



UO'K: 575.174.015.3:633.511

**Mohigul ABDULLAYEVA,**  
O'zbekiston Milliy universiteti tayanch doktoranti  
E-mail: [abdullayevamohigul03@gmail.com](mailto:abdullayevamohigul03@gmail.com)  
**Abrorjon KURBONOV,**  
PSUYAITI "G'oz'a biotexnologiyasi" laboratoriyasi mudiri, q.x.f.d  
**Feruza MAMEDOVA,**  
PSUYAITI katta ilmiy xodim, PhD

ToshDAU dotsenti, q.x.f.d K.Xudarganov taqrizi asosida

#### INHERITANCE OF EARLINESS IN PARENTAL FORMS AND F<sub>1</sub> HYBRIDS OF *GOSSYPIMUM HIRSUTUM* L

Annotation

This article presents the results of a study on the inheritance of earliness in parental forms and F<sub>1</sub> hybrids of *Gossypium hirsutum* L. (*G.hirsutum* L.) The inheritance, variability, and formation of earliness in F<sub>1</sub> hybrids obtained through hybridization were assessed using mathematical and statistical analysis. The growth period of F<sub>1</sub> hybrid plants ranged from 115 to 118 days. Compared to parental forms, 50% of the bolls opened 2-3 days earlier. The highest earliness was observed in the hybrid combinations F<sub>1</sub>S-6580xGuliston and F<sub>1</sub>S-8290xCarisma (M=115 days). In contrast, the F<sub>1</sub>S-6575xADNS-1 (118 days) hybrid combination exhibited later maturity than other hybrids, which was attributed to incomplete dominance.

**Key words:** cotton, earliness, *G. hirsutum* L., variety, pattern, hybrid, inheritance of traits, variability, formation.

#### НАСЛЕДОВАНИЕ СКОРОСПЕЛОСТИ У РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ И F<sub>1</sub> ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА ВИДА *GOSSYPIMUM HIRSUTUM* L

Аннотация

В данной статье представлены результаты исследования наследования признака скороспелости у родительских форм и F<sub>1</sub> гибридов хлопчатника вида *Gossypium hirsutum* L. (*G.hirsutum* L.) Наследование, изменчивость и формирование скороспелости у F<sub>1</sub> гибридов, полученных методом гибридизации, были оценены с помощью математического и статистического анализа. Продолжительность вегетационного периода у F<sub>1</sub> гибридных растений составляла 115-118 дней. По сравнению с родительскими формами наблюдалось раннее раскрытие 50% коробочек на 2-3 дня. Наибольшая скороспелость отмечена у гибридных комбинаций F<sub>1</sub>S-6580xGuliston и F<sub>1</sub>S-8290xCarisma (M=115 дней). В комбинации F<sub>1</sub>S-6575xADNS-1 (118 дней) наблюдалась более поздняя спелость по сравнению с другими гибридами, что объясняется наличием неполного доминирования.

**Ключевые слова:** хлопчатник, скороспелость, *G. hirsutum* L., сорт, рисунок, гибрид, наследование признаков, изменчивость, формирование.

#### G'O'ZANING *G. HIRSUTUM* L. TURIGA MANSUB OTA-ONA SHAKLLARI VA F<sub>1</sub> DURAGAYLARIDA TEZPISHARLIKNING IRSIYLANISHI

Annotatsiya

Mazkur maqolada g'o'zaning *Gossypium hirsutum* L. (*G. hirsutum* L.) turiga mansub ota-ona shakllari va F<sub>1</sub> duragaylarida tezpisharlik belgisining nasldan-naslga o'tishi bo'yicha tadqiqot natijalari ko'rsatilgan. Duragaylash usuli orqali olingan F<sub>1</sub> duragaylarda o'rganilgan tezpisharlikning irsiylanishi, o'zgaruvchanligi va shakllanishi matematik va statistik tahlillar yordamida hisoblandi. F<sub>1</sub> duragay o'simliklarida o'suv davri davomiyliigi 115-118 kun oraliq'ida bo'ldi. Ya'ni ota-ona shakllariga nisbatan 50 % ko'saklar 2-3 kunga erta ochilish holatlari kuzatildi. Duragaylardan F<sub>1</sub>S-6580xGuliston va F<sub>1</sub>S-8290xCarisma (M=115 kun) kombinatsiyalarida boshqa duragay kombinatsiyalarga nisbatan tezpisharlik kuzatildi. F<sub>1</sub>S-6575xADNS-1 (118 kun) duragay kombinatsiyasida esa boshqa duragaylarga nisbatan kechpisharlik kuzatildi. Ushbu duragayda kechpisharlikning kuzatilishi to'liq bo'lmagan dominantlik tufayli sodir bo'lishi asoslandi.

**Kalit so'zlar:** g'o'za, tezpisharlik, *G.hirsutum* L., nav, namuna, duragay, belgilar irsiylanishi, o'zgaruvchanligi, shakllanishi.

**Kirish.** So'ngi yillarda O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi farmoni doirasida "2017-2021-yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harakatlar strategiyasi" ning uchinchi ustuvor yo'nalishida belgilangan qishloq xo'jaligini modernizatsiya qilish va jadal rivojlantirish chora tadbirlari yuzasidan paxtachilikka ham alohida e'tibor qaratilgan[1]. BMT mutahassislarining ma'lumotlariga ko'ra insoniyat har yili 65-75 million kishiga ortib bormoqda. Son jihatdan ortib borayotgan yer shari aholisini oziq-ovqat va kiyim-kechak bilan ta'minlash eng muhim vazifalardan sanaladi. Bu vazifani amalga oshirishda o'simliklar seleksiyasida ish olib borishning beqiyos ahamiyati bor[2]. Dunyoning paxta yetishtiruvchi barcha mamlakatlarida tola yetishtirish xarajatlarini kamaytirish maqsadida g'o'zada tezpisharlik va tola sifati genetik mexanizmlari ustida ishlash dolzarb hisoblanadi. Tezpisharlik g'o'zaning qimmatli xo'jalik belgisi hisoblanadi. Juda tezpishar hamda yuqori hosildor g'o'za navlarini yaratish mamlakatimizning jahon bozorida mavqeyini oshirib, davlat byudjetiga katta foyda olib keladi[3]. Ma'lumki, F<sub>1</sub> duragay o'simliklarida belgilar bo'yicha geterozis jarayoni kuzatiladi. Bu g'o'za genetikasi va seleksiyada transgressiv shakllarni tanlash uchun F<sub>2</sub> hamda F<sub>3</sub> duragaylarga davom ettirib, belgilar bo'yicha

ajralishni kuzatish kerakligini anglatadi. Bundan kelib chiqib, tadqiqotlarda g'o'zaning F<sub>1</sub> duragay o'simliklarida asosiy qimmatli xo'jalik belgilaridan biri hisoblangan tepzisharlik belgisi o'rganildi.

**Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.** Tepzisharlik tuzilish jihatdan murakkab belgi hisoblanadi va bir qancha elementlar bilan, masalan, shonaning gulaga va bir kunlik tugunchaning ochilgan ko'sakka aylanishiga sarflanadigan davrning uzoqligi bilan belgilanadi[4]. An'anaviy g'o'za genetikasi va seleksiyasida o'zida yuqori sifat va miqdor belgilarini jamlagan tolasi hisoldor va tepzishar navlarni yaratish mashqat va uzoq vaqt talab qiladigan ishlardan sanaladi[5]. Tepzisharlik hosil hajmini, paxta xom-ashyosi va tolaning sifati kabilarni belgilovchi, murakkab strukturaga ega poligen tarzda irsiylanadigan qimmatli xo'jalik belgilardan hisoblanadi[6]. Tepzisharlik bo'yicha bir-biriga yaqin ikkita navlar chatishtirilganda birinchi avlodda tepzisharlik belgisi bo'yicha geterozis kuzatiladi[7]. Tepzisharlikni yuzaga keltiruvchi bir qancha elementlar mavjud bo'lib birinchi ko'sakning ochilish davri asosiylaridan hisoblanishi tadqiqotlarda tasdig'ini topgan. Ota-ona namunalari nisbatan nafaqat F<sub>1</sub> balki keyingi avlodlarda ham tepzisharlikning irsiylanishi o'rgaligan, Jumladan g'o'za genofondidagi *G.barbadense* L. Turi namunalari ishtirokida olingan F<sub>2</sub>Termiz-202xPimaS4 (107 kun) duragay kombinatsiyasi yoki F<sub>2</sub>Surxon-9xTermiz-202 (109 kun) duragay kombinatsiyasi tepzisharlik belgisini namoyon qilganini ko'rishimiz mumkin[8]. Tepzisharlik belgisini ota-onadan o'zlashtirgan duragaylar kasalliklar (masalan, *V.dahliae*) ga ham chidamli bo'lish xollari Bakirova A.A. tadqiqotlarida ham isbotlangan[9].

**Tadqiqot metodologiyasi.** Tadqiqotda dala tajribalari PSUYAITI "G'o'za biotexnologiyasi" laboratoriyasining tajriba maydonida olib borildi. Tadqiqot ob'yekti sifatida g'o'za kolleksiyasidagi *G.hirutum* L. turining xorijiy va mahalliy navlari (S-6580, Gulison, Buxoro-102, Ignabargli, Nihol, O'zaltin, Xitoy-44, Xitoy-56, XinLu2HongN47, S-6575, Xitoy-66, Carisma, Lidia, S-8290, Xitoy-65, ADNS-1, Porloq-4) hamda ularni duragaylash asosida olingan F<sub>1</sub> duragaylari (F<sub>1</sub>S-6575xADNS-1, F<sub>1</sub>Porloq-4xXitoy-65, F<sub>1</sub>S-8290xXinLu2HongN47, F<sub>1</sub>Ignabargli x S-6580, F<sub>1</sub>Buxoro-102xGulison, F<sub>1</sub>S-6580xGulison, F<sub>1</sub>Nihal x S-6580, F<sub>1</sub>O'zaltin x S-6580, F<sub>1</sub>Xitoy-44 x S-6580, F<sub>1</sub>S-8290 x Carisma, F<sub>1</sub>Ignabargli x Lidia, F<sub>1</sub>Xitoy-66 x S-6575, F<sub>1</sub>Xitoy-56 x S-6580, F<sub>1</sub>XinLu2HongN47 x C-6575, F<sub>1</sub>Ignabargli x Carisma) ishtirok etdi. Andoza nav sifatida S-6524 navidan foydalanildi. Tadqiqotlar O'zPITI da ishlab chiqilib tasdiqlangan agrotekhnika tadbirlar doirasida olib borildi. Dala sharoitida chigitlar 60x20-1 tartibda, 3-4 sm chuqurlikda va har bir uyaga 3-4 tadan ekildi. Variantlar 3 takrorlanishda, rendomizatsiya usulida joylashtirildi[10].

F<sub>1</sub> duragaylarda o'rganilgan asosiy belgilarning irsiylanishi, o'zgaruvchanligi va shakllanishi matematik va statistik tahlillar yordamida B.A.Dospexov formulasi asosidagi Excel kompyuter dasturida hisoblandi. Belgilarning dominantlik koeffitsiyenti (hp) S.Wright formulasi orqali aniqlandi[11].

**Tahlil va natijalar.** Tadqiqotlarda ota-ona o'simliklarida o'suv davri davomiyligi 116-119 kun oralig'ida bo'ldi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, ota-ona shakllari orasidan duragaylashda foydalanilgan Xitoy-44 (M=116,33), Carisma (116,5) va Xitoy-66 (116,67) navlari tepzisharlik belgisi bo'yicha ustunlikni namoyon qildi. Ota-ona shakllari orasidan Ignabargli (M=119,2) hamda Gulison, Nihol, Porloq-4(118,67 dan) navlarida kechpisharlik kuzatildi. Qolgan ota-ona shakllarida (S-6580 (M=117,5), Buxoro-102 (118,33), O'zaltin (117,6), Xitoy-56 (118), XinLu2HongN47 (117,5), S-6575 (118,33), Lidia (117,5), S-8290 (117,25), Xitoy-65 (118), ADNS-1(117,3) tepzisharlik belgisi bo'yicha ko'rsatkichlar oraliq holatda shakllandi. Andoza S-6524 navida esa o'suv davri davomiyligi o'rtacha 116,68 kunni tashkil etdi. F<sub>1</sub> duragaylarda o'suv davri davomiyligi 115-118 kunni tashkil qildi ya'ni, ota-ona shakllariga nisbatan 50 % ko'saklar 2-3 kunga erta ochilish holatlari kuzatildi. Duragay o'simliklari orasidan F<sub>1</sub>S-6580 x Gulison (M=115 kun) kombinatsiyasida boshqa duragay kombinatsiyalarga nisbatan tepzisharlik kuzatilgan bo'lsa, F<sub>1</sub> S-6575x ADNS-1duragay kombinatsiyasida esa kechpisharlik kuzatildi. Ushbu duragayda kechpisharlikning kuzatilishi to'liq bo'lmagan dominantlikning mavjudligidan dalolat berdi. (1-jadvalga qarang).

1-jadval

Ota-ona va F<sub>1</sub> duragaylarda tepzisharlik belgisining irsiylanishi.

| №  | Ota-ona navlar va F <sub>1</sub> duragaylar nomi | n  | K=3     |         |         |         | M      | m     | δ    | V%   | hp   |
|----|--------------------------------------------------|----|---------|---------|---------|---------|--------|-------|------|------|------|
|    |                                                  |    | 110-112 | 113-115 | 116-118 | 119-121 |        |       |      |      |      |
| 1  | S-6524 (Andoza)                                  | 43 | 15      | 20      | 8       |         | 116,68 | 0,56  | 3,65 | 3,13 |      |
| 2  | S-6580                                           | 12 | 1       | 2       | 3       | 6       | 117,5  | 1,09  | 3,8  | 3,23 |      |
| 3  | Gulison                                          | 9  |         | 1       | 2       | 6       | 118,67 | 0,98  | 2,96 | 2,50 |      |
| 4  | Buxoro-102                                       | 9  |         | 1       | 3       | 5       | 118,33 | 0,86  | 2,58 | 2,18 |      |
| 5  | Ignabargli                                       | 15 |         | 1       | 2       | 12      | 119,2  | 0,48  | 1,88 | 1,58 |      |
| 6  | Nihol                                            | 9  |         | 1       | 2       | 6       | 118,67 | 0,80  | 2,40 | 2,02 |      |
| 7  | O'zaltin                                         | 10 |         | 3       | 2       | 5       | 117,6  | 1,09  | 3,46 | 2,94 |      |
| 8  | Xitoy-44                                         | 9  |         | 3       | 5       | 1       | 116,33 | 0,66  | 1,98 | 1,70 |      |
| 9  | Xitoy-56                                         | 6  |         | 1       | 2       | 3       | 118    | 1,17  | 2,88 | 2,44 |      |
| 10 | XinLu 2Hong N47                                  | 6  |         | 1       | 3       | 2       | 117,5  | 0,86  | 2,11 | 1,79 |      |
| 11 | S-6575                                           | 9  |         | 1       | 3       | 5       | 118,33 | 0,86  | 2,58 | 2,18 |      |
| 12 | Xitoy-66                                         | 9  |         | 2       | 6       | 1       | 116,67 | 0,57  | 1,72 | 1,48 |      |
| 13 | Carisma                                          | 6  |         | 2       | 3       | 1       | 116,5  | 0,86  | 2,11 | 1,81 |      |
| 15 | Lidia                                            | 6  |         | 1       | 3       | 2       | 117,5  | 0,86  | 2,11 | 1,79 |      |
| 16 | S-8290                                           | 12 | 1       | 2       | 4       | 5       | 117,25 | 1,122 | 3,88 | 3,32 |      |
| 17 | Xitoy-65                                         | 6  |         | 1       | 2       | 3       | 118    | 1,17  | 2,88 | 2,44 |      |
| 18 | ADNS-1                                           | 10 |         | 1       | 7       | 2       | 117,3  | 0,51  | 1,64 | 1,39 |      |
| 19 | Porloq-4                                         | 9  |         | 1       | 2       | 6       | 118,67 | 0,80  | 2,40 | 2,02 |      |
| 20 | F <sub>1</sub> S-6575 x ADNS-1                   | 32 |         | 1       | 20      | 11      | 117,84 | 0,32  | 1,83 | 1,55 | -    |
| 21 | F <sub>1</sub> Porloq-4 x Xitoy-65               | 36 |         | 6       | 23      | 7       | 117,08 | 0,30  | 1,80 | 1,53 | 0,05 |
| 22 | F <sub>1</sub> S-8290 x XinLu2HongN47            | 25 | 1       | 8       | 16      |         | 115,8  | 0,41  | 2,06 | 1,78 | 3,75 |
| 23 | F <sub>1</sub> Ignabargli x S-6580               | 41 |         | 3       | 34      | 4       | 117,07 | 0,19  | 1,23 | 1,05 | 12,6 |
| 24 | F <sub>1</sub> Buxoro-102 x Gulison              | 36 | 1       | 2       | 30      | 3       | 116,92 | 0,24  | 1,49 | 1,28 | 1,50 |
| 25 | F <sub>1</sub> S-6580 x Gulison                  | 18 | 3       | 4       | 9       | 2       | 115,67 | 0,70  | 2,98 | 2,57 | 9,5  |
| 26 | F <sub>1</sub> Nihal x S-6580                    | 27 | 3       | 7       | 15      | 2       | 115,78 | 0,50  | 2,63 | 2,27 | 4,14 |
| 27 | F <sub>1</sub> O'zaltin x S-6580                 | 18 |         | 1       | 15      | 2       | 117,17 | 0,28  | 1,22 | 1,04 | 3,95 |
| 28 | F <sub>1</sub> Xitoy-44 x S-6580                 | 23 | 1       | 7       | 15      |         | 115,83 | 0,42  | 2,06 | 1,78 | 7,67 |
| 29 | F <sub>1</sub> S-8290 x Carisma                  | 18 | 3       | 4       | 9       | 2       | 115,67 | 0,70  | 2,98 | 2,57 | 1,89 |
| 30 | F <sub>1</sub> Ignabargli x Lidia                | 17 |         | 1       | 14      | 2       | 117,18 | 0,30  | 1,25 | 1,07 | 3,22 |
| 31 | F <sub>1</sub> Xitoy-66 x S-6575                 | 18 |         | 2       | 13      | 3       | 117,17 | 0,37  | 1,58 | 1,34 | 1,38 |
| 32 | F <sub>1</sub> Xitoy-56 x S-6580                 | 35 | 1       | 11      | 23      |         | 115,89 | 0,33  | 1,95 | 1,69 | 0,4  |
| 33 | F <sub>1</sub> XinLu2HongN47 x S-6575            | 27 | 2       | 6       | 19      |         | 115,89 | 0,41  | 2,14 | 1,85 | 7,45 |
| 34 | F <sub>1</sub> Ignabargli x Carisma              | 27 | 2       | 6       | 19      |         | 115,89 | 0,41  | 2,14 | 1,85 | 4,87 |
|    |                                                  |    |         |         |         |         |        |       |      |      | 1,45 |

Variatsiya koeffitsiyenti (V%), ota-ona shakllari orasida 1,39-3,32% oralig'ida o'zgaruvchanlikni namoyon qildi. Duragay kombinatsiyalarda esa o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti 1,05-2,98 % oralig'ida o'zgardi.

F<sub>1</sub> duragay kombinatsiyalar orasida tezpisharlik belgisi bo'yicha dominantlik ko'rsatkichi (hp) -0,05-12,6 oralig'ida bo'ldi. Kechpisharlik kuzatilgan F<sub>1</sub> C-6575 x ADNS-1duragay kombinatsiyasida hp ko'rsatkichi -0,05 ni tashkil etgani ushbu duragayda to'liq bo'lmagan dominantlikning mavjudligidan dalolat beradi. Qolgan barcha duragaylarning hp ko'rsatkichlari ularda geterozis sodir bo'lganini ko'rsatdi.

Ushbu tadqiqotda ota-ona shakllarining tezpisharlik hamda kechpisharlik belgilari keyingi avlod duragay kombinatsiyalarda namoyon bo'lishi kuzatildi.

**Xulosa va takliflar.** O'tkazilgan tadqiqot natijalariga tayanib quyidagicha xulosa qilindi. O'rganilgan namunalar ichida andoza navga nisbatan biologik ertapishar namular mavjudligi kuzatildi. Boshlang'ich manbaa sifatida olingan ota-ona navlarning ertapisharlik va kechpisharlik belgilari duragay kombinatsiyalarda namoyon bo'ldi hamda keyingi avlodlarda saqlanishi kuzatildi. Keyingi tadqiqotlarda g'o'za genetikasi va seleksiyada transgressiv shakllarni tanlash uchun F<sub>2</sub> hamda F<sub>3</sub> duragaylarga davom ettirib, belgilar bo'yicha ajralishni kuzatish maqsadida F<sub>1</sub> duragay kombinatsiyalar orasidan ertapishar kombinatsiyalar ajratib olindi. F<sub>1</sub> duragay kombinatsiyalari orasidan F<sub>1</sub>C-6580 x Guliston (M=115 kun) kombinatsiyasida qolgan duragay kombinatsiyalarga nisbatan ertapisharlik kuzatilib, keyingi tadqiqotlarda ertapishar namuna sifatida tanlab olindi.

#### ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni-4947-son.07.02.2017
2. Musayev D.A., Turabekov Sh., Saidkarimov A.T., Almatov A.S., Rahimov A.K. Genetika va seleksiya asoslari. – T.: "Fan va texnologiya", 2011, 395-b
3. Кимсанбаев Ойбек Хужамуратович Теоретические предпосылки в селекции на скороспелость выход и качество волокна культивируемых видов хлопчатника. – T.: "Fan va texnologiya", 2011, 3-4-c
4. Simongulyan N.G., Muhamedxanov S.R., Shafrin A.N. G'o'za genetikasi, seleksiyasi va urug'chiligi. – T.: "O'qituvchi", 1974, 34-214-b
5. Кимсанбаев О.Х., Автономов В.А., Намазов Ш.Э., Кулиев Б.Р., Симонов Е.А., Курбонов А.Ё. Влияние фотопериодической реакции на экспрессию некоторых хозяйственно-ценных признаков у сортов и гибридов хлопчатника вида *G. hirsutum* L. в условиях Юга России. // "Qishloq xo'jaligi ekinlari genetikasi, seleksiyasi, urug'chiligi va yetishtirish agrotekhnologiyalarining dolzarb muammolari hamda rivojlantirish istiqbollari" mavzuidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to'plami (2018 yil, 18-19 dekabr). Toshkent, 2018, 41-45-b
6. D.M.Umirov, B.X.Amanov. Issiqxona va dala sharoitida o'rganilayotgan boshlang'ich manbaa va F<sub>1</sub> duragaylarida tezpisharlik belgisining irsiylanishi. // "G'o'za seleksiyasi, urug'chiligi va yetishtirish agrotekhnologiyalarining dolzarb muammolari hamda uni rivojlantirish istiqbollari" mavzuidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to'plami (20220-yil, 20-dekabr). Toshkent, 2017, 103-105-b
7. Страумал Б.П. Сорта хлопчатника с основами селекции. – Ташкент, 1974, 214-с
8. Matyaxubova E.U., Xalikova M.B., Axmedov O.A. G'o'za genofondidagi *G. barbadense* L. turi namunalari ishtirokida olingan F<sub>2</sub> o'simliklarning tezpisharligi. // "Qishloq xo'jaligi fani va to'qimachilik sanoatining yutuqlari, inoovatsiyalari, texnologiyalari va rivojlanish istiqbollari" mavzusidagi Xalqaro ilmiy-amaliy simpozium materiallari to'plami (2022-yil, 17-18-avgust). Toshkent, 2022, 83-86-b
9. Бакирова А.А., Равшанов А.Э., Автономов В.А. "Скороспелость и устойчивость растений к *V.dahliae* клев американских сортообразцов хлопчатника коллекции НИИССАВХ. // "Qishloq xo'jaligi muammolari yechimining ilmiy-innovatsion rivojlanishida olma ayollarning ishtiroki hamda istiqbollari" Xalqaro simpozium (2021-yil, 24-mart). Toshkent, 2021, 74-76-b
10. Dala tajribalarini o'tkazish uslublari. O'zPITI. – Toshkent, 2007.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. – Москва: "Агропромиздат", 1985, 351-с



UDK: 581.4: 581.9.

**Guzal AMANOVA,**

*O'zR FA Bioorganik kimyo instituti, Sabzavotlar va o'simliklar hujayra texnologiyasi laboratoriyasi kichik ilmiy xodimi, b.f.n., PhD*

Email: [guzal.amanova.87@mail.ru](mailto:guzal.amanova.87@mail.ru)

**Jamoliddin ZIYAVITDINOV,**

*O'zR FA Bioorganik kimyo instituti, Sabzavotlar va o'simliklar hujayra texnologiyasi laboratoriyasi mudiri, k.f.d., professor*

**Marg'uba TOSHTEMIROVA,**

*TDTU Biotexnologiya kafedrasida katta o'qituvchisi*

**Xurshida XOLMAMATOVA,**

*TDTU Biotexnologiya kafedrasida talabasi*

*O'zMU professori, b.f.d. M.Abdullayeva taqrizi asosida*

#### DISTRIBUTION AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE PLANT *NITRARIA SCHOBERI* L. IN THE REGIONS OF THE SOUTHERN ARAL SEA REGION

Annotation

The article presents a distribution map, bioecological and morphological characteristics of the plant *Nitraria schoberi* in the Southern Aral Sea region, as well as the technological parameters of its fruits and seeds. A comparative analysis of the technological parameters and biological properties of fruits and seeds collected in 2015, 2020, and 2021 was carried out. The research results showed that in unfavorable climatic conditions, morphological parameters change over the years, and these changes affect the biological properties of the plant.

**Key words:** Southern Aral Sea region, halophyte, *Nitraria schoberi*, map, fruits, seeds.

#### РАСПРОСТРАНЕНИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСТЕНИЯ *NITRARIA SCHOBERI* L. В РЕГИОНАХ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ

Аннотация

В статье представлены карта распространения, биоэкологические и морфологические характеристики растения *Nitraria schoberi* в регионе Южного Приаралья, а также технологические параметры его плодов и семян. Проведен сравнительный анализ технологических параметров и биологических свойств плодов и семян, собранных в 2015, 2020 и 2021 годах. Результаты исследования показали, что в неблагоприятных климатических условиях морфологические показатели изменяются с годами, и эти изменения влияют на биологические свойства растения.

**Ключевые слова:** Южное Приаралье, галофит, *Nitraria schoberi*, карта, плоды, семена.

#### JANUBIY OROLQUM HUDUDLARIDA *NITRARIA SCHOBERI* L. O'SIMLIGINING TARQALISHI VA BIOLOGIK XUSUSIYATLARI

Annotatsiya

Maqolada Janubiy Orolqum hududida *Nitraria schoberi* o'simligining tarqalish xaritasi, bioekologik va morfologik xususiyatlari, shuningdek, meva va urug'larining texnologik parametrlari keltirildi. 2015, 2020 va 2021 yillarda yig'ilgan meva va urug'larning texnologik parametrlari hamda biologik xususiyatlari o'zaro qiyosiy tahlil qilindi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, noqulay iqlim sharoitlarida yillar davomida morfologik ko'rsatkichlarning o'zgarib borishi va bu o'zgarishlar o'simlikning biologik xususiyatlariga ham ta'sir qilishi aniqlandi.

**Kalit so'zlar:** Janubiy Orolqum, galofit, *Nitraria schoberi*, xarita, meva, urug'.

**Kirish.** Dunyoda so'nggi yillarda global ekologik muammolardan biri bo'lgan cho'llanish va sho'rlanish darajasi keskin ortib bormoqda. Bu esa o'z navbatida insoniyatga, ayniqsa, o'simliklar dunyosi hamda qishloq xo'jaligining turli sohalarida qator muammolar ko'lamining ortib borishiga sabab bo'lmoqda. Shu boisdan, qurg'oqchil va sho'rlanish darajasi yuqori bo'lgan hududlarda o'sishga moslashgan o'simlik turlarini aniqlash, ularni ko'paytirishning biotexnologik yo'llarini ishlab chiqish, turli darajadagi sho'rlanishga moslashgan navlarni ko'paytirish va stress omillarga chidamlilik xususiyatlarini aniqlash muhim ahamiyat kasb etadi.

Respublikamizda Orol dengizining qurigan tubida tarqalgan istiqbolli o'simliklarni biokimyoviy, biotexnologik, va bioekologik xususiyatlarini o'rganish, Orolbo'yi hududlarini yashil makonga aylantirish kabi innovasion tadqiqotlarni olib borishga alohida e'tibor qaratilib ko'plab yuqori natijalarga erishilmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023 yil 23 noyabrdagi «Respublikada yashillik darajasini yanada oshirish, «Yashil makon» umummilliy loyihasini izchil amalga oshirish orqali ekologik barqarorlikni ta'minlash chora-tadbirlari to'g'risida» gi PF-199-son farmonida muhim vazifalar belgilab berilgan. Bu boradagi vazifalarni amalga oshirishda Orol dengizining qurigan Janubiy hududlarida tarqalgan *Nitraria schoberi* o'simligining kimyoviy tarkibini aniqlash, ulardan faol komponentlarni ajratish va skrining qilish, biotexnologik usullar orqali *in vitro* sharoitida kulturaga kiritish, Orolqumning tuzli tuproqlarida o'sishga moslashgan o'simlik mikronihollarini ko'paytirish hamda turli sho'rlangan tuproq sharoitlariga moslashuvchanligini aniqlash muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega hisoblanadi.



**Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.** *Nitraria* turkum turlari asosan Evropa, Kavkaz, G'arbiy Sibir, O'rta Osiyo (Turon, To'rg'ay, Qozog'iston tog'lari va qisman Kopetdog, Pomir-Oloy, Tyan-Shan, Jungar Olatau, Saur va Tarbagatay), Turkmaniston (G'arbiy Turkmaniston), Eron, Mo'g'uliston va shimoliy-g'arbiy Xitoy, shimoliy Afrika va janubi-sharqiy Avstraliya cho'llarida va O'zbekiston (Surxondaryo, Qizilqum va Farg'ona vodiysi), Qoraqalpog'iston (Quyi Amudaryo, Qizilqum, Ustyurt, Orolqum) hududlarining qumli cho'l, qurg'oqchil va yarim qurg'oqchil, ayniqsa sho'rlangan botqoqlarida, tog' etaklarining sho'r gipsli tuproqlarida uchraydi. Bu tur vakillaridan qumli tepaliklarni, qirg'oqlarni mustahkamlash, himoya o'rmonzorlarini barpo etish hamda tuproq sho'rlanishi va organik moddalar konsentratsiyasini kamaytirish bilan bog'liq muammolarni bartaraf etishda foydalanish maqsadga muvofiqligi qator olimlar tarafidan ta'kidlangan [1-5]. *Nitraria* turkumi turlari bo'yicha horijlik olimlar tomonidan ko'plab tadqiqotlar olib borilgan. Bu tadqiqotlarning asosiy qismini turkumning *N.schoberi*, *N.sibirica*, *N. roborowskii*, *N.tangutorum*, *N.pamirica*, *N. billardierei* va *N. retusa* turlari ustida olib borilgan tajribalar tashkil qiladi. Turkumning boshqa turlari bo'yicha juda kam ma'lumotlar mavjud.

Xitoylik qator olimlar [6-7] tomonidan Xitoyning turli hududlarida tarqalgan

*N. sphaerocarpa*, *N. roborowskii*, *N.sibirica*, *N.tangutorum* va *N.pamirica* turlari, [8- 9] tomonidan Rossiya Federatsiyasining Sibir hududlarida o'suvchi *N.schoberi* va *N.sibirica* turlari, [10-12] tomonidan Eron hududlarida tarqalgan *N.schoberi* turining anatomik, morfologik, bioekologik va boshqa xususiyatlarini o'rganishga oid ko'plab tadqiqotlar olib borilgan.

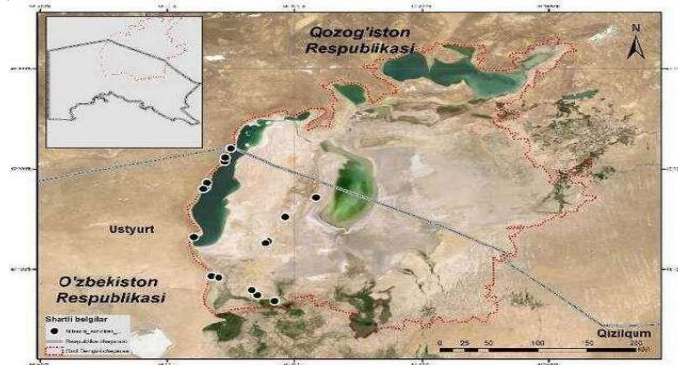
*N.schoberi* ning ildiz tizimi yaxshi rivojlangan, mazkur hududning qirg'oqchil joylaridagi o'simlik ildizlari 3,5 metrdan 8,5 metrgacha chuqurlikka, namligi etarli bo'lgan joylarda esa ildiz tizimi yuzaki bo'lib, 1-1,5 metrdan chuqurroq bo'lmagan er osti suvlariga etib borishi, shu bilan bir qatorda o'simlikning yaxshi rivojlangan yon ildizlari qumni yanada mustahkamlab qum ko'chishiga bardoshli ekanligi [13] ma'lumotlarida ta'kidlab o'tilgan.

*Nitraria* turkumi turlari dunyoning qator davlatlari qizil kitobiga kiritilgan. Xususan, *N.schoberi* o'simligini O'zbekistonning ba'zi hududlaridagina uchratish mumkin, Orolqum hududlarida ham ushbu tur populyasiyalarini etarli darajada deb bo'lmaydi.

S.G. Sherimbetov tomonidan Janubiy Orolqum hududlarida olib borilgan ilmiy ekspeditsiyalar mobaynida *N.schoberi* o'simligi populyasiyalari Orolqumning noqulay ekologik sharoitlariga moslashib borayotganligi kuzatilgan, o'simlikning asosiy ekologik guruhi va xo'jalikdagi ahamiyati o'rganilgan, hududning turli darajada sho'rlangan tuproqlarida o'sishga moslashgan turlardan biri ekanligi [5,14], D. M. Tajetdinova va boshqalar tomonidan mazkur turning tarqalishini aks ettiruvchi haritalar yaratish uchun nuqtalar aniqlangan [15].

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlarga asoslangan holda aytish mumkinki, *Nitraria* turkumi turlari bo'yicha horijlik olimlar tomonidan ko'plab tadqiqotlar olib borilgan. Lekin O'zbekistonning cho'l hududlarida tarqalgan ushbu turkum turlarini o'rganish borasida tadqiqotlar kam va etarli ma'lumotlar mavjud emas. Ayniqsa, Orol dengizining qirg'ig'ida Janubiy hududida tarqalgan *N.schoberi* o'simligi bo'yicha maqsadli tadqiqot ishlari olib borilmagan.

**Tadqiqot metodologiyasi va obiekti.** Tadqiqot ob'ekti *Nitrariaceae* oilasi vakillaridan biri *Shoberi oqchangali-Nitraria schoberi* L. o'simligi hisoblanadi. Mazkur ishda belgilangan qator vazifalarga bog'liq holda 2015-2023 yillarning turli mavsumlarida Orolqum hududlariga ilmiy ekspeditsiyalar tashkil qilinib, *N. schoberi* o'simligining biologik xususiyatlari o'rganildi. O'zR FA Bioorganik kimyo instituti professori S.G.Sherimbetov hamda O'zR FA Botanika instituti ilmiy xodimi D.M.Tajetdinova bilan hamkorlikda ushbu tur tarqalgan (N43°52'2.58" E58°49'24.49"; N43°55'41.49" E58°46'30.11"; N44°05'19.17" E58°24'23.10"; N44°05'11.73" E 58°21'49.41"; N43°53,721660', E58°48,034980') hududlar aniqlandi. Aniqlangan nuqtalar asosida ilk bor Orolqum hududlarida *N.schoberi* populyasiyalari tarqalishini aks ettiruvchi harita yaratildi (1-rasm).

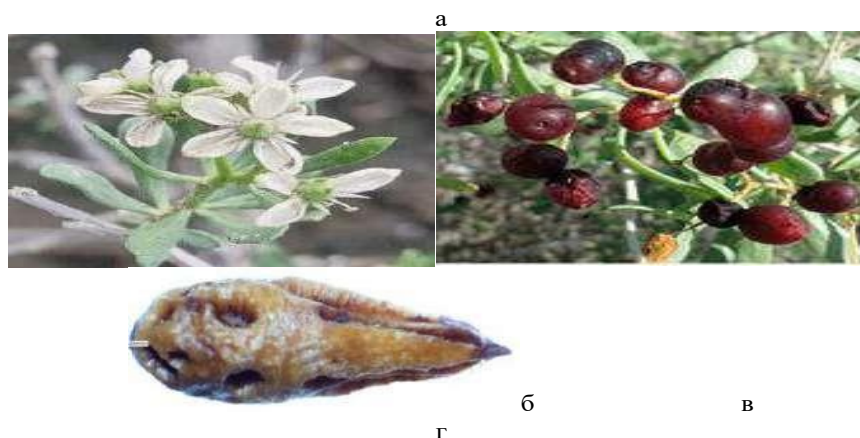


1-rasm. Orolqum hududlarida *N.schoberi* populyasiyalarining tarqalishi

**Tahlil va natijalar.** Janubiy Orolqumda tarqalgan *N.schoberi* o'simligini o'rganish borasidagi biologik tadqiqotlar natijasida ushbu o'simlikning bo'yi 1,5-3 metrgacha etishi, bir tup o'simlik butasi taxminan 3-5 metr diametrdagi sersho'p poyalar hosil qilishi, yosh novdalari tikanlar bilan qoplangan va tarvaqaylagan, deyarli 1m<sup>2</sup> va ba'zan undan ham katta maydonni egallab, keng gabitusni namoyon etishi bilan ushbu hududdagi o'simliklar qoplamidagi turlardan keskin farq qilishi kuzatildi. Barglari suvli va etdor, novdalarga asosi bilan birikib, 2-4 tagacha g'ujbog'lanib, 3-4 sm uzunlikda va 2-3 mm eniga yaxshi rivojlangan, cho'ziq-kuraksimon yoki teskari-tuxumsimon shakliga ega, gullari mayda, qo'sh jinsli, 4-5 a'zoli, gulbarglari yorqin, biroz bukilgan, rangi oq yoki och sariq tusga ega bo'lishi aniqlandi. Mazkur hududda o'simlik may-iyun oylarida gullab, iyul-avgust oylarida mevalari to'liq pishib etiladi, gullari bir qator hasharotlar yordamida changlanib entomofiliya xususiyatini namoyon etib, mevalari qushlar yoki turli hayvonlar tomonidan iste'mol qilinib, urug'lari shu tarzda disseminasiya (tarqalishi) zooxoriya usulida bo'lishi aniqlandi.



O'simlik gullab va mevalagan vaqtida Janubiy Orolqumning havo harorati +40-450S bo'lishiga qaramasdan, qurg'oqchil va tuz miqdori qumliklarda yuqori bo'lsada, *N.schoberi* mevalari qizg'ish tusli shaffof sharbat ko'rinishidagi sersuv, umumiy shakliga ko'ra, cho'zilgan tuxumsimon, yirikligi 0,5-1 sm, urug'lari danak guruhiga kiritilib, konusimon, asosi yumaloqlashgan ammo urug'ning yakuniy qismi uchi o'tkirlashgan, shuningdek, mayda chuqurlashgan botiqchalardan iborat, tig'iz zichlashgan sklerinxima yoki ba'zan sklerid qattiq po'stga ega bo'lib, uzunligi 4,7 mm dan 9,3 mm gacha bo'lishi aniqlandi (2-rasm).



2-rasm. Janubiy Orolqumda tarqalgan *N. schoberi* o'simligining umumiy ko'rinishi

a – *N. schoberi* o'simligining tabiiy populyasiyadagi holati; b – gullarining umumiy ko'rinishi; v – mevalarining pishib etilgan holati; g – urug'ining umumiy ko'rinishi.

Ushbu o'simlik asosan urug'lari yordamida ko'payishi bois, ularning morfo- biologik xususiyatlari, texnologik parametrlari o'zaro taqqoslangan holda o'rganildi. Xususan, adbiyotlardagi manbalarda, *N. schoberi* urug'larining unuvchanlik qobiliyatini yillar mobaynida o'zgarib borishi, urug'murtakning to'liq etuklik darajasi zaifligi, ba'zan iqlim sharoitining keskin o'zgarib ketishi kabi salbiy ta'sirlar urug' mahsuldorligining sifatini tubdan pasayishiga sabab bo'lishi bilan izohlanadi.

Shu bois, tadqiqotlarimizda urug'ning sifatini aniqlash, unuvchanlik qobiliyatini, unish energiyasi, unishning davomiyligi kabi bir qancha parametrlar aniqlandi. Unga ko'ra, Janubiy Orolqumdan 3 yil (2015 y; 2020 y; 2021 y) yig'ilgan urug'larning texnologik parametrlari va biologik xususiyatlari o'zaro solishtirma usulda aniqlandi (1-jadval).

1-jadval

***N.schoberi* meva va urug'larining og'irligi va o'lchami ( $M \pm n$ )**

| yillar | meva     |           | 1000 ta meva<br>vazni | Urug'    |           | 1000 ta<br>urug' vazni |
|--------|----------|-----------|-----------------------|----------|-----------|------------------------|
|        | uzunligi | eni       |                       | uzunligi | eni       |                        |
|        | mm       | mm        |                       | mm       | mm        |                        |
| 2015   | 7.5±2.5  | 3.15±0.45 | 61.78±0.25            | 6.23±1.8 | 2.88±0.57 | 31.74±0.34             |
| 2020   | 8.75±2.4 | 3.25±0.15 | 63.42±0.35            | 7.7±0.99 | 3.1±0.13  | 33.45±0.25             |
| 2021   | 9.0±2.0  | 3.9±0.3   | 63.82±0.28            | 8.08±1.2 | 3.74±0.34 | 33.51±0.20             |

Dastlab meva va urug'larning og'irligi va o'lchami aniqlandi, olingan natijalarga ko'ra, 2015 yil mobaynida yig'ilgan meva va urug'larning hajmi 0.5-1.5 barovargacha kichikligi hamda vazn jihatdan ham kichik bo'lishi kuzatildi. Ushbu morfologik belgilarning o'zgarib borishi, shu yili kuzatilgan havo haroratining +48+52°C va undan yuqori bo'lishi, jazirma kunlarning uzoq muddat bo'lganligi, o'simlik meva va urug'larida bir qancha anomal o'zgarishlarga sabab bo'ldi, shu yili terilgan urug'larning puchligi, tez qurib qolishi kabi salbiy o'zgarishlar kuzatildi.

**Xulosa va takliflar.** 2020-2021 yillar mobaynida terilgan urug'lik materiallarining qiyosiy tahlillari orasida katta farqlar kuzatilmagan bo'lsada, yillar oralig'ida *N.schoberi* meva va urug'larining morfologik xususiyatlari va texnologik parametrlarining orasida sezilarli darajada farqlar olib kelishi aniqlandi. Demak, olingan natijalar asosida, Janubiy Orolqumda tarqalgan *N.schoberi* meva va urug'larining morfologik ko'rsatkichlari noqulay iqlim sharoitlarida yillar davomida o'zgarib borishi va ularning biologik xususiyatlariga ham ta'sir qilishini anglatadi.

**ADABIYOTLAR**

1. Банаев Е. В., Томошевич М. А., Воронкова М. С.// Ботаника в современном мире труды XIV съезда Русского Ботанического общества и конференции «Ботаника в современном мире». 2018. Том I. С. 11-13.

2. Banaev E.V. *Nitraria* Linnaeus, Syst. Nat. // Proc. of Sino-Russian Science and Technology Cooperation – *Nitraria* Research and Development Seminar. – Baicheng, 2009. – P. 28–30.
3. Temirbayeva K., Shokparova D., Mamutov Zh., Bazarbayeva T., Zubova O. Biogeography of *Nitraria* L. // SSN 1563-0234 Journal of Geography and Environmental Management. 2017. № 2. P. 11–16.
4. Amber Woutersen, Phillip E. Jardine, Raul Giovanni Bogota-Angel, Hong-Xiang Zhang, Daniele Silvestro, Alexandre Antonelli, Elena Gogna, Roy H.J. Erkens, William D. Gosling, Guillaume Dupont-Nivet and Carina Hoon. A novel approach to study the morphology and chemistry of pollen in a phylogenetic context, applied to the halophytic taxon *Nitraria* L.(Nitrariaceae). PeerJ 6:e5055; DOI 10.7717/peerj.5055. 2018, P.1-31.
5. Sherimbetov S. G. Orol dengizining qurigan hududlaridagi o'simliklarning molekulyar-biologik va ekologik xususiyatlari // Biol. fanl. dokt. ... diss. 2017. 345.b.Su Z., Lu W., Zhang M. Phylogeographical patterns of two closely related desert shrubs, *Nitraria roborowskii* and *N. sphaerocarpa* (Nitrariaceae), // from arid north-western China. Bot. J. Linn. Soc. 2016;108: P. 334–347. doi:10.1111/boj.12376.
6. Liu YX, Huang ZH Management of protection of desert plant and grassland. // Gansu Cultural Press, Lanzhou, 2000. P 102–106.
7. Ак-Лама. Т. А., Васильева О. Ю., Томошевич М. А. Особенности латентного и прегенеративного периодов развития видов рода *Nitraria* L. при интродукции в лесостепи Западной Сибири // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2020. - № 1 (33). - С. 1-14.
8. Tomoshevich M.A., Banaev E.V., Ak-Lama T.A. *Nitraria komarovii* Iljin & Lava ex Bobrov (Nitrariaceae), a new record for the flora of Kazakhstan // Check List. 2019;15: P.891–897. doi:10.15560/15.5.891.
9. Mohammad Kia KianianA, Hamid Reza AsgariB, Farzaneh BahadoriC Impact of Organic, Inorganic and Superabsorbent Polymer Materials on Soil Properties under Plant Community of *Nitraria schoberi* in Deserts of Semnan, Iran // Journal of Rangeland Science, 2019, Vol. 9, №. 1. P.40-51.
10. Samaneh Kheirabadi, Nasim Zarinpanjeh, Mohammad Ali Ebrahimi, Golamreza Bakhshi Khaniki, Hamid Reza Naseri. Effective in vitro seed germination and direct regeneration from cotyledonary leaf explants of *Nitraria schoberi* // Iranian journal of genetics and plant breeding, Vol. 9, №. 1, Apr 2020 - P. 10-16.
11. Parida A. K., and Das A. B. Salt tolerance and salinity effects on plants: a review // Ecotoxicology and Environmental Safety, 60:(2005). P.324–349.
12. Губанов И. А. и др. Дикорастущие полезные растения СССР // Москва, Мысль, 1976. С. 209-210.
13. Sherimbetov S.G., Rejepov K.J., Amanova G.I., Axmedjanov G., Ne'matova M.A., Jo'raqulov H.B., Raximov I.I., O'razov I.B., Maxmatqulov I.B. *Nitraria schoberi* o'simligining erkin aminokislotalar tarkibi // Qoraqalpog'iston Respublikasida kimyo, kimyoviy texnologiya, neft-gaz va engil sanoat sohalari rivojining dolzarb muammolari. Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi to'plami. Nukus sh. 24 may 2019 yil. B.243-245.
14. Raximova T., Tajetdinova D.M., Abdiraximova S.Sh., Vaisova G.B. Sovremennoe sostoyanie kapersovo-polinnogo soobshchestva v usloviyax osushennogo dna Aralskogo morya // Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi. 2023. № 5/1. –S. 140-142.



УДК: 579.64

**Hafiza ARTIKOVA,**  
Buxoro davlat universiteti professori, b.f.d  
E-mail:artikova76@mail.ru  
**Gulshod USMONOVA,**  
Buxoro davlat universiteti mustaqil tadqiqotchisi

PhD S.Nazarova taqrizi asosida

#### BUXORO VILOYATI ROMITAN TUMANI TUPROQLARINING MIKROBIOLOGIK FAOLLIGI VA ULARNING TUPROQ UNUMDORLIGIGA TA'SIRI

Annotatsiya

Maqolada Buxoro viloyati Romitan tumani tuproqlarining tarkibi, xususiyatlari va mikrobiologik faolligi haqida ma'lumotlar beriladi. Mikrobiologik tadqiqotlar natijalari tuproqdagi organik moddalarning biologik sikli sababli moddalarning minerallashuvi jarayoni mikroorganizmlar ishtirakida borishi va bu unumdorlikning oshishiga asos bo'ladi degan xulosaga olib keladi. Tuproqda eriydigan tuzlar miqdorining oshishi tuproq eritmasining konsentratsiyasini oshirishi, bu esa mikroorganizmlarning taksonomik va fiziologik gruppalariga va fermentativ jarayonlarga ko'rsatadigan salbiy ta'siri haqida firlar berilgan.

**Kalit so'zlar:** Mikrobiologik faollik, amonifikatsiya, nitrifikatsiyalovchi bakteriyalar, azotofiksatsiyalovchilar, selluloza, zamburug'lar.

#### MICROBIOLOGICAL ACTIVITY OF SOILS OF ROMITAN DISTRICT OF BUKHARA REGION AND THEIR EFFECT ON SOIL FERTILITY

Annotation

The article provides information on the composition, properties and microbiological activity of the soils of the Romitan district of the Bukhara region. The results of microbiological studies lead to the conclusion that due to the biological cycle of organic matter in the soil, the process of mineralization of substances occurs with the participation of microorganisms, which is the basis for increasing productivity. It is noted that an increase in the amount of soluble salts in the soil increases the concentration of the soil solution, which has a negative effect on the taxonomic and physiological groups of microorganisms and enzymatic processes.

**Key words:** Microbiological activity, ammonium fixation, nitrifying bacteria, nitrogen fixers, cellulose, fungi.

#### МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ РОМИТАНСКОГО РАЙОНА БУХАРСКОЙ ОБЛАСТИ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ

Аннотация

В статье приведены сведения о составе, свойствах и микробиологической активности почв Ромитанского района Бухарской области. Результаты микробиологических исследований позволяют сделать вывод, что благодаря биологическому круговороту органического вещества в почве происходит процесс минерализации веществ с участием микроорганизмов, что является основой повышения урожайности. Установлено, что увеличение количества растворимых солей в почве приводит к повышению концентрации почвенного раствора, что отрицательно влияет на таксономические и физиологические группы микроорганизмов, а также на ферментативные процессы.

**Ключевые слова:** Микробиологическая активность, фиксация аммония, нитрифицирующие бактерии, азотфиксаторы, целлюлоза, грибы.

**Kirish.** Bugungi kunda dunyoda tuproq unumdorligini belgilaydigan asosiy omillardan biri uning biologik faolligi bo'lib, bu-tuproq tarkibi, ozuqa moddalarining mavjudligi, namlik harakati, tuproq tuzilishi, granulometrik tarkibi va atrof-muhit sharoitlari kabi turli omillar bilan chambarchas bog'liq. Mikrobiologik jarayonlar natijasida uzluksiz ravishda o'simliklar uchun ozuqa moddalar hosil bo'ladi, tuproq o'zining buferligini namoyon qiladi va gomeostazni saqlab turadi. Mikroorganizmlar tuproqda boradigan barcha jarayonlarda qatnashib uni mikroorganizmlar va o'simliklar yashay oladigan dinamik sistemaga aylantiradi. Shu bilan birga mikroorganizmlar va ularning faolligiga turli xil omillar ta'sir qiladi. Jumladan tuproqdagi har xil tuzlar miqdori ham. Tuproqda eriydigan tuzlar miqdorining oshishi tuproq eritmasining konsentratsiyasini oshiradi, bu esa mikroorganizmlarning taksonomik va fiziologik gruppalariga salbiy ta'sir ko'rsatadi, fermentativ jarayonlarning samaradorligini pasaytiradi.

**Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.** Jahonda bir qator tadqiqotlar tuproqlarning eko-biologik holatini aniqlash quyidagi ustivor yo'nalishlarda: tuproqning eko-biologik holatini yaxshilash maqsadida mikroorganizmlarning xilma-xilligini boshqarishda gen muhandisligi usullaridan foydalanish; qishloq xo'jaligi texnologiyalarini rivojlantirish, tuproqdagi uglerod zahiralarni saqlash va oshirish orqali tuproq unumdorligini oshirishga qaratilgan ishlar olib borilmoqda. Tuproq monitoringi muammolarini hal qilishning mumkin bo'lgan yondashuvlaridan biri tuproqning biologik faolligi ko'rsatkichlaridan foydalanishdir. Tuproqning biologik faolligi unumdorlikni shakllantirish va oshirishda muhim rol o'ynaydi. Biologik ko'rsatkichlardan foydalanish tuproqning holatini, degradatsiya darajasini aniq baholash, shuningday buzilishlarni ko'rish va o'zgarishlarni bashorat qilish imkoniyatini beradi. Eroziyaga uchragan tuproq unumdorligini pasaytiruvchi omillardan biri bu-



organik moddalarning kamayishi bo'lib, biologik faollikning ham kamayishiga olib keladi. Tuproqda sodir bo'adigan mikrobiologik jarayonlarning buzilishi bilan bog'liq holda, bu tuproqlarda o'simliklarning oziqlanishi uchun zaruriy mineralarning to'planishi, o'simlik qoldiqlarining parchalanishi, gumus sintezi kabi jarayonlar kamayishi kuzatiladi [4,6,7].

**Tadqiqot metodologiyasi.** "Tuproq mikrobiologiyasi va biokimyosi metodlari", "Tuproq enzimologiyasi usullari", "Tuproqlarning biologik diagnostikasi va ko'rsatkichi: metodologiyasi va tadqiqot usullari" qo'llanmalari asosida tuproq namunalarning mikrobiologik tahlillari mikrobiologiyada umumiy qabul qilingan suvultirishni cheklash usullari bo'yicha 3 marta takroriy ravishda tanlangan ozuqa muhitiga ekish orqali [8] bajarildi.

**Tahlil va natijalar.** Ma'lumki, ammonifikatsiya jarayoni ammonifikatsiyalovchi bakteriyalar tomonidan amalga oshiriladi. Azot o'simlik qoldiqlari, hayvon to'qimalari, mikroorganizmlar, tuproqdagi chirindi va gumus tarkibida organik modda holatida bo'lib, uni o'simliklar o'zlashtira oladigan holatga o'tkaziladi. Tuproqqa ko'p miqdorda tarkibida azot saqlovchi organik moddalarning tushishi natijasida ammonifikatsiya-mikrobiologik jarayonni ammonifikatsiyalovchi bakteriyalar tomonidan amiak va organik moddalarni ajralishi orqali amalga oshadi. Organik moddalar tuproqda chirituvchi bakteriyalar, aktinomitsetlar (zamburug'lar) va mog'or zamburug'lar ta'sirida parchalanib, ammonifikatsiya jarayonida amiakni hosil qiladi [4,7]. O'rganilayotgan tuproqlarda yil fasllari (bahor, yoz, kuz) bo'yicha ammonifikatsiyalovchilar sonini aniqlash bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar natijalari (1-jadval) ko'rsatdiki, ammonifikatsiya qiluvchi bakteriyalarning miqdori 1g tuproqda mavsumiy tarzda milliondan oshadi. Ammonifikatorlarning eng ko'p soni bahorda aniqlandi, bunda ularning soni 1150-1630 ming g/tuproqni tashkil etadi. Yozda ularning miqdori keskin pasayib, kuzda 840-1340 ming/g gacha, haroratning biroz pasayishi bilan ularning sonining tuproqda 935-1530 ming/g gacha ortishi kuzatildi. Ammonifikatsiya qiluvchi bakteriyalar soni tuproq turlarining o'zgarishiga va genetik tuproq gorizontalining chuqurligiga qarab o'zgargan. Barcha o'rganilgan tuproqlarda gumus va azotning tuproq profili bo'ylab tarqalish xususiyatiga muvofiq, shuningdek, tuproqning havo rejimining o'zgarishi bilan bu mikroorganizmlar sonining muntazam ravishda kamayishi kuzatildi. Organik moddalar, jumladan oqsillar anaerob va aerob, bakteriyalar, zamburug'lar ishtirokida ammonifikatsiyaga uchrashi aniqlangan. Bu jarayonda juda faollik namoyon qiluvchi mikroorganizmlarga Pseudomonas oilasi vakillari, basillalar oilasi vakillari kiradi.

O'rganilayotgan hududning eski sug'oriladigan o'tloq-allyuvial tuproqlarida zamburug'lar soni bahorda tuproqda 76 ming/g, yozda 63 ming/g, kuzda 65 ming/g bo'lgan. Yangi sug'oriladigan o'tloq-allyuvial tuproqlarda ular biroz kamroq bo'lgan: mos ravishda 81-61-65 ming/g tuproq. Sug'oriladigan botqoq-o'tloqli tuproqlarda ularning eng ko'p miqdori yuqori gumus gorizontalida bo'lib, u erda bahorda 49 ming g/tuproq, yozda 38 ming g/tuproq, kuzda 47 ming g/tuproqni tashkil etdi. Zamburug'larning eng ko'p miqdori sug'oriladigan o'tloq-allyuvial tuproqlarda kuzatilgan, bu gumus va ozuqa moddalarning yuqori miqdori, namlikning ko'payishi va boshqalar bilan bog'liq.

Nitrifikatsiya - tuproqda nitratlarning to'planishi bilan bog'liq jarayon bo'lib, tuproq unumdorligining asosiy omillaridan biri bo'lgan tuproqning azot rejimi jarayonning intensivligiga bog'liq. Turli tuproqlarda nitratlarning to'planish jarayoni turli intensivlikda sodir bo'ladi va uning unumdorlik darajasiga bevosita bog'liq. Nitrifikatsiya jarayoni 2 bosqichda boradi; birinchi bosqich Nitrosomonas, Nitrosokokus, Nitrosospira, Nitrosolobus va Nitrosovibrio vakillari tomonidan sodir bo'lsa, ikkinchi bosqichini Nitrobakter, Nitrospira, Nitrokokkus avlod vakillari ishtirokida boradi. [2,3,5]. Nitrifikatsiyalovchi bakteriyalar atrof-muhitga sezgir bo'lib, ular tuproqdagi qaraganda ildiz zonasida (rizosferada) ko'proq uchraydi. Bizning tadqiqotlarimiz shuni ko'rsatdiki, nitrifikatsiyalovchi bakteriyalar o'rganilayotgan tuproqlarda kam tarqalgan. O'rganilayotgan hududning tuproqlarida nitrifikatorlarning asosiy tormozlovchi omillari namlik yetishmasligi, yuqori harorat, shuningdek, o'simlik qoplarning pastligi edi. Nitrifikatorlar soni kislorod va azot bilan yaxshiroq ta'minlangan yuqori gorizontallarda ko'proq edi. Tuproq profilining chuqurlashishi bilan ularning soni kamaydi. Azot mikroorganizmlar, mineral va organik o'g'itlar bilan tuproqqa kiradi. Tuproqning o'simliklar o'zlashtira oladigan azot miqdori odatda past bo'ladi, shuning uchun qishloq xo'jaligi o'simliklarining hosildorligini oshirish, ularni azot bilan ta'minlanishi bilan bog'liq. Azot tanqisligi asosan biologik jihatdan - azot biriktiruvchi mikroorganizmlar tomonidan qoplanadi [1,5,6]. Tadqiqot natijalariga ko'ra, biz tuproqning yuqori qatlamlarida ko'proq azot biriktiruvchi moddalar mavjudligini aniqlashga muvaffaq bo'ldik, bu azotofiksatsiyalovchilar uchun qulay muhit sharoitlari bilan bog'liq. Eski sug'oriladigan o'tloq-allyuvial tuproqlar mikroorganizmlarga boyligi aniqlandi (1-jadval). Bu yerda ularning miqdori bahorda 66 ming/g tuproqqa, yoz va kuzda 30-42 ming/g, Yangi sug'oriladigan o'tloq-allyuvial tuproqlar 47-20-35 ming/g tuproqqa yetadi. Aerob sellulozani parchalovchi mikroorganizmlar. Tabiatdagi barcha organik birikmalar ichida selluloza eng keng tarqalgan. O'simliklarda har yili juda ko'p miqdorda selluloza shakllanadi, unda organik birikmalar shaklida uglerod mavjud. Tabiiy sharoitda juda ko'p miqdordagi selluloza tuproqqa tushib, u erda tuproq sellulozasini parchalovchi mikroorganizmlar ishtirokida biologik o'zgarishlarga uchraydi. Aerob selluloza parchalanuvchi mikroorganizmlar ko'p miqdorda shilimshiq ajratadi va ular tuproqning tuzilishi va chirindi hosil bo'lishi jarayonlarida ishtirok etadilar [4]. Selluloza turli xil fizik va kimyoviy omillar ta'siriga ancha chidamli ekanligi aniqlandi, ammo tuproqda u mikroorganizmlar tomonidan juda yaxshi parchalanadi. Tsellyulozaning mikroorganizmlar tomonidan parchalanish intensivligi harorat, pH, oksidlanish-qaytarilish potentsiali va boshqa omillarga bog'liq. O'z navbatida, oksidlanish-qaytarilish potentsiali tuproqning tuzilishiga va uning namligiga bog'liq. Tadqiqotlarimiz natijalari shuni ko'rsatdiki, selluloza parchalanuvchi mikroorganizmlar soni gidrotermik sharoitga qarab yilning turli davrlarida o'zgarib turadi va mavsumiy dinamikaga ega. O'rganilayotgan tuproqlarda chirindi miqdori kamayishi bilan tuproq profili bo'ylab aerob selluloza parchalovchi mikroorganizmlar soni kamaydi. Buning natijasida tsellyulozaning parchalanishi ma'lum darajada gumus hosil bo'lishi va tuproqning tizimlanishi bilan bog'liqligi aniqlandi. Olingan ma'lumotlarga asoslanib shuni aytish mumkinki ularning eng ko'p miqdori sug'oriladigan o'tloq-allyuvial tuproqlarda kuzatilgan (1-jadval). Shu munosabat bilan, o'simlik qoldiqlari parchalanishining dastlabki bosqichlarida jigarrang gumus moddalarning shakllanishi tsellyuloza parchalanuvchi mikroorganizmlarning o'lik tanalarini yo'q qilish natijasida yuzaga keladi. 1-jadval.

**Tadqiqot hududlari tuproqlari tarkibidagi mikroorganizmlar soni  
(ming/g tuproqda)**

| (mm/g tuproqda)          |              |                       |          |          |
|--------------------------|--------------|-----------------------|----------|----------|
| Kesma №                  | Chuqurlik sm | Soni, ming/g tuproqda |          |          |
|                          |              | Bahorda               | Yozda    | Kuzda    |
| Ammonifikatsiyalovchilar |              |                       |          |          |
| 1-kesma                  | 0-30         | 1630/1150             | 1340/840 | 1530/935 |
| 2-kesma                  | 30-60        | 646/509               | 338/410  | 500/342  |
| Zamburug'lar             |              |                       |          |          |
| 1-kesma                  | 0-30         | 76/81                 | 63/61    | 65/65    |

|                                                  |       |         |         |           |
|--------------------------------------------------|-------|---------|---------|-----------|
| 2-kesma                                          | 30-60 | 49/42   | 38/35   | 47/31     |
| Aktinomisetlar                                   |       |         |         |           |
| 1-kesma                                          | 0-30  | 198/107 | 105/79  | 174/101   |
| 2-kesma                                          | 30-60 | 87/59   | 63/36   | 76/55     |
| Nitifikatsiyalovchilar                           |       |         |         |           |
| 1-kesma                                          | 0-30  | 24/21   | 22/10,9 | 20/16     |
| 2-kesma                                          | 30-60 | 13/14   | 8,9/7,2 | 10,2/ 8,7 |
| Denitifikatsiyalovchilar                         |       |         |         |           |
| 1-kesma                                          | 0-30  | 40/32   | 24/11,4 | 36/21     |
| 2-kesma                                          | 30-60 | 18/21   | 16/107  | 17/13     |
| Azotifikatsiyalovchilar                          |       |         |         |           |
| 1-kesma                                          | 0-30  | 65/45   | 30/20   | 41/31     |
| 2-kesma                                          | 30-60 | 30/14   | 16/15   | 24/20     |
| Aerob va selluloza parchalovchi mikroorganizmlar |       |         |         |           |
| 1-kesma                                          | 0-30  | 35/35   | 23/25   | 34/25     |
| 2-kesma                                          | 30-60 | 20/18   | 14/12   | 18/16     |

Eskidan sug'oriladigan o'tloqli-allyuvial tuproqlarda yangi sug'oriladigan o'tloqli-allyuvial tuproqqa nisbatan ularning soni birmuncha ko'p bo'lib, bu mexanik tarkibining og'irligi, chirindililigi va sug'orish yoshi bilan bog'liq. Bu yerda bahorda tsellyuloza parchalanuvchi mikroorganizmlar soni tuproqda 40 ming/g ga yetgan bo'lsa, yozda harorat oshishi bilan u deyarli ikki barobar (25,0 ming/g tuproq), kuzda esa harorat pasayganda yozgi mavsum bilan solishtirganda oshgan (30,0 ming/g tuproq). Aerob tsellyuloza-parchalanuvchi mikroorganizmlar soni bo'yicha keyingi o'rinda sug'oriladigan botqoq-o'tloqli tuproqlar turadi, ularda bahorgi davrlarda ularning soni 25 ming/g tuproqqa yetadi, (50-70 sm) chuqurlikda ularning soni keskin kamayadi. 2,5 ming/g tuproqqa yozda u 14,0 gacha pasayadi va kuzda tuproq namligi oshishi bilan ularning soni 20 ming/g tuproqqa etadi.

Izoh: 1 – kesma. Eskidan sug'oriladigan o'tloqli-allyuvial, og'ir tuproqli, o'rtacha sho'rlangan. 2 – kesma. Yangidan sug'oriladigan o'tloqli-allyuvial, og'ir qumloq, o'rtacha sho'rlangan tuproqlar.

**Xulosa va takliflar.** Tadqiqotlar natijasida aniqlandiki, tuproqning asosiy xossalarning o'zgarishi - chirindisi, ozuqa elementlari, mexanik tarkibi, fermentlar faolligi, nafas olish intensivligi tuproq mikroflorasiga sezilarli ta'sir ko'rsatayotgan bo'lsa, shu bilan birgalikda o'rganilayotgan mikroorganizmlar guruhlari sonining, ular orasidagi munosabat va mavsumiy dinamika, shuningdek, mikrobiologik jarayonlarning intensivligi o'zgarishiga olib keladi.

Shunday qilib, mikrobiologik tadqiqotlar natijalari, asosan, tuproqdagi organik moddalarning biologik sikli sababli moddalarning minerallashuvi jarayoni mikroorganizmlar ishtirikida boradi va bu unumdorlikning oshishiga sabab bo'ladi, tuproqning minerallar va ozuqa moddalar bilan boyishiga olib keladi, mikroorganizmlar soni mavsumga qarab farqlanadi deb hisoblash uchun asos bo'ladi. Shu munosabat bilan tavsiflangan tuproqlar mikroorganizmlarning ko'pligi bilan ajralib turadi, bu tuproq tiplari, o'simlik qoplami, gidrotermik sharoitlari, organik moddalar miqdori va tuproqning mexanik tarkibiga bog'liq holda o'zgaradi. Tuproq unumdorligini oshirish uchun organik moddalardan foydalanish va agrotexnik tadbirlarni to'g'ri tashkillashtirish natijasida tuproqning mikrobiologik faolligini oshirish tavsiya etiladi.

#### ADABIYOTLAR

1. Антонов И.В. Эффективность основной обработки почвы в регулировании азотфиксирующей активности и продуктивности гороха в лесостепи Поволжья: Автореф. дисс...к.с.х.н. -Ульяновск, 2004-19 с.
2. Бабьева И.И., Зенова Г.М. Биология почв. -М.: МГУ. 1989.
3. Бухрер Э.Г. Микробиологическая и биотическая активность почв Киргизской ССР. автореф. дисс...докт.б.н. - Фрунзе-1967 -С.10-21.
4. Gafurova L.A., Saidova M.E. Biologik faollik tuproq sharoiti ko'rsatkichi va Orolbo'yi sho'rlangan tuproqlarining diagnostikasi sifatida O'zbekiston Respublikasi FA ma'ruzalari. – Toshkent, 2014. - №1. - 88-91-betlar.
5. Кононова М.М. Органическое вещество почвы. -М.,1963.
6. To'ymurodovna, Artikova Hafiza, and Usmonova Gulshod Ibrohimovna. "Soil Environment of Romitan District Which Located in Bukhara Region and Its Role in Plant Life." (2022)
7. Usmonova G.I., Ochilova G.A. Tuproqning biologik faolligida mikroorganizmlar roli //Academic research in educational sciences. – 2022. – Т. 3. – №. 1. – С. 63-67.
8. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии. Москва, 1991.



UDK 57:595.7

**Muratbay BEGJANOV,**  
Qoraqalpoq davlat universiteti dotsenti, PhD  
E-mail: m.begjanov@gmail.com  
**Maxsetbay MEDETTOV,**  
O'zRFA Zoologiya instituti professori, b.f.d  
**Muratbay JUMANOV,**  
Qoraqalpoq davlat universiteti professori, b.f.d

PhD J.Ubbiniyazova taqrizi asosida

#### NAMANGAN VILOYATI SUVARAKLARI (BLATTOPTERA, INSECTA)NING XILMA-XILLIGI VA TARQALISHI

Annotatsiya

Maqolada Respublikamizning sharqiy qismi hisoblanadigan Namangan viloyatining turli xil landshaftlaridan aniqlangan suvaraklarning xilma-xilligi va tarqalishi bo'yicha olingan natijalar keltirilgan. Suvaraklarning o'rganilayotgan hududda 3 ta katta oila, 3 ta oila, 4 ta kenja oila, 10 ta avlodiga mansub 14 ta turni tashkil qilishi aniqlanilgan. Mazkur hududning qulay tabiiy iqlimi suvaraklarning qadimiy hasharotlar bulishiga qaramay ijobiy bulganligi ma'lum buladi. Aniqlangan turlardan 2 ta turi kosmopolitlar, 4 tasi Polarktikadan tashqariga chiquvchi turlar, 7 tasi markaziy osiyo turlari, 1 tasi O'zbekiston endemik tur ekanligi qayd etilgan.

**Kalit so'zlar:** Namangan, Blattoptera, Insecta, fauna, suvarak, turkum, oila, tur, tabiat, o'rmon, termit, ekologiya, tropika, sibir, adir, landshaft, imago.

#### РАЗНОБРАЗИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ТАРАКАНОВ (BLATTOPTERA, INSECTA) НАМАНГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

В статье представлены полученные результаты по разнообразию и распространению тараканов, выявленных из различных ландшафтов Наманганской области, которая считается восточной частью нашей Республики. Установлено, что тараканв на исследуемой территории представлены 12 видами, относящимися к 3 большим семействам, 3 семействам, 4 подсемействам и 10 родам. Известно, что природный климат этого региона был благоприятным, несмотря на то, что тараканы являются древними насекомыми. Из выявленных видов 2 являются космополитными, 4 - внеполярными, 5 - центральноазиатскими и 1 - эндемиком Узбекистана.

**Ключевые слова:** Наманган, Blattoptera, Insecta, фауна, таракан, отряд, семейство, вид, природа, лес, термит, экология, тропики, Сибирь, адыр, ландшафт, имago.

#### DIVERSITY AND DISTRIBUTION OF COCKROACHES (BLATTOPTERA, INSECTA) IN NAMANGAN REGION

Annotation

The article presents the results obtained on the diversity and distribution of the order of cockroaches, identified from various landscapes of the Namangan region, which is considered the eastern part of our Republic. It was established that cockroaches in the studied area are represented by 12 species belonging to 3 large families, 3 families, 4 subfamilies and 10 genera. It is known that the natural climate of this region was favorable, despite the fact that cockroaches are ancient insects. Of the identified species, 2 are cosmopolitan, 4 are non-polar, 5 are Central Asian and 1 is endemic to Uzbekistan.

**Key words:** Namangan, Blattoptera, Insecta, fauna, cockroach, order, family, species, nature, forest, termite, ecology, tropics, Siberia, adyr, landscape, imago.

**Kirish.** Namangan viloyati respublikaning sharqida, Farg'ona vodiysining shimoli-g'arbiy qismida, Tyanshan tog' tizmasi tarmoqlari – Qurama va Chatqol tog'larining yon bag'rida joylashgan. Shimoliy va shimoli-sharqdan Qirg'iziston Respublikasining Jalolobod viloyati, janubiy sharqdan Andijon, janubidan Farg'ona, shimoliy va shimoli-g'arbdan Toshkent viloyati va Tojikistonning Sug'd viloyati bilan chegaradosh hisoblanadi. Ko'rinib turganidek Namangan viloyati geografik joylashuvi jihatdan respublikamizning tog'li hududlaridan biri sanaladi va tabiatiham betakroridir [1].

Shu nuqtayi nazardan, to'g'riqanotsimon hasharotlarning tur tarkibini o'rganish faunamizni o'rganishda katta ahamiyatga ega.

**Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.** Hasharotlar orasida suvaraklar juda qadimiy hasharotlar guruhidir. Ular 300-350 million yil oldin, Devon davrida paydo bo'lgan [2]. Ehtimol ular sayyoramizning entomofaunasining asosini tashkil qilib, qadimgi o'rmonlarning chirigan o'simlik qoldiqlarida ko'payib yoshagan bulishlari mumkun. Suvaraklar guruhlarining aksariyati turli xil ovqatlarni istemol qiladi. Ular fermentlarning juda keng doirasi tufayli o'simlik va hayvon qoldiqlarini eyishga qodir [2, 9]. Bir qator suvaraklar sinantrop bo'lib, inson yashaydigan joylarda yashaydilar, masalan, qizil suvarak yoki qora suvarak. Suvaraklar oziq-ovqat, charm buyumlari, kitob, tepasi tyopiq va issiqxona o'simliklariga zarar etkazishi mumkin. Turli xil axlat, shu jumladan najas bilan oziqlanadigan ba'zi turlari yuqumli kasalliklar (masalan, dizenteriya) va qurt tuxumlari tashuvchisi hisoblanadi [2, 9]. O'zbekistonda jumladan, Janubiy O'zbekiston to'g'riqanotsimon hasharotlar tur tarkibini, ekologiyasini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar N.Ergashev [6], B.Xolmatov [10] ishlarida keltirilgan. A.Bekuzinning [2, 3] tadqiqot ishlarida esa

O'rta Osiyoning to'li hududlaridagi va Sirdaryoning o'rta oqimidagi to'qaylarida tarqalgan to'g'riqanotsimon hasharotlar, jumladan suvaraklar xilma-xilligi haqida ma'lumotlar bayon etilgan. Lekin O'zbekistonning sharqiy qismi hisoblangan Namangan viloyatining suvaraklar turkumiga oid alohida tadqiqotlar shu kunga qadar olib borilmagan. Shu bois mazkur hududning suvaraklar turkumiga mansub hasharotlar faunasini, ekologiyasini va tarqalishini organish muhim hisoblanadi.

**Tadqiqot metodologiyasi.** Hasharot namunalari yig'ish ishlari 2022-2025 yillar davomida Namangan viloyatining turli tumanlari biotoplarida olib borildi. Materiallarni yig'ishda umumentomologik va turkum uchun ishlab chiqilgan uslublardan foydalanildi. Yig'ilgan hasharot namunalari matratslarga joylanib, ularga ish olib borilgan joy nomi, muddati, landshaft to'g'risida kisqacha ma'lumotlar yozilgan yorliqlar (etiketi) yopishtirilib chiqildi. Suvaraklar taksonomik holati (Klyuge N.Yu. 2020.) sistematikasi asosida zamonaviy ro'yxati shakllantirildi [7, 8]. Aniqlangan turlar namunalaridan kolleksiya materiallari tayyorlandi [4, 5].

Hasharotlarni identifikatsiyalash mos keladigan identifikatsiya jadvallari yordamida lichinka va xayotiy rivojlanish bosqichlariga muvofiq amalga oshirildi.

Materiallarni yig'ishda standart entomologik usullar qo'llanildi [2, 3, 4, 5, 8]. Bunga ko'ra to'g'riqanotli hasharotlarni tutish entomologik tutqich orqali 1m<sup>2</sup> erdagi tur soni ro'yxatga olindi. Turlarning taksonomik holati, ularning tarqalishi to'g'risidagi ma'lumotlarni yig'ishda interent sayti manbalaridan foydalanildi. Materiallarni yig'ishda ular taralgan hududlar koordinatlari «GARMIN – GPS 60» markali navigatori yordamida begilab olindi. Bu ma'lumotlar hasharotlar tarqalishini kartalar yordamida o'rganishda foydalanildi. MZ orqali ma'lumotlari yig'ish Arc GIS dasturlar asosida o'tkazildi.

**Tahlil va natijalar.** Farg'ona vodiysining turli biotoplarida olib borilgan tadqiqotlar natijasida suvaraklar turkimiga mansub aniqlangan turlarning taksonomik holati quyidagicha:

Orthopteroidea (Polyneoptera) – To'g'riqanotsimonlar katta turkumi.

Katta turkum Dictyoptera – Suvaraksimonlar

Dictyoptera katta turkumi ikkita, Suvaraklar (Blattoptera) va Beshiktervatlar (Mantoptera) turkumlarini birlashtiradi.

Suvaraklar (Blattoptera yoki Blattodea) turkumi.

Katta oila: Corydiodea

Oila: Corydiidae (Sauss 1864)

Kenja oila: Corydiinae (Sauss 1864)

Avlod: *Polyphaga* (Brulle 1835)

1. Tur: *Polyphaga saussurei* (Dohrn, 1888).

MATERIAL: Namangan viloyati, Pop tumani, N 40,9275070, E 70,7173870; N 40,8153637, E 70,8558733 (5♀. 2♂. 09.07.2022 y.), Yangiariq tumani, N 41.228870, E 71.617752 (1♀. 1♂. 09.07.2023 y.), O'chqo'rg'on tumani, N 40,9516380, E 72,1646960 (3♀. 2♂. 10.07.2024 y.).

Tarqalishi: Janubiy Qazog'iston, O'zbekiston, O'rta Osiyo, Shimoliy Afg'oniston, Sharqiy Iron.

Avlod: *Hemelytroblatta* Chopard, 1929.

2. Tur: *Hemelytroblatta roseni* (Brancsik, 1898).

MATERIAL: Namangan viloyati, Pop tumani, N 40,9275070, E 70,7173870; N 40,8153637, E 70,8558733 (4♀. 1♂. 09.07.2022 y.), Yangiariq tumani, N 41.228870, E 71.617752 (3♀. 1♂. 09.07.2023 y.), O'chqo'rg'on tumani, N 40,9516380, E 72,1646960 (1♀. 2♂. 10.07.2024 y.).

Tarqalishi: Shimoliy Afrika, Sharqiy O'rta er dengizi, Markaziy Osiyo, O'zbekiston.

Katta oila: Blaberoidea

Oila: Ectobiidae

Kenja oila: Blattellinae

Avlod: *Blattella* Caudell, 1903

2. Tur: *Blattella germanica* (Linneus, 1767)

MATERIAL: Namangan viloyati, Pereval, N 41.0750520, E 70.2891390 (12♀. 7♂. 08.07.2022 y.), Pop tumani, N 40,8682613, E 70,7841591; N 40,7872777, E 70,8280813; N 40,8153637, E 70,8558733 (12♀. 7♂. 09.07.2022 y.), Chust tumani, N 40,982665, E 71.287937 (9♀. 5♂. 10.07.2023 y.), To'raqo'rg'on tumani, N 40.990604, E 71.439225 (8♀. 3♂. 10.07.2023 y.), Kosonsay tumani, N 41.126526, E 71.496003 (8♀. 3♂. 10.07.2024 y.), Yangiariq tumani, N 41.217982, E 71.656668 (12♀. 8♂. 10.07.2024 y.).

Tarqalishi: Kosmopolit.

Avlod: *Ignaboliaria* Chopard, 1929

2. Tur: *Ignaboliaria bilobata* Chopard, 1929.

MATERIAL: Namangan viloyati, Pereval, N 41.0750520, E 70.2891390 (4♀. 3♂. 08.07.2022 y.), Pop tumani, N 40,8682613, E 70,7841591; N 40,7872777, E 70,8280813; N 40,8153637, E 70,8558733 (6♀. 4♂. 09.07.2022 y.), Chust tumani, N 40,982665, E 71.287937 (4♀. 1♂. 10.07.2023 y.), To'raqo'rg'on tumani, N 40.990604, E 71.439225 (1♀. 1♂. 10.07.2023 y.), Kosonsay tumani, N 41.126526, E 71.496003 (2♀. 1♂. 10.07.2024 y.), Yangiariq tumani, N 41.217982, E 71.656668 (5♀. 2♂. 10.07.2024 y.).

Tarqalishi: Qazog'iston, O'zbekiston....

3. Tur: *Ignaboliaria similis* Bekuzin, 1970.

MATERIAL: Namangan viloyati, Pop tumani, N 40,8682613, E 70,7841591; N 40,7872777, E 70,8280813; N 40,8153637, E 70,8558733 (1♀. 1♂. 09.07.2022 y.), Chust tumani, N 40,982665, E 71.287937 (2♀. 1♂. 10.07.2023 y.).

Tarqalishi: O'zbekiston, Tajikiston, Qirg'iziston.

Avlod: *Tartaroblatta* Bei-Bienko, 1936.

4. Tur: *Tartaroblatta tartara* (Saussure, 1874).

MATERIAL: Namangan viloyati, Pop tumani, N 40,8682613, E 70,7841591; N 40,7872777, E 70,8280813; N 40,8153637, E 70,8558733 (1♀. 1♂. 09.07.2022 y.).

Tarqalishi: O'zbekiston, Tajikiston, Qirg'iziston.

5. Tur: *Tartaroblatta tianschanica* Bekuzin, 1970.



MATERIAL: Namangan viloyati, Pop tumani, N 40,8682613, E 70,7841591; N 40,7872777, E 70,8280813; N 40,8153637, E 70,8558733 (1♀. 1♂. 09.07.2022 y.).

Tarqalishi: O'zbekiston, Tajikiston, Qirg'iziston.

Kenja oila: Ectobiinae

Avlod: *Phyllodromica* Fieber, 1853

6. Tur: *Phyllodromica (Lobolampira) tartara* (Saussure, 1874).

MATERIAL: Namangan viloyati, Pop tumani, N 40,8682613, E 70,7841591; N 40,7872777, E 70,8280813; N 40,8153637, E 70,8558733 (2♀. 1♂. 09.07.2022 y.).

Tarqalishi: Qazog'iston, O'zbekiston, Tajikiston, Qirg'iziston.

7. Tur: *Phyllodromica (Turanoblatta) irinae* (Bey-Bienko, 1932).

MATERIAL: Namangan viloyati, Pop tumani, N 40,8682613, E 70,7841591; N 40,7872777, E 70,8280813; N 40,8153637, E 70,8558733 (2♀. 1♂. 09.07.2022 y.).

Tarqalishi: Qazog'iston, O'zbekiston, Tajikiston, Qirg'iziston.

8. Tur: *Phyllodromica (Phyllodromica) turanica* (Bey-Bienko, 1932)

MATERIAL: Namangan viloyati, Pop tumani, N 40,8682613, E 70,7841591; N 40,7872777, E 70,8280813; N 40,8153637, E 70,8558733 (3♀. 2♂. 09.07.2022 y.).

Tarqalishi: Qazog'iston, O'zbekiston, Qirg'iziston.

Avlod: *Ectobius* Stephens, 1835

9. Tur: *Ectobius (Ectobius) heteropterus* Bey-Bienko, 1963

MATERIAL: Namangan viloyati, Pereval, N 41.0750520, E 70.2891390 (2♀. 1♂. 08.07.2022 y.), Pop tumani, N 40,8682613, E 70,7841591; N 40,7872777, E 70,8280813; N 40,8153637, E 70,8558733 (4♀. 3♂. 09.07.2022 y.), Chust tumani, N 40,982665, E 71.287937 (4♀. 1♂. 10.07.2023 y.), To'raqo'rg'on tumani, N 40.990604, E 71.439225 (1♀. 1♂. 10.07.2023 y.), Kosonsay tumani, N 41.126526, E 71.496003 (2♀. 1♂. 10.07.2024 y.), Yangiariq tumani, N 41.217982, E 71.656668 (1♀. 1♂. 10.07.2024 y.).

Tarqalishi: O'zbekiston.

Katta oila: Blattoidea Latreille, 1810

Oila: Blattidae Latreille,

Kenja oila: Blattinae Latreille, 1810

Avlod: *Blatta* Linnaeus, 1758

10. Tur: *Blatta orientalis* Linnaeus, 1758

MATERIAL: Namangan viloyati, Pereval, N 41.0750520, E 70.2891390 (5♀. 2♂. 08.07.2022 y.), Pop tumani, N 40,8682613, E 70,7841591; N 40,7872777, E 70,8280813; N 40,8153637, E 70,8558733 (7♀. 5♂. 09.07.2022 y.), Chust tumani, N 40,982665, E 71.287937 (4♀. 2♂. 10.07.2023 y.), To'raqo'rg'on tumani, N 40.990604, E 71.439225 (6♀. 4♂. 10.07.2023 y.), Kosonsay tumani, N 41.126526, E 71.496003 (5♀. 3♂. 10.07.2024 y.), Yangiariq tumani, N 41.217982, E 71.656668 (5♀. 1♂. 10.07.2024 y.).

Tarqalishi: Evropa, Aziya, Afrika, Rossiya, Qazog'iston, O'zbekiston.

Avlod: *Shelfordella* Adelung, 1910

11. Tur: *Shelfordella lateralis* (Walker, 1868).

MATERIAL: Namangan viloyati, Pereval, N 41.0750520, E 70.2891390 (6♀. 4♂. 08.07.2022 y.), Pop tumani, N 40,8682613, E 70,7841591; N 40,7872777, E 70,8280813; N 40,8153637, E 70,8558733 (8♀. 5♂. 09.07.2022 y.), Chust tumani, N 40,982665, E 71.287937 (3♀. 2♂. 10.07.2023 y.), To'raqo'rg'on tumani, N 40.990604, E 71.439225 (7♀. 3♂. 10.07.2023 y.), Kosonsay tumani, N 41.126526, E 71.496003 (4♀. 2♂. 10.07.2024 y.), Yangiariq tumani, N 41.217982, E 71.656668 (4♀. 2♂. 10.07.2024 y.).

Tarqalishi: Markaziy Osiyo, Kavkaz, Afrika, Afg'oniston, Ozarbayjon, Misr, Hindiston, Eron, Iroq, Isroil, Pokiston, Amerika, Rossiya, O'rto Osiyo, O'zbekiston.

Avlod: *Periplaneta* Burmeister, 1838

12. Tur: *Periplaneta americana* L.

MATERIAL: Namangan viloyati, Pereval, N 41.0750520, E 70.2891390 (4♀. 2♂. 08.07.2022 y.), Pop tumani, N 40,8682613, E 70,7841591; N 40,7872777, E 70,8280813; N 40,8153637, E 70,8558733 (6♀. 3♂. 09.07.2022 y.), Chust tumani, N 40,982665, E 71.287937 (4♀. 1♂. 10.07.2023 y.), To'raqo'rg'on tumani, N 40.990604, E 71.439225 (5♀. 3♂. 10.07.2023 y.), Kosonsay tumani, N 41.126526, E 71.496003 (6♀. 4♂. 10.07.2024 y.), Yangiariq tumani, N 41.217982, E 71.656668 (3♀. 2♂. 10.07.2024 y.).

Tarqalishi: Kosmopolit.

Olib borilgan tadqiqotlar natijasida aniqlangan suvaraklar turkumiga mansub turlarning sistematik tuzilishi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

**Namangan viloyati sharoitida tarqalgan Suvaraklar - Blattoptera turkumiga mansub hasharotlari**

| Katta oila                              | Oila       | Kenja oila   | Avlod | Tur |
|-----------------------------------------|------------|--------------|-------|-----|
| <b>Suvaraklar turkumi - Blattoptera</b> |            |              |       |     |
| Corydiodea                              | Corydiidae | Corydiinae   | 2     | 2   |
| Blaberoidea                             | Ectobiidae | Blattellinae | 3     | 5   |
|                                         |            | Ectobiinae   | 2     | 4   |
| Blattoidea                              | Blattidae  | Blattinae    | 3     | 3   |
| Jami:                                   | 3          | 3            | 4     | 14  |

Shunday qilib, Namangan viloyati sharoitida tarqalgan suvaraklari 3 ta katta oila, 3 ta oila, to'rtta kenja oila, 10 ta avlodga tegishli 14 ta turni tashkil qildi. O'rganilgan hudud suvaraklar turkumi faunasi turlarining taksonomik tahlil qilish natijasiga ko'ra, uchta Corydiodea, Blaberoidea, Blattoidea katta oila, uchta Corydiidae, Ectobiidae, Blattidae oila, to'rtta

Corydiinae, Blattellinae, Ectobiinae, Blattinae kenja oilaga mansub 10 ta *Polyphaga*, *Hemelytroblatta*, *Blattella*, *Ignabolivaria*, *Tartaroblatta*, *Phyllodromica*, *Ectobius*, *Blatta*, *Shelfordella* va *Periplaneta* kabi avlodlarga tegishli 14 turni tashkil qiladi.

**Xulosa va takliflar.** Tadqiqotlar natijasida Namangan viloyatining turli xil landshaftlaridan aniqlangan suvaraklar turkumi 3 ta katta oila, 3 ta oila, to'rtta kenja oila, 10 ta avlodga tegishli 14 ta turni tashkil qilishi birinchi bor aniqlanildi. Mazkur hududning qulay tabiiy iqlimi suvaraklarning qadimiy hasharotlar bulishiga qaramay ijobiy bulganligi ma'lum buladi. Aniqlangan turlardan 2 ta turi kosmopolitlar, 4 tasi Polarktikadan tashqariga chiquvchi turlar, 7 tasi markaziy osiyo turlari, 1 tasi O'zbekiston endemik turi hisoblanadi.

Endemik va Namangan viloyatidagi kam tarqalgan turlarni aloqida o'rganishni talab qiladi.

#### ADABIYOTLAR

1. Baratov P., Mamatqulov M., Rafiqov A. O'rta Osiyo tabiiy geografiyasi. - Toshkent: O'qituvchi, 2002. - 440 b.
2. Bekuzin A.A. Endemi gornix osipey Sredney Azii (na osnove izucheniya pryamokrilix nasekomix i tarakanovix) // V kn.: Pyatoe soveshanie Vsesoyuzn. entomol. o-va: Tez. dokl. - M.; Leningrad, 1963. - S. 7.
3. Bekuzin A.A. Pryamokrilie nasekomie tugaev srednego techeniya r. Sirdari // V kn.: Ekologiya nasekomix Uzbekistana i nauchnie osnovi borbi s vrednimi vidami. - Tashkent: Fan. 1968. S. 51-58.
4. Golub V.B., Negrobov O.P. Metodi sbora nazemnix bespozvonochnix i sostavleniya kollektsey: Metodicheskoe posobie. - Voronej, 1998. - 25 s.
5. Golub V.B., Tsurikov M.N., Prokin A.A. Kollektsey nasekomix: sbor, obrabotka i xranenie materiala. - M.: Tovarishestvo nauchnix izdaniy KMK, 2012. - 339 s.
6. Ergashev N.E. Pryamokrilie nasekomie Karshinskoy stepi. - Biologiya, vidovoy sostav, ekologiya i rasprostranenie. - Tashkent, Fan: 1982. - 75 s.
7. Klyuge N.Yu. Sovremennaya sistematika nasekomix. - Sankt-Peterburg, g. Izdatelstvo: Lan. 2000. - 336 s.
8. Klyuge N.Yu. Sovremennaya sistematika nasekomix // V knige «Printsipy sistematiki jivix organizmov i obchaya sistema nasekomix s klassifikatsiey pervichnobeskrilix i drevnekrilix» Sankt-Peterbur, Lan, 2000. - ch. 1. - 333 s.
9. Miram E.F. Blattodea (tarakanovie), Mantodea (bogomolovie), Phasmodea (prividenevie) i Orthoptera (pryamokrilie) Tadjikistana // -Tr. Tadj. bazi AN SSSR, 1935. T. 5. - S. 219-236.
10. Xolmatov B.R. Janubiy O'zbekiston to'g'riqanotsimon (Insecta, Orthopteroidea) hasharotlari. - Avtoref. ...diss. biol. fan. dokt. O'zRFA. Zoologiya instituti. - Toshkent, 2019. - 59 b.



UO'K: 597.551.2+591.9

**Ominaxon GAFUROVA,**  
Farg'ona davlat universiteti tayanch doktoranti  
**Dildoraxon KOMILOVA,**  
Farg'ona davlat universiteti katta o'qituvchisi, PhD  
E-mail: ominagafurova1990@gmail.com

FarDU dotsenti, PhD B.Sheraliyev taqrizi asosida

#### OHANGARON VA QORADARYO SUV HAVZALARIDA TARQALGAN *SCHIZOTHORAX EURYSTOMUS* KESSLER, 1872 MORFOLOGIK O'ZGARUVCHANLIK XUSUSIYATLARINING QIYOSIY TAHLILI

Annotatsiya

*Schizothorax eurystomus* ning Ohangaron va Qoradaryo daryolarida uchrovchi populyatsiyalarining morfometrik o'lchamlari Styudent mezonini bo'yicha tahlil etilganda, 29 belgisidan 9 tasida 1% ahamiyatlilik darajasida ishonchli ravishda farqlar borligi aniqlandi. Shu bilan birga, populyatsiyalar orasidagi morfologik o'zgaruvchanlik qiymatlari variatsiya koeffitsiyenti bilan baholandi. Unga ko'ra, Ohangaron populyatsiyasidagi namunalar tashqi mo'ylov uzunligi va Qoradaryo populyatsiyasidagi namunalarda esa og'iz eni ko'rsatkichlarida yuqori o'zgaruvchanlik xususiyatiga egaligi ma'lum bo'ldi.

**Kalit so'zlar:** chuchuk suv baliqlari, mahalliy turlar, *Schizothorax*, morfologiya, Styudent mezon.

#### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ *SCHIZOTHORAX EURYSTOMUS* KESSLER, 1872 В РЕКАХ АХАНГАРАН И КАРАДАРЬЯ

Аннотация

При сравнительном анализе морфометрических показателей популяций *Schizothorax eurystomus*, обитающих в реках Ахангаран и Карадарья, с использованием критерия Стьюдента, было установлено, что по 9 из 29 признаков наблюдаются достоверные различия на уровне значимости 1%. Морфологическая изменчивость между популяциями была оценена с помощью коэффициента вариации. Согласно полученным данным, у особей из популяции реки Ахангаран наибольшая изменчивость наблюдается по признаку длины наружных усиков, тогда как у особей из популяции реки Карадарья по ширине рта.

**Ключевые слова:** пресноводные рыбы, местные виды, *Schizothorax*, морфология, критерий Стьюдента.

#### COMPARATIVE ANALYSIS OF MORPHOLOGICAL VARIABILITY OF *SCHIZOTHORAX EURYSTOMUS* KESSLER, 1872 IN THE ACHANGARAN AND KARA DARYA RIVERS

Annotation

A comparative analysis of morphometric measurements of population of *Schizothorax eurystomus* from the Achangaran and Kara Darya rivers using Student's t-test revealed statistically significant differences at the 1% significance level in 9 out of 29 measured characteristics. Morphological variability between the populations was assessed using the coefficient of variation. The results showed that specimens from the Achangaran population exhibited the highest variability in outer barbel length, while those from the Kara Darya population demonstrated greater variability in mouth width.

**Key words:** freshwater fish, common species, *Schizothorax*, morphology, Student's t-test.

**Kirish.** Yuqori tog' mintaqalaridagi kichik daryolar hamda ularga yaqin hududlardagi ko'llar inson yashash joylaridan nisbatan yiroq hamda havzalarining yuqori oqim qismida antropogen ta'sir minimal bo'lganligi bois mahalliy baliq populyatsiyalari uchun tarixan xavfsiz yashash muhitini ta'minlab kelgan (Adams *et al.*, 2001; Isaak *et al.*, 2016). Biroq, ayrim tog' daryolarining o'rta yoki quyi qismi tekislik bo'ylab oqishi hamda nisbatan antropogen omillarning ta'siri seziladigan hududlardan o'tishi bioxilma-xillikning o'zgarib turishiga olib keladi. Ohangaron va Qoradaryo daryolari Sirdaryo havzasidagi tog'li mintaqada joylashgan daryolar sirasiga kirib, Ohangaron daryosi Chotqol va Qurama tog' tizimlaridan oqib o'tuvchi Oqtosh va O'rtaliqsoy soylarining qo'shilishidan, Qoradaryo esa Farg'ona tog' tizmasining janubiy-sharqiy, Oloy tog' tizmasining shimoliy qismida Tor va Qorako'lja daryolarining qo'shilishidan hosil bo'ladi. Mazkur ikki daryoda suvning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari balandlikning zonal taqsimlanishiga qarab farqlanadi. Daryolarning yuqori qismida muzlik va qor suvlari ta'sirida suv harorati past bo'ladi, biroq past oqimlarga yaqinlashgan sari harorat ko'tarila boradi. Bu o'zgarishlar baliqlarning yashash muhitiga va ularning oziq zanjiriga bevosita ta'sir etadi. Muhit omillarining bunday ta'siri baliqlarda morfologik belgilar darajasida o'zgarishlar yuzaga kelishiga olib keladi. Shu bois, morfometrik belgilarga asoslangan tadqiqotlar baliqlardagi variabelliklarni o'rganishda muhim ahamiyat kasb etadi (Ramya *et al.*, 2021).

Farg'ona vodiysida baliqlarning morfologik o'zgaruvchanlik chegaralari hamda ularning populyatsiyalararo morfometrik farqlari borasida qiyosiy tahlillar o'tkazilgan (Qayumova va boshq., 2023; Azamov va boshq., 2024). Shuningdek, bundan avvalgi tadqiqotlarimizda aynan tadqiqot obyektimiz hisoblanuvchi *Schizothorax eurystomus* ning Shohimardonsoy va So'x daryolaridan yig'ilgan namunalarning morfologik xususiyatlari o'rganilgan (Gafurova va boshq., 2025). Biroq, bir turning tarqalgan arealidagi morfologik xususiyatlarini yaxlit tushunish uchun uning populyatsiyalari o'rtasida alohida tadqiqotlar o'tkazilishi maqsadga muvofiqdir (Gafurova va boshq., 2025). *Schizothorax eurystomus* stigofil va reofil tur bo'lgani uchun,

uning daryolar va populyatsiyalar kesimida tadqiq etish orqali turning yashash muhitidagi ekologik omillar bilan bo'layotgan munosabatini kengroq tushunish mumkin bo'ladi.

Mazkur tadqiqotda Ohangaron va Qoradaryo daryolarida tarqalgan *S. eurytomus* populyatsiyalarining tashqi belgilaridagi o'zgaruvchanlik chegaralari hamda morfometrik farqlarini aniqlash, shu asosida turning morfologik xususiyatlarini baholash maqsad qilib olingan.

**Material va uslublar.** Mazkur tadqiqotda foydalanilgan baliq namunalari 2023-2024-yillar oralig'ida Ohangaron va Qoradaryo daryolaridan yig'ildi. Baliqlarni ovlashda uzunligi 2-3 metr keladigan to'rdan foydalanilgan. Namunalar dala sharoitida 10% li formalin eritmasida fiksatsiya qilingan. Baliqlarning hajmiga qarab oradan 3-7 kun o'tgach doimiy saqlash maqsadida 75% li etanol eritmasiga ko'chirilgan. Laboratoriya sharoitida baliqlarning morfometrik o'lchamlarini o'lchashda 0,01 mm aniqlikdagi elektron shtangensirkuldan foydalangan holda baliqning chap tomonidan Kottelat va Freyhof (2007) tomonidan taklif qilingan usul asosida olib borildi. Baliqlarning morfometrik belgilari orasidagi o'zgaruvchanlik xususiyatlari hamda populyatsiyalararo farqlarni biostatistik tahlil etishda G.Lakin (1990), N.Mustafoev (2024) tomonidan keltirilgan usullardan foydalanildi. Morfometrik ko'rsatkichlar asosida morfologik o'zgaruvchanlikni baholashda variatsiya koeffitsiyentining foiz chegaralari N.Mustafoev (2024) bo'yicha hisoblandi. Unga ko'ra, agar variatsiya koeffitsiyenti 5% dan kam bo'lsa o'zgaruvchanlik past, 5-10% oralig'ida bo'lsa o'rtacha o'zgaruvchanlik va 10% dan katta bo'lgan taqdirda o'zgaruvchanlik yuqori deb baholanadi. Student mezon bo'yicha farqlarni belgilashda 1% lik ahamiyatdagi ( $P < 0,01$ ) qiymat asos qilib olindi (Lakin, 1990). Barcha matematik-statistik hisoblashlar MS Excel 2019 dasturida amalga oshirildi. Maqolada foydalanilgan qisqartmalar Gafurova va boshqalar (2025) bo'yicha berilmoqda.

**Natija va muhokama.** Ohangaron ( $n=11$ ) hamda Qoradaryo ( $n=12$ ) daryolaridan yig'ilgan *Schizothorax eurytomus* namunalari morfometrik ko'rsatkichlarining matematik-statistik tahlillari amalga oshirildi (1-jadval). Unga ko'ra, Ohangaron daryosi namunalari umumiy uzunligi 57,4-118,9 mm, o'rtacha 89,7 mm ni, standart uzunligi 45,5-96,6 mm, o'rtacha 72,3 mm ni tashkil etdi. Qoradaryo daryosi namunalari umumiy uzunligi 76,5-128,3 mm, o'rtacha 101,5 mm ga, standart uzunligi esa 60,8-104,8 mm, o'rtacha 81,9 mm ga tengligi ma'lum bo'ldi.

#### 1-jadval

Farg'ona vodiysi Ohangaron va Qoradaryo daryolarida uchrovchi *Schizothorax eurytomus* ning morfometrik ko'rsatkichlarining qiyosiy tahlili

|                            | Ohangaron daryosi (n=11) |       |          |      |      | Qoradaryo daryosi (n=12) |       |          |      |      |                  |
|----------------------------|--------------------------|-------|----------|------|------|--------------------------|-------|----------|------|------|------------------|
|                            | min                      | max   | M±m      | SD   | CV   | min                      | max   | M±m      | SD   | CV   | t                |
| tl (mm)                    | 57,4                     | 118,9 | 89,7     | -    | -    | 76,5                     | 128,3 | 101,5    | -    | -    | -                |
| sl (mm)                    | 45,5                     | 96,6  | 72,3     | -    | -    | 60,8                     | 104,8 | 81,9     | -    | -    | -                |
| hl (mm)                    | 12,1                     | 24,4  | 18,5     | -    | -    | 16,3                     | 24,4  | 20,0     | -    | -    | -                |
| <b>SL ga nisbatan % da</b> |                          |       |          |      |      |                          |       |          |      |      |                  |
| hl                         | 24,5                     | 26,6  | 25,7±0,2 | 0,59 | 2,20 | 22,8                     | 26,8  | 24,6±0,3 | 1,09 | 4,23 | $t_1 > t_{0.05}$ |
| bdd                        | 22,9                     | 26,1  | 24,8±0,3 | 0,87 | 3,36 | 21,5                     | 25,2  | 23,7±0,4 | 1,26 | 5,11 | $t_1 > t_{0.05}$ |
| bwd                        | 13,7                     | 17,5  | 16,4±0,4 | 1,23 | 7,12 | 14,8                     | 17,7  | 16,6±0,3 | 1,04 | 6,01 | $t_1 < t_{0.05}$ |
| prd                        | 53,2                     | 55,9  | 54,6±0,3 | 1,03 | 1,80 | 51,3                     | 54,3  | 53,1±0,2 | 0,86 | 1,54 | $t_1 > t_{0.05}$ |
| psd                        | 34,7                     | 39,3  | 36,3±0,3 | 1,20 | 3,15 | 34,5                     | 39,9  | 37,1±0,4 | 1,46 | 3,78 | $t_1 < t_{0.05}$ |
| prv                        | 50,9                     | 54,8  | 52,6±0,3 | 1,13 | 2,05 | 49,3                     | 53,9  | 51,1±0,4 | 1,36 | 2,56 | $t_1 > t_{0.05}$ |
| pra                        | 72,6                     | 76,3  | 74,6±0,3 | 1,06 | 1,35 | 72,1                     | 76,0  | 74,1±0,3 | 0,98 | 1,26 | $t_1 < t_{0.05}$ |
| dfl                        | 14,5                     | 17,2  | 16,0±0,2 | 0,78 | 4,66 | 14,3                     | 17,7  | 16,4±0,3 | 1,18 | 6,92 | $t_1 < t_{0.05}$ |
| dflb                       | 12,5                     | 13,8  | 13,1±0,1 | 0,41 | 2,97 | 13,0                     | 14,5  | 13,8±0,1 | 0,52 | 3,59 | $t_1 > t_{0.05}$ |
| afl                        | 13,2                     | 16,2  | 14,5±0,3 | 1,09 | 7,13 | 13,1                     | 16,5  | 14,7±0,3 | 1,01 | 6,57 | $t_1 < t_{0.05}$ |
| aflb                       | 6,7                      | 7,6   | 7,2±0,1  | 0,30 | 3,91 | 7,11                     | 8,8   | 7,9±0,1  | 0,50 | 6,04 | $t_1 > t_{0.05}$ |
| pfl                        | 16,6                     | 18,8  | 17,8±0,2 | 0,61 | 3,24 | 16,2                     | 19,9  | 18,4±0,4 | 1,29 | 6,72 | $t_1 > t_{0.05}$ |
| vfl                        | 14,3                     | 15,6  | 14,9±0,1 | 0,42 | 2,71 | 13,9                     | 17,7  | 16,1±0,3 | 1,20 | 7,14 | $t_1 > t_{0.05}$ |
| cfl                        | 21,3                     | 26,3  | 23,5±0,5 | 1,62 | 6,57 | 20,0                     | 27,8  | 24,3±0,6 | 2,21 | 8,69 | $t_1 < t_{0.05}$ |
| cpl                        | 17,2                     | 20,3  | 18,6±0,6 | 0,89 | 4,56 | 17,4                     | 21,6  | 19,2±0,3 | 1,10 | 5,46 | $t_1 < t_{0.05}$ |
| cpd                        | 10,8                     | 11,9  | 11,4±0,1 | 0,36 | 3,04 | 10,2                     | 12,1  | 10,8±0,2 | 0,54 | 4,83 | $t_1 > t_{0.05}$ |
| cpw                        | 5,8                      | 7,8   | 7,1±0,2  | 0,56 | 7,46 | 6,9                      | 9,1   | 7,8±0,2  | 0,70 | 8,60 | $t_1 < t_{0.05}$ |
| pvd                        | 26,2                     | 30,2  | 28,3±0,4 | 1,32 | 4,44 | 26,3                     | 29,1  | 27,2±0,2 | 0,85 | 2,94 | $t_1 < t_{0.05}$ |
| vad                        | 20,8                     | 23,9  | 22,6±0,2 | 0,82 | 3,48 | 22,6                     | 24,9  | 23,7±0,2 | 0,73 | 2,96 | $t_1 > t_{0.05}$ |
| <b>HL ga nisbatan % da</b> |                          |       |          |      |      |                          |       |          |      |      |                  |
| hdn                        | 66,6                     | 70,5  | 68,8±0,4 | 1,33 | 1,85 | 65,0                     | 72,7  | 68,8±0,7 | 2,56 | 3,57 | $t_1 < t_{0.05}$ |
| hde                        | 45,2                     | 50,5  | 47,9±0,5 | 1,66 | 3,31 | 44,7                     | 51,7  | 48,3±0,6 | 2,13 | 4,23 | $t_1 < t_{0.05}$ |
| hmw                        | 59,7                     | 64,3  | 62,4±0,5 | 1,65 | 2,52 | 56,8                     | 69,5  | 64,5±1,2 | 3,90 | 5,79 | $t_1 < t_{0.05}$ |
| snl                        | 28,2                     | 36,9  | 33,1±0,9 | 3,26 | 9,39 | 30,5                     | 36,7  | 33,3±0,5 | 1,86 | 5,34 | $t_1 < t_{0.05}$ |
| ed                         | 19,4                     | 24,9  | 21,6±0,6 | 1,93 | 8,50 | 19,3                     | 24,5  | 22,1±0,4 | 1,58 | 6,84 | $t_1 < t_{0.05}$ |
| iow                        | 31,3                     | 36,0  | 34,4±0,4 | 1,40 | 3,88 | 32,3                     | 39,5  | 36,2±0,5 | 1,94 | 5,13 | $t_1 < t_{0.05}$ |
| pol                        | 43,1                     | 50,4  | 48,1±0,6 | 2,04 | 4,05 | 45,7                     | 50,9  | 47,8±0,4 | 1,55 | 3,11 | $t_1 < t_{0.05}$ |
| mw                         | 23,3                     | 30,4  | 27,0±0,7 | 2,50 | 8,84 | 19,3                     | 28,3  | 24,3±0,7 | 2,67 | 10,5 | $t_1 < t_{0.05}$ |
| mbi                        | 19,3                     | 28,0  | 23,6±0,7 | 2,28 | 9,21 | 22,1                     | 29,5  | 26,6±0,6 | 2,11 | 7,61 | $t_1 > t_{0.05}$ |
| orbi                       | 17,3                     | 29,8  | 24,2±1,0 | 3,55 | 13,9 | 22,1                     | 30,6  | 26,5±0,7 | 2,69 | 9,72 | $t_1 < t_{0.05}$ |

Shuningdek, Ohangaron va Qoradaryo daryolaridan yig'ilgan namunalarda tana a'zolarining standart va bosh uzunliklariga nisbatan foiz ko'rsatkichlari hisoblandi. Ohangaron daryosi namunalari o'rtacha hisoblangan bosh uzunligining foiz ko'rsatkichlari standart uzunlikning deyarli 1/4 qismiga teng ekanligini ko'rsatdi (sl ning 25,7±0,2%). Dorsal suzgich qanotining asosidan o'lchangan tana balandligi standart uzunlikning 22,9-26,1% ini tashkil etdi. Predorsal uzunlik postdorsal uzunlikdan doimo katta (57,4-55,9% vs. 34,7-39,3%). Qorin suzgich qanotigacha bo'lgan o'rtacha uzunligi dorsal suzgich qanotigacha bo'lgan o'rtacha uzunlikdan kichik bo'lib (52,6±0,3% vs. 54,6±0,3%), ikki suzgichning boshlanish nuqtasi bir chiziqli deyarli yotmaydi. Dum suzgich qanotining uzunligi qolgan barcha suzgich qanotlarining uzunligidan katta ekanligi ma'lum bo'ldi (sl ning 23,5±0,5% vs. D 16,0±0,2%, A 14,5±0,3%, P 17,8±0,2%, V 14,9±0,1%). Dum bandining uzunligi standart uzunlikning 17,2-20,3% ini, dum bandi balandligi esa 10,8-11,9% ini tashkil etdi. Qorin va anal suzgich qanotlari orasidagi o'rtacha foiz qiymati ko'krak va qorin suzgich qanotlari orasidagi o'rtacha foiz qiymatidan kichik (22,6±0,2% vs. 28,3±0,4%). Ensa sohasidan o'lchangan bosh balandligi bosh uzunligining 66,6-70,5% iga to'g'ri keladi. Postorbital bosh uzunligi tumshug'ining uzunligidan doimo katta (hl ning 48,1±0,6% vs. 33,1±0,9%). Gorizontol tomondan o'lchangan ko'z

diametrining o'rtacha foiz qiymati bosh uzunligining 1/5 qismiga to'g'ri keldi ( $21,6 \pm 0,6\%$ ). Qoradaryo daryosi namunalarida bosh uzunligining o'rtacha qiymatlari standart uzunlikning  $24,6 \pm 0,3\%$  iga to'g'ri keldi. Dorsal suzgich qanotining asosidan o'lchangan tana balandligi standart uzunlikning  $21,5-25,2\%$  ini, tana balandligi esa  $14,8-17,7\%$  ini tashkil etishligi ma'lum bo'ldi. Predorsal tana uzunligi postdorsal uzunlikdan doimo katta (sl ning  $53,1 \pm 0,2\%$  vs.  $37,1 \pm 0,4\%$ ). Qorin qanotigacha bo'lgan uzunligi standart uzunlikning  $49,3-53,9\%$  iga to'g'ri keldi. Dum suzgich qanotining uzunligi qolgan barcha suzgich qanotlarining uzunligidan katta (sl ning  $24,3 \pm 0,6\%$  vs. D  $16,4 \pm 0,3\%$ , A  $14,7 \pm 0,3\%$ , P  $18,4 \pm 0,4\%$ , V  $16,1 \pm 0,3\%$ ). Dum bandining uzunligi standart uzunlikning  $17,4-21,6\%$  ini, dum bandi balandligi esa  $10,2-12,1\%$  ini tashkil etdi. Qorin va anal suzgich qanotlari orasidagi o'rtacha foiz qiymati ko'krak va qorin suzgich qanotlari orasidagi o'rtacha foiz qiymatidan kichik ( $23,7 \pm 0,2\%$  vs.  $27,2 \pm 0,2\%$ ). Ensa sohasidan o'lchangan bosh balandligi bosh uzunligining  $65,0-72,7\%$  iga to'g'ri keldi. Postorbital bosh uzunligi tumshug'ining uzunligidan doimo kattaligi ma'lum bo'ldi (hl ning  $47,8 \pm 0,4\%$  vs.  $33,3 \pm 0,5\%$ ). Gorizontol tomondan o'lchangan ko'z diametri bosh uzunligining  $19,3-24,5\%$  iga to'g'ri keldi.

Ohangaron va Qoradaryo daryolarida tarqalgan qora baliqning morfometrik belgilaridagi o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti (CV) hisoblab chiqildi (1-jadval). Unga ko'ra, Ohangaron daryosi namunalari 20 morfometrik belgisi bo'yicha (hl, bdd, prd, psd, prv, pra, dfl, dfbl, afbl, pfl, vfl, cpl, cpd, pvd, vad, hdn, hde, hmw, iow, pol)  $5\%$  dan kam ko'rsatkichni qayd etib – past o'zgaruvchanlik, 8 belgisi bo'yicha (bwd, afl, cfl, cpw, snl, ed, mw, mbl)  $5-10\%$  oraliqdagi ko'rsatkichda – o'rtacha o'zgaruvchanlik hamda 1 belgisi bo'yicha (orbl)  $10\%$  dan katta ko'rsatkich bilan – yuqori o'zgaruvchanlik xususiyatida ekanligini namoyon etdi. Qoradaryo daryosi namunalari 12 belgisi bo'yicha (hl, prd, psd, prv, pra, dfbl, cpd, pvd, vad, hdn, hde, pd)  $5\%$  dan kam ko'rsatkichda bo'lib o'zgaruvchanlik darajasi past, 16 belgisi bo'yicha (bdd, bwd, dfl, afl, afbl, pfl, vfl, cfl, cpl, cpw, hmw, snl, ed, iow, mbl, orbl)  $5-10\%$  oraliqidagi ko'rsatkich bilan o'zgaruvchanlik darajasi o'rtacha hamda 1 ta belgisi bo'yicha (mw)  $10\%$  dan katta ko'rsatkichni namoyon etib yuqori o'zgaruvchanlik xususiyatida ekanligini ko'rsatdi. Natijalardan ko'rinadi-ki, Ohangaron va Qoradaryo daryolari namunalarining o'zgaruvchanlik darajasida morfometrik belgilari miqdor jihatdan katta farq qilmayotgan bo'lsa-da, biroq, ayrim belgilarning ikki populyatsiya o'rtasida farqli o'zgaruvchanlikka uchraganligini ko'rishimiz mumkin.

Bundan tashqari, Ohangaron va Qoradaryo daryosidan yig'ilgan *S. eurystomus* namunalarining morfometrik belgilari Styudent mezon (t-taqsimot) bo'yicha  $1\%$  ahamiyatlilik darajasida ( $P < 0,01$ ) qiyosiy tahlil etildi (1-jadval). Ushbu qiyosiy tahlil uchun baliqning 29 ta morfometrik belgisi tanlab olindi. Barcha hisob-kitob ishlari Lakin (1990) tavsiya etgan metodika asosida olib borildi. O'tkazilgan biostatistik tahlillar Ohangaron va Qoradaryo daryosi populyatsiyalari orasida 9 ta morfometrik belgisining ( $31,03\%$ ) qiymatlari o'rtasida ishonchli darajada farq borligini ( $t_r > t_{\alpha}$ ), aksincha, 20 ta belgisining ( $68,9\%$ ) qiymatlari o'rtasida farq kuzatilmaganligini ( $t_r < t_{\alpha}$ ) ko'rsatdi. *Schizothorax eurystomus* ning morfometrik belgilarida aniqlangan 9 ta farq baliqning bosh uzunligi (hl), predorsal uzunlik (prd), qorin qanotigacha bo'lgan uzunlik (prv), dorsal suzgich qanot asosining uzunligi (dfbl), anal suzgich qanot asosining uzunligi (afbl), qorin suzgich qanotining uzunligi (vfl), dum bandining balandligi (cpd), qorin va anal suzgich qanotlari orasidagi masofa (vad), yuqori jag' mo'ylov uzunligi (mbl) kuzatildi. Qolgan 20 belgisida farqlar uchramadi, bu esa *S. eurystomus* ning Ohangaron va Qoradaryo daryosi populyatsiyalari morfometrik belgilariga ko'ra juda yaqin bog'liqlikni namoyon etganini bildiradi. Ushbu usul bo'yicha bundan avvalgi tadqiqotlarda Leuciscidae oilasiga mansub *Petroleuciscus squaliusculus* ning Oltiriqsoy daryosi va Qo'shtepa tumani hududidagi zovurlar populyatsiyalari 29 ta morfometrik ko'rsatkichiga ko'ra qiyosiy tahlil etilganda ham ular orasidagi o'xshash belgilar 22 tani tashkil etib, ikki hudud baliq populyatsiyalarining plastik belgilarida katta farq yuzaga kelmaganligi kuzatilgan (Azamov va boshq., 2024). Shuningdek, *S. eurystomus* ning Shohimardonsoy va So'x daryolari populyatsiyalari o'rtasida olib borgan tadqiqotlarimizda ikki hududdan yig'ilgan namunalar yuqori o'xshashlikni namoyon etgan (Gafurova va boshq., 2025). Yuqoridagilardan ko'rinib turibdi-ki, turlarni o'zaro morfologik jihatdan farqlanishini asoslashda va sistematik o'rnini to'g'ri belgilashda Styudent mezon asosidagi solishtirma qiyosiy tahlillar ijobiy natija ko'rsatadi.

**Xulosa.** Olingan natijalardan ko'rinadi-ki, Ohangaron va Qoradaryo daryolaridan yig'ilgan namunalar 9 morfometrik belgilari bo'yicha farq qildi. Bu holatni tur yashaydigan muhitning tabiiy omillari, joyning topografik o'rnini hamda suvning kimyoviy tarkibining turlicha ekanligi bilan tushuntirish mumkin bo'ladi. Masalan, Ohangaron daryosidan yig'ilgan namunalar dengiz sathiga nisbatan 1220 metr balandlikdagi nuqtadan yig'ilgan bo'lsa, Qoradaryo havzasidan yig'ilgan namunalar esa dengiz sathidan 410 metr balandlikdagi qismidan tutilgan. Ushbu holat Ohangaron daryosi uchun tog' tizmalari oralig'i bo'ylab oqishi hisobiga suv haroratining doimiy sovuq bo'lishi bilan izohlansa, Qoradaryoning biz namuna yiqqan qismi aholi yashash punktlaridan o'tganligi va tekislik hududi hisoblanganligi bois suv haroratining iliq bo'lishi bilan xarakterlanadi. *Schizothorax eurystomus* ning plastik belgilaridagi o'zgaruvchanlik va farqlar yuqoridagi omillarga bog'liq bo'lishi ham ehtimoldan yiroq emas.

#### ADABIYOTLAR

1. Adams S.B., Frissell C.A., Rieman B.E. Geography of invasion in mountain streams: Consequences of headwater lake fish introductions // *Ecosystems*, 2001 Vol. 4, -P. 296-307.
2. Azamov O.S., Xalimov Sh.A., Begmatova M.R., Qayumova Y.Q., Komilova D.I. Farg'ona viloyati suv havzalarida tarqalgan *Petroleuciscus squaliusculus* (Kessler, 1872) ning morfometrik ko'rsatkichlariga asoslangan qiyosiy tahlil // FarDU. Ilmiy xabarlar, 2024, 2. – B. 99-102.
3. Gafurova O.M., Xalimov Sh.A., Sheraliyev B.M. Shohimardonsoy va So'x daryolarida tarqalgan *Schizothorax eurystomus* Kessler, 1872 morfologik o'zgaruvchanlik xususiyatlarining qiyosiy tahlili // FarDU. Ilmiy xabarlar, 2025 (nashr jarayonida)
4. Isaak D.J., Young M.K., Luce C.H., Hostetler S.W., Wenger S.J., Peterson E.E., Ver Hoef J.M., Groce M.C., Horan D.L., Nagel D.E. Slow climate velocities of mountain streams portend their role as refugia for cold-water biodiversity // *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2016 // Vol. 113, P. 4374-4379.
5. Kottelat M., Freyhof J. *Handbook of European freshwater fishes*. – Berlin: Kottelat, Cornol & Freyhof, Berlin, 2007, - P. 646.
6. Mustafayev N. *Baliqlar biyometriyasi*. – Darslik. Bakı, ADPU-nashriyati, 2024. - S. 212.



7. Qayumova Y., Urmonova D., Sheraliyev B. Farg‘ona vodiysi suv havzalarida tarqalgan *Triplophysa ferganaensis* va *Triplophysa daryoae* turlari morfometrik ko‘rsatkichlarining qiyosiy tahlili // O‘zMU xabarlari, 2023. Vol. 3/1. - P. 101–103.
8. Ramya V.L., Behera B.K., Das B.K., Krishna G., Pavankumar A., Pathan M.K. Stock structure analysis of the endemic fish, *Barbodes carnaticus* for conservation in a biodiversity hotspot // *Environmental Science and Pollution Research*, 2021, Vol. 28, P. 55277–55289.
9. Лакин Г.Ф. *Биометрия* // Москва, 1990, Высшая школа, - С. 350.



UDK: 582.951,8

**Gauxar DOSJANOVA**,  
Berdaq nomidagi Qoraqalpog' davlat universiteti assistent o'qituvchisi  
E-mail: gawxardosjanova@gmail.com  
**Hamdam TURSUNBOEV**,  
Berdaq nomidagi Qoraqalpog' davlat universiteti dotsenti  
**Ulug'bek OCHILOV**,  
Sh.Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti assistenti, PhD  
**Dildora XUSHVAQTOVA**,  
Sh.Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti mustaqil tadqiqotchisi

Samarqand davlat universiteti professori, b.f.d. X.Haydarov taqrizi asosida

### GERMINATION OF SEEDS OF *CATALPA* L. SPECIES UNDER LABORATORY CONDITIONS

Annotation

For the first time in this article, in the conditions of Karakalpakstan, the germination of *Catalpa* species seeds under laboratory conditions were studied. Based on the scientific results obtained, scientific data on the biological characteristics of the species *Catalpa bignonioides*, *Catalpa speciosa* and *Catalpa ovata* under the conditions of introduction are presented.

**Key words:** Species of the genus *Catalpa* L., seed germination, laboratory conditions, decorativeness, temperature, survival.

### ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ВИДОВ РОДА *CATALPA* L. В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация

В данной статье впервые в условиях Капакалпакстана изучена всхожесть семян видов рода катальпа в лабораторных условиях. На основании полученных научных результатов приводятся научные данные о биологических особенностях видов *Catalpa bignonioides*, *Catalpa speciosa* и *Catalpa ovata* в условиях интродукции.

**Ключевые слова:** Виды рода *Catalpa* L., всхожесть семян, лабораторные условия, декоративность, температура, выживаемость.

### *CATALPA* L. TURKUMI TURLARI URUG'LARINI LABORATORIYA SHAROITIDA UNUVCHANLIGI

Annotatsiya

Ushbu maqolada ilk marotaba Qoraqalpog'iston sharoitida *Catalpa* turkumi turlarining urug'larini laboratoriya sharoitida unuvchanligi o'rganildi. Olingan ilmiy natijalarga asoslanib introduksiya sharoitida *Catalpa bignonioides*, *Catalpa speciosa* va *Catalpa ovata* turlarining biologik xususiyatlari to'g'risida ilmiy ma'lumotlar keltirilgan.

**Kalit so'zlar.** *Catalpa* L. turkumi turlari, urug'lar unuvchanligini, laboratoriya sharoiti, manzaralilik, harorat, yashovchanlik.

**Kirish.** Qoraqalpog'iston Orolbo'yi Janubi-G'arbiy qismida joylashgan va O'rta Osiyoning ekstrarid zonasi tarkibiga kiradi. Keskin kontinental iqlimga, sho'rlangan tuproqlarga ega va buning natijasida aholining yashash sharoitlari bir muncha og'ir. Bularning barchasi Orol dengizining qurishi bilan izohlanadi, natijada millionlab tonna turli xil tuzlar havoga ko'tariladi. Ekologik vaziyatni yaxshilashning eng samarali vositalaridan biri bu yuqori sanitariya - gigiena xususiyatlariga ega bo'lgan sho'rlanish va qurg'oqchilikka chidamli baland daraxt turlari bilan aholi punktlarini ko'kalamzorlashtirish ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

**Mavzuga oid adabiyotlar tahlili:** Ko'kalamzorlashtirishda qo'llaniladigan manzarali daraxt va buta turlarini kengaytirish, o'lkamiz sharoitlariga moslasha oladigan nav va shakllarini izlab topish, ilmiy darajada asoslangan texnologiya bo'yicha parvarishlashni tatbiq etish - bugungi kunning dolzarb masalalaridan sanaladi. Masalan, R.Babadjanovning ko'rsatishicha, Qoraqalpog'iston hududida yovvoyi holatda o'suvchi 98 ga yaqin daraxt o'simliklari o'sib, u floraning 10% ni tashkil etadi, keyingi ma'lumotlarga ko'ra T.Otenovning ko'rsatishicha bu turlar soni 118 turni tashkil qilmoqda.

Daraxt o'simliklarning ko'pchiligi bu mintaqada buta va butachalarni tashkil etib, bu esa o'z navbatida Qoraqalpog'iston florasini introduksiyalangan o'simliklar bilan to'ldirishni taqozo etmoqda [1].

Hozirgi vaqtda ko'kalamzorlashtirishda yangi daraxt va buta turlarini, introduksiya qilish hisobiga o'simlik turlarini doimiy ravishda boyitib borish zarurati mavjud. Shu bilan birga, yangi sharoitlarda tez moslashish xususiyatlari hisobga olinadi va shuning uchun iqlim sharoiti o'xshash mintaqalardan manzarali o'simlik turlarini introduksiya qilishga alohida e'tibor qilinadi [5,7]. *Catalpa* turkumining turlari eng manzarali o'simliklardan biri hisoblanadi [3,4]. *Catalpa bignonioides* yoki oddiy catalpa - *Catalpa bignonioides* Walt. Vatani-Shimoliy Amerikaning janubi-sharqida. Barg to'kuvchi daraxt. To'pgullari-keng piramidal, ko'p gulli uzunligi 20-25 sm gacha bo'lgan yirik to'pgul [6,7]. To'pgullarning har birida 50 tagacha gul joylashgan. gulkosachabarglari ikki qismli, och binafsha yoki yashil rangga ega. tojbarglarining uzunligi 4 sm gacha, kengligi 2,5 - 3 sm gacha, ichki qismida ikkita sariq chiziqlar va qalin, binafsha-jigarrang dog'lar bor (1-rasm).

1-rasm *Catalpa bignonioides* Walt.2-rasm *Catalpa speciosa*

*Catalpa ovata* Tabiatda bu daraxt balandligi 10-15 m gacha bo'lgan barg to'kuvchi daraxt. gullari sarg'ish rangda, to'q sariq chiziqlar va to'q binafsha dog'lari mavjud. To'pgulida 35-50 tagacha gullar joylashgan[5,6]. Meva ingichka, uzunligi 30 sm gacha, ba'zan 40 sm gacha va kengligi taxminan 1,5 sm. Urug'lari ellipssimon, kulrang-qora rangda, uzunligi 1,3 sm va eni 0,4 sm gacha, ikkala uchida keng o'simalari bor(3-rasm).

3-rasm *C.ovata*

**Tadqiqot metodologiyasi:** Tadqiqotlarimiz asosan laboratoriya sharoitida tahlil qilishdan iborat.

**Tadqiqot natijalari va ularning tahlili:** O'simliklarni ko'paytirishni eng ko'p tarqalgan usuli urug'idan ko'paytirish hisoblaniladi. Urug'ning xususiyatlarini bilish undan amaliyotda samarali foydalanish imkoniyatini beradi [2]. Hosil bo'lgan meva va urug'ning sifati uning muhim adaptatsiya ko'rsatkichlaridan biridir. O'simlik urug'larini unib chiqishi qator omillarga bog'liq bo'lib, urug' perikarp qismini tuzilishi bunda muhim ahamiyat kasb etadi. Po'sti qalin va qattiq urug'lar sekin unib chiqadi va noqulay omillardan himoyalaniish vositasi sifatida qaraladi [3,4,6]. Urug'larning unib chiqishida namlik va harorat muhim ahamiyatga ega hisoblanadi. Yangi sharoitga genetik jihatdan moslashish urug'dan o'sib chiqqan o'simlikning keyingi avlodida mustahkamlanadi, bu tanlash uchun keng imkoniyat beradi [5,7].

Urug'larning unib chiqishiga ta'sir etuvchi omillardan biri haroratdir [109; 42-b.]. Tadqiqotlarimizda manzarali daraxt urug'larini optimal unib chiqish haroratini aniqlash maqsadida laboratoriya sharoitida turli haroratlari (+5, +10, +15, +20, +25, +30, +35°C) da unuvchanligini kuzatganimizda quyidagi natijalar aniqlandi.

*Catalpa bignonioides* urug'lari yassi, uzunchoq, ellipssimon, ikki yon tomondan qanotchalik tukchalar bilan qoplangan. Urug'larini laboratoriyada unuvchanligini kuzatganimizda 5°C haroratda birorta ham urug'lar unib chiqmadi. 10°C haroratda jami

urug'larning 18% unib chiqqanligi qayd etildi. 15°C haroratda esa unish davomiyligi 15 kunni tashkil etib, jami 24% urug'lar unib chidi. 20°C haroratda jami urug'larning 36% unib chiqqanligi aniqlandi 25°C haroratda unish davomiyligi 15 kun bo'lib, jami urug'larning 52%i unib chiqqanligi aniqlandi, 30°C haroratda unish davomiyligi 15 kunni tashkil qilib, jami urug'larning 62% unib chiqqanligi qayd etildi, 35°C haroratda unish davomiyligi 10 kun bo'lib, jami urug'larning 22% unib chiqqanligi kuzatildi. *C.bignonioides* urug'larining unib chiqishi uchun qulay harorat 25-30 °C ekanligi qayd etildi (3.1-jadval).

## 1-jadval

**Catalpa bignonioides urug'larining laboratoriya sharoitida unuvchanligi**

| Harorat °C | Urug'lar soni dona | Unuvchanlik kunlar hisobida % |    |    |    |    |    | Jami |
|------------|--------------------|-------------------------------|----|----|----|----|----|------|
|            |                    | 5                             | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |      |
| 5          | 50                 | -                             | -  | -  | -  | -  | -  | -    |
| 10         | 50                 | -                             | 6  | 12 | -  | -  | -  | 18   |
| 15         | 50                 | -                             | 8  | 16 | -  | -  | -  | 24   |
| 20         | 50                 | -                             | 14 | 22 | -  | -  | -  | 36   |
| 25         | 50                 | -                             | 20 | 32 | -  | -  | -  | 52   |
| 30         | 50                 | -                             | 28 | 34 | -  | -  | -  | 62   |
| 35         | 50                 | 8                             | 14 | -  | -  | -  | -  | 22   |

*Catalpa speciosa* Warder ex Engelm. urug'lar ellipssimon bo'lib, uzunligi 2,8 sm gacha va kengligi 0,7 sm gacha, ikkala uchida tuklar mavjud. Urug'larini laboratoriyada unuvchanligini kuzatganimizda 5°C haroratda birorta ham urug'lar unib chiqmadi. 10°C harorat va 10 kun davomida 50 dona urug'ning 3 donasi unib chiqqanligi kuzatildi. 15°C haroratda esa unish davomiyligi 15 kunni tashkil etib, 20% urug'lar unib chiqdi. 20°C haroratda 42% unib chiqqanligi aniqlandi. 25°C haroratda unish davomiyligi 15 kun bo'lib, jami urug'larning 48% unib chiqqanligi aniqlandi, 30°C haroratda unish davomiyligi 10 kunni tashkil qilib, jami urug'larning 48% unib chiqqanligi qayd etildi. 35°C haroratda unish davomiyligi 10 kun bo'lib, jami urug'larning 26% unib chiqqanligi kuzatildi. *C.speciosa* urug'larining unib chiqishi uchun qulay harorat 25-30°C ekanligi qayd etildi (3.2-jadval).

## 2-jadval

**Catalpa speciosa urug'larining laboratoriya sharoitida unuvchanligi**

| Harorat °C | Urug'lar soni dona | Unuvchanlik kunlar hisobida % |    |    |    |    |    | Jami |
|------------|--------------------|-------------------------------|----|----|----|----|----|------|
|            |                    | 5                             | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |      |
| 5          | 50                 | -                             | -  | -  | -  | -  | -  | -    |
| 10         | 50                 | -                             | 6  | -  | -  | -  | -  | 6    |
| 15         | 50                 | 4                             | 10 | 6  | -  | -  | -  | 20   |
| 20         | 50                 | 8                             | 24 | 10 | -  | -  | -  | 42   |
| 25         | 50                 | 10                            | 32 | 6  | -  | -  | -  | 48   |
| 30         | 50                 | 14                            | 34 | -  | -  | -  | -  | 48   |
| 35         | 50                 | 14                            | 12 | -  | -  | -  | -  | 26   |

*Catalpa ovata* G. Don Urug'lari ellipssimon, kulrang-qora rangda, uzunligi 1,3 sm va eni 0,4 sm gacha, ikkala uchida keng o'simtalari bor. Har bir mevada 72-106 tagacha urug' bor. 1000 urug'ning vazni 15 g. Urug'larini laboratoriyada unuvchanligini kuzatganimizda 5°C haroratda birorta ham urug'lar unib chiqmadi. 10°C haroratda jami urug'larning 4% unib chiqqanligi kuzatildi. 15°C haroratda esa unish davomiyligi 15 kunni tashkil etib, 18% urug'lar unib chiqdi. 20°C haroratda 42% unib chiqqanligi aniqlandi va 25°C haroratda unish davomiyligi 15 kun bo'lib, jami urug'larning 48% unib chiqqanligi aniqlandi. 30°C haroratda unish davomiyligi 10 kunni tashkil qilib, jami urug'larning 50% unib chiqqanligi qayd etildi. 35°C haroratda ham unish davomiyligi 10 kun bo'lib, jami urug'larning 22% unib chiqqanligi kuzatildi. *C.ovata* urug'larining unib chiqishi uchun qulay harorat 25-30°C ekanligi qayd etildi (3.3-jadval).

## 3-jadval

**Catalpa ovata urug'larining laboratoriya sharoitida unuvchanligi**

| Harorat °C | Urug'lar soni dona | Unuvchanlik kunlar hisobida % |    |    |    |    |    | Jami |
|------------|--------------------|-------------------------------|----|----|----|----|----|------|
|            |                    | 5                             | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |      |
| 5          | 50                 | -                             | -  | -  | -  | -  | -  | -    |
| 10         | 50                 | -                             | 4  | -  | -  | -  | -  | 4    |
| 15         | 50                 | -                             | 10 | 8  | -  | -  | -  | 18   |
| 20         | 50                 | 8                             | 24 | 10 | -  | -  | -  | 42   |
| 25         | 50                 | 12                            | 30 | 6  | -  | -  | -  | 48   |
| 30         | 50                 | 18                            | 32 | -  | -  | -  | -  | 50   |
| 35         | 50                 | 12                            | 10 | -  | -  | -  | -  | 22   |

**Xulosa va takliflar.** *Catalpa L.* turkumi turlarining urug'larini unib chiqishi uchun qulay harorat 25-30°C ekanligi aniqlandi. Ushbu haroratlarda urug'larni ekish va ko'paytirilsa, yaxshi natijaga erishish mumkin.

## ADABIYOTLAR

1. Досжанова Г.Д. Турли шўрланган шароитда *Catalpa* турларини интродукциялаш // “Жанубий Оролбўйи табиий ресурсларидан оқилона фойдаланиш” X республика илмий-амалий конференция материаллари -Нукус 2022. –С.54.
2. Лапин П.И., Рябова Н.В. Некоторые проблемы практики интродукции древесных растений в ботанических садах //Исследования древесных растений при интродукции. - М.: Наука, 1982. – С. 5-29.
3. Мартынов Л.Г. Результаты интродукции древесных растений североамериканского происхождения в Ботаническом саду Института Биологии Коми научного центра УРО РАН //Растительные ресурсы. Т.52. №1, 2016. – С.84-97.
4. Nematov E., Xuramov B., Muqumov I., Muqumov O`. Samarqandning yashil qalqonlari, Samarqand 2007. 117- 129 b.
5. Набиев, Р.Ю.Казакбаев «Определитель декоративных деревьев и кустарников Узбекистана» Ташкент.1975.С156.
6. Sulaymonov E. S Qobulov D., Muqumov X. „Shahrimizning yashil qalqonlari” Toshkent O'zbekiston Fan nashriyoti 1982. 3. 36 b.
7. Usmonov A.U. Dendrologiya “O'qituvchi” Toshkent -1974 y. 254 c.



UDK: 594.591.9.595.895

**Tozagul JABBOROVA,**  
*Osiyo texnologiyalari universiteti dotsenti v.b., PhD*  
*E-mail: tozaguldzabbarova@gmail.com*

*Samarqand davlat meditsinasi, chorvachilik biotexnologiyalar universiteti professori, b, f, d X.Boymurodov taqrizi asosida*

#### BALIQCILIK XO'JALIKLARIDA IKKI PALLALI MOLLYUSKALARNING TARQALISHI

Annotatsiya

Mazkur maqolada baliqchilik xo'jaliklarida ikki pallali mollyuskalar (*Bivalvia*) ning tarqalishi, ularning zichligi va ekologik ahamiyati o'rganilgan. Tadqiqotlar natijasida ushbu guruh vakillarining baliqchilik havzalarida tabiiy oziqa zanjirining muhim bo'g'ini sifatida ishtirok etishi, suvni filtrlash orqali uning sifatini yaxshilashdagi roli aniqlangan. Mollyuskalarning zichligi suv havzasining fizik-kimyoviy xususiyatlari, suv harorati, oziqlanish darajasi va gidrologik rejimga bevosita bog'liqligi kuzatilgan. Maqolada Qashqadaryoning baliqchilik xo'jaliklari misolida mollyuskalarning turlar tarkibi, ularning ekologik funksiyasi hamda baliqlarning ozuqa bazasini shakllantirishdagi ishtiroki tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari baliqchilik xo'jaliklarida biologik resurslardan samarali foydalanish va ekotizim barqarorligini ta'minlashda amaliy ahamiyatga ega.

**Kalit so'zlar:** baliqchilik xo'jaliklari, tarqalish qonuniyatlari, populyatsiya zichligi, suv sifati, bioindikatorlar, oziq zanjiri, ekologik monitoring, tabiiy ozuqa bazasi.

#### РАСПРОСТРАНЕНИЕ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ В РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ

Аннотация

В данной статье исследуются распространение, плотность и экологическое значение двустворчатых моллюсков (*Bivalvia*) в системах рыбоводства. В результате исследований установлено, что представители этой группы играют важную роль в естественной пищевой цепи водоёмов рыбных хозяйств, способствуя улучшению качества воды за счёт фильтрации. Отмечено, что плотность моллюсков непосредственно зависит от физико-химических свойств водоёма, температуры воды, уровня питания и гидрологического режима. На примере рыбоводных хозяйств Кашкадарьинской области проанализированы видовой состав моллюсков, их экологические функции, а также участие в формировании кормовой базы для рыб. Результаты исследования имеют практическое значение для эффективного использования биологических ресурсов и обеспечения устойчивости экосистем в рыбоводных хозяйствах.

**Ключевые слова:** рыбоводные хозяйства, закономерности распространения, плотность популяции, качество воды, биоиндикаторы, пищевая цепь, экологический мониторинг, естественная кормовая база.

#### DISTRIBUTION OF BIVALVE MOLLUSKS IN FISH FARMING ENTERPRISES

Annotation

This article investigates the distribution, density, and ecological significance of bivalve mollusks (*Bivalvia*) in fish farming systems. The research findings indicate that representatives of this group play a vital role in the natural food chain of aquaculture water bodies and contribute to water quality improvement through filtration. It was observed that mollusk density is directly influenced by the physicochemical properties of the water body, water temperature, nutrient levels, and the hydrological regime. Using fish farms in the Kashkadarya region as a case study, the species composition of mollusks, their ecological functions, and their role in forming the nutritional base for fish were analyzed. The results of the study are of practical importance for the effective use of biological resources and ensuring ecosystem stability in aquaculture.

**Key words:** fish farms, distribution patterns, population density, water quality, bioindicators, food chain, ecological monitoring, natural food base.

**Kirish.** Baliqchilik xo'jaliklari suv-bioresurslardan oqilona foydalanish, oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash va iqtisodiy samaradorlikni oshirishda muhim ahamiyatga ega bo'lgan sun'iy ekotizimlardir. Bu turdagi xo'jaliklarda biologik jarayonlarning barqarorligini ta'minlash uchun suv muhitining sifati, oziqa bazasining boyligi va ekologik muvozanatni saqlash zarur hisoblanadi. Ayniqsa, suv havzalarida yashovchi bentik organizmlar, xususan, ikki pallali mollyuskalar (*Bivalvia*) ekologik barqarorlikni ta'minlovchi asosiy komponentlardan biri sanaladi.

Jahon miqyosida olib borilgan tadqiqotlar ikki pallali mollyuskalarning baliqchilik xo'jaliklaridagi ekologik funksiyasini chuqur o'rganishga qaratilgan bo'lsa-da, ayrim mintaqalarda, xususan O'zbekiston kabi iqlimiy jihatdan o'ziga xos hududlarda bu boradagi ilmiy izlanishlar yetarli darajada emas. Mazkur maqolada baliqchilik xo'jaliklarida ikki pallali mollyuskalarning tarqalishi va zichligini aniqlash, ularning ekologik ahamiyatini baholash hamda xo'jaliklar samaradorligini oshirishdagi jihatini tahlil qilish maqsad qilib olingan.

**Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.** Mollyuskalar bo'yicha tadqiqotlarni James H.Thorp., Alanp Covich; Aldridge; Bouchet; Huber Markus; Bogan; Annabelle Cuttelod et al, Bogatov, Starobogatov; Bogatov; Andreev va boshq., Alyoxina, Panov et. al.; Son; Yanovich, Rijinashvili A.L.; Sintyurina A.V., Bigaliev A.B.; Kuzmenkin D.V. ishlarida ko'rish mumkin. I.Z.Izzatullaev va X.T.Boymurodovlar suv havzalarida uchraydigan ikki pallali mollyuskalarni inventarizatsiya qilish, ularning suv havzalariga bog'liq tarqalish xususiyatlarini aniqlash, kamyob va endem turlari populyatsiyalarining zamonaviy holatini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar olib borgan.



**Tadqiqot metodologiyasi.** Mollyuskalar baliqchilik xo'jaliklaridan 2014-2020 yillar yoz, kuz va bahor mavsumlarida mollyuskalar terildi. Luxliko'l, Chimqo'rg'on, Qizilsuv va Sho'rsoy baliqchilik hovuzlaridan 38 ta namunalar o'rganilib, mollyuskalar 96 donani tashkil etdi. Mazkur mollyuska namunalari yirik sistematik ishlar, aniqlagichlarda Ploxinskiy, 1970; Rijnashvili, 2005; Starobogatov, Izzatullaev, 1984, Izzatullaev, Boymurodov, 2009 keltirilgan uslublar bilan o'rganildi.

**Tahlil va natijalar.** Qashqadaryo havzasi sun'iy suv tiplarida baliqchilik xo'jaliklarida ikki pallali mollyuskalarning zichligini tadqiqi olib borilgan. Xususan, Luxliko'l, Chimqo'rg'on, Qizilsuv va Sho'rsoy baliqchilik hovuzlarida o'rganishlar o'tkazilgan.

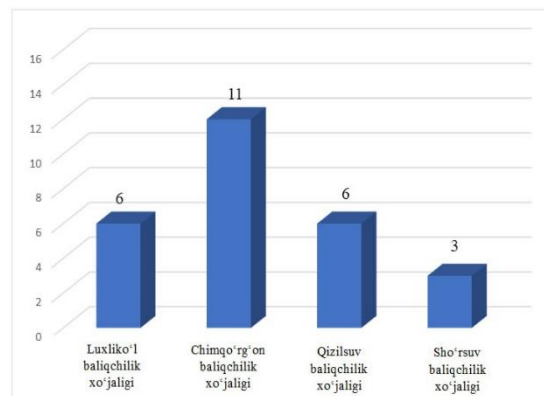
**Luxliko'l baliqchilik xo'jaligi** – Qashqadaryo hududining baliqchilik xo'jaligi ikki pallali mollyuskalari turlari umuman tahlil qilinmagan. O'rganishlar shuni ko'rsatdiki baliqchilik xo'jaligida ikki pallali mollyuskalar turlar soni boshqalardan kam, bu yerda 6 turini yashashi qayd etildi (1-jadval, 1-rasm).

Luxliko'l baliqchilik xo'jaligi va uning atrofidagi hovuzlarda 2005, 2008, 2016, 2019 yillar Xitoy kompleks baliqlari oq amur (*Ctenopharyngodon idella*) va oddiy do'ngpeshonalarni (*Hypophthalmichthys molitrix*) hamda mahalliy baliqlar zog'ora va oq sla iqlimlashtirilgan. Xitoy kompleks baliqlarida *Sinanodonta* avlodi turlarining lichinkasi-gloxidiyalari parazitlik qiladi, *S.orbicularis* va *S.gibba*lar ushbu baliqchilik xo'jaligiga baliqlar bilan birgalikda kelib qolgan. Baliq boqishda foydalaniladigan hovuzlar loyly joylarida *Sinanadonta* avlodidan *Corbicularis*, *S.gibba* tarqalgan bo'lib, ularning o'rtacha zichligi 0,6-1,1 ga teng. Hovuzlar qumloq biotoplarida *Corbiculina tibetensis* zichligi 3,0, *C. ferghanensis* zichligi 2,6 ga tengligi o'rganildi. Baliq boqishda foydalanilayotgan hovuzlar o'ng va chap sohili biotoplarida *Corbicula purpurea* va *Corbicula fluminalis* lar tarqalgan lekin ularning zichligi boshqa turlarga qaraganda kam bo'lib 1 m<sup>2</sup> da o'rtacha 0,8-0,9 tani tashkil etadi [1; B.86-87; 2; S.570-579; 3; S.61-69].

Chimqo'rg'on baliqchilik xo'jaligi - daryoning o'rta qismida joylashgan, bu xo'jalikka bir qism suvlarni "Eski Anhor" kanalidan olinadi. 1955 yildan boshlab Zarafshon daryosi suvini bir qismini Qashqadaryo havzasiga olib berish uchun "Eski Anhor" kanali barpo etilgan. Eski Anhor kanali orqali Zarafshon daryosi sohilida tarqalgan *Sinanodonta*, *Colletopterum*, *Corbicula* va *Corbiculina* avlodlari turlari Qashqadaryo havzasi suv tiplariga tarqalgan. Tabiiy suv havzalarida baliqchilikni rivojlanishi bilan gidrobiontlarning tarqalish areallari kengayishi kuzatiladi [4; B.18-19; 5; B.12-36; 6; B.21-26].

Hozirgi vaqtda Yevroosiyo hududining shimoliy-sharqiy hududlar uchun invazion tur bo'lgan *Sinanodonta woodianani* populyasiyasini alohida ko'rsatib o'tish mumkin. Baliqlarning turlari bilan kelish ehtimoli yuqori bo'lgan *Sinanodonta woodiana* ning O'rta Osiyoning janubiy hududlarida, O'zbekistonda mavjudligi yoki tarqalib ketganligi to'g'risida aniq tahlillar mavjud emas [7; B.83-85; 8; B.380-384; 9; B.107-109].

Bizdan oldingi tadqiqotlarni tahlil qilish va bizning o'rganishlarimiz asosida Chimqo'rg'on baliqchilik xo'jaligi hududida mollyuskalarning 9 turi 2 kenja turi uchrashi tahlil qilindi (1- jadval).



1-rasm. Qashqadaryo havzasi baliqchilik xo'jaliklarida Unionidae va Corbiculidae oilasi ikki pallali mollyuskalarining tarqalishi

**Qizilsuv baliqchilik xo'jaligi** – Qashqadaryo havzasida barpo etilgan bo'lib, 5 ta hovuzlarda baliq ko'paytirish ishlari olib borilmoqda. Ushbu baliqchilik xo'jaligida 2014, 2016, 2019 yillar davomida do'ngpeshona, oq amur, hamda mahalliy baliqlar zog'ora va oq sla iqlimlashtirilgan. Hovuzlarda 5 turi va 1 kenja tur mavjudligini ko'rsatmoqda (1-jadval).

Hovuzlarda Unionidae oilasi *Sinanadonta* avlodi turlari zichligi jihatidan ko'p uchraydi. Masalan, *Sinanodonta gibba* va *S.orbicularis* ning 1m<sup>2</sup> hududda 2,6-3,0 mavjud. *Sinanadonta puerorum* turi uchramaydi. *Colletopterum* avlodidan *Colletopterum cyreum sogdianum* turi hovuz loyly joylarida 1m<sup>2</sup> hududda 1,4 mavjud. *Colletopterum ponderosum volgense* va *C.bactrianum*lar turlari baliqchilik xo'jaligida uchramadi. 1-jadval turlar tarqalish zichligi haqidagi ma'lumotlar keltirilgan. *Corbiculina ferghanensis* evribiont tur ekanligi qolgan turlar stenobiont turlarga mansubligi o'rganildi.

**Sho'rsoy baliqchilik xo'jaligi** – Baliqchilik xo'jaligi hovuzlarini Qashqadaryo suvlari bilan to'ldiradi. Hovuzlar sathi kuz fasliga kelib pasayada, hovuzlar faunistik tarkibi o'rganilmagan. Tahlillar 3 tur yashashini ko'rsatdi (1-jadval).

Xo'jalikning 2010 yilda yangidan tashkil etilishi Unionidae va Corbiculidae turlar soni kamligi va uchramasligi bilan ajralib turadi. Hovuzning loyly joylarida *Sinanodonta* avlodining bir vakili *S.orbicularis* tarqalgan bo'lib, uning zichligi 1,0 ni tashkil etadi. Hovuzning qumloq biotoplarida *Corbiculina tibetensis* zichligi 3,0, *C.ferghanensis* zichligi 2,6 ga teng. Xulosalar: Luxliko'lda 6 tur, Chimqo'rg'onida 9 tur va 2 kenja tur, Qizilsuvda 5 tur va 1 kenja tur va Sho'rsoyda 3 tur tarqalganligi, ular peloreofil, reofil va pelolimnofil ekologik guruhlariga mansubligi tahlil qilindi. Kuzatishlar baliqchilik xo'jaligi hovuzlarida *Sinanodonta* avlodi turlari birinchi ko'rsatildi.

#### 1-jadval

**Qashqadaryo havzasi baliqchilik xo'jaliklarida Unionidae va Corbiculidae oilasi ikki pallali mollyuskalarning tarqalishi va ekologik guruhlari**

| №  | Oila va turlar                            | Luxliko' balqichilik xo'jaligi | Chimqo'rg'on balqichilik xo'jaligi | Qizilsuv balqichilik xo'jaligi | Sho'rsuv balqichilik xo'jaligi | Ekologik guruhlari |
|----|-------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------|
|    | Unionidae oilasi                          |                                |                                    |                                |                                |                    |
|    | Sinanodonta avlodi                        |                                |                                    |                                |                                |                    |
| 1. | <i>Sinanodonta gibba</i>                  | 0,6±0,1                        | 1,4±0,6                            | 1,1±0,46                       | -                              | Peloreofil         |
| 2. | <i>Sinanodonta orbicularis</i>            | 1,1±0,4                        | 1,2±0,4                            | 1,2±0,56                       | 1,0±0,1                        | Peloreofil         |
| 3. | <i>Sinanodonta puerorum</i>               | -                              | 1,3±0,5                            | -                              | -                              | Peloreofil         |
|    | Colletopterum avlodi                      | -                              | -                                  | -                              | -                              |                    |
| 4. | <i>Colletopterum bactrianum</i>           | -                              | 0,6±0,1                            | -                              | -                              | Reofil             |
| 5. | <i>Colletopterum cyreum sogdianum</i>     | -                              | 1,4±0,4                            | 1,4±0,2                        | -                              | Reofil             |
| 6. | <i>Colletopterum ponderosum volgensis</i> | -                              | 0,7±0,2                            | -                              | -                              | Pelolimnofil       |
|    | Corbiculidae oilasi                       |                                |                                    |                                |                                |                    |
|    | Corbiculidae avlodi                       |                                |                                    |                                |                                |                    |
| 7  | <i>Corbicula Cor</i>                      | -                              | 1,8±0,6                            | 1,8±0,2                        | -                              | Peloreofil         |
| 8  | <i>Corbicula fluminalis</i>               | 0,8±0,3                        | 2,1±0,7                            | -                              | -                              | Peloreofil         |
| 9  | <i>Corbicula purpurea</i>                 | 0,9±0,2                        | 2,3±0,8                            | 1,9±0,4                        | -                              | Peloreofil         |
|    | Corbiculina avlodi                        |                                |                                    |                                |                                |                    |
| 10 | <i>Corbiculina tibetensis</i>             | 3,4±0,4                        | 3,6±0,6                            | -                              | 3,0±0,7                        | Peloreofil         |
| 11 | <i>Corbiculina ferghanensis</i>           | 2,6±0,5                        | 2,9±0,7                            | 3,0±0,6                        | 2,6±0,4                        | Peloreofil         |
|    | Jami:                                     | 6                              | 11                                 | 6                              | 3                              |                    |

**Xulosa va takliflar.** Baliqchilik xo'jaliklarida ikki pallali mollyuskalar (*Bivalvia*) faunasini o'rganish, ularning tarqalishi va populyatsion zichligini aniqlash suv omborlari ekologik holatini baholash hamda xo'jalik samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Ushbu guruh vakillari nafaqat suvni tabiiy filtrlovchi organizmlar sifatida, balki baliqlar uchun muhim ozuqa manbai sifatida ham ekotizimda faol rol o'ynaydi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, mollyuskalar zichligi suv harorati, suvning kimyoviy tarkibi, tubning holati va oziqa moddalarning mavjudligiga bog'liq holda o'zgaradi.

#### ADABIYOTLAR

1. Izzatullayev Z.I., Boymurodov X.T. Orololdi mollyuskalarining biologik xilma-xilligi, ekologik xususiyatlari va tarqalishi // Материалы III Международной научно-практической конференции «Проблемы рационального использования и охрана биологических ресурсов Южного Приаралья». – Нукус, 2010. 86 – 87 с.
2. Максимович Н.В., Герасимова А.В. Распределение и ресурсы двустворчатых моллюсков в губе чупа (кандалакшский залив, белое море) //Сб науч трудов госниорх вып 337 исследования по ихтиологии и смежным дисциплинам на внутренних водоемах в начале XXI века – М., 2007. – С. 570–579.
3. Методы обучения биологии. Част 2. Животные // Учебно-методическое пособие. – Москва, МПГУ, 2018. – С. 61-69.
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 3 fevraldagi “2018 yilda baliq mahsulotlari yetishtirish hajmini oshirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida” gi PQ-3505 sonli Qarori.
5. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017 yil 7 avgustdagi “Tabiiy suv havza uchastkalarini baliq ovlash xo'jaliklariga ijaraga berish va baliqchilikni rivojlantirish jamg'armasini tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida” gi VM-593- sonli Qarori.
6. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017 yil 18 oktabrdagi “Chorvachilik va baliqchilik tarmoqlarining ozuqa bazasini mustahkamlash chora-tadbirlarida to'g'risida” gi VM-845-son Qarori.
7. Пивцаев С.Г., Иззатуллаев З.И., Мирабдуллаев И.М. Запасы беззубок (*Bivalvia Unionidae*) среднего течения реки Сырдария // Материалы научно-практической конференции. – Ташкент, 2001. 83-85 с.
8. Raxmatullayev X.L., Alimuxammedov I.M. Водохранилища и оценка сейсмической опасности // O'zMU xabarlari, Toshkent, 2018. №3/1 – B. 380-384.
9. Роман Г. Возрастная структура популяций пресноводного двустворчатого моллюска *unio pictorum* (linnaeus, 1758) (*bivalvia: unionidae*) из гидротопов бассейна верхнего днестра // Материалы Международной конференции – Днестра, 2004. 107-109 с.



UDK: 595.7:502.74(575.87)

**Gulnora ZOKIROVA,**  
*Farg'ona davlat universiteti dotsenti, PhD*  
**Ozoda JO'RAYEVA,**  
*Farg'ona davlat universiteti magistranti*  
E-mail: g.zokirova.biol80@gmail.com

SAMU dotsenti, b.f.n K.G'aniyev taqrizi asosida

#### JANUBIY FARG'ONA HUDUDIDA TARQALGAN TO'G'RIQANOTLILARNING HAYOTIY SHAKLIGA KO'RA EKOLOGIK GURUHLANISHI

Annotatsiya

Mazkur maqolada Janubiy Farg'ona hududida tarqalgan to'g'riqanotlilar (*Orthoptera*)ning hayotiy shakllariga ko'ra ekologik guruhlanishi yoritilgan. Tadqiqot 2023–2024 yillarda Janubiy Farg'onaning 27 ta turli tabiiy va madaniy senozlariga oid koordinatalarda olib borilib, 500 dan ortiq hasharot namunalari yig'ildi va ularning 45 turi aniqlanib, entomologik usullar asosida ishlov berildi. Hayotiy shakllar F.N. Pravdin metodikasi asosida 16 ekologik guruhga ajratildi. Turlar orasida eng ko'p uchraydiganlar tamnobiontlar (7 tur), boshqoli xortobiontlar va fissurobiontlar (har biri 5 turdan) hisoblanadi. Tadqiqot natijalari Janubiy Farg'ona ortoptera faunasining ekologik xilma-xilligini, ularning trofik va morfologik moslashuvlarini ochib beradi hamda hududda ularning bioekologik monitoringi uchun muhim ma'lumotlar taqdim etadi.

**Kalit so'zlar:** Janubiy Farg'ona, to'g'riqanotlilar, *Orthoptera* faunasi, ekologik guruhlanish, hayotiy shakllar, entomologik tahlil, bioekologik monitoring, trofik moslashuv, tamnobiontlar, xortobiontlar, fissurobiontlar.

#### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ФОРМ ЖИЗНИ НАСТОЯЩИХ ЖУКОВ, РАСПРОСТРАНЕННЫХ В ЮЖНОМ ФЕРГАНСКОМ РЕГИОНЕ

Аннотация

В данной статье рассматривается экологическая классификация прямокрылых насекомых (*Orthoptera*), распространённых на территории Южной Ферганы, в зависимости от их жизненных форм. Исследования проводились в 2023–2024 годах на 27 участках с различными природными и антропогенными фитоценозами. Было собрано более 500 образцов насекомых, всего идентифицировано 45 видов, которые были обработаны с применением энтомологических методов. Согласно методике Ф.Н. Правдина жизненные формы распределены на 16 экологических групп. Наиболее многочисленными оказались тамнобионты (7 видов), а также группы злаковых хортобионтов и фиссуробионтов (по 5 видов каждая). Полученные данные демонстрируют экологическое разнообразие фауны ортоптер Южной Ферганы, особенности их морфофункциональной адаптации и имеют значение для биоэкологического мониторинга региона.

**Ключевые слова:** Южная Фергана, прямокрылые насекомые, фауна *Orthoptera*, экологическая классификация, жизненные формы, энтомологический анализ, биоэкологический мониторинг, трофическая адаптация, тамнобионты, хортобионты, фиссуробионты

#### ECOLOGICAL CLASSIFICATION OF THE LIFE FORMS OF TRUE BUGS SPREAD IN THE SOUTHERN FERGANA REGION

Annotation

This article presents an ecological classification of *Orthoptera* species distributed in the southern Fergana region based on their life forms. The study was conducted during 2023–2024 across 27 coordinates representing various natural and anthropogenic phytocenoses. More than 500 insect specimens were collected, with 45 species identified and processed using entomological methods. Based on F.N. Pravdin's methodology, these species were categorized into 16 ecological groups. The most numerous were the tamnobionts (7 species), followed by grass-dwelling hortobionts and fissurobionts (5 species each). The findings highlight the ecological diversity of *Orthoptera* fauna in southern Fergana, their trophic and morphological adaptations, and provide essential data for regional bioecological monitoring.

**Keywords:** Southern Fergana, *Orthoptera* insects, *Orthoptera* fauna, ecological classification, life forms, entomological analysis, bioecological monitoring, trophic adaptation, tamnobionts, hortobionts, fissurobionts

**Kirish.** O'zbekiston hududida tarqalgan to'g'riqanotlilar vakillari hasharotlar olamining asosiy tarkibiy qismlaridan biri sanaladi. Hozirda entomologiyaning ortopterafaunasi yo'nalishida olib borilayotgan tadqiqotlar alohida ahamiyatga ega hisoblanadi.

**Adabiyotlar tahlili.** O'zbekiston tog'riqanotlilari sistematikasi, tur tarkibi, bioekologiyasi va tarqalishi haqidagi ma'lumotlar qator olimlar tomonidan tahlil etilgan [1,4,5]. Zararkunanda to'g'riqanotlilarga qarshi kurashish choralari esa F.A.Gapparov va A.A.Nurjanov tadqiqot ishlarida keltirilgan [1, 4, 5, 6].

O'zbekiston hududida tarqalgan ortoptera vakillari chirildoqlarning faunasi va ekologik xususiyatlari, cho'l chirildog'i, juft dog'li va bordo chirildog'i turlari, hamda *Semenoviana plotnikovi* turining bioekologik xususiyatlari H.E.Ergashev tomonida batafsil tavsiflab berilgan [1].

Farg'ona vodiysi hududda 8 oila, 10 kenja oila, 57 avlodga mansub 88 tur va kenja tur to'g'riqanotli hasharotlar tarqalganligi aniqlagan [2].

**Tadqiqot metodologiyasi.** Tadqiqotlar Janubiy Farg'ona hududining turli tabiiy va madaniy senozlarida olib borildi. Tadqiqot materiali sifatida to'g'riqanotlilar turkumi hasharotlari va ular tarqalgan, o'rganilayotgan hududlarda uchraydigan har xil o'simlik turlari olindi. Tadqiqot ishlarini 2023 – 2024 yillar davomida Janubiy Farg'onaning 27 koordinatasidan jami 500 dan ortiq hasharot namunalari yig'ildi va o'rganildi. Janubiy Farg'ona hududidan jami 45 tur ortoptera vakillari yig'ildi.

Ular entomologik usullari bilan qayta ishlendi, paxtali yostiqlik va morilkalarga joylandi. Izlanishlar davomida to'g'riqanotli hasharotlar tarqalgan madaniy va yovvoyi o'simliklar tur tarkibi ham tahlil etildi.

Yig'ilgan hasharot namunalari entomologik qutilarga joylanib, ularga ish olib borilgan joy nomi, muddati, landshaft to'g'risida qisqacha ma'lumotlar yozilgan yorliqlar (etikiti) yopishtirilib chiqildi. Hasharot namunalari yig'ish ishlari umumentomologik uslublar va turkumlar uchun ishlab chiqilgan uslublardan foydalanildi [2,3].

**Tahlil va natijalar.** Tadqiqot davomida to'g'riqanotlilarning hayot shakllarini o'rganildi va faunistik va ekologik jihatdan tahlil etildi. Janubiy Farg'ona hududidan yig'ilgan namunalari asosida to'g'riqanotlilar taksonomiyasi shakllantirildi. Natijalarning ko'rsatishicha, faunadagi to'g'riqanotlilar jami 40 turdan iborat.

Orthoptera – To'g'riqanotlilar turkumi

Tettigoniodea – Temirchaklar katta oilasi

Tettigonidae – Temirchaklar oilasi

Phaneropterinae – kenja oilasi

*Phaneroptera* Audinet-Serville, 1831 avlodi

*Phaneroptera falcata* (Poda, 1761)

*Semenoviana* Zeuner, 1941 avlodi

*Semenoviana plotnikovi* (Uvarov, 1914)

*Glyphonothus* avlodi

*Glyphonothus thoracicus* (Fischer-Waldheim)

*Melanogryllus* Chop., 1961 avlodi,

*Melanogryllus desertus* (Pallas, 1771)

*Tartarogryllus* Tarbinsky, 1940 avlodi

*Tartarogryllus tartarus* (Saussure, 1874)

*Eumodicogryllus* Gorochoy, 1986 avlodi

*Eumodicogryllus bordigalensis* (Latreille, 1804)

*Gryllodinus* Bolivar, 1927 avlodi

*Gryllodinus kerkennensis* (Finot, 1893).

*Turanogryllus* Tarbinsky, 1940 avlodi,

*Turanogryllus lateralis* (Fieber, 1853)

Gryllidae oilasi

Oecanthinae Blanchard, 1845 kenja oilasi

*Oecanthus* Audinet-Serville, 1831 avlodi

*Oecanthus turanicus* Uvarov, 1912

Gryllotalpidae oilasi

*Gryllotalpa* Latreille, 1802 avlodi

*Gryllotalpa gryllotalpa* (Linnaeus, 1758)

*Gryllotalpa unispina* Saussure, 1874

Tetrigidae oilasi

Tetriginae kenja oilasi

*Tetrix* Latreille, 1802 avlodi

*Tetrix bolivari* Saulcy, 1901

*Tetrix subulata* (Linnaeus, 1761)

*Tetrix tartara* Bolívar, I., 1887

Pamphagidae oilasi

Thrinchinae kenja oilasi

*Pezotmethis ferghanensis* (Uv., 1925)

*Pezotmethis tartarus* Saussure, 1884

*Conophyma sokolovi modestum* Mistsh., 1950

*Calliptamus* Serville, 1831

*Calliptamus turanicus* Tarbinsky, 1930

*Calliptamus* Serville, 1831 avlodi

*Calliptamus italicus* Linnaeus, 1758

*Calliptamus barbarous* (Costa, 1836)

*Heteracris* Walker, 1870 avlodi

*Heteracris adspersa* (Redtenbacher, 1889)

*Heteracris pterosticha* (Fischer von Waldheim, 1833)

*Heteracris littoralis* (Rambur, 1838)

*Eyprepocnemis* Stål, 1873 avlodi

*Eyprepocnemis plorans* (Charpentier, 1825)

*Eyprepocnemis unicolor* Tarbinsky, 1928

Acrididae oilasi

Acridinae kenja oilasi

*Acrida* Linnaeus, 1758 avlodi

*Acrida oxycephala* (Pallas, 1771)  
*Aiolopus thalassinus* (Fabricius, 1781)  
*Aiolopus oxianus* Uvarov, 1926  
*Euthystira* Fieber, 1853 avlodi,  
*Euthystira brachyptera* (Ocskay, 1826)  
*Egnatius* Stål, 1876 avlodi  
*Egnatius apicalis* Stål, 1876  
*Egnatius* Stål, 1876 avlodi  
*Egnatius apicalis* Stål, 1876  
*Locusta* Linnaeus, 1758 avlodi  
*Locusta migratoria* Linnaeus, 1758  
*Oedipoda caerulescens* (Linnaeus, 1758)  
*Acrotylus insubricus* (Scopoli, 1786)  
*Oedaleus* Fieber, 1853 avlodi  
*Oedaleus decorus* (Germar, 1825)  
*Oedaleus senegalensis* (Krauss, 1877)  
*Helioscirtus* Saussure, 1884 avlodi  
*Helioscirtus moseri* Saussure, 1884  
*Dociostaurus* Fieber, 1853 avlodi  
*Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815)  
*Dociostaurus* Fieber, 1853 avlodi  
*Dociostaurus tartarus* Stshelkanovtzev, 1921  
*Eremippus* Uvarov, 1926 avlodi  
*Eremippus simplex* (Eversmann, 1859)  
Tettigoniidae oilasi  
Tettigoniinae kenja oilasi  
*Tettigonia* Linnaeus, 1758 avlodi  
*Tettigonia caudata* (Charpentier, 1842)

To'g'riqanotli hasharotlarining hayot tarzi ularning tashqi morfologik ko'rinishlariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Hududlar bo'yicha yig'ilgan to'g'riqanotli hasharotlarini hayot shaklini F.N. Pravdin metodikasi asosida guruhlandi (1-jadval). O'rganilayotgan hudud to'g'riqanotli hasharotlarining hayot shakli asosan 14 guruhga ajratildi.

#### 1. jadval

**Markaziy O'zbekiston to'g'riqanotli hasharotlarning hayot shakllari**

| №    | Ekologik guruhlari          | Ortoptera turi                                                                                                                                                                            | Soni |
|------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.   | Gerpetobiont                | <i>Tetrix tartara</i> , <i>Tetrix bolivari</i> , <i>Tetrix subulata</i>                                                                                                                   | 3    |
| 2.   | Fakultativ xortobiont       | <i>Aiolopus thalassinus</i> , <i>Aiolopus oxianus</i> , <i>Dociostaurus tartarus</i> , <i>Dociostaurus maroccanus</i>                                                                     | 4    |
| 3.   | Xortobiont                  | <i>Calliptamus turanicus</i> , <i>Calliptamus italicus</i> , <i>Calliptamus barbarus</i>                                                                                                  | 3    |
| 4.   | Tamnobiont                  | <i>Eyprepocnemis unicolor</i> , <i>Heteracris adspersa</i> , <i>Heteracris pterosticha</i> , <i>Heteracris littoralis</i> , <i>Eyprepocnemis plorans</i> , <i>Glyphonothus thoracicus</i> | 6    |
| 5.   | Mikrotamnobiont             | <i>Egnatius apicalis</i> , <i>Eremippus simplex</i>                                                                                                                                       | 2    |
| 6.   | Qiyoy - boshqoli xortobiont | <i>Acrida oxycephala</i>                                                                                                                                                                  | 1    |
| 7.   | Ixtisoslashgan fitofil      | <i>Phaneroptera falcata</i> , <i>Oecanthus turanicus</i> , <i>Euthystira brachyptera</i>                                                                                                  | 3    |
| 8.   | Uchuvchi migrant            | <i>Locusta migratoria</i>                                                                                                                                                                 | 1    |
| 9.   | Eremobiont                  | <i>Oedipoda caerulescens</i> , <i>Acrotylus insubricus</i> , <i>Helioscirtus moseri</i>                                                                                                   | 3    |
| 10.  | Fissurobiont                | <i>Modicogryllus bordigalensis</i> , <i>Melanogryllus desertus</i> , <i>Tartarogryllus tartarus</i> , <i>Gryllodinus kerkennensis</i> , <i>Turanogryllus lateralis</i>                    | 5    |
| 11.  | Petribiont                  | <i>Pezomethis tartarus</i> , <i>Pezomethis ferghanensis</i>                                                                                                                               | 2    |
| 12.  | Geobiont                    | <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> , <i>Gryllotalpa unispina</i>                                                                                                                              | 2    |
| 13.  | Qatlamosti geofili          | <i>Oedaleus senegalensis</i> , <i>Oedaleus decorus</i>                                                                                                                                    | 2    |
| 14.  | O'simlikxo'r xortobiont     | <i>Tettigonia caudata</i> , <i>Semenoviana plotnikovi</i> , <i>Conophyma sokolovi modestum</i>                                                                                            | 3    |
| Jami |                             |                                                                                                                                                                                           | 40   |

To'g'riqanotli hasharotlarining hayot shakli bo'yicha 3 tur - gerpetobiont (organik qoldiqlar bilan oziqlanuvchi mezofillar); 4 tur fakultativ xortobiont (tuproq yuzasida, ochiq maydonlarda yashovchi turlar); 3 tur – xortobiont (boshqoli o'simliklar statsiyasida yashashga moslashgan, tana tuzilishi bilan farqlanuvchi turlar); 6 turi - tamnobiont (daraxt va butazorlarda yashovchi tur); 3 tur eremobiont (ochiq maydonlarda nam tuproq yuzasi bilan bog'liq turlar); 1 turi qiyoy-boshqoli xortobiont (qamish va qiyoyqlar bilan oziqlanuvchi turlar); 5 turi fissurobiont (tuproq chuqurchalari yoriqlari va ko'sakchalar ostida hayot kechiruvchi turlar); 2 turi petrobiont; 3 tur o'simlikxo'r xortobiont; 2 tur geobiont (tuproq yuqori qatlamlarida yashovchi tur); 3 turi ixtisoslashgan fitofil (o't-o'lan va maysalarning eng yuqori qatlamida yashashga moslashgan turlar); 1 tur – uchuvchi migrant ekanligi qayd qilindi.

**Xulosa.** Turlar sonining miqdori jihatidan tamnobiont eng ko'p tur, boshqoli xortobiont, fissurobiont keyingi o'rinda, fakultativ xortobiont, 4 tadan, xortobiont, ixtisoslashgan fitofil, o'simlikxo'r xortobiontlar esa 3 ta tur va gerpetobiont, mikrotamnobiont, geobiont, petribiont turlar, qatlamosti geofill guruhlariga 2 tadan tur va qiyoy - boshqoli xortobiont, uchuvchi migrant, kriptobiont guruhlarida faqatgina 1 tadan turlar taqsimlangan.

Janubiy Farg'ona hududi ortoptera faunasi boshqa hasharot turkumlari singari xilma-xil hisoblanib, to'g'riqanotlilar trofik xususiyatiga ko'ra o'ziga xosdir.

#### ADABIYOTLAR

- Эргашев Н. К фауне сверчковых (Grilloidea) Узбекистана // В кн.: Экология насекомых Узбекистана и научные основы борьбы с вредными видами. - Ташкент: Фан, 1968. - С. 58-64.



2. Лачининский А.В., Сергеев М.Г., Чильдебаев М.К., Черняховский М.Е., Камбулин В.Е., Локвуд Дж. А., Гаппаров Ф.А. Саранчовые Казахстана, Средней Азии и сопредельных территорий. Ларами, 2001.-387 с
3. Локвуд Дж. А., Лачининский А.В. и Сергеев М.Г., Новая схарораттегия обработок против нестадных саранчовых на пастбищах.//Защита и карантин растений,2000.- №7. - С.10-11.
4. Medetov M.J. O'zbekiston arid hududlarining to'g'riqanotli hasharotlari (Insecta: Orthoptera): Biol. fan. dok-ri.... diss. avtoref. – Toshkent, 2018. – 60 b.
5. Medetov M.Zh., Nurjanov A.A., Gapparov F.A., Abdalezov N.A. On the fauna and ecology of Orthoptera in the arid zones of Uzbekistan // Journal Metaleptea. - USA, 2018. – Vol. 38 (1). – P. 49.
6. Nurjanov A.A., Medetov M.ZH., Gapparov F.A., Kholmatov B.R., Abdullayev I.I., Tufliyev N.Kh., Nurjonov F.A. Orthoptera (Insecta) fauna of the Kashkadarya region, Uzbekistan // Biodiversitas. - Vol. 24. - №1. January 2023. - P. 112-121. DOI:10.13057/biodiv/d24115.



UDK: 595.763:632.95(575.87)

**Muxayyo ZOHIDOVA,**  
*Farg'ona davlat universiteti tayanch doktoranti*  
**Gulnora ZOKIROVA,**  
*Farg'ona davlat universiteti dotsenti, PhD*  
E-mail: [g.zokirova.biol80@gmail.com](mailto:g.zokirova.biol80@gmail.com)

SAMU dotsenti, b.f.n K.G 'aniyev taqrizi asosida

#### “JANUBIY FARG’ONA HUDUDIDA TARQALGAN BARGXO‘R QO‘NG‘IZLARINING (*CHRYSOMELIDAE*) TUR TARKIBI VA TARQALISHI”

Annotatsiya

Ushbu maqolada Janubiy Farg'ona hududida tarqalgan *Chrysomelidae* oilasiga mansub barg qo'ng'izlarining tur tarkibi va ekologik tarqalishi o'rganilgan. Janubiy Farg'ona hududida joylashgan tabiiy va madaniy senozlarda 2023-2024-yillar may-oktyabr oylarida olib borilgan dala kuzatuvlari asosida barg qo'ng'izlar yig'ilib, ularning turlari aniqlandi. Tadqiqot natijasida *Chrysomelidae* oilasiga mansub 20 tur qayd etilib, ularning geografik zonalaridagi tarqalishi, oziqlanish xususiyatlari va ekologik guruhlanishi tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari agroekotizimlarda ushbu zararkunandalarni monitoring qilish va ularni nazorat qilish strategiyalarini ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega.

**Kalit so'zlar:** Janubiy Farg'ona, to'g'riqanotlilar, Orthoptera faunasi, ekologik guruhlanish, hayotiy shakllar, entomologik monitoring, bioekologik moslashuv, tamnobiont, xortobiont, fissurobiont.

#### “ВИДОВОЙ СОСТАВ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЛИСТОЕДОВ (*CHRYSOMELIDAE*) В ЮЖНОЙ ФЕРГАНЕ”

Аннотация

В данной статье исследован видовой состав и экологическое распространение листоедов семейства *Chrysomelidae*, обитающих на территории Южной Ферганы. На основе полевых наблюдений, проведённых в естественных и агроценозах региона в мае-октябре 2023-2024 годов, были собраны экземпляры листоедов и определены их видовая принадлежность. В результате исследования выявлено 20 видов семейства *Chrysomelidae*. Проанализированы их распространение по географическим зонам, особенности питания и экологическая классификация. Полученные результаты имеют важное значение для мониторинга численности вредителей в агроэкосистемах и разработки эффективных стратегий их контроля.

**Ключевые слова:** Южная Фергана, прямокрылые насекомые, фауна Orthoptera, экологическая классификация, жизненные формы, энтомологический мониторинг, биоэкологическая адаптация, тамнобионты, хортобионты, фиссуробионты.

#### “SPECIES COMPOSITION AND DISTRIBUTION OF LEAF BEETLES (*CHRYSOMELIDAE*) IN SOUTHERN FERGANA”

Annotation

This article investigates the species composition and ecological distribution of leaf beetles (family *Chrysomelidae*) found in the southern part of the Fergana region. Based on field surveys conducted in both natural and agricultural cenoses from May to October 2023-2024, specimens of leaf beetles were collected and taxonomically identified. A total of 20 species belonging to the *Chrysomelidae* family were recorded. Their geographic distribution, feeding preferences, and ecological classifications were analyzed. The findings are of significant importance for monitoring pest populations in agroecosystems and developing effective pest control strategies.

**Keywords:** Southern Fergana, Orthoptera insects, Orthoptera fauna, ecological classification, life forms, entomological monitoring, bioecological adaptation, tamnobiots, hortobiots, fissurobiots.

**Kirish.** Bargxo'r qo'ng'izlar (*Chrysomelidae*) dunyo bo'yicha keng tarqalgan, 35 000 dan ortiq tur va 2 500 ga yaqin avlodni o'z ichiga olgan qattiqqanotli hasharotlar oilasidir. Ular tropik va mo'tadil zonalarda xilma-xilligi bilan ajralib turadi; faqat Antarktida va Arktikaning eng sovuq qismlarida deyarli uchramaydi [1, 3]. *Chrysomelidae* oilasi vakillarining aksariyati o'simliklarning barglari, poyasi yoki urug'i bilan oziqlanadi. Ko'p hollarda ular muayyan oiladagi yoki avlodidagi o'simliklarga ixtisoslashgan monofag yoki tor doirali oligofag hasharotlar sifatida namoyon bo'ladi [10, 11].

Bargxo'r qo'ng'izlarining keng tarqalishi qishloq xo'jaligi uchun ham ijobiy, ham salbiy ahamiyatga ega. Ba'zi turlari zararkunanda sifatida madaniy ekinlar hosildorligini pasaytirishi mumkin, boshqalari esa tabiatda o'simliklarning barg massasini kamaytirish, populyatsiyalarni cheklash, oziq zanjirini shakllantirish kabi ekologik jarayonlarda qatnashadi [5,9]. O'simliklarning ayrim turlariga qat'iy ixtisoslashgan barg qo'ng'izlar ekoinikator sifatida ham qimmatli bo'lishi mumkin, chunki ular muayyan biotop yoki ekotizim holatini aks ettiradi [1, 8].

Ushbu maqolada Janubiy Farg'ona hududida uchraydigan barg qo'ng'izlar (*Chrysomelidae*) tur tarkibi, ularning geografik zonalaridagi (to'qay, tog'oldi, adir, cho'l zonolari) uchrash darajasi va ekologik xususiyatlari atroflicha tahlil qilinadi. Shuningdek, barg qo'ng'izlarning ozuqa o'simliklari, ularning monofag, oligofag yoki polifagligi, shuningdek, madaniy senozlarda zararkunanda sifatidagi ahamiyati ko'rib chiqiladi.

Ayni paytda *Chrysomelidae* oilasida hozirgacha o'rganilmagan yoki kam o'rganilgan guruhlar bo'lib, mahalliy ekotizimlarda ularning roli, tarqalishi va oziqlanish doirasiga oid puxta tadqiqotlar davom etmoqda. Zamonaviy molekulyar usullar va ekologik modellashirish yordamida barg qo'ng'izlarning taksonomik maqomi, muhim xususiyatlari haqida chuqurroq ma'lumot olish imkonini kengaytgan [8, 13, 14].

**Adabiyotlar tahlili.** Bargxo'r qo'ng'izlar oilasi (*Chrysomelidae*) sayyoramizdagi eng yirik qattiqqanotlilar oilalaridan biri sifatida e'tirof etiladi [5, 9]. Ular turli ekotizimlarda – nam tropik o'rmonlardan tortib, yarim cho'l va cho'l hududlarigacha – keng miqyosda uchraydi. Ko'pchiligi vegetativ qismi boy bo'lgan o'simlik jamoalarida katta populyatsiyalar hosil qiladi [2, 4]. Qishloq xo'jalik ekinlarini zararllovchi turlari iqtisodiy ahamiyatga ega bo'lib, masalan, *Leptinotarsa decemlineata* (Kolorado kartoshka qo'ng'izi) dunyo bo'ylab kartoshka ekinlarining asosiy zararkunandalaridan biri sifatida mashhur [3, 9]. Yana bir misol sifatida *Phyllotreta* avlodiga mansub karam burgachalari keltirilishi mumkin, ular *Brassicaceae* (krestguldoshlar) oilasidagi o'simliklarni, jumladan, karam, turp, rediska, sholg'omni zararlav, salmoqli iqtisodiy zarar keltiradi [2, 10]. Turlarning oziqlanish ixtisoslashuvi – monofag, oligofag yoki polifagligi – ularning ekologik va evolyutsion moslashuv darajasidan dalolat beradi [9, 11]. Monofag turlar odatda bitta yoki bir nechta yaqin o'simlik turlariga ixtisoslashgan bo'lsa, polifag turlar bir necha oilaga mansub o'simliklar bargi bilan oziqlanishi mumkin. Ba'zi barg qo'ng'izlar, xususan, *Xanthogaleruca luteola* (qayrag'och bargxo'ri), shahar ko'kalamzorlashtirish xizmatlari uchun muhim bo'lgan manzarali daraxtlarga ham jiddiy zarar keltiradi [6].

Ayni paytda *Chrysomelidae* oilasida hozirgacha o'rganilmagan yoki kam o'rganilgan guruhlar bo'lib, mahalliy ekotizimlarda ularning roli, tarqalishi va oziqlanish doirasiga oid puxta tadqiqotlar davom etmoqda. Zamonaviy molekulyar usullar va ekologik modellashirish yordamida barg qo'ng'izlarning taksonomik maqomi, muhim xususiyatlari haqida chuqurroq ma'lumot olish imkonini kengaytgan [8, 13, 14].

**Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqot hududi.** Janubiy Farg'ona – O'zbekistonning sharqiy qismida joylashgan, cho'l, adir, tog'oldi va to'qay zonasini qamrab olgan mintaq. Hududda qishloq xo'jaligi, ayniqsa, dukkakli ekinlar, kartoshka, mevali bog'lar va sabzavotlar yetishtirish salmoqli o'rin tutadi. Shuningdek, tabiiy o'simlik jamoalari ham keng tarqalgan.

Dala kuzatuvlari va namunalar to'plash. 2023–2024-yillar may–oktyabr oylarida Janubiy Farg'onaning to'qay, tog'oldi, adir va cho'l zonalarida dala kuzatuvlari olib borildi. Kuzatuv davomida entomologik tarmoqli to'r (kuvsh qo'ng'izlari, chivinlar va h.k. to'plash uchun ishlatiladigan maxsus asbob), qo'lda yig'ish, shuningdek, sermash usuli (o'simliklarni silkitish) yordamida namunalar olindi [2, 3]. Har bir zonada 2-3 marotaba muntazam ravishda takroriy to'plash o'tkazildi. Topilgan namunalarning har biri efir bilan ishlov berilgan bankalarda saqlanib, laboratoriyaga olib kelindi.

**Laboratoriya sharoitida aniqlash.** Hasharotlar morfologik identifikatsiya qilishdan avval atroflab tekshirilib, keraksiz qoldiqlardan tozalanadi. Tur aniqlashda I.A. Kostin (1973) va P.A. Ler (1992) tomonidan tuzilgan aniqlagichlar, shuningdek, Bieńkowski (2001, 2010) monografik ishlari va boshqa adabiyot manbalariga tayandik [2, 3, 5, 6, 8]. Aniqlashda hasharotlarning tana tuzilishi, rangi, o'lchami va boshqa diagnostik belgilarga e'tibor qaratildi.

Ekologik guruhlanish. Turlarning ozuqa spektri (monofag, oligofag yoki polifag) ularning fanda ma'lum bo'lgan oziqlanish manbalari, shuningdek, dala kuzatuvlari natijasida aniqlangan mezonlar asosida belgilandi. Qaralgan turlarning madaniy yoki tabiiy sharoitda topilishiga ko'ra ularning ekologik ahamiyati baholandi.

**Tahlil va natijalar.** Tur tarkibi va taksonomik ro'yxat. Olib borilgan tadqiqot natijasida *Chrysomelidae* oilasidan 16 ta avlodga mansub 20 tur barg qo'ng'izi aniqlanib, quyidagi ro'yxat shakllantirildi:

- Chrysomelidae (Bargxo'rlar) oilasi  
*Acanthoscelides* Schilsky, 1905 avlodi  
 1. *Acanthoscelides obtectus* (Say, 1831)  
*Gastroidea* Agassiz, 1846 avlodi  
 2. *Gastroidea polygoni* (Linnaeus, 1758)  
*Cassida* Linnaeus, 1758 avlodi  
 3. *Cassida viridis* Linnaeus, 1758  
*Chaetocnema* Stephens, 1831 avlodi  
 4. *Chaetocnema tibialis* (Illiger, 1807)  
 5. *Chaetocnema hortensis* Geoffroy, 1880  
*Phyllotreta* Stephens, 1836 avlodi  
 6. *Phyllotreta atra* (Fabricius, 1775)  
*Leptinotarsa* Chevrolat in Dejean, 1836 avlodi  
 7. *Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824  
*Bruchus* Linnaeus, 1767 avlodi  
 8. *Bruchus pisorum* (Linnaeus, 1758)  
*Callosobruchus* Pic, 1902 avlodi  
 9. *Callosobruchus maculatus* (Fabricius, 1775)  
*Xanthogaleruca* Loboisiere, 1922 avlodi  
 10. *Xanthogaleruca luteola* (Müller, 1766)  
*Chrysolina* Motschulsky, 1860 avlodi  
 11. *Chrysolina coerulans* (Scriba, 1791)  
 12. *Chrysolina polita* (Linnaeus, 1758)  
 13. *Chrysolina graminis* (Linnaeus, 1758)  
 14. *Chrysolina hyperici* (Forster, 1771)  
*Chrysomela* Linnaeus, 1758 avlodi  
 15. *Chrysomela populi* Linney, 1758  
*Luperus* Geoffroy, 1762 avlodi  
 16. *Luperus xanthopoda* (Schrank, 1781)  
*Luperus* Müller, 1762 avlodi  
 17. *Luperus luperus* (Sulzer, 1776)  
*Galerucinae* kenja oila  
*Luperus* Geoffroy, 1762 avlodi  
 18. *Luperus flavipes* (Linnaeus, 1767)  
*Chrysochus* Chevrolat, 1836 avlodi  
 19. *Chrysochus auratus* (Fabricius, 1775)  
*Entomoscelis* Chevrolat, 1836 avlodi  
 20. *Entomoscelis adonidis* (Pallas, 1771)

Janubiy Farg'ona hududidan yig'ilgan *Chrysomelidae* oilasiga mansub 20 tur bargxo'r qo'ng'izlar turli geografik zonalarda uchrash darajasi tahlil qilindi.

1-jadval. Janubiy Farg'ona hududida qayd etilgan *Chrysomelidae* turlarining uchrash darajasi

| Tur nomi                         | To'qay | Tog'oldi | Adir | Cho'l |
|----------------------------------|--------|----------|------|-------|
| <i>Acanthoscelides obtectus</i>  | +      | +        | ++   | ++    |
| <i>Gastroidea polygoni</i>       | +++    | +++      | +++  | +++   |
| <i>Cassida viridis</i>           | ++     | +        | +    |       |
| <i>Chaetocnema tibialis</i>      | ++     | ++       | +++  | +++   |
| <i>Chaetocnema hortensis</i>     | ++     | ++       | ++   | +     |
| <i>Phyllotreta atra</i>          | +      | +        | +++  | +++   |
| <i>Leptinotarsa decemlineata</i> | ++     | ++       | +++  | +++   |
| <i>Bruchus pisorum</i>           | +      | +        | +++  | +++   |
| <i>Callosobruchus maculatus</i>  | +      | +        | ++   | +++   |
| <i>Xanthogaleruca luteola</i>    | +++    | +        | +    |       |
| <i>Chrysolina coerulans</i>      |        | ++       | +++  |       |
| <i>Chrysolina polita</i>         |        | ++       | ++   | +     |
| <i>Chrysolina graminis</i>       |        | +        | +++  | +     |
| <i>Chrysolina hyperici</i>       |        | +++      | +    |       |
| <i>Chrysomela populi</i>         |        | ++       |      |       |
| <i>Luperus xanthopoda</i>        | +      | ++       | ++   | ++    |
| <i>Luperus luperus</i>           | +      | +        | ++   | ++    |
| <i>Luperus flavipes</i>          | +      | ++       | ++   | ++    |
| <i>Chrysochus auratus</i>        | +      | +        | ++   | ++    |
| <i>Entomoscelis adonidis</i>     |        | +        | +++  | +++   |

**Izoh:** To'qay zonasi – Axsikent, tog'oldi zonasi – Pardatursun, adir zonasi – Arsif/Chimyon, cho'l zonasi – Yozyavon/Qiziltepa

+

++ - kam tarqalgan yoki tasodifiy uchrovchi turlar

+++ - miqdor zichligi o'rtacha bo'lgan turlar

+++ - keng tarqalgan turlar

Natijalarga ko'ra, Axsikent hududidagi *Gastroidea polygoni*, *Xanthogaleruca luteola* kabi keng tarqalgan bargxo'r qo'ng'izlar turli o'simliklar bilan oziqlanishga yuqori moslashuvchan bo'lgani uchun nam va keng bargli o'simliklar yetarli bo'lgan to'qay muhitida ko'p uchradi. *Cassida viridis*, *Chaetocnema tibialis*, *Chaetocnema hortensis* kabi o'rtacha, *Acanthoscelides obtectus*, *Phyllotreta atra*, va *Luperus* avlodi vakillari kam tarqalgan. To'qay hududi tez namflanadigan, iqlimi bir muncha yumshoq zona bo'lganligi sababli, bargxo'r qo'ng'izlarning turlar tarkibi bir qadar boy bo'lsa-da, ayrimlari (masalan, chuchuk suv manbai bo'lmagan quruq zonalarga ixtisoslashgan turlar) bu yerda kuzatilmaydi. Pardatursun tog'oldi zonasida *Gastroidea polygoni* va *Chrysolina hyperici* kabi keng tarqalgan (+++) turlar nam, salqinroq iqlim sharoitida doimiy oziq manbaiga ega o'simliklarni keng ko'lamda zararlashi yoki ularga moslashib yashashi mumkin. *Chaetocnema tibialis*, *Chaetocnema hortensis*, *Cassida viridis* va ro'yxatdagi *Luperus* avlodiga mansub turlar tog'oldi sharoitida o'rtacha (++) , ya'ni son jihatdan barqaror populyatsiyalar hosil qiladi. *Phyllotreta atra*, *Acanthoscelides obtectus*, *Callosobruchus maculatus*, *Chrysochus auratus* kabi kam tarqalgan (+) turlar tog'oldi hududida tasodifiy uchrashi, o'simlik qoplamining cheklanganligi yoki salqin iqlim sharoiti bilan bog'liq.

Adir zonasida (Arsif, Chimyon hududlari) bir qancha turlar *Gastroidea polygona*, *Chaetocnema tibialis*, *Phyllotreta atra*, *Leptinotarsa decemlineata*, *Bruchus pisorum* keng tarqalgan (+++) sifatida kuzatildi. Adir zonasida donli o'simliklar, sabzavot ekinlari yoki dukkakli ekinlar yetishtirilishi, shu bilan birga tabiiy o'tsimon flora nisbatan boyligi bu hasharotlar populyatsiyasiga qulay sharoit yaratadi. *Chrysolina coerulans*, *Chrysolina graminis*, *Luperus flavipes* kabi o'rtacha (++) uchraydigan turlar adir sharoitida o'zlariga xos o'simlik guruhlarini topib, rivojlanadi. *Cassida viridis* kabi ayrim turlar esa bu hududda kamroq (+) qayd etilib, namlik yetishmovchiligi yoki ular oziqlanadigan o'simliklarning kamligi bilan izohlanadi. Cho'l zonasi (Yozyavon, Qiziltepa) hududida ham *Gastroidea polygona*, *Chaetocnema tibialis*, *Phyllotreta atra*, *Leptinotarsa decemlineata*, *Bruchus pisorum* singari keng tarqalgan (+++) turlar ayniqsa ko'p uchraydi. Cho'lga xos chidamli yovvoyi o'tsimon o'simliklar, dukkakli ekinlarning keng maydonlarda ekilishi ularga oziq manbai bo'lib xizmat qiladi. *Acanthoscelides obtectus*, *Callosobruchus maculatus*, *Luperus xanthopoda*, *Luperus flavipes* kabi bargxo'rlar ham cho'l sharoitida o'rtacha (++) yoki ko'proq uchrashga moslashgan. *Cassida viridis* kabi namlikka talabchanroq turlar cho'l hududlarida deyarli aniqlanmagan, demak cho'l zonasida ushbu turning uchramasligi ularning ekologik cheklovlari bilan bog'liq. Tadqiqotlarimizda Chrysomelidae oilasi Janubiy Farg'onaning madaniy (qishloq xo'jaligi ekinlari ekiladigan) va tabiiy (yovvoyi o'simliklar, to'qayzor, tog' etaklari va h.k.) senozlarida uchrash joylari, asosiy ozuqa o'simliklari va ularning ekologik guruhlanishi ham taxlil etildi. Ekologik guruhlanishda asosan bu qo'ng'izlarning qaysi oiladagi o'simliklarga ixtisoslashgani (monofag, oligofag yoki polifag) va ularning tabiatdagi roli inobatga olinadi.

Bargxo'r qo'ng'izlarining tarqalishi va son jihatidan zichligi hududning o'simlik qoplamiga, iqlim xususiyatlariga, hamda agroekotizimlar (dukkakli ekinlar, kartoshka, donli o'simliklar) mavjudligiga bevosita bog'liq. *Gastroidea polygona* kabi moslashuvchan va keng tarqalgan turlar barcha zonalarda uchraydi. Shu bilan birga, har bir turning oziqlanish ixtisoslashuvi (masalan, dukkakli ekinlar yoki kartoshka bilan oziqlanuvchi turlar) ularning muayyan zonada kengayishiga yoki cheklanishiga sabab bo'ladi. Cho'l zonasida donli, dukkakli yoki solanli ekinlarning ekilishi *Leptinotarsa decemlineata*, *Bruchus pisorum*, *Chaetocnema tibialis* kabi zararkunanda bargxo'rlar populyatsiyasining yuqori (++) yoki (+++) darajada saqlanishiga olib keldi. Tog'oldi va to'qay hududlarida iqlim nisbatan mo'tadil, suv va namlik yetarli bo'lgani uchun *Cassida viridis*, *Chaetocnema hortensis* yoki *Xanthogaleruca luteola* kabi turlar nisbatan barqaror populyatsiyaga ega (++) bo'lsa-da, o'ta cho'lga xos turlar bu yerda kam yoki umuman uchramaydi. Tabiiy senozlarda tarqalgan bargxo'r qo'ng'izlar ko'pincha o'simliklarning barg massasini kamaytirib, lokal darajada salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Ayni paytda, ular ekotizimda zararkunanda-populyatsiyalarni cheklab turish, oziq zanjirining boshqacha shakllanishi kabi jarayonlarda ham ishtirok etadi.

Tadqiqot davomida Chrysomelidae oilasiga mansub turlar ekologik guruhlandi. Oziqlanish xususiyatiga qarab bargxo'r qo'ng'izlar monofag, oligofag va polifaglar guruhlariga bo'lindi. Kuzatishlarda aniqlangan 20 turning asosiy ozuqa o'simliklari tahlili quyidagicha taxlil qilindi.

Monofag (yoki tor doirali oligofag) turlar: *Chrysolina hyperici* (asosan *Hypericum* turlarida), *Bruchus pisorum* (asosan *Pisum sativum*), *Xanthogaleruca luteola* (qayrag'och, *Ulmus* spp.) va *Chrysomela populi* (terak, *Populus* spp.) shu guruhga yaqin turadi. Ular bir oila yoki hatto bir avlodagi o'simliklarni tanlab oziqlanadi.

Oligofag turlar: *Leptinotarsa decemlineata* (asosan *Solanaceae* oilasi ekinlari), *Phyllotreta atra* (krestguldoshlar), *Gastroidea polygona* (ro'vakdoshlar), *Entomoscelis adonidis* (krestguldoshlar) va boshqalar.

Polifag turlar: *Chaetocnema tibialis*, *Chaetocnema hortensis*, *Chrysolina polita*, *Luperus* avlodining aksar turlari (turli oilalarga mansub o'tsimon o'simliklar, ba'zan daraxt-buta barglari bilan ham oziqlanishi mumkin).

Yuqoridagi ma'lumotlardan kelib chiqqan holda aytish mumkinki, Chrysomelidae oilasiga mansub turlar Janubiy Farg'ona hududida o'simlik qoplamining o'ziga xos xususiyatlari va iqlim omillariga mos ravishda tarqaladi. Tabiiy va madaniy senozlar o'rtasidagi farq aniq ko'zga tashlanadi: madaniy senozlarda (dukkakli ekinlar, sabzavot-poliz ekinlari, bog'lar) ba'zi barg qo'ng'izlar – *Leptinotarsa decemlineata*, *Phyllotreta atra*, *Bruchus pisorum* – masshtabli populyatsiyalar hosil qilib, iqtisodiy zarar yetkazmoqda. Tabiiy senozlarda esa suv bo'yilari, nam o'tloqlar, tog'oldi o'rmonzorlarida namliksevar turlar (*Xanthogaleruca luteola*, *Cassida viridis*, *Chrysolina hyperici*) barqaror populyatsiyalar tuzadi [5, 6].

**Xulosa.** Janubiy Farg'ona hududida 2023–2024-yillar davomida o'tkazilgan dala kuzatuvlari natijasida Chrysomelidae oilasining 16 avlodiga mansub 20 tur aniqlanib, taksonomik ro'yxati shakllantirildi. Har bir turning ma'lum iqlim va o'simlik qoplamiga ixtisoslashgani kuzatildi, to'qay zonasida namliksevar turlar (*Gastroidea polygona*, *Xanthogaleruca luteola*), adir va cho'l zonasida esa ekin maydonlari ko'pligi sababli zararkunandalar (*Leptinotarsa decemlineata*, *Bruchus pisorum*, *Phyllotreta atra*) keng tarqalgan. Barg qo'ng'izlarining monofag, oligofag va polifag guruhlariga bo'linishi to'plangan ma'lumotlar asosida tasdiqlandi. Ba'zi turlar ("tor doirali" monofaglar) asosan bir oilaga mansub o'simliklar bilan oziqlanadi, boshqa turlar esa polifag sifatida turli oila va avlodagi o'simliklarda rivojlanishi mumkin. Ayrim turlar qishloq xo'jaligi uchun jiddiy iqtisodiy zarar keltiradi. *Leptinotarsa decemlineata*, *Bruchus pisorum*, *Callosobruchus maculatus*, *Phyllotreta atra* kabi turlarga nisbatan integratsiyalashgan kurash choralarini takomillashtirish zarur. Kelgusida iqlim o'zgarishi, ekotizim degradatsiyasi va yangi ekin turlarining joriy etilishi sharoitida barg qo'ng'izlar populyatsiyasini doimiy kuzatish zarur. Biologik va kimyoviy nazorat usullari uyg'unligi, shuningdek, entomofag va patogenlarni qo'llash sug'oriladigan hududlarda zararkunanda barg qo'ng'izlar sonini maqbul chegarada ushlab turishda muhim o'rin tutadi.

#### ADABIYOTLAR

1. Белицкая М.Н., Богодухов П.М. (2015). Биоиндикационные возможности жесткокрылых // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11. Естественные науки, №2 (12), 22с.
2. П.А. Лера. Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. III. Жесткокрылые. Ч. 2 / под ред. – Ленинград: Наука, 1992. – 704 с.
3. Лопатин И.К., Нестерова О.Л. 2005. Насекомые Беларуси: Листоеды
4. (Coleoptera, Chrysomelidae). Минск: УП "Технопринт". 294 с.
5. Bieńkowski A.O. 2001. A study on the genus *Chrysolina* Motschulsky, 1860, with a checklist of all the described subgenera, species, subspecies, and synonyms (Coleoptera: Chrysomelidae: Chrysomelinae) // Genus. 12 (2): 105-235.
6. Bieńkowski A.O., Orlova-Bienkowskaja M.Ja. 2010. Distributional pattern of *Chrysolina limbata* (Fabricius, 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae: Chrysomelinae) // Russian Entomol. J. 19 (1): 9-12.



7. Bieńkowski A.O. 2001. A study on the genus *Chrysolina* Motschulsky, 1860, with a checklist of all the described subgenera, species, subspecies, and synonyms (Coleoptera: Chrysomelidae: Chrysomelinae) // Genus. 12 (2): 105-235.
8. Konstantinov A.S. 2004. Male combat and mating behavior of *Donacia crassipes* Fabricius and other chrysomelids (Coleoptera, Chrysomelidae, 234 Donaciinae) // New Developments in the Biology of Chrysomelidae. The Hague: SPB Academic Publishing bv: 721-725.
9. Löbl I., Smetana A. 2010. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. 6. Chrysomeloidae. Apollo books. 924 pp.
10. Jolivet P., Hawkeswood T.-J. 1995. Host-plants of Chrysomelidae of the world. An essay about the relationships between the leaf-beetles and their food plants. Leiden: Backhuys Publ. 281 pp.
11. Jolivet P. 1999. Les amours compliquées des Coléoptères Chrysomélides // Le Coléoptériste. 35: 29-36.
12. Medvedev L.N. 2009. Alticinae of Indochina. Moscow: KMK Scientific Press. 224 pp.
13. Mikhailov Yu. E. 2005. Contribution to the knowledge of *Chrysolina* (Crositops) pedestris (Gebler, 1823) (Coleoptera, Chrysomelidae): preimaginal stages and ecology // Contributions to Systematics and Biology of Beetles. Papers Celebrating the 80th Birthday of Igor Konstantinovich Lopatin, Sofia - Moscow: Pensoft Publ.: 143-151.
14. Nadein K.S. 2007. Review of the cucullatus species group of the genus *Psylliodes* Latreille (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae) // Genus. 18 (4): 637-660.



UO'K:594.3.(575-141)

**Zuvayd IZZATULLAYEV,**  
Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti professori  
E-mail: zizzat@yandex.ru  
**Dildora OLIMOVA,**  
Zarmed universiteti o'qituvchisi  
**Asror SHAKAROV,**  
Samarqand davlat universiteti talabasi  
**Shaxzoda XAMROKULOVA,**  
Samarqand davlat tibbiyot universiteti talabasi

Samarqand davlat universiteti professori, qishloq xo'jaligi fanlari doktori X.Botirov taqrizi asosida

**SAMARQAND SHAHRI SUV TIPLARIDA TARQALGAN PLANORBIS TANGITARENSIS GERMAIN, 1918  
(MOLLUSCA: GASTROPODA, PULMONATA, PLANORBIDAE) NING BIOEKOLOGIYASI VA MORFO - GENETIK  
TAHLILI**  
Annotatsiya

Ishda ilk bor o'pkali qorinoyoqli mollyuska *Planorbis tangitarenensis* Germain, 1918 ning Samarqand shahri suv tiplarida bioekologiyasi va tarqalishi o'rganilgan, uning rDNK 18S nukleotidlarining ketma-ketligi aniqlanib, shu asosda unga baho berilgan.

**Kalit so'zlar:** Qorinoyoqli suv mollyuska, *P.tangitarenensis*, bioekologiya, tarqalish, genetiko-morfologik analiz, Samarqand shahri, suv tiplari.

**БИОЭКОЛОГИЯ И МОРФО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ PLANORBIS TANGITARENSIS GERMAIN, 1918  
(MOLLUSCA: PULMONATA, PLANORBIDAE) РАСПРОСТРАНЕННОГО В ТИПАХ ВОД Г.САМАРКАНДА**  
Аннотация

В работе впервые в типах вод г.Самарканда изучена внешняя морфология, биоэкология и распространение лёгочного брюхоногого моллюска *Planorbis tangitarenensis* Germain, 1918. Определена нуклеотидная последовательность рДНК 18S и на основе этого дана филогенетическая оценка виду.

**Ключевые слова:** Лёгочный моллюск, *P.tangitarenensis*, биоэкология, распространение, генетико - морфологический анализ, типы вод г.Самарканда.

**BIOECOLOGY AND MORPHO-GENETIC ANALYSIS OF PLANORBIS TANGITARENSIS GERMAIN, 1918  
(MOLLUSCA: GASTROPODA, PULMONATA, PLANORBIDAE) DISTRIBUTED IN WATER TYPES OF  
SAMARKAND CITY**  
Annotation

For the first time, the bioecology and distribution of the pulmonate gastropod mollusk *Planorbis tangitarenensis* Germain, 1918 in various water types of Samarkand city have been studied. The sequence of its rDNK 18S nucleotides was identified and evaluated on this basis.

**Key words:** Gastropod mollusk, *P. tangitarenensis*, bioecology, distribution, genetic-morphological analysis, Samarkand city, water types.

Samarqand shahri – O'zbekiston Respublikasi Samarqand viloyatining markazi. U Zarafshon daryosi vodiysida (Darg'om va Siyob kanallari oralig'ida), buyuk o'zbek magistralida (Toshkent-Termiz) joylashgan. Shaharning maydoni 51,9 km<sup>2</sup>[1].

Bu yerda, ayniqsa, ta'kidlash joizki, Samarqand shahri va Zarafshon tog' tizmasining unga tutash hududlaridagi umurtqasiz hayvonlari xususan, suv mollyuskalari faunasini o'rganish rus sayyohi va olim Aleksey Pavlovich Fedchenkonning ushbu mintaqada o'tkazgan sayohatlari (1868-1871) natijasida jamg'arilgan kolleksion to'plamlari asos bo'lgan. O'sha davrda Rossiyada mollyuskalarni o'rganuvchi olimlar bo'lmaganligi sababli, ularni taniqli nemis malakologi E.Martens o'rgangan [5].

**Tadqiqot materiallari va metodologiyasi.** Tadqiqot uchun materiallar 2011 - 2024 yillarda Samarqand shahri hududi va uning atrofi suv tiplarida: Zarafshon daryosi qirg'oqlari, Siyob va Darg'am kanallari, Obi Raxmat arig'ida olib borildi. Bulloqlar, kanallar, chashmalar, ariqlardan 20 namuna terilgan, ularda 100 dan ortiq chig'anoq mavjud. Shu jumladan, uning 8 donasi molekulyar genetik tahlil qilindi.

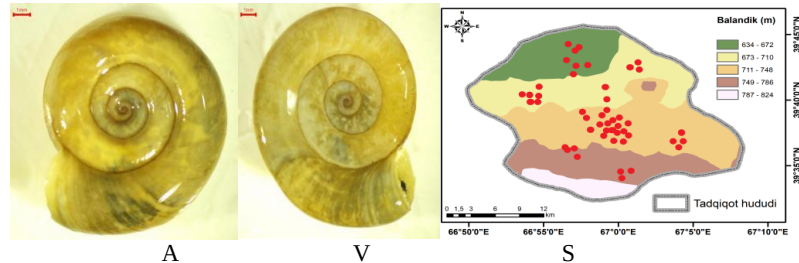
Mollyuskaning tizimli holatini aniqlash uchun V.I.Jadin aniqlagichi [2], Z.I.Izzatullaev [3], Izzatullaev Z., Boymurodov H.T monografiyalari [4] Yu.I.Kantor, A.V.Sisoev [6], Kantor Yu.I., Vinarski M.V., Shileyko A.A., Sysoev A.B. [7], M.V.Vinarskiy, YU.I.Kantor [8] kataloglaridan foydalandik.

**Natijalar va ularning muhokamasi.** Samarqand shahri ariqlari va uning atrofi suvlaridan *Planorbis tangitarenensis* Germain, 1918 ning - 8 nusxa chig'anog'i terilib, genetik tahlil qilindi.

Chig'anog'ining devori uncha qalin emas, ola yoki qo'ng'ir jigar rangli va juda yassi. O'ramlari soni 4-7 ta gacha, juda asta-sekin o'suvchi, yuqori o'ramlari ostiga qaraganda ichiga kam cho'kkan. Oxirgi o'ramining yon cheti yaxshi ko'rinadigan burchagli va juda sust belbog' bilan.

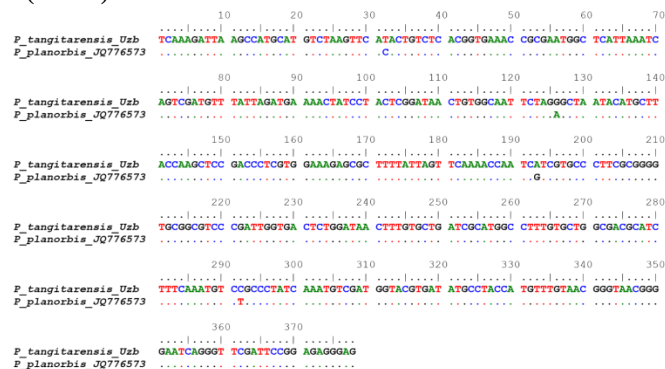
Chig'anog'ining balandligi 2-2,4, kengligi 10-11 mm. U doimiy suv hovuzlarida va botqoq joylarda, ko'llar, chashmalardagi o'simliklarda yashaydi. Fitobiont. Tuxum qo'yib ko'payadi. Ayrim hollarda 1 m<sup>2</sup> da uning soni 80-100 nusxaga etadi. Bir yildan ortiq umr ko'radi [3].

**Umumiy tarqalishi.** Markaziy Osiyo turi. O'rta Osiyo hududida keng tarqalgan. Undan tashqarida Afg'oniston, Tibet, Xitoyning Shimoli-g'arbida yashaydi. Ushbu tur biz tomondan ilk bor Samarqand shahri va uning atrofi suv tiplaridan ko'rsatilgan (1-rasm).



1- rasm. *Planorbis tangitarenensis* Germain, 1918. -turning ustidan (dorsal), B-turning ostidan (ventral) ko'rinishi, C-turning tarqalgan joylari.

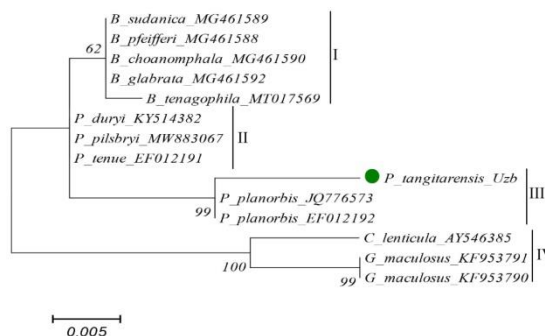
*P. tangitarenensis* ni molekulyar-genetik tahlil qilishda tadqiqot hududidan yig'ilgan namunalardan foydalanildi. O'tkazilgan molekulyar-genetik tadqiqotlar natijasi (sikvens xromatografiyasi) asosida tekshirilgan namunaning ribosomal rDNK si 18S sohasiga mansub, uzunligi 378 juft asosga ega bo'lgan nukleotidlar ajratib olindi hamda ushbu turni solishtirib o'rganish uchun xalqaro bioinformatik axborotlar markazidan (<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov>) *Planorbis planorbis* (kirish raqami: JQ776573) turidan foydalanildi (2-rasm).



2-rasm. *Planorbis tangitarenensis* rDNKsi 18S sohasining nukleotidlar ketma-ketligining unga yaqin tur (*P. planorbis*) ketma-ketligi bilan farqlanishi (sikvens materiallari asosida)

Bioinformatik tahlil natijalariga ko'ra, *P. tangitarenensis* va xalqaro bioinformatik axborotlar markazidan (NCBI) olingan *P. planorbis* bo'yicha kiritilgan ma'lumot o'rtasida 4 ta farqlanish mavjud. Jumladan, 32-nukleotidda biz tomondan terilgan *P. tangitarenensis* namunasida T-timin, bazadagi turda S-sitozin, 126-nukleotidda *P. tangitarenensis* namunasida G-guanin, bazadagi turda T-timin, 193-nukleotidda *P. tangitarenensis* namunasida A-adenin, bazadagi turda T-timin, 292-nukleotidda *P. tangitarenensis* namunasida S-sitozin, bazadagi turda T-timin nukleotidlari almashganligi aniqlandi.

O'tkazilgan molekulyar - genetik tadqiqot natijalariga ko'ra, *P. tangitarenensis* namunalari xalqaro bioinformatik axborotlar markazidan (NCBI) olingan *P. planorbis* bo'yicha kiritilgan ma'lumot o'rtasida 4 ta nukleotid farqlanish bo'lib, umumiy nukleotidlar o'rtasida farqlanish 1,06% ni tashkil qildi molekulyar genetik tadqiqot natijalariga ko'ra, o'rganilgan *P. tangitarenensis* rDNK 18S sohasiga mansub nukleotidlar ketma-ketliklari va GenBank ba'zasidan olingan nukleotidlar ketma-ketliklarni tahliliga ko'ra, ushbu avlod vakillari filogenetik jihatdan avlodning boshqa vakillari, jumladan, *P. planorbis* bilan bitta klad (guruh)ga birikkanligi qayd qilindi (3-rasm).



3-rasm. *Planorbis tangitarenensis* va unga yaqin turlarning o'zaro maksimal (maximum likelihood-ML) metodi asosida ishlab chiqilgan filogenetik shajara daraxti

Shuningdek, *P. tangitarensis* va unga yaqin turlarning o'zaro maksimal (maximum likelihood-ML) metodi asosida ishlab chiqilgan filogenetik shajara daraxtini tahlil qilish *Planorbis* avlodining *Biomphalaria* va *Planorbella* avlodlariga yaqin, *Caracollina* avlodi bilan uzoq filogenetik aloqaga ega ekanligini ko'rsatdi.

**Xulosa.** Natijada qorinoqyoli suv mollyuskasi *P. tangitarensis* ning Samarqand shahri va uning atrofi suv tiplarida bioekologik xususiyatlari tarqalishi o'rganilib, uning rDNK 18S sohasining nukleotidlar ketma -ketligi aniqlangan va bu asosida turning filogeniyasi baholangan.

#### ADABIYOTLAR

1. Иззатуллаев З.И., Олимова Д.А. Систематика и фауна моллюсков разнотипных водоёмов г.Самарканда и его окрестностей // Тошкент. O'zbekiston biologiya jurnali. №2.2021. С-42-45.
2. Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. – М.: Л: Изд-во АН СССР, 1952. -376 с.
3. Иззатуллаев З.И. Фауна моллюсков водных экосистем Средней Азии. Ташкент: LEESSON – PRESS, 2019. – 328 с.
4. Иззатуллаев З.И., Боймуродов Х.Т. Зарафшон дарёси ҳавзаси икки паллали моллюскалари. Самарқанд: СамДУ, 2009. – 95 б.
5. Мартенс Э. Слизняки (Mollusca) // Путешествие в Туркестан А.П.Федченко. –Спб.: Изд-во Император. АН. 1874. – Т.II, вып. – 1. – 66 с.
6. Кантор Ю.И., Сысоев А.В. Каталог моллюсков России и сопредельных стран. Москва: товарищество научных изданий КМК. Press.2005. - 627 с.
7. Kantor Yu.I., Vinarski M.V., Schileyko A.A., Sysoev A.B. Catalogue of the continental Mollusks of Russia and Adjacent territories. Version 2.3.1.2010.
8. Винарский М.В., Ю.Н.Кантор. Аналитический каталог пресноводных и солоноватоводных моллюсков России и сопредельных стран. М.: ИПЭЭ ААН, 2016. - 544 с.



UDK: 579.64

**Ma'rufbek ISOQULOV,**

*O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Mikrobiologiya instituti tayanch doktoranti*

E-mail: [isaqulovmarufbek@gmail.com](mailto:isaqulovmarufbek@gmail.com)

**Husniddin KARIMOV,**

*O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Mikrobiologiya instituti katta ilmiy xodimi, PhD*

**Zoir SHAKIROV,**

*O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Mikrobiologiya instituti professori, b.f.d*

**Xurshida HAMIDOVA,**

*O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Mikrobiologiya instituti katta ilmiy xodimi, b.f.n*

*O'zMU Biologiya fakulteti kafedra mudiri (PhD) Sh. Qo'ziyev taqrizi asosida*

## BIOLOGICAL RESTORATION OF SALINE SOILS: STATUS AND PROSPECTS

### Annotation

This analytical article analyzes the role of microorganisms characteristic of halophytic plants living in saline soils, in particular rhizosphere and endophytic bacteria, in plant growth and increasing soil fertility. Phytohormone production of bacteria, provision of bioavailable forms of nutrients, as well as the contribution of bacteria to induced resistance against salt stress are covered based on modern scientific sources. The article also discusses the prospects of creating environmentally friendly biofertilizers based on halophyte-compatible microbes.

**Key words:** Soil salinity, plant productivity, rhizosphere, halophilic microorganisms, plant-bacteria relations.

## БИОЛОГИЧЕСКОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

### Аннотация

В аналитической статье анализируется роль микроорганизмов, характерных для галофитных растений, обитающих на засоленных почвах, в частности ризосферных и эндофитных бактерий, в росте растений и повышении плодородия почвы. Производство фитогормонов бактериями, обеспечение биодоступными формами питательных веществ, а также вклад бактерий в индуцированную устойчивость к солевому стрессу освещены на основе современных научных источников. Также в статье рассматриваются перспективы создания экологически чистых биоудобрений на основе галофит-совместимых микробов.

**Ключевые слова:** Засоление почв, продуктивность растений, ризосфера, галофильные микроорганизмы, растительно-бактериальные отношения.

## SHO'RLANGAN TUPROQLARNING BIOLOGIK TIKLANISHI: HOLAT VA ISTIQBOLLAR

### Annotatsiya

Mazkur tahliliy maqolada sho'r tuproqlarda yashovchi galofit o'simliklarga xos bo'lgan mikroorganizmlar, xususan, rizosfera va endofit bakteriyalarining o'simlik o'sishidagi va tuproq unumdorligini oshirishdagi roli tahlil qilinadi. Bakteriyalarning fitogormon ishlab chiqarishi, ozuqa moddalarning biotayyor shakllarini taqdim etishi, shuningdek, sho'r stressga qarshi induksiyalangan chidamlilikka qo'shadigan hissasi zamonaviy ilmiy manbalar asosida yoritilgan. Maqolada galofitga mos mikroblar asosida ekologik toza bioo'g'itlar yaratish istiqbollari ham muhokama qilinadi.

**Kalit so'zlar:** Tuproq sho'rланishi, o'simlik hosildorligi, rizosfera, galofil mikroorganizmlar, o'simlik-bakteriya munosabatlari.

**Kirish.** Bugungi kunda qishloq xo'jaligi tuproqlarining eng jiddiy muammolaridan biri bu biotik va abiotik omillar ta'sirda vujudga keluvchi sho'rланishdir. So'nggi yillarda pestitsidlar va kimyoviy o'g'itlar kabi qishloq xo'jaligi amaliyotlarining ko'payishi tufayli tuproq keng miqyosida degradatsiyaga uchradi va biologik xilma-xillikning yo'qolishi, suvni ushlab turish va biogeokimyoviy jarayonlarning buzilishi tufayli unumdorlikning pasayishiga olib kelmoqda.

Yer yuzi aholisi soni ortib, oziq-ovqat manbalariga bo'lgan talab yuqorilagan bir vaqtda tuproqning sho'rланishi dunyo bo'ylab qishloq xo'jaligi mahsulotlari ishlab chiqarish miqdorini kamayishiga sezilarli darajada ta'sir etib kelmoqda. Tuproqning sho'rланishi o'simliklarning o'sib rivojlanishiga ta'sir qilib hosildorligini kamaytiradi, turli abiotik-biotik stresslarga sezgirlikni oshiradi.

Sug'oriladigan yerlarning sho'rланishi alohida o'rin tutadi, chunki bu sug'oriladigan yerlar dunyo aholisining oziq-ovqatga bo'lgan talabini deyarli yarmini ta'minlaydi. Qolaversa o'sib borayotgan aholi uchun oziq-ovqatga bo'lgan global talabning oshishi sho'rланган tuproqlarda ham ekinlar yetishtirishni jahon hamjamiyati oldida asosiy maqsad qilib qo'yadi.

Oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi tashkiloti (FAO) ma'lumotlariga tayanib aytish mumkinki, dunyo bo'ylab taxminan 1 milliard gektar yer sho'rланishga uchragan, shundan qariyb 20 % sug'oriladigan maydonlarga to'g'ri keladi. Bu qishloq xo'jaligining hosildorligiga jiddiy ta'sir ko'rsatadi. Sho'rланган tuproq sharoiti hosildorlikni 20 dan 50 foizgacha kamayishiga sabab bo'lmoqda. Sho'rланishning kuchli darajasini ortishi esa tuproqning butunlay foydalanishga yaroqsiz holatga olib keladi, natijada esa oziq-ovqat ta'minotining sezilarli darajada kamayishi namoyon bo'ladi <https://www.fao.org/home/en>.

### Asosiy qism:

#### 1. Galofit o'simliklarning sho'rланган tuproqlarga moslashish mexanizmlari.



Sho'rlanish stressi o'simliklarning sog'lom o'sib rivojlanishiga, hosildorligiga, salbiy ta'sir qiladi, shuningdek don hosil qilish uchun mavjud energiyani cheklaydi. Bu assimilyatsiya jarayonini keskin sekinlashishiga olib keladi, bu esa donni to'ldirish uchun ajratilgan resurslarning kamayishiga va don hosildorligining keskin pasayishiga olib keladi. Shuningdek, sho'rlanish oksidlovchi stressni keltirib chiqaradi, bu hujayra tuzilmalariga zarar yetkazishiga sabab bo'ladi [1].

Sho'rlangan tuproqlarda o'sadigan o'simliklar sho'rlanish sharoitiga o'simlik to'qimalarining tashqi yuzasida yoki ichki qismida tuzlarni chiqarish xususiyatlari, suvli barglari yoki poyalari bo'lishi, yoki ildizlarning parenximali qismlarida tuzlarni saqlash kabi usullarda moslashgan [2, 3].

Galofitlarda tuzga chidamlilik uchun ion gomeostazini taminlab va o'z hujayralarini yuqori sho'rlanish ta'siridan himoya qilishga yordam beradigan quyidagi usullari ham mavjud:

- Galofitlar o'simliklar atrofda tuproq yoki suvdan natriy ionlarining ( $\text{Na}^+$ ) o'zlashtirilishini kamaytirish usullarini ishlab chiqishi ( $\text{Na}^+$  oqimining kamayishi). Ularning hujayralarida natriy ionlarining to'planishini oldini olish orqali ular tuz bilan bog'liq zararlardan omon qolishi mumkin [4, 5].

- Galofitlarda ortiqcha natriy ionlarini saqlash va ajratish mumkin bo'lgan vakuolalar mavjud bo'lib sitoplazmadagi natriy ionlari kontsentratsiyasini saqlab qolishga yordam beradi, bu esa yuqori sho'rlanish sharoitlari yuzaga kelganida hujayra salomatligi uchun juda muhimdir [4, 5].

- Ba'zi galofitlar o'zlarining to'qimalaridan natriy ionlarini faol ravishda chiqaradigan tuz bezlari yoki natriy ionlarini chiqarib tashlash uchun ayirish mahsulotlarini saqlaydigan maxsus pufak ishlab chiqaradilar [3].

O'simliklar fotosintez jarayonida xloroplastlarda hosil bo'ladigan hamda aerob metabolizmining asosiy jihati bo'lgan reaktiv kislorod turini gomeostaz holda bo'lishi hamda ushbu gomeostaz holatni nazorat qilishda antioksidant ta'sirni kuchaytirish sho'rlanish stressiga moslashishning muhim mexanizmlaridan biri hisoblandi. O'simliklarning antioksidant himoya tizimlariga turli xil hujayra bo'linmalarida tarqalgan birikmalar va fermentlarni o'z ichiga olgan fermentativ bo'lmagan va fermentativ tizimlar kiradi. Ikkala tizimning sinergik ta'siri ko'plab galofitlar uchun sho'rlanish stressi ostida antioksidant ta'sirni kuchaytirish uchun javobgardir [6]. Antioksidant mudofaaning fermentativ tarkibiy qismlariga superoksid dismutazalar, katalazalar, peroksidazalar va reduktazalar kiradi. Asosiy fermentativ bo'lmagan komponentlar askorbat, glutation, tokoferol, fenolik, flavonoid va karotenoid birikmalaridir [7, 3].

### 1.2. Galofit o'simliklar rivojlanishida mikroorganizmlarning o'rni.

Turli xil sho'rlangan tuproqlarda o'simlik mikroorganizmlarining tarkibi va xilma-xilligi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar o'simliklarni tiklash va ekologik rekonstruksiya qilishda katta ahamiyatga ega bo'lgan muhim mikroorganizmlar funksional guruhlar yoki funksional potentsialni aniqlashda yordam beradi [8].

Ko'pgina tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, o'simliklarning sho'rlanishga, sovuqqa va qurg'oqchilikka chidamliligi o'simlik genomining o'zidan kelib chiqmaydi, balki rizosfera mikroorganizmlari, masalan, mikorizal zamburug'lar, rizobiya va dukkakli bo'lmagan foydali mikroorganizmlar ham mezbon o'simliklarning stressni yengish qobiliyatiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi [9]. O'simliklar rizosfera tuprog'iga bioaktiv moddalarni faol ravishda ajratib, rizosferada yashash uchun foydali mikroorganizmlarni jalb qilishi mumkin, shu bilan rizosfera mikrobiomasining turlari va miqdoriga ta'sir qiladi [10]. O'simliklar mikroorganizmlar o'zaro ta'siri, agar ular o'simliklarning omon qolishini, oziqlanish holatini va hosildorlikni yaxshilasa, ijobiy bo'ladi va o'simliklar o'sishini kamaytirsalar, ular salbiy bo'ladi. Tuproq unumdorligi mikroorganizmlar va o'simliklar muvozanati bilan uzviy bog'liqdir [11].

Quyida galofit o'simliklar rivojlanishida mikroorganizmlarning bilvosita va bevosita ta'sir mexanizmlari keltirib o'tilgan [12, 13, 14, 15, 16].

1. Reaktiv kislorod turlarini yo'q qiladigan va o'simliklarni sho'rlanishdan himoya qiluvchi superoksid dismutaza, peroksidaza va katalaza kabi fermentlarning faolligini tartibga solish orqali o'simliklarning antioksidant himoya mexanizmini faollashtirish.

2. Atmosfera azotini fiksatsiya qilish, P va K kabi ozuqa moddalarini eritish yoki Fe ni qabul qilishni yaxshilaydigan sideroforlarni ishlab chiqarish orqali o'simliklarning oziqlanishini yaxshilash.

3.  $\text{Na}^+$  va  $\text{Cl}^-$  kabi zaharli ionlarning to'planishini kamaytirishi mumkin bo'lgan yuqori  $\text{K}^+ : \text{Na}^+$  nisbatini saqlab qolish uchun selektiv ionlarni qabul qilishni oshirish orqali bakteriya osmotik bosimini saqlab qoladi.

4. Bu kationni ildizlarda mustahkamlaydigan barglar va o'simlikning qolgan qismiga o'tishiga to'sqinlik qiluvchi ekzopolisaxaridlarni chiqarish orqali o'simlikda  $\text{Na}^+$  to'planishini kamaytirish; galobakteriyalar tomonidan ishlab chiqarilgan ekzopolisaxaridlar ham tuproq agregatsiyasini rag'batlantirish orqali tuproq tuzilishini yaxshilaydi.

5. Sho'rlanish tufayli o'simliklarda etelin miqdori ortganda ACC ishlab chiqaruvchi bakteriylar bilan normallashtirish.

6. Ildizlarning tuzilishi va morfologiyasini o'zgartirish, shu bilan tuproqdan ozuqa moddalari va suv olishini osonlashtiradi.

7. Hujayra ichidagi osmotik stressni kamaytirish uchun glutamat va prolin kabi aminokislotalarni, karnitin, glitsin va betain kabi aminlarni va saxaroza va trigaloza kabi shakarlarni to'plash.

8. Stomatal o'tkazuvchanlik (transpiratsiya) va fotosintetik faollikni oshirish.

9. O'simliklarda stressga javob beruvchi genlarni faollashtirish va tartibga solish.

10. HCN va biofilm ishlab chiqarish.

### 1.3. Galofit o'simliklar va mikroorganizmlarning o'zaro munosabati.

Turli xil galofit o'simliklardan ajratib olingan bakteriylar qishloq xo'jaligida oziq-ovqat sifatida foydalaniladigan o'simliklarni sho'rlanish sharoitida o'sib-rivojlanishi va hosildorligini oshirishda bir qancha usullar bilan ta'sir qiladi.

Xitoyning shimoli-g'arbiy qismidagi Gurbanunggut cho'lidagi galofit o'simliklaridan ajratilgan *Micrococcus yunnanensis*, *Planococcus rifietoensis*, *Variovorax paradoxus* kabi bakteriylar qand lavlagi (*Beta vulgaris* L) o'simligi uchun ACC-deaminaza faolligi, fosfatning eruvchanligi va sideroforlar va indol-sirka kislotasi (IAA) ishlab chiqarish kabi xususiyatlarni namoyon qildi [17]. Sharqiy Tunis qirg'og'ining markaziy qismida o'sadigan galofit o'simliklardan ajratib olingan *B. velenzensis*, *B. subtilis* subsp. *Spizizenii* kabi bakteriylar Pomidor (*Solanum lycopersicum*) o'simligi uchun tuzli stressda siderofor ishlab chiqarish, biofilm hosil qilish, ekzopolisaxaridlarni ishlab chiqarish, fosfat eruvchanligi va proteaza va lipaza faolligini namoyon qildi [18]. *Enterobacter hormaechei*, *Citrobacter braakii*, *Pseudomonas putida*, *Erwinia iniecta*, *Pantoea agglomerans* kabi mikroorganizmlar Sholi (*Olyza sativa*) o'simligi rizosfera zonasidagi  $\text{K}^+$  ionlari to'planishini oshiradi, shuning

uchun o'simlik to'qimalarida sitoplazmatik  $K^+$  /  $Na^+$  nisbatini saqlab qolish va kaliyni olishni kuchaytirish orqali sho'rlanish sharoitida o'sishni yaxshilaydi [19, 16]. Suli (*Vena sativa*) o'simligi ekilgan sho'rlangan tuproqlarga *Klebsiella sp.* bakteriyasidan tayyorlangan bioo'g'it qo'llanilganda IAA ishlab chiqarish va ACC-deaminaza faolligi, o'simlik ildizi uzunligi ildiz quruq vazni va nisbiy suv miqori ortdi. Prolin miqdori, elektrolitlar yo'qolishi, kurtaklardagi malondialdegid miqdori va antioksidant ferment faolligi sezilarli darajada kamaydi [20]. No'xat (*Cicer arietinum*) ekilgan sho'rlangan sharoitli dalalarga *Planococcus rifietoensis* bakteriya bilan ishlov berilganda EPS va biofilm ishlab chiqarishi orqali tuz stressidan (200 mM) himoya qiladi [21]. *Arthrobacter Nitroguajacolicus* bakteriyasi bilan sho'rlangan sharoitda bug'doy (*Triticum*) o'simligiga ishlov berilganda IAA, ACC, flavonoid, stilbenoid, terpenoidlar va sitoxrom P450 genlarini ko'tarish orqali tuz stressi ostida bug'doy o'sishini yaxshiladi [22]. Pohang sohilidagi (Koreya) qumtepalliklarida o'sadigan *Artemisia princeps*, *Chenochloa crusgalli*, *Oenothera biennis* kabi galofit o'simliklaridan ajratilgan *Arthrobacter woluwensis*, *Microbacterium oxydans*, *Arthrobacter aureus*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus aryabhattai* bakteriyalari soya (*Glycine max* L) o'simligi uchun fosfatni eritish, IAA, gibberellinlar va sideroforlarni ishlab chiqarish, superoksid dismutaza va glutamin peroksidaza darajalari oshirdi,  $K^+$  so'rilishi yaxshilandi (25,56%) va  $Na^+$  konsentratsiyasi (31%) kamaydi. Xlorofil miqdori (63,24%) oshirdi va o'simlikning barcha organlari o'sish ko'rsatkichlari oshdi [23]. *Bacillus subtilis* bilan ishlov berilgan tuproqlarda baqlajon (*Solanum melongena*) va kungaboqar (*Helianthus annuus*) da xlorofil miqdorini oshirib o'simlikni tuz stresidan himoya qiladi [24, 25] va fosfat birikmalarini eruvchan holatga o'tkazib tuproq unumdorligini oshiradi [26]. *Agrobacterium* va *Raoultella* Ismaloq (*Tetragonia tetragonioides*) o'simligini tuzli stress ostida IAA, HCN va ACC ishlab chiqarishni va o'simlikning yaxshilangan o'sishini ko'rsatdi [27].

**Xulosa.** Yuqori bug'lanish, kam yog'ingarchilik, yer osti suvlarining yuqori darajasi, ortiqcha o'g'itlarni qo'llash va noto'g'ri sug'orish amaliyotlari yer sho'rlanishining asosiy sabablari hisoblanadi. Qishloq xo'jaligi mahsulotlari ishlab chiqarishda ekin maydonlariga talab ortib borayotganligi sababli, sho'rlangan yerlar noyob yer resursi sifatida muhim ahamiyat kasb etadi. Yuqoridagi ilmiy adabiyotlar tahlillardan kelib chiqib, galofit o'simliklarga xos rizosfera va endofit bakteriyalari sho'r tuproqlarda o'simliklarning yashovchanligi va o'sishini ta'minlashda muhim ekologik va agrobiologik ahamiyatga ega ekani aniqlanadi. Ushbu mikroorganizmlar tuproqning fizik-kimyoviy xossalari yaxshilash, ozuqa moddalarning o'zlashtirilishini kuchaytirish va o'simliklarda stressga chidamlilikni oshirish orqali sho'rlangan yerlar unumdorligini tiklashda katta salohiyatga ega. Kelgusida bu mikroorganizmlarga asoslangan bioo'g'itlar ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish barqaror qishloq xo'jaligi uchun muhim yo'nalishlardan biri bo'lib qoladi.

#### ADABIYOTLAR

1. Ehtaiwesh A., Sunoj V. J., Djanaguiraman M., Prasad P. V. (2024). Response of winter wheat genotypes to salinity stress under controlled environments. *Front. Plant Sci.* 15. <https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1396498/>
2. Kefu, Z.; Hai, F.; Ungar, I.A. Survey of halophyte species in China. *Plant Sci.* 2002, 163, 491–498. [https://doi.org/10.1016/S0168-9452\(02\)00160-7](https://doi.org/10.1016/S0168-9452(02)00160-7)
3. Pirasteh-Anosheh, H.; Samadi, M.; Kazemeini, S.A.; Ozturk, M.; Ludwiczak, A.; Piernik, A. ROS Homeostasis and Antioxidants in the Halophytic Plants and Seeds. *Plants* 2023, 12, 3023. <https://doi.org/10.3390/plants12173023>
4. Mishra, A.; Tanna, B. Halophytes: Potential Resources for Salt Stress Tolerance Genes and Promoters. *Front. Plant Sci.* 2017, 8, 829. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00829>
5. Meng, X.; Zhou, J.; Sui, N. Mechanisms of Salt Tolerance in Halophytes: Current Understanding and Recent Advances. *Open Life Sci.* 2018, 13, 149–154. <https://doi.org/10.1515/biol-2018-0020>
6. Reginato, M.; Cenzano, A.M.; Arslan, I.; Furlan, A.; Varela, C.; Cavallin, V.; Papenbrock, J.; Luna, V.  $Na_2SO_4$  and NaCl salts differentially modulate the antioxidant systems in the highly stress tolerant halophyte *Prosopis strombulifera*. *Plant Physiol. Biochem.* 2021, 167, 748–762. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2021.09.003>
7. Pakar, N.; Pirasteh-Anosheh, H.; Emam, Y.; Pessarakli, M. Barley growth, yield, antioxidant enzymes, and ion accumulation affected by PGRs under salinity stress conditions. *J. Plant Nutr.* 2016, 39, 1372–1379. <https://doi.org/10.1080/01904167.2016.1143498/>
8. Wang, J.; Yasen, M.; Gong, M. et al. Structural variability in the rhizosphere bacterial communities of three halophytes under different levels of salinity-alkalinity. *Plant Soil* 502, 709–723 (2024). <https://doi.org/10.1007/s11104-024-06580-3/>
9. Van Zelm E, Chjan YX, Testerink C (2020) O'simliklarning tuzga chidamlilik mexanizmlari. *Annu Rev Plant Biol* 71: 403–433. <https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-050718-100005>
10. Keswani C, Prakash O, Bharti N, Vilchez JI, Sansinenea E, Lally RD, Borriss R, Singhs P, Gupta VK, Fraceto LF, de Lima R, Singh HB (2019) Re-addressing the biosafety issues of plant growth promoting rhizobacteria. *Sci Total Environ* 690:841–852. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.07.046>
11. Vishwakarma K., Kumar N., Shandilya C., Mohapatra S., Bhayana S., Varma A. (2020). Revisiting plant–microbe interactions and microbial consortia application for enhancing sustainable agriculture: a review. *Front. Microbiol.* 11, 560406. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.560406/>
12. Etesami, H.; Glick, B.R. Halotolerant Plant Growth–Promoting Bacteria: Prospects for Alleviating Salinity Stress in Plants. *Environ. Exp. Bot.* 2020, 178, 104124. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2020.104124>
13. Saghaei, D.; Delangiz, N.; Lajayer, B.A.; Ghorbanpour, M. An Overview on Improvement of Crop Productivity in Saline Soils by Halotolerant and Halophilic PGPRs. *3 Biotech* 2019, 9, 261. <https://doi.org/10.1007/s13205-019-1799-0>
14. Bhat, M.A.; Kumar, V.; Bhat, M.A.; Wani, I.A.; Dar, F.L.; Farooq, I.; Bhatti, F.; Koser, R.; Rahman, S.; Jan, A.T. Mechanistic Insights of the Interaction of Plant Growth-Promoting Rhizobacteria (PGPR) With Plant Roots Toward Enhancing Plant Productivity by Alleviating Salinity Stress. *Front. Microbiol.* 2020, 11, 1952. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.01952>
15. Otlewska, A.; Migliore, M.; Dybka-Stepień, K.; Manfredini, A.; Struszczyk-Świta, K.; Napoli, R.; Białkowska, A.; Canfora, L.; Pinzari, F. When Salt Meddles Between Plant, Soil, and Microorganisms. *Front. Plant Sci.* 2020, 11, 1429. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.553087>

16. Hernández-Canseco, J.; Bautista-Cruz, A.; Sánchez-Mendoza, S.; Aquino-Bolaños, T.; Sánchez-Medina, P.S. Plant Growth-Promoting Halobacteria and Their Ability to Protect Crops from Abiotic Stress: An Eco-Friendly Alternative for Saline Soils. *Agronomy* **2022**, *12*, 804. <https://doi.org/10.3390/agronomy12040804>
17. Zhou, N.; Zhao, S.; Tian, C.Y. Effect of Halotolerant Rhizobacteria Isolated from Halophytes on the Growth of Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.) under Salt Stress. *FEMS Microbiol. Lett.* **2017**, *364*.
18. Masmoudi, F.; Abdelmalek, N.; Tounsi, S.; Dunlap, C.A.; Trigui, M. Abiotic Stress Resistance, Plant Growth Promotion and Antifungal Potential of Halotolerant Bacteria from a Tunisian Solar Saltern. *Microbiol. Res.* **2019**, *229*, 126331 <https://doi.org/10.1016/j.micres.2019.126331>.
19. Nawaz A, Qamar ZU, Marghoob MU, Imtiaz M, Imran A and Mubeen F (2023) Contribution of potassium solubilizing bacteria in improved potassium assimilation and cytosolic K<sup>+</sup>/Na<sup>+</sup> ratio in rice (*Oryza sativa* L.) under saline-sodic conditions. *Front. Microbiol.* *14*:1196024. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1196024>.
20. Sapre, S.; Gontia-Mishra, I.; Tiwari, S. *Klebsiella* Sp. Confers Enhanced Tolerance to Salinity and Plant Growth Promotion in Oat Seedlings (*Avena sativa*). *Microbiol. Res.* **2018**, *206*, 25–32. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2017.09.009/>
21. Qurashi A. W., Sabri A. N. (2012). Bacterial exopolysaccharide and biofilm formation stimulate chickpea growth and soil aggregation under salt stress. *Braz. J. Microbiol.* *43*, 1183–1191. [10.1590/S1517-838220120003000046](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24031943/) <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24031943/>
22. Safdarian M., Askari H., Shariati J. V., Nematzadeh G. (2019). Transcriptional responses of wheat roots inoculated with *Arthrobacter nitroguajacolicus* to salt stress. *Sci. Rep.* *9*:1792. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-38398-2>
23. Khan MA, Asaf S, Khan AL, Adhikari A, Jan R, Ali S, Imran M, Kim KM, Lee IJ. Halotolerant Rhizobacterial Strains Mitigate the Adverse Effects of NaCl Stress in Soybean Seedlings. *Biomed Res Int.* **2019** Oct 20. [10.1155/2019/9530963](https://doi.org/10.1155/2019/9530963)
24. Mokabel S., Olama Z., Ali S., El-Dakak R. (2022). The role of plant growth promoting rhizosphere microbiome as alternative biofertilizer in boosting *Solanum melongena* L. Adaptation to salinity stress. *Plants* *11*:659. <https://doi.org/10.3390/plants11050659/>
25. Chaudhary P, Singh S, Chaudhary A, Sharma A, Kumar G. Overview of biofertilizers in crop production and stress management for sustainable agriculture. *Front Plant Sci.* **2022** Aug 23; *13*:930340. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.930340>
26. Jahanshahi S, Moaveni P, Ghaffari M, Mozafari H and Alizadeh B (2024) Physio-biochemical responses of three sunflower (*Helianthus annuus* L.) lines to phosphate solubilizing bacteria and phosphorous-enriched biochar in saline soils. *Front. Plant Physiol.* *2*:1497753. doi: <https://doi.org/10.3389/fphgy.2024.1497753>
27. Egamberdieva D., Alimov J., Shurigin V., Alaylar B., Wirth S., Bellingrath-Kimura S. D. (2022). Diversity and plant growth-promoting ability of endophytic, halotolerant bacteria associated with *Tetragonia tetragonioides* (Pall.) Kuntze. *Plants*. *11*:49. <https://doi.org/10.3390/plants11010049/>.



UDK: 579.

**Hulkar KAMOLOVA,**

*O'zRFA Mikrobiologiya instituti tayanch doktoranti*

E-mail: kamolovahulkarO@gmail.com

**Go'zal QUTLIEVA,**

*O'zRFA Mikrobiologiya instituti katta ilmiy xodimi, b.f.n*

**Bahora TURAEVA,**

*O'zRFA Mikrobiologiya instituti katta ilmiy xodimi*

*O'zRFA ka.il.x., b.f.n O.Po'latova taqrizi asosida*

#### SELECTION OF OPTIMAL GROWTH CONDITIONS FOR PHYTOHORMONE-SYNTHESIZING LACTOBACTERIA

Annotation

The article presents studies on the selection of optimal temperature, specific metabolic products of microorganisms, and cultivation conditions for the accumulation of plant growth-stimulating substances, namely Gibberellic acid and Indole acetic acid, by strains of lactic acid bacteria isolated from plants.

**Key words:** Lactobacteria, lactic acid bacteria, phytohormone, ISK, Gibberellin, temperature, optimal conditions.

#### ПОДБОР ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ РОСТА ДЛЯ ЛАКТОБАКТЕРИЙ СИНТЕЗИРУЮЩИХ ФИТОГОРМОНЫ

Аннотация

В статье представлены исследования по подбору оптимальной температуры, специфических продуктов жизнедеятельности микроорганизмов и условий культивирования для накопления штаммами молочнокислых бактерий, выделенными из растений, веществ, стимулирующих рост растений, а именно гибберелловой и индолилуксусной кислот.

**Ключевые слова:** Лактобактерии, молочнокислые бактерии, фитогормон, ИСК, гиббереллин, температура, оптимальные условия.

#### FITOGORMON SINTEZLOVCHI LAKTOBAKTERIYALAR UCHUN OPTIMAL ŷSTIRISH SHAROITLARINI TANLASH

Annotatsiya

Maqolada o'simliklardan ajratib olingan sut achituvchi bakteriya shtammlarining o'simliklarning o'sishini rag'batlantiruvchi moddalar ya'ni Gibberellin kislota va Indolo Sirka kislota fitogormonlar to'plash uchun optimal haroratni tanlash, mikroorganizmlarning ma'lum metabolik mahsulotlari va yetishtirish sharoitlari bo'yicha tadqiqotlar keltirilgan.

**Kalit so'zlar:** Laktobakteriyalar, sut achituvchi bakteriyalar, fitogormon, ISK, Gibberellin, harorat, optimal sharoitlar.

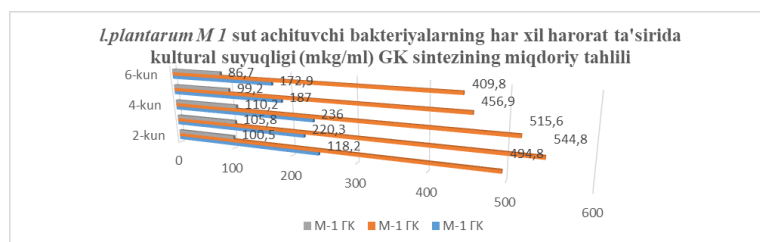
Kelgusi o'n yilliklarda kutilayotgan aholi sonining ko'payishi, chorvachilik mahsulotlariga bo'lgan talabning ortib borishi ko'proq miqdorda ozuqa mahsulotlarini ishlab chiqarishni talab qiladi. Sanoat rivojlangan mamlakatlarda oziq-ovqat sifati haqida umumiy tashvish va tuproq unumdorligini himoya qilish zarurati bugungi kunda butun dunyo qishloq xo'jaligi oldida turgan katta muammodir. Ba'zi tuproq bakteriyalari o'simliklarning o'sishini rag'batlantirish mexanizmlarini o'z ichiga oladi, ularga fitostimulyatsiya, ozuqa moddalarining mobilizatsiyasi, o'simlik patogenlarini bionazorat qilish va abiotik stresslardan himoya qilish kiradi. Shu sababli, o'simliklarni o'stirish jarayonida bioo'g'it sifatida qo'llaniladigan laktobakteriyalar ekologik toza usulni tashkil qiladi[1]. Ko'plab tadqiqotlar butun dunyo bo'ylab o'simlikni o'stiruvchi sut achituvchi bakteriyalar bioo'g'itlar sifatida qo'llanilishini ko'rsatadi, bu ekinlar hosildorligini oshirishga va tuproq unumdorligini yaxshilashga yordam beradi. Shunday qilib, bunday bakteriyalar qishloq va o'rmon xo'jaligini rivojlantirishga katta hissa qo'shishi mumkin[2,3]. Kimyoviy o'g'itlar va pestitsidlarni qo'llash atrof-muhit, ekologiya uchun bir qancha muammolarga sabab bo'lishi mumkin. Mikroorganizmlarni, ayniqsa bakteriyalarni o'simliklarning o'sishini rag'batlantiruvchi xususiyatlarga ega bo'lgan o'simlik probiotik bakteriyalarini qo'llash bu muammolarni bartaraf qilish uchun mumkin bo'lgan yechimlardan bo'lishi mumkin[4,5]. Optimal harorat barcha sut achituvchi bakteriyalarining asosiy xususiyati bo'lib, ularni bir-biridan ajratishga yordam beradi, chunki harorat bakteriyalarining ko'payishini nazorat qiladi. Harorat bakteriyalarining paydo bo'lish vaqtiga o'sish fazasiga qarab ta'sir qiladi, chunki har bir tur o'ziga xos optimal o'sish ko'rsatkichlariga ega [6]. Qishloq xo'jaligida va sanoatda sut achituvchi bakteriyalarga bo'lgan talabning ortib borishi bu bakteriyalarining yuqori zichligini kamroq o'stirish xarajatlari bilan olish zaruriyatini keltirib chiqaradi [6,7]. Sut achituvchi bakteriyalar B guruhidagi vitaminlarni va aminokislotalarni sintez qilish qobiliyatining mavjudligi tufayli yuqori ovqatlanish talablari tarkibiga kirishi bilan ajralib turadi [8]. Shuning uchun ularni ko'paytirishda fermentlanadigan uglevodlar, nuklein va aminokislotalar, B-kompleks vitaminlari, shuningdek, turli minerallarni o'z ichiga olgan boy muhitda o'stirish kerak [9]. Laktobakteriyalarni yetishtirish uchun laboratoriya miqyosida go'sht yoki xamirturush ekstrakti odatda azot manbai sifatida ishlatiladi, ammo, bu komponentlar odatda ishlatiladigan de Man, Rogosa va Sharpe muhitining (MRS) yuqori narxini yanada ko'taradi [10]. Arzon narxlardagi o'rta muqobil muhitlar asosan oziq-ovqat va qishloq xo'jaligining qo'shimcha mahsulotlari va chiqindilari orasidan tanlanadi [11].

Oziqa muhiti tarkibidan tashqari, sut achituvchi bakteriyalar o'sishiga harorat, pH, kislorod konsentratsiyasi yoki suv faolligi kabi turli xil sharoitlar ta'sir qilishi mumkin [12,13]. Laktobakteriyalar o'sishi uchun harorat 30-40 ° va pH 5,5-6,2 sharoitlari mos keladi. Laktobakteriyalar turi xilma-xildir va tegishli bakteriyalar 2 dan 53 °C gacha bo'lgan haroratda va pH 4,5 va 6,5 orasida o'zgarib turadi, ba'zi shtammlar esa undan ham past pH da o'sishi mumkin [14]. Ushbu sharhda biz o'simliklarning o'sishini yaxshilash va yanada barqaror qishloq xo'jaligini rivojlantirish uchun o'simlikdan ajratib olingan sut achituvchi bakteriyalarining o'sishi va ko'payishi uchun optimal harorat tanlab olinib, biopreparat olishda yangi tejamkor vositani ishlab chiqishga qaratilgan. o'rganilgan. Tadqiqot sut achituvchi bakteriyalar asosida o'simliklarni o'stiruvchi metabolitlar – fitogormonlar sintezini oshirish uchun optimal harorat aniqlab, biopreparat olishda yangi tejamkor vositani ishlab chiqishga qaratilgan.

**Material va metodlar.** Tadqiqot ob'ektlari probiotik xususiyatlarga ega, fitopatogen mikroorganizmlarga nisbatan faol bo'lgan *Lactobacillus plantarum* M1, *Pediococcus pentocaseus* A1 va *Enterococcus faecium* A2 shtammlari tanlab olindi. Turli o'simliklardan sof kulturalar ajratib olindi va morfologik tahlil qilinib, MALDI TOF aniqlagichda identifikatsiya qilindi. Gibberellin kislota miqdorini aniqlash. Ajratib olingan sut kislotali bakteriya shtammlari DeMannRogosaaSharpe (MRS) 37°C haroratda 200-220 marta aylanish/minut tezligidagi chayqatgichda 6 kun davomida o'stirildi. Tanlangan bakteriya shtammlari kultural suyuqligida o'stirishning ikkinchi kunidan boshlab 6 kun davomida GK miqdori aniqlandi. Tadqiqotda Muromtsev va Nestyuk usulidan foydalanildi. [15]. Buning uchun 15-20 ml hajmli probirkalarga filtrlangan kultural suyuqlikdan 1,0 ml miqdorda olinib, unga 1,0 ml Folin-Chiokalto reaktivi va HCl solindi va yaxshi aralashtirildi. Reaksiyon aralashma 40 minut davomida qorong'i joyda qoldirildi. GK li namunalar och va to'q yashil tusga kirdi va tarkibidagi GK miqdori SPEKOL 1300 markali SF (spektrofotometr) da, 750 nM to'liq uzunligida qizil yorug'lik filtri orqali supernatantlarning optik zichligiga ko'ra o'lchandi. GK konsentratsiyasi toza holdagi standart GK (Sigma) bo'yicha kalibrlangan grafik yordamida aniqlandi [16].

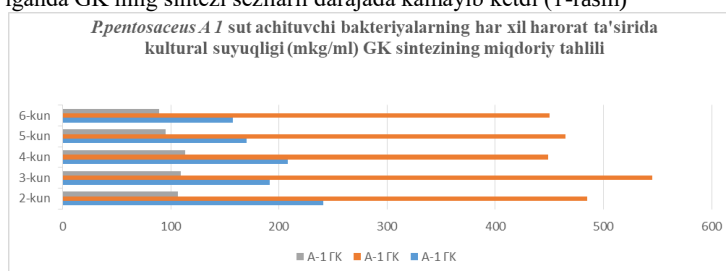
Indolil sirka kislota miqdorini aniqlash. Bakteriyalarni o'stirishning ikkinchi kunidan boshlab 6 kun davomida ISK miqdori o'lchab borildi. Buning uchun 15-20 ml hajmli probirkalarga filtrlangan 1,0 ml dan kultural suyuqlik olinib, unga 8,0 ml Salkovskiy reagenti (50 ml 35% li H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub> va 1 ml FeCl<sub>3</sub> ning 0,5 M li eritmaları aralashmasi) solindi hamda yaxshi aralashtirildi. Shundan so'ng reaksiyon aralashma 30 minutga qoldirildi. Namunalar qizil-pushti rangga kirgach tarkibidagi IUK miqdori SPEKOL 1300 markali SF (spektrofotometr)da, 450 nM to'liq uzunligida yashil yorug'lik filtri orqali supernatantlarning optik zichligiga ko'ra o'lchandi. Indolil sirka kislota konsentratsiyasi toza holdagi indolil sirka kislota (Sigma) bo'yicha kalibrlangan grafik yordamida aniqlandi.

**Olingan natijalar:** O'simlik namunalaridan ajratib olingan *L.plantarum* M1, *P.pentocaseus* A1 va *E.faecium* A2 sut achituvchi bakteriyalarining turli xil harorat ta'sirida fitogormon sintezi kuzatildi. Bunda 27 °C, 37° C va 45 °C haroratda pH 6.2 gibberellin va indolil sirka kislota sintezlanishi 2-chi sutkadan boshlandi 6-sutkagacha davom etdi. Eng yuqori sintez 2-3- 4 – sutkada kuzatildi.



1-rasm

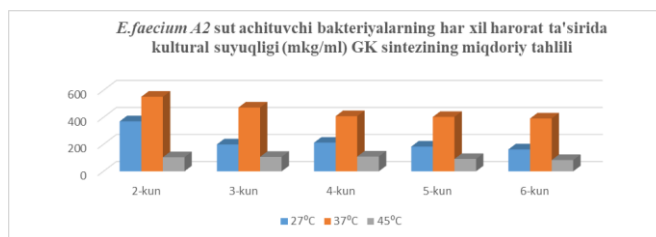
Ajratib olingan sut achituvchi bakteriya shtammlarida harorat 37 °C pH -6.2 bo'lganda GK ning eng yuqori miqdorda hosil bo'lishi o'stirishning 2-3 kunlarida aniqlandi. *L.plantarum* M1 bakteriya shtammi kultural suyuqligida o'stirishning 3-kunida 544,8 mkg/ml dan 6-kunida 409,8 mkg/ml gacha GK hosil qilishi aniqlandi. Harorat 27 °C pH - 6.2 bo'lganda GK ning eng yuqori miqdorda hosil bo'lishi o'stirishning 3-kunida 220,3 mkg/ml, 4-kunida 236 mkg/ml GK hosil qilishi aniqlandi. Harorat 45 °C pH -6.2 bo'lganda GK ning sintezi sezilarli darajada kamayib ketdi (1-rasm)



2-rasm

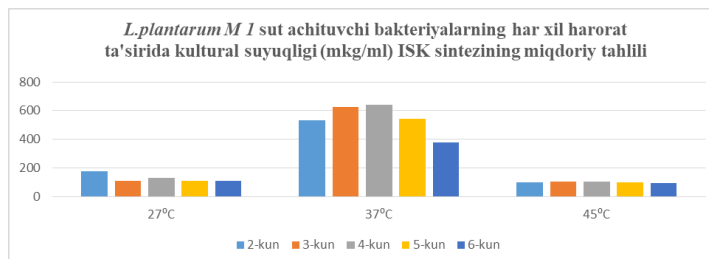
*P.pentocaseus* A1 bakteriya shtammi kultural suyuqligida 37°C pH -6.2 bulganda GK ning eng yuqori miqdorda hosil bo'lishi o'stirishning 3-kunida 545,3 mkg/ml dan 6-kunida 450,3 mkg/ml gacha GK hosil qilishi aniqlandi. Harorat 27 °C pH -6.2 bo'lganda GK ning eng yuqori miqdorda hosil bo'lishi o'stirishning 2-kunida 241,3 mkg/ml, 3-kunida 252,4 mkg/ml GK hosil qilishi aniqlandi. Harorat 45 °C pH -6.2 bo'lganda GK ning sintezi 4-sutkada 113,1 mkg/ml bo'ldi va sezilarli darajada kamayib ketdi (2-rasm).





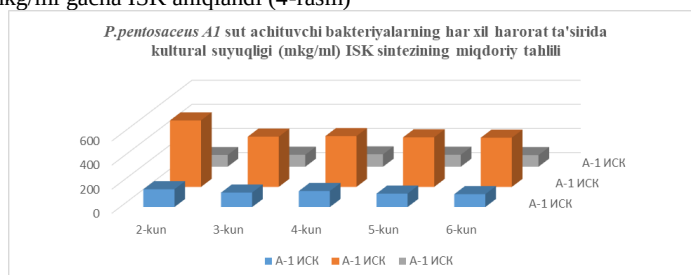
3-rasm

*E. faecium* A2 bakteriya shtammi kultural suyuqligida 37 °C pH -6.2 bulganda GK ning eng yuqori miqdorda hosil bo'lishi o'stirishning 2-kunida 551,9 mkg/ml dan 6-kunida 390,9 mkg/ml gacha GK hosil qilishi aniqlandi. Harorat 27°C pH -6.2 bo'lganda GK ning eng yuqori miqdorda hosil bo'lishi o'stirishning 2-kunida 241,3 mkg/ml, 3-kunida 252,4 mkg/ml GK hosil qilishi aniqlandi. Harorat 45 °C pH -6.2 bo'lganda GK ning sintezi 4-sutkada 113,1 mkg/ml miqdorda GK sintezi kuzatildi (3-rasm).



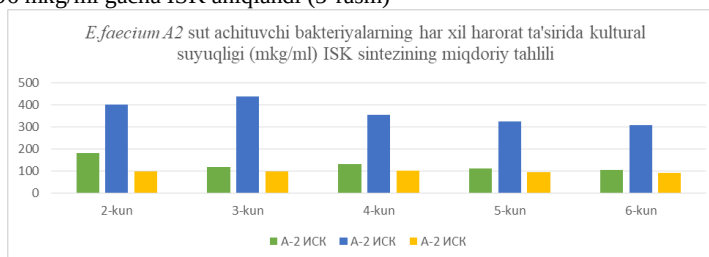
4-rasm

Tanlab olingan *L. plantarum* M1 sut achituvchi bakteriya shtammi harorat 27 °C pH -6.2 bo'lganda ISK ning eng yuqori miqdorda hosil bo'lishi o'stirishning 2-6 kunida aniqlandi. *L. plantarum* M1 bakteriya shtammi kultural suyuqligida o'stirishning 2-kunida 174,2 mkg/ml dan 6-kunida 105 mkg/ml gacha ISK hosil qilishi aniqlandi. *L. plantarum* M1 bakteriya shtammi kultural suyuqligida harorat 37 °C pH -6.2 bo'lganda o'stirishning 3-kunida 626,6 mkg/ml dan 6-kunida 377,2 mkg/ml gacha ISK hosil qilishi aniqlandi. Harorat 45 °C pH -6.2 bo'lganda ISK ning eng yuqori miqdorda hosil bo'lishi o'stirishning 2-6 kunida 99 mkg/ml dan 95 mkg/ml gacha ISK aniqlandi (4-rasm)



5-rasm

Tanlab olingan *P. pentosaceus* A1 sut achituvchi bakteriya shtammi harorat 27 °C pH -6.2 bo'lganda ISK ning eng yuqori miqdorda hosil bo'lishi o'stirishning 2-6 kunida aniqlandi. *P. pentosaceus* A1 bakteriya shtammi kultural suyuqligida o'stirishning 2-kunida 147,3 mkg/ml dan 6-kunida 107 mkg/ml gacha ISK hosil qilishi aniqlandi. *P. pentosaceus* A1 bakteriya shtammi kultural suyuqligida harorat 37 °C pH -6.2 bo'lganda o'stirishning 2-kunida 552 mkg/ml dan 6-kunida 408,7 mkg/ml gacha ISK hosil qilishi aniqlandi. Harorat 45 °C pH -6.2 bo'lganda ISK ning eng yuqori miqdorda hosil bo'lishi o'stirishning 4-kunida 102,8 mkg/ml dan 96 mkg/ml gacha ISK aniqlandi (5-rasm)



6-rasm

Tanlab olingan *E. faecium* A2 sut achituvchi bakteriya shtammi harorat 27 °C pH -6.2 bulganda ISK ning eng yuqori miqdorda hosil bo'lishi o'stirishning 2-6 kunida aniqlandi. *E. faecium* A2 bakteriya shtammi kultural suyuqligida o'stirishning 2-kunida 180,8 mkg/ml dan 6-kunida 103 mkg/ml gacha ISK hosil qilishi aniqlandi. *E. faecium* A2 bakteriya shtammi kultural suyuqligida harorat 37 °C pH -6.2 bo'lganda o'stirishning 3-kunida 436 mkg/ml dan 6-kunida 307,9 mkg/ml gacha ISK hosil qilishi aniqlandi. Harorat 45 °C pH -6.2 bulganda ISK ning eng yuqori miqdorda hosil bo'lishi o'stirishning 4-kunida 101,5 mkg/ml dan 92 mkg/ml gacha ISK aniqlandi (6-rasm).

**Xulosa.** Barcha olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, ishlab chiqilgan ozuqa muhitida pH-6.2 va harorat 37°C bo'lganda, o'stirishning 3-kunida *L. plantarum* M1 shtammi 544,6 mkg/ml gacha *P. pentosaceus* A1 bakteriya shtammi kultural suyuqligida 3-kunida 545,3 mkg/ml gacha va *E. faecium* A2 2-kunida 551,9 mkg/ml gacha GK hosil qilishi aniqlandi. Harorat 37°C pH -6.2 bo'lganda ISK ning eng yuqori miqdorda hosil bo'lishi *L. plantarum* M1 bakteriya shtammi kultural suyuqligida o'stirishning 4-

kunida 643,2 mkg/ml gacha, *P.pentosaceus* A1 bakteriya shtammi kultural suyuqligida 2-kunida 552 mkg/ml gacha va *E.faecium* A2 3-kunida 436 mkg/ml gacha ISK hosil qilishi aniqlandi.

## ADABIYOTLAR

1. Plant probiotic bacteria: solutions to feed the world Esther Menendez<sup>1,\*</sup> and Paula Garcia-Fraile doi: 10.3934/microbiol.2017.3.page502-524
2. Khalid A, Arshad M, Shaharoona B, et al. Microbial Strategies for Crop Improvement. Berlin: Springer; 2009. Plant Growth Promoting Rhizobacteria and Sustainable Agriculture; pp. 133–160. [Google Scholar]
3. Vejan P, Abdullah R, Khadiran T, et al. Role of plant growth promoting rhizobacteria in agricultural sustainability - a review. *Molecules*. 2016;21:573. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
4. Garcia-Fraile P, Carro L, Robledo M, et al. *Rhizobium* promotes non-legumes growth and quality in several production steps: towards a biofertilization of edible raw vegetables healthy for humans. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0038122>;7:e38122. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
5. Flores-Felix JD, Silva LR, Rivera LP, et al. Plants probiotics as a tool to produce highly functional fruits: the case of *Phyllobacterium* and vitamin C in strawberries. *PLoS One*. 2015;10:e0122281. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
6. Dong Z., Gu L., Zhang J., Wang M., Du G., Chen J., Li H. Optimisation for high cell density cultivation of *Lactobacillus salivarius* BBE 09-18 with response surface methodology. *Int. Dairy J.* 2014;34:230–236. doi: 10.1016/j.idairyj.2013.07.015. [CrossRef] [Google Scholar]
7. Manzoor A., Qazi J.I., Haq I.U., Mukhtar H., Rasool A. Significantly enhanced biomass production of a novel bio-therapeutic strain *Lactobacillus plantarum* (AS-14) by developing low cost media cultivation strategy. *J. Biol. Eng.* 2017;11:17. doi: 10.1186/s13036-017-0059-2. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
8. Kamalova H.F., Kutlieva G.J., Turaeva B.I. *Lactobacillus plantarum* amino acid and vitamin production properties of bacterial strain CKБ -368 ISSN 2521-3261 (Online)/ ISSN 2521-3253 (Print) <https://journalofresearch.eu/> 41
9. Wang T., Lu Y., Yan H., Li X., Wang X., Shan Y., Yi Y., Liu B., Zhou Y., Lü X. Fermentation optimization and kinetic model for high cell density culture of a probiotic microorganism: *Lactobacillus rhamnosus* LS-8. *Bioprocess Biosyst. Eng.* 2020;43:515–528. doi: 10.1007/s00449-019-02246-y. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
10. Hayek S.A., Gyawali R., Aljaloud S.O., Krastanov A., Ibrahim S.A. Cultivation media for lactic acid bacteria used in dairy products. *J. Dairy Res.* 2019;86:490–520. doi: 10.1017/S002202991900075X. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
11. Budhwar S., Sethi K., Chakraborty M. Efficacy of germination and probiotic fermentation on underutilized cereal and millet grains. *Food Prod. Process. Nutr.* 2020;2:12. doi: 10.1186/s43014-020-00026-w. [CrossRef] [Google Scholar]
12. Fermentation pH and Temperature Influence the Cryotolerance of *Lactobacillus acidophilus* RD758 Y. Wang G. Corrieu C. Beal J. *Dairy Sci.* 88:21–29 American Dairy Science Association, 2005
13. Wouters, J. A., H. Frenkiel, W. M. de Vos, O. P. Kuipers, and T.Abee. 2001. Cold shock proteins of *Lactococcus lactis* MG1363 are involved in cryoprotection and in the production of cold-induced proteins. *Appl. Environ. Microbiol.* 67:5171–517
14. Armando Hernández, Christer U. Larsson, Sebastian Håkansson Impact of the fermentation parameters pH and temperature on stress resilience of *Lactobacillus reuteri* DSM 17938 Published: 17 May 2019
15. <https://doi.org/10.1186/s13568-019-0789-2>
16. Муромцев Г.С., Нестюк М.Н. Количественное колориметрическое определение гибберелловой кислоты //Вестник сельскохозяйственной науки. – 1960. – №2. – С. 119-122.
17. Bakhora Turaeva, Azam Soliev, Farkhod Eshboev, Lukhmon Kamolov, Nodira Azimova, Husniddin Karimov, Nigora Zukhriddinova and Khurshida Khamidova. The use of three fungal strains in producing of indole-3-acetic acid and gibberellic acid. // *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology* 21(35&36):32-43; 2020



UDK: 616.8; 577.2.04; 612.8

**Yulduz KUVANDIKOVA,**  
*O'zbekiston Milliy universiteti tayanch doktoranti*  
E-mail: kuvandikovayulduz@gmail.com  
**Zulayxo MAMATOVA,**  
*O'zbekiston Milliy universiteti dotsenti*

*O'zR FA Bioorganik kimyo instituti katta ilmiy xodimi, PhD R.Maxmudov taqrizi asosida*

#### DETERMINATION OF THE ANTICOAGULANT PROPERTIES OF THE POLYPHENOLIC COMPOUND PC 9 IN RAT BLOOD PLASMA UNDER IN VITRO CONDITIONS

Annotation

This article analyzes the results of coagulation tests - activated partial thromboplastin time (QFTV), prothrombin time (PT), and fibrinogen levels - obtained during the evaluation of the polyphenolic compound PC-9 as a novel anticoagulant agent. The experiments were conducted on male white Wistar rats weighing 200–300 g. QFTV and PT tests were performed using the classical coagulation method, while the fibrinogen level was measured using the Von Clauss method. All studies were carried out in accordance with Good Laboratory Practice (GLP) and the requirements established by the European Union Directive 2010/63/EU and organizations such as the Institutional Animal Care and Use Committee (IACUC) in the United States. Differences in coagulation time indicators and fibrinogen concentrations were identified between the experimental and control groups, allowing for the assessment of the anticoagulant efficacy of the compound. The coagulation tests conducted on the PC-9 polyphenolic compound demonstrated significant anticoagulant properties. Further in vivo models and clinical trials are recommended. Based on the results of this experiment, the compound shows potential for use as an anticoagulant.

**Key words:** anticoagulant, blood plasma, blood clotting time, coagulation tests, polyphenol, hemostasis system.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИКОАГУЛЯНТНЫХ СВОЙСТВ ПОЛИФЕНОЛЬНОГО СОЕДИНЕНИЯ РС 9 В ПЛАЗМЕ КРОВИ КРЫС В УСЛОВИЯХ IN VITRO

Аннотация

В данной статье анализируются результаты коагуляционных тестов - активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), протромбиновое время (ПВ) и уровень фибриногена - полученные при испытании полифенольного соединения РС-9 в качестве нового антикоагулянтного средства. Эксперименты проводились на самцах белых крыс линии Вистар массой 200–300 г. Тесты на АЧТВ и ПВ выполнялись с использованием классического метода коагуляции, а уровень фибриногена определялся по методу фон Клауса. Все исследования проводились в соответствии с принципами надлежащей лабораторной практики (GLP) и требованиями, установленными Директивой Европейского Союза 2010/63/EU, а также организациями, аналогичными Комитету по уходу и использованию лабораторных животных (IACUC) в США. Были выявлены различия в показателях времени и концентрации фибриногена между экспериментальной и контрольной группами, что позволило оценить эффективность антикоагулянтного соединения. Коагуляционные тесты, проведенные с полифенольным соединением РС-9, продемонстрировали его выраженные антикоагулянтные свойства. В дальнейшем рекомендуется проведение in vivo моделей и клинических испытаний. Полученные результаты указывают на перспективность применения данного полифенольного соединения в качестве антикоагулянта.

**Ключевые слова:** антикоагулянт, плазма крови, время свертывания крови, коагуляционные тесты, полифенол, система гемостаза.

#### PC 9 POLIFENOL MODDASINING ANTIKOAGULYANT XUSUSIYATINI KALAMUSH QON PLAZMASIDA IN VITRO SHAROITIDA ANIQLASH

Аннотация

Ushbu maqolada PC-9 polifenolning yangi antikoagulyant modda sifatida sinovdan o'tkazishda olingan koagulyatsiya testlari natijalari - aktivlashtirilgan tromboplastin vaqt, prothrombin vaqt va fibrinogen darajalari - tahlil qilinadi. Tajribalar 200-300 g oq Wistar zotli erkak kalamushlarda o'tkazildi. Qisman faollashgan tromboplastin vaqti va prothrombin vaqti testlari Klassik koagulyatsiya metodi yordamida, Fibrinogen testi Von Claus Metodi yordamida qilindi. Ushbu tadqiqotlarning barchasi Yevropa Ittifoqining 2010/63/EU direktivasi va Amerikada IACUC (Institutional Animal Care and Use Committee) kabi tashkilotlar tomonidan o'rnatilgan qoidalar va talablar bo'yicha yaxshi laboratoriya amaliyoti asosida olib borildi. Eksperimental va nazorat guruhlarida o'rnatilgan vaqt ko'rsatkichlari va fibrinogen konsentratsiyasi bo'yicha farqlar aniqlanib, antikoagulyant moddaning samaradorligi baholanadi. PC-9 polifenol moddasi ustida olib borilgan koagulyatsiya testlari moddaning antikoagulyant xususiyatlarini sezilarli namoyish etdi. Kelgusida in vivo modellar va klinik sinovlar o'tkazish tavsiya etiladi. Ushbu eksperimentdan olingan natijalar asosida polifenol moddasini antikoagulyant sifatida qo'llash istiqbollari mavjudligi ko'rsatildi.

**Kalit so'zlar:** antikoagulyant, qon plazmasi, qon ivish vaqti, koagulyatsion testlar, polifenol, gemostaz tizimi.

**Kirish.** Qon ivishi tizimi koagulyatsiya kaskadi orqali amalga oshadi va bu jarayon ko'plab kasalliklarda patologik o'zgarishlarga olib keladi. Koagulyatsiya kaskadi bu eng murakkab bosqich bo'lib, plazmadagi ivish omillari (faktorlar) ketma-ket faollashib, fibrin iplarini hosil qiladi. Fibrin trombositlar bilan birikib, mustahkam qon ivigani (tromb) hosil qiladi [1,7,9].

Shu jihatdan PC 9 polifenol moddasining qonning giperkoagulyatsiyasiga ta'sirini o'rganish va uni amaliyotga tadbqiq etish bizning maqsadimiz. Polifenollar trombositlarning faolligini susaytiradi, ularning agregatsiyasini kamaytiradi[2]. Bu esa tromb hosil bo'lishining oldini oladi. Shuningdek, polifenollar Koagulyatsiya faktorlariga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir qiladi[3]. Ba'zi polifenollar trombin, Xa omili, yoki fibrinogen bilan to'g'ridan-to'g'ri o'zaro ta'sirga kirishib, ularning faolligini kamaytiradi[5,10]. Oksidlovchi stress trombositlarning haddan tashqari faollashuviga sabab bo'ladi[4,8]. Polifenollar esa bu stressni kamaytirib, giperkoagulyatsiyani oldini oladi. Polifenollar qon tomirlar devorini sog'lom saqlashda yordam beradi, NO (azot oksidi) ishlab chiqarilishini oshiradi. NO esa trombositlar faolligini inhiberladi[6,11].

**Material va usullar.** PC-9 polifenolining qon plazmasining ivish jarayoniga ta'siri qisman faollashgan tromboplastin vaqti – QFTV, prothrombin vaqti – PT va Fibrinogen testlariga in vitro usulida trombositlar soni kam bo'lgan kalamushlarning qon plazmasida koagulometrda tekshirib ko'rildi(Rayto, Xitoy). Plazmani tayyorlash uchun qon 9:1 nisbatda natriy sitrat bilan olinadi. 1500–3000 g da 15 daqiqa sentrifugalanadi va trombositless plazma olinadi. Plazmani inkubatsiya qilish uchun 100 µL plazma ustiga 100 µL QFTV reaktivi ( aktivator+fosfolipid) solib aralashtiriladi va 37° da 3-5 daqiqa inkubatsiya qilinadi. So'ngra 100 µL oldindan 37° ga qizdirilgan 0.025 M CaCl<sub>2</sub> qo'shiladi. Shu paytdan taymer ishga tushiriladi. Pihti hosil bo'lguncha vaqt sekundlarda o'lchanadi va bu QFTV ko'rsatkichi hisoblanadi. Odatda normal holatda 25-35 soniya Ichida qon iviydi.

PT (prothrombin) testi - ekstrinsik va umumiy koagulyatsiya yo'llarini baholaydi. U asosan faktor VII, shuningdek, faktor V, X, protrombin (II) va fibrinogen (I) ni baholashda ishlatiladi. Ayniqsa kumarin (warfarin) terapiyasi monitoringi, jigar yetishmovchiligi va DIC holatlarida qo'llaniladi. PT testi metodikasi (klassik usul): Qon 9:1 nisbatda 0.109 M Na-sitrat bilan olinadi. 1500–3000 g da 15 daqiqa sentrifugalanadi. Trombositless sitratlangan plazma olinadi. 100 µL plazma 37°C da 2 daqiqa davomida inkubatsiya qilinadi. 200 µL tromboplastin + CaCl<sub>2</sub> eritmasi 37°C da qizdirilgan holda qo'shiladi. Shu vaqtda taymer ishga tushiriladi. Trombin pihtisi hosil bo'lgan vaqtgacha bo'lgan oraliq (sekundlarda) - PT ko'rsatkichi hisoblanadi. Normada bu ko'rsatkich 11 – 15 soniya (reagentga qarab biroz farq qiladi) ni tashkil qiladi.

Fibrinogen testiga tekshirish uchun VonClauss methodidan foydalanildi. Tayyor plazmaga ma'lum miqdorda yuqori konsentratsiyali trombin qo'shiladi. Trombin plazmadagi fibrinogeni fibringa aylantiradi, natijada trombus (trombin pihtisi) hosil bo'ladi. Pihti hosil bo'lish vaqti (clotting time) maxsus qurilmada o'lchanadi. Bu vaqt standart kalibrovka grafigi bilan solishtiriladi va fibrinogen konsentratsiyasi (g/L) aniqlanadi. Bunda 1:10 nisbatda plazma buferi 200µl tayyorlab olindi hamda 37 da 120 sek inkubatsiya qilindi. So'ngra ustiga 100µl R1 (thrombin) solinib control olindi. Natijalar ijobiy bo'lgach modda ta'sir etildi.

**Natijalar.** PC-9 polifenolining qon ivish jarayoniga ta'sir mexanizmini aniqlash maqsadida qisman faollashgan tromboplastin vaqtiga-QFTV testiga qanday ta'sir qilishini ko'rdik. Tekshirishlarimiz natijasiga ko'ra nazorat guruhida QFTV ko'rsatkichi  $32,6 \pm 0,18$  soniya ni tashkil etdi. Antikoagulyant modda yuborilgan eksperimental guruhda esa ushbu ko'rsatkich  $123 \pm 0,75$  soniya gacha sezilarli darajada uzaygan ( $p < 0.05$ ). Bu esa mazkur moddaning ichki koagulyatsiya yo'lga ta'sir qiluvchi antikoagulyant xususiyatga ega ekanligini ko'rsatadi. Bunda PC-9 uchun optimal doza 50µl/ml ni tashkil etdi.

PT (Prothrombin Time) testi bo'yicha nazorat guruhida ko'rsatkich  $25,67 \pm 0,7$  soniyani tashkil etgan bo'lib, modda yuborilgan guruhda u  $8,4 \pm 7,4$  soniyaga o'zgardi. Biroq bu o'zgarish statistik jihatdan ishonchli emas edi ( $T = 1,71$ ;  $p > 0,05$ ), ya'ni PC-9 moddasining ekstrinsik yo'lga ahamiyatli ta'siri aniqlanmadi.

Fibrinogen miqdori nazoratda  $11,4 \pm 3,72$  mg/dl bo'lgan, modda ta'sirida esa bu qiymat  $78,3 \pm 1,22$  mg/dl gacha oshdi. Bu farq ishtirok etgan testlar orasida eng aniq o'zgarishlardan biri bo'lib, statistik tahlilga ko'ra  $p < 0.05$  darajasida ishonchli hisoblandi ( $T = 9,42$ ). Bu esa PC-9 moddasining fibrinogen darajasini oshiruvchi ta'siri borligini ko'rsatadi.

1-jadval

PC-9 polifenolining koagulyatsion testlarda plazmaning ivish vaqtiga ta'siri

| PC 9 polifenolining qon ivishiga ta'siri |           |         |       |
|------------------------------------------|-----------|---------|-------|
|                                          | M±m       | T       | P     |
| Kontrol                                  | 32,6±0,18 |         |       |
| QFTV                                     | 123±0,75  | 104,24  | <0,05 |
| Kontrol                                  | 25,67±0,7 |         |       |
| PT                                       | 8,4±7,4   | 1,71262 | >0,05 |
| Kontrol                                  | 11,4±3,72 |         |       |
| Fibrinogen                               | 78,3±1,22 | 9,42542 | <0,05 |

Izoh: T - Student kriteriyasi bo'yicha ishonchlilik darajasi. (\*\*\*) $p < 0,005$ ; 95% dan yuqori; n=6)

**Munozara.** Olingan natijalar PC 9 polifenolining antikoagulyant xususiyatlari samarali ekanini ko'rsatadi. QFTV ko'rsatkichlarining uzayishi intrinsic yo'llar inhibitsiyasini ifodalaydi. Fibrinogen konsentratsiyasining pasayishi esa pihti tolalarining hosil bo'lishiga to'sqinlik qilishini ko'rsatadi. Bu antikoagulyant modda klinik amaliyotda tromboz profilaktikasi uchun istiqbolli vosita bo'lishi mumkin. Ayniqsa, polifenol tabiatga ega bo'lgan moddalarning xavfsizlik profili nisbatan yuqori bo'lganligi sababli, ularni uzoq muddatli qo'llash mumkinligi ham ushbu natijalar bilan birga ilmiy asosga ega bo'la boshlaydi. Shuningdek, ushbu polifenol moddaning QFTV, PT va fibrinogen darajalariga ta'siri, uni antikoagulyant sifatida ishlatish uchun potentsial asos bo'la oladi.

**Xulosa.** PC-9 hujayralarida olib borilgan koagulyatsiya testlari antikoagulyant moddaning QFTV, PT va fibrinogen darajalariga sezilarli ta'sirini namoyish etdi. Kelgusida in vivo modellar va klinik sinovlar o'tkazish tavsiya etiladi. Ushbu eksperimentdan olingan natijalar asosida polifenol moddasini antikoagulyant sifatida qo'llash istiqbollari mavjudligi ko'rsatildi.

#### ADABIYOTLAR

1. Iroz, C. B., Dahl, C., Cassimatis, I. R., Wescott, A., & Miller, E. S, prophylactic anticoagulation for preterm premature rupture of membranes: a decision analysis//American Journal of Obstetrics & Gynecology, Maternal-fetal Medicine. 2021 Vol. 3. Is. 3. P. 100311. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajogmf.2021.100311>

2. Lv, J., Li, Z., & Zhang, L. two new flavonoids from *Artemisia argyi* with their anticoagulation activities//Natural Product Research. 2017. Vol.32. Is. 6. P. 632–639. DOI:<https://doi.org/10.1080/14786419.2017.1332603>
3. Steinbrecher, O., Šinkovec, H., Eischer, L., Kyrle, P. A., & Eichinger, S. D-dimer levels over time after anticoagulation and the association with recurrent venous thromboembolism//Thrombosis Research. 2021. Vol. 19. P. 160–164. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2020.11.015>
4. Montinari, M. R., Minelli, S., & De Caterina, R. eighty years of oral anticoagulation: Learning from history//Vascular Pharmacology. 2021. Vol 141. P. 106918. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vph.2021.106918>
5. Ragab, T. I., Amer, H., Mossa, A. H., Emam, M., Hasaballah, A., & Helmy, W. A. anticoagulation, fibrinolytic and the cytotoxic activities of sulfated hemicellulose extracted from rice straw and husk// Biocatalysis and Agricultural Biotechnology. 2018. Vol. 15. P. 86–91. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2018.05.010>
6. Ferreira, J. L., & Wipf, J. pharmacologic therapies in anticoagulation// Medical Clinics of North America. 2016. Vol. 100 Is. 4. P. 695–718. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2016.03.007>
7. Lefebvre, S., Hascoët, C., Damin-Pernik, M., Rannou, B., Benoît, E., & Lattard, V. monitoring of antivitamin K-dependent anticoagulation in rodents – Towards an evolution of the methodology to detect resistance in rodents// Pesticide Biochemistry and Physiology. 2017. Vol. 138. P. 29–36. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2017.02.003>
8. Gao, L., Wang, F., Chen, Y., Li, F., Han, B., & Liu, D. the antithrombotic activity of natural and synthetic coumarins// Fitoterapia. 2021. Vol. 154. P. 104947. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2021.104947>
9. Deng, X., Lei, H., Ren, Y., Ai, J., Li, Y., Liang, S., Chen, L., & Liao, M. a novel strategy for active compound efficacy status identification in multi-tropism Chinese herbal medicine (*Scutellaria baicalensis* Georgi) based on multi-indexes spectrum-effect gray correlation analysis//Journal of Ethnopharmacology. 2023. Vol. 300. P. 115677. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2022.115677>
10. Cartwright, B., & Mundell, N. anticoagulation for cardiopulmonary bypass: part one//BJA Education. 2023. Vol. 23. Is. 3. P. 110–116. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2022.12.003>
11. Wang, J., Li, J., & Zhong, L. current status and prospect of anti-amyloid fibril therapy in AL amyloidosis//Blood Reviews. 2024. P. 101207. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.blre.2024.101207>





UDK: 613.2:616.398

**Sherali KUZIEV,**

Associate Professor of the National University of Uzbekistan, PhD

E-mail: [kuziev.sherali@gmail.com](mailto:kuziev.sherali@gmail.com)

**Rukhsora SHAVKATOVA,**

E-mail: [ruxsorashavkatova04@gmail.com](mailto:ruxsorashavkatova04@gmail.com)

Based on the review by PhD in Biological Sciences I. Yalalova, Senior Researcher at the Institute of Biophysics and Biochemistry under the National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek

### DIETARY PATTERNS AND OBESITY: A COMPARATIVE REVIEW OF WESTERN MEDITERRANEAN, PLANT-BASED, AND LOW-CARB DIETS

Annotation

Obesity is a global outbreak associated with different dietary patterns. As the surge in the number of obese people grows, understanding the role of diet is crucial for developing nutritional strategies for the prevention of obesity. Western, Mediterranean, plant-based, and low-carb diets were examined in this article to assess their impact on obesity-related outcomes. Studies reflecting these diets are reviewed, and a comparison table is provided to determine how each diet prevents or contributes to obesity. Measuring body mass index (BMI), waist circumference, and fat percentage are key factors in determining obesity. The findings show that while Mediterranean and plant-based diets present protective effects against obesity, Western diet is associated with weight gain and metabolic diseases. Although a low-carbohydrate diet is effective for weight loss in the short term, it presents unpredictable long-term results. However, further research is needed to evaluate long-term adherence in metabolic outcomes.

**Key words:** Obesity, body mass index (BMI), waist circumference, dietary patterns, Western, Mediterranean, plant-based, low-carbohydrate diets.

### ПИЩЕВЫЕ МОДЕЛИ И ОЖИРЕНИЕ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ОБЗОР ЗАПАДНОЙ, СРЕДИЗЕМНОМОРСКОЙ, РАСТИТЕЛЬНОЙ И НИЗКОУГЛЕВОДНОЙ ДИЕТ

Аннотация

Ожирение представляет собой глобальную проблему, связанную с различными типами питания. По мере роста числа людей с избыточным весом становится крайне важным понимание роли рациона питания для разработки эффективных стратегий профилактики ожирения. В данной статье рассматриваются западная, средиземноморская, растительная и низкоуглеводная диеты с целью оценки их влияния на показатели, связанные с ожирением. Проанализированы исследования, отражающие особенности этих диет, и представлена сравнительная таблица, показывающая, насколько каждая из них способствует профилактике или развитию ожирения. Оценка индекса массы тела (ИМТ), окружности талии и процента жира являются ключевыми факторами в диагностике ожирения. Полученные данные показывают, что средиземноморская и растительная диеты обладают защитным эффектом против ожирения, тогда как западная диета ассоциируется с набором веса и метаболическими заболеваниями. Хотя низкоуглеводная диета эффективна для снижения массы тела в краткосрочной перспективе, её долгосрочные результаты остаются непредсказуемыми. Однако необходимы дополнительные исследования для оценки соблюдения данной диеты в долгосрочной перспективе и её влияния на метаболические показатели.

**Ключевые слова:** Ожирение, индекс массы тела (ИМТ), окружность талии, особенности питания, западная, средиземноморская, растительная, низкоуглеводная диета.

### PARHEZLAR VA SEMIZLIK: G'ARBIY, O'RTA YERDENGIZI O'SIMLIKLARGA ASOSLANGAN VA KARBONGIDRATLARI KAM BO'LGAN PARHEZLARNING TAQQOSLOVCHI TAHLILI

Annotatsiya

Semizlik – bu dunyo bo'yicha keng tarqalgan muammo bo'lib, turli xil ovqatlanish odatlari bilan bog'liqdir. Semizlikka chalingan odamlar sonining ortib borishi bilan, parhezning rolini tushunish semizlikning oldini olish uchun samarali ovqatlanish strategiyalarini ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega. Ushbu maqolada G'arbiy, O'rta Yer dengizi, o'simliklarga asoslangan va kam uglevodli parhezlar ko'rib chiqilib, ularning semizlik bilan bog'liq natijalarga ta'siri baholangan. Ushbu parhezlarni yorituvchi tadqiqotlar ko'rib chiqilgan va har bir parhez semizlikni qanday oldini olishi yoki unga qanday hissa qo'shishi haqida taqqoslovchi jadval keltirilgan. Semizlikni aniqlashda tana massasi indeksi (TMI), bel atrofi va yog' foizi asosiy ko'rsatkichlar hisoblanadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, O'rta Yer dengizi va o'simliklarga asoslangan parhezlar semizlikka qarshi himoya ta'siriga ega bo'lsa, G'arbiy parhez esa tana vaznining ortishi va moddalar almashinuvi kasalliklari bilan bog'liq. Kam uglevodli parhez qisqa muddatda vazn yo'qotishda samarali bo'lishiga qaramay, uning uzoq muddatli ta'siri oldindan aytib bo'lmaydi. Shuningdek, moddalar almashinuvi bilan bog'liq uzoq muddatli natijalarni baholash uchun qo'shimcha tadqiqotlar zarur.

**Kalit so'zlar:** Semizlik, tana massasi indeksi (TMI), bel atrofi, ovqatlanish odatlari, G'arbiy, O'rta Yer dengizi, o'simliklarga asoslangan, kam uglevodli parhezlar.

**Introduction.** Obesity is a critical public health concern, causing cardiovascular diseases (CVD), metabolic disorders, type 2 diabetes, and others, which eventually might lead to death [8]. While genetic and lifestyle factors contribute to obesity, diet composition remains one of the most influential and alterable factors [5]. Different diet patterns have varying effects on body weight and metabolism, depending on macronutrient distribution, food quality, and compliance. The current review focuses on four primary dietary patterns, Western, Mediterranean, plant-based, and low-carb diets, and their association with obesity. The main composition of the Western diet is mostly unhealthy and high in energy products such as refined sugar, snack foods, processed foods, saturated fats, high-fructose beverages, and others, which are all proven to lead to excess weight [1]. This type of diet is especially prevalent in developed and developing countries and causes obesity-related diseases not only among adults but among children as well [8]. The Mediterranean diet emphasizes whole foods, healthy fats, and balanced mixtures of macronutrients, which often leads to improved weight management [6]. The primary source of a plant-based diet, commonly known as a vegetarian diet, is fruits, vegetables, mushrooms, and legumes, which are high in fiber and low in calories leads to reduced body mass index (BMI) and fat composition [9]. The low-carbohydrate dietary approach also promotes weight loss; though long-term adherence remains a concern [3]. By examining and comparing recent scientific studies, this article highlights the impact, including the benefits and limitations of each dietary approach on weight management and long-term health.

#### Western Diet and Obesity

In economically advanced countries, obesity has become prevalent during the last several years, and The Western diet is one of the main contributors to it [4]. The consumption of high-energy products, sugary drinks, packaged snacks, processed foods such as frozen meals, cookies, chicken nuggets, hot dogs, and both saturated and trans fats is the main composition of this diet. This composition lacks fiber, minerals, vitamins, antioxidants, and other healthy nutrients while being excess in energy portions, sugar, and salt [1]. Poor nutrition quality not only leads people to gain excess weight but also increases the risk of heart disease, diabetes, metabolic disorders, cancer, and even death [10]. Studies have shown a strong link between this diet and obesity in rat models [4]. A review by Leigh, Kendig, and Morris (2019) found that the Western diet demonstrated high body mass index, fat mass composition, and other obesity-related outcomes in rats. Understanding this type of rodent model is essential for tackling obesity in humans.

#### Mediterranean Diet and Obesity

The Mediterranean diet's primary composition is high-quality foods that are rich in antioxidants, minerals, vitamins, and fiber, such as herbs, grains, extra virgin olive oil, fruits, vegetables, legumes, and nuts [2]. In this traditional diet, while fish and seafood are consumed moderately, sweetened, processed, unpackaged foods and other unhealthy, poor, nutrient-quality foods are consumed minimally [6]. Research by Dominguez and colleagues (2023) demonstrated that adherence to the Mediterranean diet led to reduced not only weight but also the risk of cardiovascular diseases. Compared to other dietary approaches, such as low-carb, low-fat diets, the Mediterranean diet leads to greater weight loss and long-term adherence [2]. It is proven to be the most effective preventative method for obesity as it provides adequate energy intake consisting of healthy and nutritious fats and carbohydrates.

#### Plant-Based Diet and Obesity

A low-energy-density plant-based diet is defined as eliminating all meats or certain types. This dietary pattern includes various kinds, from vegan to semi-vegetarian and others [9]. Despite the difference in the composition of the main ingredients, many studies indicate that all plant-based diets lead to significant weight loss, which is essential for reducing obesity risk [7,9]. A plant-based diet is not focused on lowering portion size but on calories. People consume lower-calorie foods, which mainly consist of water, giving the same proportion but fewer calories. These are plant origins such as vegetables, fruits, mushrooms, grains, etc. [7]. According to research by Elisabeth Tran, Hanna Fjeldheim Dale, Caroline Jensen, and Gülen Arslan Lied (2020), a plant-based diet may not only have beneficial health effects on body mass index and fat proportion but also reduce the risk of cardiovascular disease type 2 diabetes [9]. Hence, even though the effects of the different plant-based interventions differ depending on the specific diet type, they all lead to reduced body mass by restricting fat intake followed by decreased energy intake [9].

#### Low-Carbohydrate Diet and Obesity

There have been several studies regarding low and high-carb diets and their comparison with low-fat diets. While research by Santangelo, G., & Minerva, M. (2021) indicated that low-carbohydrate diets are more effective than a low-fat diet in adolescents who suffer from obesity, Foster, G. D. et al. (2003) found that even though this diet is associated with a greater weight loss in the short term, its long term efficiency remains a concern [3,11]. Individuals on this type of diet can easily lose weight as it restricts carbohydrate intake while promoting a greater consumption of fat and protein [11].

#### A comparison table of four diets:

|   | Dietary pattern:       | Composition:                                                                                                                             | Obesity-Related Outcomes:                                                                                                               | Metabolic Outcomes:                                                                                                     | Ref: |
|---|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 | The Western diet       | High intake of processed foods, red meat, refined sugars. Low consumption of fruits, vegetables, and whole grains.                       | Highly contributes to obesity, particularly abdominal obesity.                                                                          | The Western diet adversely affects insulin sensitivity, increases inflammation, and contributes to metabolic disorders. | [1]  |
| 2 | The Mediterranean diet | High intake of fruits, vegetables, whole grains, legumes, olive oil, and fish, with moderate consumption of dairy products.              | Associated with reductions in visceral fat and waist circumference. Promotes weight loss, particularly in individuals with obesity      | Improves lipid profiles (lowering triglycerides and increasing HDL cholesterol) and enhances insulin sensitivity.       | [6]  |
| 3 | Plant-based diet       | High intake of plant foods, including fruits, vegetables, legumes, nuts, seeds, and whole grains. Excludes or minimizes animal products. | Linked to reduced body fat and lower BMI. Effective in reducing weight and preventing obesity.                                          | Improves metabolic markers, including insulin sensitivity, cholesterol levels, and blood pressure.                      | [7]  |
| 4 | Low-carb diet          | Low intake of carbohydrates, with a higher intake of fats and moderate protein.                                                          | Greater weight loss in adolescents with obesity when compared to low-fat diets. Long-term adherence may be challenging for some people. | Improvements in insulin sensitivity and reduction in triglyceride levels.                                               | [11] |

**Discussion.** Obesity trend has been increasing over the years, and it is causing not only morbidities, such as diabetes, heart disease, cancer, and depression, but also mortality [8]. Dietary intervention is not the only way against obesity; there are others, such as plastic or medical surgeries, pharmaceutical medications, or lifestyle behavior and regimen changes as well [11].

Still, managing one's diet is the easiest, safest, and most alterable way. Each reviewed diet has a different composition and outcome. The most harmful type of diet is the Western diet, as it is poor in nutrients while being high in calories.

In contrast, the traditional Mediterranean and plant-oriented diets are proven to be effective for obesity prevention, especially the former one [6]. The Mediterranean diet is rich in fibers, vitamins, antioxidants, and minerals, which provide sufficient energy and satiety [2]. Low-carb diets also help reduce body weight, as high-carb foods such as white bread, sweets, and sugary drinks easily cause obesity. While there is a short-term effect of this diet, its further effects disappear [2].

Another notable point is dietary adherence. While balanced diets such as the Mediterranean and vegetarian diets exhibit a higher adherence rate, which is essential for long-term health, poor compliance is associated with diets low in sugar [3]. Overall, obesity can be caused by various aspects, including medical conditions, psychological and socio-economic status, endocrine disorders, drugs, physical inactivity, sleep disturbance, and chemicals, and excessive caloric intake make up the most essential contributors to it [5]. Hence, more diverse and specific studies are needed to assess each dietary intervention's effectiveness on obesity management.

**Conclusion.** While various aspects can cause obesity, diet is considered a primary contributing factor. Four compared diets demonstrated distinct patterns.

Overall, the Western diet is strongly linked to excess overweight, while diets that are rich in fiber, antioxidants, minerals, and vitamins, mostly plant-oriented, low-energy, but high in quality, such as Mediterranean and plant-based ones, are effective for obesity prevention. Even though low-carbohydrate diets lead to significant short-term weight loss, their further adherence should be studied thoroughly.

## REFERENCES

1. Clemente-Suárez, Vicente Javier, et al. "Global Impacts of Western Diet and Its Effects on Metabolism and Health: A Narrative Review." *Nutrients*, vol. 15, no. 12, 14 June 2023, pp. 2749–2749, [pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10302286/](https://doi.org/10.3390/nu15122749), <https://doi.org/10.3390/nu15122749>.
2. Dominguez, Ligia J., et al. "Mediterranean Diet in the Management and Prevention of Obesity." *Experimental Gerontology*, vol. 174, no. 112121, Apr. 2023, p. 112121, <https://doi.org/10.1016/j.exger.2023.112121>.
3. Foster, Gary D, et al. "A Randomized Trial of a Low-Carbohydrate Diet for Obesity." *The New England Journal of Medicine*, vol. 348, no. 21, 22 May 2003, pp. 2082–90, [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12761365/](https://doi.org/10.1056/NEJMoa022207), <https://doi.org/10.1056/NEJMoa022207>.
4. Leigh, Sarah-Jane, et al. "Palatable Western-Style Cafeteria Diet as a Reliable Method for Modeling Diet-Induced Obesity in Rodents." *Journal of Visualized Experiments*, no. 153, 1 Nov. 2019, <https://doi.org/10.3791/60262>.
5. Accessed 29 Feb. 2020.
6. Masood, Beenish, and Myuri Moorthy. "Causes of Obesity: A Review." *Clinical Medicine*, vol. 23, no. 4, 1 July 2023, pp. 284–291, [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S147021182404572X](https://doi.org/10.7861/clinmed.2023-0168), <https://doi.org/10.7861/clinmed.2023-0168>.
7. Muscogiuri, Giovanna, et al. "Mediterranean Diet and Obesity-Related Disorders: What Is the Evidence?" *Current Obesity Reports*, vol. 11, no. 4, 30 Sept. 2022, <https://doi.org/10.1007/s13679-022-00481-1>.
8. Najjar, Rami, and Rafaela Feresin. "Plant-Based Diets in the Reduction of Body Fat: Physiological Effects and Biochemical Insights." *Nutrients*, vol. 11, no. 11, 8 Nov. 2019, p. 2712, <https://doi.org/10.3390/nu11112712>.
9. Pi-Sunyer, Xavier. "The Medical Risks of Obesity." *Postgraduate Medicine*, vol. 121, no. 6, Nov. 2009, pp. 21–33, <https://doi.org/10.3810/pgm.2009.11.2074>.
10. Tran, Elisabeth, et al. "Effects of Plant-Based Diets on Weight Status: A Systematic Review." *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, vol. Volume 13, Sept. 2020, pp. 3433–3448, <https://doi.org/10.2147/dms0.s272802>.
11. Varundeep Rakhra, et al. "Obesity and the Western Diet: How We Got Here." *Missouri Medicine*, vol. 117, no. 6, 1 Nov. 2020, pp. 536–538. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7871130/>
12. Accessed 11 Apr. 2025.
13. Zhang, Yu, et al. "Low-Carbohydrate Diet Is More Helpful for Weight Loss than Low-Fat Diet in Adolescents with Overweight and Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis." *Diabetes Metabolic Syndrome and Obesity*, vol. Volume 17, 1 Aug. 2024, pp. 2997–3007, <https://doi.org/10.2147/dms0.s467719>



UDK: 574:581.5/1:581.8:57.017.64

Nurbek KUCHKAROV,  
O'zbekiston Milliy universiteti dotsenti, PhD  
E-mail: n.kuchkarov@nuu.uz

O'zMU professori, b.f.d T.Raximova taqrizi asosida

### GROWTH AND DEVELOPMENT OF *INULA GRANDIS*

Annotation

This article covers the growth and development of *Inula grandis* under introduction conditions, the passage of periods and stages of ontogenesis depending on environmental factors, the interval of days between these stages, the influence of the sum of positive temperatures formed in the environment on plant development, as well as the results of phenological studies.

**Key words:** *Inula grandis*, ontogenesis, latent, virginal, generative, air temperature, relative air humidity, soil temperature, soil moisture, phenospectrum, sum of positive temperatures, vegetation, climatic diagram.

### РОСТ И РАЗВИТИЕ *INULA GRANDIS*

Аннотация

В данной статье освещены рост и развитие *Inula grandis* в условиях интродукции, прохождение периодов и стадий онтогенеза в зависимости от экологических факторов, интервал дней между этими стадиями, влияние суммы положительных температур, образующихся в окружающей среде, на развитие растений, а также результаты фенологических исследований.

**Ключевые слова:** *Inula grandis*, онтогенез, латент, виргинил, генератив, температура воздуха, относительная влажность воздуха, температура почвы, влажность почвы, феноспектр, сумма положительных температур, вегетация, климатодиаграмма.

### *INULA GRANDIS*NING O'SISHI VA RIVOJLANISHI

Annotatsiya

Ushbu maqolada *Inula grandis*ning introduksiya sharoitida o'sishi va rivojlanishi, ontogenez davr va bosqichlarining ekologik omillarga bog'liq holda kechishi, ushbu bosqichlar orasidagi kunlar oralig'i, muhitda hosil bo'ladigan musbat haroratlar yig'indisining o'simliklar rivojlanishiga ta'siri hamda fenologik tadqiqotlar natijalari yoritilgan.

**Kalit so'zlar:** *Inula grandis*, ontogenez, letent, virginil, generativ, havo harorati, havoning nisbiy namligi, tuproq harorati, tuproq namligi, feno-spektr, musbat haroratlar yig'indisi, vegetatsiya, klimadiagramma.

**Latent davri (se)** – *Inula grandis*ning urug'i chuziq-qovurg'asimon, prizmatik – to'rtqirrali, silliq, qo'ng'ir bo'lib, urug'ining uzunligi 3-4 mm, eni 0,5-0,7 mm, uning popugi oqish-jigarrang, urug'ning uzunligidan bir-ikki marta uzun, ko'psonli tuklari mavjud bo'lib, mazkur popuklari urug'ni shamol yordamida tarqalishiga xizmat qiladi. 1 dona urug'ning og'irligi – 0,0013-0,0015 g.ni, 1000 dona urug'ning og'irligi esa o'rtacha 1,3-1,5 g.ni tashkil etadi [1].

**Virginil davr. Maysalik bosqichi (p)** O'zMU Botanika bog'i sharoitida 2022-2023 yillarda mos ravishda noyabr va fevral oylarining uchinchi dekadasiida ekilgan urug'larning maysalari mart oyining birinchi va ikkinchi dekadalarida havoning harorati o'rtacha +10-15 °C, maksimal havoning harorati +24,2-25,0 °C, havoning nisbiy namligi 41-45 %, tuproq harorati o'rtacha +13-15 °C, tuproqning namligi 28-30 % bo'lganda unib chiqishi kuzatildi. Urug'larning tuproqdagi tinim holati noyabr oyida ekilgan urug'lar uchun – 3,0 oygacha davom etishi, fevral oyida ekilgan urug'larda esa 10-14 kunni tashkil etdi. Erta bahorda ekilgan urug'lar kuzda ekilgan urug'larga nisbatan unuvchanligining yuqoriligi aniqlandi. Maysa bosqichida urug'pallabargning uzunligi 1,1-1,2 sm, eni 0,4-0,5 sm.ni tashkil etgan. Ildizining uzunligi 1,4-1,5 sm. bo'lib, 1-2 ta yon ildizlari mavjud uning uzunligi – 0,2-0,4 sm.gacha yetadi. Maysalik bosqichi 15-20 kun davom etishi kuzatildi (1-rasm).

**Yuvenil bosqichida (j)** *I. grandis*ning to'pbargi mart oyining uchinchi va aprel oyining birinchi dekadalarida havoning harorati o'rtacha +17,5-19,2 °C, havoning nisbiy namligi 50-51 %, tuproq harorati o'rtacha +20-21 °C, tuproq namligi 20,9-22,0 % bo'lganda shakllana boshladi. Birinchi haqiqiy barg bandi juda qisqa, barg plastinkasining uzunligi 2,0-3,0 sm, eni 0,5-1,0 sm.gacha yetgan. Ikkinchi haqiqiy barg ikki hafta davomida shakllanishi kuzatildi. Urug'pallabarglari sarg'ayishi kuzatilib, biroq qurib qolmadi. Asosiy ildiz o'sishda davom etib, undan yon ildizlar hosil bo'la boshladi. Asosiy ildizning uzunligi 3,5-4,2 sm, yon ildizining uzunligi esa 0,6-1,0 sm.ga yetadi. Yuvenil bosqich 20-25 kun davom etishi kuzatildi (1-rasm).





1-rasm. *Inula grandis*ning ontogenez bosqichlaridagi tashqi ko'rinishi: p-maysalik; j-yuvenil bosqichi

**Immatur bosqichi (im)** urug' unib chiqqandan so'ng 40-45 kundan keyin ya'ni aprel oyining uchinchi va may oyining birinchi dekadalarida mos ravishda havoning harorati o'rtacha  $+17,5-22,5^{\circ}\text{C}$ , havoning nisbiy namligi 51-38 %, tuproq harorati o'rtacha  $+20-28^{\circ}\text{C}$ , tuproq namligi 20,0-21,0 % ga yetganda kuzatildi. Ushbu bosqichda barg bandining o'sishi kuzatildi, to'pbarg novdasida 6-7 ta barglar shakllanib, uning uzunligi 8,0-10 sm.ga yetgan. Mazkur bosqichda ildizpoya shakllanishi va asosiy ildizning uzunligi 12-15 sm.gacha yetadi, ularda 2-3 tartibli yon ildizlar rivojlanishi kuzatildi. Immatur bosqich 20-25 kun davom etganligi qayd etildi.

**Virginil bosqichi (v)** harorat ekologik omiliga bog'liq ravishda birinchi vegetatsiyasi yilida (2023) may oyining ikkinchi dekadasi havoning harorati o'rtacha  $+22,5-29,7^{\circ}\text{C}$ , havoning nisbiy namligi 38-40 %, tuproq harorati o'rtacha  $+28-30^{\circ}\text{C}$ , tuproq namligi 20,0-21,0 % ga yetganda kuzatila boshladi. To'pbargli novdalarida o'rtacha 6-8 ta yetuk barglar hosil bo'lib, uzunligi 14-16 sm, barg bandlarining uzunligi o'rtacha 4-5 sm.ga yetib yuvenil barglarida qurish jarayoni kuzatila boshladi. Asosiy ildizning uzunligi o'rtacha 15-16 sm.gacha yetganligi kuzatildi. Virginil davrining virginil bosqichi oktabr oyining uchinchi dekadasi havoning harorati o'rtacha  $+13-14^{\circ}\text{C}$ , havoning nisbiy namligi 55-56 %, tuproq harorati o'rtacha  $+17-18^{\circ}\text{C}$ , tuproq namligi 13,1-14,0 % ga yetgunga qadar davom etishi kuzatildi. Joriy yil vegetatsiyasi davomida o'simliklarda generativ bosqich kuzatilmadi, umumiy vegetatsiya davomiyligi 238-245 kun davom etganligi qayd etildi (2-rasm).



2-rasm. *Inula grandis*ning virginil bosqichi (v)

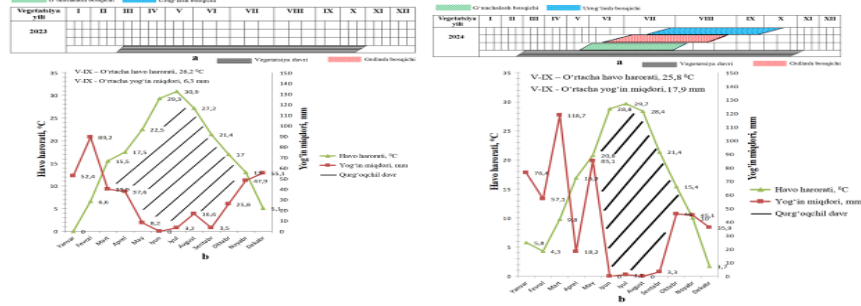
*I. grandis* vegetatsiyasi davrining ikkinchi 2024 yil mart oyining birinchi va ikkinchi dekadalarida havoning harorati o'rtacha  $+9,8-10^{\circ}\text{C}$ , havoning nisbiy namligi 60-62 %, tuproq harorati o'rtacha  $+8,0-10^{\circ}\text{C}$ , tuproq namligi 24-25 % ga yetganda terminal kurtak ochila boshlab, undan to'pbarg novdasi shakllandi. May oyining birinchi dekadasi to'pbarg novdasida 12-14 tagacha barglar hosil bo'lganligi aniqlandi. Virginil bosqichi oldingi yildan farqli ravishda 45-50 kun davom etganligi aniqlandi.

**Generativ davr. Yosh generativ bosqich (g)** – tik o'suvchi generativ novdalarning o'sishi bilan izohlanadi. Mazkur bosqich may oyining ikkinchi dekadasi havoning harorati o'rtacha  $+20,8-22,5^{\circ}\text{C}$ , havoning nisbiy namligi 56-57 %, tuproq harorati o'rtacha  $+23-24^{\circ}\text{C}$ , tuproq namligi 19,1-20,0 % ga yetganda kuzatila boshladi. Ushbu bosqichda o'simliklarning bo'yi 65-70 sm.gacha yetganligi qayd etildi. Barglari poyada navbatma-navbat joylashgan bo'lib, yuqori qismida barglar bandsiz, pastki qismida barglarning bandi qisqa o'troq holda joylashgan. To'pbarg plastinkasining uzunligi o'rtacha 15-20 sm, eni 8,0-10 sm, barg bandining uzunligi o'rtacha 6-8 sm. bo'lib, to'pbarg ildizining yon barglari soni iyul oyining uchinchi dekadasi kelib 12-14 tani tashkil etgan. G'unchalash bosqichi may oyining ikkinchi dekadasi havoning harorati o'rtacha  $+22,5-29,7^{\circ}\text{C}$ , havoning nisbiy namligi 36-38 %, tuproq harorati o'rtacha  $+25-26^{\circ}\text{C}$ , tuproq namligi 14,5-19,1 % ga yetganda boshlanib, avgust oyining birinchi dekadasi gullash bosqichi esa, iyun oyining ikkinchi dekadasi havoning harorati o'rtacha  $+28,8-29,0^{\circ}\text{C}$ , havoning nisbiy namligi 35-36 %, tuproq harorati o'rtacha  $+35-36^{\circ}\text{C}$ , tuproq namligi 14,7-15,0 % ga yetganda boshlanib, avgust oyining uchinchi dekadasi qadar davom etishi qayd etildi. Generativ novdalardagi savatchalarning gullashi bazipetal tipda bo'lib, gullari yuqoridan pastga qarab ochilishi aniqlandi. Generativ novdadagi ikkinchi tartibli savatchalar qanchalik pastroq joylashgan bo'lsa, ular shunchalik kech gullashi qayd etildi.

Urug'lash bosqichi iyul oyining ikkinchi dekadasi havoning harorati o'rtacha  $+29,7-30,2^{\circ}\text{C}$ , havoning nisbiy namligi 32-33 %, tuproq harorati o'rtacha  $+37-38^{\circ}\text{C}$ , tuproq namligi 13,2-14,0 % ga yetganda boshlanib, oktabr oyining uchinchi dekadasi qadar davom etgan. Hosil bo'lgan urug'lardan 1000 donasining og'irligi markaziy va uski savatchalarda 1,3-1,4 g.ni, ostki savatchalarda esa – 0,8-1,2 g.ni tashkil etdi. Yosh generativ o'simliklarning ildiz tizimi yo'g'onlashganligi hamda kaudeksning diametri o'rtacha 3-4 sm.ga yetishi aniqlandi, kuzda esa ulardan 2-3 tadan yangilanish kurtaklari hosil bo'lishi kuzatildi (3-rasm). Umumiy vegetatsiya davri noyabr oyining ikkinchi dekadasi havoning harorati o'rtacha  $+10,5-11,7^{\circ}\text{C}$ ,



havoning nisbiy namligi 65-66 %, tuproq harorati o'rtacha +7-8 °C, tuproq namligi 11,0-13,0 % ga yetguniga qadar davom etgan. Ushbu yilda vegetatsiya 245-250 kun davom etganligi qayd etildi.



3-rasm. *Inula grandis* o'simligining a-2023-2024 y. fenologik kuzatuv; b-2023-2024 y. klimadiagramma

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, 2023-2024 yillarda fenologik kuzatuv ishlari olib borildi. Turning introduksiya sharoitida ontogenez davr va bosqichlarining muvaffaqiyatli kechganligi kuzatildi. A. Gumbold o'simliklarni introduksiya qilinayotgan muhitning foydali haroratlar yig'indisi, o'sha tur tarqalgan tabiiy joyiga nisbatan musbat haroratlar yig'indisi yuqori bo'lsagina muvaffaqiyatli amalga oshirishini ta'kidlab o'tgan [2]. Ma'lum bir davr davomida organizm tomonidan olingan issiqlik miqdoriga musbat haroratlar yig'indisi deyiladi. *I. grandis*ning umumiy vegetatsiya davri davomida (2023) musbat haroratlar yig'indisi – 5552,1 °C, rivojlanish indeksi – 1,10-I>1, vegetatsiya davrining ikkinchi (2024) yilida generativ davr – g'unchalash, gullash, urug'lash bosqichlari kuzatilib musbat haroratlar yig'indisi – 5652,1 °C, rivojlanish indeksi – 1,03-I>1 ekanligi aniqlandi (1-jadval).

1-jadval

*I. grandis*ning umumiy vegetatsiya davrida 2023-2024-yillarda musbat haroratlar yig'indisi hamda rivojlanish indeksi ko'rsatkichlari

| Oy va yillar                     | O'rtacha harorat, °C |           |
|----------------------------------|----------------------|-----------|
|                                  | 2023 y.              | 2024 y.   |
| Yanvar                           | 39,9                 | 168,2     |
| Fevral                           | 119,6                | 103,2     |
| Mart                             | 480,5                | 303,8     |
| Aprel                            | 525,0                | 507,0     |
| May                              | 697,5                | 644,8     |
| Iyun                             | 879,0                | 864,0     |
| Iyul                             | 957,9                | 920,7     |
| Avgust                           | 843,2                | 880,4     |
| Sentabr                          | 642,0                | 642,0     |
| Oktabr                           | 527,0                | 477,4     |
| Novabr                           | 390,0                | 300       |
| Dekabr                           | 52,7                 | 35,7      |
| Jami:                            | 6154,3 °C            | 5847,2 °C |
| Musbat haroratlar yig'indisi, °C |                      |           |
| <i>I. grandis</i>                | 5552,1 °C            | 5652,1 °C |
|                                  | 1,10-I>1             | 1,03-I>1  |

*I. grandis*da fenologik kuzatishlar asosida vegetatsiya davrining ikkinchi yilida (2024 y.) generativ davrlarga o'tganligi, gullab, urug' mahsuldorligiga ega bo'lganligi turning introduksiya muhitiga yaxshi moslasha olganligidan dalolat beradi.

#### ADABIYOTLAR

- Raximova T.U., Kuchkarov N.Y. *Inula helenium* L. va *Inula salicina* L. o'simliklarini yetishtirish bo'yicha tavsiyalar. – Toshkent: 2020. – B. 3-45.
- Kuchkarov N.Y. Introduksiya sharoitida *Inula helenium* L. va *Inula salicina* L. turlarining bioekologiyasi: Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD). dis. – Toshkent: 2021. – B. 3-108.



UDK: 633.11;575.2

**Dilafroz QULMAMATOVA,**  
*O'zRFA Genetika va O'EB instituti katta ilmiy xodimi*  
E-mail: [dilafroz10.10@mail.ru](mailto:dilafroz10.10@mail.ru)

*Chirchiq davlat pedagogika universiteti professori. b.f.d H.Matniyazova taqrizi asosida*

## DIFFERENCES AND VARIABILITY OF SOME QUANTITATIVE TRAITS IN DIFFERENT VARIETIES OF BREAD WINTER WHEAT

Аннотация

This article analyzed the extent of inter- and intra-varietal variability and differentiation of yield traits such as grain number per spike, grain weight, and TKW in samples of bread wheat varieties. According to the results, significant inter- and intra-varietal variability is higher in the grain number per spike trait than in other traits, and the decrease of grain weight per spike is explained by the sharp warming of the air during the grain filling period.

**Key words:** bread wheat, grain number per spike, grain weight, variability.

## РАЗЛИЧИЯ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ НЕКОТОРЫХ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У РАЗНЫХ СОРТОВ ОБРАЗЦОВ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация

В данной статье было анализиована степень меж- и внутрисортной изменчивости и дифференциации признаков урожайности, таких как количество зерен в колосе, масса зерна и масса 1000 зерен у образцов сортов мягкой озимой пшеницы. По результатам исследования установлен, что значительные различия между сортами и внутри сортов наиболее выражены по признаку числа зерен в колосе по сравнению с другими признаками, а снижение массы зерна в колосе объясняется резким потеплением воздуха в период налива зерна.

**Ключевые слова:** мягкая пшеница, число зерен в колосе, масса зерна, изменчивость.

## KUZGI YUMSHOQ BUG'DOYNING TURLI NAV NAMUNALARIDA AYRIM MIQDORIY BELGILARNING O'ZARO FARQLANISHI VA O'ZGARUVCHANLIGI

Аннотация

Ushbu maqolada kuzgi yumshoq bug'doy nav namunalarida bir boshqodagi don soni, vazni va 1000 dona don vazni kabi hosildorlik belgilarining navlararo va nav ichidagi o'zgaruvchanlik ko'lamini va farqlanishi tahlil qilingan. Tahlil natijalariga ko'ra, navlararo va nav ichida ahamiyatli farqlanish bir boshqodagi don soni belgisida boshqa belgilarga nisbatan yuqori ekanligi, bir boshqodagi don vaznining pasayishi esa don to'lishish davrida havoning keskin isib ketishi bilan bog'liqligi izohlangan.

**Kalit so'zlar:** yumshoq bug'doy, bir boshqodagi don soni, don vazni, o'zgaruvchanlik.

**Kirish.** Iqlimning o'zgarishi suv tanqisligi, qurg'oqchilik, tuproqning sho'rlanishi muammosi bilan bir qatorda, qishloq xo'jaligida aholini to'yimli va sifatli bo'lgan, iqlimning abiotik va biotik stresslarga chidamli ekin turlari bilan ta'minlash va maydonlarini kengaytirishni talab etadi. Yer yuzida aholi sonining o'sib borishi sababli, oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talabni qondirish dolzarb muammoga aylanmoqda. Oziq-ovqat mahsulotlarini yetishtirish hajmi ortib, ularning turlarini yanada ko'paytirish, aholini sifatli mahsulotlarga bo'lgan talabini qondirish, qishloq aholisini daromadlari va turmush darajasini yuksaltirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

**Adabiyotlar sharhi.** Yumshoq bug'doy (*Triticum aestivum* L.) asosiy oziq-ovqat ekinlaridan biri bo'lib, don ishlab chiqarish, g'alla yetishtirish maydoni va turli iqlim sharoitlariga moslashuvchanligi jihatidan muhim o'rin egallovchi yuqori ozuqaviy qiymatga ega bo'lgan ekin turi hisoblanadi. FAO (Food and Agriculture Organisation) xalqaro tashkilotining 2023 yilgi ma'lumotlariga ko'ra, dunyoda global don mahsulotlarini yetishtirish 284,7 mln tonnaga yetgan, bu ko'rsatkich 2022 yildagiga nisbatan 1,2% ga oshgan [1].

Dunyo qishloq xo'jaligida ekinlar hosildorligiga ta'sir qiluvchi muhim omillarni o'rganishga qaratilgan tadqiqotlarda o'g'itning, haroratning o'simlik yetishtirishga va hosildorlikka ta'siri kilda. Global iqlim o'zgarishi jarayonida CO<sub>2</sub> o'g'itlar ta'sirida o'rtacha hosildorlikni oshirish taxmin qilinayotgan bo'lsada [2], seleksiyada turli muhit sharoitlari ekin mahsuldorligi va hosil o'zgaruvchanligi potensialining yuqori bo'lishi mumkin [8].

Seleksiya jarayonida mahsuldorlikni oshirish murakkab vazifalardan biri hisoblanadi, chunki qimmatli xo'jalik belgilar kombinatsiyasi bir navda mujassam bo'lishi zarur. Shuning uchun o'rganilayotgan kolleksion ko'chatzor namunalarini dastlabki kompleks baholash yangi yaratilayotgan populyatsiyalardan istiqbolli shakllarni tanlash imkonini oshiradi [9].

Yumshoq bug'doyda don sifati, stress omillarga chidamlilik va hosildorlikni belgilovchi miqdoriy belgilar o'zgarishi tashqi muhitga bog'liq bo'lib, poligenlar tomonidan boshqariladi, belgilarning shakllanishida genetik va ekologik omillarining o'zaro ta'siri kuchli hisoblanadi [5].

Yumshoq bug'doy mahsuldorligi bilan bog'liq muhim seleksion miqdoriy belgilardan bir boshqodagi don soni, vazni va 1000 dona don vazni belgilaridir [7]. Bir boshqodagi don sonining potensial ko'rsatkichi boshqoq uzunligi, boshqoqchalar soni va bir boshqoda hosil bo'lgan don miqdoriga bog'liqdir. Bir boshqodagi donlar soni genlarning additiv ta'sirida boshqariladi, ko'p hollarda genlarning komplementar ta'siri, ba'zan dominant genlarning o'zaro ta'sirida ham yuzaga chiqishi mumkin [6]. Don

sonini oshirish hisobiga yuqori hosildorlikka erishish mumkin [4]. 1000 dona don vazni, boshqadagi don soni va vazni kabi hosildorlik belgilari o'zaro bog'liqligi yuqori darajada bo'lib bu belgi asosan donning yirikligi, to'raligi va urug'ning texnologik sifatini belgilovchi ko'rsatkich hisoblanadi.

**Material va tadqiqot usullari (tadqiqot joyi va amalga oshirish usullari).** Tadqiqotlar O'ZR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi institutining Do'rmon dala tajriba maydonida olib borildi. Tadqiqotning asosiy maqsadi ayrim hosildorlik belgilarining turli nav va namunalarda farqlanishi hamda navlar orasidagi o'zgaruvchanlikni tahlil qilishdan iborat. Bunda bug'doyning mahalliy, Krasnodar, CIMMYT seleksiyaga mansub 48 ta nav va namunalari tanlab olindi (1-jadval).

Olingan ma'lumotlar ANOVA STATGRAPHICS-18 statistik programmasida tahlil qilindi. Navlarning boksplot maydonidagi farqlanishlari Analysis of Variance One-Way ANOVA dasturining Kruskal-Wallis Test tahlili va Box and Whisker plot funksiyasi orqali amalga oshirildi.

1-jadval

Kuzgi bug'doy namunalari kelib chiqishi

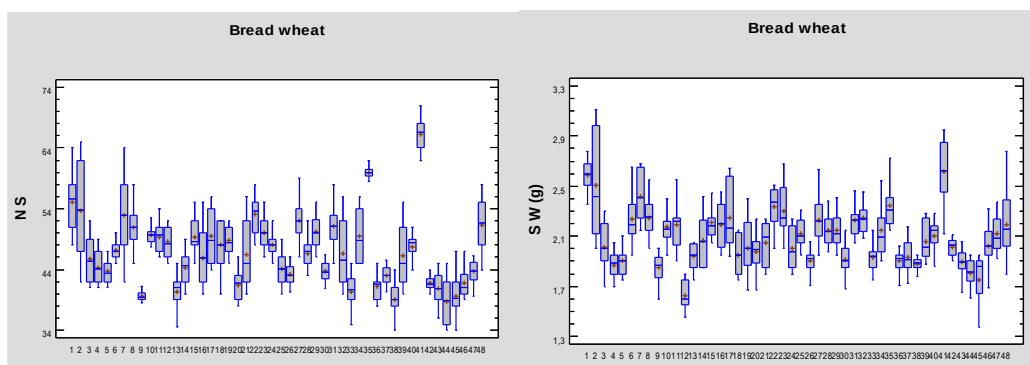
| №  | Code        | Genotype name /pedigree           | №  | Code              | Genotype name/pedigree         |
|----|-------------|-----------------------------------|----|-------------------|--------------------------------|
| 1  | Ilgor       | FPAUSERI/IB\AMAD/3W               | 25 | Krasnovodopod 210 | Qozog'iston                    |
| 2  | Ezoz        | CHIBIA/PRLI/CM65531/3/KAUZ/ BAV92 | 26 | Krasnodarskaya 99 | Krasnodar                      |
| 3  | Bardosh     | mahalliy (O'ZRFA)                 | 27 | Vassa             | Krasnodar                      |
| 4  | Bahmal 97   | Jizzax , G'allaorol               | 28 | ESWYT-7           | HUIRIVIS#1*2/MURGA/3/ T....    |
| 5  | Ok marvarid | Unumli bug'doy × K-5076           | 29 | ESWYT-13          | TRCH/SRTU//KACHU*2/3/KING...   |
| 6  | Pahlavon    | mahalliy                          | 30 | ESWYT-41          | ATTILA/3*BCN/BAV92/3/PAS....   |
| 7  | Sharof      | Jizzax, G'allaorol                | 31 | ESWYT-46          | FRANCOLIN/YANAC*2/3/...        |
| 8  | Kayraktosh  | Qadimiy-mahalliy                  | 32 | ESWYT-61          | BORL14//KFA/2*KACHUSS11        |
| 9  | Sanzar 6    | Jizzax, G'allaorol                | 33 | ESWYT-64          | TC870344/GUI//TEMPORALE7/...   |
| 10 | Xosildor    | Jizzax, G'allaorol                | 34 | ESWYT-74          | NELOKI//SOKOLL/EXCALIBUC..     |
| 11 | Durdona     | Andijon                           | 35 | ESWYT-47          | TC870344/GUI//TEMPORALERA1     |
| 12 | Dostlik     | Jizzax, G'allaorol                | 36 | ESWYT-89          | W15.92/4/PASTOR//HXL7573/2*... |
| 13 | Yanbosh     | Jizzax, G'allaorol                | 37 | ESWYT-100         | ATTILA*2/PBW65/5/CNO79/.....   |
| 14 | Yaksart     | Qashqadaryo                       | 38 | HTWYT-8           | SEHER06/3/PBW343*2/KUKUNA/.    |
| 15 | ASR         | Andijon                           | 39 | HTWYT-21          | TRCH/SRTU//KACHU*2/5/UP2338    |
| 16 | Chillaki    | Andijon                           | 40 | HTWYT-32          | WBLI*2/8RAMSLING/4/BASAX/      |
| 17 | Andijan 4   | Andijon                           | 41 | HTWYT-49          | PBW343/TONI//ELVIRA/7/CNO79    |
| 18 | Tezpishar   | Jizzax, G'allaorol                | 42 | HTWYT-56          | SEHER06/3/PBW343 *2/KUKUNA..   |
| 19 | Zimnica     | Krasnodar                         | 43 | HTWYT-60          | BAJ #1*2/KISKADEE #1...        |
| 20 | Kroshka     | Krasnodar                         | 44 | HTWYT-80          | SAUAL/YANAC/SAUAL/5/UP....     |
| 21 | Bezostaya 1 | Krasnodar                         | 45 | HTWYT-81          | TEPOCA+LR34/ATTILA/TILHI/3/    |
| 22 | Grom        | Krasnodar                         | 46 | IBWSN-1082        | KIRITATI.WBLI1\ FRANCOLIN.     |
| 23 | Alekseevich | Krasnodar                         | 47 | IBWSN-1147        | PFAUSERI.IB\AMAD\3\WAXWI.      |
| 24 | Karavan     | Qozog'iston                       | 48 | IBWSN-1196        | SAARINQALAB91*2/KUKUNA\3.      |

#### Olingan natijalar va ularning muhokamasi.

Bir boshqadagi don soni va vazni don hosildorligini ta'minlovchi asosiy belgidir. Har bir hosil elementining fenotipik yuzaga chiqishiga tashqi muhit omillari ta'sir ko'rsatadi, havo haroratining yuqori bo'lishi don to'lishish davrini qisqarishiga va hosildorlikning kamayishiga sabab bo'ladi [3]. O'rganilgan yumshoq bug'doy nav namunalari bir boshqadagi don soni belgisi bo'yicha polimorfizm kuzatilgan bo'lib, bu belgi bo'yicha o'zgaruvchanlik o'rtacha ko'rsatkichlar bo'yicha 39,6 donadan 66,3 donagacha o'rtacha 46,96 dona ekanligi aniqlandi. Mahalliy navlar orasida bir boshqadagi don soni belgisining o'rtacha ko'rsatkichi 47,64 dona bo'lib, Ilg'or ( $S_x=55,1$ ), E'zoz ( $S_x=53,6$ ), Paxlavon ( $S_x=49,7$ ), Sharaf-100 ( $S_x=53,0$ ), Qayroqtosh ( $S_x=51,0$ ), Hosildor ( $S_x=51,0$ ), Durdona ( $S_x=49,3$ ), Do'stlik ( $S_x=48,6$ ) ASR ( $S_x=49,3$ ), Andijon 4 ( $S_x=49,4$ ), Tezpishar ( $S_x=48,0$ ), Krasnodar seleksiyasiga mansub navlar orasida Zimnitsa ( $S_x=48,7$ ), Grom ( $S_x=53,1$ ), Alekseyevich ( $S_x=50,0$ ), Vassa ( $S_x=52,0$ ), CIMMYT kolleksiyasi namunalari ESWYT-13 ( $S_x=19,7$ ) ESWYT-46 ( $S_x=51,1$ ), ESWYT-74 ( $S_x=49,5$ ), ESWYT-47 ( $S_x=59,9$ ), HTWYT-49 ( $S_x=66,3$ ), IBWSN-1196 ( $S_x=51,2$ ) navlarida boshqa navlarga nisbatan yuqori ko'rsatkichga ega bo'ldi. O'rganilgan nav namunalari orasida mahalliy navlarning 22,9%, Krasnodar va CIMMYT navlarining 8,3% yuqori hosilli navlar ekanligi aniqlandi. Belgi ko'rsatkichlari bo'yicha navlar orasidagi ahamiyatli farqlanish yuqori darajada bo'lib, Sanzar 6 ( $S_x=39,5$ ), ESWYT-47 ( $S_x=59,9$ ), HTWYT-49 ( $S_x=66,3$ ) kabi nav va namunalarda boshqa navlar bilan bir chiziqda kesishmasligi aniqlandi.

Tajribalarda bir boshqadagi don vazni belgisi don soniga bog'liq holda turlicha bo'ldi. Bir boshqadagi don vazni belgisi bo'yicha eng yuqori ko'rsatkich HTWYT-49 namunasida (2,61 g.) eng past ko'rsatkich esa Do'stlik navida (1,69 g.) kuzatilib, navlararo belgining o'rtacha ko'rsatkichi 2,09 grammga teng bo'ldi. Ilg'or don soni 55,1 dona; don vazni 2,58 g.), E'zoz (don soni 53,6 dona; don vazni 2,51 g.), Paxlavon (don soni 47,1 dona; don vazni 2,23 g.), Sharaf-100 (don soni 53,0 dona; don vazni 2,42 g.), Grom (don soni 53,1 dona; don vazni 2,34 g.), ESWYT-7 (don soni 46,7 dona; don vazni 2,15 g.), ESWYT-47 (don soni 59,9 dona; don vazni 2,34 g.), HTWYT-49 (don soni 66,3 dona; don vazni 2,61 g.) kabi namunalarda don soniga bog'liq holda don vazni ham oshgan bo'lsa, Do'stlik (don soni 48,6 dona; don vazni 1,69 g.) Tezpishar (don soni 48,0 dona; don vazni 1,95 g.), Karavan (don soni 48,0 dona; don vazni 2,0 g.), ESWYT-41 (don soni 43,7 dona; don vazni 1,86 g.) nav namunalari esa tashqi muhit ta'sirida don soni ko'p bo'lishiga qaramasdan don vazni ko'rsatkichining past bo'lishini ya'ni donning to'liq yetilmaganligi bilan izohlash mumkin.

Navlararo don sonining 27,6 donaga, don vaznining 0,92 grammga farq qilishi kuzatildi. Belgining o'rtacha qiymatiga nisbatan bir boshqadagi don soni va vaznining ortishi yuqori hosilli navlarni tanlab olish imkonini beradi. Yumshoq bug'doy nav namunalari bir boshqadagi don soni o'rtacha qiymatiga nisbatan 47,9%, don vaznining o'rtacha qiymatiga nisbatan 50% nav va namunalarda yuqori ko'rsatkichga ega bo'ldi. Ushbu belgilar bo'yicha nav ichida farqlanish don soni va don og'irligiga bog'liq holda E'zoz, Sharaf-100, Chillaki, Andijon 4, Tezpishar, Bezostaya1, ESWYT-61, ESWYT-74, IBWSN-1196 kabi nav va namunalari yuqori darajada bo'ldi (1-rasm).

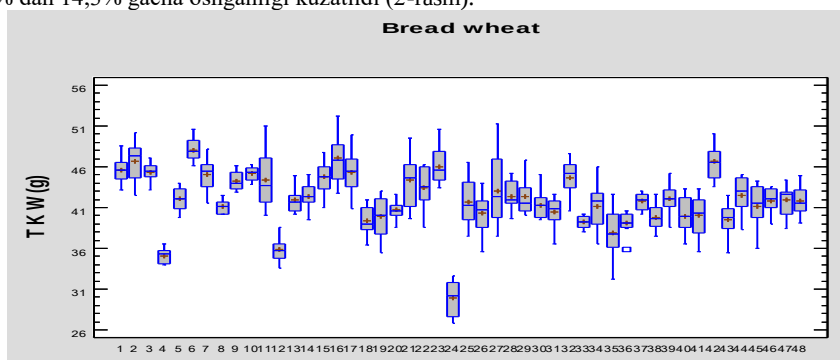


1-rasm. Yumshoq bug'doy namunalarida bir boshqdagi don soni va vazni belgisining navlararo va nav ichida farqlanishi

Boshqoq uzunligi va boshqoqchalar soni belgilarining fenotipik taqsimlanishini aks ettiruvchi boks plot maydonidagi ko'rsatkichlar ikkita tarkibiy qismga guruhlararo va guruh ichidagi komponentlarga bo'linadi. Boksplot ichida (+) plyus belgisi belgining ko'rsatkichining o'rtacha qiymati, boksplot maydonini ikkiga ajratuvchi gorizontall chiziqlar M-mediana (eng ko'p uchragan belgi ko'rsatkichi) ni tashkil qiladi, yuqori va pastki ko'rsatkichlar minimal va maksimal qiymatlarni aks ettiradi, navlar orasida statistik ahamiyatining ehtimollik darajasi 0,001% ga teng bo'ldi.

Tahlil natijalariga ko'ra, navlararo va nav ichida ahamiyatli farqlanish bir boshqdagi don soni belgisida don vazniga nisbatan yuqori ekanligi kuzatildi. O'rganilgan bug'doy nav namunalarida don sonining ko'p, lekin don vaznining og'ir emasligi donning to'lishish vaqtida havoning keskin isib ketishi hisobiga boshqoqchalarda donning to'liq yetilmaganligi bilan bog'liq.

O'rganilgan bug'doy namunalarida 1000 dona vazni 29,94 grammadan 48,04 grammgacha bo'lib, belgining o'rtacha ko'rsatkichi 42,01 grammga teng. Mahalliy Karavan navida 29,94 g. eng past ko'rsatkichli, Paxlavon navida 48,04 g. eng yuqori ko'rsatkichli namuna sifatida kuzatildi. Namunalarning genotipiga, tashqi muhit omillariga bog'liq holda, 1000 dona don vazni 29-39 grammlari (mayda urug'li) nav namunalari 22,9%, 40-45 grammlari (o'rtacha va yirik urug'li) nav namunalari 56,3%, 45 grammadan yuqori ko'rsatkichli (yirik urug'li) navlar 18,8% ni tashkil etdi. O'rganilgan navlarda 1000 dona don vazni belgisi bo'yicha ham polimorfizm holati kuzatilgan bo'lib, bu belgi bo'yicha o'zgaruvchanlik ko'lamini yuqori ya'ni navlararo farqlanish 18,1 grammga teng. O'rganilayotgan bug'doy genotiplarining 37,5% da 1000 dona don vazni belgisining o'rtacha ko'rsatkichidan 1,2% dan 14,3% gacha oshganligi kuzatildi (2-rasm).



2-rasm. Yumshoq bug'doy namunalarida 1000 dona don vazni belgisining navlararo va nav ichida farqlanishi

Genotiplar ichida ahamiyatli farqlanish Durdona, Bezostaya, Vassa, ESWYT-47 namunalarida kuzatilib, boshqa nav namunalariga nisbatan yuqori o'zgaruvchanlikka ega bo'ldi.

Nav namunalar orasida Do'stlik (don soni  $S_x=48,6$ ; dona; 1000 dona don vazni  $S_x=36,1$ ); Tezpishar (don soni  $S_x=48,0$ ; dona; 1000 dona don vazni  $S_x=39,3$ ); Zimnitsa (don soni  $S_x=48,7$ ; dona; 1000 dona don vazni  $S_x=39,9$ ); ESWYT-47 (don soni  $S_x=59,9$ ; dona; 1000 dona don vazni  $S_x=37,8$ ); HTWYT-32 (don soni  $S_x=47,7$ ; dona; 1000 dona don vazni  $S_x=39,9$ ); namunalarida bir boshqdagi don soni ko'p, lekin 1000 dona don vazni past ko'rsatkichli nav namunalari, Yaksart (don soni  $S_x=44,2$ ; dona; 1000 dona don vazni  $S_x=42,4$ ); Kroshka (don soni  $S_x=41,4$ ; dona; 1000 dona don vazni  $S_x=40,75$ ); HTWYT-80 (don soni  $S_x=38,7$ ; dona; 1000 dona don vazni  $S_x=42,55$ ) kabi navlarda don soni nisbatan kam, lekin yirik donlar hisobiga 1000 dona don vazni yuqori, yirik va to'liq donli genotiplar ekanligi aniqlandi. Kuzgi yumshoq bug'doy nav namunalarida ayrim hosildorlik belgilarining o'zgaruvchanlik ko'lamini bir boshqdagi don soni 39,6 donadan 66,3 donagacha o'rtacha 46,96 dona, don vazni 1,69 - 2,61 gramm, o'rtacha 2,09 gramm, 1000 dona vazni 29,94 grammadan 48,04 gramm, belgining o'rtacha ko'rsatkichi 42,01 gramm, bo'lishi, navlar orasida o'zgaruvchanlik ko'lamining yuqori ekanligi kuzatildi.

**Xulosa.** Yumshoq bug'doyning kelib chiqishi turlicha bo'lgan navlararo va nav ichida ahamiyatli farqlanish bir boshqdagi don soni belgisida don vazniga nisbatan yuqori ekanligi aniqlandi. O'rganilgan bug'doy nav namunalarida don sonining ko'p, lekin don vaznining pasayishi donning to'lishish vaqtida havoning keskin isib ketishi hisobiga boshqoqchalarda donning to'liq yetilmaganligi bilan izohlash mumkin.

#### ADABIYOTLAR

1. FAO-2023 // FAO Cereal Supply and Demand Brief | Food and Agriculture Organization of the United Nations
2. Jägermeyr J, Müller C, Ruane AC, et al. Climate impacts on global agriculture emerge earlier in new generation of climate and crop models // Nature Food 2: 2021.-P. 873–885.
3. Khan M.I., Tila M., Subhan F. and et al. Agronomic evaluation of different bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes for terminal heat stress. // Pak. J. Bot. 2007. №7. –P. 2415-2425.

4. Liu D., Zhang L., Hao M., Ning S., Yuan Z., Dai S., et al. Wheat breeding in the hometown of Chinese Spring. *Crop J.* 6, 2018. –P. 82–90.
5. Niedbała G., Nowakowski K., Rudowicz-Nawrocka J. et. al. Multicriteria prediction and simulation of winter wheat yield using extended qualitative and quantitative data based on artificial neural networks // *Appl. Sci.* 2019. – P. 2773.
6. Sheikhet S. et.al. Gene effects for different metric traits under normal and high temperature stress environments in wheat (*T. aestivum* L. Em. Thell) // *The South Pacific Journal of Natural Science*, 2009. –P. 33-44.
7. Würschum T., Leiser W. L., and Langer S. M. Phenotypic and genetic analysis of spike and kernel characteristics in wheat reveals long-term genetic trends of grain yield components // *Theor. Appl. Genet.* 131, 2018. –P. 2071–2084.
8. Yang C, Fraga H, van Ieperen W, Trindade H, Santos JA. Effects of climate change and adaptation options on winter wheat yield under rainfed Mediterranean conditions in southern Portugal // *Climatic Change.* 154: 2019.–P. 159–178.
9. Самофалов А.П. Исходный материал в селекции озимой пшеницы на продуктивность / А.П. Самофалов, С.В. Подгорный // *Аграрный вестник Урала* – № 5. 2014.– С. 13-16.





UDK: 613.24+612.821.2

**Abdulaziz QURBONOV,**  
Qarshi davlat universiteti dotsenti, b.f.n  
E-mail: [kurbanov.as@qarshidu.uz](mailto:kurbanov.as@qarshidu.uz).  
**Karim DUSTOV,**  
Qarshi davlat universiteti o'qituvchisi

*Osiyo texnologiyalar universiteti dotsenti I.Cho'liyev taqrizi ostida*

## TALABALARDA RO'ZA DAVRIDA OVQATLANISHNING KOGNITIV FUNKSIYALAR BILAN BOG'LIQ XUSUSIYATLARI

Annotatsiya

Maqola talabalarda ro'za davridagi ovqatlanish holatining ayrim kognitiv funksiyalarga ta'sirini o'rganishga qaratilgan. Bunda biologiya yo'nalishi 1-2 bosqich talabalarining ro'za davrida makronutrientlar bilan ta'minlanishi hamda ularda xotira hajmi, diqqatning ko'chiruvchanligi, ko'ruv-motor reaksiya tezligi aniqlangan. Olingan natijalarga binoan, tekshiriluvchilarda ro'zaning kognitiv funksiyalarga jiddiy ta'siri aniqlanmadi. Kuzatilgan asosiy o'zgarishlar ro'za tutishning boshlang'ich davriga nisbatan oxirgi haftalari hamda ro'zadan keyingi davrlarga tegishli. Bunda statistik jihatdan ishonarli o'zgarishlar xotira hamda diqqatning ayrim parametrlarida kuzatildi. Tekshiriluvchilarda ovqatlanish bilan bog'liq natijalar bu borada jiddiy o'zgarishlar yo'qligini ko'rsatdi. Bunda faqat yigitlarda ro'zaning o'rtasida ro'zadan oldingi bosqichga nisbatan ishonarli o'zgarish mavjud.

**Kalit so'zlar:** Ro'za, biokimyoviy ko'rsatkich, ruhiy holat, xotira, diqqat, ko'ruv-motor reaksiya, kognitiv funksiyalar, amaldagi ovqatlanish, kunlik ratsion.

## ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ ВО ВРЕМЯ ГОЛОДАНИЯ У СТУДЕНТОВ, СВЯЗАННЫЕ С КОГНИТИВНЫМИ ФУНКЦИЯМИ

Аннотация

Целью статьи является изучение влияния воздержания от пищи в месяц Рамадан на некоторые когнитивные функции у студентов. При этом определяли обеспеченность макроэлементами в период голодания студентов-биологов 1-2 курсов, а также показатели памяти, внимания, скорости зрительно-моторной реакции. Результаты исследований показали отсутствие существенного влияния голодания во время поста Рамадан на когнитивные функции у обследованных студентов. Обнаружены статистически значимые изменения в умственной работоспособности только по некоторым параметрам памяти и внимания в различные периоды поста и через неделю после его окончания относительно данных до начала поста. Результаты, связанные с питанием испытуемых, не показали существенных изменений в этом отношении. Только у мальчиков наблюдалось достоверное изменение в середине голодания по сравнению с предпостовым этапом.

**Ключевые слова.** Голодание, биохимические показатели, психическое состояние, стресс, память, внимание, зрительно-моторная реакция, когнитивные функции, фактическое питание, суточный рацион.

## FEATURES OF NUTRITION DURING FASTING IN STUDENTS ASSOCIATED WITH COGNITIVE FUNCTIONS

Annotation

The purpose of the article is to study the influence of nutritional status during fasting on some cognitive functions of students. At the same time, the provision of macronutrients during the fasting period of biology students of 1-2 levels was determined, as well as their memory capacity, attention, and speed of visual-motor reaction. The research results showed the absence of a significant effect of fasting during Ramadan fasting on cognitive functions in the examined students. Statistically significant changes were found in mental performance only for some parameters of memory and attention during various periods of fasting and a week after its end relative to the data before the start of fasting. The results related to the subjects' diet did not show significant changes in this regard. Only boys showed a significant change in the middle of fasting compared to the pre-fasting stage.

**Key words.** Fasting, biochemical parameters, mental state, stress, memory, attention, visual-motor reaction, cognitive functions, questionnaire method, actual nutrition, daily nutrients.

**Mavzuning dolzarbligi.** Ma'lumki, Ramazon oyida tutiladigan ro'za ham ruhiy, ham jismoniy tomondan inson organizmiga o'ziga xos ta'sir etadi. Shu bois ro'zaning inson organizmiga ta'siri ko'p tomonlama o'rganilishi zarur va bu masalaga keng qamrovli yondoshish maqsadga muvofiq.

Dunyo miqyosida o'tkazilgan ko'plab tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, ro'zaning inson organizmiga, xususan salomatlikka ta'siri ijobiy xarakterga ega. Biroq bu holat ko'plab omillarga chambarchas bog'liq. Bunda sog'lom kishilar uchun ro'zaning mutlaqo zarari yo'q ekani, qolaversa respondentlar ro'za davomida o'zlarini jismoniy tomondan ancha yaxshi his qilishlari alohida ta'kidlanadi [4, 10]. Boshqa tadqiqotlarda esa ro'zaning tana massasi, tanadagi yog' miqdori, yurak-qon tomir tizimi ko'rsatkichlariga ijobiy ta'siri aniqlangan [7].

Ro'zaning inson organizmiga eng muhim ta'siri organizmdagi biokimyoviy ko'rsatkichlarni o'zgartirishi bilan bog'liq. Xususan, ro'za tutilganda kun davomida ovqatlanish hamda suv ichish tartibining o'zgarishi qon va undagi biokimyoviy ko'rsatkichlarga o'ziga xos ta'sir ko'rsatishi tabiiy. Fiziologik nuqtai-nazardan olganda, bunday paytda organizm gomeostazni

saqlab qolish uchun murakkab ichki mexanizmlarni ishga tushiradi. Ta'kidlanishicha, ro'za tutish qondagi lipid, glyukoza kabi moddalar miqdori va boshqa biokimyoviy ko'rsatkichlarga turlicha ta'sir qiladi. Bunda yosh, jins, tana massasi hamda semizlik darajasi, yashash sharoiti kabi omillar ro'zaning ta'sir xususiyatini belgilovchi determinantlar bo'lib hisoblanadi [3, 9].

Ro'zaning muhim jihatlardan yana biri uning inson ruhiy holatiga ta'sir xususiyatlari bilan bog'liq. Insonning ruhiy holati tez o'zgaruvchan xususiyatga ega. Ro'za ham organizm uchun yetarli ta'sir kuchiga ega bo'lgan stress omillardan bo'lib hisoblanadi. Bu borada o'tkazilgan aksariyat tadqiqotlar ro'zaning ruhiy salomatlikka ijobiy ta'siri mavjudligini isbotlaydi. Jumladan, Alotaibi MI. va b. tomonidan talabalarda o'tkazilgan tekshirishlar [11] shuni ko'rsatadiki, ro'za davomida talabalar yanada yaxshiroq sog'lom turmush tarziga ega bo'lishgan, fanlarni o'zlashtirishda hech qanday salbiy holat kuzatilmagan. Miladi A. va b. [12] ko'rsatishicha, ro'za eshitish bilan bog'liq kognitiv funksiyalarga hech qanday salbiy ta'sir etmagan.

Ro'zaning organizmga ta'siri borasida salmoqli dalillar to'planganiga qaramasdan, hali bu borada o'rganilishi zarur bo'lgan jihatlarda ancha ko'p. Yuqoridagilarni e'tiborga olib O'zbekistonning janubida, issiq iqlim sharoitida istiqomat qiladigan talabalar orasida dastlabki tekshirishlarni o'tkazdik.

**Material va metodika.** Tekshirishlarimizda Qarshi davlat universiteti biologiya yo'nalishining 1-2 kurslarida tahsil olayotgan 56 nafar qizlar va 20 nafar o'g'il bolalar ishtirok etishdi.

Kognitiv ko'rsatkichlar 5 bosqichda o'rganildi: ro'zadan 1 hafta oldin (1-bosqich), ro'zaning boshlanishi (2-bosqich), o'rtasi (3-bosqich) va oxirida (4-bosqich) hamda ro'zadan 1 hafta o'tgach (5-bosqich). Kognitiv ko'rsatkichlarga oid tekshiruvlar soat 9.00 dan 12.00 gacha amalga oshirildi. Amaldagi ovqatlanish esa 3 bosqichda o'rganildi (ro'zadan oldin, ro'za o'rtasida va ro'zadan keyin).

Tekshiriluvchilarning amaldagi ovqatlanishini o'rganishda anketa-so'rov usulidan foydalanildi [5]. Bunda tekshiriluvchilar tadqiqotning har bir bosqichida 1 hafta davomida tegishli anketalarni to'ldirishdi va bu jarayon nazorat qilib borildi.

Anketalar to'ldirib bo'lingandan so'ng ular qayd qilingan ma'lumotlar qayta ishlandi. Bunda oziq-ovqat mahsulotlarining kimyoviy tarkibi aks ettirilgan maxsus jadvallardan foydalanildi [1]. Olingan natijalar me'yor ko'rsatkichlari bilan taqqoslandi [6]. Statistik qayta ishlash Microsoft Excel dasturida olib borildi.

Kognitiv funksiyalarni o'rganish uchun qisqa muddatli xotira hajmi, diqqat parametrlari hamda ko'ruv-motor reaksiya (KMR) aniqlandi. Har uchchala ko'rsatkich zamonaviy Psixotest apparati yordamida aniqlandi (ООО "Нейрокофт").

Xotirani o'rganish uchun obrazli xotira (OX) hamda raqamlar bilan bog'liq xotira (RX) hajmlari aniqlandi. Bunda tekshiriluvchilar berilgan obraz hamda raqamlarni eslab qolishdi va 1 daqiqadan so'ng uni esga tushirib, ma'lum belgilar ichidan tanlashadi. Xotira hajmi foizlarda ifodalandi.

Diqqatning parametrlarini o'rganish uchun Shulte hamda Shulte-Platonov jadvallaridan foydalanildi. Bunda avval qora rangli raqamlar 1 dan 24 gacha bo'lgan tartibda, so'ngra qizil rangli raqamlar 25 dan 1 gacha bo'lgan tartibda belgilab boriladi. Raqamlar tez va aniq topilishi shart. Bu ko'rsatkich sekundlarda ifodalanadi.

KMRni o'rganish uchun qizil va yashil rangga nisbatan tezkor reaksiya aniqlandi. Bunda tekshiriluvchilar 1 minut davomida tasodifiy ravishda ketma-ket yonib turadigan qizil va yashil ranglarga nisbatan darhol maxsus tugmachani bosish orqali javob qaytarishadi. Ko'ruv reaksiyasi tezligi millisekundlarda ifodalanadi [8]. Kognitiv ko'rsatkichlar Psixotestning dasturiy ta'minoti yordamida baholandi [2].

Talabalar orasida tekshirish o'tkazish uchun universitetning Kimyo-biologiya fakulteti kengashidan ruxsat olindi. Tekshiruvlardan oldin talabalarga tadqiqotning mazmun-mohiyati va maqsadi tushuntirilib, ulardan tegishli tarzda rozilik olindi.

**Olingan natijalar va ularning tahlili.** Olingan natijalarni izohlashda amaldagi ovqatlanish va kognitiv ko'rsatkichlarga alohida to'xtalish maqsadga muvofiq.

*Amaldagi ovqatlanishni o'rganish natijalari.* Tekshiriluvchilarning amaldagi ovqatlanishini o'rganish bo'yicha olingan natijalar quyidagi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval.

**Ro'zadan oldin, ro'za tutish va undan keyingi davrlarda tekshiriluvchilar ratsionidagi asosiy nutriyentlar miqdori va uning energetik qiymati**

| Ovqat tarkibi  | Tekshiriluvchilar | Ro'zadan oldin | Ro'za davrida | Ro'zadan keyin |
|----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| Oqsil, g       | Qizlar, n=56      | 54±1,3         | 53,5±1,4      | 55,2±0,9       |
|                | Yigitlar, n=20    | 64±1,5         | 65,5±1,9      | 62,3±1,9       |
| Yog', g        | Qizlar, n=56      | 62,5±2         | 58±1,8        | 61,4±2,5       |
|                | Yigitlar, n=20    | 66,2±1,5       | 81,4±3,5*     | 62,8±1,3       |
| Uglevod, g     | Qizlar, n=56      | 278±4,4        | 264±5,6       | 277±5,5        |
|                | Yigitlar, n=20    | 277±5,6        | 286±8,2       | 275±6,7        |
| Energiya, kkal | Qizlar, n=56      | 1890±44        | 1792±37       | 1881±42        |
|                | Yigitlar, n=20    | 1960±45        | 2140±58**     | 1910±41,6      |

\*p<0,01. \*\*p<0,05.

Natijalardan ma'lum bo'lishicha, tekshiriluvchi yigit va qizlarning kunlik ratsionida oqsil va uglevodlar miqdori tadqiqot davomida keskin o'zgarmagan. Qizlarda ro'za paytida ratsionida yog' miqdori biroz kamaygan. O'g'il bolalarda esa, aksincha, ro'za davomida yog' iste'mol qilish ishonarli darajada oshgan: ro'zadan oldingi 66,2±1,5 g o'rniga ro'za davrida 81,4±3,5 g. Bu esa ro'za davrida qabul qilingan energiya miqdorining boshqa bosqichlarga qaraganda sezilarli ko'payishiga olib kelgan, ya'ni ro'zadan oldin 1960±45 kkal, ro'za davrida 2140±58 kkal (p<0,05).

Talabalarining tadqiqot bosqichlari davomidagi ovqatlanishida jiddiy o'zgarishlar kuzatilmagan. Yigitlarda yog'larni qabul qilish bilan bog'liq o'zgarishdan boshqalari statistik ishonarsiz. Buni tekshiriluvchilarning turmush tarzi bilan bog'lab tushuntirish mumkin. Ya'ni aksariyat talabalar ijarada yoki yotoqxonada turishlari sababli ularning ovqatlanish me'yori odatdagidan keskin farqlanmaydi. Biroq ro'za davrida bir kunda 2 mahal ovqatlanish rejimiga o'tishgan.

*Kognitiv funksiyalarni tekshirish natijalari.* Quyidagi jadvalda talaba qizlarda aniqlangan kognitiv ko'rsatkichlar keltirilgan.

2-jadval.

**Ro'za tutgan (RT) va tutmagan (N) qizlarda kognitiv funksiyalarni tekshirish natijalari (RT, n=56; N, n=20)**

| Kognitiv ko'rsatkichlar | Guruh | Ro'zadan oldin | Ro'za davrlari |          |         | Ro'zadan keyin |
|-------------------------|-------|----------------|----------------|----------|---------|----------------|
|                         |       |                | 1-hafta        | 3-hafta  | 4-hafta |                |
| OX hajmi, %             | RT    | 69,7±2,2       | 70±1,9         | 75,5±1,9 | 76±2,4  | 76,6±2*        |
|                         | N     | 67±1,95        | 70,5±1,9       | 72,2±1,8 | 72±2,2  | 72,7±2,5       |

|                                          |             |    |          |          |          |           |           |
|------------------------------------------|-------------|----|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| RX hajmi, %                              |             | RT | 61±1,7   | 65±2     | 67±2,6   | 66,7±2,4  | 71,4±1,9* |
|                                          |             | N  | 58,3±1,6 | 60±1,8   | 61,8±2,3 | 62±2      | 63,5±2,2# |
| Shulte<br>jadvalida<br>ishlash vaqti, s. | Qora, 1→24  | RT | 64,4±2,1 | 64,2±1,8 | 60±1,5   | 58,2±2,3  | 54,5±1,3* |
|                                          |             | N  | 64±2,1   | 63,5±1,8 | 61,5±1,5 | 58,5±1,8  | 59±1,4#   |
|                                          | Qizil, 25→1 | RT | 65±1,5   | 68,3±2,3 | 69±1,6   | 59,7±1,9* | 60,5±1,8  |
|                                          |             | N  | 66,5±1,6 | 64,3±2   | 65±1,6   | 61,5±2,1  | 62±1,7    |
| KMR vaqti, ms                            |             | RT | 509±8,8  | 492±8,5  | 486±8,5  | 489±7,5   | 500±8,5   |
|                                          |             | N  | 511±8,8  | 510±8,2  | 488±7,8  | 490±7,2   | 488±7,6   |

\* – Ro'za tutish davridagi natijalarning ro'zadan oldingi natijalarga nisbatan farqi statistik ishonchli ( $r<0,05$ ). # – Ro'za tutgan va tutmagan tekshiriluvchilarda olingan natijalarning farqi statistik ishonchli ( $r<0,05$ ).

Ro'za tutish davomida talaba qizlarda kognitiv funksiyalar juda kam o'zgarishlarga uchragan. OX hajmi ro'zadan oldingi holatga nisbatan ro'zadan keyin ishonchli darajada oshgan ( $69,7\pm2,2\%$  dan  $76,6\pm2\%$  ga). Ayni shunday holat RX misolida ham kuzatilgan. Bunda RX hajmi ro'zadan oldin  $61\pm1,7\%$ ga teng bo'lib, ro'zadan keyin  $71,4\pm1,9\%$  ni tashkil etgan, o'rtadagi farq statistik ishonarli darajada. Xotirani o'rganish bilan bog'liq har ikkala ko'rsatkich ro'zaning boshqa davrlarida, xususan, ro'zaning 3- hamda 4-haftalarida ham ma'lum darajada o'zgargan, biroq bu o'zgarishlar statistik jihatdan ishonarli emas.

Xotira ko'rsatkichlari bo'yicha ro'za tutganlar hamda nazorat guruhidagi aksariyat natijalar bir-biridan keskin farq qilmaydi. Ular o'rtasidagi statistik ishonchli farq RX hajmi ko'rsatkichida ro'zadan keyingi haftadagina qayd qilingan, xolos (tajriba guruhida  $71,4\pm1,9\%$ , nazorat guruhida  $63,5\pm2,2\%$ ; bunda  $r<0,05$ ).

Shulte jadvali natijalariga ko'ra, tekshiriluvchi qizlar qora rangli raqamlarni 1 dan 24 gacha belgilash sinovida tadqiqotning ro'zadan keyingi bosqichidagina ijobiy o'zgarish qayd etishgan. Ya'ni ro'zadan oldin  $64,4\pm2,1$  sekund davomida bajarilgan test ro'zadan keyingi haftada  $54,5\pm1,3$  sekundda bajarilgan, natijalar statistik ishonarli. Xuddi shu kabi ishonarli ijobiy natija qizil rangli raqamlarni 25 dan 1 gacha aniqlash sinovida ro'zaning oxirgi 4-haftasidagina kuzatildi. Ya'ni ro'zadan oldin  $65\pm1,5$  sekundda bajarilgan test ro'zaning oxirgi 4-haftasida  $59,7\pm1,9$  sekundda bajarilgan. Diqqatni o'rganish bilan bog'liq ro'zaning turli davrlaridagi boshqa o'zgarishlar ishonchli darajaga yetmagan (2-jadval).

Diqqat ko'rsatkichlari ro'za tutgan va nazorat guruhida bir-biridan keskin farq qilmaydi. Bunda faqat qora rangli raqamlarni aniqlashda ro'zadan keyingi davrda ikkala guruh o'rtasida ishonarli farq mavjud.

KMR tezligi tekshiriluvchi qizlarda ro'zadan oldingi holatga nisbatan ro'zaning 4-haftasida va ro'zadan keyin ayrim o'zgarishlarga uchragan. Masalan, tajriba guruhidagi qizlarda ro'zadan oldin KMR tezligi  $509\pm8,8$  ms bo'lsa, ro'zaning 3- hamda 4-haftalarida bu vaqt mos ravishda  $486\pm8,5$  hamda  $489\pm7,5$  ms ni tashkil etgan, ya'ni KMR tezligi ancha oshgan. Biroq bu natijalar statistik ishonchli emas, qolaversa, ushbu ko'rsatkich ro'zadan keyin deyarli asl holiga qaytgan ( $500\pm8,5$  ms). Shunga o'xshash tendensiya nazorat guruhida ham aniqlandi (2-jadval). Ro'za tutgan hamda nazorat guruhlari o'rtasida KMR bo'yicha ishonarli farqlar kuzatilmadi.

O'g'il bolalarda o'tkazilgan tekshirish natijalari quyidagi jadvalda keltirilgan.

3-jadval.

#### Ro'za tutgan (RT) va tutmagan (N) yigitlarda kognitiv funksiyalarni tekshirish natijalari (RT, n=20; N, n=12)

| Sinovlar                             |             | Guruh | Roʻzadan oldin | Roʻza davrlari |          |           | Roʻzadan keyin |
|--------------------------------------|-------------|-------|----------------|----------------|----------|-----------|----------------|
|                                      |             |       |                | 1-hafta        | 3-hafta  | 4-hafta   |                |
| OX hajmi, %                          |             | RT    | 70,6±3,8       | 71,4±4         | 78,8±3,5 | 80,6±2,9* | 78,5±3,4       |
|                                      |             | N     | 69,3±3,5       | 70±3,6         | 75,3±2,8 | 76,6±2,2  | 77,8±3,8       |
| RX hajmi, %                          |             | RT    | 69,2±4,5       | 61±6,5         | 70±2,7   | 70,4±2,8  | 72±0,8         |
|                                      |             | N     | 72±4           | 71±5,6         | 72,8±2,3 | 70±2,5    | 74,6±1,9       |
| Shulte jadvalida ishlash vaqti, sek. | Qora, 1→24  | RT    | 60,4±3,4       | 58±2,7         | 56,2±3   | 56±2,1    | 44,7±1,3*      |
|                                      |             | N     | 60,2±3,4       | 61±3,1         | 58,5±2,8 | 54±1,8    | 54,7±1,8#      |
|                                      | Qizil, 25→1 | RT    | 63±3,4         | 58,7±2,2       | 62,2±3,8 | 58,7±2,9  | 54±1,1*        |
|                                      |             | N     | 64±3,2         | 64,7±2,7       | 60,2±3,9 | 59,5±3    | 58±1,5         |
| KMR vaqti, ms                        |             | RT    | 476±11,5       | 475±19,7       | 464±19,7 | 472±12    | 477±15,5       |
|                                      |             | N     | 479±11,5       | 483±20,4       | 474±21   | 475±15,4  | 471±13         |

\* – Ro'za tutish davridagi natijalarning ro'zadan oldingi natijalarga nisbatan farqi statistik ishonchli ( $r<0,05$ ). # – Ro'za tutgan va tutmagan tekshiriluvchilarda olingan natijalarning farqi statistik ishonchli ( $r<0,05$ ).

Ma'lum bo'lishicha, yigitlarda faqat OX hajmi ro'zadan oldingi holatga nisbatan ro'zaning 4-haftasida ishonarli darajada oshgan (mos ravishda  $70,6\pm3,8$  hamda  $80,6\pm2,9\%$ ). Keyingi ishonarli o'zgarish diqqat ko'rsatkichlarida kuzatilgan. Bunda qora rangli raqamlarni topish uchun ketgan vaqt ro'zadan oldin hamda ro'zadan keyin mos ravishda  $60,4\pm3,4$  hamda  $44,7\pm1,3$  sekundni, qizil rangli raqamlarni topish uchun ketgan vaqt esa mos ravishda  $63\pm3,4$  hamda  $54\pm1,1$  sekundni tashkil etgan, ya'ni ijobiy natijalar qayd etilgan. Boshqa kognitiv ko'rsatkichlarda esa statistik ishonarli o'zgarishlar qayd etilmadi (3-jadval). Shuningdek, ro'za tutgan va tutmagan guruhlarda olingan natijalar orasida statistik farqlar deyarli aniqlanmadi.

Natijalarni umumlashtirgan holda shuni aytish mumkinki, tekshiriluvchilarda ovqatlanish hamda kognitiv funksiyalar orasida ma'lum bog'liqlik mavjud. Talabalar-ning ro'za davomidagi ovqatlanishi miqdor jihatidan emas, balki tartib jihatidan o'zgarishga uchragan. Ya'ni ro'zadan oldin 3-4 martalik ovqatlanish rejimida bo'lgan talabalar ro'za davrida belgilangan 2 martalik rejimda ovqatlanishgan. Xuddi shu holat ularda kognitiv funksiyalar bilan bog'liq ayrim o'zgarishlarga sabab bo'lishi mumkin. Qolaversa, ro'za davomida talabalarda kuzatiladigan ruhiy barqarorlik miyaning ma'lum strukturalarida funksional o'zgarishlarni yuzaga keltirishi ehtimol. Zero ro'za insondan chidamlilik, o'ziga ishonch kabi xislatlarni talab etadi. O'tkazilgan maxsus so'rovnoma aksariyat tekshiriluvchilar 3-4 yildan buyon ro'za tutib kelayotganini aytishgan. Bu esa ularning ro'za davrida kuzatiladigan stressga ma'lum darajada moslashganini ifodalaydi hamda ro'zaning kognitiv funksiyalarga ta'sir xususiyatlarini belgilovchi omillardan biri sifatida xizmat qiladi.

**Xulosa.** Talaba yoshlar orasida o'tkazgan dastlabki tekshirishlarimiz qisqa muddatli ro'za tutish amaliyoti insonning kognitiv qobiliyatiga o'ta jiddiy ta'sir etmaganligini ko'rsatadi. Ro'za davomida talabalarining ovqatlanish holatida miqdor jihatidan emas, asosan tartib jihatidan o'zgarish kuzatildi. Shunga ko'ra, ro'zaning ayrim kognitiv funksiyalargagina ijobiy ta'sir etganligi borasida xulosa qilish mumkin. Bunda ro'za tutadigan respondentlarning individual ruhiy holati, ro'za davomida yuzaga keladigan stressga munosabati kabi subyektiv omillar ham o'ziga xos ahamiyat kasb etadi.

#### АДАБИЙОТЛАР

1. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. - М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

2. Шапарь В.Б., Тимченко А.В., Швыдченко В.Н. Практическая психология. Инструментарий. – Ростов н/Д: изд. “Феникс”, 2002. – 688 с.
3. Lamine F, Bouguerra R, Jabrane J. et all. Food intake and high density lipoprotein cholesterol levels changes during ramadan fasting in healthy young subjects. *Tunis Med.* 2006 Oct; 84(10):647-50. PMID: 17193859.
4. Alkandari JR, Maughan RJ, Roky R, Aziz AR, Karli U. The implications of Ramadan fasting for human health and well-being. *J Sports Sci.* 2012;30 Suppl 1:S9-19. doi: 10.1080/02640414.2012.698298.
5. Петров В.А. Методология изучения питания различных групп населения: учебное пособие / В.А.Петров. – Владивосток: Медицина ДВ, 2015. – 287 с.
6. Физиологические нормы потребностей в пищевых веществах и энергии по половозрастным и профессиональным группам населения Республики Узбекистан. СанПиН РУз N 0347-17. – Т., 2017.
7. Ali Z, Abizari AR. Ramadan fasting alters food patterns, dietary diversity and body weight among Ghanaian adolescents. *Nutr J.* 2018 Aug 11;17(1):75. doi: 10.1186/s12937-018-0386-2. PMID: 30098591; PMCID: PMC6086999.
8. Игнатова Ю.П. и др. Зрительно моторные реакции как индикатор функционального состояния центральной нервной системы. Ульяновский медико-биологический журнал. – 2019. - №3. – С. 38-50.
9. Osman F, Halder S, Henry CJ. Effects of Time-Restricted Feeding during Ramadan on Dietary Intake, Body Composition and Metabolic Outcomes. *Nutrients.* 2020 Aug 17;12(8):2478. doi: 10.3390/nu12082478.
10. Rachid H, Charaf Kh, Hosbane S, Agoub M. The Benefits of Ramadan Fasting on the Cognitive Function of Medical Students. *J Nutr Fast Health.* 2021; 9(2): 120-124. DOI: 10.22038/JNFH.2020.46756.1251).
11. Alotaibi MI, Elsamad G, Aljardahi AN. Et all. Changes in dietary and lifestyle behaviors and mental stress among medical students upon Ramadan diurnal intermittent fasting: a prospective cohort study from Taif/Saudi Arabia. *BMC Public Health.* 2023 Jul 31;23(1):1462. doi: 10.1186/s12889-023-16385-1.
12. Miladi A, Saafi MA, Latiri I. Effects of Ramadan on cognitive functions in young boys. *Libyan J Med.* 2024 Dec 31;19(1):2301830. doi: 10.1080/19932820.2024.2301830. Epub 2024 Jan 9.



UDK: 58.085

**Kamoliddin QURBONOV,**

O'zR FA Bioorganik kimyo instituti, Sabzavotlar va  
o'simliklar hujayra texnologiyasi laboratoriyasi tayanch doktoranti

**Guzal AMANOVA,**

O'zR FA Bioorganik kimyo instituti, Sabzavotlar va  
o'simliklar hujayra texnologiyasi laboratoriyasi kichik ilmiy xodimi, b.f.n., PhD  
E-mail: [guzal.amanova.87@mail.ru](mailto:guzal.amanova.87@mail.ru)

**Jamoliddin ZIYAVITDINOV,**

O'zR FA Bioorganik kimyo instituti, Sabzavotlar va  
o'simliklar hujayra texnologiyasi laboratoriyasi mudiri, k.f.d., professor

**Kamola MEYLIBOYEVA,**

TKTI talabasi

TDTU Biotexnologiya kafedrasini mudiri, b.f.d G.Abdullayeva taqrizi asosida

#### EFFECT OF DIFFERENT CONCENTRATIONS OF NaCl ON *CAPPARIS SPINOSA* L. (*CAPPARIDACEAE*) PLANTS UNDER *IN VITRO* CONDITIONS

Annotation

Experiments were conducted by planting *Capparis spinosa* L. (*Capparidaceae*), a plant distributed in the Southern Aral Sea region, into *in vitro* nutrient media supplemented with various concentrations of NaCl (50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, and 400 mM). As a result, it was found that a 200 mM concentration of NaCl salt had the most positive effect on the morphogenetic efficiency of microshoots, and their adaptation and development limit to high concentrations was up to 400 mM.

**Key words:** Southern Aralsea, *Capparis spinosa*, NaCl, *in vitro*, plant, callus.

#### ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ NaCl НА РАСТЕНИЕ *CAPPARIS SPINOSA* L. (*CAPPARIDACEAE*) В УСЛОВИЯХ *IN VITRO*

Аннотация

В статье проводились эксперименты путем посадки растения *C. spinosa* L. (*Capparidaceae*), распространенного в Южном Приаралье, в питательные среды *in vitro* с добавлением различных концентраций NaCl (50, 100, 150, 200, 250, 300, 350 и 400 mM). В результате было установлено, что концентрация соли NaCl 200 mM оказывает наиболее положительное влияние на морфогенетическую эффективность микропобегов, а предел их адаптации и развития к высоким концентрациям составляет до 400 mM.

**Ключевые слова:** Южный Аралкум, *Capparis spinosa*, NaCl, *in vitro*, растения, каллус.

#### *IN VITRO* SHAROITIDAGI (*CAPPARIDACEAE*) *CAPPARIS SPINOSA* L. O'SIMLIGIGA TURLI KONSENTRATSIYADAGI NaCl NING TA'SIRI

Annotatsiya

Maqolada Janubiy Orolqumda tarqalgan (*Capparidaceae*) *C. spinosa* L. o'simligini *in vitro* sharoitida turli konsentratsiyadagi NaCl (50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, va 400 mM) qo'shilgan ozuqa muhitlariga ekish orqali tajribalar olib borildi. Natijada mikronihollarning morfogenetik samaradorligiga NaCl tuzining 200 mM konsentratsiyasi eng ijobiy ta'sir ko'rsatib, ularning yuqori konsentratsiyalarga moslashish va rivojlanish chegarasi 400 mM konsentratsiyagacha ekanligi aniqlandi.

**Kalit so'zlar:** Janubiy Orolqum, *Capparis spinosa*, NaCl, *in vitro*, o'simlik, kallus.

**Kirish.** O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 18 yanvardagi «2017- 2021 yillarda Orololdi mintaqasini rivojlantirish Davlat dasturi to'g'risidagi» gi PQ- 2731-son qarori va O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2022 yil 25 yanvardagi «Orolbo'yi mintaqasini ekologik innovatsiyalar va texnologiyalar hududiga aylantirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida» gi 41-son qarorining 2-ilovasida «2022-2026 yillarda Orolbo'yi mintaqasini kompleks rivojlantirishga qaratilgan chora-tadbirlarni amalga oshirishning ustuvor yo'nalishlari» yuzasidan biologik xilma-xillikni, o'rmon xo'jaligi va muhofaza etiladigan tabiiy hududlarni barqaror boshqarish, Orol dengizining qurigan tubini o'rmonlashtirish ishlarini davom ettirish kabi belgilangan vazifalarni amalga oshirishda olib borilgan ushbu tadqiqotlar muayyan darajada xizmat qiladi. Bundan tashqari, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 10 apreldagi «Yovvoyi holda o'suvchi dorivor o'simliklarni muhofaza qilish, madaniy holda yetishtirish, qayta ishlash va mavjud resurslardan oqilona foydalanish chora-tadbirlari to'g'risida» gi PQ-4670-son qarorida

*C. spinosa* o'simligini ko'paytirish vazifalari belgilangan. Shu boisdan, (*Capparidaceae*) *Capparis spinosa* L. turini tadqiq qilish, turli usullar orqali *in vitro* sharoitida, kallus klasterlari yordamida sho'rli muhitda katta miqdorda mikronihollarni yetishtirish, hamda Orolbo'yi hududlariga *ex vitro* ishlarini olib borish natijasida o'lgan o'simliklar qoplamini shakllantirish hamda plantatsiyalar yaratish hozirgi kunning dolzarb masalalardan biridir.



**Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.** So'nggi tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, *C. spinosa* o'simligining turli organlaridan dorivor va oziq-ovqat texnologiyalarida foydalanishga qiziqish ortib bormoqda. O'simlikning turli qismlari gul kurtaklari [1-2] barglari [3], mevalari [4], yer ustki qismlari [5], ildizlari [6], yetishtirish, xususan sug'orish [7] bo'yicha tadqiqotlar amalga oshirilgan.

Orol dengizi qurigan tubi florasini o'rgangan T. Rahimova ma'lumotlariga ko'ra

*C. spinosa* gullari juda ko'p miqdorda nektar chiqarishi hamda gullash davri davomiyligi may oyining boshidan noyabrgacha davom etishi asalarichilik uchun ayniqsa qimmatli hisoblanadi. So'nggi yillarda xorijiy mamlakatlarda, ayniqsa, O'rta yer dengizi mamlakatlarida *C. spinosa* kurtak va gullariga talab ortib bormoqda. Natijada, o'simlikning tabiiy populyatsiyalaridan gullar va kurtaklarni yig'ish ommalashmoqda. Bu esa salbiy oqibatlariga, ya'ni bu turning tabiatdan butunlay yo'q bo'lib ketishiga olib keldi [8]. *C. spinosa* o'simligining birinchi va ikkinchi yillarida yer osti va yer usti qismi faol rivojlanadi, ikkinchi yili ildizning chuqurligi 1,5-2 metrga yetadi, yer usti qismi o'simlik qoplamining oxiriga kelib 1,2-1,5 metrgacha o'sadi. O'simlikning yuqori qismi noyabr va dekabr oylarining oxirlarida butunlay quriydi va keyingi yilning mart oyidan yana o'sishni boshlaydi. 2-3 yildan so'ng ular to'liq rivojlanib, hosil bera boshlaydi [9]. Bundan tashqari, *C. spinosa* o'simligi tuproqni mustahkamlaydigan kuchli ildiz tizimiga ega, qurg'oqchil va yarim qurg'oqchil hududlarda, shuningdek, unumdorligi past tuproqlarda ham o'sishga moslashgan [10].

V. Gianguzzi [11] ma'lumotlariga ko'ra *C. spinosa* o'simligi yo'qolib ketish xavfi ostida turgan, qarovsiz va kam foydalaniladigan o'simlik turlari qatoriga kiradi, lekin O'rta yer dengizi yoz mavsumining noqulay muhitiga yaxshi moslashgan. Mazkur mintaqada ushbu kserofit buta ko'p yillik yovvoyi tabiatda ham, madaniy shaklda ham keng tarqalgan bo'lib, uni to'g'ri targ'ib qilsa, mahalliy hududlarning rivojlanishiga katta hissa qo'shishi, tuproq eroziya xavfini kamaytirish va yong'in tarqalishining oldini olish orqali yarim qurg'oqchil yerlarning zaif ekotizimlari muvozanatini saqlashda foydalidir.

Shunday qilib, olib borilgan ilmiy manbaalar tahlili natijalari Respublikamiz cho'l hududlarida, xususan Orol dengizining qurigan tubida tarqalgan *C. spinosa* o'simligini *in vitro* sharoitida mikroklonal ko'paytirish borasida chuqur ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmaganligini ko'rsatdi va bu borada izlanishlar olib borish muhim ahamiyatga ega masalalardan biri ekanligidan dalolat beradi.

**Tadqiqot metodologiyasi va obiekti.** Ushbu tadqiqotda *C. spinosa* mikronihollarini sho'rli muhitda o'stirish maqsadida Murashige Skoog (MS) + saxaroza 30 gr, agar 7,5 g/l, pH 5,6 –5,8, NaCl ning (50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400 mM) konsentratsiyali eritmaları qo'shilgan ozuqa muhitlariga o'tkazildi. Tajribalar  $26 \pm 2$  °S haroratda, yorug'lik 2000 lk, fotouzatish 16 soat yorug' va 8 soat qorong'ulikni tashkil qiluvchi sharoitda olib borildi.

*C. spinosa* L. Sp. Pl. (1753) 503. – Bobrov Fl. SSSR. 8 (1939) 2. – Kudryashev

Fl. Uzbek. 3 (1955) 59, tab. 3, fig. 2. – Bondarenko Opr. vissh. rast. Karakalp. (1964)

120, tab. 37, fig. 2. – Sarkisova Opr. rast. Sr. Az. 4 (1974) 30. – Yerejepov Fl. Karakalp. (1978) 88. – Korovina i dr. Ill. opr. vissh. rast. Karakalp. i Xorezm. 1 (1982) 169. – Sherbayev Fl. i rast. Karakalp. (1988) 168. – **Tikanli kovul.** Kovar, kovul (o'zb.).

Ko'p yillik o't. Aprel oyida gullab, oktyabr oyida meva beradi. Sho'rlangan tuproqlarda o'sadi. Qoraqalpog'istonda: Quyi Amudaryo, Qizilqum, Ustyurt, Orolqumda tarqalgan.

**Umumiy tarqalishi:** Yevropa, Kavkaz, G'arbiy Sibir, Kichik Osiyo, O'rtayer dengizi, Armaniston, Eron, Jung'oriston, Qashqariston, O'rta Osiyo.

**Areal tipi:** Yevropa-G'arbiy Sibir-Qadimgi O'rtayer.

*C. spinosa*- uzunligi 2,5 m gacha bo'lgan o'rimalovchi shoxli poyalarni hosil qilib siyrak va oq tuklarga ega. Barglari yumaloq, ya'ni cho'chqasimon yoki ellipssimon, uzunligi 5-6 sm, uchida kichik tikani bo'lib, yashil rangda. Gullari yirik, eni 5-8 sm, gullaganda oqdan pushti ranggacha bo'ladi. Mevasi cho'zinchoq yoki dumaloq cho'zinchoq, ko'p urug'li, rezavorsimon, uzunligi 2,5-4,5 sm, eni 1,5 -3 sm kengligida, uning urug'lari 3-3,5 mm uzunlikda, buyraksimon, jigarrang. O'simlik may-iyun oylarida gullaydi va iyul- avgustda meva beradi (1-rasm) [12].



1-rasm. Janubiy Orolqumda tarqalgan *C. spinosa* o'simligining tabiiy populyatsiyasi va urug'lari

**Tahlil va natijalar.** *C. spinosa* ning biologik xususiyatlaridan kelib chiqqan holda NaCl ning 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400 mM konsentratsiyadagi eritmaları qo'shilgan ozuqa muhitlariga ekildi va ularning tuzli muhitlarda rivojlanish jarayoni tajribadan keyingi 15 va 30 kunlar davomida nazorat bilan solishtirib borildi. Bunda, mikronihollarining balandligi, ildiz hosil bo'lish jarayoni vaqti-vaqti bilan o'lchandi va barglar soni qayd etib borildi.

Tajribalar davomida NaCl eritmaları qo'shilgan ozuqa muhitlarida o'stirilgan 1- eksplantlar takroran NaCl qo'shilgan ozuqa muhitlariga ko'chirildi va 2- eksplantlar tahlil qilib borildi. *C. spinosa* o'simlik nihollaridagi o'zgarishlarning qiyosiy- taqqoslash tahlillari nazorat bilan solishtirilganda ildizlash jarayoni, nazoratga shuningdek, 1-eksplantlarga nisbatan keskin o'zgarganligini ko'rsatdi, xususan, 30 kunlik 50 mM konsentratsiyadagi mikronihollarining ildiz uzunligi  $2,1 \pm 0,2$  sm ni tashkil qilgan bo'lsa, o'simlikning bo'yi  $3,7 \pm 0,08$  sm gacha o'sganligi kuzatildi. 100 va 150 mM dagi o'simlik ildizlari esa mos ravishda  $3,5 \pm 0,10$ ,  $3,7 \pm 0,28$  sm, bo'yi  $5,0 \pm 0,38$ - $6,0 \pm 0,43$  sm gacha oshganligi aniqlandi. (2 rasm).



1- rasm. *C. spinosa* ning turli konsentratsiyadagi NaCl eritmalarini qo'shilgan

**ozuqa muhitlariga adaptatsiya qilingan 30 kunlik mikronihollari**

200 va 250 mM da ildiz uzunligi mos ravishda  $4,5 \pm 0,19$  va  $3,9 \pm 0,4$  smgacha bo'lsa, 300 va 350 mM konsentratsiyalarida bu ko'rsatkich bir-biriga yaqin, ya'ni  $1,8 \pm 0,42$ –  $1,5 \pm 0,7$  smgacha pasayganligi aniqlandi. 400 mM konsentratsiyalardagi nihollarda ham ildiz tizimi deyarli rivojlanmadi va  $0,1 \pm 0,08$  sm ni tashkil qildi.

**Xulosa va takliflar.** Shunday qilib, ushbu tajriba natijasida ilk bor Janubiy Orolqumda tarqalgan *C. spinosa* mikronihollarning NaCl bilan zararlanish chegarasi 400 mM va regenerantlarning morfogenetik samaradorligiga 200 mM konsentratsiya eng ijobiy ta'sir ko'rsatganligi aniqlanib, dorivorlik xususiyatlariga ega istiqbolli *C. spinosa* o'simligidan *in vitro* sharoitida katta miqdorda mikronihollar yetishtirish orqali *ex vitro* ishlarini olib borish natijasida Orolbo'yi hududlarida o'lgan o'simliklar qoplamini shakllanishiga erishish mumkinligi xulosa qilindi.

**ADABIYOTLAR**

1. A.S. Sonmezdag, H. Kelebek, S. Selli. Characterization of aroma-active compounds, phenolics, and antioxidant properties in fresh and fermented capers (*Capparis spinosa*) by GC-MS-olfactometry and LC-DAD-ESI-MS/MS. *J. Food Sci.* 2019, 84, 2449–2457. [CrossRef] [PubMed].
2. Wojdylo, A. Nowicka, P. Grimalt, M. Legua, P. Almansa, M.S.; Amorós, A.; Carbonell-Barrachina, Á.A.; Hernández, F. Polyphenol compounds and biological activity of caper (*Capparis spinosa* L.) flowers buds. *Plants* 2019, 8, 539. [CrossRef] [PubMed].
3. Yahia, Y.; Benabderrahim, M.A.; Tlili, N.; Hannachi, H.; Ayadi, L.; Elfalleh, W. Comparison of three extraction protocols for the characterization of caper (*Capparis spinosa* L.) leaf extracts: Evaluation of phenolic acids and flavonoids by liquid chromatography–electrospray ionization–tandem mass spectrometry (LC–ESI– MS) and the antio. *Anal. Lett.* 2020. [CrossRef].
4. Ziadi, M.; Bouzaiane, T.; Lakhal, S.; Zaafouri, K.; Massoudi, S.; Dousset, X.; Hamdi, M. Screening of lactic starter from Tunisian fermented vegetables and application for the improvement of caper (*Capparis spinosa*) fermentation through an experimental factorial design. *Ann. Microbiol.* 2019, 69, 1373–1385. [CrossRef].
5. Benachour, H.; Ramdani, M.; Lograda, T.; Chalard, P.; Figueredo, G. Chemical composition and antibacterial activities of *Capparis spinosa* essential oils from Algeria. *Biodiversitas J. Biol. Divers.* 2020, 21, 161–169. [CrossRef].
6. Khadem, P.; Motalebi, A.A.; Rokni, N.; Razavilar, V. Effects of *Capparis spinosa* root extract and modified atmosphere packaging on the shelf life of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fillets by measuring of antioxidant and antimicrobial parameters. *Iran. J. Fish. Sci.* 2020, 19, 2020.
7. A. Bagherifard, ; Hamidoghli, Y.; Biglouei, M.H.; Ghaedi, M. Effects of drought stress and superabsorbent polymer on morpho-physiological and biochemical traits of caper (*Capparis spinosa* L.). *Aust. J. Crop Sci.* 2020, 14, 13–20. [CrossRef].
8. T. Rakhimova, G. B. Vaisova, N. K. Rakhimova, A. Matkarimova. Phytocoenotic Distribution of *Capparis Spinosa* L. (Capparaceae) Under Different Ecological Conditions in Uzbekistan // *Annals of R.S.C.B.*, ISSN:1583-6258, Vol. 25, Issue 6, 2021, Pages. 7882 - 7895 Received 25 April 2021; Accepted 08 May 2021.
9. X. Feng, J. Lu, H. Xin, L. Zhang, Y. Vang, K. Tang. *Plant Syst Evol* (2001) // № 228, PP. 123-141.
10. Lakrimi, M. Le caprier. *Transfert Technol. Agri.* 1997, 37, 1–4.
11. V. Gianguzzi, E. Barone and F. Sottile. *In vitro* rooting of *Capparis spinosa* L. as affected by genotype and by the proliferation method adopted during the multiplication phase // *Plants* 2020, 9, 398; doi:10.3390/plants 9030398.
12. Sherimbetov S.G. Orol dengizining qurigan hududlaridagi o'simliklarning molekular-biologik va ekologik xususiyatlari // *Biol. fanl. dokt. diss.* 2017. 345.b.



UDK:612.115.12

**Shohista MAMADALIYEVA,**  
*O'zbekiston Milliy universiteti tayanch doktoranti*  
E-mail: [mamadaliyevashohista849@gmail.com](mailto:mamadaliyevashohista849@gmail.com)  
**Nodira ABDULLADJONOVA,**  
*O'zR FA Bioorganik kimyo instituti oqsil va peptidlar kimyosi laboratoriyasi yetakchi ilmiy xodimi, professor*  
**Saxiba MADRAXIMOVA,**  
*O'zR FA Bioorganik kimyo instituti tayanch doktoranti*  
**Umida YUSUPOVA,**  
*O'zbekiston Milliy universiteti dotsenti*

*O'zMU huzuridagi Biofizika va biokimyo instituti katta ilmiy xodimi N.Ergashev taqrizi asosida*

## EFFECT OF CERTAIN POLYPHENOLS ON WEIGHT PARAMETERS IN EXPERIMENTAL HYPOTHYROIDISM

### Annotation

Thyroid diseases occupy one of the leading places in the prevalence among pathologies of the endocrine system. Especially in areas with iodine deficiency, these diseases are common. The people of Uzbekistan also live in an iodine-deficient region. The result is a high incidence of thyroid disease. Over the past five years, the number of endocrine disorders has increased and is also increasing among young people. As a result, side diseases associated with the exchange of substances are also arising. Therefore, it is important to identify new natural compounds that treat thyroid diseases and pathological conditions caused by them. This research work was carried out in order to study the effect of several polyphenols on certain conditions that occur in the body in hypothyroidism of the thyroid gland.

**Key words.** Hypothyroidism, mercazolyl, polyphenol, thyroid.

## ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ПОЛИФЕНОЛОВ НА ПАРАМЕТРЫ ВЕСА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГИПОТИРЕОЗЕ

### Аннотация

Заболевания щитовидной железы занимают одно из лидирующих мест по распространенности среди патологий эндокринной системы. Эти заболевания особенно распространены в регионах с дефицитом йода. Жители Узбекистана также живут в зоне дефицита йода. В результате часто возникают заболевания щитовидной железы. За последние пять лет число эндокринных заболеваний увеличилось, причем среди молодежи. В результате возникают и сопутствующие заболевания, связанные с обменом веществ. Поэтому важно определить новые природные соединения для лечения заболеваний щитовидной железы и патологических состояний, которые они вызывают. Это исследование было проведено с целью изучения влияния нескольких полифенолов на определенные состояния, возникающие в организме при гипотиреозе щитовидной железы.

**Ключевые слова.** Гипотиреоз, мерказолил, полифенолы, щитовидная железа.

## EKSPERIMENTAL GIPOTIREOZDA AYRIM POLIFENOLLARNING VAZN PARAMETRLARIGA TA'SIRI

### Annotatsiya

Qalqonsimon bez kasalliklari endokrin tizimi patologiyalari orasida tarqalishi bo'yicha yetakchi o'rinlardan birini egallaydi. Ayniqsa, yod yetishmovchiligi mavjud bo'lgan hududlarda mazkur kasalliklar keng tarqalgan. O'zbekiston aholisi ham yod yetishmaydigan hududda yashaydi. Oqibatda qalqonsimon bez kasalliklari ko'p uchraydi. So'nggi besh yilda endokrin kasalliklar soni ortib, yoshlar orasida ham ko'payib bormoqda. Natijada, moddalar almashinuvi bilan bog'liq yondosh kasalliklar ham kelib chiqmoqda. Shu boisdan qalqonsimon bez kasalliklari va ular natijasida kelib chiqadigan patologik holatlarni davolovchi yangi tabiiy birikmalarni aniqlash muhim hisoblanadi. Mazkur tadqiqot ishlari qalqonsimon bezning gipotireoz kasalligida organizmda yuz beradigan ayrim holatlarga bir nechta polifenollar ta'sirini o'rganish maqsadida amalga oshirildi.

**Kalit so'zlar:** Gipotireoz, merkazolil, polifenol, qalqonsimon bez.

**Kirish.** Jahon sog'liqni saqlash tashkilotining (JSST) ma'lumotlariga ko'ra so'nggi yillarda endokrin kasalliklari aholi orasida keng tarqalmoqda va ular orasida qalqonsimon bez kasalliklari yetakchi o'rinlarda turadi. Jumladan, gipotireoz, qalqonsimon bez gormonlari faolligi kamayishi natijasida kelib chiqib, moddalar almashinuvining pasayishi bilan xarakterlanadi va odatda, bradikardiya, sovuqqa toqat qilmaslik, ich qotishi, charchoq va vazn ortishi, diqqatning pasayishi, depressiya, mushaklar og'rig'i, terining quruqlashishi, sochlarning ingichkalashishi va to'kilishi kabi belgilar bilan namoyon bo'ladi. Endokrin kasalliklar, shu jumladan, qalqonsimon bez kasalliklarini davolash va oldini olish bo'yicha yurtimizda ham tizimli ishlar amalga oshirilmoqda. Jumladan, Prezidentimiz Shavkat Mirziyoyev endokrinologiya inson salomatligini, hayot sifatini ta'minlashda eng muhim sohalaridan biri ekanligini e'tirof etib, so'nggi yillarda endokrinologiya sohasini takomillashtirishga qaratilgan alohida dastur amalga oshirildi. Bundan tashqari davlatimiz rahbarining "2019-2021-yillarda Respublika aholisiga endokrinologik yordam ko'rsatishni takomillashtirish bo'yicha milliy dasturni takomillashtirish to'g'risida"gi qaroriga ko'ra, kaliy yodid preparatlari bilan uzluksiz ta'minlash orqali aholining kasallikka chalinish xavfi yuqori bo'lgan guruhlar (bolalar, o'smirlar, homilador va emizikli ayollar) orasida yod tanqisligi kasalliklarini profilaktika qilish ko'zda tutilgan [1].

Shu sababdan qalqonsimon bez kasalliklari va ular tufayli yuzaga keladigan turli patologik holatlarni oldini oluvchi va davolovchi yangi zararsiz tabiiy birikmalarni aniqlash muhim hisoblanadi. Bu borada dunyo bo'ylab qalqonsimon bez disfunktsiyalarini davolash uchun o'simliklardan ajratib olingan biologik faol moddalardan foydalanish yondashuvi keng tarqalmoqda. Chunki ular samarali, xavfsiz va kamroq yondosh ta'sirlarga ega. Tibbiyotda qo'llanilib kelinayotgan dorivor moddalarning orasida o'simliklardan ajratib olingan biologik faol birikmalarning ahamiyati katta bo'lib, bular yuqori fiziologik faollikka egaligi bilan tavsiflanadi. Turli patologiyalarni davolashda va samarali farmakologik preparatlarni yaratishda o'simliklardan ajratib olingan biologik faol birikmalar katta ahamiyatga ega.

**Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili.** Qalqonsimon bez bo'yinning old qismida bilobular shaklda joylashgan bo'lib, unda ikki xil hujayra farqlanadi: follikulyar va parafollikulyar hujayralar.

Uning asosiy morfofunksional va gistologik birligini follikulalar tashkil etadi. Follikulalar sharsimon shaklga ega bo'lib, diametri taxminan 200 mikron atrofida [1]. Follikulyar hujayralar qalqonsimon bez gormonlarini ishlab chiqarish uchun javobgardir. Parafollikulyar hujayralar, shuningdek, C hujayralari deb ham ataladi, kalsiyni tartibga solish uchun ma'sul bo'lgan kalsitonin gormonini chiqaradi [2,3,4].

Follikula devori follikulyar epiteliy (tirotsitlar) bilan qoplangan va bo'shliq kolloid bilan to'ldirilgan, uning asosiy komponenti tireoglobulin oqsilidir. Follikulyar hujayralar yod anionini qondan konsentratsiya gradiyentiga qarshi faol ushlab xususiyatiga ega. Follikulyar hujayralarning shu noyob xususiyati tufayli qalqonsimon bezda tireoid gormonlar ishlab chiqariladi [1]. Bu jarayon glikoprotein tireoglobulinidagi tirozin aminokislotalarini yodlash orqali amalga oshadi [5]. Qalqonsimon bez gormonlari hujayralar o'sishi, differentsiatsiyasi va apoptozi kabi hujayra fiziologiyasining ko'plab jihatlariga ta'sir qiladi va hujayra energiya almashinuvi va termogenezning asosiy regulatoryalari hisoblanadi. Mazkur gormonlar kislorod iste'molini va issiqlik ishlab chiqarishni oshiradi [5,6]. Qalqonsimon bezning gipotireoz kasalligida esa, organizmda yuqoridagi jarayonlarning normal faoliyati buzilishi kuzatiladi.

O'simliklar fenollar, fenolik kislotalar, flavonoidlar, xononlar, kumarinlar, saponinlar, terpenoidlar, glikozidlar va organik kislotalar kabi bir nechta ikkilamchi metabolitlarga ega bo'lib [7], ular yuqori biologik faollikka ega bo'lgan birikmalardir. Shuning uchun, ushbu tadqiqot qalqonsimon bezning gipotireoz kasalligida yuzaga keladigan ayrim holatlarga bir nechta o'simliklardan ajratib olingan polifenollar yig'indisining ta'sirini o'rganish maqsadida amalga oshirildi. Polifenollar o'simliklarning juda muhim ikkilamchi metabolitlaridir. Hozirgacha o'simliklarda topilgan va tavsiflangan 8000 ga yaqin polifenol tuzilmalar mavjud [8]. Ko'p yillar davomida polifenollar, ayniqsa, ko'plab kasalliklarning oldini olish va davolashda qo'llaniladigan antioksidant xususiyatlari tufayli katta qiziqish uyg'otdi. Afsuski, har qanday kimyoviy moddada bo'lgani kabi, sharoitga, dozaga va atrof-muhit bilan o'zaro ta'siriga qarab, polifenollar ham zararli ta'sir ko'rsatishi mumkin. Ba'zi flavonoidlar qalqonsimon bez gormonlari sinteziga, ularning nishon to'qimalarga ta'siri va metabolizmiga ta'sir qilishi mumkin. Ayrimlari esa, qalqonsimon bez saratonini oldini olish yoki davolash orqali kasallik xavfini kamaytirishi mumkin [9].

**Tadqiqot metodologiyasi.** Tajriba uchun massasi 130-180 gr bo'lgan 36 ta oq erkak kalamushlardan foydalanildi. Dastlab kalamushlar quyidagicha guruhlandi: 1-guruh intakt ( $n=6$ ) kalamushlar guruhi bo'lib, qolgan 30 ta kalamushlarga gipotireoz kasalligi merzkolil preparati 1,2 mg/100gr dozada 21 kun davomida maxsus zond orqali oshqozonga tushirish orqali chaqirildi [16]. Kasallik chaqirishning 22-kunida gipotireoz va intakt guruhdagi kalamushlarning vazn parametrlari aniqlandi va o'zaro taqqoslandi. Bunda tajriba hayvonlarining umumiy massasi, qalqonsimon bez, timus, taloq, buyrakusti bezi massalari o'lchanib nazorat va gipotireoz guruhidagi miqdorlar taqqoslandi. Shundan so'ng gipotireoz kasalligi chaqirilgan kalamushlar yana qaytadan guruhlandi: gipotireoz+behi bargi polifenollari ( $n=6$ ), gipotireoz+behi bargining suvli ekstrakti ( $n=6$ ), gipotireoz+behi bargi spirtli ekstrakti (40% etanol) ( $n=6$ ), gipotireoz+loviya qobig'ining suvli ekstrakti ( $n=6$ ) guruhlariga bo'linib, 7 kun davomida guruhlarga mos ravishda mazkur polifenollar maxsus zond orqali oshqozonga tushirildi. 7 kundan so'ng mazkur guruhlardagi kalamushlarning ham yuqoridagi kabi umumiy massasi, qalqonsimon bez, ayrisimon bez, taloq va buyrakusti bezlarining og'irligi o'lchandi.

**Tahlil va natijalar.** Tadqiqot davomida foydalanilgan polifenollar quyidagi o'simliklardan ajratib olingan.

Behi (*Cydonia oblonga*, Rosaceae oilasi) bargi polifenollari summasi. Cydonia oblonga, Rosaceae. Tarkibida asosan, quyidagi flavonoidlar tutadi: (quercetin, kaempferol, (+)-catechin, ( $\pm$ )-gallo catechin, (-)-epicatechin, quercetin-3-O-galactoside, quercetin-3-O-rutinoside, kaempferol-3-O-glucoside, p-coumaric acid, gallic acid) galaktozid, kversetin-3-O-rutinozid, kempferol-3-O-rutinozid, kempferol-3-O-glyukoza, p-kumarin kislota.

Loviya *Phaseolus vulgaris* dukkakdoshlar (Fabaceae) oilasiga kiradi. Loviya po'stlog'i tarkibida polifenollar: antosianlar, kumarinlar, kvetsitin, undan tashqari- oqsillar, kam miqdorda yog', polisaxaridlar, suvda eruvchi mono va disaxaridlar: saxaroza, fruktoza, maltoza, glyukoza va boshqalar bor.

Ekspirimentlarning birinchi qismida korreksiyalashdan oldin 21 kun davomida tireostatik merzkolil preparatini qabul qilgan va nazorat guruhi kalamushlari dekapitatsiya qilinib, ayrim organlar massalari sog'lom, gipotireoz hamda polifenollar guruhlarida taqqoslandi. Gipotireoz guruhlardagi oq kalamushlarning umumiy massasi sog'lom guruhdagi kalamushlarga nisbatan 50,5% ga ortganligi aniqlandi ( $p<0,001$ ). Shundan so'ng 7 kun davomida polifenollar berilganda esa, 1- va 4-moddalarning polifenollari mos ravishda 6% va 4% ga massani tushirgan bo'lsa, 2- va 3-moddalar berilgan guruhlar massasi esa gipotireoz guruhiga nisbatan biroz ortganligi aniqlandi. Qalqonsimon bez massasi esa, gipotireoz guruhida sog'lomga nisbatan 35% ga ortganligi aniqlandi ( $p<0,05$ ). 1-modda berilgan guruhda qalqonsimon bez massasi gipotireoz guruhiga nisbatan 10% ga, 2-modda berilgan guruhda 27% ga ( $p<0,05$ ), 3-modda berilgan guruhda 22% ga ( $p<0,05$ ), 4-modda berilgan guruhda esa, 37% ga ( $p<0,001$ ) kamayganligi aniqlandi. Gipotireoz kasalligi natijasida timus massasi o'zgarishi quyidagicha namoyon bo'ldi. Timusning massasi gipotireoz guruhida sog'lom guruhga nisbatan 54% ga ortganligi aniqlandi ( $p<0,05$ ). 7 kun davomida polifenollar berilganida esa, 1-2-3-moddalar timusning massasiga korreksiyalovchi ta'sir ko'rsatmadi ( $p<0,05$ ), aksincha, gipotireoz guruhiga nisbatan 20% ga ortganligi kuzatildi. 4-moddada esa, 9,3% ga korreksiyalovchi ta'sir ko'rsatganligi aniqlandi. Qalqonsimon bezning gipotireoz kasalligi taloqning massasiga qanday ta'sir ko'rsatishini o'rganish davomida gipotireoz guruhidagi kalamushlar talog'i massasi sog'lom guruhga nisbatan 12% ga ortganligi aniqlandi ( $p<0,05$ ). Shundan so'ng 7 kun davomida polifenollar bilan korreksiyalanganda, 1-2- va 4-moddalarda ( $p<0,05$ ) gipotireoz guruhiga nisbatan taloq massasida deyarli o'zgarish kuzatilmadi. 3-moddada esa, gipotireozga nisbatan 29% ga ortib ketishi aniqlandi ( $p<0,001$ ). Tajriba davomida tekshirilayotgan kalamushlarning buyrakusti bezlari ham tekshirib ko'rildi. Natijalarga ko'ra o'ng va chap buyrakusti bezida ham gipotireoz guruhida sog'lom guruhiga nisbatan 21% va 16% ga ortish kuzatildi. Korreksiyalash natijalariga ko'ra esa,



1- va 3- moddalarda 6% dan, 2-modda 12%, 4-modda esa, 26% ga gipotireoz guruhiga nisbatan buyrakusti bezlari massasini pasaytirishi aniqlandi ( $p<0,05$ ). (1-jadval).

Metabolizm darajasi pastligi sababli, odatda, gipotireoz bilan og'rigan bemorlar ortiqcha vaznga ega. Og'ir gipotireoz rivojlanishi davomida tana vazni ortib boradi deb taxmin qilinadi. Autoimmun gipotireoz bilan og'rigan bemorlarda sog'lom odamlarga nisbatan tana vazni 7 kg ga ortishi kuzatiladi. Tana vazni bunday o'sishining asosiy mexanizmi organizmda yog' to'planishi emas, balki to'qimalar orasida suv yig'ilishi bo'lishi mumkin [11].

1-jadval. Eksperimental gipotireozda ayrim polifenol va ekstraktlarning vazn parametrlariga ta'siri  $M\pm m$ ;  $n=6$  polfenollar (10 mg/kg); ekstraktlar (50 mg /kg)

| № | Ko'rsatkichlar                      | Tajriba guruhlari |                   |                               |                                     |                                   |                                         |
|---|-------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
|   |                                     | Nazorat           | Gipotireoz        | Gipo+Behi bargi polifenollari | Gipo+behi bargining suvli ekstrakti | Gipo+behi bargi spirtli ekstrakti | Gipo+loviya qobig'ining suvli ekstrakti |
| 1 | Umumiy og'irligi (gr)               | 139,6 $\pm$ 6,74  | 180 $\pm$ 5,74*** | 169,5 $\pm$ 4,9               | 195,6 $\pm$ 11                      | 186 $\pm$ 7,8                     | 173 $\pm$ 4,4                           |
| 2 | Qalqonsimon bez massasi (gr)        | 0,38 $\pm$ 0,024  | 0,5 $\pm$ 0,03**  | 0,5 $\pm$ 0,04                | 0,38 $\pm$ 0,04*                    | 0,4 $\pm$ 0,04*                   | 0,32 $\pm$ 0,02***                      |
| 3 | Timus massasi (gr)                  | 0,19 $\pm$ 0,02   | 0,3 $\pm$ 0,01**  | 0,45 $\pm$ 0,03               | 0,36 $\pm$ 0,01*                    | 0,37 $\pm$ 0,01*                  | 0,33 $\pm$ 0,02                         |
| 4 | Taloq massasi (gr)                  | 0,57 $\pm$ 0,02   | 0,64 $\pm$ 0,03*  | 0,62 $\pm$ 0,03               | 0,64 $\pm$ 0,04                     | 0,83 $\pm$ 0,03***                | 0,65 $\pm$ 0,02**                       |
| 5 | Buyrakusti bezi (O'ng) massasi (gr) | 0,023 $\pm$ 0,002 | 0,028 $\pm$ 0,003 | 0,027 $\pm$ 0,004             | 0,025 $\pm$ 0,002                   | 0,029 $\pm$ 0,001                 | 0,02 $\pm$ 0,001*                       |
| 6 | Buyrakusti bezi (Chap) massasi (gr) | 0,025 $\pm$ 0,002 | 0,03 $\pm$ 0,003  | 0,028 $\pm$ 0,004             | 0,025 $\pm$ 0,002                   | 0,028 $\pm$ 0,001                 | 0,02 $\pm$ 0,001*                       |

Tana yoki organing og'irligi uning holatining integral ko'rsatkichidir. Shunday qilib, gipotireozda kuzatiladigan qalqonsimon bez og'irligining oshishi nafaqat uning o'ziga xos bo'lgan patologiyalari, balki butun organizm holatining yomonlashishi belgisidir [13]. Qalqonsimon bez gormonlari tanadagi deyarli barcha organlarga ta'sir qiladi va bazal metabolizmi tartibga soladi. Ichak va ichki organlar ham bundan mustasno emas. Qalqonsimon bez funksiyasining buzilishi ko'plab oshqozon-ichak patologiyalariga sabab bo'lishi mumkin. Gipertiroid bemorlarda oshqozon hajmi kamayganligi va gipotiroidida oshqozon vaznining oshishi, oshqozonni bo'shatish tezligining oshishi va mushaklarning shishishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin [12]. Bundan tashqari qalqonsimon bezning gipotireoz kasalligi bilan og'rigan bemorlarda dislipidemiya, kayfiyatning o'zgarishi, kognitiv yetishmovchilik, yurak disfunktsiyasi, osteoporoz va eng muhimi vazn ortishi kuzatilishi mumkin [14]. Yana boshqa topilmalar tireoid gormonlar funksiyasining buzilishi, terining o'zgarishini, xususan dermisning funktsional o'zgarishlari, quruqlik va eksfoliatsiyaning kuchayishini o'z ichiga oladi. [15].

**Xulosa va takliflar.** Gipotireozda organlar massasining ko'payishi metabolik jarayonning buzilishi va organlar faolligining pasayishi tufayli yuzaga kelishi mumkin. Kuchli antioksidant xususiyatlari tufayli polifenollar hipotiroidizm bilan kasallangan hayvonlarga tuzatuvchi ta'sir ko'rsatdi va tajribalar sumak o'simlikining polifenollaridan ijobiy natijalarga erishdi. Fenolik birikmalar yallig'lanishga qarshi va antioksidant xususiyatlari bilan mashhur bo'lganligi sababli, tireoperoksida faollashtiruvchilari lipoksigenaza faolligini ingibirlashi va antioksidant ta'sirga ega bo'lishi mumkinligi taxmin qilingan. Shu bilan birga, polifenollarning qalqonsimon bez funksiyalariga ta'sir qilish mexanizmlarini yaxshiroq tushunish uchun yana ko'proq tadqiqotlar o'tkazish kerak.

#### ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "2019-2021-yillarda Respublika aholisiga endokrinologik yordam ko'rsatishni takomillashtirish bo'yicha milliy dasturni takomillashtirish to'g'risida"gi qarori
2. Л. Ю. Хамнуева, Л. С. Андреева, Е. А. Хантакова Йоддефицитные заболевания и синдром гипотиреоза: этиология, патогенез, диагностика, лечение Учебное пособие Иркутск ИГМУ 2018
3. Clines G, Demers L, General Endocrinology. In: Kaplan L, Pesce A. eds. Clinical Chemistry: Theory, Analysis, Correlation. 5th ed. St. Louis: Mosby Inc.; 2010.
4. Kleerekoper M. Hormones. In: Burtis C., Ashwood E., Brunts D. eds. Tietz Fundamentals of Clinical Chemistry. 6th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 2008.
5. Bertholf R. Laboratory Evaluation of Thyroid Function. In: Clarke W. ed. Contemporary Practice in Clinical Chemistry. 2nd ed. Washington, DC: AACCPress; 2011
6. Mechanisms of thyroid hormone action Gregory A. Brent // J Clin Invest. 2012;122(9):3035-3043. <https://doi.org/10.1172/JCI60047>
7. Nappi A, Murolo M, Cicatiello AG, Sagliocchi S, Di Cicco E, Raia M, et al. Thyroid hormone receptor isoforms alpha and beta play convergent roles in muscle physiology and metabolic regulation // Metabolites. 2022;12:405. doi: 10.3390/metabo12050405.
8. Maaria Anwaar, Hafiz Muhammad Farhan Rasheed and Qaiser Jabeen Insight into Therapeutic Role of Plant-derived Medicines in Thyroid Dysfunction Am J Biomed Sci & Res 2021 - 12(6). AJBSR.MS.ID.001802. DOI: 10.34297/AJBSR.2021.12.001802.
9. Tsao, R. Chemistry and Biochemistry of Dietary Polyphenols // Nutrients 2010, 2, 1231–1246. [CrossRef] [PubMed] de Souza Dos Santos, M.C., C.F. Goncalves, M. Vaisman, et al. 2011. Impact of flavonoids on thyroid function // Food Chem. Toxicol. 49: 2495–2502.
10. Opazo M.C., González P.A., Flores B.D., Venegas L.F., Albornoz, E.A., Kalergis A.M. et al. Gestational Hypothyroxinemia Imprints a Switch in the Capacity of Astrocytes and Microglial Cells of the Offspring to React in Inflammation. // Mol. Neurobiol. 2017.
11. Carlé A, Pedersen IB, Knudsen N, Perrild H, Ovesen L, Rasmussen LB, Jørgensen T, Laurberg P: Smoking cessation is followed by a sharp but transient rise in the incidence of overt autoimmune hypothyroidism – A population-based case-control study // Clin Endocrinol 2012, E-pub ahead of print.



12. F. T. Deborah., F. A. Adedipe Effects of Hypothyroidism and Exogenous Thyroxine on Gastrointestinal Organs of Rat // Niger. J. Physiol. Sci. 30(2015) 059-064
13. O. Ryabukha., M. Gregus Correlation Analysis as a Thyroid gland Adrenal glands and liver relationship Tool for Correcting hypothyroidism with organic and anorganic iodine // Procedia Computer Science 160 (2019) 598–603
14. Biondi B and Leonard W. Combination treatment with T4 and T3: Personalized replacement therapy in hypothyroidism // J Clin Endocrinol Metab 2012;97:2256- 71.
15. Kelderman-Bolk N, Visser TJ, Tijssen JP, Berghout A. Quality of life with primary hypothyroidism related to BMI // Eur J Endocrinol. 2015; 173: 507-15
16. Сабанов В.И., Джигоев И.Г., Лолаева А.Т. активность перекисного окисления липидов, антиоксидантной защиты и состояние миокарда при экспериментальном гипертиреозе // Международный Журнал Прикладных и фундаментальных исследований № 6, 2017



UDK:581.1:633.13

**Marxabo MAXRAMOVA**  
Samarqand davlat universiteti tayanch doktoranti  
**Sirojiddin O'ROQOV,**  
Samarqand davlat universiteti professori, b.f.d  
E-mail: maxramovamarhabo@gmail.com

SamDVMCHBU dotsenti B.Movlonov taqrizi asosida

## VEGETATION DURATION OF WINTER RYE VARIETIES UNDER MODERATE AND LIMITED MOISTURE CONDITIONS

Annotation

Growth and development are the product of a complex physiological process. The processes of growth and development are interconnected. In plants, the product of the growth process is expressed as a quantitative indicator, while development is expressed as a qualitative indicator. Based on the above information, this article presents information such as "Duration of growth and development of winter rye varieties under moderate and limited moisture conditions".

**Keywords:** rye, varieties, growth, development, drought, phenological phases, Vaxsh-116, Shalola, Savo.

## ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЕГЕТАЦИИ СОРТОВ ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ УМЕРЕННОГО И ОГРАНИЧЕННОГО ВЛАЖНОСТИ

Аннотация

Рост и развитие являются результатом сложного физиологического процесса. Процессы роста и развития взаимосвязаны. В то время как результат процесса роста у растений выражается количественным показателем, развитие выражается качественным показателем. На основании вышеизложенной информации в данной статье представлена информация на тему «Продолжительность роста и развития сортов озимой ржи в условиях умеренного и ограниченного увлажнения».

**Ключевые слова:** рожь, сорта, рост, развитие, засуха, фенологические фазы, Вахшская, Шалола, Саво.

## KUZGI JAVDAR NAVLARINING MO'TADIL HAMDA CHEKLANGAN NAMLIK SHAROITIDA VEGETATSIYA DAVOMIYLIGI

Annotatsiya

O'sish va rivojlanish murakkab fiziologik jarayonning mahsuli hisoblanadi. O'sish va rivojlanish jarayonlari bir-biriga bog'liq bo'ladi. O'simliklarda o'sish jarayonining mahsuli miqdoriy ko'rsatkich bilan ifodalansa, rivojlanish sifat ko'rsatkich bilan ifodalanaadi. Yuqoridagi ma'lumotlardan kelib chiqqan holda mazkur maqolada "Kuzgi javdar navlarining mo'tadil va cheklangan namlik sharoitida o'sish va rivojlanish davomiyligi" kabi ma'lumotlar keltirilgan.

**Kalit so'zlar:** javdar, navlar, o'sish, rivojlanish, qurg'oqchilik, fenologik fazalar, Vaxsh-116, Shalola, Savo.

**Kirish.** Javdar (*Secale cereale*) don va yem-xashak ekini sifatida keng ekiladigan o'simlik hisoblanadi. U asosan Sharqiy va Shimoliy Yevropadan Rossiyagacha bo'lgan hududda ko'p o'stiriladi. U sovuq ob-havo va kambag'al tuproqqa boshqa donli ekinlarga qaraganda ancha chidamlidir. U kuchli o'sishi orqali begona o'tlar bilan juda yaxshi raqobotlashadi va yil boshida hayvonlar uchun mo'l-ko'l yem-xashak beradi. Javdar doni non, pivo, javdar viskisi va chorva yemlari uchun ishlatiladi. Skandinaviyada javdar o'rta asrlarda asosiy oziq-ovqat bo'lgan va hozirgacha "javdarli krep" noni mintaqada mashhur bo'lib kelmoqda. Yevropa jahon javdarining yarmini ishlab chiqaradi. Bug'doy-javdar gibridi tritikale ikkita asosiy ekinning xususiyatlarini o'zida mujassam etgan va butun dunyo bo'ylab ko'p miqdorda ishlab chiqariladi [1;3].

*Secale* umumiy nomi italyancha *segale* va frantsuz *seigle* bilan bog'liq "javdar" degan ma'noni anglatadi, kelib chiqishi noma'lum, ammo Bolqon tilidan kelib chiqqan bo'lishi mumkin. Ingliz tilidagi javdar nomi gollandcha *rogge*, nemis *roggen* va ruscha *roj* bilan bog'liq bo'lgan qadimgi inglizcha *ryge* so'zidan kelib chiqqan bo'lib, barchasi bir xil ma'noga ega [3;4].

Javdar Levant, markaziy va sharqiy Turkiya va unga tutash bo'lgan hududlarda yovvoyi holda uchraydi. Suriya shimolidagi Furot vodiysidagi Tell Abu Hureyra epipaleolit maydonida topilgan dalillar shuni ko'rsatadiki, javdar 13000 yil oldin muntazam ravishda ekilgan birinchi don ekinlaridan biri bo'lgan [4;9].

V.Bushuk bergan ma'lumotlarga ko'ra javdar (*Secale cereale* L.) non ishlab chiqarishda eng ko'p ishlatiladigan donlar orasida bug'doydan keyin ikkinchi o'rinda turadi. Shuningdek, u aralash ozuqa ishlab chiqarish uchun muhim don hisoblanadi. U qishga juda chidamli va unumdorligi past bo'lgan qumli tuproqlarda o'sishi mumkinligi sababli, javdarni boshqa don ekinlari uchun umuman mos kelmaydigan joylarda yetishtirish mumkin. Dunyo bo'ylab yetishtiriladigan javdarning ko'p qismi salqin mo'tadil zonalarda yetishtiriladi, ammo uni cho'llarga yaqin yarim qurg'oqchil hududlarda va baland balandliklarda yetishtirish ham mumkin [9;10;11;12].

Bu o'simlik og'ir loy va yengil qumli tuproqlarda, unumsiz yoki qurg'oqchilikdan aziyat chekadigan tuproqlarda boshqa don ekinlariga qaraganda yaxshiroq o'sadi. U 4,5 dan 8,0 gacha pH ga bardosh bera oladi, ammo pH 5,0 dan 7,0 gacha bo'lgan tuproqlar javdar yetishtirish uchun eng mos keladi. Javdar unumdor, yaxshi qurigan qumloq yoki gil-qumoq tuproqlarda yaxshi o'sadi [3;8].

Tuproqda namlik darajasining mo'tadildan yuqori bo'lishi ham o'sish jarayonlariga salbiy ta'sir qiladi. O'sish tezligi va o'simlik massasining oshishi darajasidan ko'pchilik olimlar suv tanqisligiga chidamlilikni belgilashda foydalanilgan. Bu ko'pincha kislorod va CO<sub>2</sub> ning muhitdagi disbalansi orqali yuzaga keladi. Suv tanqisligining o'sish jarayonlariga bo'lgan salbiy ta'siri bo'yicha bir qancha ilmiy ishlar amalga oshirilgan [5;10;13].

O'simliklarning o'sish jarayonlariga ayniqsa qurg'oqchilik kuchli ta'sir ko'rsatadi. Ularning o'sish jadalligi qurg'oqchilik darajasi va uning ta'sir kuchi bilan bevosita bog'liq. Bunday stress omil ta'siriga o'simliklarning javob reaksiyasi bir necha bosqichdan iborat. Ilmiy ma'lumotlarga qaraganda o'simliklarning noqulay omillarga javob reaksiyasi, individual reaksiya va restitutsiya (tiklanish) bosqichlaridan iborat [6].

O'simliklarning o'sishiga qurg'oqchilikning ta'sirini o'rganishda ularning suvsizlikka chidamliligining farqiy xususiyatlarini ham hisobga olish zarur. Shuningdek, o'simliklarning o'sish jarayonidagi javob reaksiyalari organ va to'qimalarning chidamlilik xususiyatlarining har xil bo'lishi bilan ham bog'liq. Asosiy poyaning uzunligi o'simliklarning o'sish jadalligi bilan bevosita bog'liq.

O'sish qaytmaydigan jarayon bo'lib, u yangi hujayra, to'qima va o'simlik organlarining paydo bo'lishi bilan bog'liq. Shuningdek, u hujayralarning hajmining oshishi va o'sishi bilan ham bog'liq [5;14;15].

Suv stressining salbiy ta'siriga poya va barglarga qaraganda ildizlarining sezgirlik darajasi pastroq. Tuproqdagi suv tanqisligi sharoitida ham ildizlarning o'sishi davom etadi. Tuproqdagi suv miqdori so'lish nuqtasiga tushganda ildizning o'sishi to'xtaydi. O'simliklarning o'sish va rivojlanish bosqichlariga tuproq va atmosfera qurg'oqchiligining ta'siri g'alla o'simliklarida keng o'rganilgan. Atmosfera qurg'oqchiligi hujayralarning cho'zilishi va barg to'qimalarining differentsiatsiyasini sekinlashtiradi. Tuproq qurg'oqchiligi hujayraning bo'linishiga kamroq, uning cho'zilishiga esa ko'proq salbiy ta'sir ko'rsatadi [8;13;16].

Bizning javdar o'simligi bo'yicha olib borgan tajribalarimizda ham mo'tadil hamda cheklangan namlik sharoitida javdar navlarining vegetatsiyaning davom etishi o'rganilgan bo'lib, tadqiqot davomida olingan natijalar asosida xulosalar berib o'tilgan.

#### Metodlar. Dala tajribalari.

Dala tajribalari javdar navlarining vegetatsiyasi mo'tadil va qurg'oqchil bo'lgan muhitda eng keng tarqalgan va sinalgan uslublar yordamida o'tkazildi.

Tadqiqotlar Samarqand viloyati Jomboy tumanidagi "Ulug' Baraka" fermer xo'jaligida olib borildi.

Tajribalar davomida quyidagi kuzatishlar, biometrik o'lchovlar va tahlillar olib borildi:

-Fazalar bo'yicha kuzatishlar, biometrik o'lchovlar qishloq xo'jalik ekinlarini nav sinash bo'yicha davlat inspeksiya sinov usuli asosida o'tkazildi;

-Urug'larni ekish muddati, ekish me'yorlari va boshqa agrotehnologik tadbirlar O'zPITI (2007) uslublari asosida olib borildi;

Tadqiqotimizda kuzgi javdar urug'lari qatorlab (qator oralari 15 sm), tor qatorlab (qator oralari 7,5 sm), ikki tomonlama qatorlar kelishtirilgan usullarda ekildi. Urug'lar o'rtacha 4-5 sm chuqurlikda ekildi.

#### Tuproq va iqlim sharoitlari.

Tadqiqot ishlari Samarqand viloyati Jomboy tumanining o'tloqi-bo'z tuproqlari sharoitida olib borildi.

Samarqand viloyatining asosiy qismi Zarafshon daryo havzasining o'rta qismida joylashgan. Iqlimi kontinental, sutkalik va mavsumiy o'zgarib turadi, kuchli quyosh radiatsiyasi, issiq va quruq yoz mavsumi uzoq davom etadi va bir muncha sovuq qish bilan tavsiflanadi [7].

Yog'ingarchilik miqdori oylar davomida farq qiladi. Samarqand viloyatida yillik o'rtacha yog'ingarchilik miqdori 345 mm atrofida bo'ladi. Yog'ingarchilikning eng kam bo'lishi, odatda iyun-avgust oylariga kuzatiladi. Umumiy yog'in miqdori bahorda 30-50%, qishda 25-40%, kuzda 10-12% hamda yozda 1-10% ga to'g'ri keladi [7].

Biz olib borgan tadqiqotda kuzgi javdar (*S. cereale* L.) ning 3 ta ya'ni „Vaxsh-116“, „Shalola“ va „Savo“ navlaridan foydalanilgan. Bu navlar mo'tadil hamda cheklangan namlik sharoitida o'stirildi.

#### Natijalar.

Biz o'tkazgan tadqiqotlarimizda mo'tadil va cheklangan namlik sharoitida uchala javdar navlarida vegetatsiya davomiyligi aniqlangan bo'lib, bunda olingan natijalar asosida xulosalar berib o'tilgan.

Jadval

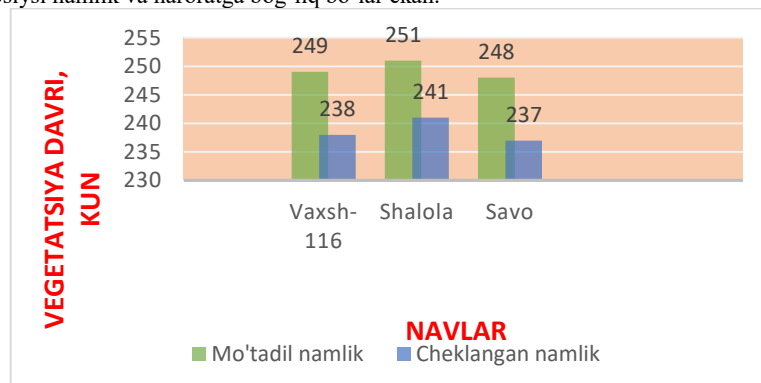
Javdar navlarining o'suv davri kunlar kesimida (2023-2024)

| Navlar    | Fazalar                     |                          |                               |                                  |                               |                               |                            |
|-----------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
|           | Ekishdan unib chiqishga-cha | Unishdan tuplanish-gacha | Tuplanish-dan naychalashgacha | Naycha-lashdan boshloq chiqarish | Boshloq-lashdan gullash-gacha | Gullash-dan sut pishish-gacha | Sut pishishdan mun pishish |
|           | Mo'tadil namlik             |                          |                               |                                  |                               |                               |                            |
| Vaxsh-116 | 8                           | 34                       | 136                           | 19                               | 9                             | 11                            | 32                         |
| Shalola   | 7                           | 34                       | 137                           | 19                               | 10                            | 12                            | 32                         |
| Savo      | 7                           | 31                       | 134                           | 20                               | 11                            | 13                            | 32                         |
| Navlar    | Cheklangan namlik           |                          |                               |                                  |                               |                               |                            |
|           | Ekishdan unib chiqishga-cha | Unishdan tuplanish-gacha | Tuplanish-dan naychalashgacha | Naycha-lashdan boshloq chiqarish | Boshloq-lashdan gullash-gacha | Gullash-dan sut pishish-gacha | Sut pishishdan mun pishish |
|           | Mo'tadil namlik             |                          |                               |                                  |                               |                               |                            |
|           | Cheklangan namlik           |                          |                               |                                  |                               |                               |                            |
| Vaxsh-116 | 8                           | 31                       | 133                           | 18                               | 8                             | 10                            | 30                         |
| Shalola   | 8                           | 32                       | 134                           | 18                               | 9                             | 10                            | 30                         |
| Savo      | 8                           | 30                       | 132                           | 17                               | 8                             | 11                            | 31                         |

Yuqoridagi jadval ma'lumotlariga qaraganda javdar navlarining mo'tadil namlik sharoitida navlarga mos holda ekishdan unib chiqguncha 7-8 kun, unib chiqishdan tuplanguncha 31-34 kun, tuplanishdan naychalashgacha 134-137 kun, naychalashdan boshloqlashgacha 18-20 kun, boshloqlashdan gullashgacha 9-11 kun, gullashdan sut pishishgacha 11-13 kun, sut pishishdan don pishishgacha 32 kun davom etdi. Qurg'oqchil sharoitida ekishdan unib chiqguncha 8 kun, unib chiqishdan tuplanguncha 30-31

kun, tuplanishdan naychalashgacha 132-134 kun, naychalashdan boshqalashgacha 17-18 kun, boshqalashdan gullashgacha 8-9 kun, gullashdan sut pishishgacha 10-11 kun, sut pishishdan don pishishgacha 30-31 kun davom etganligi aniqlandi. Bunda qurg'oqchil muhitda o'stirilgan o'simliklarning o'suv davri mo'tadil namlikda o'stirilgan o'simliklarga nisbatan biroz qisqa bo'lishi ma'lum bo'ldi.

Demak urug'lar ekilgandan keyin ularning unib chiqish muddati urug'larning yirikligiga, ekish chuqurligiga, tuproqning tarkibiga hamda eng asosiysi namlik va haroratga bog'liq bo'lar ekan.



**Rasm. Javdar navlarining vegetatsiya davri**

Tadqiqotlarimizda mobaynida ikkala sharoitda ham javdar navlarining qilishi ma'lum bo'ldi. Namlik mo'tadil sharoitda Vaxsh-116 navida umumiy vegetatsiya davomiyligi 249 kun, cheklangan namlik sharoitida 238 kunni tashkil etgan. Shalola javdar navida esa mo'tadil muhitda 251 kun, qurg'oqchil muhitda 241 kun bo'lsa, Savo javdar navida vegetatsiya davomiyligi mo'tadil sharoitda 248 kun, qurg'oqchil sharoitda esa 237 kun davom etganligi aniqlandi. Umuman olganda vegetatsiya davomiyligi javdarning uchala navida bir-biridan unchalik farq qilmasligi ma'lum bo'ldi. Lekin qurg'oqchilik sharoitida navlarning vegetatsiyasi mo'tadil namlik sharoitiga nisbatan o'rtacha 9-11 kun qisqa bo'lishi kuzatildi.

**Xulosalar.** Xulosa qilib aytganda yuqorida olib borilgan tajribalarimizdan aniq bo'lishicha, javdar navlarining ontogenez davrida tashqi muhit sharoiti, agrotexnologik tadbirlar hamda navlarning biologik xususiyatlari rivojlanish fazalar davomiyligi ularning o'sish davriga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi. Javdar navlarining o'sish va rivojlanish jarayoni quyidagi unib chiqish, tuplanish, naychalash, boshqalash, gullash, sut pishish, mum pishish fazalaridan iboratdir.

Javdar navlarining o'sish davri va umumiy vegetatsiya davrining namlik mo'tadil sharoitga nisbatan qurg'oqchil muhitda qisqa bo'lishiga asosiy sabab suvning yetarlicha bo'lmashidir.

#### Adabiyotlar ro'yxati

1. Soreng, Robert J; Peterson, Pol M; Romaschenko, Konstantin and others. (2017). Phylogenetic classification of Poaceae (*Gramineae*) worldwide. *Journal of Systematics and Evolution*. 55 (4): 259-290.
2. Hillman, Gordon; Hedges, Robert; Mur, Endryu; Syuzan; Pettitt, Pol (2001). New evidence of evening primrose cultivation. 11 (4): 383-393.
3. Hillman, Gordon (2001). On the origin of local rye. 28: 157-174.
4. Sidhu, Jagdeep; Ramakrishnan, Sai Mukund; Shavkat Ali, Emi Bernado; Bay Guixua; Sidrat Abdulloh; Ayana Girma; Sehgal Sunish (2019). Assessment of genetic diversity and characterization of genomic location for resistance to brown spot in cultivated rye. 14 (3): e0214519.
5. Удовенко Г.В. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям (методическое руководство). Л.: ВИП, 1988; 228 с.
6. Жученко, А. А. Адаптивное растениеводство (эколого-географические основы) теория и практика /А. А. Жученко. - М.: Агрорус, 2009. - Т. II - 863 с.
7. Xasanov I.A. G'ulomov P.N. O'zbekiston tabiiy geografiyasi (1-qism). Toshkent, O'zMU- 2009, 176-b
8. Farooq M., Wahid A., Kobayashi N., Fujita D., Basra SMA Plant drought stress: effects, mechanisms and management // *Agron Sustain Dev.* (2009)29: –P. 185–212.
9. Bushuk, V. Rye. 3946-3950 sahifalar: Oziq-ovqat fanlari va texnologiyalari entsiklopediyasi, jild. 6. R. Makrae, RK Robinson va MJ Sadler, muharrirlar. Akademik matbuot, London, 1993 yil.
10. Kent. N.L Rye va tritikale. 175-183-betlar: Donli ekinlar texnologiyasi. 3-nashr. Pergamon Press, Oksford, 1983 yil.
11. Lorenz. K.J Rye: Foydalanish va qayta ishlash, 243-275-betlar: Qishloq xo'jaligida qayta ishlash va foydalanish bo'yicha qo'llanma. 1982 yil.
12. Lorenz. K.J Javdar. Don fani va texnologiyasi bo'yicha qo'llanma. K.J Lorenz va K. Kulp, muharrirlar. Marsel Dekker, Nyu-York, 331-371- betlar, 1991 yil.
13. Persson, K. va von Bothmer, R. (2000) Javdar navlarining Shvetsiya yerlarida allozim o'zgarishini baholash (*Secale cereale* L.). *Hereditas* 132, 7–17.
14. Miedaner.T. va Geiger.H.H (2008) Eronning ibtidoiy javdar qo'shilishidan gibrid javdarda (*Secale cereale* L.) introgressiya kutubxonalarini yaratish.
15. www.-Samqxi.uz
16. www.-ziyonet.uz



**Mirmuxsin MAHMUDOV,**  
*Farg'ona davlat universiteti tayanch doktoranti*  
*E-mail: mirmuxsinmahmudov1994@gmail.com*

*FarDU professori I.Zokirov taqrizi asosida*

#### G'ARBIY FARG'ONA (HETEROPTERA: PENTATOMOIDEA) QANDALALARINING TARQALISHI, DOMINANTLIGI VA EKOLOGIK ROLI

Annotatsiya

Ushbu maqolada G'arbiy Farg'ona hududida Pentatomoidea oilasiga mansub qandalalarning tarqalishi, trofik xususiyatlari hamda ekologik roli o'rganilgan. Tadqiqot davomida 24 tur aniqlanib, ular ekologik guruhlariga (dominant, subdominant, kam uchraydigan, invaziv va entomofag) ajratilgan. Invaziv tur sifatida Halyomorpha halysning keng tarqalishi va mahalliy ekotizimlarga moslashuvchanligi, shuningdek, Zicrona caerulea kabi entomofag turning foydali biologik nazorat agenti sifatida ahamiyati ta'kidlangan. Maqolada olingan natijalar qandala turlarining ekologik monitoringini kuchaytirish, invaziv turlarning oldini olish va biologik kurash choralarini takomillashtirish bo'yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

**Kalit so'zlar:** Pentatomoidea, G'arbiy Farg'ona, invaziv tur, entomofag, ekologik monitoring, zararkunanda, trofik ixtisoslashuv.

#### DISTRIBUTION, DOMINANCE, AND ECOLOGICAL ROLE OF STINK BUGS (HETEROPTERA: PENTATOMOIDEA) IN WESTERN FERGANA

Annotation

This article examines the distribution, trophic characteristics, and ecological significance of stink bugs (Pentatomoidea) in the western part of the Fergana region. A total of 24 species were identified and categorized into ecological groups (dominant, subdominant, rare, invasive, and entomophagous). The study highlights the wide distribution and adaptation of the invasive species Halyomorpha halys to local ecosystems, as well as the beneficial role of the predatory (entomophagous) species Zicrona caerulea as a biological control agent. The findings provide a foundation for strengthening ecological monitoring of stink bug species, preventing invasive threats, and improving biological control measures.

**Key words:** Pentatomoidea, Western Fergana, invasive species, entomophagous, ecological monitoring, pest, trophic specialization.

#### РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ДОМИНИРОВАНИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ КЛОПОВ (HETEROPTERA: PENTATOMOIDEA) В ЗАПАДНОЙ ФЕРГАНЕ

Аннотация

В данной статье рассматриваются особенности распространения, трофической специализации и экологической роли клопов надсемейства Pentatomoidea в западной части Ферганской долины. Всего было выявлено 24 вида, которые подразделены на экологические группы (доминирующие, субдоминантные, редкие, инвазивные и энтомофаги). Особое внимание уделено широкому распространению и высокой адаптации инвазивного вида Halyomorpha halys в местных экосистемах, а также важной роли хищного (энтомофаг) вида Zicrona caerulea в качестве агента биологического контроля. Полученные результаты могут служить основой для усиления экологического мониторинга видов Pentatomoidea, предотвращения инвазивных угроз и совершенствования мер биологической защиты.

**Ключевые слова:** Pentatomoidea, Западная Фергана, инвазивные виды, энтомофаг, экологический мониторинг, вредитель, трофическая специализация.

**Kirish.** Pentatomoidea katta oilasiga mansub qandalalar (xususan, Pentatomidae, Scutelleridae, Cydnidae va Acanthosomatidae vakillari) dunyoning deyarli barcha tabiiy va agroekotizimlarida uchrab, muhim ekologik va iqtisodiy rol o'ynaydi. Ularning ayrim fitofag vakillari donli, dukkakli, meva-sabzavot ekinlarida keng tarqalgan zararkunanda sifatida qishloq xo'jaligiga jiddiy zarar yetkazadi [1,2,7]. Shu bilan birgalikda, ayrim entomofag turlar esa zararkunanda hasharotlar populyatsiyasini tabiiy cheklab turuvchi foydali omil sifatida tan olinadi [2,10].

G'arbiy Farg'ona (Farg'ona viloyatining Beshariq, O'zbekiston, Furqat, Uchko'prik, Buvayda, Dang'ara, Bag'dod tumanlari hamda Namangan viloyatining Pop tumani g'arbiy qismi) o'zining kontinental iqlimi, tuproq-iqlim sharoitlari va agrobiotsenotik xilma-xilligi bilan ajralib turadi. Hududda donli, moyli, dukkakli, sabzavot-poliz va mevali ekinlar keng miqyosda yetishtiriladi. Hududning biologik xilma-xilligi sharoitida Pentatomoidea turlarining ozuqa spektri, mavsumiy faoliyati, uchrash chastotasi, invazivlik darajasi, endemiklik va foydalilik xususiyatlarini tizimli o'rganish, ularning agroekotizimlarga ta'sirini baholash hamda biologik kurash imkoniyatlarini aniqlash zamonaviy ekologik monitoringning ajralmas qismidir [6,9].

Hududda invaziv tur sifatida ko'p qayd qilinayotgan *Halyomorpha halys* turli o'simlik oilalari bilan oziqlanishi, keng trofik diapazoniga ega ekanligi va tez moslasha olishi bilan jiddiy xavf tug'diradi [1,4,12]. Shuningdek, ayrim entomofag turlar (masalan, *Zicrona caerulea*) zararkunandalar sonini tabiiy cheklashda muhim rol o'ynashi mumkin [2,10]. Mazkur sharoit Pentatomoidea qandalalarining ekologik monitoringini zamonaviy nuqtai nazardan o'rganishni talab qiladi [3].



Qandalalarning ayrim turlari Markaziy Farg'ona hududida qayd etilib, ularning sabzavot-poliz ekinlarga zarari haqida ayrim ma'lumotlar keltirilgan bo'lsa-da, vodiyning g'arbiy qismlarida bu borada maxsus tadqiqot o'tkazilmagan. Shundan kelib chiqib, G'arbiy Farg'ona hududida uchraydigan Pentatomoidea qandalalari faunasini aniqlash hamda agroekotizimlarga bevosita yoki bilvosita ta'sirini baholash muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

**Adabiyotlar sharhi.** Pentatomoidea (Heteroptera) oilasiga mansub qandalalarning tarqalishi, biologiyasi, iqtisodiy va ekologik ahamiyati yuzasidan bir qator ilmiy izlanishlar olib borilgan [5,6,13]. Bu guruhga mansub turlar ekotizimda ikki xil muhim trofik rolni bajaradi. Xususan, bir tomondan, fitofag turlar (*Eurygaster integriceps*, *Halyomorpha halys*, *Nezara viridula*) turli ekinlarda oziqlanib, qishloq xo'jaligi hosiliga bevosita zarar yetkazadi [1,2,7,12]. Ikkinchi tomondan esa, Asopinae kenja oilasiga mansub yirtqich qandala (*Zicrona caerulea*) kabi entomofag turlar boshqa zararkunanda hasharotlarni tabiiy cheklashda agroekotizimlar uchun muhim bioregulyator sifatida baholanadi [2,10].

Donli ekinlar zararkunandasi sifatida *Eurygaster integriceps* an'anaviy ravishda Markaziy Osiyo mintaqasida asosiy iqtisodiy ahamiyatga ega tur hisoblanadi [3,14]. So'nggi yillarda harqiy Osiyodan kelib chiqqan invaziv tur – *Halyomorpha halys* dunyoning ko'plab mintaqalarida, jumladan, Markaziy Osiyoda ham keng tarqalib, keng oziqlanish spektri (meva, sabzavot, don, dukkakli va manzarali o'simliklar) tufayli polifag zararli organizm sifatida jiddiy xavf tug'dirmoqda [1,2,7,12]. Bunday invaziv turlarning tez ko'payishi ko'pincha ular uchun mahalliy tabiiy dushmanlarning mavjud emasligi bilan izohlanadi.

Umuman olganda, Pentatomoidea qandalalari orasida tarqalish darajasi, trofik ixtisoslashuvi, invazivlik va foydalilik mezonlariga ko'ra turlarning ekotizimdagi o'rni keskin farq qiladi. Shu sababli, ularni hududiy kesimda chuqur tahlil qilish, ekologik monitoringga kiritish va biologik kurash choralari ishlab chiqishda asosiy obyekt sifatida qarash muhim sanaladi.

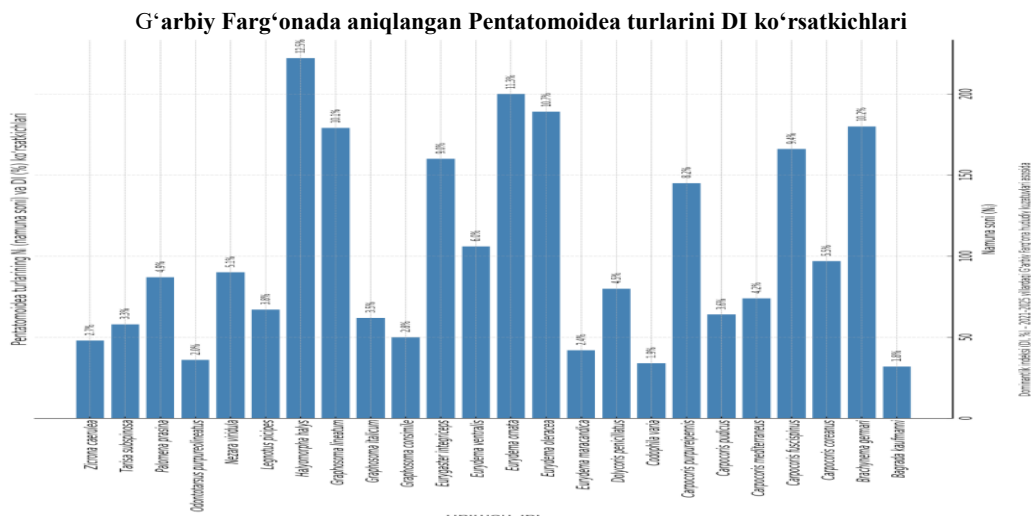
**Material va metodika.** G'arbiy Farg'ona qulay tabiiy sharoiti, resurslarga boyligi va turli agroekotizimlari tufayli madaniy landshaftlar va urbanizatsiyalashgan hududlar keng maydonlarni egallagan. Ushbu hudud Markaziy Osiyo mintaqasiga xos kontinental xususiyatlarga ega. G'arbiy Farg'ona - vodiyning g'arbiy qismini ifodalab, Farg'ona viloyatining Beshariq, O'zbekiston, Furqat, Uchko'priq, Buvayda, Dang'ara, Bag'dod tumanlari hamda Namangan viloyatining qisman Pop tumanini o'z ichiga oladi. Mazkur tadqiqot G'arbiy Farg'ona hududida 2021–2025-yillar davomida bosqichma-bosqich o'tkazilib, qandala populyatsiyalarining son-dinamikasi va tarqalishini baholash maqsadini ko'zlagan.

Qandala namunalarini yig'ish, qayta ishlash va kolleksiya tayyorlash bo'yicha bir qator usullar tavsiya etilgan [5,9]. Jumladan, izlanishlar davomida to'g'ridan-to'g'ri qo'l yoki pinset yordamida, entomologik sachok, tarmoqli to'r (dasturxon usuli) yordamida namunalar yig'ildi.

Aniqlangan namunalar ( $N_i$ ) soni bo'yicha har bir tur uchun dominantlik indeksi (Fraser & Johnson, 2023) metodiga ko'ra hisoblandi.

**Natijalar va muhokama.** Tadqiqotlar davomida 24 tur qandalalarni dominantlik indeksi aniqlandi (**1-rasm**) va har bir tur bo'yicha asosiy ma'lumotlar (oziqlanadigan o'simlik oilasi, oziqlanish organi, uchrash darajasi) keltirilgan (**1-jadval**).

#### 1-rasm



Yuqoridagi ma'lumotlariga asosan, dominant guruhga  $DI \geq 10\%$  bo'lgan turlar kiritildi. Ular orasida invaziv tur hisoblangan *Halyomorpha halys* ( $DI = 12.5\%$ ) eng yuqori ko'rsatkichga ega bo'lib, 222 ta namuna bilan ekologik jihatdan ustunlik qiluvchi tur sifatida qayd etildi.

Shuningdek, *Eurydema ornata* (11.3%), *Eurydema oleracea* (10.7%), *Graphosoma lineatum* (10.1%) va *Brachynema germari* (10.2%) kabi turlar ham dominantlik darajasi bo'yicha yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'lib, agroekotizimda keng tarqalganligini ko'rsatadi.

Subdominant guruhga ( $5\% \leq DI < 10\%$ ) mansub turlar sifatida *Carpocoris fuscispinus* (9.4%), *Eurygaster integriceps* (9.0%), *Eurydema ventralis* (6.0%) va *Nezara viridula* (5.1%) kabilar ajratilgan.

Kam uchraydigan turlar ( $DI < 5\%$ ) orasida *Zicrona caerulea* (2.7%), *Tarisa subspinoza* (3.3%), *Palomena prasina* (4.9%), *Bagrada kaufmanni* (1.8%) va *Codophila varia* (1.9%) kabi turlar qayd etildi. Shulardan *Zicrona caerulea* – Asopinae kenja oilasiga mansub yirtqich tur bo'lib, bargxo'r qo'ng'izlar, g'umbaklar va boshqa yumshoq tanali hasharotlar bilan oziqlanadi.

*Bagrada kaufmanni* – Markaziy Osiyo endemik turi bo'lib, kuzatuvlar davomida juda kam sonli namunalar ( $N_i = 32$ ) qayd etildi. Uning faqat ayrim biotoplardagina uchrashi hududiy ekologik moslashuv darajasining yuqori ekanligini ko'rsatadi.

Tahlildan ko'rinadiki, G'arbiy Farg'ona agroekotizimida dominant va subdominant turlar ko'pincha polifag xususiyatga ega bo'lib, turli o'simlik oilalarida oziqlanadi.

Yuqoridagi tahlil Pentatomoidea turlarining ekologik guruhlanishi, ularning zarar yetkazish darajasi va foydali entomofag sifatida tutgan o'rni haqida aniq ilmiy asoslangan tasavvur beradi. Bu esa G'arbiy Farg'onadagi agroekotizim monitoringi, biologik kurash strategiyalarini ishlab chiqish va invaziv turlarga qarshi choralarni belgilashda muhim ilmiy-amaliy poydevor bo'lib xizmat qiladi.

#### 1-jadval

G'arbiy Farg'ona qandalarini oziqlanadigan o'simliklar oilasi, oziqlanish organi, trofik ixtisoslashuvi, uchrash darajasi

| T/r | Tur nomi                             | Oziqlanadigan oila(lar)            | Oziqlanish organlari     | Dominantlik / Uchrash darajasi |
|-----|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| 1   | <i>Apodiphus integriceps</i>         | Poaceae (Gramineae)                | Meva, poya               | Dominant                       |
| 2   | <i>Bagrada kaufmanni</i>             | Brassicaceae                       | Barg, poya, gul          | Kam uchraydi (endemik)         |
| 3   | <i>Brachynema germari</i>            | Brassicaceae                       | Barg, poya, gul          | Dominant                       |
| 4   | <i>Carpocoris coreanus</i>           | Poaceae (Gramineae)                | Barg, poya, gul          | Subdominant                    |
| 5   | <i>Carpocoris fuscispinus</i>        | Asteraceae, Fabaceae               | Barg, poya, gul          | Dominant                       |
| 6   | <i>Carpocoris mediterraneus</i>      | Asteraceae, Fabaceae               | Barg, poya, gul          | Subdominant                    |
| 7   | <i>Carpocoris pudicus</i>            | Asteraceae, Fabaceae               | Barg, poya, gul          | Subdominant                    |
| 8   | <i>Carpocoris purpureipennis</i>     | Asteraceae, Fabaceae, Brassicaceae | Barg, poya, gul          | Subdominant                    |
| 9   | <i>Codophila varia varia</i>         | Asteraceae, Apiaceae               | Barg, poya, gul          | Kam uchraydi                   |
| 10  | <i>Dolycoris penicillatus</i>        | Brassicaceae, Fabaceae, Asteraceae | Barg, poya, gul          | Subdominant (endemik)          |
| 11  | <i>Eurydema maracandica</i>          | Brassicaceae                       | Barg, poya, gul, meva    | Kam uchraydi                   |
| 12  | <i>Eurydema oleracea</i>             | Brassicaceae                       | Barg, poya, gul, meva    | Dominant                       |
| 13  | <i>Eurydema ornata</i>               | Brassicaceae                       | Gul, meva                | Dominant                       |
| 14  | <i>Eurydema ventralis</i>            | Brassicaceae                       | Barg, poya, gul          | Dominant                       |
| 15  | <i>Graphosoma consimile</i>          | Apiaceae                           | Gul, meva                | Dominant                       |
| 16  | <i>Graphosoma italicum</i>           | Apiaceae                           | Gul, meva, urug'         | Dominant                       |
| 17  | <i>Graphosoma lineatum</i>           | Apiaceae                           | Gul, meva, urug'         | Dominant                       |
| 18  | <i>Halyomorpha halys</i>             | Rosaceae, Fabaceae, Solanaceae     | Meva, urug', gul, (barg) | Dominant (invaziv)             |
| 19  | <i>Palomena prasina</i>              | Rosaceae                           | Meva, barg               | Dominant                       |
| 20  | <i>Tarisa subspinoso</i>             | Asteraceae                         | Barg                     | Subdominant                    |
| 21  | <i>Zicrona caerulea</i>              | Chrysomelidae (o'lja)              | Entomofag                | Foydali tur                    |
| 22  | <i>Odontotarsus purpureolineatus</i> | Brassicaceae, Asteraceae, Fabaceae | Barg, poya               | Kam uchraydi                   |
| 23  | <i>Eurygaster integriceps</i>        | Poaceae (Gramineae)                | Don                      | Dominant                       |
| 24  | <i>Legnotus picipes</i>              | Caryophyllaceae                    | Barg, poya               | Subdominant                    |

Tadqiqot davomida G'arbiy Farg'ona hududida Pentatomoidea oilasiga mansub jami 24 tur qandala aniqlanib, ularning oziqlanish spektri, trofik ixtisoslashuvi va dominantlik darajalari baholandi. Aniqlangan turlar orasida polifag turlar (*Halyomorpha halys*, *Carpocoris fuscispinus*, *Eurydema ornata* va boshqalar) son jihatdan ustun bo'lib, turli o'simlik oilalarida oziqlanishi orqali agroekotizimda keng tarqalganligi bilan ajralib turadi. Oligofag turlar (*Graphosoma lineatum*, *Brachynema germari*, *Eurygaster integriceps*) esa ma'lum bir o'simlik oilasiga ixtisoslashgan bo'lib, ularning trofik bog'liqligi aniq cheklangan. Shuningdek, *Zicrona caerulea* kabi entomofag yirtqich tur foydali biologik nazorat agenti sifatida qayd etildi.

**Muhokama.** Pentatomoidea vakillarining G'arbiy Farg'ona agroekotizimlaridagi tarqalishi, o'simlik bilan aloqalari va ekologik roli bilan bevosita bog'liq ekanligi kuzatildi. Dominant guruhda uchraydigan polifag turlar son jihatdan ustun bo'lib, bu ularning turli o'simlik oilalarida oziqlanish qobiliyati bilan izohlanadi. Bu holat, ularning agroekotizimdagi ekologik bosim darajasini oshiradi va zararkunandalar sifatida ustuvor kuzatuv obyektlariga aylantiradi.

Oligofag turlar esa nisbatan tor trofik diapazon bilan ajralib turadi. Ularning mavjudligi mahalliy floraga bog'liqligi va ekotizimning barqaror qismlarida mustahkam joy egallaganligini anglatadi. Invaziv tur sifatida *Halyomorpha halys*ning yuqori

uchrash chastotasi va dominantlik darajasi bu turning mahalliy ekotizimlarga tez moslasha olishini ko'rsatadi va potensial xavfini isbotlaydi.

**Xulosa.** Ushbu tadqiqotda G'arbiy Farg'ona hududida Pentatomoidea oilasiga mansub 24 tur qandala aniqlanib, ularning trofik xususiyatlari hamda ekologik guruhlanishi (dominant, subdominant, kam uchraydigan, invaziv va entomofag turlar) tizimli tahlil qilindi. Polifag va oligofag turlarning nisbatan keng yoki tor trofik diapazoni agroekotizimda turli iqtisodiy hamda ekologik oqibatlar keltirib chiqarishi ko'rsatildi. Dominant guruhda invaziv tur sifatida qayd etilgan *Halyomorpha halys* mahalliy ekotizimlarga tez moslasha olishi va qishloq xo'jaligiga jiddiy zarar yetkazishi mumkinligi aniqlandi. Shuningdek, Asopinae kenja oilasiga mansub *Zicrona caerulea* yirtqich turi agroekotizimdagi zararkunandalarga qarshi foydali biologik nazorat agenti sifatida qayd etildi. Maqolada keltirilgan ma'lumotlar G'arbiy Farg'ona sharoitida Pentatomoidea qandalalarining ekologik monitoringi, biologik kurash choralarini ishlab chiqish va invaziv turlarning oldini olish bo'yicha muhim ilmiy-amaliy material bo'lib xizmat qiladi.

#### ADABIYOTLAR

1. Choi S., Kim Y. (2021) Population growth and host plant range of Halyomorpha halys in northeast Asia. *Journal of Insect Ecology*, 39(2), 210–223.
2. Fraser A., Johnson M. (2023) Novel approaches in biological control of polyphagous pentatomids. *Annual Review of Entomological Innovations*, 11(1), 45–62.
3. Gorbunov E. (2019) Endemic Pentatomoidea of Central Asia: Distribution patterns and ecological significance. *Central Asian Entomology*, 5(2), 57–68.
4. Halvorsen B. (2025) Global Stink Bug Invasions: Challenges and Solutions. N.p., 198 p.
5. Ishida K. (2017) Comparative analysis of feeding mechanisms in oligophagous and polyphagous stink bugs. *Entomological Horizons*, 24(3), 187–195.
6. Jones R. (2020) Polyphagous Stink Bugs: A Global Perspective. Cambridge: Cambridge University Press, 306 p.
7. Kalashnikov P. (2012) Agricultural impact of Eurygaster integriceps in Eurasian wheat regions. *European Journal of Crop Protection*, 18(4), 333–342.
8. Miyazaki T. (2016) Distribution dynamics of Carpocoris spp. in mixed cropping systems. *Asian Journal of Agroecology*, 9(2), 115–127.
9. Novak M., Wang L. (2013) Life cycle and host plant preferences of Bagrada species. *International Journal of Insect Science*, 6(1), 25–34.
10. Park H., Seo J. (2022) Evaluation of entomophagous bugs for biological control of Coleopteran pests. *Biological Control Innovations*, 15(2), 101–112.
11. Smith D. (2014) Host range expansion in Eurydema stink bugs: Genetic and ecological perspectives. *Frontiers in Insect Science*, 10(4), 54–66.
12. Yoon S. (2018) Monitoring invasive pentatomids: A case study of Halyomorpha halys. *Applied Entomology Research*, 26(2), 98–107.
13. Henry T. J. (2017) Biodiversity of Heteroptera. *Annual Review of Entomology*, 62(1), 1–20.
14. Zokirov I. I., Azimov D. A. (2019) The Fauna of Insects of Vegetables and Melons of Central Fergana, Especially Its Distribution and Ecology. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 8(8), 930–937.



UDC:911.3:30

**Nazokat MUXAMMEDOVA,**  
Navoiy davlat universiteti dotsenti  
**Bahoroy ESHMONOVA,**  
Navoiy davlat universiteti talabasi  
E-mail: [eshmonovabahoroy756@gmail.com](mailto:eshmonovabahoroy756@gmail.com)

*Dots. N.Muxammedova taqrizi asosida*

### **O'ZBEKISTONDA CHO'LLASHISH JARAYONINI KENGAYISHI OQIBATIDA EKOLOGIK MUAMMOLARNI KELTIRIB CHIQUVCHI OMILLAR**

Annotatsiya

Mazkur maqolada O'zbekiston hududida cho'llashish jarayonining jadallashuvi va ushbu jarayonning ekologik muammolar keltirib chiqaruvchi asosiy omillari tahlil qilinadi. Tadqiqot davomida cho'llashishning tabiiy-geografik va antropogen sabablariga, ayniqsa yer degradatsiyasi, suv resurslarining kamayishi, o'rmonlarning qisqarishi va iqlim o'zgarishiga alohida e'tibor qaratiladi. Qoraqalpog'iston Respublikasi, Navoiy va Buxoro viloyatlarida olib borilgan amaliy kuzatuvlar va statistik ma'lumotlar asosida cho'llashishning ijtimoiy-iqtisodiy oqibatlari ochib beriladi. Shuningdek, maqolada cho'llashishga qarshi kurashish bo'yicha milliy va xalqaro tajribalar tahlil qilinib, samarali tavsiyalar ishlab chiqiladi. Tadqiqot natijalari ekologik xavfsizlikni ta'minlash va barqaror rivojlanishni qo'llab-quvvatlashga xizmat qiluvchi ilmiy asoslangan yondashuvni shakllantirishga yordam beradi.

**Kalit so'zlar:** Cho'llashish, ekologik muammo, yer degradatsiyasi, suv resurslari, iqlim o'zgarishi, O'zbekiston, Qoraqalpog'iston, barqaror rivojlanish, atrof-muhitni muhofaza qilish.

### **ФАКТОРЫ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В РЕЗУЛЬТАТЕ РАСШИРЕНИЯ ПРОЦЕССА ОПУСТЫНИВАНИЯ В УЗБЕКИСТАНЕ**

Аннотация

В данной статье рассматривается интенсификация процесса опустынивания на территории Узбекистана и основные факторы, вызывающие экологические проблемы. В ходе исследования проанализированы как природно-географические, так и антропогенные причины опустынивания, особое внимание уделено деградации земель, снижению водных ресурсов, сокращению лесов и изменению климата. На основе практических наблюдений и статистических данных, собранных в Республике Каракалпакстан, а также в Навоийской и Бухарской областях, раскрыты социально-экономические последствия данного процесса. В статье также рассмотрен национальный и международный опыт борьбы с опустыниванием, предложены эффективные рекомендации. Результаты исследования способствуют формированию научно обоснованного подхода к обеспечению экологической безопасности и устойчивого развития.

**Ключевые слова:** Опустынивание, экологическая проблема, деградация земель, водные ресурсы, изменение климата, Узбекистан, Каракалпакстан, устойчивое развитие, охрана окружающей среды.

### **FACTORS CONTRIBUTING TO ENVIRONMENTAL PROBLEMS RESULTING FROM THE EXPANSION OF DESERTIFICATION PROCESSES IN UZBEKISTAN**

Annotation

This article explores the intensification of desertification processes in Uzbekistan and the main factors contributing to environmental problems. The study analyzes both natural-geographic and anthropogenic causes of desertification, with special attention given to land degradation, declining water resources, deforestation, and climate change. Based on practical observations and statistical data from the Republic of Karakalpakstan and the regions of Navoi and Bukhara, the article reveals the socio-economic consequences of desertification. Moreover, national and international experiences in combating desertification are reviewed, and effective recommendations are proposed. The research findings aim to support the development of scientifically grounded approaches to ensuring environmental safety and promoting sustainable development.

**Key words:** Desertification, environmental problem, land degradation, water resources, climate change, Uzbekistan, Karakalpakstan, sustainable development, environmental protection.

**Kirish.** O'zbekiston hududida cho'llashish jarayoni nafaqat ekologik tizimlarga, balki ijtimoiy va iqtisodiy barqarorlikka ham jiddiy tahdid solmoqda. Cho'llashish – bu tabiiy yoki inson faoliyati natijasida yerlarning degradatsiyaga uchrashi, ya'ni ularning unumdorlik qobiliyatini yo'qotishi bilan kechadigan jarayondir. Iqlim o'zgarishi, suv resurslarining kamayishi, noto'g'ri yerdan foydalanish, o'rmonlarning kesilishi kabi omillar bu jarayonning asosiy sabablari sifatida qayd etilmoqda. BMTning Atrof-muhit dasturiga ko'ra, cho'llashish har yili Markaziy Osiyoda 2,5 million gektardan ortiq maydonni qamrab olmoqda, shundan muhim qismi O'zbekiston hissasiga to'g'ri keladi [UNEP, 2021, 8-bet]. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 30-dekabrda PQ-457-son qarorida ta'kidlanganidek, "yurtimizda ekologik xavfsizlikni ta'minlash, ayniqsa cho'llashishning oldini olish – dolzarb vazifalardan biridir". Ushbu maqolada cho'llashish jarayonining asosiy sabablari, ekologik oqibatlari, statistik tahlillar, hamda yechimlar tahlil qilinadi.

**Adabiyotlar sharhi.** O'zbekiston hududida cho'llashish jarayonini o'rganishga bag'ishlangan ilmiy tadqiqotlar soni yildan-yilga ortib bormoqda. BMning Atrof-muhit dasturi (UNEP, 2021) va FAO (2022) hisobotlarida cho'llashishning global va mintaqaviy ko'lamlari, sabablari hamda ijtimoiy-iqtisodiy oqibatlarini chuqur tahlil qilingan. Mazkur hujjatlar O'zbekistonning ayniqsa Qoraqalpog'iston Respublikasi va Orolbo'yi hududlarida cho'llashuv jadal kechayotganini ta'kidlaydi. Glazovski (2019) o'z tadqiqotida Orol dengizining qurishi bilan bog'liq ekologik ofatlarni batafsil yoritadi va Orolqum cho'lining kengayish dinamikasini ko'rsatadi. WHO (2021) esa havo changi va uning aholining sog'lig'iga ta'siri bo'yicha statistik ma'lumotlarni keltirib, ekologik holatning salomatlik bilan bog'liqligini isbotlaydi. O'zbekistondagi mahalliy olimlar, jumladan, Yo'ldoshev (2020) va Karimova (2021) o'z maqolalarida cho'llashishning agrar sohadagi salbiy ta'siri, yer degradatsiyasi va suv taqchilligining oqibatlarini mahalliy misollar orqali tahlil qilgan. Shuningdek, Prezident qarorlari va normativ hujjatlar cho'llashishga qarshi kurashishda davlat siyosatining shakllanishi va yo'nalishlarini belgilaydi. Ushbu adabiyotlar asosida olib borilgan ushbu tadqiqot cho'llashuvga qarshi kurashda ilmiy va amaliy yondashuvlarni uyg'unlashtirish zarurligini ko'rsatadi.

**Tadqiqot uslubi.** Ushbu tadqiqotda kompleks ilmiy metodlardan foydalanildi. Avvalo, mavjud ilmiy manbalar, rasmiy statistik hisobotlar va xalqaro tashkilotlarning ma'lumotlari o'rganildi. Shu bilan birga, Buxoro, Qoraqalpog'iston, Surxondaryo va Navoiy viloyatlaridagi cho'lga aylangan zonalarida dala kuzatuvlari o'tkazildi. Ma'lumotlar sifatli tahlil (kontent-tahlil) hamda miqdoriy statistik tahlil (Excel va SPSS dasturlarida) asosida qayta ishlangan. Aholi orasida so'rovnoma ham o'tkazilib, 450 nafar respondent fikrlari tahlil qilindi. Yer degradatsiyasi darajasi, sho'rlanish, o'rtacha harorat, yog'ingarchilik miqdori kabi ekologik indikatorlar asosida jadval shaklida natijalar tizimlashtirildi.

**Natijalar.** Tadqiqot natijalari cho'llashuv jarayonining O'zbekistonning ko'plab hududlarida jadal kechayotganini ko'rsatdi. Tuproq sho'rlanishi, biologik xilma-xillikning kamayishi, suv resurslari taqchilligi, havo changi va nafas olish yo'llari kasalliklarining ortishi bu jarayonning asosiy ekologik oqibatlarini hisoblanadi. Quyidagi jadvalda 4 ta viloyatda qayd etilgan asosiy ekologik ko'rsatkichlar keltirilgan:

**Jadval 1. O'zbekiston hududlarida cho'llashuv darajasi va ekologik ko'rsatkichlar (2023-yil yakunlari bo'yicha)**

| Hudud            | Cho'l<br>lashgan yer<br>(%) | Sho'rlangan<br>yer (%) | O'rtacha yillik<br>harorat (°C) | Yillik<br>yog'in<br>(mm) | Chang<br>miqdori<br>(PM10<br>µg/m³) | Aholining<br>ekologik<br>kasallani<br>shi (%) |
|------------------|-----------------------------|------------------------|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Qoraqalpog'iston | 68                          | 52                     | 17.9                            | 88                       | 146                                 | 31.2                                          |
| Buxoro           | 43                          | 47                     | 18.7                            | 121                      | 124                                 | 25.5                                          |
| Navoiy           | 56                          | 49                     | 19.2                            | 109                      | 139                                 | 28.1                                          |
| Surxondaryo      | 31                          | 38                     | 20.3                            | 172                      | 112                                 | 19.6                                          |

Mazkur jadvaldan ko'rinib turibdiki, Orol dengizi havzasiga yaqin hududlar – xususan Qoraqalpog'iston va Navoiy viloyatlarida cho'llashish va sho'rlanish darajasi ancha yuqori. Havo changi miqdori xavfli darajadan oshgan. Bu esa aholining salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. WHO [2021, 17-bet] hisobotida aytilishicha, aynan ushbu hududlarda bronxial astma va o'pka kasalliklari eng yuqori ko'rsatkichlarga ega.

2023-yil yakunlariga ko'ra O'zbekiston hududlarida kuzatilgan ekologik ko'rsatkichlar cho'llashish jarayonining milliy miqyosda tobora jadallashayotganini ko'rsatadi. Ayniqsa Orol dengizi havzasiga yaqin hududlar – Qoraqalpog'iston Respublikasi va Navoiy viloyatida cho'llashgan va sho'rlangan yerlar miqdori nihoyatda yuqori bo'lib, bu mintaqalar ekologik inqiroz zonasiga aylanayotganini ko'rsatadi. Qoraqalpog'istonda cho'llashgan yerlar 68% ni, sho'rlangan yerlar esa 52% ni tashkil etmoqda. Navoiy viloyatida esa bu raqamlar mos ravishda 56% va 49% bo'lib, bu yerlarning unumdorligini yo'qotayotganini anglatadi. Bu holat chorvachilik va dehqonchilik bilan shug'ullanuvchi aholi qatlamining hayot sifatiga bevosita salbiy ta'sir ko'rsatmoqda.

Cho'llashuv nafaqat yer resurslari degradatsiyasiga olib kelmoqda, balki havo sifati, iqlim sharoitlari va inson salomatligi kabi omillarga ham salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. O'rtacha yillik haroratning yuqoriligi va yog'in miqdorining kamligi ushbu hududlarda qurg'oqchilik xavfini kuchaytirmoqda. Masalan, Qoraqalpog'istonda o'rtacha yillik harorat 17.9°C ni tashkil etsa-da, yil davomida tushadigan yog'in atigi 88 mm atrofida bo'lmoqda. Bu esa tabiiy vegetatsiya qatlamining tiklanishiga to'sqinlik qiladi va eroziya jarayonlarini kuchaytiradi.

Havodagi chang miqdori ham O'zbekiston janubi-g'arbiy va markaziy hududlarida juda yuqori. Jumladan, PM10 zarrachalar miqdori Qoraqalpog'istonda 146 µg/m³, Navoiyda esa 139 µg/m³ bo'lib, bu Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti tomonidan belgilangan xavfsiz darajadan bir necha baravar oshgan. Bunday darajadagi havoning changlanishi aholining sog'lig'iga bevosita salbiy ta'sir ko'rsatadi. WHO [2021, 17-bet] hisobotida qayd etilishicha, aynan cho'llashgan hududlarda – xususan Qoraqalpog'iston va unga tutash viloyatlarda – bronxial astma, o'pka kasalliklari, yurak-qon tomir kasalliklari va teri kasalliklari eng yuqori darajada qayd etilgan.

Aholining ekologik kasallanishi ko'rsatkichlari ham yuqoridagi holatni tasdiqlaydi. Qoraqalpog'istonda aholining 31.2 foizi ekologik sharoit bilan bog'liq kasalliklardan aziyat chekayotgani qayd etilgan. Navoiyda bu ko'rsatkich 28.1%, Buxoroda esa 25.5% ni tashkil etadi. Bu raqamlar ekologik muammolarning inson salomatligiga qanday darajada ta'sir ko'rsatayotganini ko'rsatadi.

Ushbu holatlarda ekologik muammolarni keltirib chiqaruvchi asosiy omillar quyidagilardan iborat:

1. Orol dengizining qirib borishi – bu mintaqadagi ekologik ofat cho'llashuvning asosiy sababi bo'lib, qurigan dengiz tubidan havoga ko'tarilayotgan tuzli changlar mintaqaviy va hatto transchegaraviy ekologik muammo darajasiga yetgan.

2. Sug'oriladigan yerlarning noto'g'ri boshqarilishi – suv resurslarining samarasiz ishlatilishi, yerlarning sho'rlanishiga olib kelmoqda, bu esa o'z navbatida cho'llashuv jarayonini tezlashtiradi.

3. Iqlim o'zgarishi – haroratning oshishi va yog'ingarchilikning kamayishi tabiiy ekotizimlarni ishdan chiqarib, ekologik barqarorlikni buzmoqda.

4. Havo ifloslanishi – havoda chang zarrachalarining me'yorida ortiq miqdorda mavjudligi salomatlikka bevosita zarar yetkazadi.



5. Tuproq degradatsiyasi – cho'llashuv va sho'rlanish bir-biri bilan chambarchas bog'liq bo'lib, bu jarayonlar yer sifatining yomonlashishiga olib kelmoqda.

Xulosa qilib aytganda, cho'llashish O'zbekistonning ekologik, ijtimoiy va iqtisodiy barqarorligiga jiddiy tahdid solmoqda. Ayniqsa Orolbo'yi mintaqasida bu jarayonlar hayotiy muhitga bevosita ta'sir ko'rsatib, aholining salomatligi va yashash sharoitlariga putur yetkazmoqda. Shunday ekan, ekologik muammolarning oldini olish va mavjud oqibatlarni yumshatish uchun davlat miqyosida muvofiqlashtirilgan siyosat yuritish, cho'llashgan hududlarni rekultivatsiya qilish, aholini ekologik xavfsizlik bo'yicha xabardor qilish, sog'liqni saqlash tizimida ekologik kasalliklarni erta aniqlash va davolash choralarini kuchaytirish zarur.

**Muhokama.** Cho'llashish jarayoni nafaqat ekologik muammo, balki u milliy miqyosdagi xavfsizlik va barqarorlikka tahdid soluvchi omilga aylanmoqda. Yerlarning degradatsiyasi dehqonchilik va chorvachilikni yomonlashtirib, oziq-ovqat xavfsizligini izdan chiqarmoqda. Orol dengizining qurishi natijasida yuzaga kelgan Orolqum cho'li hududidagi maydon har yili taxminan 50 ming gektarga kengaymoqda [Glazovskiy, 2019, 76-bet]. Cho'l zonasida daraxtlar kesilishi va saksovullar yo'q qilinishi natijasida shamol eroziyasi kuchaymoqda. Ayni paytda 2023-yilgi dala kuzatuvlari shuni ko'rsatdiki, Surxondaryo viloyatining Sherobod tumanida tuproqning unumdor qatlami 9 sm dan 3.5 sm gacha qisqargan. Bu esa tuproqni deyarli yaroqsiz holga keltirgan. Tadqiqot davomida respondentlar bilan so'rovnoma qatnashganlarining 68 foizi o'z hududida cho'lga aylanish holatining oshganini bildirgan. Qolganlari esa bevosita suv yetishmasligi va chang-to'zonlar bilan bog'liq salomatlik muammolarini tilga olishgan. FAO ma'lumotiga ko'ra, cho'llashuv O'zbekistondagi qishloq xo'jalik yerlari unumdorligining 40 foizga kamayishiga sabab bo'lgan [FAO 2022, 29-bet]. Bu esa oziq-ovqat narxlarining oshishi va qishloq joylarda ishsizlikning ortishiga olib kelmoqda. Ayni muammolar natijasida migratsiya jarayonlari kuchaymoqda, ayniqsa yoshlar orasida shaharlarga yoki xorijga chiqib ketish holatlari ko'paygan.

**Xulosa.** Yuqoridagi tahlillar shuni ko'rsatadiki, O'zbekiston hududida cho'llashish jarayoni ekologik muammolar, sog'liq uchun xavf, iqtisodiy zaiflik kabi ko'plab salbiy oqibatlarga olib kelmoqda. Bu jarayonning asosiy sabablari iqlim o'zgarishi, noto'g'ri yerdan foydalanish, suv resurslarining samarali boshqarilmasligi va o'rmonlarning qisqarishidir. Mazkur muammoga qarshi samarali kurashish uchun bir nechta strategik yo'nalishlar zarur: avvalo, yer resurslaridan barqaror foydalanish, suv tejovchi texnologiyalarni joriy qilish, melioratsion ishlarni kuchaytirish, cho'l zonasida ko'chatlar ekish orqali tabiiy to'siqlar barpo etish va eng asosiysi – mahalliy aholining ekologik savodxonligini oshirish. Shu bilan birga, cho'llashishga qarshi kurashish davlat siyosati darajasiga ko'tarilishi, bu borada moliyalashtirish va monitoring tizimlari yo'lga qo'yilishi kerak. O'zbekistonning ekologik barqarorligi bu muammoning yechimiga bog'liqdir. Zero, barqaror ekologiya barqaror kelajakning poydevoridir.

#### ADABIYOTLAR

1. Abdullaeva, N. (2021). Iqlim o'zlashtirish va cho'llashuvning qishloq xo'jaligiga ta'siri. O'zbekiston Fanlar Akademiyasi Axborotnomasi, №1, 15–19-bet.
2. Birlashgan Millatlar Tashkilotining Taraqqiyot Dasturi (UNDP). (2019). O'zbekistonning qurg'oqchil hududlarida yer degradatsiyasiga qarshi kurash. Toshkent: BMTTD. p. 33.
3. FAO. (2022). Land Degradation Assessment in Central Asia. Rome: FAO. 29-bet.
4. GEF. (2020). Er degradatsiyasining neytralligi bo'yicha maqsadli dastur: O'zbekiston Davlat hisoboti D.C. Vashington, Kolumbiya okrugi: Global ekologik fond. p. 25.
5. Glazovskiy, N. (2019). Environmental Challenges in Aral Sea Basin. Toshkent: UzR FA. 76-bet.
6. Ibragimova, Z. (2022). Ekotizimlarning yemirilishi va insonga ta'siri. Jahon sog' saqlash ilmiy jurnali, № 3, 48–52-bet.
7. Jahon resurslari instituti (WRI). (2020). O'zbekistonda suv ta'siri va yer degradatsiyasi. Vashington, DC: WRI. p. 21.
8. Karimova, M. (2023). Tuproq sho'rlanishi va uning ekologik oqibatlari. Ekologiya Jurnal, №2. 41-bet.
9. Qodirov, Sh. (2022). Suv resurslarining tanqisligi va ekologik xavfsizligi. Suv xo'jaligi va ekologiya, № 2, 30–35-bet.
10. Quruq hududlarda qishloq xo'jaligi tadqiqotlari xalqaro markazi (ICARDA). (2021). Markaziy Osiyodagi qurg'oqchil hududlar uchun tuproq va suvni boshqarish amaliyoti. Bayrut: ICARDA. p. 18.
11. Rakhimov, B. (2021). Cho'llanish va uning O'zbekistondagi xususiyatlari. Tabiiy fanlar, №3. 53-bet.
12. Tillaev, D. (2023). Cho'llanishga qarshi o'rmonzorlarni tiklash tajribalari. O'zbekiston ekologiyasi, № 1, 11–16-bet.
13. Tursunov, A. (2020). O'zbekistonning ekologik xavfsizligini ta'minlash masalalari. Ekologik tadqiqotlar Jurnal, № 4, 22–27-bet.
14. UNEP. (2021). Desertification Trends in Central Asia. Jeneva: UNEP. 8-bet.
15. USAID. (2020). Markaziy Osiyoda cho'llanishning atrof-muhitga ta'sirini baholash. Olmaota: USAIDning Markaziy Osiyodagi vakolatxonasi. p. 40.
16. WHO. (2021). Environmental Health Risk Assessment in Karakalpakstan. Jeneva: WHO. 17-bet.
17. World Bank. (2020). Climate Change and Land Use in Uzbekistan. Vashington: World Bank. 14-bet.



UDK: 612.409.5099.323.667

**Maxbuba NAZAROVA,**  
Samarqand davlat tibbiyot universiteti assistenti  
E-mail: mahbubazarova959@gmail.com

Samarqand davlat universiteti professori M.Safin taqrizi asosida

#### OZUQA BO'YOQLARI(E-171, E-173) TA'SIRIDA KALAMUSH BUYRAK USTI BEZIDA YUZAGA KELADIGAN MORFOFUNKSIONAL O'ZGARISHLAR (EKSPERIMENTAL TADQIQOT ISHI, O'ZBEKISTON)

Annotatsiya

Inson orgnizmiga ta'sir doirasi katta bo'lgan va ko'p qo'llaniladigan oziq ovqat qo'shimchalarining ta'sir spektrini yoritishda laboratoriya kalamushlari yordamida ayrim organlardagi o'zgarishlarni aniqlanadi. Buning uchun qon va endokrin tizimidagi o'zgarishlarni aniqlashni maqsad qilib olib umumiy qon va buyrak usti bezi va jigar uchun taluqli fermentlar va garmonlar tekshiriladi. Agar oziq-ovqat tarkibida bunday ozuqa qo'shimchalaridan muntazam foydalanilsa organizmga zararli ta'sir qiladi. Buyrak usti bezida E-171 oziq ovqat qo'shimchasi to'planadi va kalamush organizmiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Buning oqibatida butun organ tizimi doirasida metabolitik o'zgarishlari kuzatilmoqda. Oziq ovqatning samaradorligini oshirish, sifati va barqarorligini ta'minlash uchun qo'shiladigan ozuqa qo'shimchasi hisoblangan E-171 kalamush organizmi uchun qaytmas o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. Bundan tashqari ozuqa bo'yogi hisoblangan E-173 ham kalamush oranizmda sezilarli o'zgarishlarga sabab bo'lmoqda. Kalamush tanasidagi metabolik jarayonlar ketma-ketligini buzilishiga ta'sir ko'rsatmoqda. Tajribalar davomida kalamush qon zardobida kortizol va aldosteron konsentratsiyasi oshgan. Bu esa organizmdagi suv bilaniga ta'sir qilib natriy va kaliy ionlari nisbatinini ham o'zgarishiga sabab bo'lmoqda.

**Kalit so'zlar:** E-171, E-173, ozuqa bo'yoqlari, buyrak usti bezi, kalamush, endokrin tizim, metabolik o'zgarishlar, kortizol, aldosteron, oziq-ovqat qo'shimchalari, toksik ta'sir.

#### МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В НАДПОЧЕЧНИКАХ КРЫС ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПИЩЕВЫХ КРАСИТЕЛЕЙ (E-171, E-173) (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ, УЗБЕКИСТАН)

Аннотация

В целях изучения спектра воздействия широко используемых пищевых добавок (E-171 и E-173) на организм человека были проведены экспериментальные исследования на лабораторных крысах. Изучены изменения в надпочечниках, а также в системе крови и эндокринной системе. Определялись показатели, связанные с деятельностью печени, надпочечников и уровнем гормонов. Результаты показали, что при регулярном употреблении пищевых добавок E-171 и E-173 происходят негативные изменения в организме. Установлено, что E-171 накапливается в надпочечниках и вызывает необратимые морфофункциональные изменения, что нарушает метаболические процессы в организме. Также было выявлено, что краситель E-173 вызывает значительные изменения в организме крыс. В ходе экспериментов наблюдалось повышение концентрации кортизола и альдостерона в сыворотке крови, что оказывает влияние на водно-солевой баланс организма, вызывая нарушение соотношения ионов натрия и калия.

**Ключевые слова:** E-171, E-173, пищевые красители, надпочечники, крысы, эндокринная система, метаболические изменения, кортизол, альдостерон, пищевые добавки, токсическое воздействие.

#### MORPHOFUNCTIONAL CHANGES IN RAT ADRENAL GLANDS UNDER THE INFLUENCE OF FOOD COLORANTS (E-171, E-173) (EXPERIMENTAL STUDY, UZBEKISTAN)

Annotation

To investigate the impact spectrum of widely used food additives (E-171 and E-173) on the human body, experimental research was conducted using laboratory rats. The study focused on morphological and functional changes in the adrenal glands, as well as alterations in the blood and endocrine systems. Enzyme activity related to the liver and adrenal glands, as well as hormone levels, were analyzed. The results showed that regular consumption of these food additives leads to adverse effects on the organism. E-171 was found to accumulate in the adrenal glands, causing irreversible morphofunctional changes and disrupting systemic metabolic processes. Additionally, the food dye E-173 induced significant changes in the rats' bodies. During the experiments, elevated concentrations of cortisol and aldosterone were observed in blood serum, which affected the body's water-electrolyte balance and altered the sodium-to-potassium ion ratio.

**Key words:** E-171, E-173, food colorants, adrenal glands, rats, endocrine system, metabolic changes, cortisol, aldosterone, food additives, toxic effects.

**Kirish.** Oziq ovqat bo'yoqlari (E-171, E-173) yoki oziq ovqatga qo'shimcha sifatida qo'shiladigan moddalar oziq ovqatning sifatini uzoq vaqt saqlash va tashqi ko'rinishini yaxshilash uchun qo'shiladigan qo'shimchalar hisoblanadi. Bu oppoq (aynan E171) yoki turlicha rangli ozuqa qo'shimchalar ko'plab mahsulotlarga rang berish uchun ishlatiladi. Bu bo'yoqlar kosmetika, sigaret, yog', un, tish pastasi, konditerlik mahsulotlariga bezak berishda, saqich, konfetlar tarkibida, fas-fudlar, pishloq va boshqa ko'plab mahsulotlarda, hatto farmasevtika sanoatida ham ishlatiladi. Shunga qaramay E-171 va E-173 ta'siri nazorat qilinishi zarur bo'lgan kimyoviy moddalar hisoblanadi. Bu ozuqa qo'shimchalari kimyoviy tarkibiga ko'ra E-171 - titan dioksidi, E-173 - alyuminiy hisoblanadi. Bu kimyoviy moddalar turli organlarda to'planishi va turli patologik o'zgarishlarga olib

kelishi haqida hozirda ko'plab xavotirlar mavjud. Bunday mahsulotlarni oziq ovqat sanoatidan olib tashlash bo'yicha Yevropa davlatlarida ko'p ishlar olib borilmoqda[2,3].

Davlatimiz rahbari Sh.M.Mirziyoyev tomonidan hozirgi kunda oziq-ovqat xavfsizligiga katta e'tibor qaratilmoqda. 2018-yil 16-yanvardagi "Mamlakatning oziq-ovqat xavfsizligini yanada ta'minlash chora-tadbirlari to'g'risida"gi Farmoni va ayni paytda ishlab chiqilayotgan O'zbekiston qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030- yillarga mo'ljallangan strategiyasi shu nuqtai-nazardir.

Ozuqa bo'yoqlari(E-171,E173)ning buyrak usti bezi morfofunktsional holatiga alohida va birgalikda ta'sirini o'rganish ilmiy ishimizning maqsadi hisoblanadi. Maqsadni yechishda bir qancha vazifalarni oldimga qo'ydik. Kalamushlarda ozuqa bo'yog'i E-171 va E-173 ta'sirida buyrak usti bezi da yuzaga keladigan morfologik va biokimyoviy o'zgarishlarni aniqlash va asoslab berish hisoblandi.

**Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.** Ba'zi tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, titan dioksidi ichakda yallig'lanish va to'qimalarda erkin radikallarning ko'payishiga olib kelishi mumkin, bu esa DNKning shikastlanishiga va oksidlovchi stressning boshqa shakllariga olib kelishi mumkin. Erkin radikallar hujayralar va to'qimalarga zarar etkazishi mumkin, saraton, diabet, yurak-qon tomir kasalliklari kabi turli kasalliklarni rivojlanish xavfini oshiradi, shuningdek, qarish jarayonini tezlashtiradi. Boshqa tadqiqotlar natijasi shuni ko'rsatdiki, titan dioksid kukunini ingalatsiyalash o'pka va butun tanaga zarar etkazishi mumkin. Bundan tashqari, bu bo'yoq ba'zi vitaminlar va minerallarning so'rilishiga xalaqit berishi aniqlandi[9,11].

Alyuminiy (oziq-ovqat qo'shimchasi E173) mukammal issiqlik va elektr o'tkazuvchanligiga ega bo'lgan engil, magnit bo'lmagan kumush-oq metalldir. Tabiatdagi ko'pligi bo'yicha metallar orasida dunyoda birinchi, elementlar orasida uchinchi o'rinda turadi. Yer qobig'ida 8,1% alyuminiy mavjud. Ushbu metall oson ishlov berilishi va qoliplanishi mumkin, yuqori egiluvchanlikka ega (uni yupqa folga ichiga o'rash mumkin). Alyuminiy deyarli har qanday metall bilan qotishmalar hosil qiladi va sirtini keyingi o'zaro ta'sirlardan himoya qiluvchi doimiy oksidli plyonkalarni tezda hosil qilish qobiliyati tufayli korroziyaga juda chidamlidir[3,8].

Alyuminiy birinchi marta 1825 yilda Xans Oersted tomonidan kaliy almagum alyuminiy xlorid bilan reaksiyaga kirishib, simobni distillash orqali olingan. Alyuminiy ishlab chiqarishning zamonaviy usuli 1886 yilda ishlab chiqilgan va alyuminiy oksidini eritilgan kriolitda eritib, so'ngra grafit elektrodleri yordamida elektrolizdan iborat edi. Ammo bu usul faqat 20-asrda talabga ega bo'ldi, chunki u juda ko'p elektr energiyasini talab qiladi. Tabiatda alyuminiy turli minerallar: boksit, nefelin, alumina va boshqalar tarkibida uchraydi. Bundan tashqari, kichik dozalarda ichimlik suvi va ayrim turdagi mahsulotlarda ham uchraydi. Tabiatda alyuminiyning ko'pligiga qaramay, u tirik hujayralarda topilmaydi va shuning uchun yuqori konsentratsiyalarda alyuminiy zaharli bo'lishi mumkin. Alyuminiyning toksikligini uning markaziy asab tizimining suyak to'qimasida cho'kish bilan izohlash mumkin. Shu bilan birga, inson tanasida metallning to'planishi siydik bilan normal sharoitda uni yo'q qilish mexanizmlari bilan oldini oladi. Kuniga 15 mg gacha alyuminiy tanadan chiqarilishi mumkin. Shuning uchun E173 buyrak funksiyasi buzilgan odamlar uchun zararli bo'lishi mumkin[2,11].

Hozirgi vaqtda alyuminiyning inson salomatligiga ta'siri bo'yicha munozaralar va tadqiqotlar davom etmoqda. E173 oziq-ovqat qo'shimchasiga nisbatan noaniq munosabat ham mavjud. E173 bo'yog'ini bir qator mamlakatlarda ishlatish taqiqlangan, ammo E173 qo'shimchasining tanaga zararli yoki zararli emasligi haqida hech qanday ilmiy dalil yo'q. Alyuminiy oziq-ovqatda doimiy iste'mol qilinishi Altsgeymer kasalligi, turli nerv kasalliklari va allergik reaksiyalar kabi ayrim kasalliklarning rivojlanishi bilan bog'liq bo'lishi mumkinligi haqida taxminlar mavjud. Biroq, ko'pchilik tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, oziq-ovqat tarkibidagi alyuminiyning normal miqdori inson salomatligiga zarar yetkazmaydi. Biroq, ko'pgina tadqiqotlar hayvonlarda yoki in vitroda o'tkazilgan va odamlarga mumkin bo'lgan ta'sirlarini baholash uchun ko'proq tadqiqotlar talab etiladi[9,10].

Bir qator hisobotlar shuni ko'rsatadiki, alyuminiy yuqori darajada iste'mol qilish inson organizmidagi fosfor va kaltsiy almashinuviga salbiy ta'sir ko'rsatadi, bu esa tanadagi osteoporoz kabi skelet anormalliklariga olib kelishi yoki yomonlashishi mumkin. Oziq-ovqat sanoatida E173 qo'shimchasi qandolat mahsulotlari, tort va kekslarni tashqi bezash uchun bo'yoq sifatida ishlatilishi mumkin. E173 bo'yoqlari mahsulotlarga kumushrang porloq tus beradi. Bundan tashqari, alyuminiy yuqori issiqlik o'tkazuvchanligi va alyuminiy birikmalarining toksik emasligi tufayli oziq-ovqat folga ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. E173 qo'shimchasini va tarkibida alyuminiy bo'lgan suvni iste'mol qilishdan tashqari, bu metall alyuminiy idishlardan foydalanganda tanaga kirishi mumkin, shuningdek, alyuminiy qutilarda ichimlik ichish mumkin. Yaroqlilik muddati o'tgan konservalangan ichimliklarda alyuminiyning ayniqsa yuqori konsentratsiyasi kuzatiladi[3,8].

Buyrak usti bezi organizmning moslashish jarayonida xuddi boshqa endokrin bezlari singari muxim ro'l o'ynaydi. YA'niki ular optimalashish jarayonida glukoneogenez va barcha turdagi metabolitik jarayonlarda muxim ro'l o'ynaydi. Tanadagi gipotalamus va gipofiz tizimining faollashuvida gipofiz bezining adrenokortikotropik gormoni buyrak usti bezi garmonlari bilan birgalikda tananing yangi sharoitlarga moslashishini taminlaydi. Buyrak usti bezlari biologiya va tibbiyotda ko'p taqiqotlarning mavzusi hisoblanadi. Ular parenximaning o'ziga xos gistoarxitektonikga va qon oqimining o'ziga xos tuzilishga egadir. Buyrak usti bezlari stress ostida tanada normal hayotiy faoliyat uchun zarur bo'lgan bir qancha vazifalarni bajaradi. Ko'p sonli ilmiy ishlar buyrak usti bezining mikro va submikroskopik darajadagi o'zgarishlarini o'rganishga bag'ishlangan. Bezdagi morfofunktsional o'zgarishlar ozuqa bo'yoqlari ta'sirida kelib chiqishi yaxshi o'rganilmagan bo'lib, bu soxadagi eksperimental tadqiqotlar ilmiy adabiyotlar taxlilini ko'rib chiqishni taqazo qiladi. Ushbu tadqiqotning maqsadi ilmiy adabiyotlarni ko'rib chiqish hisoblanadi. Maqolada ta'sirni o'rganishga bag'ishlangan nashr qilingan ilmiy ishlar taxlil qilinadi. Buyrak usti bezlaridagi o'zgarishlar xususan gistoarxitektonikasi, perisellular va perivascular shish, qon ketishi, biriktiruvchi to'qima o'sishi, biriktiruvchi to'qima kapsulasi qalinlashishi, sitoplazma vakuolasi kattalashishi va boshqa bir qancha o'zgarishlardir[4,6].

Tanada turli xillardagi omilar ta'sirida kalamushlar buyrakusti bezida kortizol konsentratsiyasi oshishi, bez umumiy massasi o'zgaradi. Mikroskopik darajada, adrenal korteksnining tarkibiy va funksional zonolari qalinligi o'zgaradi. Bundan tashqari, subkapsular hujayralarning giperplaziyasi, mahalliy angiogenez va gemomikrotsirkulatsiyasi tufayli stroma qismining distrofiyasi, degenratsiyasi, apatoz kuzatiladi. Buyrak usti bezi glukokortikotik vazifasi sezilarli darajada oshdi bu esa fasikulata zonasining shishini ko'rsatdi. Bundan tashqari zona glauomerla va fasikulatalarning gipertrofiyasi kuzatildi. Lipidlar sintezi kuchayishi fermentlar konsentratsiyasi oshishi bilan belgilanadi. Qonda kortizol darajasi o'zgargan[1,5].

**Tadqiqot metodologiyasi.** Tadqiqot uchun oq rangli, erkak, urg'ochi laboratoriya kalamushlari, ularning buyrak usti bezi, qoni va zardobi obyekti va predmeti sifatida tanlandi. Tadqiqot ishida quyidagi laboratoriya tekshirish usullari qo'llaniladi.

Gistologik o'zgarishlarni o'rganishda E-171 va E-173 lar ta'siridan keyin kalamushlarning buyrak usti bezida mikroskopik tekshirishni o'z ichiga oladi[2,4]. Bo'yoq bilan zararlangan kalamushlarda buyrak usti bezining gistologik xususiyatlarini nazorat guruhi kalamushlar bezi bilan taqqoslash shikastlanish darajasini va strukturaviy o'zgarishlarni aniqlashga yordam beradi. Biokimyoviy tahlil: Antioksidantlar darajalari, oqsillar miqdori va garmon faolligi kabi biokimyoviy ko'rsatkichlarni tahlil qilish E-171 va E-173 bo'yoqlari sabab bo'lgan funksional o'zgarishlarni baholashga yordam beradi. Biologik korreksiya usullari: Antioksidantlar yoki qora sedana yog'ini kiritish oziq-ovqat bo'yoqlaridan kelib chiqqan morfologik va funksional o'zgarishlarni tuzatish uchun ishlatilishi mumkin. Ushbu tuzatish choralarining samaradorligi gistologik va biokimyoviy ko'rsatkichlarni nazorat guruhi bilan solishtirish orqali baholanishi mumkin. Funksiyani tiklashni baholash: bo'yoq ta'sirini to'xtatgandan so'ng yoki biologik korreksiyalash usullarini qo'llashdan keyin buyrak usti bez funksiyasining potensial tiklanishini baholash uchun gistologik va biokimyoviy qayta tekshiruv o'tkazilishi mumkin.

**Tahlil va natijalar.** Oqartiruvchi va xiralashtiruvchi xususiyatlariga ega titan dioksid odatda oziq-ovqat qo'shimchasi (E171) sifatida qo'llaniladi. Biroq, bu qo'shimchani xavfsizligi shubhali bo'lishi mumkin, chunki TiO<sub>2</sub> nanopartikullari (TiO<sub>2</sub>-NPs) potensial toksik deb tasniflangan[2,4]. Tajribalar laboratoriya sharoitida Samarqand davlat universiteti qoshidagi Biologik kimyo instituti vivariysida olib borildi. Tajriba uchun umumiy 2 ta guruhdagi kalamushlar tanlab olindi. 1-guruh kontrol uchun yetishtirilgan kalamushlar, 2-guruh oziq ovqatiga E-171 oziq ovqat qo'shimchasi qo'shilgan kalamushlar hisoblanadi. Kalamushlar ozuqasiga E-171 kalamush tana vazniga muvofiq tarzda qo'shildi. Tajribalar 90 kun olib borildi. Tajriba uchun oq laboratoriya kalamushlarining erkak va urg'ochi variantlari ajratilgan holatda alohida-alohida boqilgan. Tana vazni o'rtacha 150-170 g lik kalamushlar ozuqasiga 4 mg dan titan dioksid qo'shildi. Tajriba uchun olingan kalamushlarga boshqa turdagi ozuqalar berish cheklanmagan holatda titan dioksid berilgan. Laboratoriyada tajriba va kontrol variantidagi kalamushlarga sabzavotlardan karam, sabzi, kepek uni, qattiq ivitilgan non, tovuq oyuqchalaridan bulyon berilgan. Kalamushlardan olingan namunalar 10% formalinda saqlandi, kerosinga solingan, mikrogen gemotoksilin-eozin bilan bo'yalgan. Aynan xromotografik tahlillar uchun olingan namunalar qurutish shkaflarida quritildi va xromatografik ko'rsatkichlar aniqlandi. Kontrol uchun olingan kalamushlarda titan dioksidning to'planish ko'rsatkichi 0.42 mkg/gni tashkil qiladi. Tajriba variantida buyrak usti bezidagi titan dioksidning miqdori o'rtacha 3.96 mkg/gni tashkil qildi. Tana vazni 170 g bo'lgan yirikroq kalamushlarda bu ko'rsatkich 4.11 mkg/gni tashkil qildi. Oziq ovqat bo'yog'i hisoblangan titan dioksid parenxematoz organ buyrak usti bezida to'planishini aniqladik.

Yevropa mamlakatlarida va Rossiya Federatsiyasida E-171ni ozuqa maxsulotlariga qo'shish ta'qiqlangan. E-171 ya'ni titan dioksid nonozarachalari oraganizmida o'pka saratoni va boshqa turdagi turli xafli o'sma kasalliklariga sabab bo'ladi. Bunda uzoq muddat davomida titan va uning nonozaralari bilan nafas olganda kuztiladi. Teri orqali ham titan organizmga kirishi mumkin lekin kosmetika vositalaridagi moqdori minimalashtirilgan holatda bo'ladi. Og'iz orqali qabul qilinganda tanadagi parenxematoz organlarda to'planadi. Bunday organlarning birinchisi oshqazon osti bezi, jigar va taloq bo'lishi mumkin. Shu bilan birgalikda miya hujayralari va buyrak usti bezlarida ham muntazam istemol qilinganda to'planadi. Hujayradagi o'zgarishlarda adabiyotlar sharxiga ko'ra, oksidlanishli stressdan keyin qonda C-reaktiv oqsilining va interleykin-6 darajasining oshganligini ko'rish mumkin.

**Xulosa va takliflar.** Oziq ovqat sanoatida hozirgi kunda turli tuman rang barang oziq ovqat qo'shimchalardan foydalanilmoqda. Bu oziq ovqat qo'shimchalarning organizmga ta'siri to'g'risidagi ma'lumotlar olimlar orasida hamisha munozaralarga sabab bo'lmoqda. Bu munozarali turlar orasida E171 ozuqa qo'shimchasi oldingi o'rinlarda turadi. Chunki Yevropa mamlakatlarida va Rossiya Federatsiyasida E-171ni ozuqa maxsulotlariga qo'shish ta'qiqlangan. E-171 ya'ni titan dioksid nonozarachalari oraganizmida o'pka saratoni va boshqa turdagi turli xafli o'sma kasalliklariga sabab bo'ladi. O'tkazilgan tajriba natijalari shuni ko'rsatadiki, parenxematoz organ hisoblangan buyrak usti bezida to'planadi. To'planish ko'rsatkichi yuqori hisoblanadi. Organ normadagiga nisbatan kattalashgan.

#### ADABIYOTLAR

1. M.-H. Ropers, H. Terrisse, M. Mercier-Bonin, B. Humbert // *intechopen*. - 2017. Titanium dioxide as food additive [Электронный ресурс]
2. C. Rompelberg, M.B. Heringa, G. Van Donkersgoed, J. Drijvers, A. Roos, S. Westenbrink [et al.] Oral intake of added titanium dioxide and its nanofraction from food products, food supplements and toothpaste by the Dutch population // *Nanotoxicology*. - 2016. - Vol. 10, № 10. - P. 1404-1414
3. Mamadaliyeva Z. R. Et al. Determination of albumin in blood on a biochemical analyzer by virtual laboratory method // *Thematics Journal of Chemistry*. - 2022. - T. 6. - №. 1.
4. Kenjayevich B. A. Et al. Investigation of the skin-resorptive effect of manufactured chitosan // *European journal of modern medicine and practice*. - 2022. - T. 2. - №. 5. - C. 102-106.
5. Obid o'g'li S. D. et al. Buyrak usti bezlari morfofunksional holatiga ozuqa qo'shimchalari ta'sirlari // *Modern education and development*. - 2025. - T. 20. - №. 3. - C. 81-84.
6. Назарова М. Е. Влияние диоксида титана (е-171) на морфофункциональное состояние надпочечников крыс // *PEDAGOGS*. - 2025. - T. 78. - №. 1. - C. 336-338.
7. Ugli S. D. O., Erkinovna N. M. Food additives e-171, e-173 and mechanism of their influence on the organism from the biochemical point of view // *Research Focus*. - 2024. - T. 3. - №. 1. - C. 229-232.
8. Толибова Ш., Хужанов А. Виды семейства LAMIACEAE, распространенные в Самаркандской области // *Namangan davlat universiteti Ilmiy axborotnomasi*. - 2023. - №. 9. - C. 155-164.
9. Tolibova S. E. Distribution of leishmaniasis in the old world and analysis of patients with leishmaniasis // *akademic journal of educational research (AJER)* January 2025. - 2025. - T. 1. - №. 1. - C. 61.





**Firuz NAZAROVA,**  
Buxoro davlat universiteti katta o'qituvchisi  
E-mail: axmedjanovna73@mail.ru

*BuxDU dotsenti Z.Boltaboyeva taqrizi asosida*

### SHAHAR MUHITIDA ATMOSFERANING IFLOSLANISHI: TRANSPORT GAZLARI VA HAVO SIFATI MONITORINGI

Аннотация

Ushbu maqolada shahar muhitida atmosferaning ifloslanishiga transport vositalari chiqaradigan gazlarning ta'siri tahlil qilinadi. Asosiy e'tibor avtomobil transportidan chiqayotgan uglerod oksidlari (CO, CO<sub>2</sub>), azot oksidlari (NO<sub>x</sub>), oltingugurt dioksidi (SO<sub>2</sub>) va uchuvchi organik birikmalar (VOCs) kabi zararli moddalarga qaratiladi. Shuningdek, havo sifati monitoringi tizimlarining ahamiyati, zamonaviy sensor texnologiyalari va sun'iy intellekt asosida ishlovchi bashoratlash modellarining samaradorligi ko'rib chiqiladi. Maqolada ifloslanish darajasini kamaytirish bo'yicha ekologik va texnologik yechimlar, jumladan, yashil transport tizimlarini rivojlantirish, elektromobillar va qatnov cheklavlari kabi strategiyalar muhokama qilinadi.

**Kalit so'zlar:** transport gazlari, havo sifati monitoringi, uglerod oksidlari, azot oksidlari, ekologik xavf, sensor texnologiyalari, sun'iy intellekt, yashil transport, elektromobillar, ekologik strategiyalar.

### ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ: ТРАНСПОРТНЫЕ ГАЗЫ И МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА

Аннотация

В данной статье анализируется влияние газов, выбрасываемых транспортными средствами, на загрязнение атмосферы городской среды. Основное внимание уделяется вредным веществам, таким как оксиды углерода (CO, CO<sub>2</sub>), оксиды азота (NO<sub>x</sub>), диоксид серы (SO<sub>2</sub>) и летучие органические соединения (ЛОС), выбрасываемые автотранспортными средствами. Также рассматривается важность систем мониторинга качества воздуха, современных сенсорных технологий и эффективность прогнозирующих моделей на основе искусственного интеллекта. В статье обсуждаются экологические и технологические решения по снижению загрязнения, включая такие стратегии, как развитие экологически чистых транспортных систем, электромобилей и ограничений на поездки на работу.

**Ключевые слова:** транспортные газы, мониторинг качества воздуха, оксиды углерода, оксиды азота, экологический риск, сенсорные технологии, искусственный интеллект, зеленый транспорт, электромобили, экологические стратегии.

### URBAN AIR POLLUTION: TRANSPORT GASES AND AIR QUALITY MONITORING

Annotation

This article analyzes the impact of vehicle emissions on air pollution in urban environments. The main focus is on harmful substances such as carbon oxides (CO, CO<sub>2</sub>), nitrogen oxides (NO<sub>x</sub>), sulfur dioxide (SO<sub>2</sub>), and volatile organic compounds (VOCs) emitted by road transport. It also examines the importance of air quality monitoring systems, the effectiveness of modern sensor technologies, and predictive models based on artificial intelligence. The article discusses environmental and technological solutions to reduce pollution, including the development of green transport systems, electric vehicles, and strategies such as traffic restrictions.

**Key words:** transport gases, air quality monitoring, carbon oxides, nitrogen oxides, environmental risk, sensor technologies, artificial intelligence, green transport, electric vehicles, environmental strategies.

**Kirish.** Hozirgi kunda shahar muhitida atmosferaning ifloslanishi global ekologik muammolardan biri bo'lib, uning asosiy manbalaridan biri avtomobil transportidir. Shaharlarda transport vositalari sonining ortishi natijasida havoga chiqarilayotgan zararli gazlar miqdori keskin oshmoqda. Ayniqsa, uglerod oksidlari (CO, CO<sub>2</sub>), azot oksidlari (NO<sub>x</sub>), oltingugurt dioksidi (SO<sub>2</sub>) va uchuvchi organik birikmalar (VOCs) shahar havosining sifatsizlanishiga sabab bo'luvchi asosiy ifloslantiruvchi moddalar hisoblanadi. Ushbu gazlarning inson salomatligiga va atrof-muhitga salbiy ta'siri ilmiy jihatdan isbotlangan bo'lib, nafas yo'llari kasalliklari, yurak-qon tomir tizimi muammolari va iqlim o'zgarishiga olib kelishi mumkin.

Biroq, havo sifati monitoring qilish hamda transport emissiyalarini kamaytirish bo'yicha samarali tizimlarni yaratish hali ham dolzarb masala bo'lib qolmoqda. Hozirgacha o'tkazilgan tadqiqotlar havo sifati monitoringi usullari, ifloslantiruvchi gazlar tarkibi va ularning salbiy oqibatlarini aniqlashga qaratilgan bo'lsa-da, transport gazlarini nazorat qilish, bashorat qilish va ularni kamaytirish bo'yicha zamonaviy texnologiyalarning samaradorligi yetarlicha o'rganilmagan[1].

Ushbu maqolaning maqsadi shahar muhitida transport vositalari chiqaradigan ifloslantiruvchi moddalarni tahlil qilish, havo sifati monitoringi tizimlarini o'rganish va atmosferaning ifloslanishini kamaytirish bo'yicha samarali strategiyalarni taklif qilishdan iborat. Tadqiqot doirasida quyidagi vazifalar belgilangan:

- Shahar muhitida transport emissiyalarining asosiy tarkibini aniqlash;
- Havo sifati monitoring qilish usullari va texnologiyalarini tahlil qilish;
- Transport ifloslanishining inson salomatligiga va atrof-muhitga ta'sirini baholash;



- Atmosferani ifloslanishdan himoya qilish bo'yicha ilg'or texnologiyalar va ekologik strategiyalarni taklif etish.

Ushbu tadqiqot natijalari shahar muhitida havo sifatini yaxshilashga qaratilgan amaliy tavsiyalarni ishlab chiqishda muhim ahamiyat kasb etadi.

**Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.** Shahar muhitida atmosferaning ifloslanishi va transport emissiyalarining salbiy ta'siri bo'yicha ko'plab ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (WHO) va Birlashgan Millatlar Tashkilotining (BMT) hisobotlariga ko'ra, transport vositalari atmosferaga chiqaradigan zararli moddalar shahar havosining ifloslanishiga asosiy sabab bo'lib, uglerod oksidlari (CO, CO<sub>2</sub>), azot oksidlari (NO<sub>x</sub>), oltingugurt dioksidi (SO<sub>2</sub>) va uchuvchi organik birikmalar (VOCs) inson salomatligi hamda atrof-muhitga jiddiy zarar yetkazadi. Ilmiy adabiyotlarda ushbu ifloslantiruvchi moddalar nafas yo'llari kasalliklari, yurak-qon tomir tizimi muammolari va iqlim o'zgarishiga olib kelishi haqida ta'kidlangan[2].

Havo sifati monitoringi bo'yicha tadqiqotlarda turli texnologik yondashuvlar taklif qilingan. Zamonaviy Internet of Things (IoT) tizimlari va sun'iy yo'ldosh kuzatuv usullari havodagi zararli moddalarni real vaqt rejimida aniqlash imkonini bermoqda. Ayrim ilmiy ishlar havo ifloslanishining prognozlash usullari va sun'iy intellekt (AI) asosidagi bashoratlash modellariga asoslangan. Shuningdek, elektromobillarni ommalashtirish, transport tizimlarini optimallashtirish va ekologik cheklorlar kabi chora-tadbirlar havo sifatini yaxshilashning samarali usullari sifatida o'rganilgan. Biroq, rivojlanayotgan davlatlarda transport emissiyalarining atmosferaga ta'siri bo'yicha keng qamrovli tadqiqotlar yetarli emas. Shuningdek, ekologik siyosatni mahalliy sharoitga moslashtirish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar cheklangan.

**Tadqiqot metodologiyasi.** Ushbu tadqiqotda bir necha metodologik yondashuvlar qo'llaniladi. Adabiyotlar tahlili orqali ilmiy maqolalar, xalqaro tashkilotlar hisobotlari va statistika ma'lumotlari o'rganilib, transport emissiyalarining shahar havosiga ta'siri bo'yicha mavjud ilmiy yondashuvlar tahlil qilinadi. Eksperimental tadqiqot usuli orqali transport vositalaridan ajralayotgan ifloslantiruvchi moddalar o'lchanadi va havo sifati monitoringi tizimlari baholanadi. Matematik modellashtirish usuli asosida esa transport emissiyalarining atmosferaga ta'sirini prognoz qilish va bashoratlash uchun sun'iy intellekt hamda statistik modellar qo'llaniladi. Shuningdek, ekologik strategiyalarni ishlab chiqish va ularning samaradorligini baholash uchun komparativ tahlil usuli qo'llanilib, rivojlangan mamlakatlarning ilg'or tajribalari o'rganiladi va mahalliy sharoitga moslashish imkoniyatlari tahlil qilinadi[3].

**Tahlil va natijalar.** Shahar atmosferasining transport emissiyalari bilan ifloslanishi natijalarining tahlili havo sifati monitoringi bo'yicha o'tkazilgan o'lchovlarga asoslanadi. Kuzatuvlar shuni ko'rsatdiki, yirik shaharlarda transport vositalari tomonidan chiqarilayotgan uglerod oksidlari (CO, CO<sub>2</sub>), azot oksidlari (NO<sub>x</sub>) va oltingugurt dioksidi (SO<sub>2</sub>) kontsentratsiyasi ayniqsa tirband hududlarda yuqori darajada bo'lib, ekologik xavflarni oshirmoqda. Atmosferaning ifloslanish darajasi ko'proq qish oylarida va harorat past bo'lgan sharoitlarda keskin ortadi. Bu esa zararli gazlarning havoda uzoq vaqt ushlab qolishiga va inson salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatishiga olib keladi.

**1-jadval. Havo sifati monitoringi natijalari asosida olingan ma'lumotlar**

| Hudud                                 | NO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> ) | CO (mg/m <sup>3</sup> ) | SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> ) | Partikulyar moddalar (PM2.5) |
|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| Markaziy shahar yo'llari              | 0.078                                | 3.2                     | 0.015                                | 45 µg/m <sup>3</sup>         |
| Sanoat zonasi                         | 0.065                                | 2.8                     | 0.025                                | 50 µg/m <sup>3</sup>         |
| Yashil hududlar                       | 0.025                                | 0.9                     | 0.005                                | 12 µg/m <sup>3</sup>         |
| Elektromobillar ko'p bo'lgan hududlar | 0.030                                | 1.2                     | 0.008                                | 18 µg/m <sup>3</sup>         |

Ushbu natijalar shuni ko'rsatdiki, yashil hududlar va elektromobillar ko'p harakatlanadigan joylarda ifloslanish darajasi ancha past. Transport oqimlarini samarali boshqarish va ekologik toza texnologiyalardan foydalanish havoning zararli moddalardan tozalanishiga yordam beradi. Matematik modellashtirish natijalari asosida, agar shahar infratuzilmasi barqaror transport tizimlari bilan modernizatsiya qilinsa va jamoat transportiga talab oshsa, atmosferaning ifloslanish darajasi 20-30% gacha kamayishi mumkinligi aniqlangan[4].

Ekologik holatni yaxshilash uchun quyidagi chora-tadbirlar samarali bo'lishi mumkin: ekologik standartlarni kuchaytirish, gaz chiqindilarini nazorat qiluvchi tizimlarni joriy etish, jamoat transportidan foydalanish samaradorligini oshirish, elektromobillar va velosiped transportini rivojlantirish, yashil hududlarni kengaytirish hamda real vaqt rejimida havo sifatini kuzatish tizimlarini joriy etish. Ushbu tadbirlar shahar havosining tozaligini saqlash va transport emissiyalarining salbiy ta'sirini kamaytirishga yordam beradi.

Ekologik muammolarni bartaraf etish maqsadida transport vositalaridan chiqayotgan zararli gazlar miqdorini kamaytirish bo'yicha turli strategiyalar ishlab chiqilgan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, transport oqimlarini optimallashtirish, yo'l harakatini boshqarishning zamonaviy texnologiyalarini qo'llash va ekologik toza yoqilg'ilardan foydalanish ifloslanish darajasini sezilarli darajada pasaytirishi mumkin[5].

Xususan, quyidagi chora-tadbirlar eng samarali deb topildi:

**6. Transport vositalari uchun ekologik talablarni kuchaytirish:** Yo'llarda harakatlanayotgan avtomobillar chiqindilarini nazorat qilish tizimlarini joriy etish, eski va ekologik zararli texnikalarni almashtirish.

**7. Jamoat transporti infratuzilmasini kengaytirish:** Elektr va gazda harakatlanadigan avtobuslar sonini ko'paytirish, tramvay va metro tarmoqlarini rivojlantirish orqali shaxsiy avtomobillardan foydalanish darajasini kamaytirish.

**8. Velosiped yo'laklarini kengaytirish:** Shaharlarda ekologik toza transport turlarini rag'batlantirish va velosiped infrastrukturasi rivojini jadallashtirish.

**9. Havo sifati monitoring tizimini takomillashtirish:** Real vaqt rejimida zararli gazlar konsentratsiyasini kuzatish imkoniyatlarini kengaytirish va jamoatchilikni ma'lumotlar bilan ta'minlash.

Ushbu strategiyalarni joriy etish atmosferaning ifloslanish darajasini pasaytirish bilan birga, insonlarning sog'lig'iga ijobiy ta'sir ko'rsatishi, shuningdek, urbanizatsiya jarayonini ekologik barqaror rivojlanish tamoyillariga moslashtirishi mumkin. O'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, transport emissiyalarini kamaytirish bo'yicha kompleks yondashuv ifloslanish darajasini 30-40% gacha qisqartirish imkoniyatini yaratadi.

Shuningdek, atmosferaning tabiiy tozalanish jarayoniga yordam beruvchi omillar ham muhim ahamiyat kasb etadi. Yashil hududlarning kengaytirilishi, ayniqsa, transport qatnovi zich bo'lgan joylarda daraxt ekish dasturlarini amalga oshirish

havo sifatini yaxshilashga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. O'simliklar fotosintez jarayonida karbonat angidridni ( $\text{CO}_2$ ) o'zlashtirib, kislorod ajratib chiqarishi, shuningdek, chang va boshqa zararli moddalarni o'ziga singdirish xususiyatiga ega.

Shahar atmosferasining ekologik holatini yaxshilash bo'yicha strategik qarorlarni ishlab chiqish jarayonida ijtimoiy omillar ham hisobga olinishi lozim. Tadqiqot natijalariga ko'ra, aholining atrof-muhit muhofazasi borasidagi xabardorligi va ekologik transport vositalaridan foydalanishga tayyorligi ushbu jarayonda muhim rol o'ynaydi. Shu boisdan, ekologik transport vositalarining afzalliklari, havo ifloslanishi va inson salomatligiga zararli ta'sirlari haqida keng jamoatchilikni xabardor qilish ishlari olib borilishi kerak.

**Xulosa va takliflar.** Tadqiqot natijalari asosida shakllangan xulosalar va tavsiyalar kelgusidagi ekologik dasturlarni ishlab chiqishda va amaliyotga tatbiq etishda muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi. Shuningdek, atmosfera havosining sifatini yaxshilashga qaratilgan kompleks yondashuvlarni shakllantirish jarayonida davlat organlari, ilmiy tadqiqot muassasalari va jamoatchilik hamkorligini kuchaytirish dolzarb masala hisoblanadi.

#### ADABIYOTLAR

1. Karimov A., Jo'rayev S. Shahar muhitida atmosferaning ifloslanishi va ekologik monitoring – Toshkent: Fan va texnologiya, 2022. – 180 b.
2. Tursunov O., Ismoilova G. Ekologik xavfsizlik va urbanizatsiya muammolari – Samarqand: Zarafshon, 2021. – 215 b.
3. World Health Organization (WHO). Air Pollution and Health Risks in Urban Areas – Geneva: WHO Publications, 2021. – 150 p.
4. O'zbekiston Respublikasi Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish qo'mitasi. Havo sifati monitoringi bo'yicha yillik hisobot – Toshkent, 2023. – 95 b.
5. European Environment Agency (EEA). Air Quality in Europe – 2022 Report – Copenhagen: EEA, 2022. – 120 p.
6. G'aniev B., Saidova M. Transport vositalarining ekologik ta'siri va uni kamaytirish usullari – Namangan: Ilmiy innovatsiya, 2020. – 160 b.
7. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori. "Yashil makon" umummilliy loyihasini amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida – 2022 yil 4-avgust, PQ-3504-son.
8. Smith, J. A. (2021). "Urban Air Quality: Challenges and Solutions". New York: Environmental Science Publishing.
9. Johnson, L. M., & Lee, K. (2022). "Air Pollution in Urban Areas: A Global Perspective". London: Routledge.
10. Thompson, R. (2023). "The Impact of Urbanization on Air Quality". Cambridge: Cambridge University Press.
11. Brown, T. C., & Green, P. (2020). "Mitigating Air Pollution in Cities: Strategies and Technologies". San Francisco: Urban Sustainability Press.



UDK: 598.2:591.5 (575)

**Sardorjon ORIFOV**,  
O'zbekiston Milliy universiteti tayanch doktoranti  
E-mail: orifovsardor@gmail.com  
**Fotima SHODIYEVA**,  
O'zbekiston Milliy universiteti doktoranti

BuxDU dotsenti, b.f.n M.To'rayev taqrizi asosida

#### MEASURES TO REDUCE THE DAMAGE CAUSED BY THE INDIAN SPARROW (*P. INDICUS*) TO WINTER WHEAT IN THE LOWER REACHES OF THE ZARAFSHAN RIVER

Annotation

The article discusses the damage caused by the Indian sparrow (*Passer indicus*), which is widespread in the lower reaches of the Zarafshan River, to winter wheat crops, as well as measures to prevent it. The results of studies on managing the behavior of the Indian sparrow, existing problems in this field, and the advantages of using "distress calls" as a bioacoustic repellent to control the population of this species in order to prevent damage are presented.

**Key words:** Indian sparrow (*Passer indicus*), bioacoustic repellent, distress call, winter wheat, station, reproductive, post-reproductive, behavior, life cycle.

#### МЕРЫ ПО СНИЖЕНИЮ ВРЕДА, НАНОСИМОГО ИНДИЙСКИМ ВОРОБЬЁМ (*P. INDICUS*) ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ ЗЕРАФШАН

Аннотация

В статье рассматривается ущерб, наносимый индийским воробьём (*Passer indicus*), распространённым в нижнем течении реки Зерафшан, посевам озимой пшеницы, а также меры по его предотвращению. Описаны результаты исследований, посвящённых управлению поведением индийского воробья, существующие проблемы в данной области, а также преимущества использования «сигналов бедствия» в качестве биоакустического репеллента для контроля численности данного вида с целью предотвращения ущерба.

**Ключевые слова:** индийский воробей (*Passer indicus*), биоакустический репеллент, сигнал бедствия, озимая пшеница, станция, репродуктивный, пострепродуктивный, поведение, жизненный цикл.

#### ZARAFSHONNING QUYI OQIMIDA HIND CHUMCHUG'INING (*P.INDICUS*) KUZGI BUG'DOYGA YETKAZADIGAN ZARARINI KAMAYTIRISH CHORA-TADBIRLARI

Аннотация

Maqolada Zarafshonning quyi oqimida tarqalgan hind chumchug'ining (*Passer indicus*) kuzgi bug'doyga etkaziladigan zarari va uning oldini olish chora-tadbirlari muhokama qilingan. Hind chumchug'ining xatti-harakatlarini boshqarish bo'yicha olib borilgan tadqiqotlarning natijalari, sohadagi muammolar, hind chumchug'i tomonidan etkaziladigan zararning oldini olish maqsadida uning sonini nazorat qilishga mo'ljallangan bioakustik repellent sifatida "ofat signallaridan" foydalanishning afzalliklari bayon etilgan.

**Kalit so'zlari:** hind chumchug'i (*Passer indicus*), bioakustik repellent, ofat signali, kuzgi bug'doy, stasiya, reproduktiv, postreproduktiv, xatti-harakat, hayotiy sikl.

**Kirish.** Adabiyotlar tahliliga ko'ra, Yer yuzida qishloq xo'jalik ekinlariga zarar etkazuvchi zararkunandalar tahminan 70 ming turdan iborat bo'lib, ular tomonidan qishloq xo'jalik ekinlari hosilining 33-40% yo'q qiladi va bu bir yilda 244 mlrd. dollarni tashkil etadi. O'zbekistonda oddiy chug'urchuq (*Sturnus vulgaris*), mayna (*Acridotheres tristis*), zog'cha (*Coloeus monedula*), zag'izg'on (*Pica pica*) va bir necha turdagi chumchuqlar uzumzorlarga zarar etkazadi va ular tomonidan hosilning 7-23,2% ni nobud qilinadi [3,4,12].

Tadqiqotlarimiz natijasida oxirgi yillarda Zarafshonning quyi oqimida boshqoli ekinlarga qushlar, jumladan hind chumchug'i (*Passer indicus*) tomonidan etkaziladigan zarar, uning ko'lamini va ushbu turning xatti-harakatini boshqarishga qaratilgan tadqiqotlar olib borilmagan yoki amaliy tadbirlar yo'lga qo'yilmagan. Kelajakda mazkur masalani chuqur o'rganish va qushlarning biozaranishlardagi ishtirokini zamonaviy usullarni qo'llash orqali bartaraf etish dolzarb ahamiyatga ega.

**Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.** Markaziy Osiyoda, jumladan Qog'og'iston, O'zbekiston va boshqalarda bug'doy, arpa, tariq, kanop, suli kabi ekinlarning hosili haqiqiy chumchuqlar (*Passer*) avlodiga mansub turlardan jiddiy zarar ko'radi. Ayniqsa bug'doy, arpa, va sulining 1/3 qismi, uzum navlari chumchuqlar tomonidan nobud qilinadi [5,11]. 1952 yilda Olmaota shahri yaqinidagi 4 ga maydonga ekilgan arpa 5 kun ichida to'liq hamda ushbu xo'jalikdagi bir necha o'n gektardagi suli va bug'doyning 25-30% chumchuqlar tomonidan nobud qilingan. Xuddi shunday boshqa xo'jaliklarda ham boshqoli ekinlar hosilining 25-35% chumchuqlar tomonidan nobud qilinganligi qayd etiladi. Bir dona dala chumchug'iga (*Passer montanus*) bir kunda o'rtacha 4,93 g., uy chumchug'i (*Passer domesticus*) 6,72 g., hind chumchug'i (*Passer indicus*) 6,5-7,0 g., qorato'sh yoki ispan chumchug'i (*Passer hispaniolensis*) 7,5 g. bug'doyni iste'mol qiladi [11].

**Tadqiqot metodologiyasi.** Tadqiqot materiallari 2024-2025 yillarda Zarafshonning quyi oqimida Buxoro viloyatining Qorovulbozor, Kogon, Olot, Qorako'l va boshqa tumanlarning boshqoli ekilgan agrosenozlarida va ularning atrofidagi olib borildi.

Qushlarning xatti-harakatlarini boshqarish maqsadida ularning uya koloniyalarida va ozuqlanish joylarida Ukrainada ishlab chiqarilgan "KORSHUN-8 PRO" va "SAPSAN-3" bioakustik repellentlaridan foydalanildi. Repellentlarga yozilgan "qushlarning ofat signallari" turli variantlarda sinovlardan o'tkazildi. Mahalliy yirtqich qush turlarining (qirg'iy- *Accipiter nisus* va miqqiy- *Falco tinnunculus*) "ofat signali" asosida "Korshun-8 PRO" bioakustik repellenti negizida yaratilgan "Ofat signali" bioakustik repellenti sinovdan o'tkazildi va uning samaradorligi aniqlandi. Ushbu repellentning ovozi translyasiya qilishda TASCAM DR-05 diktofon va ovoz kuchaytirgichlardan foydalanildi.

**Tahlil va natijalar.** Bizning tadqiqotlarimizga ko'ra, Zarafshonning quyi oqimida chumchuqlar kuzgi bug'doyning donini iste'mol qilish bilan birga, boshqadagi donni erga to'qish orqali ham hosilga jiddiy zarar etkazadi. Dalaning chekkasidagi o'simliklar ayniqsa jiddiy zararlanishi qayd etiladi.

Zarafshonning quyi oqimida hind chumchug'i (*Passer indicus*) kuzgi bug'doyning sut-mum pishish davridan boshlab, unga zarar etkaza boshlashi kuzatiladi. Chumchuqlar dastlab dala chekkasida bug'doy tuplarini zararlaydi, so'ngra bu faoliyat dalaning donlar nisbatan oldin etila boshlagan joylariga ko'chadi. Boshqadagi donlar bir vaqtda etilmasligi sababli, chumchuqlar tomonidan ichidagi ozuqa hali shakllanmagan donlar yoki butun boshqalar cho'qib yoki sindirib nobud qilinishi kuzatildi. Shu sababli bug'doyning sut-mum pishish fazasida zararlanishi dalada notekist ya'ni uning turli qismlarida sodir bo'ladi. Donning to'liq pishish fazasida chumchuqlar daladagi hosilni deyarli bir tekisda zararlay boshlaydi.

Donning to'liq pishish fazasida bug'doy tupi va uning boshog'i to'liq quriydi. O'simlik hujayralarida suvning yo'qolishi uning qayishqoqligining yo'qolishiga, mo'rtlashuviga va tez sinuvchan bo'lib qolishiga olib keladi. Aynan manashu fazada, chumchuqlar tomonidan iste'mol qilingan donga nisbatan, ular tomonidan sindirib erga to'kilgan don miqdorining ko'p bo'lishi qayd etildi. Ya'ni qushlar nafaqat o'zlari uchun zarur bo'lgan donni iste'mol qiladi, balki juda ko'p miqdordagi donni boshqalardan erga to'kish orqali hosilni payhon qiladi.

Tadqiqotlar natijasida, bug'doyning qiltiqli navlari ekilgan dalalar, qiltiqsiz navlar ekilgan dalalarga qaraganda kamroq zararlanishi aniqlandi. Albatta bu o'rinda dala joylashgan joy, dala egallagan maydon, dala atrofiga *P. indicus* uya koloniyasining bor yoki yo'qligi kabi omillar muhim o'rin tutadi. Bug'doy ekilgan dalaning atrofiga daraxtlarning bo'lishi yoki uya koloniyasining dala yaqinida joylashuvi zararlanish darajasini yanada oshishiga olib keladi yoki aksincha.

Boshqa chumchuqlar kabi *P. indicus* ning xo'jalik ahamiyati va u tomonidan etkaziladigan zarar hamda ushbu zararining oldini olishga qaratilgan kimyoviy kurashga oid masalalar XX asrning 50-60 yillarida o'rganilgan. Matyuxin va boshqalar tomonidan hind chumchug'ining Janubiy Qozog'istonda tarqalgan populyasiyasi qishloq xo'jaligiga zarar etkazmasligini ta'kidlashgan. A.V.Zabashita, M.V.Zabashita va boshqalar hind chumchug'i emrional va postemrional sikldan keyin Markaziy Osiyo respublikalarida donli ekinlarga sezilarli darajada ziyon etkazishini qayd etishadi [7,8].

Kuzatishlarimizga ko'ra, hind chumchuqlarining qo'payish stasiyalaridan uzoqroqda joylashgan dalalar odatda kam zararlanadi. Bundan tashqari, shaxsiy xo'jaliklarning kichik dalalaridagi hosil ham kam zararlanishi yoki umuman zararlanmasligi qayd etiladi. Aholi yashash joylarining chekkalarida va ko'pincha cho'l bilan chegaradosh bo'lgan katta dalalarga ekilgan donli ekinlarning nisbatan kuchli zararlanishi kuzatiladi. Bunday holat Buxoro viloyatining Qorako'l, Olot, Qorovulbozor tumanlarida ko'plab kuzatildi.

Zarafshonning quyi oqimida kuzgi bug'doy ekinini egallagan maydoni bo'yicha g'o'zadan keyin ikkinchi o'rinda turadi. Uning sut-mum pishish va to'liq etilish davri hind chumchug'ining uchrash muddatiga to'la mos keladi. Shu sababli boshqa boshqali ekinlarga ko'ra, kuzgi bug'doy ko'p zararlanadi.

Tadqiqot o'tkazilgan joylarda mahalliy aholi kuzgi bug'doydan bo'shagan erlarga makkajo'xori va tariq ekishadi. Oxirgi yillarda Buxoro, Olot, Qorako'l va boshqa tumanlarda ikkinchi ekin sifatida sholi ekish yo'lga qo'yilgan. Makkajo'xori, tariq va sholi ekinlari etilgan davrda hind chumchuqlari bu erlardan uchib ketishgan bo'ladi va shu sababli qayd etilgan ekinlar ziyon ko'rmaydi.

Qishloq xo'jaligi yuritishda almashlab ekish masalasining to'g'ri sxema asosida yo'lga qo'yilmaganligi bir dalaga bir necha yil qatorasiga kuzgi bug'doy ekilishiga olib kelgan. Bunday dalalar atrofiga hind chumchuqlarining doimiy ko'payish stasiyalari shakllanganligi kuzatiladi va bunday dalalarning deyarli har yili hind chumchuqlaridan turli darajada zararlanishi qayd etiladi.

Chumchuqlarga qarshi samarali va oson qo'llaniladigan kurash usullarini ishlab chiqish masalasi ayni kunda ham dolzarbligicha qolmoqda. Ayni vaqtga qadar ularga qarshi kurash bo'yicha o'tkazilgan tajribalar kutilgan natija bermagan. Buning asosiy sabablari sifatida chumchuqlarning nerv tizimi va sezgi a'zolari yuqori darajada rivojlanganligi, ularda murakkab shartli reflekslarning juda tez shakllanishi va moslashish xususiyatlarining yuqoriligi bilan izohlanadi. Bu kabi ekologik va etologik xususiyatlar chumchuqlarga qarshi samarali kurash usullarini ishlab chiqishni juda qiyinlashtiradi. Ikkinchidan, chumchuqlarning ozuqlanish joylarini tez-tez o'zgartirib ko'chib yurishi ularga qarshi kurash choralarini cheklangan hududlardagina emas, balki katta maydonlarda yoppasiga o'tkazishni taqazo etadi va bu ham tadbirlarni o'tkazishni yanada murakkablashtiradi.

Markaziy Osiyoda qadimdan chumchuqlarga qarshi kurash maqsadida ularning uyalarini buzish amaliyoti qo'llanilgan va bu usul ancha qiyin bo'lishiga qaramasdan, qisman samaradorlikka erishilgan. Biz tajribalarimizda hind chumchug'i (*P. indicus*) uyalariga to'liq tuxum qo'yan va tuxum bosish bosqichi boshlangan yoki uyadagi jo'jalar ochib chiqqan davrlarda ularning uyalarini buzganimizda, chumchuqlarning qayta uya qurishga urinmasligi kuzatildi. Buni tajriba o'tkazilayotgan koloniyada uyalar buzilishidan oldin va uyalar buzilgan keyin tirik uyalar miqdorini sanash orqali aniqlash mumkin.

Adabiyotlarda qushlarning xatti-harakatini boshqarishga tegishli ilmiy ishlarning tahlili shuni ko'rsatadiki, mazkur yo'nalishdagi tadbirlar o'z oldiga ikkita maqsadni qo'yadi. Birinchisi, inson xo'jaligi uchun foydali va muhofazaga muhtoj bo'lgan turlarni inson manfaatlariga mos keladigan joylarga jalb qilish bo'lsa, ikkinchisi xo'jalik uchun zararli bo'lgan turlarning sonini nazorat qilish, boshqarish va umuman ularning ko'payib ketishining oldini olishga qaratilgan. Adabiyotlardagi ma'lumotlarga qaraganda, dunyo miqyosida 100 turdagi (jami qush turlarining taxminan 1 foizi), O'zbekistonda 24 turdagi qushlar (5%) turli biozararlanishlarda ishtirok etadi. Ilmiy manbalarda mazkur turlarning xatti-harakatlarini boshqarishga tegishli juda ko'p ma'lumotlar uchraydi [1, 3, 6, 9].

O'tgan asrning 50-60 yillarida hind va ispan chumchuqlariga qarshi kurashning kimyoviy uslublari ishlab chiqilgan va o'z vaqtida qayd etilgan turlarni qirishda keng foydalanilgan. 1959 yildan boshlab Markaziy Osiyoda, jumladan Tojikistonda chumchuqlarga qarshi ularni qirish tadbirlari olib borilgan [8]. Xolbuki adabiyotlar tahliliga ko'ra, o'sha davrda va hozirgi vaqtga

qadar ham chumchuqlarning, jumladan hind chumchug'i (*P. indicus*) ning tarqalish areali va soniga tegishli etarli ma'lumotlar bo'lmagan. Bu esa o'z navbatida ularga qarshi kurash tadbirlarining ko'p hollarda samarasiz yakun topishiga sabab bo'lgan. Bunday tadbirlar o'tgan asrning ikkinchi yarmida O'zbekistonda ham olib borilgan. Jumladan, 1975 yillarda Zarafshonning quyi oqimida (Qorako'l tumani) ayrim kolxozlarda hind chumchuqlari ov qurollari bilan otilganligi to'g'risida og'zaki ma'lumotlar bor.

Zarafshon daryosining quyi oqimida tarqalgan hind chumchug'i (*P. indicus*) populyasiyasi o'zining xatti-harakatlaridagi ayrim jihatlari bilan bu erdagi boshqa qush turlaridan ajralib turadi. Hind chumchug'ining boshqa donxo'r qushlar, jumladan dala chumchug'iga (*Passer montanus*) nisbatan agressivligi, koloniya holida uya qurishga kuchli moslashganligi uning qushlar jamoasida raqobatbardoshligini oshishiga olib kelgan. Oxirgi yillarda dala chumchuqlari sonining keskin kamayishi ehtimol ularning uya qurish joylari va tarqalish arellarini hind chumchug'i tomonidan egallanishi sababli sodir bo'lgan.

Hind chumchug'ining xatti-harakatidagi o'ziga xoslik uning reproduktiv sikli va trofik munosabatlarida yaqqol namoyon bo'ladi. Reproductiv siklida boshqa turlarda kamdan-kam uchraydigan va mukammal shakllangan "guruh effekti" namoyon bo'ladi. "Guruh effekti" hind chumchug'ining jamoa holida uya qurish joylarini tanlashi va uya hududini himoya qilishi kabi mustahkam xatti-harakatning shakllanishiga olib keladi. Yuqoridagi xususiyatlar hind chumchuqlarining xatti-harakatlarini boshqarishni murakablashtiradi va bu yo'nalishdagi tadbirlar samaradorligini pasaytiradi.

Hind chumchug'ining (*P. indicus*) tabiatdagi va xo'jalikdagi ahamiyati, ayniqsa uning kuzgi bug'doy va boshqa donli o'simliklarga etkazadigan zarari va epidemiologik ahamiyatini inobatga olganda ayrim lokal hududlarda uning xatti-harakatini boshqarish orqali sonini nazorat qilish yo'nalishidagi chora-tadbirlarni ishlab chiqish masalasi bugungi kunda dolzarbligicha qolmoqda. Ayrim tadqiqotlarda hind chumchuqlarining sonini kamaytirishning juda qiyinligi va eng samarali usul bu don ekilgan ekinzorlar va uya koloniyalari atrofiga bariy florasetaamid va bariy florasetat bilan zaharlangan tariq va bug'doy sepih lozimligi ta'kidlangan [2].

Qushlarning qishloq xo'jaligi va chorvachilik sohasidagi biozaxarlanishining oldini olish maqsadida mahalliy aholi tomonidan qo'llanib kelinayotgan turli vositalarning past samaradorlikka egaligi aniqlandi. Bunday vositalarga xo'ssalar, qo'lbola qo'ng'iroqlar, ov miltiqlari, magnit lentalar, disklar va shu kabi yaltiroq va ovoz chiqarishga mo'jallangan vositalarni misol qilish mumkin.

Ekologik va etologik xususiyatlari bilan o'zaro farqlanuvchi qushlarning sonini boshqarishda ularga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir qilish, ya'ni ov miltiqlari vositasida otish, to'rlarda ushlash, kimyoviy usullarni qo'llash orqali zaharlash va shu kabi usullar har doim ham kutilgan natijani bermaydi. Ushbu usullarning har biri qush turi, uning hayotiy sikli, yashash muhitidagi va atrofidagi shart-sharoitlar, yil mavsumi va boshqa omillarga bog'liq holda turli samaraga ega bo'ladi. Bundan tashqari qayd etilgan usullar, ayniqsa qushlarni otish va zaharlash yoshlarning ekologik tarbiyasiga, madaniyatiga va ruhiyatiga salbiy ta'sir qiladi.

Bugungi kunda qushlarning xatti-harakatini boshqarish orqali ularning biozaxarlanishdagi ishtirokini kamaytirishning eng samarali usuli sifatida turli repellentlardan (optik, akustik, bioakustik) foydalanish tavsiya etiladi [5,10].

Asalarichilik xo'jaliklarida Merops avlodiga mansub qushlarning hatti-harakatlarini boshqarishga oid tadqiqotda bioakustik repellentlar qo'llanilgan va samarali natijalarga erishilgan. Biz o'z tajribalarimizda 2024 yilning may oyida Qorovulbozor tumanida uya qurish stasiyasida "ofat signali"ni translyasiya qilish orqali hind chumchuqlarining bu erda uya qurishini oldini olishga erishildi [10].

"Ofat signali" hind chumchug'ining o'zidan, qirg'iy (*Accipiter nisus*) va miqqiy (*Falco tinnunculus*) kabi yirtqich qushlardan yozib olingan ovozlari asosida hosil qilindi. Uya qurish stasiyasining joylashgan joy, "ofat signali" ovozinin baland-pastligi va davomiyligi hamda qushlar reproduktiv siklning bosqichlariga ko'ra, qushlarning repellentdan cho'chish darajasi va samaradorlik turlicha bo'lishi aniqlandi. Koloniyada qushlar uya qurib boshlangan vaqtda miqqiy (*Falco tinnunculus*) "ofat signali" ning translyasiya qilinishi eng samarali ekanligi aniqlandi. Mazkur bioakustik repellent qo'llanilishi qushlarning koloniyani tark etishiga sabab bo'ldi. Shu bilan birga, qushlar tuxum bosishga kirishgan koloniyalarda o'tkazilgan translyasiyalarning samaradorligi uya qurish boshlangan koloniyalarda o'tkazilgan shunday translyasiya samaradorligidan nisbatan pastligi aniqlandi. Bu holat qushlarning nasl uchun qayg'urish instinkti reproduktiv siklni turli bosqichlarida turlicha bo'lishi bilan izohlanadi. Qayd etilgan bioakustik repellent qo'llanilganda hind chumchuqlarini xo'jalikka zarar etkazishi mumkin bo'lgan joylardan haydash imkoniyatlari paydo bo'ladi. Mazkur usul eng samarali va ekologik jihatdan qulayligi bilan ajralib turadi.

**Xulosa va takliflar.** Zarafshonning quyi oqimida hind chumchug'i (*P. indicus*) boshqoqli ekinlar, ayniqsa kuzgi bug'doyga muayyan darajada zarar etkazadi. Ushbu zararning ko'lami bug'doy agrosenozi joylashgan joyga, bug'doy naviga, bug'doyning etilish fazasiga, qushlar koloniyasining katta-kichikligi va qushlarning hayotiy sikllariga bog'liq. Hind chumchug'ining boshqoqli ekinlarga etkazadigan zararini kamaytirishda mahalliy qushlarning "ofat signallari"ga asoslangan bioakustik repellentlarni hind chumchug'ining uya koloniyalarida qo'llash samarali sanaladi.

#### ADABIYOTLAR

1. Белик В.П. Птицы в XXI веке: на пути к синантропизации // XIV Международная орнитологическая конференция Северной Евразии. – Алматы, 2015. – С. 64-65.
2. Гаврилов Э.И. Истребление воробьев отравленными приманками в Казахстане // Орнитология. – Москва, 1962. – №5. – С. 314-319.
3. Гейнрих Д., Гергт М. Экология: dtv-Атлас. – М.: Рыбари, 2003. – 287с.
4. Джаббаров А. Предварительный результаты репеллентного отпугивания птиц на виноградниках Узбекистана // Мат. 12-й конф. молодых ученых МГУ. – М., 1981. – С. 29-32.
5. Джаббаров А. Перспективы развития прикладной орнитологии в Республике Узбекистан // Редкие и малоизученные птицы Узбекистана и сопредельных территорий. – Ташкент, 1994. – С. 17-19.
6. Дьюсбери Д. Поведение животных. – М.: Мир, 1981. – 480с.
7. Забашта А.В., Забашта М.В. Обитание на юго-востоке европейской части России индийского воробья *Passer indicus* // Русский орнитологический журнал. Том 33. – Экспресс-выпуск 248., 2024. – С. 5237-5246.



8. Матюхин А.В., Матюхина Т.Г., Любущенко С.Ю. К биологии гнездования индийских воробьёв в юго-восточном Казахстане: социальная организация и успех размножения // Современные проблемы изучения колониальности у птиц. – Симферополь; мелитополь. –1991. –С.84-87.
9. Ильичев В.Д. Управление поведением птиц. – Москва: Наука, 1984. – С. 232-245.
10. Shodieva F.O. O'zbekistonda kurkunaklar-Merops avlodining bioekologik xususiyatlari va ahamiyati // B.f.b.f.d. (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati. – Farg'ona, 2022. - 45 b.
11. Штерман Б.К. Воробьи в Казахстане и изыскание мер борьбы с ними // Русский орнитологический журнал . –2014, Том 23, Экспресс-выпуск 1026. – С. 2232-2247.
12. Pimente l. D. et al., Economic and environmental benefits of biodiversity.–BioScience, 1997, 47(11) . –P. 747-755.



UO'T: 579.264

**Dinara RAJABOVA,**

*O'zbekiston Milliy universiteti magistranti*

**Nodira AZIMOVA,**

*TIQXMMI Milliy tadqiqot universiteti huzuridagi Fundamental va amaliy tadqiqotlar instituti  
katta ilmiy xodimi, PhD, laboratoriya mudiri*

*E-mail: azimovanodira@mail.ru*

**Husnida ROXATALIEVA,**

*O'zbekiston Milliy universiteti magistranti*

**Husniddin KARIMOV,**

*O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Mikrobiologiya instituti katta ilmiy xodimi, PhD*

*E-mail: karimov\_h\_kh@mail.ru*

*O'zMU Biologiya fakulteti kafedra mudiri (PhD) Qo'ziyev Sh. taqrizi asosida*

#### FITOPATOGEN ZAMBURUG'LARGA QARSHI *BACILLUS* AVLODIGA MANSUB FAOL ANTAGONIST SHTAMMLARNI TANLASH

Annotatsiya

Ushbu tadqiqotda o'simliklarda kasallik keltirib chiqaruvchi, kuchli fitopatogenlardan hisoblangan *Fusarium solani* 915, *Aspergillus flavus* 1/15, *Verticillium dahliae* 936 va *Alternaria alternata* 879 zamburug' shtammlariga nisbatan *Bacillus* avlodiga mansub bakteriya shtammlarining antagonistlik xususiyatlari o'rganildi va eng faol antagonistlar tanlandi. *B. subtilis* 1/16 ning *A. flavus* 1/15 va *F. solani* 915 ga nisbatan 39 mm, *A. alternata* 879 ga nisbatan 37 mm, *B. paramycoides* 1/15 shtammining *V. dahliae* 936 ga nisbatan 40 mm o'sishini ingibirolovchi zonalar hosil qilishi aniqlandi.

**Kalit so'zlar:** *Bacillus*, antagonizm, zamburug', fitopatogen, *Fusarium solani*, *Aspergillus flavus*, *Verticillium dahliae*, *Alternaria alternata*, *B. subtilis*, *B. pumilus*.

#### ВЫБОР АКТИВНЫХ АНТАГОНИСТИЧЕСКИХ ШТАММОВ РОДА *BACILLUS* ПРОТИВ ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ

Аннотация

В данном исследовании изучены антагонистические свойства бактериальных штаммов рода *Bacillus* в отношении сильнопатогенных грибов *Fusarium solani* 915, *Aspergillus flavus* 1/15, *Verticillium dahliae* 936 и *Alternaria alternata* 879. Были выявлены наиболее активные антагонисты. Установлено, что *B. subtilis* 1/16 ингибирует рост *A. flavus* 1/15 и *F. solani* 915 на 39 мм, *A. alternata* 879 на 37 мм, *B. paramycoides* 1/15 ингибирует *V. dahliae* 936 на 40 мм.

**Ключевые слова:** *Bacillus*, антагонизм, грибок, фитопатоген, *Fusarium solani*, *Aspergillus flavus*, *Verticillium dahliae*, *Alternaria alternata*, *B. subtilis*, *B. pumilus*.

#### SELECTION OF ACTIVE ANTAGONIST STRAINS OF THE *BACILLUS* GENUS AGAINST PHYTOPATHOGENIC FUNGI

Annotation

This study examined the antagonistic properties of bacterial strains belonging to the genus *Bacillus* against highly pathogenic fungi such as *Fusarium solani* 915, *Aspergillus flavus* 1/15, *Verticillium dahliae* 936, and *Alternaria alternata* 879. The most active antagonists were identified. It was determined that *B. subtilis* 1/16 inhibited the growth of *A. flavus* 1/15 and *F. solani* 915 by 39 mm, *A. alternata* 879 by 37 mm, *B. paramycoides* 1/15 inhibited *V. dahliae* 936 by 40 mm.

**Key words:** *Bacillus*, antagonism, fungus, phytopathogen, *Fusarium solani*, *Aspergillus flavus*, *Verticillium dahliae*, *Alternaria alternata*, *B. subtilis*, *B. pumilus*.

**Kirish.** Fitopatogen mikroskopik zamburug'lar qo'zg'atadigan kasalliklar butun dunyo bo'ylab iqtisodiy jihatdan ekinlarga sezilarli darajada zarar keltirmoqda. Hosildorlikning pasayishi va yig'im-terimdan keyingi saqlash jarayonlarida insoniyat uchun katta yo'qotishlarga olib keladi [1]. Shu jihatdan, fitopatogenlar qo'zg'atadigan kasalliklarni kamaytirish va oldini olish orqali hosildorlikni oshirish, dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

**Adabiyotlar tahlili.** O'simlik kasalliklari har yili jahon iqtisodiyotiga ko'p miqdorda zarar keltiradi. Oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi ma'lumotlariga ko'ra, Oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi tashkiloti tomonidan dunyo miqyosida aholi soni jadal ravishda ortib boryatgani va 2030-yilga kelib 8-9 milliardga yetishi kutilmoqda [2]. Bundan tashqari, fitopatogen zamburug'lar butun dunyoda ekinlarning katta miqdorda yo'qotilishiga olib keladi [3]. Qishloq xo'jaligi o'simliklarida kasalliklar kelib chiqishining taxminan 30% fitopatogen zamburug'lar salmog'iga to'g'ri keladi [4].

Antagonist mikroorganizmlar o'simlik kasalliklarini oldini olish va to'xtatish uchun ishlatiladigan asosiy bionazorat agentlari (BNA) hisoblanadi [5]. Ular yordamida fitopatogenlarning bionazorati ekologik jihatdan barqaror va xavfsiz deb baholanadi [6]. Bakterial antagonistlar biologik nazorat agentlari orasida keng qo'llaniladigan organizmlardan hisoblanadi. Antifungal antibiotiklar yoki metabolitlarning ishlab chiqarilishi fitopatogen zamburug'larga qarshi antagonistik bionazorat bakteriyalari ta'sirining asosiy mexanizmidir [7]. Ushbu metabolitlar fitopatogen hisoblangan zamburug' mikromitsetlarining

metabolizmiga to'sqinlik qiladi va ularning o'sishini cheklaydi [8]. Hozirgi kunga kelib Respublikamizning shimoli-sharqiy qismida ayniqsa mevali o'simliklarida turli xil kasalliklarni keltirib chiqaruvchi patogen zamburug'larning keng tarqalib borishi kuzatilmoqda [9]. *Bacillus* avlodiga mansub ko'plab shtammlarning fitopatogenlarga qarshi to'g'ridan-to'g'ri ta'sir qilishi va o'simliklarning o'sishini stimullab berishi tufayli bionazorat agentlari sifatida qo'llanilmoqda [10].

Ushbu tadqiqotning maqsadi turli xil qishloq xo'jaligi ekinlarida patogenlik qiluvchi zamburug'larga qarshi *Bacillus* avlodiga mansub faol antagonist shtammlarini aniqlash va eng faol shtammni tanlashdan iboratdir.

**Tadqiqot obyekti va usullari.** Tadqiqotda O'zR FA Mikrobiologiya institutida amalga oshirilgan IL-402104392 sonli amaliy loyiha doirasida ajratib olingan *Bacillus* avlodiga mansub bakteriya shtammlaridan foydalanildi. Shirin qalpampir (*Capsicum annuum*) bargidan ajratilgan *B. subtilis* 6/23, *B. subtilis* 6/20; pomidor poyasidan ajratilgan *B. pumilus* 2/17, *B. safensis* 3/11; kartoshka bargidan ajratilgan *B. pumilus* 4/24, *B. pumilus* 1/2; *B. subtilis* 1/17, *B. subtilis* 1/16, *B. paramycoides* 1/15 bakteriyalari loyiha tadqiqotlari davomida Maldi tof va molekulyar genetik usullarda identifikatsiya qilingan. O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti kolleksiyasidan olingan *F. solani* 915, *A. alternata* 879, *V. dahliae* 936 shtammlari va Mikrobiologiya institutida IL-402104392 sonli amaliy loyiha doirasida ajratib olingan *A. flaus* 1/15 zamburug' shtammlaridan fitopatogen test zamburug'lari sifatida foydalanildi.

Dual kulturali plastinka metodi zamburug' antagonizmi uchun bakteriya izolyatlarini skrining qilishda ishlatiladigan eng keng tarqalgan usul hisoblanadi [11]. Antagonizmning BNA ta'sir qilish mexanizmini dual kulturali plastinka tahlili orqali aniqlash mumkin, chunki antagonistik o'zaro ta'sir ozuqa muhiti yuzasida bakteriya koloniyasi va zamburug' gifi o'rtasidagi antagonistik zonasi mavjudligi bilan baholanadi [12]. Tajriba dual kulturali plastinka metodi asosida, patogen zamburug'larga qarshi antagonizmi aniqlash uchun ozuqa muhiti yuzasida "ikkita antagonist – bitta patogen" sifatida amalga oshirildi [13]. GPA (go'sht peptonli agar) ozuqa muhiti solingan Petri likopchalariga bakteriya shtammlarining  $10^9$  KHB/ml konsentratsiyali suspenziyalari 0,1 ml dan quyildi va gazon usulida ekib olindi. 3 kun davomida o'stirilgan antagonist *Bacillus* avlodiga mansub bakteriyalardan diametri 8 mm bo'lgan bloklar kesib olindi. Fitopatogen zamburug'larning  $10^6$  KHB/ml konsentratsiyali suspenziyasi agarli Chapek ozuqa muhiti solingan Petri likopchasida gazon usulida 0,1 mldan ekildi va antagonist bakteriya bloklari Petri likopchasining o'rtasida 2 tadan joylashtirib chiqildi [14].

Tajribalar 3 takroriy nisbatda olib borildi. Barcha namunalar 7 kun davomida 25°C haroratda inkubatsiya qilindi. Antagonistik halqalar HiAntibiotic ZoneScale-c (Himedia) o'lchagichi yordamida o'lchandi.

**Tadqiqot natijalari.** O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida eng faol antagonistlar *B. subtilis* 1/16 va *B. paramycoides* 1/15 shtammlari ekanligi ma'lum bo'ldi. Bu shtammlar *F. solani* 915, *A. flaus* 1/15, *A. alternata* 879, *V. dahliae* 936 zamburug'lariga qarshi eng katta ingibirolovchi zonalar hosil qilishi aniqlandi. *B. subtilis* 6/20 va *B. subtilis* 6/23 shtammlarining eng kuchsiz antagonist ekanligi kuzatildi. (1-jadval, 1-rasm).

1-jadval.

**Test shtammlarning fitopatogen mikromitsetlariga nisbatan antagonistligi (mm)**

| Shtamm nomlari              | <i>A. flaus</i> 1/15 | <i>A. alternata</i> 879 | <i>F. solani</i> 915 | <i>V. dahliae</i> 936 |
|-----------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|
| <i>B. subtilis</i> 1/16     | 39±0,9               | 37±0,5                  | 39                   | 0                     |
| <i>B. subtilis</i> 1/17     | 0                    | 40±0,6                  | 0                    | 23                    |
| <i>B. subtilis</i> 6/20     | 0                    | 18±0,2                  | 0                    | 11                    |
| <i>B. subtilis</i> 6/23     | 0                    | 16±0,1                  | 14                   | 0                     |
| <i>B. paramycoides</i> 1/15 | 14                   | 20±0,9                  | 0                    | 40                    |
| <i>B. pumilus</i> 1/2       | 20±0,9               | 17±0,8                  | 0                    | 0                     |
| <i>B. pumilus</i> 4/24      | 13                   | 16±0,8                  | 0                    | 11                    |

Olib borilgan tadqiqotlar davomida *B. subtilis* 1/16 shtammi *V. dahliae* 936 mikromitsetiga nisbatan 0 mm, *A. flaus* 1/15 ga nisbatan 39 mm, *A. alternata* 879 ga nisbatan 37 mm, *F. solani* 915 ga nisbatan 39 mm zona hosil qilishi aniqlandi. *B. subtilis* 1/17 shtammi *F. solani* 915 va *A. flaus* 1/15 zamburug'iga antagonistlik namoyon qilmadi, biroq, *A. alternata* 879 ga nisbatan 40 mm, *V. dahliae* 936 ga nisbatan 23 mm ingibirolovchi zonalarini hosil qildi. *B. pumilus* 1/2 bakteriya shtammi *A. flaus* 1/15 ga nisbatan 20 mm, *A. alternata* 879 ga nisbatan 17 mm antifungal faollik namoyon qildi. *B. paramycoides* 1/15 shtammi *V. dahliae* 936 ga nisbatan 40 mm, *A. alternata* 879 ga nisbatan 20 mm, *A. flaus* 1/15 ga nisbatan 14 mm zona hosil qilishi aniqlandi. *B. pumilus* 4/24 bakteriya shtammi *A. flaus* 1/15 ga nisbatan 13 mm, *A. alternata* 879 ga nisbatan 16 mm, *V. dahliae* 936 zamburug' mikromitsetiga nisbatan 11 mm antagonistlik xususiyatini namoyon qildi.





1-rasm. 1- *A. flaus* 1/15, 2- *A. alternata* 879, 3- *F. solani* 915, 4- *V. dahliae* 936 mikromitsetlariga nisbatan bakteriya shtammlarining antagonistlik munosabati.

**Xulosa.** O'tkazilgan tadqiqot natijalari asosida quyidagicha xulosa qilish mumkin: o'simliklarda kuchli patogenlik qiluvchi *F. solani*, *A. flaus*, *A. alternata* zamburug' shtammlariga nisbatan *Bacillus subtilis* va *V. dahliae* ga nisbatan *Bacillus paramycooides* bakteriya shtammlari kuchli antagonistlikni namoyon qilishi kuzatildi. Demak, ushbu turga mansub fitopatogen zamburug'larga qarshi biologik kurash chora-tadbirlarini kelgusida ishlab chiqishda tanlab olingan *B. subtilis* 1/16 va *B. paramycooides* 1/15 bakteriya shtammlaridan samarali foydalanish mumkin.

#### ADABIYOTLAR

1. Tapwal, A., Nisha, Garg, S., Guatam, N. and Kumar, R. In Vitro antifungal potency of plant extracts against five phytopathogens. *Brazilian Archives Biology and Technology*, 2011, 54(6): 1093- 1098.
2. FAO (2010). FAO Land and Plant Nutrition Management Service. Available at: Globally Important Agricultural Heritage Systems;
3. Jantasorn A., Moungsrimuangdee B., Dethoup T. In vitro anti-fungal activity evaluation of five plant extracts against five plant pathogenic fungi causing rice and economic crop Diseases. *J Biopestic* 9, 2016, (1):1–7.
4. Figueroa M., Ortiz D., Henningsen E.C. Tactics of host manipulation by intracellular effectors from plant pathogenic fungi. *Curr Opin Plant Biology* 2021, 62:102054.
5. Muhammad T. Malik, Ateeq U. Rehman, Syed A. H. Naqvi, Ammarah Hasnain, Ummad U. D. Umar, Hajra Azeem, Muhammad Shahir, Muhammad Umair; Pakistan, BIOLOGICAL MEDIATED MANAGEMENT CF BACTERIAL DISEASES IN CROP, *Pakistan Journal of Phytopathology*, 2021, 217-232;
6. Toshiyuki Morita, Issei Tanaka, Noriko Ryuda, Masao Ikari, Daisuke Ueno, Takashi Someya; Japan, Antifungal spectrum characterization and identification of strong volatile organic compounds produced by *Bacillus pumilus* TM-R, *Heliyon* 5, 2019), e01817,1-8
7. Yanqing Guo, Hui Luo, Li Wang, Mingying Xu, Yongshan Wan, Minxia Chou, Peng Shi and Gehong Wei, Switzerland, Multifunctionality and microbial communities in agricultural soils regulate the dynamics of a soil-borne pathogen, Published By: Springer Nature, April 2021, 309-322
8. Clara Pliego, Cayo Ramos, Antonio de Vicente, Francisco M. Cazorla, Spanish, Screening for candidate bacterial biocontrol agents against soilborne fungal plant pathogens, *Plant and Soil*, 2010, 40(1):505-520
9. Flora gribov Uzbekistana. – Tashkent.: Fan, Ilmiy to'plam. 1983-1997, T.I-VIII.
10. Moon S., Asif R., Basharat A. Phylogenetic diversity of drought tolerant *Bacillus* spp. and their growth stimulation of *Zea mays* L. under different water regimes Phylogenetic diversity of drought tolerant *Bacillus* spp. and their growth stimulation of *Zea mays* L. under different water regime, 2017.
11. Raaijmakers JM, de Bruijn I, Nybroe O, Ongena M. *Bacillus* va *Pseudomonas* dan lipopeptidlarning tabiiy funktsiyalari : sirt faol moddalar va antibiotiklardan ko'proq. *FEMS Microbiol Rev*. 2010; 34 :1037–1062
12. Pliego C, Ramos C, de Visente A, Kasorla FM. Tuproqdagi qo'ziqorin o'simliklarining patogenlariga qarshi nomzod bakterial bionazorat agentlari uchun skrining. *O'simlik tuprog'i*. 2011; 340 :505–520.
13. Clara Pliego; Cayo Ramos; Antonio de Vicente; Francisco M. Cazorla. (2011). Screening for candidate bacterial biocontrol agents against soilborne fungal plant pathogens., 340(1-2), 505–520.
14. Rajabova D; Roxataliyeva H; Azimova N; Karimov H; International scientific and practical conference “Status and development prospects of fundamental and applied microbiology: The viewpoint of young scientists” 25-26 september, Study of the active antagonistic properties of bacterial strains belonging to the *Bacillus* genus, 2024; 90-93 b.



UDK: 611.12:57.012.23

**Akmaljon RAXIMOV,**

*O'zMU huzuridagi Biofizika va biokimyo instituti tayanch doktoranti*

*E-mail: raximovakmaljon243@gmail.com*

**Ma'murjon POZILOV,**

*O'zbekiston Milliy universiteti b.f.d., professor*

**Nazokatxon YAKUBOVA,**

*O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi akad. O.S.Sodiqov nomidagi Bioorganik kimyo instituti tayanch doktoranti*

**Maxmudjon GAFUROV,**

*O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi akad. O.S.Sodiqov nomidagi Bioorganik kimyo instituti professori, k.f.d*

*TDTU dotsenti, b.f.d. G. Abdullayeva taqrizi asosida*

### EFFECT OF POLYPHENOLIC COMPOUNDS YaN-1 AND YaN-2 ON THE ATP-SENSITIVE POTASSIUM CHANNEL OF HEART MITOCHONDRIA IN EXPERIMENTAL MYOCARDITIS

Annotation

This article studies the effect of diazoimine derivatives of gossypol polyphenols YaN-1 and YaN-2 on the activity of the ATP-dependent potassium channel (mitoK<sub>ATP</sub> channel) of rat heart mitochondria in experimental myocarditis induced by adrenaline. The activity of the mitoK<sub>ATP</sub> channel of the inner mitochondrial membrane was determined by measuring the change in optical density on a spectrophotometer. Male white outbred rats taken for the experiment were divided into V groups. To induce myocarditis, rats were injected subcutaneously (per. os) with 0.1% adrenaline solution per 100 g of body weight for 7 days. For the experiments, rats of group III with myocarditis were administered polyphenol YaN-1 (20 mg/kg/day), group IV YaN-2 (10 mg/kg/day) and group V flavonoid quercetin (20 mg/kg/day) for 10 days orally. Under the conditions of adrenaline myocarditis, it was found that the diazamine derivative of gossypol YaN-2 had an activating effect on the activity of the cardiac mitoK<sub>ATP</sub> channel, which was more active than YaN-1 and quercetin.

**Key words:** heart, mitochondria, myocarditis, mitoK<sub>ATP</sub> channel, YaN-1, YaN-2.

### ВЛИЯНИЕ ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЯН-1 И ЯН-2 НА АТФ-ЗАВИСИМЫЙ КАЛИЕВЫЙ КАНАЛ МИТОХОНДРИЙ СЕРДЦА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ МИОКАРДИТЕ

Аннотация

В данной статье изучено влияние диазоиминопроизводных госсипола полифенолов ЯН-1 и ЯН-2 на активность АТФ-зависимого калиевого канала (миток<sub>АТФ</sub>-канала) митохондрий сердца крыс при экспериментальном миокардите, вызванном адреналином. Активность миток<sub>АТФ</sub>-канала внутренней мембраны митохондрий определяли путем определения изменения оптической плотности на спектрофотометре. Самцов белых беспородных крыс, взятых для эксперимента, разделили на V групп. Для индукции миокардита крысам подкожно (per. os) в течение 7 дней вводили 0,1% раствор адреналина на 100 г массы тела. Для экспериментов крысам III группы с миокардитом вводили полифенол ЯН-1 (20 мг/кг/день), IV группы ЯН-2 (10 мг/кг/день) и V группы флавоноид кверцетин (20 мг/кг/день) в течение 10 дней перорально. В условиях адреналинового миокардита было установлено, что диазаминопроизводное госсипола ЯН-2 оказывало активирующее действие на активность миток<sub>АТФ</sub>-канала сердца, которое было более активным, чем ЯН-1 и кверцетин.

**Ключевые слова:** сердце, митохондрии, миокардит, миток<sub>АТФ</sub>-канал, ЯН-1, ЯН-2.

### EKSPERIMENTAL MIOKARDITDA YURAK MITOXONDRIYASINING ATF GA BOG'LIQ KALIY KANALIGA YaN-1 VA YaN-2 POLIFENOL BIRIKMALARNING TA'SIRI

Annotatsiya

Ushbu maqolada adrenalin bilan chaqirilgan eksperimental miokarditda kalamush yurak mitoxondriyasining ATFga bog'liq kaliy kanali (mitoK<sub>ATF</sub>-kanal) faolligiga gossipol diazoimino hosilalari YaN-1 va YaN-2 polifenollarining ta'siri o'rganilgan. Mitoxondriya ichki membranasining mitoK<sub>ATF</sub>-kanali faolligi spektrofotometrdan optik zichligi o'zgarishini qayd etish orqali aniqlangan. Tajriba uchun olingan erkak oq zotsiz kalamushlar V guruhga ajratilgan. Kalamushlarda miokardit chaqirish uchun 100 g tana vazniga nisbatan adrenalinning 0,1% eritmasidan 7 kun davomida qorin teri parda ostiga (per. os) in'eksiya qilingan. Eksperimental miokardit chaqirilgan III guruh kalamushlarga YaN-1 polifenolidan (20 mg/kg/sutka), IV guruhga YaN-2 (10 mg/kg/sutka) va V guruhga kversetin flavonolidan (20 mg/kg/sutka) 10 kun peroral yuborilgan. Adrenalin bilan chaqirilgan miokardit sharoitida yurak mitoK<sub>ATF</sub>-kanal faolligiga YaN-2 gossipol diazamino hosilasi aktivlovchi xossasi YaN-1 va kversetinga nisbatan faol ekanligi aniqlandi.

**Kalit so'zlar:** yurak, mitoxondriya, miokardit, mitoK<sub>ATF</sub> - kanali, YaN-1, YaN-2.

Kirish. Yurak hujayralarini energiya ta'minotida mitoxondriyalar asosiy vazifa bajaradi. Yurak muskullarini qisqarish va bo'shashish jarayonlari amalga oshishida nafaqat kardiomitsitlarni funksional faolligi balki mitoxondriyalar funksiyasi ham muhim fiziologik jarayonlarda ishtirok etadi. Ushbu murakkab fiziologik jarayonlarda mitoxondrial kaliy transport tizimining muhim ishtiroki ilmiy tadqiqotlarda o'z tasdiqini topib kelmoqda. Mitoxondriyada kaliy ionlari sikli, ion gomeostazida, ularni

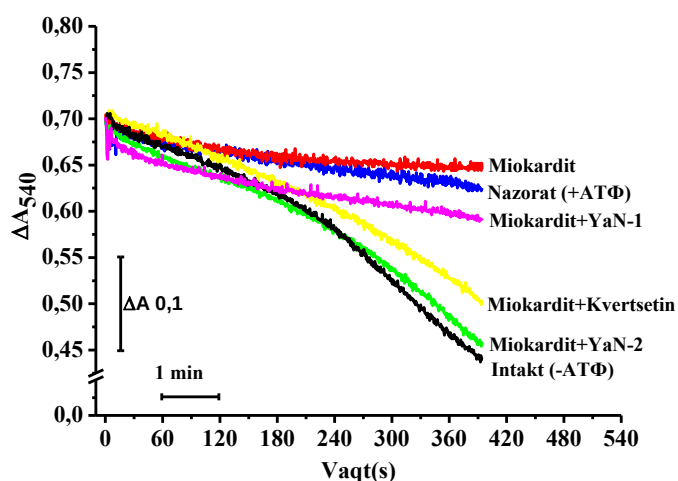


matriksida to'planishi va membranalararo bo'shliqqa chiqarilishida muhim rol o'ynaydi. Bundan tashqari kaliy sikli kislorodning faol shakllari (KFSH) hosil bo'lishini tartibga solishda va mitoxondrial matriks hajmini boshqarishda ishtirok etadi [1]. Hujayraning funksional faolligi va metabolik jarayonlarni regulyatsiya qilishda mitoxondriyaga bog'liq omillardan mitoK<sub>ATF</sub>-kanal tadqiqotlarda ko'p o'rganib kelinmoqda. Hozirda, mitoxondriya kaliy kanalining biofizik xossalari va ularning fiziologik ahamiyati yetarli o'rganilmoqda. Bir qator ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatdi-ki gipoksiya sharoitida organizmning adaptatsiya reaksiyalarining hosil bo'lishida mitoK<sub>ATF</sub>-kanalining muhim regulyatsiyalovchi roli mavjud [2; 3]. Ishemiya sharoitida yurak mitoK<sub>ATF</sub>-kanali kardiomiotsitlarni kardioproteksiyalashda asosiy vazifasini bajaradi [4; 5]. So'nggi yigirma yil ichida mitoxondriyalarda bir nechta K<sup>+</sup> kanallarining biofizik xossalari o'rganilgan [6; 7]. Biroq, yurak to'qimasi kardioproteksiyasida mitoK<sub>ATF</sub>-kanalining muhim fiziologik ahamiyati mavjudligi ko'plab tadqiqotchilarni e'tiborini tortib kelmoqda [8; 9]. Turli patologik jarayonlarda mitoxondriya kaliy kanallari bilan bog'liq disfunktsiyalarni biologik faol moddalar bilan farmakologik korreksiyalash mumkin. Chunki, o'simlik moddalari uchun mitoxondriya transport tizimlari nishon sifatida belgilanadi. Mana shunday biofaol moddalardan biri bu polifenollarni hisoblanadi. Hozirda, polifenol birikmalardan tibbiyot amaliyotida antioksidant, antigipoksant, virusga qarshi, antibakterial va boshqa ko'plab xossalari bilan farmakologik agentlar qatorida foydalaniladi [10]. Bugungi kunga kelib, mitoK<sub>ATF</sub>-kanali aktivatori yoki ingibitori vazifasini bajaradigan ko'plab farmakologik vositalar aniqlangan. Lekin, adrenalin bilan chaqirilgan eksperimental miokardit modelida biologik faol birikmalardan gossipol diazamin hosilalari YaN-1 va YaN-2 polifenollari va kversetin flavonolining yurak mitoK<sub>ATF</sub>-kanaliga ta'siri *in vivo* sharoitida o'rganilmagan.

Ishning maqsadi. Adrenalin bilan chaqirilgan eksperimental miokardit modelida kalamush yurak mitoK<sub>ATF</sub>-kanali faolligiga gossipol diazoimino hosilalari YaN-1 va YaN-2 polifenollarining ta'sirini kversetin flavonoli bilan *in vivo* sharoitida qiyosiy o'rganishdan iborat.

Tadqiqot usullari va materiallari. Tajribalar zotsiz oq vazni 180-200 g bo'lgan erkak kalamushlarda *in vivo* sharoitlarida olib borildi. Tajriba guruhi hayvonlari V guruhga ajratildi: I guruh nazorat (sog'lom), II guruh tajriba (eksperimental miokardit), III guruh tajriba (eksperimental miokardit + YaN-1), IV guruh tajriba (eksperimental miokardit + YaN-2) va V guruh tajriba (eksperimental miokardit + kversetin). Kalamushlarda eksperimental miokardit modelini hosil qilish uchun II, III, IV va V guruh tajriba hayvonlarning tana vazniga nisbatan 0,1 mg/100 g adrenalining 0,1% eritmasidan qorin teri ostiga 7 kun mobaynida yuborildi. Eksperimental miokardit chaqirilgan kalamushlarni yurak funksiyasida bo'ladigan patofiziologik o'zgarishlarni aniqlash uchun elektrokardiogramma qilindi. Tajriba hayvonlarida eksperimental miokardit hosil bo'lganligiga ishonch hosil qilingandan keyin, ularning III guruhiga YaN-1 polifenolidan 20 mg/kg, IV guruhga YaN-2 polifenolidan 10 mg/kg va V guruhga kversetin flavonolidan 20 mg/kg dozada 10 kun davomida peroral yuborildi. Shundan so'ng, tajriba hayvonlarini yana elektrokardiogramma qilindi. Ularning kardiogrammasida tiklanish jarayoni kuzatilganligi aniqlangandan so'ng, kalamush yurak to'qimasidan mitoxondriyalari differensial sentrifugalash usuli yordamida ajratildi [11]. Mitoxondriya membranasining o'tkazuvchanligini aniqlash uchun quyidagi inkubatsiya muhitidan foydalanildi: 125 mM KCl, 10 mM Hepes, 5 mM suksinat, 1 mM MgCl<sub>2</sub>, 2,5 mM K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, 2,5 mM KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 0,005 mM rotenon va 0,001 mM oligomitsin, pH 7,4 [12]. Muhitdagi oqsil miqdori 0,3 mg/ml bo'lganda mitoxondriyalarning bo'kish tezligi aniqlandi. Yurak mitoK<sub>ATF</sub>-kanali 3 ml yacheykalarda V-5000 spektrofotometrda 540 nm to'lqin uzunligida optik zichlikning o'zgarishini qayd etish orqali aniqlandi. Olingan natijalarni statistik qayta ishlash va rasmlarni chizish OriginPro 8.6 (Microsoft, USA) kompyuter dasturi yordamida amalga oshirildi. Bunda P<0,05 va P<0,01; qiymatlar statistik ishonchlikni ifodalaydi.

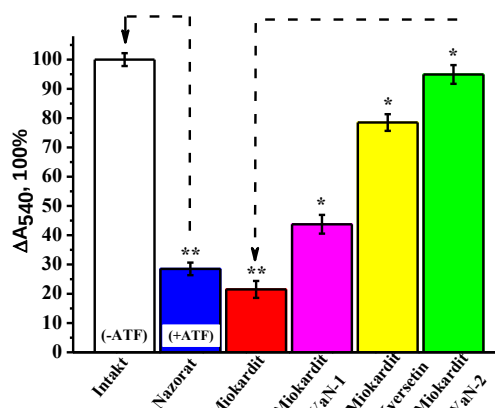
Olingan natijalar va ularning tahlili. Yurak mitoK<sub>ATF</sub>-kanal faolligi inkubatsiya muhitida 200 mkM ATF mavjud sharoitda olib borildi. Yurak mitoK<sub>ATF</sub>-kanalning ATF bilan ingibirlanishi sharoitida polifenol moddaning ta'siri tadqiq qilindi. I guruh intakt hayvonlarida inkubatsiya muhitida ATF mavjud bo'lmagan sharoitda kalamush yurak mitoK<sub>ATF</sub>-kanal faolligi 100% deb baholandi va muhitga 200 mkM ATF qo'shilganida I guruh nazorat hayvonlarida mitoK<sub>ATF</sub>-kanal faolligi 71,5 % ingibirlangan holatga o'tganligi aniqlandi. Eksperimental miokardit chaqirilgan II guruh hayvonlarda yurak mitoK<sub>ATF</sub>-kanal faolligi I guruh nazoratga nisbatan 24,6% ingibirlanganligi aniqlandi. Demak, adrenalining 0,1 ml 0,1% eritmasini kalamushlarga 7 kun mobaynida yuborilishi ularning yurak mitoK<sub>ATF</sub>-kanal faolligiga ingibirlovchi ta'sir ko'rsatdi (1-rasm).



**1-rasm.** Eksperimental miokarditda yurak mitoxondriyasi ATF ga bog'liq kaliy kanaliga YaN-1, YaN-2 polifenollari va kversetin flavonolining ta'siri (spektrofotometrda ko'rinishi).

Eksperimental miokardit chaqirilgan III guruh kalamushlarga gossipol diazoimino hosilasi YaN -1 polifenolidan 20 mg/kg 10 kun davomida farmakoterapiya qilinganida, II guruh tajriba (eksperimental miokardit) hayvonlariga nisbatan mitoK<sub>ATF</sub>-kanal 22,3% faollanishi aniqlandi. Eksperimental miokardit chaqirilgan IV guruh kalamushlarga gossipol diazoimino

hosilasining YaN -2 polifenoli 10 mg/kg 10 kun davomida farmakoterapiya qilinganida II guruh hayvonlari ko'rsatkichiga nisbatan yurak mitoK<sub>ATF</sub>-kanali 73,4% faollanishi aniqlandi. V guruh kalamushlarga kversetin flavonoli 20 mg/kg miqdorda 10 kun davomida farmakoterapiya qilinganida II guruh eksperimental miokardit hayvonlarga nisbatan yurak mitoK<sub>ATF</sub>-kanali 57,1% faollanishi aniqlandi (2-rasm).



**2-rasm.** Eksperimental miokarditda yurak mitoxondriyasi ATF ga bog'liq kaliy kanaliga YaN-1, YaN-2 polifenollari va kversetin flavonolining ta'siri (\*P<0,05; \*\*P<0,01; n=5).

Xulosalar. Olingan natijalardan ma'lum bo'ldiki, tanlab olingan gossipol diazoimino hosilalari YaN-1, YaN-2 polifenollari va kversetin flavonoli miokardit sharoitida kalamushlarni yurak mitoxondriyalardagi K<sub>ATF</sub>-kanalni faollashtirdi. Ushbu moddalar mitoxondriyalarni qisman depolyarizatsiyasiga sabab bo'lishi mumkin. Istiqbolda gossipol diazoimino hosilalari YaN-1 va YaN-2 polifenollarini yurak kardiomiotsit hujayralariga kardioprotektor vosita sifatida farmakologiyasini yanada chuqurroq o'rganishni taqozo etadi. Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan kelib chiqib, miokardit sharoitida yurak mitoK<sub>ATF</sub>-kanal faolligiga YaN-2 gossipol diazaminio hosilasi faollovchi xossasi YaN-1 va kversetinga nisbatan faol ekanligi aniqlandi.

#### ADABIYOTLAR

- Kulawiak B, Bednarczyk P, Szewczyk A. Multidimensional Regulation of Cardiac Mitochondrial Potassium Channels. Cells. 2021; 10(6):1554. <https://doi.org/10.3390/cells10061554>
- Пожилова Е.В., Новиков В.Е., Левченкова О.С. Митохондриальный АТФ-зависимый калиевый канал и его фармакологические модуляторы // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии – 2016 – Т.14 №1 – С. 29-36
- Новиков В.Е., Левченкова О.С., Пожилова Е.В. Роль митохондриального атф-зависимого калиевого канала и его модуляторов в адаптации клетки к гипоксии. Вестник Смоленской государственной медицинской академии-2014, Т. 13, № 2-С.48-54.
- Nichols K. G., Lederer V. J. Adenosine triphosphate-sensitive potassium channels in the kardiovaskular system. (angl.) // The Amerikan journal of physiology. — 1991. — Vol. 261, no. 6 Pt 2. — P. 1675—1686.
- В.Е. Новиков, О.С. Левченкова. Митохондриальные мишени для фармакологической регуляции адаптации клетки к воздействию гипоксии // обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии- 2014, №2, С. 28-35.
- Smith CO, Nehrke K, Brookes PS. The Slo(w) path to identifying the mitochondrial channels responsible for ischemic protection. Biochem J. 2017; 474: 2067-2094
- Szabo I, Zoratti M. Mitochondrial channels: ion fluxes and more. Physiol Rev. 2014; 94: 519-608.
- Garlid KD, Paucek P, Yarov-Yarovoy V, Murray HN, Darbenzio RB, D'Alonzo AJ, Lodge NJ, Smith MA, Grover GJ. Cardioprotective effect of diazoxide and its interaction with mitochondrial ATP-sensitive K<sup>+</sup> channels. Possible mechanism of cardioprotection. Circ Res. 1997 Dec;81(6):1072-82. doi: 10.1161/01.res.81.6.1072.
- Paggio A, Checchetto V, Campo A, Menabò R, Di Marco G, Di Lisa F, Szabo I, Rizzuto R, De Stefani D. Identification of an ATP-sensitive potassium channel in mitochondria. Nature. 2019 Aug;572(7771):609-613.
- Позилов М.К., Эрназаров З.М., Куканова Н.Ф., Асраров М.И., Махмудов Р.Р. Госсипан полифенолининг юрак митохондрияси ион каналларига таъсири, Тошкент тиббиёт академияси ахборотномаси-2019, №3, - С64-67.
- Schneider W.C., Hogeboom G.H. Cytochemical studies of mammalian tissues: the isolation of cell components by differential centrifugation// Cancer. Res. – 1951. – V. 11(1). – P. 1-22.
- Вадзюк О.Б., Костерин С.А. Индуцированное диазоксидом набухание митохондрий миометрия крыс как свидетельство активации АТФ-чувствительного K<sup>+</sup>-канала // Укр. биохим. журн. – 2008. – Т. 80(5). – С. 45-51.



UDK: 631.531.02:633.34(574)

**Xolisxon RAXIMOVA,**  
*Urganch davlat universiteti dosenti, PhD*  
*E-mail: rxolisxon@inbox.ru*  
**Xulkar BOBOJONOVA,**  
*E-mail: bobojonovaxulkar@gmail.com*  
*Urganch davlat universiteti o'qituvchisi*  
**Gulnoza BOBOJONOVA,**  
*Urganch davlat universiteti magistranti*

*O'zbekiston davlat jahon tillari universiteti professori D. Yormatova taqrizi asosida*

## COMPARATIVE ANALYSIS OF SEED VERSATILITY OF SOYBEAN VARIETIES IN LABORATORY AND FIELD CONDITIONS

Annotation

This article presents a comparative analysis of the seed germination of various soybean varieties in laboratory and field conditions. The main objective of the study was to determine the correspondence and differences between the results of germination of soybean varieties in laboratory conditions and actual germination rates in the field. During the experiments, seed germination was observed under optimal conditions controlled in the laboratory and under natural field conditions. The results showed that some varieties that showed high germination in laboratory conditions may have significantly lower germination in field conditions. These differences are due to the influence of soil temperature, moisture and other environmental factors. Based on the data obtained, it was emphasized that it is necessary to use germination rates determined in the laboratory with caution when making recommendations for soybean cultivation.

**Key words:** soybean varieties, seed germination, laboratory conditions, field conditions, environmental factors, soil temperature, moisture.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УНИВЕРСАЛЬНОСТИ СЕМЯН СОРТОВ СОИ В ЛАБОРАТОРНЫХ И ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация

В статье сравнивается прорастание семян различных сортов сои в лабораторных и полевых условиях. Основной целью исследования было определение согласованности и различий между результатами прорастания сортов сои в лабораторных условиях и фактическими показателями всхожести в полевых условиях. В ходе экспериментов наблюдалось прорастание семян в оптимальных контролируемых лабораторных условиях и в естественных полевых условиях. Результаты показали, что некоторые сорта, показавшие высокую всхожесть в лабораторных условиях, могут иметь значительно более низкую всхожесть в полевых условиях. Эти различия обусловлены влиянием температуры почвы, влажности и других факторов окружающей среды. На основании полученных данных подчеркивается, что показатели всхожести, определяемые лабораторным путем, следует использовать с осторожностью при выработке рекомендаций по возделыванию сои.

**Ключевые слова:** сорта сои, прорастание семян, лабораторные условия, полевые условия, факторы внешней среды, температура почвы, влажность.

## SOYA NAVLARINING URUG' UNUVCHANLIGINI LABORATORIYA VA DALA SHAROITIDA SOLISHTIRMA TAHLILI

Annotatsiya

Ushbu maqolada turli soya navlarining urug' unuvchanligi laboratoriya va dala sharoitlarida solishtirma tahlil qilindi. Tadqiqotning asosiy maqsadi soya navlarining laboratoriya sharoitidagi unuvchanlik natijalari bilan daladagi haqiqiy unib chiqish ko'rsatkichlari orasidagi moslik va farqlarni aniqlashdan iborat edi. Tajribalar davomida urug'larning laboratoriyada nazorat qilinadigan optimal sharoitlarda hamda tabiiy dala sharoitida unib chiqishi kuzatildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, laboratoriya sharoitida yuqori unuvchanlik ko'rsatgan ayrim navlarning dala sharoitida unib chiqishi sezilarli darajada past bo'lishi mumkin. Bu farqlar tuproq harorati, namligi va boshqa ekologik omillarning ta'siridan kelib chiqadi. Olingan ma'lumotlar asosida laboratoriyada aniqlangan unuvchanlik ko'rsatkichlaridan soya yetishtirish uchun tavsiyalar berishda ehtiyotkorlik bilan foydalanish zarurligi ta'kidlandi.

**Kalit so'zlar:** soya navlari, urug' unuvchanligi, laboratoriya sharoiti, dala sharoiti, ekologik omillar, tuproq harorati, namlik.

**Kirish.** Soya (*Glycine max* L.) dunyo miqyosida eng muhim dukkakli ekinlardan biri bo'lib, uning urug' unuvchanligi va o'suvchanlik darajasi hosildorlikni belgilovchi muhim omillardan sanaladi. Urug'larning unuvchanlik darajasi soya ekinlarini yetishtirishda asosiy ko'rsatkichlardan biri sifatida qabul qilinadi. Urug'larning laboratoriya sharoitida optimal namlik va haroratda aniqlangan unuvchanlik ko'rsatkichlari ko'pincha dalada haqiqiy unib chiqish natijalari bilan mos kelmasligi mumkin. Shuning uchun laboratoriya va dala sharoitlaridagi urug' unuvchanligini solishtirma tahlil qilish amaliy ahamiyatga ega. Ushbu

tadqiqotning maqsadi laboratoriya va dala sharoitlarida soya navlarining urug' unuvchanligi bo'yicha olingan natijalarni solishtirib, ularning o'zaro farqlarini va sabablarini aniqlashdan iborat.

**Adabiyotlarning tahlili.** Soya urug'larining unuvchanligi ko'plab tadqiqotchilar tomonidan o'rganilgan va bu jarayonga ekologik omillarning sezilarli ta'sir ko'rsatishi aniqlangan. Chachalis va boshqalar (2000) tomonidan olib borilgan tadqiqotda laboratoriyada olingan natijalarning dala sharoitidagi ko'rsatkichlardan sezilarli farqlanishi qayd etilgan bo'lib, bunda asosan harorat va namlik rejimlari sabab sifatida ko'rsatilgan. Marcos Filho (2015) o'z ishlarida urug' unuvchanligini baholashda laboratoriya va dala tajribalari natijalarining mosligini ta'minlash uchun kompleks baholash usullaridan foydalanishni tavsiya qilgan. Vieira va Krzyzanowski (1999) ham urug' sifatini baholashda dala tajribalarining laboratoriya natijalari bilan birga qo'llanishi muhimligini ta'kidlaganlar. Bundan tashqari, Dornbos (1995) va Heatherly (2005) urug'larning unuvchanligiga tuproqning fizik va kimyoviy xususiyatlari ham ta'sir qilishini ta'kidlab, tuproq sharoitlari urug' unib chiqish ko'rsatkichlariga bevosita bog'liq ekanligini qayd etishgan.

O'zbekistonlik olimlardan Akramov va boshqalar (2018) ham soya urug'larining unuvchanligiga ekologik va agroteknik omillar ta'sirini o'rganganlar. Ularning tadqiqotida soya navlarining O'zbekiston iqlim sharoitida urug' unuvchanligini ta'minlashda optimal tuproq namligi va harorat rejimlari bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan. Bundan tashqari, O'zbekiston sharoitida o'tkazilgan tadqiqotlarda ham laboratoriya natijalarining daladagi ko'rsatkichlar bilan taqqoslanishi, bu yo'nalishda yanada chuqur tadqiqotlar olib borish zarurligi ta'kidlangan (Jalilov va boshq., 2020).

**Tadqiqot metodologiyasi.** Ushbu tadqiqotda soya navlarining urug' unuvchanligini aniqlash uchun ikki xil usul qo'llanildi: laboratoriya sharoitida va dala sharoitida o'tkazilgan tajribalar.

**1. Laboratoriya sharoitida o'tkazilgan tajriba:** Urug'lar laboratoriyada standart unuvchanlik testlaridan o'tkazildi. Ushbu testda urug'lar 25°C haroratda va 60% namlikda 10 kun davomida inkubatsiya qilindi. Unuvchanlik darajasi urug'larning unib chiqish foiziga qarab hisoblandi. Urug'lar unib chiqqanidan keyin, har bir navning unuvchanlik darajasi aniqlanib, tajribalar tahlil qilindi.

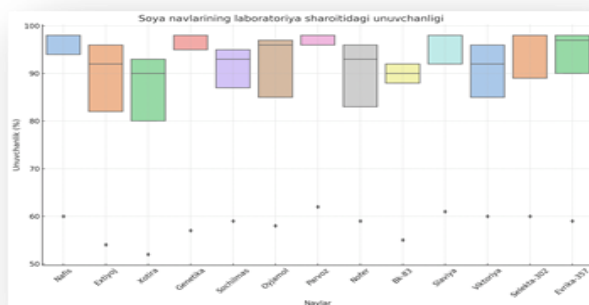
**2. Dala sharoitida o'tkazilgan tajriba.** Soya navlarining urug'lari O'zbekistonning turli hududlarida dala sharoitida ekildi. Dala sharoitida urug'lar tabiiy iqlim sharoitida o'stirildi, shu jumladan tuproq harorati, namlik va boshqa ekologik omillar ta'sirida o'stirildi. Urug'larning dala sharoitida unib chiqish foizi va o'sish sur'ati doimiy ravishda o'lchandi. Buning uchun tuproq xususiyatlari, namlik va harorat monitoring qilindi, shuningdek, o'simlikning umumiy holati va o'sish jarayoni kuzatildi.

**3. Tahlil va taqqoslash.** Laboratoriya va dala sharoitlaridagi olingan natijalar solishtirilib, ular orasidagi farqlar va sabablar aniqlanishi maqsad qilgan. Laboratoriya sharoitida yuqori unuvchanlik ko'rsatgan ayrim navlarning dala sharoitida unib chiqishi past bo'lishi mumkin. Bu farqlar ekologik omillar, jumladan tuproq harorati, namlik va boshqa faktorlarga bog'liqdir.

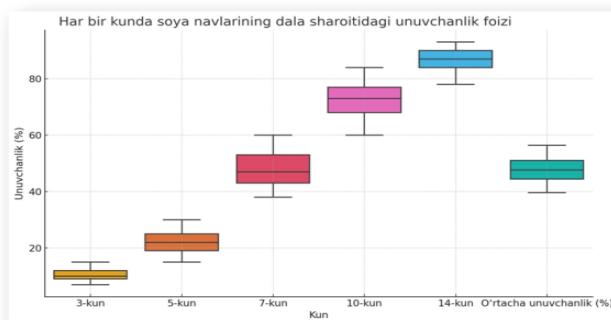
Ushbu metodologiya yordamida, laboratoriya va dala sharoitida olingan natijalar bir-biri bilan solishtirilib, urug' unuvchanligiga ta'sir etuvchi omillar va ularning o'zaro bog'liqligi aniqlanishi kutilmoqda.

Laboratoriya sharoitida soya urug'larining unuvchanligini aniqlash maqsadida Nafis, Do'stlik va Selekt-302 navlariga tegishli 50 tadan urug' tanlab olindi. Urug'larning sifati dastlabki bosqichda ko'zdan kechirilib, sog'lom va mexanik shikastlanmagan namunalar ajratib olindi. So'ngra, 15-mart sanasida ushbu urug'lar laboratoriya sharoitida, maxsus termostat ichiga joylashtirilgan kontenerlarda ekildi.

Nafis navi tajriba davomida **nazorat navi** sifatida belgilandi. Solishtirma tahlil uchun esa quyidagi navlar tanlab olindi: Extiyoj, Xotira, Genetika, Sochilmas, Oyjamol, Nofer, Bk-61, Slaviya, Viktoriya, Selekt-302, Evrika-357 hamda Parvoz.



Rasm.1-Laboratoriya sharoitida soya urug'larining unuvchanligi



Rasm.2-Dala sharoitida soya navlarining urug' unuvchanligi

Urug'lar  $25 \pm 2^\circ\text{C}$  haroratda, optimal namlik sharoitida 10 kun davomida unishga qo'yildi. Har bir nav bo'yicha 3 martadan takroriy tajriba o'tkazildi. Har kuni unib chiqqan urug'lar soni qayd etilib, umumiy unuvchanlik foizi aniqlandi. Tadqiqot davomida har bir navning biologik xususiyatlariga, unish tezligi, unish kuchi va unishdagi bir xillikka alohida e'tibor qaratildi.

Laboratoriya tajribasida Nafis soya navi nazorat (kontrol) sifatida olinib, boshqa navlarning urug' unib chiqish foizlari bilan taqqoslandi. Kuzatuvlar 12.03, 14.03, 16.03, 18.03 va 20.03 sanalarda o'tkazilib, har bir sanada har bir nav uchun urug'larning necha foizi unib chiqqani qayd etildi. Ushbu ma'lumotlar asosida navlar kesimida Nafis naviga nisbatan har bir navning unuvchanlikdagi farqlari statistik jihatdan baholandi. Shuningdek, barcha navlarning vaqt o'tishi bilan unuvchanlik dinamikasi ham tahlil qilinib, grafik tarzda tasvirlandi.

Tadqiqot davomida Nafis navi nazorat sifatida olinib, uning urug' unuvchanligi boshqa soya navlari (Extiyoj, Xotira, Genetika, Sochilmas, Oyjamol, Nofer, Bk-61, Slaviya, Viktoriya, Selekt-302, Evrika va Parvoz) bilan taqqoslandi.

Extiyoj navi Nafisga nisbatan biroz pastroq unuvchanlikka ega bo'ldi. Extiyoj navida dastlabki kunlarda unuvchanlik ko'rsatkichlari pastroq edi, ammo keyingi kunlarda farq kamayib, yakuniy foizlarda Nafisga juda yaqin ko'rsatkich qayd etildi (96% ga 98%). Xotira navda ham Nafis naviga nisbatan pastroq ko'rsatkich qayd etildi. Xotira navida unuvchanlik dinamikasi sezilarli ravishda past bo'lib, yakuniy natijada ham farq saqlandi (93% ga 98%). Shunday qilib, laboratoriya sharoitida Nafis nazorat naviga nisbatan boshqa navlar orasida sezilarli farqlar kuzatilmagan bo'lib, barcha navlar yuqori darajadagi unuvchanlik natijalarini ko'rsatdi. Faqat Bk-81 va Xotira navlarida nisbatan pastroq unuvchanlik qayd etildi. Bu holatlar ekin navlarini tanlashda hisobga olinishi kerak bo'lgan muhim natijalardir.

O'rganilgan soya navlarining dala sharoitida 14 kun davomida ko'rsatgan unuvchanlik natijalari Nafis (nazorat) navi bilan solishtirildi. Nafis navi 3-kunida 10%, 14-kunida esa 87% unuvchanlik ko'rsatib, nazorat sifatida yuqori o'sish dinamikasiga ega bo'lgan.

Taqqoslash natijasida, Parvoz (93%), Genetika (92%), Evrika-357 (92%), va Oyjamol (90%) navlari 14-kunlik unuvchanlik bo'yicha Nafis navidan ustunlik qilganligi kuzatildi. Ushbu navlarda nafaqat yakuniy unuvchanlik yuqori, balki dastlabki kunlardayoq unib chiqish sur'ati tez bo'lgan. Masalan, Parvoz 3-kunidayoq 15% unib chiqib, Nafisdan 5 foizga yuqori ko'rsatkichga ega bo'lgan.

Boshqa tomondan, Xotira (78%), Bk-61 (82%), va Selekt-302 (82%) navlarining unuvchanlik darajasi Nafis (87%) navidan ancha past bo'lgan. Ayniqsa, Xotira navining 3-kunida bor-yo'g'i 7% urug'i ungan bo'lib, bu Nafisdan 3 foizga kamdir. Bu esa ushbu navlarda dala sharoitiga moslashuvchanlik pastroq ekanini ko'rsatadi.

Shu tarzda, Parvoz, Genetika, va Evrika-357 navlari Nafisga nisbatan unuvchanligi yuqori bo'lgan ijobiy variantlar sifatida ajralib turadi. Aksincha, Xotira va Bk-61 navlari unuvchanlik bo'yicha Nafisdan orqada qolgan.

**Xulosa.** O'tkazilgan tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, soya navlarining urug' unuvchanligi laboratoriya va dala sharoitida sezilarli darajada farq qiladi. Laboratoriya sharoitida barcha navlar yuqori unuvchanlik (90–98%) ko'rsatgan bo'lsa, dala sharoitida bu ko'rsatkich 78–93% oralig'ida o'zgarib, tashqi muhit omillarining urug' unuvchanligiga ta'siri yaqqol namoyon bo'ldi.

Parvoz, Genetika, va Evrika-357 navlari har ikkala sharoitda ham yuqori unuvchanlik ko'rsatib, ularning kuchli genetik salohiyatga va agroiklimga moslashuvchanlikka ega ekani tasdiqlandi. Aksincha, Xotira va Bk-61 navlari dala sharoitida pastroq unuvchanlik bilan ajralib turdi, bu esa ularning ekish uchun talabchanligini bildiradi.

Shunday qilib, urug' unuvchanligining real bahosi faqat laboratoriya emas, balki dala sharoitidagi ko'rsatkichlar asosida aniqlanishi lozim. Tadqiqot natijalari soya navlarini tanlashda agroekologik sharoitlar va seleksiya yo'nalishlarini hisobga olish zarurligini ta'kidlaydi.

#### ADABIYOTLAR

1. Dospoxov, B.A. (1979). *Metodika polevogo opyta*. Moskva: Kolos. 416 bet.
2. Edwards, C.J., & Hartwig, E.E. (1971). *Seed Size and Emergence in Soybeans*. Agronomy Journal, 63(4), 429–430.
3. Fontes, R.L.F., & Ohlrogge, A.J. (1972). *Influence of Seed Size on Germination and Vigor of Soybean Seedlings*. Crop Science, 12(5), 660–662.
4. Gavrilin, D.S. (2015). *Vliyaniye srokov seva na urozhaynost' sortov soi, vyxod semyan v urozhaye, ix massu, laboratornyuyu i polevuyu vsxozhest'*. Moskva: MGU. 150 bet.
5. Kurbanov, R., Panarina, V., Polukhin, A., et al. (2023). *Evaluation of Field Germination of Soybean Breeding Crops Using Multispectral Data from UAV*. Agronomy, 13(5), 1348. <https://doi.org/10.3390/agronomy13051348>
6. Manylova, O.V., & Zharkova, S.V. (2021). *Field Germination and Preservation of Soybean Plants for Harvesting, Depending on the Elements of Agricultural Technology*. International Journal of Humanities and Natural Sciences, 12(3), 41–43.
7. Michalak, I., Lewandowska, S., Niemczyk, K., et al. (2019). *Germination of Soybean Seeds Exposed to the Static/Alternating Magnetic Field and Algal Extract*. Engineering in Life Sciences, 19(12), 986–999. <https://doi.org/10.1002/elsc.201900039>
8. Moshtaghi-Khavarani, A., Khomari, S., & Zare, N. (2015). *Soybean Seed Germination and Seedling Growth in Response to Deterioration and Priming: Effect of Seed Size*. Plant Breeding and Seed Science, 70, 23–35. <https://doi.org/10.1515/plass-2015-0013>
9. Open PRAIRIE. (n.d.). *Soybean Seed: Testing for Quality*. South Dakota State University. [https://openprairie.sdstate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1272&context=agexperimentsta\\_circ](https://openprairie.sdstate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1272&context=agexperimentsta_circ)
10. Sharof Rashidov nomidagi SamDU (2023). *Soya navlarining urug' unuvchanligini laboratoriya va dala sharoitida solishtirma tahlili*. Samarqand davlat universiteti axborotnomasi, 2-son.
11. Singh, G., & Shivakumar, B.G. (2010). *The Role of Seed Priming in Improving Seedling Vigor and Crop Establishment*. In: *Advances in Plant Physiology*, Vol. 11, bet. 1–12.
12. Švubová, R., Slováková, E., Holubová, E., et al. (2021). *Evaluation of the Impact of Cold Atmospheric Pressure Plasma on Soybean Seed Germination*. Plants, 10(2), 177. <https://doi.org/10.3390/plants10020177>





UDK: 579.64(615.281.8)

**Sevinch RAHMONBERDIYEVA,**  
*O'zMU Mikrobiologiya va virusologiya mutaxassisligi magistranti*  
**No'monjon SULTANOV,**  
*O'zMU Mikrobiologiya va virusologiya mutaxassisligi magistranti*  
*E-mail: nomonjonsultanov4@gmail.com*  
**Sulaymon MADAMINOV,**  
*TIQXMMI milliy tadqiqot universiteti Biotexnologiya mutaxassisligi magistranti*  
**Siroj ABDULLAYEV,**  
*O'zMU Mikrobiologiya va virusologiya mutaxassisligi magistranti*  
**Sohibjon ABDUSAMATOV,**  
*O'zMU dotsenti*  
**Dilfuza JABBOROVA,**  
*Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti katta ilmiy xodimi*

*O'zR FA Mikrobiologiya instituti yetakchi ilmiy xodimi, PhD D.Qosimov taqrizi asosida*

#### ANOR (*PUNICA GRANATUM*) O'SIMLIGINING TURLI ORGANLARIDAN ENDOFIT BAKTERIYALAR AJRATIB OLISH, TAVSIFLASH VA ANTIFUNGAL FAOLLIGINI ANIQLASH

Annotatsiya

Mazkur maqolada *Punica granatum* (anor) o'simligining turli organlari - ildiz, poya va barglardan endofit bakteriyalar ajratib olindi. Ajratilgan izolyatlarning morfologik va madaniy xususiyatlari aniqlanib, ularning hujayra devori tuzilishi Gram bo'yash usuli yordamida mikroskopik tahlil qilindi. Endofit bakteriyalarning fitopatogen zamburug'larga qarshi antifungal faolligi *in vitro* sharoitida baholanib, yuqori faollik ko'rsatgan izolyatlar tanlab olindi. Olingan natijalar endofit bakteriyalarning biologik kurash vositasi sifatida qo'llanilish imkoniyatlarini ko'rsatadi.

**Kalit so'zlar:** *Punica granatum*; anor; endofit bakteriyalar; antifungallik; antibakteriallik; bionazorat

#### ВЫДЕЛЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА ЭНДОФИТНЫХ БАКТЕРИЙ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНОВ *PUNICA GRANATUM* И ОЦЕНКА ИХ АНТИФУНГАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

Аннотация

В данной статье из различных органов растения *Punica granatum* (гранат) - корней, стеблей и листьев - были выделены эндофитные бактерии. Выделенные изоляты были охарактеризованы по морфологическим и культурным признакам, а строение их клеточной стенки проанализировано с помощью микроскопии после окрашивания по Граму. Антифунгальная активность эндофитных бактерий против фитопатогенных грибов была оценена в условиях *in vitro*, и были отобраны изоляты с высокой биологической активностью. Полученные результаты демонстрируют потенциал использования эндофитных бактерий в качестве средств биологической защиты растений.

**Ключевые слова:** *Punica granatum*; гранат; эндофитные бактерии; антифунгальная активность; antibakterialnaya aktivnost'; биоконтроль.

#### ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF ENDOPHYTIC BACTERIA FROM DIFFERENT ORGANS OF *PUNICA GRANATUM* AND ASSESSMENT OF THEIR ANTIFUNGAL ACTIVITY

Annotation

In this study, endophytic bacteria were isolated from various organs - roots, stems, and leaves - of the *Punica granatum* (pomegranate) plant. The morphological and cultural characteristics of the isolated strains were identified, and the structure of their cell walls was analyzed microscopically using the Gram staining method. The antifungal activity of the endophytic bacteria against phytopathogenic fungi was evaluated under *in vitro* conditions, and highly active isolates were selected. The results indicate the potential use of endophytic bacteria as biological control agents.

**Key words:** *Punica granatum*, pomegranate, endophytic bacteria, antifungal activity, antibacterial activity, biocontrol.

**Kirish.** Hozirgi zamon qishloq xo'jaligida ekologik barqarorlik va samaradorlikni oshirish maqsadida biotexnologik yondashuvlardan foydalanish dolzarb yo'nalishlardan biriga aylanib bormoqda. An'anaviy kimyoviy o'g'itlar va pestitsidlarning keng miqyosda qo'llanilishi tuproqning degradatsiyasiga, agroekotizimlarning buzilishiga hamda atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu sababli, tabiiy mikroorganizmlardan iborat biologik stimulyatorlar va bioprotektantlar ishlab chiqish muqobil yondashuv sifatida e'tibor qozonmoqda.

Endofit bakteriyalar o'simliklarning ichki to'qimalarida yashovchi foydali mikroorganizmlar bo'lib, ular o'simlik o'sishi va rivojlanishini qo'llab-quvvatlash bilan birga, turli stress omillarga qarshi chidamliligini oshirishga ham xizmat qiladi. Ushbu bakteriyalar tomonidan sintez qilinadigan fitogormonlar, sideroforlar va turli xil gidrolitik fermentlar o'simliklarning oziq moddalarni yaxshiroq o'zlashtirishiga yordam beradi, ularning o'sish jarayonlarini faollashtiradi hamda patogen mikroorganizmlarga qarshi himoya tizimini kuchaytiradi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23-oktabrdagi PF-5853-sonli "O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020 - 2030-yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash" to'g'risidagi farmonida yer va suv resurslari, o'rmon fondidan oqilona foydalanishni nazarda tutuvchi tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va atrof-muhitni muhofaza qilish tizimini takomillashtirish, fermer xo'jaliklarida mehnat unumdorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash, yuqori qo'shilgan qiymat yaratishga qaratilgan tarmoq dasturlarini ishlab chiqish orqali davlat xarajatlari samaradorligini oshirish va bosqichma-bosqich qayta taqsimlash ustuvor yo'nalish etib belgilangan [1].

Anor (*Punica granatum*) qimmatbaho mevali o'simliklardan biri bo'lib, uning turli organlarida yashovchi endofit bakteriyalar biologik faol moddalarning potentsial manbai bo'lishi mumkin. Ushbu mikroorganizmlarning antifungal xususiyatlari, fermentativ faolligi va o'simlik o'sishiga ta'siri qishloq xo'jaligi va mikrobiologiya sohalari uchun katta ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Mazkur tadqiqot anordan ajratilgan endofit bakteriyalarning agrobiotexnologik ahamiyatini baholashga qaratilgan bo'lib, ularning biologik stimulyator va bioprotektant sifatidagi potentsialini o'rganish orqali qishloq xo'jaligida yangi ekologik xavfsiz texnologiyalarni ishlab chiqishga hissa qo'shishi kutilmoqda.

**Adabiyotlar sharhi.** O'simliklar tabiiy ekologik muhitda yaxshi rivojlanishi uchun ekotizimning boshqa obyektlari bilan o'zaro aloqalar shakllantirishi mumkin. Ushbu aloqalar jarayonida mikroorganizmlar o'simliklar uchun eng muhim va foydali "sharik" lardan biri hisoblanadi [2].

Endofitlar (bakteriyalar, zamburug'lar, arxeylar va oomikotalar) o'simliklarning ichki to'qimalarida yashovchi mikroorganizmlar bo'lib, ular xo'jayin o'simlikka hech qanday tashqi zarar yetkazmaydi va ko'zga ko'rinadigan belgilarni yuzaga keltirmaydi [3].

Hozirda o'simlik mikrobiomi ilmiy jamoatchilikning katta e'tiborini tortmoqda, chunki u o'simliklarni og'ir ekologik sharoitlarga moslashtirish, ozuqa moddalari samaradorligini oshirish va yutilishini osonlashtirishda, shuningdek o'sishni rag'batlantirish va ikkilamchi metabolitlar ishlab chiqarish orqali o'simlikni patogen organizmlardan himoya qilishda muhim rol o'ynaydi [4].

Endofitlarning o'zaro manfaatli mavjudligi ham, o'z navbatida, juda qiziqarli bo'lib, ba'zi tadqiqotlarga ko'ra, ular o'z xo'jayinlarini stressga qarshi kurash tizimini yanada samarali ishga tushiruvchi "biologik tetiklashtiruvchilar" sifatida faoliyat yuritishini ko'rsatgan. Shuning uchun o'zaro manfaatli endofitlar o'zaro manfaatli bo'lmagan o'simliklarga qaraganda stressga qarshi kurashishda ancha samarali ishlaydi. Ko'pincha, bu endofitlar bakteriyalar va zamburug'lardan iborat bo'lib, ularning o'simlik xo'jayinlariga ta'siri keng qamrovli bo'lishi mumkin [5, 6].

Sonngi tadqiqotlarda endofitik mikroblar, ya'ni bakteriyalar va zamburug'larning qishloq xo'jaligi, farmatsevtika va sanoat sohalari ostidagi hozirgi va kelajakdagi imkoniyatlarini o'rganilmoqda [7]. Endofitlar va ularning ikkilamchi metabolitlari, tibbiyotda yangi dori vositalari yaratish uchun boy va ishonchli manba bo'lib, ular antibiotiklar, antiseptiklar, antitumor dori vositalari va boshqa ko'plab muhim dori vositalari ishlab chiqilishida ishlatilishi mumkin [8].

*Punica granatum* (anor) o'simligi qadimdan xalq tabobatida keng qo'llanilib kelinadi. Mevasi atsidoz, dizenteriya, diareya, mikrob va gelmint infeksiyalari, shuningdek, qon ketish va nafas olish tizimi kasalliklariga qarshi an'anaviy davolovchi vosita sifatida ishlatilgan. Uning urug'larida estrogenik faol birikmalar – estron va estradiol mavjudligi aniqlangan. Quritilgan perikarp va meva sharbati esa kolik, kolit, menorrhagiya, oksiuroz, bosh og'rig'i, diuretik ta'sir, akne, qoziq, allergik dermatit va og'iz bo'shlig'i kasalliklarini davolashda samarali hisoblanadi. Bundan tashqari, *P. granatum* ekstraktlari prostata, ko'krak, yo'g'on ichak va o'pka saratoni kabi turli xil onkologik kasalliklarga nisbatan inhibitiv (to'xtatuvchi) ta'sir ko'rsatishi bilan ajralib turadi [9]. Shu jihatdan anor o'simligi endofit mikroorganizmlarini o'rganish ilmiy va amaliy ahamiyatga ega dolzarb tadqiqot hisoblanadi.

**Tadqiqot metodologiyasi. O'simliklardan endofit bakteriyalar ajratib olish.** Tadqiqot obyekti uchun tanlab olingan anor o'simligi na'munalari O'zbekiston Respublikasi Sirdaryo viloyatidan olib kelindi. Joylashuv koordinatalari: kenglik: 40.220639° N; uzunlik: 68.839944° E. Na'munalar 2023-yil oktabr oyida o'simlikning ildiz, poya va barg kabi organlaridan olindi. Bunda har ikkala o'simlikning 3 tupidan na'munalar yig'ib olindi. Olingan na'munalar steril paketlarga joylandi. Yig'ilgan na'munalardan endofit bakteriyalar ajratib olish uchun O'zbekiston Milliy universiteti Biologiya fakulteti Mikrobiologiya laboratoriyasiga olib kelindi. Tadqiqot davomida *Punica granatum* o'simligining turli organlaridan endofit bakteriyalarni ajratib olish uchun standart mikrobiologik usullar qo'llanildi. Na'munalar dastlab yot jismlardan tozalanib, keyinchalik 70 % li etanol va 4 % li natriy gipoxlorit eritmalarida sirt sterilizatsiya qilindi. Sterillangan o'simlik bo'laklari aseptik sharoitda GPA va NA kabi turli ozuqa muhitlariga inokulyatsiya qilindi. Sterillik nazorati uchun laminar havo oqimining aseptik sharoitlari maxsus nazorat Petri idishlari yordamida tekshirildi. Inokulyatsiya qilingan na'munalar 29°C haroratda 72 soat davomida inkubatsiya qilinib, hosil bo'lgan koloniyalar morfologik xususiyatlariga ko'ra ajratildi va sof kulturaga keltirildi. Sof kulturalar keyingi tadqiqotlarda foydalanish uchun qiyshaytirilgan agar muhitida +4°C haroratda saqlab qo'yildi [10].

**Ajratib olingan endofit bakteriya izolyatlarining morfokultural xususiyatlarini o'rganish.** Tadqiqot davomida *Punica granatum* o'simligidan ajratilgan endofit bakteriyalarning morfologik xususiyatlari o'rganildi. Koloniya rangi, hujayra shakli va harakatlanishi kuzatish usuli bilan baholandi. Bakterial hujayralarning tuzilishi Leica ICC50 W mikroskopida tahlil qilindi. Gram usulida bo'yash orqali bakteriyalarning hujayra devori tarkibi aniqlanib, Gram musbat bakteriyalar binafsha, Gram manfiy bakteriyalar esa pushti-qizil rang hosil qildi. Ushbu bosqich bakterial izolyatlarni to'liq tavsiflash va ularning turini aniqlash uchun muhim ahamiyat kasb etdi [11].

**Ajratib olingan endofit bakteriyalarning fitopatogen zamburug'larga qarshi in vitro usulda antagonistik xususiyatlari aniqlash.** Tadqiqotda *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Alternaria alternata* kabi patogen zamburug'larning o'sishini ingibitorlovchi endofit bakteriyalar aniqlash maqsad qilingan. Tajriba uchun KDA va Nutrient agar muhitlari aralashtirilib, patogen va antagonist bakteriyalar uchun optimal muhit yaratildi. Ajratib olingan bakteriyalarning antifungal faolligini aniqlash dual kultura usuli orqali amalga oshirildi. Inokulyatsiya qilingan kulturalar 25 °C haroratda 7 kun inkubatsiya qilinib, ingibitorlash zonasini orqali bakteriyalarning antifungal faolligi baholandi [12].

**Tadqiqot natijalari va tahlili. O'simliklardan endofit bakteriyalar ajratib olish.** O'tkazilgan tadqiqot natijasida anor o'simligining ildiz, poya va barg kabi organlaridan jami 29 ta sof holatdagi endofit bakteriya izolyatlari ajratib olindi. Ular organlari kesimida quyidagi taqsimlandi: ildizdan 11, poyadan 10 va bargdan 8 ta.

1-rasm. *Punica granatum* o'simligidan endofit bakteriyalar ajratish

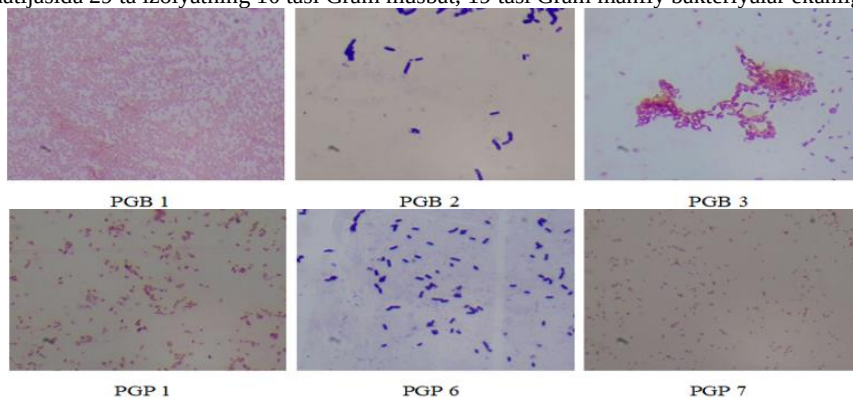
**Ajratib olingan endofit bakteriya izolyatlarining morfokultural xususiyatlarini aniqlash.** Anor o'simligidan ajratib olingan bakterial izolyatlarning hujayra shakli, hujayra devorining tuzilishini aniqlash maqsadida Gram usulda bo'yaldi va mikroskopiya qilindi.

1-jadval.

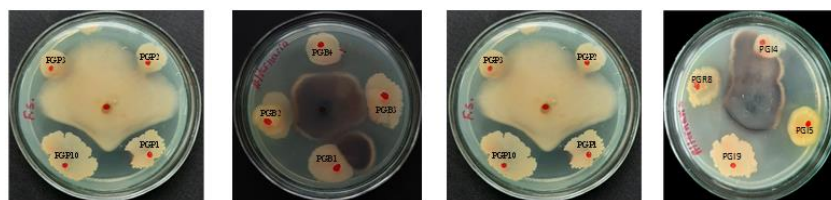
*Punica granatum* L. o'simligining turli organlari va rizosferasidan ajratib olingan izolyatlarning ba'zi morfologik va fiziologik xususiyatlari

| №   | O'simlik nomi          | Izolyat nomi | Ajratilgan joyi | Harakatchanligi | Hujayra shakli | Gram bo'yalishi |
|-----|------------------------|--------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| 1.  | <i>Punica granatum</i> | PGB 1        | barg            | +               | T              | -               |
| 2.  |                        | PGB 2        | barg            | +               | T              | +               |
| 3.  |                        | PGB 3        | barg            | +               | T              | -               |
| 4.  |                        | PGB 4        | barg            | +               | T              | +               |
| 5.  |                        | PGB 5        | barg            | +               | T              | +               |
| 6.  |                        | PGB 6        | barg            | +               | T              | -               |
| 7.  |                        | PGB 7        | barg            | +               | T              | +               |
| 8.  |                        | PGB 8        | barg            | +               | T              | -               |
| 9.  |                        | PGP 1        | poya            | +               | T              | -               |
| 10. |                        | PGP 2        | poya            | +               | T              | -               |
| 11. |                        | PGP 3        | poya            | +               | T              | -               |
| 12. |                        | PGP 4        | poya            | +               | T              | -               |
| 13. |                        | PGP 5        | poya            | +               | T              | -               |
| 14. |                        | PGP 6        | poya            | -               | K              | +               |
| 15. |                        | PGP 7        | poya            | +               | T              | -               |
| 16. |                        | PGP 8        | poya            | +               | T              | -               |
| 17. |                        | PGP 9        | poya            | -               | K              | +               |
| 18. |                        | PGP 10       | poya            | +               | T              | -               |
| 19. |                        | PGI 1        | ildiz           | +               | T              | -               |
| 20. |                        | PGI 2        | ildiz           | -               | T              | -               |
| 21. |                        | PGI 3        | ildiz           | +               | T              | -               |
| 22. |                        | PGI 4        | ildiz           | +               | T              | +               |
| 23. |                        | PGI 5        | ildiz           | +               | T              | +               |
| 24. |                        | PGI 6        | ildiz           | +               | T              | -               |
| 25. |                        | PGI 7        | ildiz           | +               | T              | -               |
| 26. |                        | PGI 8        | ildiz           | +               | T              | +               |
| 27. |                        | PGI 9        | ildiz           | +               | T              | -               |
| 28. |                        | PGI 10       | ildiz           | -               | K              | +               |
| 29. |                        | PGI 11       | ildiz           | +               | T              | -               |

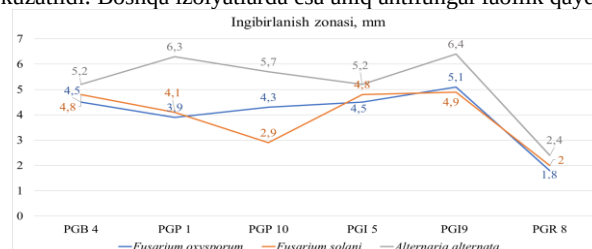
Tadqiqot natijasida 29 ta izolyatning 10 tasi Gram musbat, 19 tasi Gram manfiy bakteriyalar ekanligi aniqlandi.

2-rasm. *Punica granatum* o'simligi organalaridan ajratib olingan ba'zi endofit bakteriya izolyatlarining Gram usulda bo'yalishi (1000 marta kattalashtirilgan)

**Ajratib olingan endofit bakteriyalarning fitopatogen zamburug'larga qarshi *in vitro* usulda antagonistik xususiyatlarini aniqlash.** O'tkazilgan tadqiqotda anor (*Punica granatum*) o'simligining turli organlaridan ajratilgan endofit bakteriyalarning antifungal faolligi "dual kultura" usuli orqali baholandi. Bu izolyatlarning *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum* va *Alternaria alternata* kabi fitopatogen zamburug'larga nisbatan o'sishni ingibitsiya qilish qobiliyati aniqlanib, ayrim bakteriyalar sezilarli antagonistik faollik namoyon etdi. Natijada zamburug'larni o'sishini eng faol ingibirlagan 6 ta izolyat (PGB4, PGB8, PGP1, PGP10, PGI4, PGI9) tanlab olindi.



3-rasm. Ajratib olingan izolyatlarning *F.oxysporum* va *A.alternata* zamburug'lariga qarshi antagonistik faolligi *Alternaria alternata* ga nisbatan PGB4 (5,2 mm), PGP1 (4,3 mm) va PGP10 (3,1 mm) izolyatlari sezilarli ingibitsiya zonasi hosil qildi. Shu bilan birga, PGP1 va PGP10 izolyatlari *F. solani* ga qarshi ham mos ravishda 4,1 mm va 2,9 mm li ingibitsiya zonalarini hosil qilgani kuzatildi. Boshqa izolyatlarda esa aniq antifungal faollik qayd etilmadi.



4-rasm. *Punica granatum* o'simligidan ajratib olingan bakteriyalarning antifungal faolligi: ingibirlanish zonasi, mm

Xulosa va takliflar. Olib borilgan tadqiqot natijalari *Punica granatum* o'simligining turli organlaridan ajratilgan ayrim endofit bakterial izolyatlarning fitopatogen zamburug'larga nisbatan sezilarli darajadagi antifungal faollikka ega ekanligini ko'rsatdi. Bakterial shtammlarning ayrimlari yuqori darajadagi antagonistik xususiyat namoyon etdi, ba'zilarida esa bu faollik nisbatan past darajada kuzatildi. Natijalarga ko'ra, PGB4, PGP1, PGP10, PGI5, PGI9, PGR8 va PGR9 kabi izolyatlar o'simlik patogenlariga qarshi yuqori antagonistik faollik ko'rsatib, istiqbolli biokontrol agentlar sifatida ajralib chiqdi. Mazkur topilmalar endofit bakteriyalarning ekologik xavfsiz, samarali va barqaror biokimyo vositasi sifatida qishloq xo'jaligi amaliyotida qo'llanish imkoniyatini ko'rsatadi.

#### ADABIYOTLAR

- O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23-oktabrdagi PF-5853-sonli "O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020 — 2030-yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida" gi farmoni
- Santoyo, G., Moreno-Hagelsieb, G., del Carmen Orozco-Mosqueda, M., & Glick, B. R. (2016). Plant growth-promoting bacterial endophytes. *Microbiological research*, 183, 92-99.
- Araújo, W. L., Maccheroni Jr, W., Aguilar-Vildoso, C. I., Barroso, P. A., Saridakis, H. O., & Azevedo, J. L. (2001). Variability and interactions between endophytic bacteria and fungi isolated from leaf tissues of citrus rootstocks. *Canadian journal of microbiology*, 47(3), 229-236.
- Frank, A. C., Saldierna Guzmán, J. P., & Shay, J. E. (2017). Transmission of bacterial endophytes. *Microorganisms*, 5(4), 70.
- Abdalla, M.A., Matasyoh, J.C., 2014. Endophytes as producers of peptides: an overview about the recently discovered peptides from endophytic microbes. *Nat. Prod. Bioprospect.* 4 (5), 257–270.
- Trivedi P, Delgado-Baquerizo M, Trivedi C, Hamonts K, Anderson IC, Singh BK. Keystone microbial taxa regulate the invasion of a fungal pathogen in agroecosystems. *Soil Biol Biochem* 2017;111:10–4
- Burrage, S. G., & Jeon, J. (2021). Applications of endophytic microbes in agriculture, biotechnology, medicine, and beyond. *Microbiological research*, 245, 126691.
- Taul'e, C., Vaz-Jauri, P., Battistoni, F., 2021. Insights into the early stages of plant–endophytic bacteria interaction. *World J. Microbiol. Biotechnol.* 37 (1), 1–9.
- Rahimi, H. R., Arastoo, M., & Ostad, S. N. (2012). A comprehensive review of *Punica granatum* (Pomegranate) properties in toxicological, pharmacological, cellular and molecular biology researches. *Iranian journal of pharmaceutical research: IJPR*, 11(2), 385.
- Abdusamatov, S., Yansenjiang, A., Mamarakhimov, O., Kuziyev, S., Kudaybergenova, U., & Kholboeva, G. (2025). Isolation and characterization of *Lycium barbarum* endophytic bacteria. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 173, p. 01013). EDP Sciences.
- Dremova, O., Mimmler, M., Paeslack, N., Khuu, M. P., Gao, Z., Bosmann, M., Reinhardt, C. (2023). Sterility testing of germ-free mouse colonies. *Frontiers in Immunology*, 14, 1275109.
- Abdusamatov, S., Jabborova, D., Mehta, J., Nama, K. S., Barot, M., & Saharan, B. S. (2024). Exploring fungal endophytes in a medicinal plant, *Lavandula officinalis* L.: Isolation, characterization, and plant growth-promoting potential. *Annals of Phytomedicine*, 13(2), 1-9.





UDK: 631.82:633.51:631.54

**Kamola ROZIQOVA,**  
*Samarqand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar instituti katta o'qituvchisi, PhD*  
**Daler ABDUMALIKOV,**  
*Samarqand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar instituti o'qituvchisi*

*Samarqand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar instituti dotsenti M.Mashrabov taqrizi asosida*

#### THE EFFECT OF DIFFERENT METHODS OF APPLYING MICROFERTILIZERS ON THE AMOUNT OF MICROELEMENTS IN COTTON ORGANS

Annotation

The article shows that the dynamics of the accumulation of crop elements and the analysis of cotton yield show that the use of boron and manganese in foliar feeding provided high efficiency. It is highlighted that the use of boron and manganese in foliar feeding leads to a significant expansion of the leaf surface, a significant increase in the vegetative mass of the plant and cotton yield compared to the option of seed germination.

**Key words:** boron and manganese, cotton transpiration, macro and micronutrients, plant vegetative mass.

#### ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА КОЛИЧЕСТВО МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНАХ ХЛОПЧАТНИКА

Аннотация

В статье проанализирована динамика накопления элементов питания и урожайности хлопчатника, показавшая, что применение бора и марганца в некорневой подкормке обеспечило высокую эффективность. Показано, что применение бора и марганца при некорневой подкормке приводит к значительному расширению листовой поверхности, существенному увеличению вегетативной массы растения и урожайности хлопчатника по сравнению с вариантом проращивания семян.

**Ключевые слова:** бор и марганец, транспирация хлопчатника, макро- и микроэлементы, вегетативная масса растений.

#### MIKROO'G'ITLARNI TURLI USULLARDA QO'LLASHNING G'O'ZA ORGANLARIDAGI MIKROELEMENTLAR MIQDORIGA TA'SIRI

Annotatsiya

Maqolada hosil elementlarining to'planish dinamikasi va paxta hosili tahlilining ko'rsatishicha, bor va marganesni bargdan oziqlantirishda qo'llash yuqori samaradorlikni ta'minladi. Bor va marganesni bargdan oziqlantirishda qo'llash chigitlarni ivitish variantiga qaraganda barg sathining sezilarli darajada kengayishiga, o'simlikning vegetativ massasi va paxta hosili sezilarli ko'payishiga sabab bo'ladi deb yoritib berilgan.

**Kalit so'zlar:** mikroelementlar, bor va marganes, g'o'zaning transpiratsiyasi, makro va mikroo'g'itlar, 'simlikning vegetativ massasi.

**Mavzuning dolzarbligi.** Respublikamizda sug'oriladigan tuproqlarning agrokimyoviy xossalarini yaxshilash, qishloq xo'jaligi ekinlari, ayniqsa paxta hosildorligini oshirish, mineral o'g'itlarni maqbul me'yor va muddatlarda qo'llash, tola sifatini yaxshilashga qaratilgan agrotekhnologiyalarni amaliyotga joriy etish orqali ilmiy asoslangan intensiv dehqonchilikni rivojlantirish bo'yicha keng qamrovli ilmiy-tadqiqotlar olib borilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning 2017-2021 yillarga mo'ljallangan Harakatlar strategiyasida «...qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishni muttasil rivojlantirish, mamlakat oziq-ovqat xavfsizligini yanada mustahkamlash, sug'oriladigan erlarning meliorativ holatini yanada yaxshilash, paxta va boshqali don ekiladigan maydonlarni qisqartirib, ekin maydonlarini yanada maqbullashtirish, qishloq xo'jaligi ishlab chiqarish sohasiga intensiv usullarni, eng avvalo suv va resurslarni tejaydigan zamonaviy agrotekhnologiyalarni qo'llash» bo'yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Shuning uchun ham paxta etishtirishda g'o'zaning ontogenez bosqichlarida makro va mikroo'g'itlarga bo'lgan talabini hamda mikroo'g'itlar ta'sirida g'o'za metabolizmidagi o'zgarishlarni aniqlash, g'o'za hosildorligini oshirish va tola sifatini yaxshilash muhim ahamiyat kasb etadi. Dunyoda tuproq unumdorligini yaxshilash va g'o'za hosildorligini oshirish hamda tola sifatini yaxshilashda makro- va mikroo'g'itlarni turli me'yor, nisbat, muddat va usullarda qo'llash kabi ustuvor yo'nalishlarda ilmiy-tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu borada, g'o'za ontogenezining turli bosqichlarida makro- va mikroo'g'itlarga talabi, ayniqsa, tuproqning mikroelementlar bilan ta'minlanganligi, mikroo'g'itlarni qo'llash muddati, me'yori va usullari ta'sirida g'o'za metabolizmidagi yuzaga kelayotgan ijobiy va salbiy o'zgarishlarni aniqlash, g'o'zani bargidan oziqlantirishga qaratilgan ilmiy-tadqiqot ishlariga alohida e'tibor qaratilmoqda.

**Tadqiqotning usullari.** Dala tajribalarini o'tkazish «Методика полевых и вегетационных опытов с хлопчатником в условиях орошения» uslubida, tuproq va o'simlik namunalarini olish hamda kimyoviy tahlil ishlari «Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах» uslubida, tuproq tarkibidagi mikroelementlarning umumiy va harakatchan shakllari, o'simlik qismlaridagi B va Mn miqdorlari E.K.Круглованинг «Методика определения микроэлементов и их форм в карбонатных почвах, хлопчатнике, водах» va E.B.Ариниушкинанинг «Руководство по химическому анализу почв» uslubiy ko'rsatmalari, olingan ma'lumotlarning



variatsion-statistik tahlillari B.A.Доспеховнинг «Методика полевого опыта» uslubiy qo'llanmasi va Мисрософт Ехсел dasturi asosida bajarildi.

**Muammoning o'rganilganlik darajasi.** Tuproqlarda mikroelementlar tarqalishi, akkumulyatsiyalanishi, migratsiyasi, ularning o'simlik va hayvon organizmlaridagi roli, ularning kam yoki ortiqchaligidan kelib chiqadigan nuqsonlar bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlari bir qator xorijlik olimlar Я.В.Пейве, М.Я.Школьник, В.В.Ковальский, В.А.Ковда, Б.А.Ягодин hamda respublika olimlari Е.К.Круглова, Б.М.Исаев, М.А.Риш, S.S.Abaeva, J.S.Sattarov, A.Q.Qoriev, Q.M.Mirzajonov, F.H.Xoshimov, A.A.Karimberdieva, A.L.Sanakulov, H.N.Karimov, J.M.Qo'ziev va boshqalar tomonidan olib borilgan. Lekin, Samarqand viloyati sharoitida mikroelementlarning tuproq tarkibidagi miqdori hamda mikroo'g'itlarni qo'llash muddati va usullari ta'sirida g'o'za metabolizmidagi o'zgarishlar, bor va marganesning g'o'za organlaridagi miqdori, ayniqsa metabolizmi ta'minlaydigan fiziologik ko'rsatkichlarga ta'sirini aniqlashga qaratilgan tadqiqotlar etarlicha amalga oshirilmagan.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** Samarqand viloyatida tarqalgan sug'oriladigan o'tloqi allyuvial tuproqlar sharoitida g'o'za yetishtirishda makro- va mikroo'g'itlarni tuproqlarning oziqa elementlari bilan taminlanganlik darajasiga bog'liq holda ratsional qo'llash, g'o'za transpiratsiya jadalligini pasaytirishda hamda tashqi omillarga bardoshlilikini oshirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Mikroo'g'itlar g'o'za transpiratsiya jadalligini pasaytirishi va suv saqlash qobiliyatini 3-5 foizga oshirishi hamda tashqi omillarga (issiqlik va turli kasallik hamda zararkunandalarga) bardoshlilikini oshirishi aniqlanganligi, mineral o'g'itlar fonida B va Mn mikroo'g'itlarini g'o'zani shonalash fazasida tuproqqa va bargidan qo'llash, hosil elementlarining shakllanish va konuslar bo'yicha to'kilishini (8,0-13,3%) oldini olishi isbotlanganligi, mikroo'g'itlarini B va Mn g'o'zani shonalash fazasida qo'llash hosil uchun muhim bo'lgan oqsilli azotni jadal sintez bo'lishi ilmiy asoslanganligi, chigitlarni B va Mn li mikroo'g'itli eritmaga ivitib ekish va tuproqqa qo'llash g'o'za (fiziologik ko'rsatkichiga, xlorofil-oqsil kompleksiga va fotosintetik sof mahsuldorligi)ga ijobiy ta'sir qilish aniqlanganligi bilan izohlanadi.

O'tkazilgan tajriba natijalariga ko'ra, bor va marganes mikroelementlarini tuproqqa qo'llash variantlari (3 va 4-variantlar) g'o'zaning dastlabki rivojlanish fazasida poyaning o'sishi va barglar shakllanishiga ijobiy ta'sir etdi, gullash davriga kelib tajriba variantlari bo'yicha o'simliklarning o'sishi va rivojlanishidagi farq yanada sezilarli bo'ldi. Mikroelementlar eritmasida ivitilib ekilgan chigitdan ungan o'simliklarning o'sishi va rivojlanishini kuzatishdan ma'lum bo'lishicha, ushbu variantlarda marganesga nisbatan borning ta'siri sezilarli bo'ldi.

Tajribada mikroo'g'itlardan foydalanish hosil elementlari to'kilishi kamayishiga sabab bo'ldi. Hosil elementlarining to'planish dinamikasi va paxta hosili tahlilining ko'rsatishicha, bor va marganesni bargdan oziqlantirishda qo'llash yuqori samaradorlikni ta'minladi. Bor va marganesni bargdan oziqlantirishda qo'llash chigitlarni ivitish variantiga qaraganda barg sathining sezilarli darajada kengayishiga, o'simlikning vegetativ massasi va paxta hosili sezilarli ko'payishiga sabab bo'ldi.

Sug'oriladigan o'tloqi allyuvial tuproq sharoitida, makroo'g'itlar (N<sub>250</sub>P<sub>175</sub>K<sub>125</sub>) fonida mikroo'g'itlarni g'o'zani shonalash fazasida tuproqqa (1 kg/ga bor va 4 kg/ga marganes) qo'llash va bargidan (0,1% bor va 0,5% marganes) oziqlantirish tizimi ishlab chiqilgan.

Qishloq xo'jaligi intensivlashgan sharoitda hosilning ortishi barcha oziq moddalar, shu jumladan mikroelementlarning olib chiqilishi ham ortishiga olib keladi. Mikroelementlar nafaqat tanqis bo'lgan tuproqlarda, balki kam bo'lgan tuproqlarda ham o'simliklarning mikroelementlarga talabi ortadi.

Biologik aktiv mikroelementlarning tuproq tarkibiga bog'liq bo'lmagan tarzda qo'llaniladigan profilaktika dozasi tuproqdagi mikroelementlarning umumiy miqdoriga ta'sir ko'rsatmaydi. Lekin o'simlik holatiga ta'sir ko'rsatadi. Uglevod almashinuvida bor muhim funksiyani bajaradi. Bor o'simlikdagi moddalar almashinuvi jarayonida kalsiyning yaxshi o'zlashtirilishini ta'minlaydi. Shuning uchun bor tanqisligida tuproqda yetarli miqdorda bo'lishiga qaramay, o'simlik kaliydan me'yorida foydalana olmaydi. Tuproqda kaliy yuqori bo'lganda o'simlikka borning singishi va ko'p to'planishi aniqlangan.

Bor boshqa elementlar singari g'o'za barglarida eng ko'p miqdorda – 33,0-62,6 mg/kg, keyin chanoqda – 14,9-30,3 mg/kg, chigit – 10,4-14,5 mg/kg va poyada – 11,4-16,5 mg/kg, keyingi navbatda tolada – 3,7-5,8 mg/kg miqdorda uchradi. O'simliklarda bor miqdori tuproq va o'simlikning ushbu element bilan ta'minlanishiga bog'liq bo'ldi.

G'o'za barglaridagi borning miqdori tajriba variantlari bo'yicha 33,0-62,6 mg/kg ni tashkil etib, eng kam miqdori o'g'itsiz-nazorat variantda kuzatilgan bo'lsa, makro- va mikroo'g'itlar ta'sirida uning miqdori oshib bordi. Jumladan NPK – fon (suspensiya sifatida suv purkash) variantida 36,0 mg/kg ni tashkil etgan bo'lsa, marganes mikroelementini turli usullarda qo'llanilganda uning miqdori bor mikroelementi qo'llanilgan variantlardagidan kam bo'lganligi qayd etildi. Fon+Mn 4,0 kg qo'llanilgan variantda o'stirilgan g'o'zada marganes mikroelementi boshqa usullarda qo'llanilgandagiga qaraganda birmuncha ko'p – 39,9 mg/kg ni tashkil etdi. Marganes mikroelementi bo'yicha borning eng kam ko'rsatkichi Fon+Mn 0,1%li eritmasida chigitlarni ivitish variantida hisobga olindi.

Borni turli usullarda qo'llash variantlarida o'simlik bargidagi bor miqdorining eng yuqori ko'rsatkichi u tuproqqa qo'llanilganda qayd qilindi. Xuddi marganesdagi singari chigitlarni ivitish variantida o'simlik bargidagi bor miqdori kam – 62,4 mg/kg ni tashkil etishi aniqlandi.

O'simlik poyasidagi bor miqdori ham xuddi bargidagi singari qonuniyat asosida kuzatildi. O'simlik poyasidagi borning eng ko'p miqdori Fon+B 0,1% konsentratsiya suspensiya sifatida purkash variantida kuzatilib, 16,5 mg/kg ni tashkil etdi. Marganes qo'llanilganda poyadagi bor miqdorining eng ko'p ko'rsatkichi esa Fon+Mn 4,0 kg variantida qayd qilinib, o'rtacha 14,9 mg/kg ni tashkil etdi. G'o'za organlari bilan borning olib chiqilishi 3,7 dan 62,6 mg/kg ni tashkil etib, ildiz va barglari bilan 53,81-56,93%i tuproqqa qaytib tushishi aniqlandi.

**Marganes** – g'o'za o'simligi uchun hayotiy zarur mikroelement hisoblanadi, chigitlarning yetilish jarayonini tezlashtirishda juda katta rol o'ynaydi. Boshqa mikroelementlarga qaraganda marganes o'simlikda nisbatan ko'proq miqdorda bo'ladi. Bu hol, mazkur elementning ayrim biologik xususiyatidan kelib chiqadi.

G'o'za organlarida marganesning umumiy miqdori quruq moddasida 0,9 dan 179,8 mg/kg gacha tebranadi. Uning eng ko'p miqdori barglarda – 125,0 dan 179,8 mg/kg gacha, keyin ildiz – 99,7-168,5 mg/kg, poya – 22,1-55,6, chanoq – 14,3-40,0, chigit – 8,4-13,0 va tolada – 0,9-2,7 mg/kg miqdorda uchradi.

G'o'za barglaridagi marganesning miqdori tajriba variantlari bo'yicha 125,0-179,8 mg/kg ni tashkil etib, eng kam miqdori o'g'itsiz-nazorat variantda kuzatilgan bo'lsa, makro- va mikroo'g'itlar ta'sirida uning miqdori oshib bordi.

Jumladan  $N_{250}P_{175}K_{125}$  – fon (suspensiya sifatida suv purkash) variantida 172,6 mg/kg ni tashkil etdi. Marganes mikroelementini turli usullarda qo'llanilganda uning miqdori bor mikroelementi qo'llanilgan variantlardagidan ko'p bo'lganligi qayd etildi. Fon+Mn 4,0 kg qo'llanilgan variantda o'stirilgan g'o'zada marganes mikroelementi boshqa usullarda qo'llanilgandagiga qaraganda birmuncha kam – 179,6 mg/kg ni tashkil etdi. Bor mikroelementi bo'yicha marganesning eng kam ko'rsatkichi Fon+B 0,1% konsentratsiyali suspensiya barglarga purkalgan variantida hisobga olindi. Marganesni turli usullarda qo'llash variantlarida o'simlik bargidagi marganes miqdori deyarli bir xil miqdorda bo'lganligi qayd qilindi. Ammo, o'simlik barglariga purkash variantida o'simlik organlaridagi marganes miqdori biroz yuqori bo'lishi aniqlandi.

**Xulosa qilib aytganda.** G'o'zaning transpiratsiya jadalligi uning rivojlanish fazalaridagi singari, kun davomida ham, o'rganilgan variantlar bo'yicha ham o'zgarib turadi. Eng yuqori transpiratsiya jadalligi o'simlikning gullash fazasida, kunduzgi soat 14 da kuzatiladi hamda chigitlari bor va marganes mikroelementlari eritmasida ivitib ekilgan, ularning eritmalari bilan bargidan oziqlantirilgan g'o'zalarda kuzatiladi. Hosil organlarining to'kilishi iyul oyining boshlaridanoq kuzatilib, iyul oyining o'rtasida o'g'itsiz-nazorat variantda 8,0 % (2,1 dona) to'kilgan bo'lsa, tajriba variantlarida 6,4 (2,0 dona) va 6,3 % (2,1 dona), vegetatsiya oxirida o'g'itsiz-nazorat variantdagi o'simliklar 69,1% meva organlarini to'kib yuborgan bo'lsa, bu ko'rsatkich makroo'g'itlar (NPK) qo'llanilgan variantdagi o'simliklarda 63,8%ni tashkil etdi, B mikroo'g'iti qo'llanilgan variantdagi o'simliklarda esa hosil organlar eng kam – 61,2 % to'kildi.

G'o'zada plastid pigmentlar miqdori o'simlikning gullash fazasigacha ortib borib, undan keyingi davrlarda kamayadi. Xlorofill "a" miqdori xlorofill "b" miqdoriga qaraganda 3-4 barobar ko'p bo'lib, ularning miqdoriga makro- va mikroo'g'itlar sezilarli ta'sir etadi. Shuning uchun ham paxta yetishtirishda g'o'zaning ontogenez bosqichlarida makro va mikroo'g'itlarga bo'lgan talabini hamda mikroo'g'itlar ta'sirida g'o'za metabolizmidagi o'zgarishlarni aniqlash, g'o'za hosildorligini oshirish va tola sifatini yaxshilash muhim ahamiyat kasb etadi.

#### ADABIYOTLAR

1. Isaev B.M. Mikroo'g'itlar bilan tajribalar qo'yish va o'tkazish xususiyatlari / Dala tajribalarini o'tkazish uslublari. –T.: O'zPITI, 2007. –B. 61-64.
2. Sattarov J.S. va bos'hq. Agrokimyo / J.S.Sattarov tahriri ostida. –T: «Cho'lpon», 2011. -552 b.
3. Mirzajonov Q., G'ofurov A. Mikroelementlarning o'simliklarga kompleks ta'siri // Agro ilm – O'zbekiston qishloq xo'jaligi. 2014. -№ 3(31). –B. 70-73.
4. Arabboeva Z., G'afurov Q. Chigitlarni makro va mikroo'g'itlar bilan qobiqlab ekish // O'zbekiston qishloq xo'jaligi. 2010. -№ 4. –B. 21.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. –М.: «Агропромиздат», 1985. -352 с.



УДК: 574:579.(575.1)

Нодирахон САЙДИВАЛИЕВА,  
Студентка НУУЗ имени Мирзо Улугбека  
Email: saydivaliyevanodira277@gmail.com  
Сетора САМАДИЙ,  
PhD, биотехнолог

На основании отзыва старшего преподавателя кафедры биотехнологии и микробиологии, доцента Абдусаматова Сохиба Абдусаматовича.

#### ECO-FRIENDLY ALTERNATIVE: NUTRIENT BROTH BASED ON APPLE AND POTATO WASTE FOR THE GROWTH OF *BACILLUS SUBTILIS*

Annotation

Recently, there has been growing interest in environmentally friendly methods in microbiology using agro-food waste. The aim of the study was to develop a nutrient medium based on apple-potato waste for cultivating *Bacillus subtilis*. Products from fruit and vegetable processing were used, which were treated thermally and enzymatically. The growth of the culture was evaluated using spectrophotometry, and the results were compared with the traditional LB medium.

**Key words:** agri-food waste, *Bacillus subtilis*, alternative medium, biotechnology, apple pomace, potato peel, OD<sub>600</sub>, CFU/mL, biomass, eco-friendly medium.

#### EKOLOGIK TOZA ALTERNATIVA: *BACILLUS SUBTILIS* O'STIRISH UCHUN OLMA VA KARTOSHKKA CHIQINDILARI ASOSIDA TAYYORLANGAN OZUQA MUHIT

Annotatsiya

So'nggi paytlarda agrooziq-ovqat chiqindilaridan foydalanadigan ekologik toza mikrobiologik usullarga qiziqish ortmoqda. Tadqiqotning maqsadi *Bacillus subtilis* bakteriyasini yetishtirish uchun olma-kartoshka chiqindilariga asoslangan oziq-ovqat muhitini ishlab chiqish edi. Meva va sabzavotlarni qayta ishlashdan olingan mahsulotlar termik va fermentativ usullarga duchor bo'lgan. Bakteriya o'sishi spektrofotometriya yordamida baholandi, natijalar an'anaviy LB muhitiga taqqoslandi.

**Kalit so'zlar:** agrooziq-ovqat chiqindilari, *Bacillus subtilis*, alternativ muhit, biotexnologiya, olma qoldiqlari, kartoshka pochog'i, OD<sub>600</sub>, KOE/mL, biomassa, ekologik toza muhit.

#### ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТАЯ АЛЬТЕРНАТИВА: ПИТАТЕЛЬНЫЙ БУЛЬОН НА ОСНОВЕ ЯБЛОЧНО-КАРТОФЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ РОСТА *BACILLUS SUBTILIS*

Аннотация

В последнее время растёт интерес к экологически чистым методам микробиологии с использованием агропищевых отходов. Целью исследования было разработать питательную среду на основе яблочно-картофельных отходов для культивирования *Bacillus subtilis*. Использованы продукты переработки фруктов и овощей, обработанные термически и ферментативно. Оценка роста культуры проводилась с помощью спектрофотометрии, а результаты сравнивались с традиционной LB-средой.

**Ключевые слова:** Агропищевые отходы, *Bacillus subtilis*, альтернативная среда, биотехнология, яблочный жмых, картофельная кожура, OD<sub>600</sub> (оптическая плотность), Число КОЕ/мл, Биомасса (г/л), экологически чистая среда.

**Введение.** В условиях глобального внимания к экологической устойчивости проблема пищевых отходов приобретает всё большую актуальность. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН, ежегодные потери продуктов питания в мире достигают 1,3 млрд тонн, при этом значительную долю составляют фрукты и овощи. Только в переработке картофеля до 25 % сырья теряется в виде кожуры, выжимок и крахмальных стоков, а при производстве яблочного сока до 30 % массы переходит в жмых. Эти побочные продукты обладают высоким содержанием углеводов, клетчатки, органических кислот и азотсодержащих соединений, что делает их потенциально пригодными для использования в микробиологическом производстве.

Критический анализ литературы показывает, что большинство работ ориентировано на ферментационные процессы с участием молочнокислых бактерий и грибов, в то время как *Bacillus subtilis* - один из наиболее значимых промышленно применяемых микроорганизмов - в контексте альтернативных питательных сред на основе пищевых отходов исследован ограниченно. В частности, отсутствуют систематизированные данные о влиянии комплексных субстратов из яблочно-картофельного сырья на рост, скорость размножения и стабильность метаболической активности *B. subtilis*.

С учётом данных Европейской комиссии, ежегодно в ЕС образуется более 50 млн тонн отходов от переработки сельхозпродукции, из которых лишь около 30 % перерабатываются устойчивыми методами. Это указывает на значительный нереализованный потенциал повторного использования побочных продуктов в биотехнологических целях. Кроме того, использование отходов в качестве основы питательной среды позволяет снизить себестоимость производства микробной биомассы до 60–70 % по сравнению с коммерческими средами, такими как LB.

Таким образом, научная ниша настоящего исследования заключается в разработке и оптимизации питательной среды для *Bacillus subtilis* на основе комбинированных яблочно-картофельных отходов с сохранением продуктивности на уровне стандартных сред. Это позволит не только утилизировать значительные объёмы биоотходов, но и расширить возможности устойчивого микробиологического производства.

Цель исследования: определить эффективность и экономическую целесообразность использования яблочно-картофельных отходов в качестве питательной среды для *Bacillus subtilis*.

**Материалы и методы исследования.** В качестве основного сырья использовались яблочные и картофельные отходы, полученные с предприятий пищевой промышленности Республики Узбекистан. Яблочный жмых предоставлен заводом по производству соков ООО «Bliss» (г. Ташкент), образующийся в процессе отжима и включающий до 20 % остаточных сахаров, органических кислот и клетчатки. Картофельные отходы (кожура, обрезки и выжимки) были получены с предприятия ООО «Zarafshan Potato Processing» (Наманганская область), богатые крахмалом и клетчаткой.

Объектом культивирования являлся бактериальный штамм *Bacillus subtilis* SBK-309, хранящийся в коллекции микробиологии Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека. Штамм SBK-309 характеризуется стабильным ростом на средах растительного происхождения и рекомендован для исследований в области микробиологической переработки [3].

Каждый вид отходов предварительно промывался холодной проточной водой в течение 3–5 минут для удаления загрязнений, затем отцеживался и измельчался в блендере до получения полужидкой массы. Смесь готовилась в соотношении 1:1 по массе (яблочные:картофельные отходы), и для повышения экстракции питательных веществ разбавлялась дистиллированной водой до соотношения 1:3 (сырьё:вода).

Полученная смесь подвергалась термической обработке в водяной бане при температуре 80 °C в течение 20 минут для инактивации нежелательной микрофлоры и частичного разрушения клеточных структур, что способствует высвобождению нутриентов [2]. После остывания до комнатной температуры масса фильтровалась через четыре слоя марли. Жидкая фракция (фильтрат) использовалась в дальнейшем как основа для питательной среды.

На её основе была приготовлена альтернативная питательная среда (АПС), содержащая:

- 80 % жидкого экстракта отходов,
- 0,5 % хлорида натрия (NaCl),
- 0,2 % фосфата калия однозамещенного (K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>),
- pH среды корректировался до 7,2 с помощью раствора NaOH (1 M)

Среда стерилизовалась при 121 °C в автоклаве в течение 15 минут (давление 1 атм). Для контроля использовалась стандартная питательная среда LB (Luria-Bertani), приготовленная по классической методике [4].

Каждый этап подготовки сырья и среды повторялся трижды (n = 3) для оценки стабильности состава и воспроизводимости условий культивирования.

**Таблица № 1.**

**Сравнительный состав и стоимость альтернативной питательной среды и LB-среды**

| Компонент                                       | Альтернативная среда (АПС)          | LB-среда                            |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Основное сырьё                                  | Яблочный жмых, картофельные отходы  | Триптона, дрожжевой экстракт        |
| Источник углеводов                              | Яблочный жмых, картофель            | Глюкоза, лактоза                    |
| Натрий хлорид (NaCl)                            | 0,5 %                               | 0,5 %                               |
| Фосфат калия (K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> ) | 0,2 %                               | 0,25 %                              |
| pH среды                                        | 7,2                                 | 7,2                                 |
| Процесс стерилизации                            | Автоклавирование при 121 °C, 20 мин | Автоклавирование при 121 °C, 20 мин |
| Тип среды                                       | Жидкая среда (без агар-агара)       | Жидкая среда (без агар-агара)       |
| Стоимость на 100 мл                             | 0,18 USD (около 1 950 UZS)          | 0,50 USD (около 5 300 UZS)          |

*Примечание:* Данная таблица позволяет наглядно увидеть, что альтернативная питательная среда (АПС), приготовленная на основе агропищевых отходов (яблочный жмых и картофельные выжимки), существенно дешевле традиционной LB-среды. Сравнение состава показывает, что оба типа среды содержат основные компоненты, необходимые для роста *Bacillus subtilis*, но с заметным отличием в стоимости, что делает использование АПС не только экологически устойчивым, но и экономически оправданным.

Культивирование бактериальной культуры *Bacillus subtilis* SBK-309 проводилось в альтернативной питательной среде (АПС), приготовленной на основе яблочно-картофельных отходов, как указано в разделе 2.2. Для инокуляции использовалась культура, предварительно выращенная в LB-среде при 37 °C в течение 16 часов. Затем инокулят в количестве 5 % от общего объема среды добавлялся в стерильные колбы с 100 мл экспериментальной среды. Это количество инокулята было выбрано на основе предыдущих исследований, показывающих оптимальный стартовый титр для достижения интенсивного роста *Bacillus subtilis* [2].

Культивирование осуществлялось при температуре 37 °C, что является оптимальной температурой для роста штамма *B. subtilis* SBK-309 согласно рекомендациям из научной литературы [3]. Инкубация проводилась на шейкере с аэрацией при скорости вращения 180 об/мин для обеспечения достаточного кислородного обмена и равномерного распределения бактерий по среде. Эти условия являются стандартными для культивирования аэробных бактерий и были использованы в исследовательских работах по аналогичной теме [6].

Отбор проб из культуры проводился через каждые 6 часов (0, 6, 12, 18 и 24 часа) для мониторинга динамики роста. Такой интервал отбора был выбран на основе результатов, показывающих наибольшие изменения в росте бактериальной биомассы в первые 24 часа [5]. Таким образом, пробы были отобраны в ключевых точках, отражающих процесс роста и деления бактерий.

Каждое экспериментальное исследование проводилось в трёх независимых биологических повторностях для обеспечения достоверности и повторяемости полученных результатов [7]. В каждой биологической повторности было проведено три технических повторения, что позволило минимизировать погрешности при анализе и повысить статистическую значимость данных.

**Результаты:** Для оценки роста бактерий *Bacillus subtilis* на альтернативной (АПС) и контрольной (LB) средах были использованы два основных метода: измерение оптической плотности (OD<sub>600</sub>) и подсчёт количества

колониобразующих единиц (КОЕ/мл). Дополнительно, для более точной оценки биомассы, в конце эксперимента проводилось взвешивание сухой клеточной массы. Оценка роста и биомассы позволила провести сравнительный анализ эффективности использования яблочно-картофельных отходов как питательной среды.

Таблица № 2.

Динамика роста *Bacillus subtilis* на альтернативной и контрольной средах по данным OD600

| Время инкубации, ч | OD600 (АПС)   | OD600 (LB)    |
|--------------------|---------------|---------------|
| 0                  | 0,053 ± 0,004 | 0,050 ± 0,005 |
| 6                  | 0,328 ± 0,021 | 0,342 ± 0,018 |
| 12                 | 0,794 ± 0,037 | 0,825 ± 0,033 |
| 18                 | 1,205 ± 0,052 | 1,243 ± 0,045 |
| 24                 | 1,372 ± 0,046 | 1,410 ± 0,041 |

Примечание: результаты представлены как средние значения из трёх биологических повторов ± стандартное отклонение. Данная таблица демонстрирует динамику роста *Bacillus subtilis* на альтернативной (АПС) и контрольной средах (LB) на основе измерений оптической плотности (OD600). Результаты показывают, что рост на яблочно-картофельных отходах (АПС) не уступает росту на традиционной LB-среде.

Таблица № 3.

Динамика роста *Bacillus subtilis* по данным подсчёта КОЕ/мл

| Время инкубации, ч | КОЕ/мл (АПС)                | КОЕ/мл (LB)                 |
|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 0                  | $(2,1 \pm 0,3) \times 10^4$ | $(2,0 \pm 0,2) \times 10^4$ |
| 6                  | $(1,9 \pm 0,2) \times 10^6$ | $(2,1 \pm 0,3) \times 10^6$ |
| 12                 | $(6,3 \pm 0,5) \times 10^7$ | $(6,7 \pm 0,4) \times 10^7$ |
| 18                 | $(2,5 \pm 0,3) \times 10^8$ | $(2,6 \pm 0,2) \times 10^8$ |
| 24                 | $(3,1 \pm 0,4) \times 10^8$ | $(3,2 \pm 0,3) \times 10^8$ |

Примечание: результаты представлены как средние значения из трёх биологических повторов ± стандартное отклонение. Результаты подсчёта КОЕ/мл на альтернативной и контрольной средах показали схожую динамику роста. Это подтверждает, что яблочно-картофельные отходы являются подходящей альтернативой стандартной LB-среде для роста *Bacillus subtilis*.

Таблица № 4.

Оценка биомассы *Bacillus subtilis* после 24 часов инкубации

| Среда | Масса сухой биомассы, мг |
|-------|--------------------------|
| АПС   | 1,42 ± 0,03              |
| LB    | 1,47 ± 0,02              |

Примечание: Результаты взвешивания сухой биомассы подтверждают, что яблочно-картофельные отходы обеспечивают сопоставимый рост *Bacillus subtilis* с традиционной LB-средой. Это подтверждает возможность использования альтернативных источников питательных веществ, что может значительно снизить стоимость производственных процессов в биотехнологии.

**Обсуждение результатов.** Полученные данные демонстрируют, что альтернатива на основе яблочно-картофельных отходов (АПС) может эффективно поддерживать рост *Bacillus subtilis* SBK-309. Максимальная оптическая плотность среды (OD600) в условиях культивирования на АПС достигала 1.372, в то время как в LB-среде - 1.410, что составляет менее 3% отклонения. Аналогично, масса сухой биомассы к 24 ч составила 1.42 ± 0.03 мг в АПС и 1.47 ± 0.02 мг в LB-среде. Указанные значения находятся в пределах допустимых отклонений, что указывает на полноценное питание и адаптацию бактерии к новому субстрату.

Сравнение с данными других исследований подтверждает полученные результаты. Например, в работе Кузнецовой и др. [8] сообщается о снижении OD600 на 10–12% при замене LB-среды на картофельно-овощную гидролизатную среду, тогда как в нашем исследовании снижение составило лишь 2.7%. В работе Турсунова и соавт. [9] указывается, что при использовании фруктовых жмыхов наблюдалось неустойчивое накопление биомассы и изменение морфологии клеток, чего в нашем случае не зафиксировано.

Экономическая эффективность АПС заключается в снижении затрат на 60–70% по сравнению с LB-средой, что также подтверждается экономическими расчётами в литературе [10]. Биотехнологическое применение отходов переработки сельхозпродуктов также соответствует актуальным направлениям экологической устойчивости и сокращения пищевых потерь [11].

Аналогичные подходы к использованию пищевых отходов в микробиологии были представлены в работе Исламова и соавт. [12], где использовались тыквенные выжимки в составе среды для *Bacillus cereus* - однако снижение продуктивности достигало 15%. Также в исследовании Ким и Чой [14] показано, что использование яблочного жмыха в среде для *Lactobacillus plantarum* обеспечивает рост, но требует ферментативной предобработки для повышения доступности субстрата.

В отличие от вышеуказанных работ, предложенная в настоящем исследовании среда не требует ферментативной или кислотной обработки и при этом сохраняет высокий уровень питательной доступности. Это выгодно отличает её в технологическом и экономическом аспектах. Таким образом, предложенная альтернатива может быть рекомендована для применения в лабораторной и промышленной практике, особенно в условиях ограниченного доступа к дорогим коммерческим средам.

**Вывод.** Альтернативная питательная среда (АПС), созданная на основе яблочно-картофельных отходов, показала высокую эффективность в поддержании роста *Bacillus subtilis* штамма SBK-309. Рост клеточной массы, определённый по OD600, в АПС был сопоставим с таковым в стандартной LB-среде: 1.372 против 1.410 к 24 часу культивирования, что свидетельствует об активном метаболизме в условиях альтернативной среды. Количество жизнеспособных клеток



(КОЕ/мл) в АПС достигало уровней, практически идентичных контрольной среде, подтверждая отсутствие токсичности или дефицита ключевых питательных веществ. Масса сухой биомассы после 24 часов инкубации в АПС составила  $1.42 \pm 0.03$  мг, что лишь немного уступает LB-среде ( $1.47 \pm 0.02$  мг), и укладывается в допустимую экспериментальную погрешность. Полученные результаты подтверждают, что использование пищевых отходов в качестве основы для микробиологических питательных сред возможно без потери эффективности, обеспечивая при этом снижение затрат и экологическую устойчивость. Разработка данной среды представляет практический интерес для биотехнологических производств и научных лабораторий, особенно в контексте политики рационального природопользования и сокращения пищевых отходов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Smith J., Patel R., Huang L. Valorization of potato processing by-products: A review // *J. of Food Processing and Preservation*. - 2018. - Vol. 42, № 3. - e13567. - С. 6-7.
2. Мещеряков Б. И., Федорова О. В. Биотехнологическое использование органических отходов. - М.: Колос, 2017. - 160 с. - С. 112.
3. Ахмедов У. Х., Нурматова Ш. Р. Исследование штаммов *Bacillus subtilis*, выделенных из почв Узбекистана // *Микробиология и биотехнология*. - 2020. - № 2. - С. 12–16.
4. Sambrook J., Russell D.W. Molecular Cloning: A Laboratory Manual. - 3rd ed. - Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2001. - Vol. 1. - С. 117.
5. Кузнецова Л. А., Карпунина Н. В. Практикум по микробиологии. - М.: Академкнига, 2018. - 248 с. - С. 122.
6. Садовская Е. Н., Васильева М. Л. Микробиологические методы в биотехнологии. - М.: Наука, 2018. - 160 с. - С. 99.
7. Гладкий Ю. Н., Кузьмин Н. П. Основы статистической обработки экспериментальных данных. - СПб.: Лань, 2016. - 216 с. - С. 94.
8. Кузнецова С. А., Иванова Л. Н., Петров И. В. Использование аграрных отходов в микробиологии // *Биотехнология*. - 2020. - №2. - С. 88-93.
9. Турсунов Ф. А., Абдурахманов М. И., Салимова Н. Д. Применение плодовых отходов для роста *Bacillus spp.* // *Аграрная наука Узбекистана*. - 2022. - №3. - С. 98–104.
10. Шарипов Ж. Б., Юнусов Х. Р. Экономика альтернативных питательных сред // *Микробиологические исследования*. - 2021. - №1. - С. 86–89.
11. FAO. The State of Food and Agriculture 2019: Moving forward on food loss and waste reduction. - Rome: FAO, 2019. - 180 с.
12. Исламов К. Ф., Каримова Ж. У., Саидов Д. А. Использование тыквенных отходов в микробиологических средах // *Узбекистанский журнал биотехнологий*. - 2021. - №2. - С. 60–64.
13. Мирзаева З. И., Нуралиев А. Ш. Сравнительная оценка стоимости питательных сред // *Технологии устойчивого развития*. - 2022. - №4. - С. 40–46.
14. Kim H. J., Choi J. S. Apple pomace-based fermentation substrate for *Lactobacillus plantarum*: nutrient analysis and bioconversion // *Journal of Food Processing and Preservation*. - 2020. - Vol. 44, №2. - P. 243–248.



UDK: 577.352.45

**Gulrux SOBIROVA**,  
Farg'ona davlat universiteti mustaqil tadqiqotchisi  
E-mail: [muratovagulrux@gmail.com](mailto:muratovagulrux@gmail.com)  
**Ma'murjon POZILOV**,  
O'zbekiston Milliy universiteti professori, b.f.d  
**Baxrom KOMILOV**,  
Namangan davlat universiteti tayanch doktoranti  
**Sherali SULAYMONOV**,  
Namangan davlat universiteti tayanch doktoranti

TDTU prof. v.b., biologiya fanlari doktori G.T.Abdullayeva taqrizi asosida

### STREPTOZOTOSIN DIABETDA KALAMUSH JIGARI MITOXONDRIYASINING ATFga BOG'LIQ KALIY KANALIGA RAMNOTSITRIN VA XRIZOERIOL FLAVONOIDLARINING TA'SIRI

Annotatsiya

Ushbu ishda streptozotosin (STZ) diabetda kalamush jigar mitoxondriyasining ATFga sezgir kaliy (mitoK<sub>ATF</sub>-kanal) kanaliga xrizoeriol va ramnositrin flavonoidlarining ta'siri o'rganilgan. Ramnositrin *Oxytropis rosea* o'simligidan va xrizoeriol flavonoidi esa *Centaurea squarrosa* o'simligidan ajratib olingan. Kalamushlarda STZ diabet modeli STZning 50 mg/kg dozasi yordamida chaqirildi. Tajribalarda kalamushlar V guruhga ajratib olindi. STZ diabet sharoitida ramnositrin va xrizoeriol flavonoidlari kalamush jigar mitoK<sub>ATF</sub>-kanali o'tkazuvchanligini oshirishi aniqlangan.

**Kalit so'zlar:** jigar, mitoxondriya, mitoK<sub>ATF</sub>-kanali, xrizoeriol, ramnositrin.

### ВЛИЯНИЕ ФЛАВОНОИДОВ РАМНОЦИТРИНА И ХРИЗОЭРИОЛА НА АТФ-ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ КАЛИЕВЫЙ КАНАЛ МИТОХОНДРИЙ ПЕЧЕНИ КРЫС ПРИ СРЕПТОЗОТОЦИНОВОМ ДИАБЕТЕ

Аннотация

В данной статье изучено влияние флавоноидов хризоеериол и рамноцитрин на АТФ-чувствительный калийный (mitoK<sub>ATF</sub>-канал) канал митохондрий печени крыс при стрептозотоциновом (СТЗ) диабете. Рамноцитрин был выделен из растения *Oxytropis rosea*, а флавоноид хризоеериол - из растения *Centaurea squarrosa*. У крыс модель СТЗ-диабета вызывали с помощью дозы СТЗ 50 мг/кг. В экспериментах крысы были разделены на V группу. Установлено, что флавоноиды рамноцитрин и хризоеериол повышают проницаемость mitoK<sub>ATF</sub>-канала печени крыс в условиях СТЗ-диабета.

**Ключевые слова:** печень, митохондрии, mitoK<sub>ATF</sub>-канал, хризоеериол, рамноцитрин.

### EFFECT OF THE FLAVONOIDS RAMNOCITRIN AND CHRYSOERIOL ON ATP-SENSITIVE POTASSIUM CHANNEL OF RAT LIVER MITOCHONDRIA IN STREPTOZOTOCIN DIABETES

Annotation

In this article, the influence of chrysoeriol and ramnocytrin on the ATP-sensitive potassium (mitoK<sub>ATP</sub>-channel) channel of rat liver mitochondria in streptozotocin (STZ) -induced diabetes was studied. Ramnocitrin was isolated from the plant *Oxytropis rosea*, and the flavonoid chrysoeriol from the plant *Centaurea squarrosa*. In rats, the STZ-diabetes model was induced using a STZ dose of 50 mg/kg. In the experiments, the rats were divided into V groups. It has been established that the flavonoids ramnocitrin and chrysoeriol increase the permeability of the rat liver mitoK<sub>ATP</sub> channel in conditions of STZ diabetes.

**Keywords:** liver, mitochondria, mitoK<sub>ATP</sub> channel, *chrysoeriol*, *ramnocitrin*.

Mitoxondriyaga oid tadqiqotlarda ATF sintezi va metabolism kabi sohalarini qamrab olgan an'anaviy funksiyalaridan tashqariga yangi ilmiy yo'nalishlarni o'rganish boshlandi. Mitoxondrial funksiyalar sitoproteksiya, hujayra qarishi, o'sma funksiyasi va yallig'lanish kabi yangi funksional sohalarida ishtirok etishi aniqlandi. Ushbu yangi sohalarining asosi hali ham kislrodni faol shakllarining sintezi, mitoxondriya membranasi potentsiali va uning ichki membranasi yaxlitligi ya'ni turli molekulalarning mitoxondriya membranasi orqali o'tishi kabi fundamental biokimyoviy hamda biofizik mitoxondrial funksiyalarga tayanadi. Mitoxondriya ichki va tashqi membranasi juda ko'plab ion transport tizimlari joylashgan bo'lib, ushbu ion transport tizimlari ATF sintezini samarali amalga oshirishini ta'minlaydi. Bu ko'rinishda kaliy sikli deb nomlanuvchi kaliy kationlarini tashilishi muhim rol o'ynaydi. Mitoxondriya ichki membranasi K<sup>+</sup> ionlari oqimi mavjud bo'lib, ushbu oqim turli xil kaliy kanallari orqali sodir bo'lishi tushuntiriladi. Mitoxondriya membranasi K<sup>+</sup> ionlari o'tkazuvchanligida ishtirok etadigan ko'plab kaliy kanallari aniqlangan. Shunday kaliy kanallaridan biri bu ATFga bog'liq kaliy kanali (mitoK<sub>ATF</sub>-kanal) bo'lib, hujayrani hayoti va o'limi signalizatsiyasida muhim rol o'ynashi ta'kidlangan. ATFning fiziologik konsentratsiyasi bilan boshqariladigan yoki kalsiy bilan faollashtirilgan kaliy kanallari, mitoK<sub>ATF</sub>-kanalining kaliy kanali ochuvchilari tomonidan faollashuvi yurak yoki neyron to'qimalarida sitoprotektiv ta'sirga ega bo'lishi mumkin [1]. Ammo, patologik jarayonlarda mitoK<sub>ATF</sub>-kanalining o'tkazuvchanligi va muammoli farmakologiyasi bo'yicha turlicha yondashuvlar mavjud bo'lib, ushbu yondashuvlar mitoK<sub>ATF</sub>-kanalining funksional holatini batafsil o'rganish zaruratini yuzaga keltiradi. Turli patologik jarayonlarda mitoK<sub>ATF</sub>-kanalining faoliyatiga ta'sir etuvchi spesifik molekulalarni topishga umid qilib, yangi birikmalarni o'rganadilar [2; 3].

Mavjud adabiyotlarda kaliy kanalini ochuvchi diazoksid mitoK<sub>ATP</sub>-kanalini faollashtirish orqali ishemiya/reperfuziya jarayonlariga ijobiy protektiv ta'sir etishi haqida ma'lumotlar berilgan [4]. Ammo, qandli diabet sharoitida kalamush jigar mitoK<sub>ATP</sub>-kanali faolligiga ta'sir etuvchi biofaol moddalari haqida ma'lumotlar juda kam uchraydi.

**Ishning maqsadi.** STZ bilan chaqirilgan diabet sharoitida kalamush jigar mitoxondriyasining mitoK<sub>ATP</sub>-kanali faolligiga ramnositrin va xrizoeriol flavonoidlarining ta'sirini aniqlashdan iborat.

**Tadqiqot materiali va usullari.** Tadqiqotlarda gipoglikemik xossasiga ega bo'lgan flavonoidlar skrining asosida tanlab olingan. Ramnositrin va xrizoeriol flavonoidlari O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi O'simlik moddalari kimyosi instituti olimlari tomonidan taqdim etilgan. Ramnositrin *Oxytropis rosea* o'simligidan va xrizoeriol flavonoidi esa *Centaurea squarrosa* o'simligidan ajratib olingan. Tajribada mavjud gipoglikemik birikma kversetindan standart prototip sifatida foydalanildi.

Tajribalar vazni 180-200 g bo'lgan zotsiz oq erkak kalamushlarda olib borildi. Tajriba hayvonlari ustida ilmiy tadqiqotlar o'tkazish xalqaro Xelsinki Deklaratsiyasi, xalqaro tibbiy ilmiy jamiyatlar kengashi (CIOMS; the council for international organizations of medical sciences) tomonidan ishlab chiqilgan (1985 y.) hamda Biofizika va biokimyoy institutining «Ilmiy tadqiqot ishlarida laboratoriya hayvonlaridan foydalanish tartibi to'g'risidagi bioetika nizomi» (2019 y.) qoidalari asosida amalga oshirildi. Tajriba hayvonlari guruhlarga ajratildi: I guruh – nazorat (sog'lom), II guruh – tajriba (STZ-diabet), III guruh - tajriba (STZ-diabet+ ramnositrin), IV guruh - tajriba (STZ-diabet+ xrizoeriol) va V guruh (STZ diabet+ kversetin). II, III, IV va V guruh kalamushlarda diabet chaqirish uchun bir kunlik ochlikdan so'ng, bir marta STZ 50 mg/kg (0,1 mol/l sitrat buferi, 0,2 ml, pH 4,5) eritmasi qorin bo'shlig'i teri osti sohasiga yuborildi [5]. STZ-diabet chaqirilgan hayvonlardan har 3 kunda qon olinib, glyukoza miqdori aniqlab borildi. Kalamushlarga STZ in'eksiya qilingandan so'ng qonda glyukoza miqdori 11 mmol/l dan oshgandan so'ng (12 kun), sutkasiga bir marta II guruh hayvonlarga 0,2 ml 0,9% li NaCl eritmasi, tajribaning III guruhiga ramnositrin hamda IV guruhiga xrizoeriol flavonoidlaridan 20 mg/kg va V guruhga mavjud gipoglikemik birikma kversetin flavonoididan 30 mg/kg dozada peroral usulda sutkasiga bir marta 10 kun davomida yuborildi. STZ diabet va farmakoterapiya qilingan diabetli kalamushlarni (qonda glyukoza miqdori 11 mmol/l dan kamayganda) jigar mitoxondriyasi differensial sentrifugalash *W.C.Schneider* usuli yordamida ajratib olindi.

MitoK<sub>ATP</sub>-kanali o'tkazuvchanligi [6] (0,3-0,4 mg/ml) 3 ml yacheykalarda 540 nm to'liq uzunligida optik zichlikning o'zgarishi bo'yicha spektrofotometrda (spectrophotometer V-5000) aniqlandi.

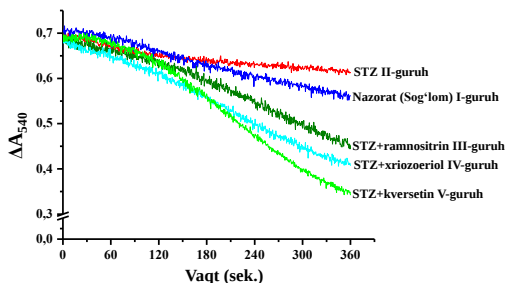
Qondagi glyukoza miqdori glyukooksidaza usuli yordamida aniqlandi.

Olingan natijalarni statistik qayta ishlash Origin 6.1 (AQSh) kompyuter dasturi yordamida amalga oshirildi. Natijalar 5 ta turli tajribalarning o'rtacha arifmetik qiymatini hisoblash tarzida amalga oshirildi. *In vivo* tajribalarda olingan qiymatlar o'rtasidagi farq t-test bo'yicha hisoblab chiqildi. Bunda \*P<0,05 va \*\*P<0,01 qiymatlar statistik ishonchlilikni ifodalaydi.

Olingan natijalari va ularning tahlili. Hozirda yuqori biologik faollikka ega bo'lgan flavonoidlar tibbiyot amaliyotida antioksidant, antigipoksant, virusga qarshi, antibakterial va boshqa ko'plab xossalari bilan farmakologik agentlar qatorida foydalaniladi. Flavonoid birikmalarning bunday samarali ta'siri hujayra membranalarini, jumladan, mitoxondriya darajasidagi organoidlar strukturalariga va funksional faoliyatiga bog'liq holda amalga oshishi mumkin. STZ diabet sharoitida kalamush jigar mitoK<sub>ATP</sub>-kanali o'tkazuvchanligiga xrizoeriol flavonoidining ta'siri *in vivo* tajribada o'rganildi (1-rasm). Olingan natijalarga ko'ra, STZ diabet chaqirilgan II guruh kalamushlarni jigar mitoK<sub>ATP</sub>-kanali faolligi inkubatsiya muhitida ATF mavjud sharoitda nazoratga (I guruh) nisbatan 46,2% ga ingibirlanganligi aniqlandi. Demak, STZ diabet sharoitida jigar mitoK<sub>ATP</sub>-kanalining kaliy ionlari uchun o'tkazuvchanligi kamaydi. STZ diabet sharoitida kaliy ionlari oqimining kamayishi membrana depolyarizatsiyasiga va oksidlanishli fosforlanish jarayonlari bog'liqligini kamayishiga olib kelishi mumkin.

STZ diabet chaqirilgan III guruh kalamushlarni ramnositrin flavonoidi bilan 10 kun davomida 20 mg/kg doza farmakoterapiya qilindi. Shundan so'ng ularni jigar mitoxondriyasi ajratib olindi va mitoK<sub>ATP</sub>-kanali faolligi o'rganildi. Olingan natijalarga ko'ra, ramnositrin yuborilgan STZ diabetli III guruh kalamushlarni jigar mitoxondriyasi mitoK<sub>ATP</sub>-kanali faolligi STZ diabetli II guruh ko'rsatkichlariga nisbatan 55,5% ga faollashganligi aniqlandi (1 va 2-rasmlar). Demak, ramnositrin STZ diabet sharoitida jigar mitoK<sub>ATP</sub>-kanali faolligini oshirib, kaliy ionlari siklida ishtirok etdi. Shunday qilib, ramnositrin flavonoidi STZ-diabet sharoitida kalamush jigari mitoxondriyalarida K<sup>+</sup> ionlarining ATFga bog'liq o'tkazuvchanligi pasayishi va ingibirlanishi aniqlandi. mitoK<sub>ATP</sub>-kanali o'tkazuvchanligining ingibirlanishi K<sup>+</sup> ionlarining matriksga kirishini cheklashga olib keladi. Ramnositrin K<sup>+</sup> ionlari uchun mitoxondriyalarning o'tkazuvchanligini oshirishi va STZ tufayli kelib chiqqan diabet sharoitida membranalarining barqarorligini ta'minlashi mumkin.

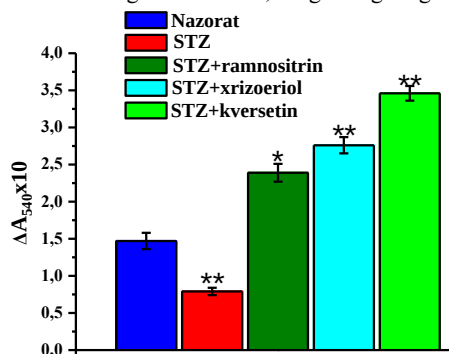
STZ diabet chaqirilgan IV guruh kalamushlarni xrizoeriol flavonoidining 20 mg/kg dozasi bilan 10 kun davomida farmakoterapiya qilinganda ularning jigar mitoK<sub>ATP</sub>-kanali faolligi STZ diabetli II guruh ko'rsatkichlariga nisbatan 62,6% ga oshganligi aniqlandi.



**1-rasm. STZ diabetda jigar mitoxondriyasining ATF ga bog'liq kaliy kanaliga ramnositrin va xrizoeriol flavonoidlarining kversetin bilan qiyosiy solishtirma ta'sirini spektrofotometrda olingan original yozuvlari.**

Demak, xrizoeriol flavonoidi STZ diabet sharoitida jigar mitoK<sub>ATP</sub>-kanalining kaliy ionlari uchun o'tkazuvchanligini oshirdi. Xrizoeriol flavonoidi ta'sirida jigar mitoK<sub>ATP</sub>-kanali o'tkazuvchanligini ortishi mitoxondriya kaliy ionlari siklini tiklashi mumkin. STZ diabet chaqirilgan IV guruh kalamushlarga kversetin yuborilishi jigar mitoK<sub>ATP</sub>-kanali faolligini II guruh ko'rsatkichlariga nisbatan 87,7% ga oshirilganligi aniqlandi. Demak, STZ diabetda kalamush jigar mitoK<sub>ATP</sub>-kanaliga xrizoeriol hamda kversetin flavonoidlari aktivator singari ta'sir etganligi aniqlandi.

Tajribamiz mavjud gipoglikemik birikma kversetinining STZ diabet sharoitida kalamush jigar mitoxondriyasining mitoK<sub>ATP</sub>-kanali faolligiga ta'siri aniqlandi. STZ diabet chaqirilgan V guruh kalamushlarga gipoglikemik birikma kversetinining 30 mg/kg dozasi 10 kun davomida yuborildi. Qonda glyukoza miqdori 11 mmol/l dan pasaygandan keyin kalamush jigar mitoK<sub>ATP</sub>-kanali faolligi o'rganildi. Olingan natijaga ko'ra, kversetin yuborilgan V guruh kalamushlarni jigar mitoK<sub>ATP</sub>-kanali o'tkazuvchanligi STZ diabetli II guruh ko'rsatkichlariga nisbatan 77,5% ga oshganligi aniqlandi (2-rasm).



1-rasm. STZ diabetda jigar mitoxondriyasining ATF ga bog'liq kaliy kanaliga ramnositrin va xrizoeriol flavonoidlarining kversetin bilan qiyosiy solishtirma ta'siri (\*P<0,05; \*\*P<0,01; n=5).

Demak, kversetin flavonoidi STZ diabet sharoitida jigar mitoK<sub>ATP</sub>-kanalining kaliy ionlari uchun o'tkazuvchanligini oshirdi. STZ diabetda kalamush jigar mitoK<sub>ATP</sub>-kanaliga ramnositrin hamda xrizoeriol flavonoidlari aktivator singari ta'sir etganligi aniqlandi. Ramnositrin va xrizoeriol flavonoidlarining STZ diabet sharoitida jigar mitoK<sub>ATP</sub>-kanali faolligini oshirishi kversetininga nisbatan biroz kuchsiz ekanligi aniqlandi. Kversetinining ushbu ta'siri ularning kuchli antioksidant xossasi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Kversetinining jigar mitoxondriyasidagi antioksidant faolligi uning halqasidagi bog'lar to'ynmaganligi bilan izohlandi.

**Xulosa.** Ramnositrin va xrizoeriol flavonoidlari STZ-diabet sharoitida kalamush jigari mitoxondriyalarida K<sup>+</sup> ionlarining ATFga bog'liq o'tkazuvchanligi oshirishi aniqlandi. Ramnositrin va xrizoeriol flavonoidlari STZ diabet sharoitida kalamush jigar mitoK<sub>ATP</sub>-kanaliga aktivator sifatida ta'sir etdi.

#### ADABIYOTLAR

1. Busija D.W., Lacza Z., Rajapakse N., Shimizu K., Kis B., Bari F. Targeting mitochondrial ATP-sensitive potassium channels--a novel approach to neuroprotection // *Brain Res. Rev.* – 2004 – V.46: – P. 282–294.
2. Augustynek B., Kunz W.S., Szewczyk A. Guide to the pharmacology of mitochondrial potassium channels // *Handb. Exp. Pharmacol.* – 2017 – V.240: – P. 103–127.
3. Leanza L., Checchetto V., Biasutto L., Rossa A., Costa R., Bachmann M. Pharmacological modulation of mitochondrial ion channels // *Br. J. Pharmacol.* – 2019 – V.176 (22): – P. 4258–4283.
4. Szewczyk A., Skalska J., Głab M., Kulawiak B., Malińska D., Koszela-Piotrowska I. Mitochondrial potassium channels: From pharmacology to function // *Biochim. Biophys. Acta.* – 2006 – V.1757: – P. 715–720.
5. Пальчикова Н.А., Кузнецова Н.В., Кузьмина О.И., Келятицкая В.Г. Гормонально-биохимические особенности аллоксановой и стрептозотоциновой моделей экспериментального диабета // *Бюллетень СО РАМН.* – 2013. – Т.33. – №6. – С. 18-24.
6. Вадзюк О.Б., Костерин С.А. Индуцированное диазоксидом набухание митохондрий миоэлектрика крыс как свидетельство активации АТФ-чувствительного К<sup>+</sup>-канала // *Укр. биохим. журн.* – 2008. – Т. 80(5). – С. 45-51.



UO\*K: 636.3.37; 084.1.21-085.5

**Luiza TAGAYEVA,**

*O'zbekiston Milliy universiteti tayanch doktoranti*

E-mail: Tagaevaluiza646@gmail.com

**Shermat JABBOROV,**

*Chorvachilik va parrandachilik ilmiy-tadqiqot instituti katta ilmiy xodimi, PhD*

**Qunduz NORMURODOVA,**

*O'zMU Biologiya fakulteti Biotexnologiya va mikrobiologiya kafedrası prof.v.b., b.f.d*

*O'zR FA Mikrobiologiya instituti katta ilmiy xodimi, PhD N.Elova taqrizi asosida*

## THE ROLE OF PROBIOTICS IN THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF FOALS OF THE KARABAI BREED IN UZBEKISTAN

Annotation

This article presents the results of scientific research on the inclusion of probiotics in the main diet to normalize the gastrointestinal tract, prevent growth retardation, and ensure the live weight of foals of the Karabair breed separated from their mothers. The experiments proved the economic efficiency of using the *Bacillus amyloliquefaciens* – UzMU 22 bacterial strain, isolated from the medicinal plant *Kalanchoe daigremontiana*, as a probiotic.

**Key words:** Horse breeding, probiotic, feeding, foal, diet, Karabair, live weight.

## РОЛЬ ПРОБИОТИКОВ В РОСТЕ И РАЗВИТИИ ЖЕРЕБЯТ КАРАБАЙСКОЙ ПОРОДЫ В УЗБЕКИСТАНЕ

Аннотация

В статье представлены результаты научных исследований по включению пробиотиков в основной рацион с целью нормализации работы желудочно-кишечного тракта, предотвращения отставания в росте и развития, а также обеспечения живой массы жеребят породы карабайр, отлучённых от маток. В экспериментах доказана экономическая эффективность использования бактериального штамма *Bacillus amyloliquefaciens* – UzMU 22, выделенного из лекарственного растения каланхоэ Дегремона, в качестве пробиотика.

**Ключевые слова:** коневодство, пробиотик, кормление, жеребёнок, рацион, карабайр, живая масса.

## O'ZBEKISTON SHAROITIDA QORABAYIR ZOTLI TOYLARNING O'SISHI VA RIVOJLANISHIDA PROBIOTIKLARNING ROLI

Annotatsiya

Maqolada ona sutidan ajratilgan Qorabayir zotli toylarni oshqozon ichak traktini normallashtirish, ularning o'sish va rivojlanishini orqada qolishining oldini olish hamda tirik vaznini ta'minlashda asosiy ozuqa rasioni tarkibiga probiotiklarni qo'shib berish borasida olib borilgan ilmiy tadqiqot natijalari keltirilgan. Probiotik sifatida Kalanxoye degremona dorivor o'simligidan ajratilgan *Bacillus amyloliquefaciens* – UzMU 22 bakteriya shtammidan foydalanish iqtisodiy samarali ekanligi tajribalarda isbotlangan.

**Kalit so'zlar.** Yilqichilik, probiotik, oziqlantirish, toy, rasion, Qorabayir, tirik vazn.

**Kirish.** Bugungi kunda, dunyo miqyosida yildan yilga yilqichilikka bo'lgan qiziqish va talab yanada ortib bormoqda [4-5]. Ko'plab mamlakatlarda zotdor otlar har doim milliy hisoblangan va uning zotdorligini saqlab qolish hamda ko'paytirish katta ahamiyatga ega. Xususan, dunyodagi bir nechta davlatlarda, jumladan Yevropa davlatlarida, AQSH, Kanada, Fransiya, Germaniya davlatlarida, shuningdek MDH tarkibiga kiruvchi Rossiya, Qozog'iston, Qirg'iziston, Turkmaniston, Tojikiston kabi mamlakatlarda yilqichilik sohasi yaxshi rivojlangan [2, 4-7]. Ushbu mamlakatlarda zotdor otlarni o'sishi va rivojlantirishning jadal texnologiyalari ishlab chiqilgan. Bunda, ot go'shti ishlab chiqarish, sport yo'nalishidagi otlarni yetishtirish ishlari jadal olib borilmoqda, qimmatli irsiy xususiyatga ega otlarni eksport va import qilish orqali ot sportini rivojlantirish yo'nalishida keng qamrovli ishlar amalga oshirilib kelinmoqda [7-8].

Shuni alohida ta'kidlash kerakki, otlarni yaylov sharoitlarida saqlash, ularni qo'shimcha oziqlantirish, ozuqa rasioni tarkibiga oshqozon ichak traktini muqobillashtirishda qo'llaniladigan dorivor o'simliklardan ajratib olingan probiotiklar qo'shib berish orqali toylar organizmidagi fiziologik, biokimyoviy va immun reaksiyalarga ijobiy ta'sir ko'rsatishi natijasida toylarni jadal o'stirish texnologiyalarini ishlab chiqish hamda tibbiyot va veterinariyani yanada rivojlantirish muhim ahamiyatga ega [1, 3].

Hozirgi vaqtda, dunyo bo'yicha 250dan ortiq ot zotlari qayd etilgan bo'lib, ular naslchilik, mahsuldorlik va sport yo'nalishlarida foydalaniladi [4-6]. Shunga ko'ra, zotdor otlarni zot standarti talablarida saqlash muhim bo'lib, mamlakatimizning milliy boyliklaridan biri bo'lgan Qorabayir ot zotini saqlashda asosan toylarni o'sishi va rivojlanishiga katta e'tibor qaratish zarur. Chunki, toylar ona sutidan ajratilgandan so'ng dag'al oziqalardan turli xil vitaminlar va minerallarni bir hil me'yorda uzlashtira olmaydi. Shuning uchun, organizmda kerakli mikro va makro elementlar, vitaminlar yetishmasligi oqibatida moddalar almashinuvining buzilishiga, toylarni bir me'yorda o'sishi va rivojlanishida orqada qolishiga olib keladi. Shunga ko'ra, yilqichilikda toylarning o'sishi va rivojlanishini yaxshilash va to'laqiyatli oziqlantirishda probiotiklar, vitaminlar va oqsillardan iborat boyitilgan ozuqa mahsulotlarini kunlik ozuqa rasioniga qo'shib berish zarur hisoblanadi [1, 3].



Ushbu maqolada O'zbekiston sharoitida Qorabayir zotli toylarning o'sishi va rivojlanishida toylarning kunlik ozuqa rasion tarkibiga biologik faol moddalarni qo'shib berish me'yorlarini o'rganish maqsad qilib belgilangan.

**Tadqiqotlar va usullar.** Tajariba uchun 3 ta guruh: 1 ta nazorat va 2 ta tajriba guruhlarini shakllantirildi. Bunda nazorat guruhiga 8 bosh, I tajriba guruhiga 8 bosh va II tajriba guruhiga 8 bosh, jami 24 bosh toylar analog talablari asosida tanlab olindi. Nazorat guruhidagi toylar asosiy xo'jalik rasioni asosida, I tajriba guruhi asosiy ozuqa rasioniga 20 gramm, II tajriba guruhi asosiy rasioniga 30 gramm probiotiklar bilan boyitilgan ozuqa mahsulotlarini qo'shib berish bilan oziqlantirildi.

Olingan natijalar va ularning tahlili. Toylarning o'sishi va rivojlanishini jadallashtirish uchun turli usullardan va turli ozuqaviy qo'shimchalardan foydalaniladi. Toylarning o'sish va rivojlanishini jadallashtirish maqsadida ularning ozuqa rasioniga probiotiklardan tayyorlangan biologik qo'shimchalar kiritildi. Ushbu qo'shimchalar toylarning 6 oylikdan 12 oygacha bo'lgan o'sish davridagi tirik vazni turlicha bo'lganligini inobatga olgan holda har xil olindi (1-jadval).

#### 1-Jadval

**Nazorat guruhi toylarning 6 oyligidagi ko'rsatkichlari**

| №  | Tavro. | Tug'ilgan yili | Jinsi    | Tirik vazni, kg | Qarchig'ay balandligi, sm | Ko'krak aylanasi, sm | Gavda qiya uzunligi | Kaft aylanasi, sm |
|----|--------|----------------|----------|-----------------|---------------------------|----------------------|---------------------|-------------------|
| 1. | 9      | 2024           | Erkak    | 150             | 129                       | 130                  | 128                 | 12,5              |
| 2. | 18     | 2024           | Erkak    | 147             | 128                       | 128                  | 127                 | 13                |
| 3. | 2      | 2024           | Erkak    | 152             | 131                       | 130                  | 132                 | 13,7              |
| 4. | 13     | 2024           | Erkak    | 154             | 129                       | 131                  | 128                 | 13,4              |
| 5. | 34     | 2024           | Urg'ochi | 145             | 127                       | 128                  | 127                 | 13                |
| 6. | 30     | 2024           | Urg'ochi | 146             | 130                       | 128                  | 126                 | 14                |
| 7. | 40     | 2024           | Urg'ochi | 140             | 128                       | 127                  | 129                 | 13,5              |
| 8. | 45     | 2024           | Urg'ochi | 142             | 128                       | 129                  | 125                 | 13,3              |

*Ilova: bu guruh toylari xo'jalikda foydalaniladigan rasion bo'yicha boqildi.*

1-jadvaldan ko'rini turibdiki, nazorat guruhidagi 6-12 oylik ona sutidan ajratilgan toylarga tarkibida 6,5 kg beda pichani, 2,0 kg suli, 0,5 kg bug'doy kepagi bo'lgan ozuqalar berildi. Ushbu davrda I tajriba guruhidagi toylar rasioniga 20 g probiotik faol qo'shimchalar qo'shilgan. II tajriba guruhidagi toylarga esa 30 g probiotik qo'shilgan. Toylarning rasioni tarkibida quruq modda 6,75 kg. ni tashkil etdi. Rasion 5,8 ozuqa birligi, 60,95 mJ almashinuvchi energiya, 976 g xom protein, 629 g hazmlanuvchi protein, 1,5 kg xom kletchatka, 48,0 g kalsiy hamda 40,7 g fosfor mavjud bo'ldi.

Tajribalardagi toylarda ozuqa sarfi turli yosh davrlarida turlicha bo'lib, toylar dastlab 6-12 oylik davrida qo'shimcha oziqlantirilgan. Ushbu davrda I va II tajriba guruhlariga turli miqdorda probiotiklar qo'shib berilgan. Bu esa ozuqa sarfidagi asosiy farq bo'lib hisoblanadi.

#### 2-Jadval

**I-tajriba guruhi toylarning 6 oyligidagi ko'rsatkichlari**

| №  | Tavro. | Tug'ilgan yili | Jinsi    | Tirik vazni, kg | Qarchig'ay balandligi, sm | Ko'krak aylanasi, sm | Gavda qiya uzunligi | Kaft aylanasi, sm |
|----|--------|----------------|----------|-----------------|---------------------------|----------------------|---------------------|-------------------|
| 1. | 20     | 2024           | Urg'ochi | 150             | 127                       | 129                  | 127                 | 13                |
| 2. | 5      | 2024           | Erkak    | 149             | 129                       | 129                  | 129                 | 13,5              |
| 3. | 25     | 2024           | Urg'ochi | 145             | 130                       | 127                  | 128                 | 13,2              |
| 4. | 28     | 2024           | Urg'ochi | 147             | 130                       | 128                  | 129                 | 13,6              |
| 5. | 19     | 2024           | Erkak    | 151             | 129                       | 128                  | 129                 | 13                |
| 6. | 3      | 2024           | Erkak    | 141             | 131                       | 127                  | 125                 | 13                |
| 7. | 21     | 2024           | Urg'ochi | 150             | 129                       | 127                  | 126                 | 13                |
| 8. | 32     | 2024           | Urg'ochi | 141             | 130                       | 125                  | 127                 | 12,5              |

*Ilova: Bu guruh toylariga xo'jalikdagi ozuqa rasionga kuniga 20 gr probiotik qo'shib berib boqildi.*

#### 3-Jadval

**II-tajriba guruhi toylarning 6 oyligidagi ko'rsatkichlari**

| №  | Tavro. | Tug'ilgan yili | Jinsi    | Tirik vazni, kg | Qarchig'ay balandligi, sm | Ko'krak aylanasi, sm | Gavda qiya uzunligi | Kaft aylanasi, sm |
|----|--------|----------------|----------|-----------------|---------------------------|----------------------|---------------------|-------------------|
| 1. | 35     | 2024           | Urg'ochi | 151             | 130                       | 129                  | 128                 | 12,5              |
| 2. | 8      | 2024           | Erkak    | 145             | 125                       | 128                  | 127                 | 13                |
| 3. | 26     | 2024           | Urg'ochi | 149             | 130                       | 129                  | 132                 | 13,7              |
| 4. | 42     | 2024           | Urg'ochi | 148             | 128                       | 128                  | 128                 | 13,4              |
| 5. | 37     | 2024           | Urg'ochi | 150             | 128                       | 128                  | 127                 | 13                |
| 6. | 7      | 2024           | Erkak    | 148             | 129                       | 127                  | 126                 | 14                |
| 7. | 16     | 2024           | Erkak    | 142             | 128                       | 126                  | 129                 | 13,5              |
| 8. | 24     | 2024           | Erkak    | 145             | 130                       | 127                  | 125                 | 13,3              |

*Ilova: Bu guruh toylariga xo'jalikdagi rasionga kuniga 30 gr probiotik qo'shib berib boqildi.*

Toylarga 6-12 oylik yosh davrida sarflangan ozuqa miqdori to'g'risidagi ma'lumotlar quyidagi 4-jadvalda keltirilgan.

#### 4-jadval

**1 bosh toylarni 6-12 oylik yoshida ozuqa sarfi**

| Ko'rsatkichlar     | Nazorat guruhi n=8 | I tajriba guruhi n=8 | II tajriba guruhi n=8 |
|--------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|
| Beda pichani, kg   | 1170               | 1170                 | 1170                  |
| Suli (yormasi), kg | 360                | 360                  | 360                   |
| Bug'doy kepagi, kg | 90                 | 90                   | 90                    |

|              |      |      |      |
|--------------|------|------|------|
| Osh tuzi, kg | 3,24 | 3,24 | 3,24 |
| Probiotik, g | -    | 20,0 | 30,0 |

4-jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, beda pichani, sul, bug'doy kepagi va osh tuzi bo'yicha sarflangan ozuqalar miqdori barcha guruhlarda bir xil bo'lgan. Faqatgina I va II- tajriba guruhlaridagi toylarning ozuqa rasioniga probiotiklar qo'shildi. Ona sutidan ajratilgan toylarning 6-12 oylik davridagi o'sish va rivojlanish xususiyatlariga ijobiy ta'sir ko'rsatadigan probiotiklar miqdorini aniqlash maqsadida I va II tajriba guruhlariga mos ravishda 20,0 va 30,0 g miqdorda berildi.

**Xulosa.** Shunday qilib, tadqiqot natijalariga ko'ra, ona sutidan ajratib olingan Qorabayir toylarning ozuqa rasioniga 6 oylikda 20grammdan, 12 oylikda 30 grammdan probiotiklar qo'shib berilganda toylarning oshqozon ichak trakti normallashtirish hisobiga organizmiga ta'siri ijobiy ekanligi isbotlandi. Bunda, ozuqa rasioniga 20gramm va 30grammdan probiotik qo'shib berilganda II tajriba guruhi toylari I tajriba guruhi toylaridan asosiy tana ko'rsatkichlarida ijobiy natijalar qayd etildi. Toylar ozuqa rasioniga probiotiklar qo'shib berilganda ularning organizmida kechadigan moddalar almashinuvini jadallashtirib, mahsuldorlik ko'rsatkichlarining yuqori bo'lishini ta'minladi. Bu esa probiotiklar toylarning o'sishi va rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatganligidan dalolat beradi.

#### ADABIYOTLAR

1. De Vrese M., Schrezenmeier J. Probiotics, prebiotics, and synbiotics // Adv. Biochem. Eng./Biotechnol. – 2008. – V. 111. – P. 1–66. – doi: 10.1007/10. 2008. 097.
2. Nurmatov A.A., Allashov B.D., Yunusov B., Jabborov Sh.Sh. The influence of natural biologically active additives on the growth and development of stallions of the Karabair breed. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020.
3. Tagayeva L.X., Shoxiddinova M.N., Tojiev B.B., Elova N.A., Normurodova K.T. Determination of probiotic characteristics of *Bacillus amyloliquefaciens* - NUUZ 22 strain isolated from medicinal plants. Journal of UzMU. - Tashkent, 2024. №. 3/2/1. - P. 108-111.
4. Жабборов Ш. Қорабайр зотли тойларнинг ўсиш-ривожланишига табиий хомашёлардан тайёрланган биологик қўшимчаларнинг таъсири. // Агро илм-Ўзбекистон кишлок хўжалиги. 2016 й. №4. 32-33 б.
5. Нурматов А.А., Джабборов Ш.Ш., Карибаева Д.К.. Влияние биологически активных добавок при кормлении молодняка карабайрской породы лошадей. “Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России”. Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ г.Чебоксары, 2021 г. с. 303-303.
6. Нурматов А.А., Джабборов Ш.Ш., Карибаева Д.К.. Улучшение племенных качества лошадей карабайрской породы. Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Материалы международной научно-практической конференции. ФГБОУ Марийский НИИ с/х. Йошкар-ола, 2022 г. с. 460-464.
7. Нурматов А.А., Жаббаров Ш.Ш. Новые генеалогические группы лошадей карабайрской породы. Красноярский научно –исследовательский институт животноводства (КРАСНИИЖ) научное обеспечение животноводства сибиря материалы III Межд. научно-практ. конференции (г. Красноярск 16-17 мая 2019) с.-199.
8. Нурматов А.А., Рузиев Р.И., Мансуров О.М., Жабборов Ш.Ш.. Безверхов А.П.. Механизированная технология силосования соломы злаковых с полевыми отходами бахчевых культур. Ж. Вестник (ВНИИМЖ) с. 193-195, №3 (23), 2016 г.
9. Нурматов А.А., Рўзиев Р.И., Мансуров О.М., Жабборов Ш.Ш.. Консервация соломы с бахчевыми культурами арбуз и кормовая тыква. I Международная научно-практическая Интернет-конференция/ с/Соленое Займише РФ. 2016 г.



UDK: 914/919 (575.112-25)

**Dilnoza TOYMBAYEVA,**  
Guliston davlat universiteti o'qituvchisi  
E-mail: [dilnoza.toymbayeva@gmail.com](mailto:dilnoza.toymbayeva@gmail.com)

B.f.d B. Jobborov taqrizi asosida

## REGIONAL AND SEASONAL WIND SPEED CHARACTERISTICS IN THE SYRDARYA REGION

Annotation

The article provides information on annual, monthly and daily wind directions and speeds in the Syrdarya region. It also provides brief information on the sources of data on wind movement and direction and their differences from the data of meteorological observation points. It also provides detailed information on the advantages and features of using GIS technologies in the formation of wind maps of regions using the example of the Syrdarya region.

**Keywords:** GIS technologies, wind flower, wind direction, average annual wind speed, annual minimum, interpolation of average and maximum speed, projection, attribute data, web map, wind force, longitude, latitude.

## РЕГИОНАЛЬНЫЕ И СЕЗОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СКОРОСТИ ВЕТРА НА ТЕРРИТОРИИ СЫРДАРЬНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

В статье приведены сведения о годовых, месячных и суточных направлениях и скоростях ветра в Сырдарьинской области. Приведены также краткие сведения об источниках данных о движении и направлении ветра и их отличиях от данных метеорологических пунктов наблюдения. Также дана подробная информация о преимуществах и особенностях использования ГИС-технологий при формировании ветровых карт регионов на примере Сырдарьинской области.

**Ключевые слова:** ГИС-технологии, цветок ветра, направление ветра, среднегодовая скорость ветра, годовой минимум, интерполяция средней и максимальной скорости, проекция, атрибутивные данные, веб-карта, сила ветра, долгота, широта.

## SIRDARYO VILOYATI HUDUDIDA SHAMOL TEZLIGI HUDUDIY VA MAVSUMIY XUSUSIYATLARI

Annotatsiya

Maqolada Sirdaryo viloyati hududi miqyosida shamollarning yillik, oylik va kunlik yo'nalishlari hamda tezligiga oid ma'lumotlar berilgan. Shamolning harakati va yo'nalishiga oid ma'lumotlarni olish manbalari va ularning meteorologik kuzatish punkti ma'lumotlari bilan farqi haqida qisqacha to'g'risida ham ma'lumot berilgan. Shuningdek, Sirdaryo viloyati misolida hududlarning shamol xaritalarini shakllantirishda GIS texnologiyalaridan foydalanish afzalliklari, xususiyatlari bo'yicha atroflicha ma'lumotlar berilgan.

**Kalit so'zlar:** GIS texnologiyalari, shamol guli, shamol yo'nalishi, shamolning yillik o'rtacha tezligi, yillik minimal, o'rtachava maksimal tezligi interpolyatsiya, proyeksiya, atribut ma'lumotlari, web xarita, shamol kuchi, geografik uzunlik, geografik kenglik.

**Kirish.** Bugungi kunda yer yuzi yoki uning ixtiyoriy biror qismiga tegishli iqlim sharoiti va ob-havo holati bo'yicha batafsil ma'lumotlarni geoaxborot tizimlari manbalaridan provayderlar vositasida olish imkoniyatlari shakllantirilgan. Ushbu ma'lumotlar meteorologik nazorat punktlari ma'lumotlariga nisbatan keng qamrovli, barqaror va aniqlik darajasi yuqori. Masalan, Sirdaryo viloyatidagi meteorologik nazorat punktlari (Sirdaryo meteorologik stansiyasi, Yangiyer meteorologik stansiyasi) da iqlimning asosiy elementlari ya'ni harorat, yog'in, bulutlilik darajasi, havo bosimi va namligi bo'yicha kuzatishlar olib boriladi. Ushbu kuzatish natijalarida kamchiliklar hamda noaniqliklar ko'plab uchraydi. Bu esa iqlim o'zgarishlari bo'yicha, iqlimiy hamda arometeorologik va boshqa shu kabi tadqiqotlarni olib borishda qiyinchiliklarni yuzaga keltiradi. Shu sababli geoaxborot tizimlari manbalaridan foydalanish ko'plab qulayliklarni yuzaga keltiradi.

**Asosiy qism.** Viloyatdagi shamollarning meteorologik ko'rsatkichlarini xalqaro iqlim saytlari bazalaridan olish mumkin. Bu kabi saytlar hozirda yer yuzasining barcha qismlari uchun meteorologik ma'lumotlarni xalqaro kosmik stansiyalari, ilmiy tadqiqot stansiyalari kabilardan oladi. Olingan ma'lumotlar bir qancha saytlarga va geoaxborot bazalariga joylashtiriladi. Ushbu saytlar meteorologik ma'lumotlarni vizual ko'rinishda veb xaritalar tarzida, jadval va rasmlar ko'rinishida keng ommaga uzatadi. Olingan ma'lumotlar uzluksiz yangilab boradi va arxiv ma'lumotlari sifatida yig'iladi.

Bu tizimlar ko'plab rivojlangan mamlakatlarning provayderlari bilan bevosita bog'langan. Bu internet tizimlarining meteorologik ko'rsatkichlari asosida butun dunyodagi ob havo holati haqida uzluksiz ma'lumotlar vizual va boshqa ko'rinishlarda uzatilib turadi. Bunda vizual ob-havo ma'lumotlari Ventusky, Zoom earth, Open weather, Windfinder, Meteoblue kabi veb ilovalarda namoyish etiladi. Ulardan shamollarning yillik, oylik, kunlik meteorologik ko'rsatkichlari bo'yicha ma'lumotlar olish mumkin.

Internet tizimidagi eng yirik "Погода и климат" – Ob-havo va iqlim - (<http://www.pogodaiklimat.ru/>) deb nomlangan Rossiyaning xalqaro meteorologik sayti ma'lumotlari asosida Sirdaryo viloyati hududidagi shamollarning tezlig va kuchiga oid ma'lumotlar olindi.

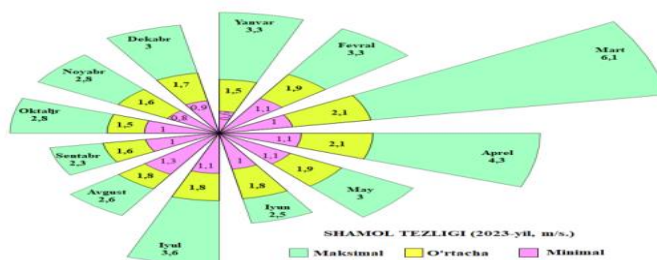
Olingan ma'lumotlarga ko'ra viloyatda 2023 yil davomida 365 kun shamol harakati to'xtovsiz kuzatilib turgan va shamolning o'rtacha tezligi 1,8 m/s (6,4 km/soat) ni tashkil etgani holda yil davomida shamolning o'rtacha tezligidan past tezlikka ega shamolli kunlar soni 200 kunni tashkil etgan (1-jadval).

1-jadval

| Sirdaryo viloyatida shamolli kunlarning yillik ko'rsatkichlari (2023 yil uchun) |      |         |       |       |
|---------------------------------------------------------------------------------|------|---------|-------|-------|
| Shamol tezligi metr/sekund                                                      | >1   | 1 - 1,9 | 2 - 3 | 3,1 < |
| Shamolli kunlar                                                                 | 13   | 248     | 95    | 9     |
| Bir yilga nisbatan foizda                                                       | 3,56 | 67,95   | 26,03 | 2,47  |

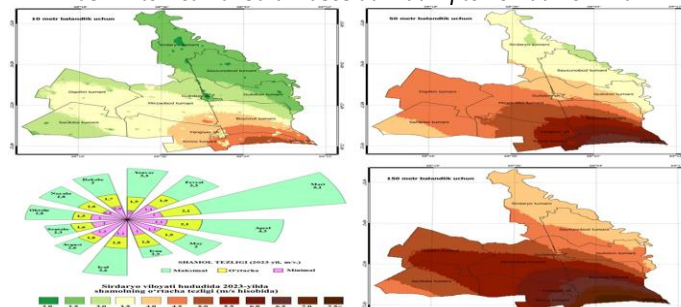
**Jadval internet manbalari asosida muallif tomonidan tuzildi**

Viloyat hududida shamolning sutkalik maksimal tezligi 6,1 m/s (22 km/soat) bo'lib bu holat 2023 yilda bir marta ya'ni 7-mart kuni kuzatilgan. 2023 yilgi ma'lumotlar tahliliga ko'ra viloyat hududi va unga tutash hududlarda shamollarning tezligi minimal 0,6 m/s dan maksimal 6,1 m/s gacha o'zgargan. Shamol tezligi 1-2 m/sekund bo'lgan kunlar yil davomida 248 kunni tashkil qilgan (1-rasm).



1-rasm. Sirdaryo viloyati hududida 2023-yildagi oylar bo'yicha shamolning maksimal, minimal va o'rtacha tezliklari (m/s hisobida)

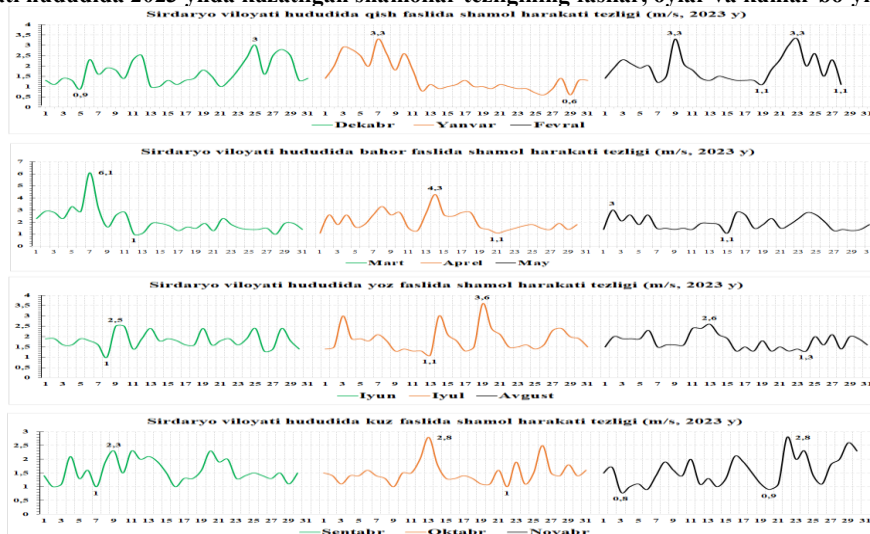
**Rasm internet manbalari asosida muallif tomonidan chizildi**



2-rasm. Sirdaryo viloyati hududida 2023-yildagi turli balandliklar bo'yicha yillik o'rtacha tezliklari (m/s hisobida)

Sirdaryo viloyatida 2023 yildagi shamollarni tezligining hududiy xususiyatlari bo'yicha GIS dasturlari asosida xaritasi ishlab chiqildi. Xaritalar uchun raqamli ma'lumotlar <https://globalwindatlas.info/> saytidan olindi. Olingan ma'lumotlar qayta shifrlanib viloyatda shamol tezligining hududiy farqlari aks ettirilgan xarita ishlab chiqildi. Shamol tezligi yer sathidan turli balandliklar bo'yicha ham kartalashtirildi (2-rasm). Xaritaga ko'ra viloyatning janubi-sharqiy qismida shamol tezligi kuchli bo'lib yillik o'rtacha sekunda 10 metr balandliklarda 5 m ga, 150 metr balandliklarda 8 metr va undan tezroq harakatlanadi. Shamol tezligi viloyatda janubi-sharqdan shimoli -g'arb va shimol tomonga sekinlashib boradi.

**Sirdaryo viloyati hududida 2023 yilda kuzatilgan shamollar tezligining fasllar, oylar va kunlar bo'yicha diagrammasi**



3-rasm. Sirdaryo viloyati hududida 2023 yilda kuzatilgan shamollar tezligi diagrammasi

**Rasm internet manbalari asosida muallif tomonidan chizildi**

Sirdaryo viloyatida shamollarning tezligini 2023 yilgi ko'rsatkichlar tahliliga ko'ra yanvar oyining o'rtalaridan fevralning dastlabki birinchi haftalarida, mart oyining oxirgi yarmida, aprel oyining oxirgi o'n kunligi hamda yoz oylarida, yozning ayniqsa avgust oyida to'liq shamolning tezligi pasayadi va o'rta sekunda 1-2 metr tezlikka tushadi. Eng sekin shamol harakati yanvar oyining oxirgi sanalarida kuzatiladi va o'rta sekunda 0,5 metrdan ortiqroq bo'ladi (3-rasm).

Fasllar bo'yicha **bahorda** shamol tezligi juda o'zgaruvchan bo'ladi. Shamolning tezligi eng sekin bo'lganda ham bu faslda sekunda 1 metrdan ortiqroq bo'ladi, eng yuqori tezligi esa sekunda 6 metrdan oshadi. Bahor faslining boshida shamollar tezligi yilning eng yuqori ko'rsatkichiga ko'tariladi, fasl oxiriga borgan sari sekinlasha boshlaydi va may oyida eng yuqori tezlik 3 metrga tushib qoladi. Mayning oxirlarida shamol tezligi kam o'zgaruvchan bo'lib, sekunda 1,5 metrdan 2,5 metrgacha o'zgaradi.

Bahor faslida shamol tezligining eng yuqori va eng past ko'rsatkichlari orasidagi farq yillik ko'rsatkichlarga qaraganda ancha yuqori bo'ladi va sekunda fasl boshida 5 metrni, fasl oxirida 2 metrni tashkil etadi. Fasldagi bunday holat mahalliy shamollarning faollashishi bilan izohlanadi.

**Yoz** faslida shamol tezligi bahorga nisbatan yanada sekinlashadi. Bu faslda shamolning maksimal tezligi sekunda 3,5 metrgacha etadi va bu faqat juda qisqa muddatda ya'ni butun yozning bir yoki ikki kuni davomida kuzatiladi. Fasl bo'yicha shamolning tezligi eng sekin bo'lganda sekunda 1 metr va undan ortiqroq bo'ladi hamda yozning aksariyat kunlarida shamol tezligi orasidagi farq 1,5 metrgacha etadi.

**Kuz** faslida shamol tezligi butun fasl davomida eng yuqori tezlikka ega bo'lganda ham sekunda 3 metrga ham etmaydi, eng sekin harakati esa sekunda 1 metrga yaqinroq. Faslining oxiriga borib shamolning eng yuqori va past tezliklari orasidagi farq ortib boradi va sekunda 2 metrni tashkil etadi. Fasl boshida esa bu ko'rsatkich 1-1,5 metr atrofida bo'ladi.

**Qish** faslida shamolning eng yuqori tezligi 3,3 metrgacha etadi va eng sekin harakati esa 0,6 metrni tashkil etib, ular orasidagi farq 2,5 metrgacha etadi. Faslining oxiriga borib, shamol tezligi orasidagi farq ortib boradi va bu bizningcha bahorgi mavsumning boshlanishi hisoblanadi.

**Xulosa.** Bugungi kunda yer yuzi yoki uning ixtiyoriy biror qismiga tegishli iqlim sharoiti va ob-havo holati bo'yicha batafsil ma'lumotlarni geoaxborot tizimlari manbalaridan provayderlar vositasida olish imkoniyatlari shakllantirilgan. Ushbu ma'lumotlar meteorologik nazorat punktlari ma'lumotlariga nisbatan keng qamrovli, barqaror va aniqlik darajasi yuqori. Masalan, Sirdaryo viloyatidagi meteorologik nazorat punktlarida iqlimning asosiy elementlari ya'ni harorat, yog'in, bulutlilik darajasi, havo bosimi va namligi bo'yicha kuzatishlar olib boriladi. Ushbu kuzatish natijalarida kamchiliklar hamda noaniqliklar ko'plab uchraydi. Bu esa iqlim o'zgarishlari bo'yicha, iqlimiy hamda arometeorologik va boshqa shu kabi tadqiqotlarni olib borishda qiyinchiliklarni yuzaga keltiradi. Shu sababli geoaxborot tizimlari manbalaridan foydalanish ko'plab qulayliklarni yuzaga keltiradi. Masalan:

✓ ixtiyoriy hududga tegishli iqlimiy ma'lumotlarni *istalgan vaqtda, to'la va yoki kerakli iqlim elementlari doirasida, tanlangan davrlar bo'yicha* (ma'lum yillar oralig'ida, ko'p yillik, bir yillik, oylik, kunlik va hatto har 3 soat farq bilan ham) olish mumkin;

✓ ma'lumotlarni jadval, rasm, chizma va sxemalar, GIS texnologiyalari uchun mo'ljallangan formatlarda olish mumkin;

✓ ma'lumotlar uchun cheklovlar va to'lovlar mavjud emas;

✓ ma'lumotlarning aniqlik darajasi yuqori va ular xalqaro iqlim tadqiqotlari institutlari ma'lumotlari bilan muvofiqlashtirilgan;

✓ geoaxborot tizimlarida iqlim va ob-havoning deyarli barcha elementlari bo'yicha ma'lumotlar mavjud.

Yuqoridagilarni e'tiborga olgan holda Respublikamiz va uning har qanday hududiy birliklari bo'yicha xususan, Sirdaryo viloyati hududining iqlim sharoiti, ob-havo holati bo'yicha ma'lumotlarni olish, ularni o'rganish va tahlil qilish mumkin.

#### ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi, yer resurslari, geodeziya, kartografiya va davlat kadastr davlat qo'mitasi. Jizzax viloyati o'lkashunoslik atlası.– Toshkent: 2014.
2. Бадов А. Д. Геокриминальное положение как фактор преступности // Изв. РАН. Серия географическая. 2009. № 2. С.48-51
3. Бунге В. Теоретическая география. М., 1967. с.50-55.
4. Ефремов Ю. К. Карты географического положения // Жизнь Земли: сб. музея землеведения МГУ. М.: Изд-во МГУ, 1961. Вып.1. С.158-163.
5. Машбиц Я. Г. Географическое положение // Машбиц Я. Г. Комплексное страноведение. М.; Смоленск, 1998. С. 101-112.
6. Родоман Б. Б. Позиционный принцип и давление места // Вестник Моск. ун-та, Сер. 5. География. 1979. Вып.4. С.14-20
7. Смирнягин Л. В. Место вместо местоположения? (О сдвигах в фундаментальных понятиях географии) Архивная копия от 27 ноября 2016 на Wayback Machine //
8. ТРЕНЕВА Мария Геннадьевна "Картографирование с использованием геоинформационных систем при проведении этнографических исследований в Ленинградской области" Санкт-Петербург, 2022
9. <https://crudata.uea.ac.uk/cru/data/>
10. <https://globalwindatlas.info/>
11. <https://www.worldclim.org/data>
12. <http://www.pogodaiklimat.ru/>
13. <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>
14. <https://en.climate-data.org/>
15. <https://my.ventusky.com/about/>
16. <https://zoom.earth/maps/wind-speed/#view=40.671984,68.85553,9z/model=icon>
17. <https://openweathermap.org/weathermap?basemap=map&cities=true&layer=temperature&lat=40.5147&lon=68.7838&zoo m=5>
18. <https://www.windfinder.com/#9/40.8003/68.8101/spot>





UDK:616.993.19:575.113:576.895.742(575.14

**Shahlo TOLIBOVA,**  
Samarqand davlat tibbiyot universiteti assistenti  
E-mail: shahlodadajon@gmail.com

Samarqand davlat universiteti professori M.Safin taqrizi asosida

## LEISHMANIOZ KASALLIGI QO'ZG'ATUVCHILARINING MOLEKULYAR-GENETIK TAHLIL QILISH USULLAR

Annotatsiya

O'zbekistonning ko'plab hududlarida, xususan, Samarqand viloyatining ko'plab tumanlarida teri leishmaniozi bilan kasallanish kuzatiladi. Teri leishmaniozi qo'zg'atuvchilari odam organizmiga tashuvchilar orqali tushgach, uzoq vaqt davomida tuzalmaydigan yaralarni hosil qiladi. Kasallik qo'zg'atuvchining turiga qarab antroponoz teri leishmaniozi (ATL) va zoonoz teri leishmaniozi (ZTL) turlariga bo'linadi. Teri leishmaniozi yaralarini davolashda, kasallikning epidemiologik xaritasini tuzishda, tashxislash usullarini takomillashtirishda leishmaniya turlarini (*L.tropica*, *L.major*) aniqlash muhimdir.

**Kirish.** O'zbekiston aholi orasida teri leishmanioz kasalligining tarqalganligi, epidemiologik xususiyatlari va oldini olish chora-tadbirlari yoritilgan. Teri leishmaniozi odamlarda va hayvonlarda uchraydigan transmissiv protozoa kasallik bo'lib, qo'zg'atuvchisi leishmaniylar (*leishmania*) hisoblanadi va qo'zg'atuvchilar bilan zararlangan moskit (iskabtopar)lar *Phlebotomus* (mayda ikki qanotli och sariq, och kulrang yoki jigir qon qon so'ruvchi) tashuvchi bo'lib, chaqish yo'li bilan kasallikni yuqturadi. Adabiyotlardagi malumotlarga ko'ra moskitlarning o'zlari bemor odam, itlar, yovvoyi hayvonlar, kemiruvchilarni chaqish orqali zararlanadi. Leyshmanioz kasalligining quyidagi turlari mavjud:

1. Visseral
2. Zoonoz (teri-shilliq leishmaniozi)
3. Antraponoz (teri-leishmaniozi)

Bizning Respublikamizda ham leishmanioz kasalligi Namangan, Samarqand, Qashqadaryo, Surxandaryo, Jizzax va Navoiy viloyatlarida tarqalgan. Respublikamizda tarqalgan transmissiv kasalliklarni tarqalish arealini aniqlash, ularning tabiiy manbalarini va tashuvchilarini o'rganish chora-tadbirlarni ishlab chiqish muommolari bilan Samarqand davlat tibbiyot universiteti huzuridagi L.M. Isayev nomidagi mikrobiologiya, virusologiya, yuqumli va parazitlar kasalliklar ilmiy tadqiqot instituti shug'ullanadi.

**Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.** O'zbekistonda leishmanioz yaralaridagi leishmaniya turlarini aniqlashga oid tadqiqotlar yetarlicha emas. Kasallik umumiy tashxislash usulida amalga oshiriladi va uni davolashda alohida usullardan foydalanilmaydi. Teri leishmaniozi yaralarini molekulyar-genetik jihatdan tahlil qilish, davolash va epidemiologiyaga oid muammolarni hal qilish bilan birga, ilmiy yangilik bo'lib hisoblanadi. Ushbu tadqiqotlarda eng samarali usul polimeraza zanjiri reaksiyasidir (PZR). Teri leishmaniozi yaralari ustida molekulyar-genetik tadqiqotlarni olib borish bilan teri leishmanioz yaralaridagi leishmaniya qo'zg'atuvchilarining turlarini tahlil qilish, davolash usulini tanlashga tavsiyalar ishlab chiqish hamda teri leishmaniozining O'zbekistonda tarqalishi bo'yicha epidemiologik xarita tuzishdan iborat.

**Tadqiqot metodologiyasi.** SamDTU huzuridagi L.M. Isayev nomidagi MVYuPKITI da teri leishmanioz yaralaridan olingan surtmalarni molekulyar genetikasini tahlil qilish ustida olib borilgan tadqiqotlarda jami 21 nafar bemorlardan olingan namunalardan foydalanildi. Amastigotlardan olingan DNK ekstraktleri leishmaniya turlarining molekulyar diagnostikasida foydalanish uchun maxsus to'plamlarda amalga oshirildi. Barcha namunalardan DNKni ajratib olishda (Biosan, Rossiya) DNK ajratuvchi to'plamdan foydalanildi va har bir holat uchun genomik DNK proteinaz k yordamida ekstraksiya qilindi.

DNK namunalari PZR usulida ko'paytirish (Invitrogen, Waltham, AQSH) to'plamidan foydalanildi. DNK ketma-ketligi: Sekvensiya uchun DNK PCR da *L.tropica* va *L.major* namunalari nukleotidlar ketma-ketligi ma'lumotlari GenBank ma'lumotlar bazasiga taqdim etilgan ma'lumotlarga asosan *L. tropica* uchun EU482829 raqami va *L. major* uchun esa asosiy EU482830 raqami ekanligi ko'rib chiqildi.

**Tahlil va natijalar.** Ushbu usulning sezgirligini 85% dan ortiq. Molekulyar genetik usul PZR (polemiraza zanjir reaksiyasi) orqali amalga oshiriladi. PZR usulida DNKni aniqlash sezgirligi yuqori, ammo hozirda rivojlanayotgan mamlakatlarda ushbu usul bilan diagnoz qilish usuli ko'p amalga oshirilmaydi.

Polimeraza zanjir reaksiyasi (PZR) bu DNK ma'lum qismining ko'plab marotaba (million yoki milliard) nusxasini olish uchun qo'llanadigan, keng tarqalgan laborator usul hisoblanadi. Misol uchun, bu tadqiqotchi funksiyasini aniqlashni maqsad qilgan gen yoki sud-tibbiy ekspertizasida jinoyatni ochish uchun qo'llanadigan genetik ashyoviy dalil bo'lishi ham mumkin.

Odatda PZRning maqsadi DNKning kerakli qismini tahlil qilish. Misol uchun, PZR orqali ko'paytirilgan DNK keyingi tajribalar, masalan, ketma-ketlikni aniqlash, gel elektroforez yoki klonlash uchun yuborilishi mumkin.

PZR biologiya va tibbiyotning ko'plab sohalarini, xususan, molekulyar biologiya, tibbiy tashxislash va hatto ekologiyani ayrim sohalarida ham qo'llanadi.

### Teri leishmaniozi patogenlarining molekulyar biologik identifikatsiyasi

Jizzax viloyatidan jami 21 nafar teri leishmaniozi bilan kasallangan bemor tekshirildi (6-rasm). Mikroskopik usulda tekshirish uchun tayyor surtmalarning leishmaniya topilgan namunalari foydalanildi. Molekulyar biologik tadqiqotlar PZR-

ITS-1 texnikasidan foydalangan holda barcha leyshmaniyalarga xos bo'lgan genetik materialni ajratib olish uchun o'tkazildi. Turlarni aniqlash uchun standart primerlar yordamida RFLP usuli ishlatilgan.

I. PZR tadqiqotlari bir necha bosqichda o'tkazildi.

II. DNK ekstraksiyasi.

DNK ekstraksiyasi uchun material gerbillardan (Buyuk gerbill) va teri leyshmaniozi bilan og'rigan bemorlarning yarasanidan olingan surtmalardan olingan.

Ekstraksiya usuli QIAamp DNK Mini Kit (Germaniyada ishlab chiqarilgan) yordamida amalga oshirildi. Barcha to'plangan materiallar amastigotlar mavjudligi uchun mikroskopik tarzda tekshirildi.

Kerakli asbob va uskunalar:

- Fisher Scientific termal vannasi (Germaniyada ishlab chiqarilgan);

- "Mini Spin" mikrotsentrifuga va vorteks (Germaniyada ishlab chiqarilgan);

DNK ekstraksiya jarayoni:

- Slayddan olingan material 180 µl ATL buferi yordamida lizing qilinadi. Lizislangan material 1,5 ml mikrotsentrifuga naychasida yig'iladi. 20 mkl Proteinaz K qo'shing, vorteks qiling va 560C da trubaning tarkibi to'liq eriguncha inkubatsiya qiling. Odatda 3 soat davom etadi. Inkubatsiya davrida 2-3 marta vorteks qilish mumkin.

-1,5 ml mikrotsentrifuga trubkasi trubaning tubida tomchilarni to'plash uchun sentrifuga qilinadi.

-Namunaga 200 µl bufer AL qo'shing va aralashtirish uchun 15 soniya davomida vorteks qiling va 700 C da 10 daqiqa davomida inkubatsiya qiling.

-1,5 ml mikrotsentrifuga trubkasi trubaning tubida tomchilarni to'plash uchun sentrifuga qilinadi.

Namunalarga 200 µl etanol (96-100%) qo'shiladi va aralashtirish uchun 15 soniya davomida vortekslandi. Shundan so'ng biz 1,5 ml li probirkani sentrifuga qilamiz, shunda tomchilar probirka tubiga tushadi.

- Olingan aralashmani 2 ml li maxsus probirkadagi QIAamp Spin Columnga ehtiyotkorlik bilan quying. Probirkaning qopqog'ini yoping va 8000 aylanish tezligida 1 minut sentrifuga qiling. Keyin QIAamp Spin Column-ni toza 2ml maxsus naychaga o'tkazamiz. Qolgan suyuqlikni to'kib tashlang.

- QIAamp Spin ustunini ehtiyotkorlik bilan oching va 500 µl AW 1 buferini qo'shing, QIAamp aylanish ustunining qopqog'ini yoping va 1 daqiqa davomida 8000 aylanish tezligida santrifuga qiling. Keyin QIAamp Spin Columnni toza 2ml maxsus naychaga o'tkazing. Qolgan suyuqlikni to'kib tashlang.

- QIAamp Spin ustunini ehtiyotkorlik bilan oching va 500 µl AW 2 buferini qo'shing, QIAamp Spin Column qopqog'ini yoping va 3 daqiqa davomida 14000 rpm tezlikda santrifuga qiling. Keyin QIAamp Spin Columnni toza 1,5 ml mikrotsentrifuga naychasiga o'tkazing. Qolgan suyuqlikni to'kib tashlang.

- QIAamp Spin Columnni ehtiyotkorlik bilan oching va 50 µl Bufer AE qo'shing, xona haroratida 5 daqiqa inkubatsiya qiling va 1 daqiqa davomida 8000 rpm tezlikda santrifuga qiling.

## II. ITS usuli 1.

ITS 1 usuli yordamida leyshmaniozning molekulyar diagnostikasini o'tkazish uchun biz quyidagilardan foydalandik:

-Laminar stol Labonto tozalagich II sinf bioxavfsizlik shkafi.

- Mini Spin Eppendorf mikrotsentrifugasi.

-Rossiyada ishlab chiqarilgan "TERTSIK" termal sikl qurilmasi 4 ta blokga ega va bu bir vaqtning o'zida 40 ta namunani kuchaytirish imkonini beradi.

- Natijalarni tasavvur qilish uchun 1% agaroz jeli va VILBER LOURMAT UV bosqichi (Fransiyada ishlab chiqarilgan) ishlatilgan;

- Mikroto'liqlik pech Gold Star (AQShda ishlab chiqarilgan);

- Elektroforez Helicon (Rossiyada ishlab chiqarilgan)

- LISTR va L58S ni kuchaytirish uchun primerlar,

- mos keladigan nukleotidlar dntp.;

- bufer eritmasi;

- PZR uchun suv;

- kuchaytiruvchi ferment Taq-polimeraza;

- DNK namunasi.

Natijalarni hujjatlashtirish fotosuratlar olish orqali amalga oshirildi.

| Praymerlar |                          |
|------------|--------------------------|
| LISTR      | 5*CTGGATCATTTTCCGATG 3*  |
| L58.S      | 5*TGATACCACTTACGCACTT 3* |

Molekulyar diagnostika texnikasi quyidagi bosqichlardan iborat edi:

## Master-miksani tayyorlash:

Ishni boshlashdan oldin laminar stolni yoqing va ish joyini 96% etil spirti bilan davolang. Biz tegishli dispenser va maslahatlarni tayyorlaymiz.

Biz muz qutisini olamiz. PZR uchun yuqoridagi barcha mahsulotlarni muzli qutiga joylashtiring. Tabletkada biz o'rganilayotgan namunalar soniga mos keladigan 0,5 ml probirkani yig'amiz (bizning holatda biz gerbillardan olingan 7 ta namunani va teri leyshmaniozli bemorlardan olingan 4 ta namunani o'rgandik). Va biz bitta 1,5 ml probirka olib, MM (Master Mix) belgisini qo'yamiz. Ushbu probirkada MM tayyorlashni boshlaymiz.

**MM tarkibi: Master Mixning ushbu tarkibi bitta namuna uchun berilgan**

| Reaktivlar     | Miqdorlar |
|----------------|-----------|
| Buffer         | 2.500мкл  |
| Dntp           | 2.000мкл  |
| LISTR          | 0.625мкл  |
| L58S           | 0.625мкл  |
| Water          | 17.55 мкл |
| Taq-polymerase | 0.200мкл  |
| DANN-sample    | 1.5 мкл   |

Asosiy aralash = 23 µl + 1,5 µl DNK namunasi = 25 µl PZR mahsuloti

**Master Mixga DNK namunasini qo'shish.**

Tayyorlangan Master Mixga namunadan 1,5 µl DNK qo'shing va sentrifuga qiling. Biz uni quyidagi belgilangan dasturga muvofiq kuchaytirish uchun termal siklarga joylashtiramiz.

**PZR dasturi:**

| Harorat | Vaqt   |
|---------|--------|
| 95 C    | 2 min  |
| 95 C    | 20 sek |
| 53 C    | 30 sek |
| 72 C    | 1 min  |
| 72      | 6 min  |
| 6 C     | .....  |

**2-4 sikllar**

**37 marta takrorlang.**

Termal siklartorda kuchaytirish vaqti 73,5 minut.

2% li agaroz gelini tayyorlash: 2,0 gramm agarozni torting, 100 ml TAE buferini qo'shing va vaqti-vaqti bilan aralashtirib, 350-400 C haroratda mikroto'liqlikda eritiladi. Agaroz geli 20 daqiqa ichida tayyorlanadi. Pishirgandan so'ng, u sovib ketguncha kuting. Va u elektroforezga qo'yiladi. Birinchi quduqqa 3 µl pUC 19 (standart bo'yoq) qo'shildi. Qolgan quduqlarga 2 µl Loading bo'yoq va 4 µl PZR mahsuloti aralashmasi qo'shildi. Gerbildan olingan PZR mahsulotlari 2 va 3-quduqlarga qo'shildi. 4-agoroza chuqurchasida ijobiy nazorat, 5-agoroza chuqurchasida salbiy nazorat mavjud. Qolgan quduqlarda teri leyshmaniozi bilan kasallangan odamlardan olingan PZR mahsulotlarini joylashtiramiz.

**RFLP amalga oshirish bosqichlari**

1. Kerakli reagentlarni laminar oqim stolidagi muz ustiga qo'ying.
2. 0,5 ml Eppendorf naychalarini o'rganiladigan namunalar bo'yicha belgilang.
3. Kerakli miqdordagi namunalar + 1 uchun Master/mix tayyorlang:

1 ta namunadagi reaktivlar soni:

| Reaktivning nomi | hajm    |
|------------------|---------|
| HAE III          | 1 mkl   |
| HAE III bufer    | 2,5 mkl |
| Steril dist. suv | 1,5 mkl |

1. Master/miksni bir necha soniya sentrifuga qiling va probirkalarga 5 mkl ni taqsimlang.
  2. 6, 10 yoki 15 µl qo'shing. ITS1 da luminesans intensivligiga qarab sinov namunasining izolyatsiya qilingan DNKsi.
  3. Naychalarni bir necha soniya sentrifuga qiling.
  4. Probirkalarni suv hammomiga 37°C 2 soatga qo'ying.
  - 5 µl Loading Dye qo'shing, 3% li agaroz geli quduqlariga o'tkazing va 150 V da 2 soat davomida ishleng.
  6. Gelni UV manbasiga qo'ying va natijani suratga olish orqali yozib oling
- O'tkazilgan tadqiqotlar natijalari respublikamizning turli hududlarida, shu jumladan, ilgari zoonoz teri leyshmaniozi uchun an'anaviy endemik hisoblangan hududlarda teri leyshmaniozining antroponotik shakli qo'zg'atuvchisining tarqalishini aniqladi. Bu yo'nalishda izlanishlarni davom ettirish zarur.

Molekulyar biologik tadqiqotlar (PZR) natijasida antroponotik teri leyshmaniozining qo'zg'atuvchisi L. Tropica aniqlandi

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| L-standart DNK              | 10- Bemordan olingan namuna |
| 2- Bemordan olingan namuna  | 11- Bemordan olingan namuna |
| 3- Bemordan olingan namuna  | 12- Bemordan olingan namuna |
| 4- Bemordan olingan namuna  | 13- Bemordan olingan namuna |
| 5- Bemordan olingan namuna  | 14- Bemordan olingan namuna |
| 6- Bemordan olingan namuna  | 15- Bemordan olingan namuna |
| 7- L. tropica               | 16- Bemordan olingan namuna |
| 8- L. major                 | 17- Bemordan olingan namuna |
| 9 - bemordan olingan namuna | 18- L-standart DNK          |

**Rasm. 7. RFLP o'rganish natijasi**

**Xulosa va takliflar.** Xulosa qilib aytganda, Jizzax viloyati hududida TL qo'zg'atuvchisi L. Tropica - ATL qo'zg'atuvchisi ekanligi aniqlandi. O'rganilgan materialda TL ning boshqa patogenlari aniqlanmagan.

**ADABIYOTLAR**

1. Толибова Ш. Э. и др. ЛЕЙШМАНИОЗ //TADQIQOTLAR. UZ. – 2024. – Т. 35. – №. 3. – С. 3-7.
2. [https://scholar.google.com/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=ru&user=mrFRm-oAAAAJ&citation\\_for\\_view=mrFRm-oAAAAJ:roLk4NBRz8UC](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=mrFRm-oAAAAJ&citation_for_view=mrFRm-oAAAAJ:roLk4NBRz8UC)
3. Толибова Ш. Э. & Азаматова Рухшона. (2023). Влияние Экологических Факторов На Здоровье Человека. *Research Journal of Trauma and Disability Studies*, 2(11), 415–419. Retrieved from <https://journals.academiczone.net/index.php/rjtds/article/view/15>



UDK: 581. 581: 9. 575. 15

**Sirojiddin TOSHIROV,**  
*Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti stajiyor-o'qituvchisi*  
**Ro'zimuhammad NURMATOV,**  
*Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti stajiyor-o'qituvchisi*  
E-mail: [sirojiddintoshmirov@gmail.com](mailto:sirojiddintoshmirov@gmail.com)

TerDU dotsenti b.f.n A.Ibragimov taqrizi asosida

### ONE OF THE USEFUL PLANTS IS THE "NATURE-DEPRIVED" TULIPS OF CENTRAL ASIA

Annotation

The study aims to analyze the hotspots of Central Asia for effective efforts to create nature.

*Tulipa* L. (Liliaceae) includes 148 species. Although Asia, which is its center, has 64 species, it is not significant in terms of safety measures and ecoregion and phytogeographical data. Results The Hissaro-Aloy open forest ecoregion was identified as the ecoregion where 40 species of tulips originated. The Fergana Valley phytogeographical district (Afghan-Turkestan region) was found to be the most favorable habitat for 24 species of tulips. We found that the load has a strong effect on the diversity of *Tulipa* species, and the higher the load, the greater the species richness or abundance.

**Key words:** Central Asia; conservation; tulips; distribution; phytogeography

### ОДНИМ ИЗ ПОЛЕЗНЫХ РАСТЕНИЙ ЯВЛЯЮТСЯ «ОБДЕЛЕННЫЕ ПРИРОДОЙ» ТЮЛЬПАНЫ СРЕДНЕЙ АЗИИ

Аннотация

Исследование направлено на анализ горячих точек Центральной Азии для эффективных усилий по созданию природы.

*Tulipa* L. (Liliaceae) включает 148 видов. Хотя в Азии, которая является его центром, насчитывается 64 вида, она не имеет существенного значения с точки зрения мер безопасности, экорегиона и фитогеографических данных. Результаты. Экорегион открытого леса Хисаро-Алой был определен как экорегион, где произошло 40 видов тюльпанов. Фитогеографический район Ферганской долины (Афгано-Туркестанская область) оказался наиболее благоприятным местом обитания 24 видов тюльпанов. Мы обнаружили, что нагрузка оказывает сильное влияние на разнообразие видов *Tulipa*, и чем выше нагрузка, тем больше видовое богатство или численность.

**Ключевые слова:** Центральная Азия; сохранение; тюльпаны; распределение; фитогеография

### FOYDALI O'SIMLIKLARDAN BIRI MARKAZIY OSIYONING "TABIATDAN MAHRUM BO'LGAN" HUDUDIDA LOLALARNING TARQALISHIGA TUSHUNCHALAR

Anatatsiya

Ushbu tadqiqot tabiatni muhofaza qilish bo'yicha samarali sa'y-harakatlar uchun potensial issiq nuqtalarni aniqlash uchun Markaziy Osiyo mintaqalari bo'ylab lolalarning tarqalish sxemalarini aniqlash va tahlil qilishdan iborat edi

*Tulipa* L. (Liliaceae) taxminan 148 turi o'z ichiga oladi. O'zining asosiy xilma-xilligi markazi bo'lgan O'rta Osiyo 64 ga yaqin turi o'z ichiga olgan bo'lsa-da, ularning tarqalishini batafsil xaritalash cheklangan va ularning ekoregional va fitogeografik tarqalishi bo'yicha tadqiqotlar yetarli emas. Natijalar Hissaro-Oloy ochiq o'rmonli ekoregionini, lolalarning 40 turini o'z ichiga olgan yetakchi ekoregion sifatida aniqlandi. Farg'ona vodiysi fitogeografik okrugi (Afg'ona-Turkiston viloyati) lolalarning 24 turi uchun eng qulay yashash joyi deb topildi. Shuningdek, biz balandlik lolalarning xilma-xilligiga kuchli ta'sir ko'rsatishini aniqladik va balandlik ko'tarilgan sari turlarning boyligi ortib borayotganidan dalolat beradi.

**Kalit so'zlar:** Markaziy Osiyo; saqlash; lolalar; tarqatish; fitogeografiya

**Kirish.** Lolalar turlari Markaziy Osiyo o'simliklar xilma-xilligining bir qismi sifatida *Tulipa* L. (Liliaceae), asosan Markaziy Osiyoda joylashgan monokot jinsi, janubi-sharqiy Yevropa, Yaqin Sharq va Shimoliy Afrika bo'ylab tarqaladi. Bog'dorchilik qiymati va madaniy ahamiyati tufayli u katta e'tiborni tortdi. To'rt kichik turkum, *Orythia*, *Clusianae*, *Eriostemon* va *Tulipa*, yana 10 qismga bo'lingan Markaziy Osiyo Lolalar uchun issiq nuqta hisoblanadi. Botschantseva tomonidan lolalar o'sadigan to'rtta subhudud aniqlangan: Turon tekisliklarining cho'llari va yarim cho'llari, Pomir-Oloy tog'lari, G'arbiy Tyan-Shan tog'lari va O'rta Osiyo tog'lari. O'rta Osiyoning Tyan-Shan va Pomir-Oloy tog'lari lolalar uchun xilma-xillikning asosiy markazlari hisoblanadi. Tojiboev va Beshko Lazkov va Pashinina Valdshmit Uilson, Dolotbakov va boshqalar tomonidan *Tulipan*ing dala tadqiqotlari va taksonomik va tegishli tadqiqotlari olib borilgan. Dexqonov, Tojiboev va boshqalar. Asatulloev, Dexqonov va boshqalar. Dexqonov, Asatulloev va boshqalar. Tojiboev va Dexqonov va boshqalar. Markaziy Osiyo bo'ylab. Ularning tarqalishi, IUCN toifalari va saqlash choralari O'zbekiston uchun ham mamlakat darajasida lolalar uchun o'rganildi va ishlab chiqildi. Hozirgi vaqtda Markaziy Osiyo florasidagi lolalarning 50 turi IUCN qizil ro'yxatiga xavf ostida, 36 turi esa Markaziy Osiyo mamlakatlari milliy Qizil kitoblari kiritilgan. Bundan tashqari

Markaziy Osiyo "tabiatdan zarar ko'rgan" mintaqasi sifatida

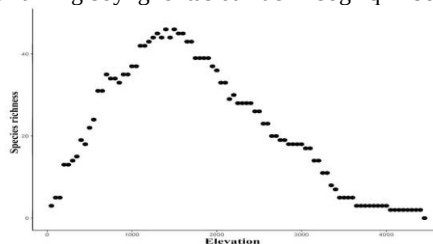
Markaziy Osiyo Qozog'iston, O'zbekiston, Turkmaniston, Qirg'iziston va Tojikistonni qamrab olgan ulkan mintaqadir. Bu hudud hududning og'ir iqlim sharoitiga moslashgan o'simlik turlarining xilma-xilligi va o'ziga xosligi bilan mashhur. Biroq Markaziy Osiyo ham o'rmonlarning kesilishi, o'tlarning haddan tashqari o'tlanishi va iqlim o'zgarishi kabi inson faoliyati

natijasida mintaqada o'simliklar xilma-xilligining kamayishiga olib kelgan "tabiat xavf ostida qolgan" hudud hisoblanadi. Biroq, bu turlarning aksariyati yashash joylarining yo'qolishi va tanazzulga uchrashi, shuningdek, dorivor va boshqa maqsadlarda haddan tashqari foydalanish xavfi ostida. Markaziy Osiyoda o'simlik turlari xilma-xilligining kamayishi antropotsen davridagi biologik xilma-xillikning yo'qolishining global tendensiyasining bir qismidir. Biologik xilma-xillikning yo'qolishi muhim ekologik va ijtimoiy-iqtisodiy oqibatlariga olib keladi, jumladan, ekotizim xizmatlarining buzilishi va o'simliklar bilan bog'liq madaniy va an'anaviy bilimlarning yo'qolishi.

**2. Materiallar va usullar.** Biz 2022 yildan 2024 yilgacha mart oyining o'rtalaridan iyul oyining oxirigacha 50 dan 3450 m gacha bo'lgan balandliklarda 64 turdagi *lolalarning* 200 ta gerbariy namunalari to'pladik. Ba'zi hududlar to'g'ri qamrab olinishini ta'minlash uchun bir necha marta tekshirildi va biz geografik koordinatalarni qayd etdik. Ushbu tadqiqotda foydalanilgan boshqa ma'lumotlar manbalari ilgari chop etilgan manbalar TASH (O'zbekiston Milliy gerbariysi), LE (Komarov nomidagi botanika instituti tomir o'simliklari gerbariysi) va MW (Moskva universiteti gerbariysi) da saqlangan gerbariy varaqlari shuningdek, "Global Biocivity of Information of the Biocivity" dan olingan. va Plantarium Turlar Veldkamp va Zonneveld, Tojiboev va Dexkonov va boshqalarga ko'ra aniqlangan. va o'zaro tekshirilgan Dunyo o'simliklari onlayn Umuman olganda, ushbu tadqiqotda *lolalarning* 64 turi tan olingan.

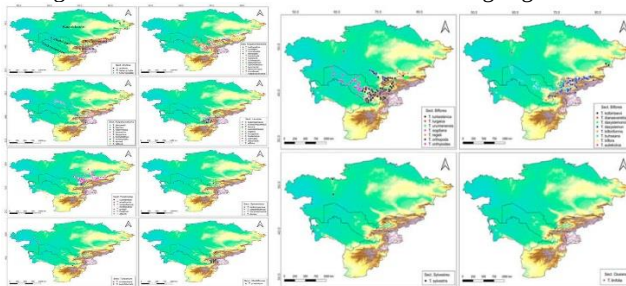
**3. Natijalar.** Tadqiqotimizda biz ekoregionlar asosida *Tulipa* turlarining boyligi nuqtalarini aniqladik. Bizning so'rovlarimiz shuni ko'rsatdiki, Pomir-Oloy va G'arbiy Tyan-Shan lolalar o'sadigan joy bo'lib, Hisaro-Oloy ochiq o'rmonzorlari (GAOW) 41 ta turni o'z ichiga olgan yetakchi o'rin sifatida belgilangan. Undan keyin Oloy-G'arbiy Tyan-Shan cho'li (AWTSS) va Tyan-Shan tog' etaklaridagi qurg'oqchil dasht (TSFAS) ekoregionlari joylashdi, ularning har biri mos ravishda 18 va 19 turdan iborat bo'lib, ularning har biri GAOWning turlar boyligining yarmini tashkil qiladi. Tyan-Shan tog' dashtlari va o'tloqlari (13 tur, TSSM), O'rta Osiyo shimoliy cho'llari (10 tur, CAND) va O'rta Osiyo janubiy cho'llari (9 tur, CASD) o'rtacha turlarga boy bo'lgan. Pomir tog' cho'llari va tundra (7 tur, PADT), Badg'iz va Qorabil yarim cho'l (6 tur, BKSD) va Qozog'iston yarim cho'l (6 tur, KSD) ekoregionlari Tyan-Shan tog'li ignabargli o'rmonlari (5 tur, TSMCF) va O'rta Osiyo (5 tur, TSMCF) va O'rta Osiyoning (sohilbo'yi o'rmonlari) turlariga nisbatan birmuncha kattaroq turlarga ega edi. tundra (3 tur, AAMT), Oltoy cho'li va yarim cho'l (3 tur, ASSD), Emin vodiysi cho'li (3 tur, EVS) va Jung'or havzasi yarim cho'li (har biri 3 tur), Kopet tog' o'rmonlari va o'rmon dashtlari (2 tur, KDWFS), Qozog'iston cho'li (2 tur, KS), Kaspiy bo'yi pasttekisligi cho'llari (2 tur, CLD tog'li cho'l va dashtlar uchun). (1 tur, AMFFS).

Bizning tahlilimiz dengiz sathidan 1000 va 2200 m balandlikda turlarning xilma-xilligining aniq cho'qqisiga ega bo'lgan balandlik va turlarning boyligi munosabatini aniqladi. Ushbu balandlik oralig'ida biz 35 dan ortiq turli turlarni kuzatdik, bu o'rganilayotgan hududdagi balandlik va turlarning boyligi o'rtasida kuchli bog'liqlik borligini ko'rsatadi.



**1-rasm** *Tulipa* turlari uchun boyluk va balandlik o'rtasidagi bog'liqlik.

Umuman olganda, Markaziy Osiyoda 10 ta bo'limdan (to'rt kichik turkum) 64 tur tan olingan va xaritada tushirilgan (2-rasm). Oritiya sektasi. Oritiya uchta turni o'z ichiga oladi. *Tulipa* kichik jinsi, olti qismdan iborat katta guruh: mazhab. *Kolpakowskianae* 22 tur, sektaga ega edi. *Lanatae* 10 turga, sektaga ega edi. *Vinistriatae* 7 tur, sektaga ega edi. *Spiranthera* 4 turga, sektaga ega edi. *Tulipanumning* 2 turi va sektasi bor edi. *Multifloralar* 1 turga ega edi.



**2-rasm.** Lolalarning kesimlarga nisbatan tarqalishi.

Ikki mazhab. Subg dan *Biflores* va *Sylvestres*. *Eriostemonlar* sekta bo'lsa, mos ravishda 15 va 1 turga ega edi. subg dan *Clusianae*. *Clusianae* Markaziy Osiyoda yagona turga ega edi. Shunisi e'tiborga loyiqlik, deyarli barcha bo'limlar O'rta Osiyoning janubi-sharqidagi tog'li hududlarda bo'lgan.

O'rta Osiyoda lolalarning ekologik mintaqaviy tarqalishi. Ekologik hududlar yuqori bioxilma-xillik qiymatiga ega bo'lgan hududlarni aniqlash va ustuvorlik qilish uchun asos yaratish orqali o'simlik turlarini saqlashda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Ekologik hududlarda o'simlik turlarining tarqalishini o'rganish orqali tadqiqotchilar iqlim, tuproq, topografiya va inson faoliyati kabi turlarning tarqalishiga ta'sir qiluvchi omillar haqida tushunchaga ega bo'lishlari mumkin. Bu ma'lumotlar tabiatni muhofaza qilishda ustuvor ahamiyatga ega bo'lgan hududlarni aniqlash, atrof-muhit o'zgarishlarining mumkin bo'lgan ta'sirini bashorat qilish va biologik xilma-xillikni saqlash bo'yicha samarali strategiyalarni ishlab chiqish uchun juda muhimdir. Bizning tadqiqotimizda Hisaro-Oloy ochiq o'rmonzorlari (GAOW) ekoregionida *lolalar* turlarining eng ko'p soni (66 turning deyarli uchdan ikki qismi) joylashganligi aniqlandi. Bu ekoregionning ko'p qismi deyarli G'arbiy Tyan-Shan (taxminan 3440 ta tomirli o'simliklar turlari va kenja turlari) va Pomir Oloy tog'lariga (taxminan 4500–5000 tomirli o'simliklar) to'g'ri keladi. Biz bu ekoregionda qo'shni ekobregionlarda o'smaydigan 14 turdagi *lolalarni* aniqladik.



Avvalgi tadqiqotlarda Markaziy Osiyo, xususan, Pomir Oloy va Tyan-Shan tog'lari (masalan, Farg'ona vodiysi) bioxilma-xillik markazi va uni muhofaza qilishning ustuvor hududi sifatida ko'rib chiqish zarurligi ta'kidlangan. Bundan tashqari, Tyan-Shan tog' etaklari va qurg'oqchil dasht (TSFAS) va Oloy-G'arbiy Tyan-Shan cho'li (AWTSS) ham lola turlarining nisbatan ko'p sonini o'z ichiga olgan va bu hududlarda ham yuqori turlar xilma-xilligi va bu turlarning nisbatan ko'pligi bo'lishi mumkin degan taassurot uyg'otadi. Bu, shuningdek, bu hududlar qolgan ekoregionlarga nisbatan noyob geologik tarixga ega bo'lishi mumkinligini ko'rsatishi mumkin. Biroq, Markaziy Osiyoda hamma ekoregionlar boshqalar kabi lolalar uchun mos emas. AAMT, AMFFS, ASSD, CLD, CARW, EVS, JBSD, KSD, KS va KDWFS ekoregionlari yaroqlilik darajasi past yoki *lolalarning* birdan to'rt turigacha bo'lgan cheklangan miqdordagi yashash joylari bo'lib xizmat qiladi. Sabablari shundaki, bu ekoregionlar nafaqat lolalar, balki butun o'simliklar xilma-xilligi uchun noqulay sharoitlarga ega. Masalan, AAMT ekoregioni asosan alp zonasi sifatida qaralib, balandroq balandliklar, past harorat va keng tarqalgan permafrost tuproqlardan iborat Keyingi ekoregionlar quruq va sovuq, qish va yoz o'rtasidagi haroratning haddan tashqari o'zgaruvchanligi, shuningdek, o'rmonlar, tekisliklar va cho'llar va hududlarning boyligi bilan tavsiflanadi Bizning topilmalarimiz o'simlik turlari va ularning ekologik konteksti o'rtasidagi murakkab munosabatlarni tushunishda sinchkovlik bilan tekshirish va baholash muhimligini ta'kidlaydi. Shunga ko'ra, bizning tadqiqotimizda *lolalar* turlarining O'rta Osiyoda ekoregionlari yaroqlilik shuni ko'rsatdiki, turlarning boyligi ma'lum hududlarda to'plangan, Pomir-Oloy va G'arbiy Tyan-Shan lolalar uchun qaynoq nuqtalar sifatida belgilangan. G'arbiy Tyan-Shan va Pomir-Oloy GAOW ekoregionining ko'p qismlarida noyob lolalar (yoki bu hududga endemik lolalar) joylashgan. Biz ushbu ekohududni tabiatni muhofaza qilish rejalarini va boshqaruvida yetakchi ustuvor yo'nalish sifatida ko'rib chiqishni qat'iy tavsiya qilamiz.

O'zbekistonda lolalarning balandligi va turlarning boyligi o'rtasidagi bog'liqlik kuchliroq bog'liqlikni ko'rsatdi. 700–2200 m balandlikdagi oraliq lolalar xilma-xilligi uchun eng mos bo'lgan va bu diapazonda ajdodlar avlodlari paydo bo'la boshlagan Bizning tadqiqot maydoni (taxminan to'qqiz baravar katta) tahlili ham ushbu topilmaga deyarli mos keladi, bu balandlik lolalarning evolyutsion tarqalishidagi eng muhim ko'rsatkich ekanligini ko'rsatadi.

**Xulosalar.** *Tulipa* turlarining tarqalish naqshlarini har tomonlama tahlil qilishimiz muhofaza qilish uchun muhim hududlarni yoritib beradi.

Tarixiy ta'sirlar: Turlarning boyligining muayyan tumanlarda kontsentratsiyasi iqlim o'zgarishi, geologik hodisalar va biotik o'zaro ta'sirlar kabi tarixiy omillar *lolalarning* tarqalish shakllariga sezilarli ta'sir ko'rsatganligini ko'rsatadi.

Xulosa qilib aytganda, tadqiqotimiz Markaziy Osiyo va O'rta Sovet Osiyodagi lolalarning biogeografiyasi va saqlanishi haqida qimmatli ma'lumotlar beradi. Kelgusi tadqiqotlar lola turlarining ushbu ajoyib hududda tarqalishini shakllantirgan tarixiy jarayonlarni chuqurroq o'rganishi kerak.

#### ADABIYOTLAR

1. Dinersteyn, E.; Olson, D.; Joshi, A.; Vynne, C.; Burgess, N.; Vikramanayake, E.; Han, N.; Palminteri, S.; Hedao, P.; Nos, R.; va boshqalar. Er yuzining yarmini himoya qilish uchun ekoregionlarga asoslangan yondashuv. *BioScience* 2017, 67, 534–545. [ Google Scholar ] [ CrossRef ] [ PubMed ]
2. Xassanov, F. *Conspectus Florae Asiae Mediae*; Muxlis: Toshkent, O'zbekiston, 2015; 11-jild, p. 222. [ Google Scholar ]
3. IUCN. IUCN Qizil ro'yxati xavf ostidagi turlar. Versiya 2021-3. 2021. Onlaynda mavjud: <https://www.iucnredlist.org> (kirish 2023-yil 6-noyabr).
4. Corlett, RT O'zgaruvchan dunyoda o'simliklarning xilma-xilligi: holati, tendentsiyalari va saqlash ehtiyojlari. O'simlik g'avvoslari. 2016, 38, 10–16. [ Google Scholar ] [ CrossRef ] [ PubMed ]
5. Veldkamp, J.; Zonneveld, B. *Tulipa* (Liliaceae) ning infragenerik nomenklaturasi. O'simliklar tizimi. *Evolutsiya*. 2012, 298, 87–92. [ Google Scholar ] [ CrossRef ]
6. Christenhusz, MJ; Govaerts, R.; Devid, JK; Hall, T.; Borland, K.; Roberts, PS; Tuomisto, A.; Buerki, S.; Chase, MV; Fay, MF Tiptoe lolalar orqali - madaniy tarix, molekulyar filogenetik va lolalar (Liliaceae) tasnifi. *Bot. J. Linn. Soc.* 2013, 172, 280–328. [ Google Scholar ] [ CrossRef ]
7. Botschantzeva, Z. *Lolalar*. Taksonomiya, morfologiya, sitologiya, fitogeografiya va fiziologiya; Varekamp, H., Tarjimon; Balkema: Rotterdam, Niderlandiya, 1962. (Rus tilida) [ Google Scholar ]
8. Tojiboev, K.; Beshko, N. O'zbekistonda *Tulipa* (Liliaceae) turlarining xilma-xilligini qayta baholash va tarqalishini tahlil qilish. *Nord. J. Bot.* 2014, 33, 224–234. [ Google Scholar ] [ CrossRef ]
9. Valdshmit, L. *Qozog'iston lolalari*; Almatibook Press: Almati, Qozog'iston, 2010. [ Google Scholar ]
10. Dexqonov, D.; Tojiboev, K.; Yusupov, Z.; Maxmudjonov, D.; Asatulloev, T. *Lolalar morfologiyasi* ( *Tulipa*, Liliaceae) uning asosiy xilma-xillik markazida. O'simlik g'avvoslari. *sent. Osiyo* 2022, 1, 52–70. [ Google olimi ]
11. Asatulloev, T.; Dexqonov, D.; Tojiboev, K. O'zbekistonda lolalar turlarining tarqalishi nima bilan bog'liq? O'simlik g'avvoslari. *sent. Osiyo* 2022, 1, 127–137. [ Google Scholar ] [ CrossRef ]
12. Dexqonov, D.; Asatulloev, T.; Tojiboeva, U.; Idris, S.; KSh, T. Ba'zi O'rta Osiyo lolalarida o'zgaruvchilarning katta to'plami bilan mos yashash joyini bashorat qilish. *J. Osiyo-Pak. Biologik xilma-xillar*. 2023, 16, 75–82. [ Google olimi ]
13. Tojiboev, K.; Dexqonov, D.; Ergashov, I.; Quyosh, H.; Deng, T.; Yusupov, Z. O'zbekistonda lolalar (Liliaceae) turkumining konspekti. *Phytotaxa* 2022, 573, 163–214. [ Google Scholar ] [ CrossRef ]
14. Dexqonov, D.; Asatulloev, T.; Akbarov, F.; Tojiboeva, U.; Lorenzo, P.; Tojiboev, K.S. O'zbekistonda lolalar (Liliaceae) turlarini saqlash strategiyasi va xilma-xilligi. O'simlik g'avvoslari. *sent. Osiyo* 2023, 4, 1–42. [ Google Scholar ] [ CrossRef ]
15. Griffit, G.; Omernik, J.; Vuds, A. Ekologik hududlar, suv havzalari, havzalar va HUCs: Davlat va federal agentliklar suv sifatini qanday belgilaydi. *J. Tuproq suvini saqlash*. 1999, 54, 666–677. [ Google olimi ]
16. Olson, DM; Dinersteyn, E.; Wikramanayake, ED; Burgess, Shimoliy Amerika; Pauell, GV; Underwood, EC; D'amiko, JA; Itoua, I.; Strand, HE; Morrison, JC er usti ekoregionlari: er yuzidagi hayotning yangi xaritasi: yer usti ekoregionlarining yangi global xaritasi biologik xilma-xillikni saqlash uchun innovatsion vositani taqdim etadi. *BioScience* 2001, 51, 933–938. [ Google Scholar ] [ CrossRef ]



UDK: 579.61(636.2.034.088)

**Bahora TURAeva**,  
*O'zR FA Mikrobiologiya instituti katta ilmiy xodimi*  
**Soxibjon ABDUSAMATOV**,  
*O'zMU, Biologiya va ekologiya fakulteti dotsenti*  
*E-mail: sokhibjon.abdusamatov@gmail.com*  
**Bahora JALOlova**,  
*O'zMU, Biologiya va ekologiya fakulteti o'qituvchisi*  
**Qahramon DAVRANOV**,  
*O'zR FA Mikrobiologiya instituti direktori*

*ChDPU Biologiya kafedrasini mudiri V. Fayziyev taqrizi asosida*

### TURLI MUHITLARDA YETISHTIRILAYOTGAN YIRIK SHOXLI QORAMOLLAR OVQAT HAZM QILISH TIZIMI MIKROB EKOSISTEMASI

Annotatsiya

Ushbu tadqiqotda mikrobiologik yondashuvdan foydalangan holda ikki xil sharoitda yetishtiriladigan yirik shoxli qoramollarning ovqat hazm qilish tizimi (og'iz bo'shlig'i-so'lagi, katta qorni va qat qorni mikrobiomining farqlanishini o'rganishga qaratilgan. Toza holatda ajratib olingan bakteriyalarning morfologik xususiyatlari tadqiq qilingan. Klassik usullar yordamida va MALDI-TOF MS hamda molekulyar usullar yordamida identifikatsiya qilingan.

**Kalit so'zlar:** mikrobiom, bakteriya, morfologiya, identifikatsiya, MALDI-TOF MS, molekulyar, ovqat hazm qilish tizimi.

### МИКРОБНАЯ ЭКОСИСТЕМА ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА, ВЫРАЩИВАЕМОГО В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация

В данном исследовании с использованием микробиологического подхода изучены различия микробиома пищеварительной системы (ротовая полость - слюна, рубец и сетка) крупного рогатого скота, выращиваемого в двух различных условиях. Изучены морфологические особенности бактерий, выделенных в чистой культуре. Идентификация проводилась с применением классических методов, а также методом MALDI-TOF MS и молекулярными методами.

**Ключевые слова:** микробиом, бактерии, морфология, идентификация, MALDI-TOF MS, молекулярный, пищеварительная система.

### MICROBIAL ECOSYSTEM OF THE DIGESTIVE SYSTEM OF CATTLE RAISED UNDER DIFFERENT CONDITIONS

Annotation

This study focuses on investigating the differences in the digestive system microbiome (oral cavity—saliva, rumen, and reticulum) of cattle raised under two different conditions using a microbiological approach. The morphological characteristics of bacteria isolated in pure culture were examined. Identification was carried out using classical methods, MALDI-TOF MS, and molecular techniques.

**Key words:** microbiome, bacteria, morphology, identification, MALDI-TOF MS, molecular, digestive system.

**Kirish.** Xozirgi zamonaviy tushunchalarga ko'ra turli mikroorganizmlar tomonidan ishlab chiqarilgan selluloza kompleklari malekulyalar tuzilishi va sellulazaga ta'sir ko'rsatish usuli bilan farq qiluvchi fermentlardan tashkil topgan polifermentativ tizimlardir. Dunyoning turli mamlakatlarida mikroorganizmlarning sellulolitik fermentlaridan muhim texnik va xo'jalik maqsadlarida foydalanishga bo'lgan qiziqishning ortib borishi ushbu fermentlarning faol produsentlarini tanlashning qanchalik muhim ekanligini ko'rsatadi. Xususan turli avlod mansub bakteriyalar amilaza, proteaza, sellulaza, glyukoizomeraza i pullulanaza fermentlarini ishlab chiqarish buyicha tijorat manbai xisoblanadi. Biotexnologiyaning eng muhim vazifalaridan biri biosferaning qayta tiklanadigan resurslarini, shu jumladan sellulozani mikrobiologik konvertatsiya qilishdir. Sellulozali xomashyolarni qayta ishlashda iqtisodiy jihatdan eng tejamkor, istiqbolli va ekologik havfsiz usullardan biri bu – mikrobiologik qayta ishlash usulidir. Hayvonlar va o'simliklar sellulozani parchalashga qodir emasligi, ushbu jarayonda mikroorganizmlarning global roli qoida tariqasida belgilanadi. Sellulozani parchalovchi bakteriyalar yirik shoxli va kavsh qaytaruvchi hayvonlarning ovqat hazm qilish tizimidan ajratib olinadi va ularga ozuqa qo'shimchasi sifatida qaytariladi.

**Adabiyotlar sharhi.** Yirik shoxli qoramollarning ovqat hazm qilish tizimining mikrob ekosistemi uchuvchan yog' kislotalariga, lignotsellulozali ozuqalarning biokonversiyasida juda muhim rol o'ynaydi [1]. Ularga beriladigan ozuqa sifatsiz va ular tarkibida foydali hamda energetik qiymati yuqori bo'lgan moddalar mavjud bo'lmasa mikrob ekosistemasi hayvon organizmi uchun juda muhimdir [2, 3].

Qattiq dag'al ozuqalarni parchalash va yuqori energetik qiymatga ega ozuqa moddalar bilan ta'minlanishi ovqat hazm qilish tizimi mikrob ekosistemasi samaradorligiga bog'liq. Hayvon ovqat hazm qilish tizimi mikrobiomidagi mikroorganizmlarning asosiy guruhlari bakteriyalar va mikromitsetlardir. Ular hayvonlarning qorin bo'shlig'idagi dag'al ozuqalarni hazm qilish uchun javobgardirlar. Ular biokonversiya uchun turli funksiyalarni bajaradilar va hayvonlarning umumiy o'sishini yaxshilaydi [4, 5].

Hayvon ovqat hazm qilish tizimidan ajratib olingan ayrim foydali bakteriyalar ularning ovqat hazm qilishini yaxshilash uchun ozuqa qo'shimchalari sifatida ham tavsiya etiladi. Yirik shoxli qoramol ovqat hazm qilish tizimi mikroblari ular uchun muhim, energiya manbai sifatida o'simlik ozuqalaridan samarali foydalanishga qodir. Ovqat hazm qilish tizimi foydali mikroflorasi qorin bo'shlig'ida turli ta'sirlar ostida yashovchanligini saqlab qoladi. Ularning yashovchanligi hayvon organizmi uchun zararli bo'lgan har qanday ifloslantiruvchi moddalarni yo'qotishga olib keladi [6, 7].

Bundan tashqari, dag'al ozuqalarining hazm bo'lishini yaxshilashi va biokonversiya qilish xususiyati orqali ovqat hazm qilish tizimi foydali mikrobiomi chorvachilik sohasining o'sishini yoki ishlab chiqarishni yaxshilashning ustuvor yo'nalishi hisoblanadi. So'nggi yillarda xo'jayin organizm mikroba ekosistemasini tadqiq qilish, mikroorganizmlarni tahlil qilish va baholash muhim iqtisodiy samaradorlikka olib kelishi mumkin [8]. Hayvonlarning ovqat hazm qilish tizimida aniqlangan foydali mikroorganizm uning o'sishi yoki mahsuldorligini oshirish uchun ozuqa qo'shimchasi sifatida ham tavsiya etilgan [9].

Avstraliya va Hindistonning ba'zi viloyatlarida yirik shoxli qoramollardan ajratib olingan bakteriyalar 3-hydroxy-4(1H)-pyridone (DHP) detoksikatori sifatida aniqlangan. Ichak mikrobiomining xilma-xilligi va tarkibi hayvonlarning sog'lig'i va mahsuldorligiga ta'sir qiluvchi asosiy omillar sifatida keng e'tirof etilgan [10]. Chorvachilikning uzluksiz rivojlanishi bilan yem-xashakni samarasiz konvertatsiya qilish, azotdan foydalanish, mahsulot sifati va metan chiqindilarining ko'payishi kabi masalalarni o'z ichiga olgan turli muammolar paydo bo'ldi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarning o'ziga xos ovqat hazm qilish fiziologiyasi va mikrobiom faoliyatini chuqurroq tadqiq qilish yuqorida aytib o'tilgan muammolarni hal qilish uchun xizmat qilishi mumkin [11, 12]. YSHQ ovqat hazm qilish tizimi murakkab mikroblar jamoasi va son-sanoqsiz mikroblardan tashkil topgan alohida organ sifatida tan olinadi, ular ovqat hazm qilish va metabolizm jarayonlarda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Tadqiqotlarda ozuqa samaradorligi, azotdan foydalanish va bir qator metabolizm jarayonlari kavsh qaytaruvchi hayvonlarda mikroorganizmlar ta'sirida amalga oshishi [13] va ularning sog'lig'iga katta qorin mikrobiomining ijobiy ta'siri aniqlangan [14].

Mikrobiologiyadagi yutuqlar ushbu sohada tadqiqotlarni, chorvachilikda mikrobiomning tarkibi va funktsionalligini chuqurroq o'rganishga imkon berdi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlar o'ziga xos ovqat hazm qilish tizimi va mikrobiom xususiyatlarini namoyon qiladi: kavsh qaytaruvchi hayvonlar ovqat hazm qilish jarayonida fermentasiyaga tayanadi [15]. Kavsh qaytaruvchi hayvonlar ovqat hazm qilish tizimi mikrobiomining yordami bilan qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat sanoatining turli qoldiqlaridan oziq-ovqat resurslari sifatida foydalanish imkoniyatiga ega. Yaylovlarda o'tlar bilan oziqlanadigan chorva mollari va ozuqaviy qiymati yuqori bo'lgan yem bilan oziqlanadigan qoramollar ovqat hazm qilish tizimi (og'iz bo'shlig'i, katta qorni, qat qorni mikrobiomini o'rganilgan va taqqoslagan tadqiqotlar kam. Ushbu tadqiqotning maqsadi ikki xil sharoitda yetishtirilayotgan qoramollarning mikrobiomini o'rganish va taqqoslashdan iborat. Har ikkala sharoitda yetishtirilayotgan hayvonlar ovqat hazm qilish tizimi mikrobiomini o'rganish va tarkibini aniqlash ishlab chiqarish samaradorligini optimallashtirish va hayvonlar salomatligini mustahkamlash uchun juda muhimdir.

**Tadqiqot metodologiyasi.** Qoramollardan namunalar olish va bakteriya shtammlarining sof kulturalarini ajratib olish usullari. Samarqand va Jizzax viloyatlaridagi yoylovlarda o't-hashak bilan oziqlanuvchi va yem bilan oziqlantiriladigan boquvdagi qoramollarning og'iz bo'shlig'idan namunalar olindi. Namunalar laboratoriyada tayyorlangan 0,9 % NaCl eritmasiga va oldindan tayyorlangan suyuq ozuqa muhitiga solindi. Tadqiqotning keyingi bosqichida GP (Hi Media, India) agarli ozuqa muhitiga ekildi. Aerob bakteriyalarning sof kulturalarini ajratib olish usullari. Aerob bakteriyalarning toza izolyatlarini olish bir necha bosqichlarga bo'linadi. Birinchi bosqichda qoramollarning og'iz bo'shlig'idan surtmalar olindi va oldindan tayyorlangan suyuq ozuqa muhitiga solindi. Sof izolyatlar mikrobiologiyada umumiy qabul qilingan mikrobiologik usullar yordamida olindi. Gramm usulida bo'yaldi va mikroskop yordamida tahlil qilindi. Namunalarni agarli ozuqa muhitiga inkubatsiya qilish orqali bakteriyalarning toza izolyatlarini ajratib olish dastlab probirkalardagi steril 0,9% li fiziologik eritmaga solish orqali suspenziya tayyorlanadi. Tayyorlangan suyultirilgan suspenziyadan 0,01 ml olib, Petri idishidagi agarli ozuqa muhiti yuzasiga halqa shaklida quyiladi va shpatel bilan ehtiyotkorona ekiladi. onalik materiali muhitning butun yuzasiga teng ravishda taqsimlanishi kerak. Ekilgandan keyin Petri chashkasi teskari o'girildi, qayd etildi va 37 °C haroratli termostatda 18-24 soat davomida inkubatsiya qilindi.

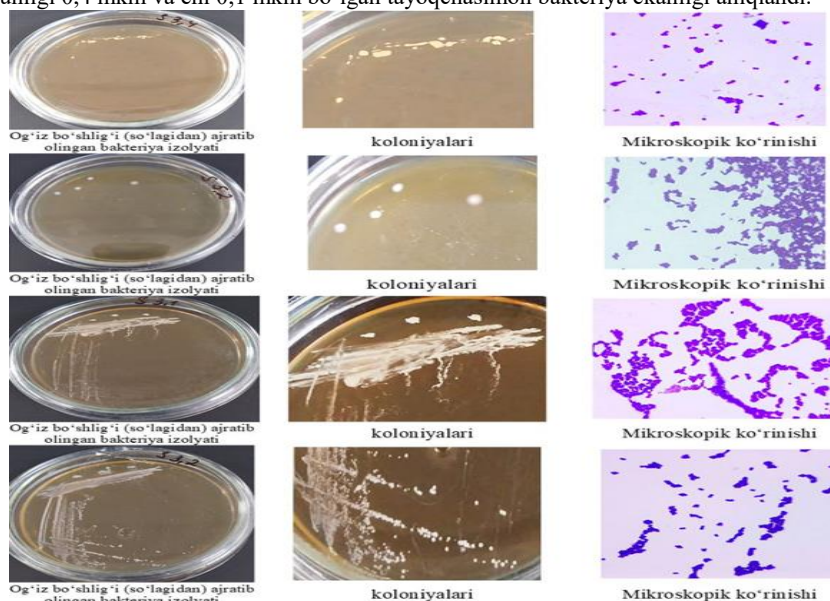
**Ikkinchi bosqich:** Petri chashkalarida rivojlangan alohida koloniyalar tekshirildi va ularning shakli, hajmi, rangi, zichligi va boshqa xususiyatlari qayd etildi. Hujayralarning morfologik xususiyatlarini aniqlash uchun o'rganilayotgan koloniyaning bir qismidan preparat tayyorlandi. U Gramm usuli asosida bo'yaldi va mikroskop ostida tahlil qilindi. Sof kulturani olish uchun bir yoki bir nechta ajratilgan koloniyalar agarli ozuqa muhitiga bir necha marta qayta ekib qo'yildi.

**Uchinchi bosqich:** Inkubatsiya qilingan izolyatning o'sish xususiyatlariga e'tibor beriladi. Vizual toza koloniya bir xil o'sish bilan tavsiflanadi. Toza koloniyadan namuna tayyorlanadi va mikroskop (NLCD 307B) yordamida morfologik jihatdan bir hil hujayralar aniqlanadi. Qoramollarning qorin bo'shlig'i va og'iz bo'shlig'idan olingan namunalar 50 ml 0,85% li fiziologik eritma solingan steril kolbalarga olindi va 30 daqiqa davomida tebratgich (FS-70B laboratoriya sheykri)ga qoldirildi. Namunalardan tayyorlangan  $10^3$ - $10^8$  oralig'idagi suspenziya (100 mkl) probirkalarga tayyorlangan ozuqa muhitlariga qo'shildi. Tayyorlangan eritmalar 0,0025% binafsha-qizil indikator bilan tayyorlangan MRS (Hi Media, Indiya) ozuqa muhiti solingan Petri idishlariga ekildi. Inkubatsiya 37 °C haroratli termostatda 48 soat davom etdi. Tadqiqotlar davomida agarli ozuqa muhitida hosil bo'lgan qaymoq rangli bakteriya koloniyalaridan klassik usullar asosida toza holatdagi izolyatlar olindi.

**Tadqiqot natijalari va tahlili.** Ikki xil sharoit muhitida yetishtirilayotgan yirik shoxli qoramollarning qorin va og'iz bo'shlig'idan bakteriya izolyatlari ajratib olindi. Dastlab Samarqand va Jizzax viloyatlarida yetishtirilayotgan qoramollarning og'iz bo'shlig'idan namunalar olindi. Namunalar laboratoriya sharoitida oldindan tayyorlangan suyuq ozuqa muhitiga va 0,9 % fizik eritmalarga olindi. Ular 2 soatlik interval bilan steril agarli ozuqa muhitida ekildi. Mikrobiomni mikrobiologik tadqiq qilish uchun har bir hududdan 10 bosh qoramolning og'iz bo'shlig'idan (so'lak) namunalar olindi.

Mikroorganizmlarning sof izolyatlarini ajratish uchun mikrobiologiyada umum qabul qilingan klassik usullar qo'llanildi. Tadqiqotlar davomida ajratilgan mikroorganizmlarning morfologik xususiyatlari o'rganildi. Toza holatdagi bakteriya izolyatlari MRS va GPA (go'sht peptonli agar) muhitida (Hi Media, Hindiston) 35-37 °C da inkubatsiya qilindi. 3 kun davomida inkubatsiya tozalangan bakteriya izolyatlarining mikroskopik tuzilishi 400 marta kattalashtirilgan NLCD 307B rusumli yorug'lik mikroskoplari yordamida o'rganildi. Yirik shoxli qoramollarning og'iz bo'shlig'i (so'laki) dan ajratilgan S 3,1x6 bakteriya izolyati morfologik jihatdan kokklarga tegishli xususiyatlar aniqlandi. Kokk gramm-musbat, spora hosil qilmaydigan, harakatsiz bakteriyalar bo'lib, hajmi 0,2-0,4 dan 4,0-4,5 mkm gacha bo'ladi. Bu izolat sharsimon monokok sifatida aniqlandi. S 3,2x3 bakteriya izolyatining morfologik xususiyatlari o'rganilganda kokklarga xos belgilar aniqlandi. Hajmi 0,2-0,4 mkm gacha

bo'lgan sharsimon koklar hosil qildi. S 3,3x6 izolyati morfologik jihatdan tadqiq qilinganda, tayoqcha shaklida, lekin ko'rinishi oval, juda kichik, uzunligi 0,4 mkm va eni 0,1 mkm bo'lgan tayoqchasimon bakteriya ekanligi aniqlandi.



**1-rasm yirik shoxli qoramol og'iz bo'shlig'idan ajratib olingan bakteriya izolyatlarining morfologik va mikroskopik ko'rinishi**

S 3,5x6 bakteriya izolyati gram-musbat tayoqcha shaklidagi bakteriya sifatida tasniflandi. U rangsiz va silliq ko'rinishdagi eni 0,3 mkm va uzunligi 1,5 dan 2,0 mkm bo'lgan tayoqchalar hosil qildi. Uni aerob yoki fakultativ anaerob deb tasniflash mumkin. Shuningdek S 4,1x5 bakteriya izolyati silliq, qaymoq rangli koloniyalarni hosil qiluvchi juda kichik tayoqchalar (eni 0,2 mkm va uzunligi 0,5 mkm) bo'lgan gram-musbat tayoqcha shaklidagi bakteriya sifatida aniqlandi. S 3,4x4 izolyati morfologik jihatdan 0,2-0,4 dan 4,0-4,3 mkm gacha bo'lgan kokk gram-musbat, spora hosil qilmaydigan, harakatsiz, sharsimon bakteriyalar sifatida tavsiflandi. U sharsimon kokk sifatida aniqlandi. S 7,3x5 kokklarga xos morfologik belgilarni namoyon qildi. S 5,2x4 gram-musbat tayoqcha shaklidagi bakteriya sifatida aniqlandi, rangsiz va tekis ko'rinishdagi, o'lchami juda kichik, eni 0,25 mkm va uzunligi 0,3 dan 0,5 mkm gacha bo'lgan tayoqchasimon bakteriya ekanligi belgilandi. (1-rasm).

**1-jadval**

**MALDI-TOF MS yordamida ikki xil muhit sharoitida yetishtirilayotgan va turlicha oziqlantirilayotgan qoramollarning ovqat hazm qilish tizimidan bakteriya izolatlarini identifikatsiya qilish**

|   | Yem bilan oziqlangan yirik shoxli qoramollardan ajratib olingan izolyatlar | Yaylovlarda yetishtirilayotgan o't-hashak bilan oziqlangan YShQ ajratib olingan izolyatlar |
|---|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | MALDI-TOF MS usuli yordamida bakteriya izolatlarining identifikatsiyasi    | MALDI-TOF MS usuli yordamida bakteriya izolatlarining identifikatsiyasi                    |
| 1 | S 3,1x6- <i>Weissella confusa</i>                                          | 1,4x5- <i>Bacillus pumilus</i>                                                             |
| 2 | S 3,3x6- <i>Weissella confusa</i>                                          | 1,1 x 3 <i>Bacillus cereus</i>                                                             |
| 3 | S 7,3x5- <i>Weissella confusa</i>                                          | 8x2 <i>Escherichia coli</i>                                                                |
| 4 | S 4,1x5- <i>Weissella confusa</i>                                          | 1x3 <i>Bacillus vallismortis</i>                                                           |
| 5 | S 3,4x4- <i>Weissella confusa</i>                                          | 11x5 <i>Lysinibacillus boronitolerans</i>                                                  |
| 6 | S 3,2x3- <i>Weissella confusa</i>                                          | 11x2 <i>Escherichia coli</i>                                                               |
| 7 | S 3,4x4- <i>Weissella confusa</i>                                          | 14x2 <i>Escherichia coli</i>                                                               |
| 8 | S 3,5x6- <i>Bacillus subtilis</i>                                          | 4x2 <i>Escherichia coli</i>                                                                |

Shuningdek tadqiqotlarimizning keyingi bosqichida ikki xil sharoitda yetishtirilayotgan yirik shoxli qoramol ovqat hazm qilish sistemasidan ajratib olingan mikroorganizmlar Matritsa yordamida lazer desorbsiyasi/ionizatsiyasi, MALDI - tahlil qilinayotgan moddani o'z ichiga olgan matritsaga lazer nurlanish impulsining ta'siridan kelib chiqadigan "yumshoq" ionlanishning desorbsion usuli asosida ham identifikatsiya qilindi (1-jadval). Ikki xil muhitda yetishtiriladigan qoramollar ovqat hazm qilish tizimi mikrobiomi tadqiq qilinganda o't-hashak bilan oziqlanadigan yaylov sharoitida yetishtirilayotgan qoramollarda asosan shartli patogen (*Escherichia coli*, *Bacillus pumilus*) bakteriya shtamlari aniqlandi. Yuqori ozuqaviy birlikka ega bo'lgan yem bilan oziqlanuvchi hayvonlar ovqat hazm qilish sistemasidan probiotik xususiyatga ega *Weissella confusa* bakteriya shtammi dominant tur sifatida aniqlandi. Tadqiqotlarimiz davomida yuqori aniqlikga erishish uchun keyingi tadqiqotlarimizda molekulyar genetik usullaridan foydalanish maqsad qilindi.

**Xulosa va takliflar.** O't-hashak va yem bilan oziqlantiriladigan yirik shoxli qoramollarning ovqat hazm qilish tizimi mikrobiomini tadqiq qilish borasida olib borilgan tadqiqotlar asosida yirik shoxli qoramollarni yetishtirishda ozuqaning sifatiga bog'liq holda mikrobiom farqlanishi aniqlandi. Shuningdek olingan natijalar veterinariya va chorvachilik yo'nalishlarida ekologik havfsiz, samaradorligi yuqori bo'lgan yangi turdagi mahalliy mahsulotlarni yaratishga xizmat qilishi mumkin.

#### ADABIYOTLAR

1. Wang W., Dong Y., Guo W. Zhang, X., Degen, A.A., Bi S., Ding, L., Chen X., Long R. Linkages between Rumen Microbiome, Host, and Environment in Yaks, and Their Implications for Understanding Animal Production and Management // *Front. Microbiol.*-2024. -№15, 1301258.
2. Guo C.Y., Ji S.K., Yan H., Wang Y.J. Liu J.J., Cao Z.J., Yang H.J., Zhang W.J., Li S.L. Dynamic Change of the Gastrointestinal Bacterial Ecology in Cows from Birth to Adulthood // *Microbiology*. -2020. -№9. 1119.



3. Ars'had M. A., Hassan F., Rehman M.S., Huws S.A., Cheng Y., Din A.U. Gut Microbiome Colonization and Development in Neonatal Ruminants: Strategies, Prospects, and Opportunities // *Anim. Nutr.* -2021. -№7. -P.883–895.
4. Wegener Parfrey, L.; Walters, W.A.; Knight, R. Microbial Eukaryotes in the Human Microbiome: Ecology, Evolution, and Future Directions. *Front. Microbiol.* 2011, 2.
5. Mao S., Zhang M., Liu J., Zhu W. Characterising the Bacterial Microbiota across the Gastrointestinal Tracts of Dairy Cattle: Members'hip and Potential Function. *Sci. Rep.* 2015. -№5. -P.16116.
6. Wang, J., Fan H., Han Y., Zhao J., Zhou Z. Characterization of the Microbial Communities along the Gastrointestinal Tract of Sheep by 454 Pyrosequencing Analysis. *Asian-Australas J. Anim. Sci.* -2017. -№30. -P.100–110.
7. Yeisler M.C., Lee M. R. F., Tarlton J.F., Martin G.B., Beddington J., Dungait J. A. J. Greathead H., Liu J., Mathew S., Miller H. et al. Agriculture: Steps to Sustainable Livestock // *Nature*. -2014. -№507. -P.32–34.
8. Nkrumah J.D., Okine E.K., Mathison G.W., Schmid K., Li C., Basarab J.A., Price M.A., Wang Z., Moore S.S. Relationships of Feedlot Feed Efficiency, Performance, and Feeding Behavior with Metabolic Rate, Methane Production, and Energy Partitioning in Beef Cattle // *J. Anim. Sci.* -2006. -№84. -P.145–153.
9. Kumar S., Dagar S.S., Puniya A.K., Upadhyay R.C. Changes in Methane Emission, Rumen Fermentation in Response to Diet and Microbial Interactions // *Res. Vet. Sci.* -2013. -P. 263–268.
10. Curtis H., Blaser M.J., Dirk G., Kota K.C., Rob K., Liu B., Wang L., Sahar A., White J.R., Badger J.H. Structure Function and Diversity of the Healthy Human Microbiome. *Nature*. -2012. -№ 486. -p. 207–214.
11. Yelolimy A., Alharthi A., Zeineldin M., Parys C., Looor J.J. Residual Feed Intake Divergence during the Prewaning Period Is Associated with Unique Hindgut Microbiome and Metabolome Profiles in Neonatal Holstein Heifer Calves. *J. Anim. Sci. Biotechnol.* -2020. -p.11-13.
12. Diaz, J., Reese A.T. Possibilities and Limits for Using the Gut Microbiome to Improve Captive Animal Health. *Anim. Microbiome*. -2021. -№3. 89
13. Liu, M.; Zhang, J.; Zhou, Y.; Xiong, S.; Zhou, M.; Wu, L.; Liu, Q.; Chen, Z.; Jiang, H.; Yang, J.; et al. Gut Microbiota Affects the Estrus Return of Sows by Regulating the Metabolism of Sex Steroid Hormones. *J. Anim. Sci. Biotechnol.* - 2023, 14, 155.
14. Xu, H.; Lu, Y.; Li, D.; Yan, C.; Jiang, Y.; Hu, Z.; Zhang, Z.; Du, R.; Zhao, X.; Zhang, Y.; et al. Probiotic Mediated Intestinal Microbiota and Improved Performance, Egg Quality and Ovarian Immune Function of Laying Hens at Different Laying Stage. *Front. Microbiol.* -2023, 14, 1041072.
15. B.I.Turayeva, G.J.Kutlieva, X.F.Kamolova. O'zbekiston sharoitida selyulolitik faollikka ega bakteriyalarni aniqlash va *bacillus* turiga mansub bakteriyalarning tsellyuloza faolligini aniqlash // «Yosh olimlar axborotnomasi» ilmi jurnali, № 4 (4) 2023. 62-69 b.





UDK:631.42

**Gulshod USMONOVA,**  
Buxoro Davlat universiteti o'qituvchisi  
E-mail:usmonovagulshod@gmail.com  
**Hafiza ARTIKOVA,**  
Buxoro davlat universiteti professori, b.f.d

B.f.d., prof. S.Bo'riyev taqrizi asosida

## ROMITAN TUMANI TUPROQLARINING TARKIBI VA UNING TUPROQ UNUMDORLIGIGA TA'SIRI

Annotatsiya

Maqolada Buxoro viloyati Romitan tumani tuproqlari muhiti, uni tashkillashtirgan minerallar, organik va noorganik moddalar hamda ularning o'rganilgan hududlardagi miqdori haqidagi tadqiqot natijalari keltiriladi. Shuningdek tuproq tarkibidagi moddalarning tuproq unumdorligini oshirishdagi roli va o'simliklarning o'sib rivojlanishidagi ahamiyati haqida ma'lumotlar beriladi.

**Kalit so'zlar:** unumdorlik, tuproq tarkibi, minerallar, organik moddalar, birikmalar, biokimyoviy jarayonlar, gumus, gorizont.

## COMPOSITION OF SOILS IN ROMITAN DISTRICT AND ITS IMPACT ON SOIL PRODUCTIVITY

Annotation

The article presents the results of a study on the soil environment of the Romitan district of the Bukhara region, its constituent minerals, organic and inorganic substances, and their content in the studied areas. It also provides information on the role of soil substances in increasing soil fertility and their importance in the growth and development of plants

**Key words:** Fertility, soil composition, minerals, organic matter, compounds, biochemical processes, humus, horizon.

## СОСТАВ ПОЧВ РОМИТАНСКОГО РАЙОНА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОЧВ

Аннотация

В статье представлены результаты исследований почвенной среды Ромитанского района Бухарской области, ее состава минералов, органических и неорганических веществ, их содержания на исследуемых территориях. Также рассматривается роль почвенных веществ в повышении плодородия почв и их значение для роста и развития растений. информация предоставляется.

**Ключевые слова:** Плодородие, состав почвы, минералы, органическое вещество, соединения, биохимические процессы, гумус, горизонт, плодородие

**Kirish.** Bugungi kunda dunyoda tuproq unumdorligiga ta'sir etuvchi omillar ko'p bo'lib ular: iqlim, relyef, tuproq hosil qiluvchi jinslar, yovvoyi va madaniy o'simliklar bilan uzviy bogliq, ammo unumdorlik darajasiga tuproqning tarkibi katta ta'sir ko'rsatadi. Tuproq tarkibida o'simlik rivojlanishi uchun zarur oziq moddalarning yetarli miqdorda bo'lishi; o'simlik o'zlashtirishi mumkin bo'lgan namning mavjudligi; yaxshi tuproq aeratsiyasi; tuproqning granulometrik tarkibi, struktura holati va tuzilishi; tuproqning muhiti, tuproq reaksiyasi o'simliklarning o'sib rivojlanishida zarur ahamiyat kasb etadi. Tuproqlar unumdorligiga asosan tuproqlarning tarkibidagi organik va noorganik moddalar miqdori va bu tuproqlarda kechadigan biokimyoviy jarayonlar natijasida hosil bo'ladigan minerallar va organik mineral birikmalar katta ta'sir ko'rsatadi. Jahonda tuproqning unumdorligini oshirish, meliorativ holatini yaxshilash, sho'rlanishning oldini olish maqsadida kompleks tadbirlar o'tkazilmoqda. Buning uchun tuproqning tarkibi o'rganish dolzarb masalalardan biridir.

**Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.** Tadqiqot obyekti sifatida Buxoro vohasi, Romitan tumani tuproqlaridan foydalanildi. Buxoro viloyati Romitan tumanining fermer xo'jaliklarining sug'oriladigan tuproqlari bilan dala sharoitida tajribalar o'tkazildi. Tuproqlarning genezisi, morfologik xususiyatlari, mexanik tarkibi, umumiy va harakatchan oziq moddalar miqdori, tuproqning sho'rlanish turi va darajasini aniqlash maqsadida tuproq chuqurlari (kesmalar) uchun maydonlar tanlab olindi Tadqiqotlar tuproqshunoslikda umumiy qabul qilingan standart usullardan foydalangan holda dala, laboratoriya va kamera sharoitida olib borildi. Tadqiqotlarda Microsoft Excel dasturi yordamida dispersiya usuli asosida hisoblangan geografik, genetik, tarixiy qiyosiy, litologik-geomorfologik, kimyoviy-analitik va profil usullari hamda olingan ma'lumotlarning matematik va statistik tahlilidan foydalanildi. Meshcheryakov usuli bo'yicha bitta namunadagi fosfor va kaliy miqdori; Granvald-Lajous usuli bo'yicha mobil (nitrat) azot; B. P. Machigin usuli bo'yicha ammoniy karbonatning 1% li eritmasida harakatlanuvchi fosfor.; Protasova usuli bo'yicha olovli fotometrda almashinadigan kaliy konsentratsiyasi; N.A.Kachinskiy usuli bo'yicha tuproqning kimyoviy, fizik tahlili suvda eruvchan tuzlarni (SOYUZNIXI, 1963, 1977), tuproqning mexanik (granulometrik) tarkibini aniqlash usullaridan foydalanildi.

**Tahlil va natijalar.** Romitan tumani Buxoro viloyatining markazida joylashgan bo'lib, maydoni 1,29 ming km<sup>2</sup>ni tashkil etadi. Tuman hududining relyefi, asosan, tekislikdan iborat bo'lib, Shimoli-g'arbiy qismi Amudaryo bilan chegaradosh. To'rtidan uch qismi Qizilqum cho'lidan, shimoliy Quljuqtov etaklaridan iborat. Janubi Zarafshon daryosining quyi etaklaridagi Buxoro vohasida joylashgan. Aksariyat maydonlar qumli, gipsli cho'l yaylovzorlari bilan band bo'lib, janubidan Zarafshon daryosining irmoqlari oqadi. Tumanning asosiy suv manbai Amu-Buxoro mashina kanalidir. Iqlimi keskin kontinental, yanvarning o'rtacha harorati 0-1,5°C, eng past harorat -29°C, iyulning o'rtacha harorati 28-31,3°C, eng yuqori harorati 45°Cni tashkil qiladi.

Vegetatsiya davri 200-205 kungacha kuzatiladi. Yillik yog'in 100-130 miqdori mmdan iborat. Tuproqlari, asosan, o'tloqi, bo'z tuproqlar, cho'l-qum, taqir bo'z tuproqlar, sho'rxok va sho'rtoblar uchraydi.

Turli xil tuproqlarning tarkibi, o'ziga xos jihatlari va unumdorligini turlicha shakllanishiga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Ekinlarning o'sishi va rivojlanishi, hosildorligi va sifati ham shunga qarab o'zgaradi, Organik qoldiqlarning parchalanishi va tuproqni tashkil etuvchi yangi birikmalarning sintezi mikroorganizmlarning faoliyati va turli assotsiatsiyalari ishlab chiqaradigan fermentlar ta'siri ostida sodir bo'ladi. Romitan tumanining unumdorligi, muhiti, namlik miqdori va organik qoldiqlar jihatidan ham farqlanadigan ekin yerlaridan kesmalardan namunalar olib tahlil qilindi. Tuproqlardagi ishqoriylik, Cl, SO<sub>4</sub>, Ca, Mg miqdori aniqlandi.

Tuproqda boradigan jarayonlar qator omillarni birgalikdagi ta'siriga bog'liq bo'ladi. Bu omillarga, tuproq qattiq qismining kimyoviy va minerologik tarkibi, erkin tuzlarning tuproqdagi miqdori va sifati, organik moddalarning miqdori va sifati, tuproq havosining tarkibi, tuproq namligi, tuproqdagi organizmlar faoliyati va boshqalar kiradi (1-jadval).

Tuproq muhitini boshqaradigan muhim omillardan biri undagi tuzlar hisoblanadi. Tuproqdagi neytral, nordon va ishqoriy tuzlar suvda eriganda va quriganda (nami qochganda) tuproq reaksiyasiga ta'sir ko'rsatadi va bu ta'sir unumdorlikda ko'rinadi.

Mineral kislotalardan tuproqda ko'p uchraydigan karbonat kislotalari hisoblanadi. Tuproqdagi termodinamik sharoitga qarab karbonat kislota tuproq eritmasi pH ni 3,9-4; 5-5,7 oralig'ida ushlab turishi mumkin. Ayni vaqtda karbonat angidridning o'zini miqdori tuproqdagi ob-havoning sutkalik o'zgarishiga va mikroorganizmlar faolligiga bog'liq. Bundan tashqari tuproqlardagi sulfidlarning oksidlanishidan vaqtincha yoki doimiy sulfat kislota hosil bo'lishi mumkin, bunda hosil bo'lgan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> tuproqdagi pH ni 2-3 gacha tushirib yuborish mumkin.

Tuproqdagi oltingugurtli birikmalar-MgSO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> singari sulfat tuzlari tarkibida bo'ladi (2-jadval). Ca<sup>+</sup> va Mg<sup>+</sup> elementlari o'simliklar hayoti uchun zarur bo'lib kalsit, magnezit, singari karbonatlar, dolomit va muskovit, biotit, anortit kabi minerallar tarkibida uchraydi. Ca va Mgning ko'pchilik qismi tuproqdagi kolloidlarda singdirilgan holatda va suvda oson eriydigan- CaCl<sub>2</sub>, CaSO<sub>4</sub>, CaCO<sub>3</sub>, MgCl<sub>2</sub>, MgSO<sub>4</sub> oddiy tuzlar holida, shuningdek serkarbonat tuproqda qisman kalsiy fosfat-[Ca(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>] tarkibida uchraydi.

1-jadval.

Tuproq muhiti va tarkibidagi tuzlar miqdori  
(mg/ekv va % da)

| Kesma raqami № | Chuqurlik sm | Ishqoriylik        |                      | Cl <sup>-</sup> |                      | SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> |                      | Ca <sup>+</sup> |                      | Mg <sup>+</sup> |                      |
|----------------|--------------|--------------------|----------------------|-----------------|----------------------|------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------|-----------------|----------------------|
|                |              | Umumiy             | Umumiy               | %               | Milligram ekvivalent | %                            | Milligram ekvivalent | %               | Milligram ekvivalent | %               | Milligram ekvivalent |
|                |              | HCO <sub>3</sub> % | HCO <sub>3</sub> M.E |                 |                      |                              |                      |                 |                      |                 |                      |
| 1              | 0-17         | 0,028              | 0,46                 | 0,053           | 1,48                 | 0,152                        | 3,17                 | 0,034           | 1,70                 | 0,018           | 1,48                 |
|                | 17-52        | 0,032              | 0,52                 | 0,011           | 0,30                 | 0,043                        | 0,90                 | 0,012           | 0,60                 | 0,006           | 0,49                 |
|                | 52-82        | 0,027              | 0,44                 | 0,009           | 0,25                 | 0,048                        | 1,00                 | 0,012           | 0,60                 | 0,006           | 0,49                 |
|                | 82-112       | 0,027              | 0,44                 | 0,011           | 0,30                 | 0,048                        | 1,00                 | 0,012           | 0,60                 | 0,007           | 0,54                 |
|                | 112-144      | 0,026              | 0,42                 | 0,011           | 0,30                 | 0,051                        | 1,06                 | 0,013           | 0,65                 | 0,007           | 0,54                 |
| 2              | 0-12         | 0,037              | 0,60                 | 0,021           | 0,59                 | 0,066                        | 1,37                 | 0,014           | 0,70                 | 0,006           | 0,49                 |
|                | 13-57        | 0,026              | 0,42                 | 0,025           | 0,69                 | 0,232                        | 4,83                 | 0,036           | 1,80                 | 0,016           | 1,28                 |
|                | 57-78        | 0,023              | 0,38                 | 0,021           | 0,59                 | 0,232                        | 4,83                 | 0,038           | 1,90                 | 0,017           | 1,38                 |
|                | 78-104       | 0,024              | 0,40                 | 0,046           | 1,28                 | 0,110                        | 2,29                 | 0,018           | 0,90                 | 0,010           | 0,79                 |
|                | 104-164      | 0,028              | 0,36                 | 0,016           | 0,44                 | 0,051                        | 1,06                 | 0,014           | 0,70                 | 0,007           | 0,59                 |

Organik va noorganik moddalar biokimyoviy jarayonlari natijasida tuproqni fosfor, oltingugurt va azot bilan ta'minlaydi va unumdor bo'lishiga yordam beradi. Tuproq eritmasida organik va mineral moddalar hamda gazlar mavjud. Ergan moddalar ion, molekulyar va kolloid shakllarda bo'ladi. Eritmada mineral birikma anionlaridan KQ, NQ, gazlardan SO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> va boshqalar organik birikmalardan - organik kislotalar, qand, aminokislotalar, spirtlar, fermentlar, oshlovchi moddalar va boshqa, organikmineral moddalardan - gumus kislotalari, polifenollar, kichik molekulyar organik kislotalarning bo'lishi xarakterli. Tuproqning gazsimon qismi (hajmiy foizlarda) 78,1% N<sub>2</sub>, 19-21% O<sub>2</sub>, 0,1-1,0% SO<sub>2</sub> dan iborat; Qo'shimcha sifatida ammiak, gleyli va botqoq tuproqlarda esa vodorod sulfid, metan va vodorod uchraydi.

2-jadval.

Tuproq tarkibida tuzlarning miqdori  
(mg/ekv va % da)

| Kesma raqami № | Chuqurlik sm | Anion | Kation | Na farqi bo'yicha |       | Quruq qoldiq | Tuzlar yug'indisi | CaSO <sub>4</sub> |
|----------------|--------------|-------|--------|-------------------|-------|--------------|-------------------|-------------------|
|                |              |       |        | Mg/ekv            | %     |              |                   |                   |
| 1              | 0-17         | 5,11  | 3,18   | 1,93              | 0,044 | 0,362        | 0,315             | 0,47              |
|                | 17-52        | 1,71  | 1,09   | 0,62              | 0,014 | 0,128        | 0,102             | 0,33              |
|                | 52-82        | 1,69  | 1,09   | 0,59              | 0,014 | 1,118        | 0,102             | 0,25              |
|                | 82-112       | 1,74  | 1,09   | 0,59              | 0,014 | 0,122        | 0,104             | 0,30              |
|                | 112-144      | 1,78  | 1,14   | 0,59              | 0,013 | 0,122        | 0,107             | 0,28              |
| 2              | 0-12         | 2,57  | 1,19   | 1,37              | 0,032 | 0,176        | 0,157             | 0,43              |
|                | 13-57        | 5,94  | 3,08   | 2,86              | 0,066 | 0,422        | 0,387             | 0,14              |
|                | 57-78        | 5,80  | 3,28   | 2,53              | 0,058 | 0,418        | 0,377             | 0,12              |
|                | 78-104       | 3,97  | 1,59   | 2,29              | 0,053 | 0,264        | 0,248             | 0,56              |
|                | 104-164      | 1,97  | 1,29   | 0,58              | 0,018 | 0,144        | 0,118             | 0,42              |

**Xulosa va takliflar.** Tadqiqotlar natijasida aniqlandiki, tuproqning asosiy kimyoviy tarkibi o'rganilganda Romitan tumani tuproqlarida o'rtacha kesma gorizontlarining chuqurlashgan sari HCO<sub>3</sub> - 0,028-0,28%, 0,46-0,36 mg/ekv; Cl - 0,053-0,016% 1,48-0,44 mg/ekv; SO<sub>4</sub> - 0,152-0,051% , 3,17-1,06 mg/ekv; Ca - 0,034-0,014% ; Mg - 0,018-0,007%, 1,48-0,59 mg/ekv ekanligi aniqlandi (2-jadval). Organik va noorganik moddalar biokimyoviy jarayonlari natijasida tuproqni fosfor, oltingugurt va azot bilan ta'minlaydi va unumdor bo'lishiga yordam beradi. Tuproq eritmasida organik va mineral moddalar hamda gazlar bor. Ergan moddalar ion, molekulyar va kolloid shakllarda mavjud bo'ladi. Eritmada mineral birikma anionlaridan KQ, NQ, gazlardan SO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> va boshqalar organik birikmalardan - organik kislotalar, qand, aminokislotalar, spirtlar, fermentlar, oshlovchi moddalar va boshqa, organikmineral moddalardan - gumus kislotalari, polifenollar, kichik molekulyar organik kislotalarning bo'lishi xarakterli. Tuproq unumdorligining eng muhim omillar: o'simlik rivojlanishi uchun zarur oziq moddalar va ular turining yetarli miqdorda bo'lishi; o'simlik o'zlashtirishi mumkin bo'lgan namning mavjudligi; yaxshi tuproq aeratsiyasi; tuproqning granulometrik tarkibi, struktura holati va tuzilishi; zaharli moddalar (kislota, ishqor, tuz va boshqalar) miqdori; tuproq reaksiyasi

va boshqalardan iborat. Tuproq tarkibidagi minerallar, organik va noorganik moddalar uning unumdorligiga, o'simliklarning o'sib rivojlanishi va hosildorlikni samaradorligini oshirishga asosiy rol bajaradi.

#### ADABIYOTLAR

1. Assessment of irrigated lands in the soil climate of the Bukhara oasis. European Journal of Molecular & Clinical Medicine ISSN 2515-8260 Volume 08, Issue 03, 2021.
2. Bahodirov M., Rasulov A. "Tuproqshunoslik" OTM talabalari uchun o'quv qo'llanma "O'qituvchi" Toshkent 1975 684 bet.
3. O'zbekiston milliy ensiklopediyasi (2000-2005) ma'lumotlaridan foydalanildi. Birinchi jild, sahifalar soni 23469.
4. Tojiyev U., Namozov X. Agrokimyo va agrotuproqshunoslik talabalari uchun o'quv qo'llanma 7-16 bet.
5. Artikova H. T., Usmonova G. I. "Soil composition and its effects on fertility in Romitan district" (2022). Web of scientist: international scientific research journal. ISSN: 2776-0979, Volume 3, Issue 1, Jan., 2022.
6. Artikova H. T., Usmonova G. I. "Soil Environment of Romitan District Which Located in Bukhara Region and Its Role in Plant Life" (2022). Eurasian Scientific Herald [www.geniusjournals.org](http://www.geniusjournals.org). Volume 5| February, 2022 ISSN: 2795-7365.
7. Xoliqulov SH., Uzoqov P., Boboxo'jayev I. Tuproqshunoslik. Toshkent 2011 Agronomiya ta'lim yo'nalishi talabalari uchun darslik. 80-93 bet.



UDK: 597.551.2+591.4

**Dilorom FAYZIYEVA,**  
TerDU Zoologiya ixtisosligi tayanch doktoranti  
**Baxtiyor SHERALIYEV,**  
FarDU Zoologiya va umumiy biologiya kafedrası dotsenti, PhD  
E-mail: [bakhtiyorsheraliev@gmail.com](mailto:bakhtiyorsheraliev@gmail.com)

**QORATOG' VA TO'PALANG DARYOLARIDA TARQALGAN PARACOBITIS LONGICAUDA (KESSLER, 1872)  
MORFOLOGIK O'ZGARUVCHANLIK XUSUSIYATLARINING QIYOSIY TAHLILI**

Annotatsiya

Ushbu tadqiqotda O'zbekiston janubiy hududlari suv havzalarida dominant tur sifatida tarqalgan Orol havzasi endemigi – Sharq tojli yalangbaliq *Paracobitis longicauda* (Kessler, 1872) ning morfologik o'zgaruvchanlik xususiyatlari tadqiq etildi. Bunda Qoratog' va To'palang daryolaridan yig'ilgan baliq namunalari morfometrik o'lchamlari Student mezonı bo'yicha tahlil etilganda, 36 belgisidan 28 tasida farqlar kuzatilmadi, qolgan 8 ta belgisida 1% ahamiyatlilik darajasida ishonchli ravishda farqlar borligi ma'lum bo'ldi.

**Kalit so'zlar:** yalangbaliq, endemik tur, *Paracobitis*, morfologiya, Student mezonı, Amudaryo havzasi.

**СПРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОРФОМЕТРИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ PARACOBITIS LONGICAUDA  
(KESSLER, 1872) ИЗ РЕК КАРАТАГ И ТУПАЛАНГ**

Аннотация

В данном исследовании изучена морфологическая изменчивость восточной гребенчатый голец – *Paracobitis longicauda* (Kessler, 1872), эндемичного вида Аральского бассейна и доминирующего таксона в пресноводных водоёмах южных районов Узбекистана. Морфометрические измерения образцов рыб, собранных из рек Каратаг и Тупаланг, были проанализированы с использованием критерия Стьюдента. Результаты показали, что в 28 из 36 измеренных признаков достоверных различий не выявлено, тогда как оставшиеся 8 признаков продемонстрировали статистически значимые различия на уровне значимости 1%.

**Ключевые слова:** голец, эндемичный вид, *Paracobitis*, морфология, критерий Стьюдента, бассейн Амударьи.

**A COMPARATIVE STUDY OF MORPHOMETRIC VARIATION IN PARACOBITIS LONGICAUDA (KESSLER, 1872) FROM THE KARATAG AND TUPALANG RIVERS**

Annotation

This study investigates the morphological variation of the eastern crested loach *Paracobitis longicauda* (Kessler, 1872), an endemic species of the Aral Sea basin and a dominant taxon in the freshwater bodies of southern Uzbekistan. Morphometric measurements of fish specimens collected from the Karatag and Tupalang rivers were analyzed using Student's t-test. The results revealed no significant differences in 28 out of 36 measured traits, while the remaining 8 traits showed statistically significant differences at the 1% level.

**Key words:** loach, endemic species, *Paracobitis*, morphology, Student's t-test, Amu Darya basin.

**Kirish.** *Paracobitis* urug'i vakillarining ayni vaqtda 13 valid turi ma'lum bo'lib, bu urug' Nemacheilidae oilasining boshqa vakillaridan dorsal yog' do'ngligi mavjudligi bilan ajralib turadi (Sheraliyev, 2023). Ayni vaqtda, Markaziy Osiyoda *Paracobitis* urug'iga mansub 2 tur *Paracobitis longicauda* (Kessler, 1872) hamda *Paracobitis starostini* (Parin, 1983) qayd etilgan (Prokofiev, 2009; Zimmerman et al., 2019; Sheraliyev & Qayumova, 2023). O'z urug'ining Orol dengizi havzasidagi yagona turi – *Paracobitis longicauda* (Kessler, 1872) Oqdaryo havzasidan kashf etilgan (Kessler, 1872). Keyinchalik mazkur tur Amudaryo, Vaxsh, Kofarnihon, Qashqadaryo, Surxondaryo, Sheroboddaryo suv havzalarida qayd etilgan (Nikolskiy, 1938; Berg, 1949; Amanov, 1985; Mirzoyev, 2019). Amudaryo quyi oqimida, Surxondaryo viloyati hududidagi bir qator suv havzalari – Qoratog', To'palang, Surxondaryo, Sherobod daryolari hamda Samarqand viloyati hududidan oqib o'tuvchi Zarafshon daryosida shu bilan bir qatorda, O'zbekistondan tashqari, Afg'oniston va Turkmanistonda (Tajan va Murg'ob daryolari) uchrashi tadqiqotlar davomida aniqlangan (Rustamov & Shakirova, 2013; Ro'zimov va boshq., 2021; Sheraliyev & Peng, 2021; Sheraliyev, 2023; Çiçek et al., 2023). Bu turning Eron suv havzalarida tarqalganligi ixtiologlar orasida munozarani yuzaga keltirdi. Sababi, Jouladeh-Roudbar (2020) *P. longicauda* Eron hududidagi Hari daryosida uchrashini qayd etsada, Eagderi (2022) esa bu turning Eron hududidan tutilgan tasdiqlangan namunasi yo'qligi sababli Eron chuchuk suv baliqlari ro'yxatidan vaqtincha chiqarish lozimligini ta'kidladi (Jouladeh-Roudbar et al., 2020; Eagderi et al., 2022). Sheraliyev & Peng (2021) tomonidan O'zbekiston baliqlarini tadqiq etish jarayonida *P. longicauda* ilk marotaba molekulyar-genetik darajada o'rganilgan hamda taksonomik jihatdan validligi va filogenetik o'rni molekulyar-genetik tekshiruvlar natijalari asosida tahlil qilingan. Biroq, *P. longicauda* ning voha suv havzalarida tarqalgan populyatsiyalarining morfologik xususiyatlari borasida olib borilgan tadqiqotlar deyarli uchramaydi.

Mazkur tadqiqotda To'palang va Qoratog' daryolarida tarqalgan *P. longicauda* populyatsiyalarining tashqi belgilaridagi o'zgaruvchanlik chegaralari hamda morfometrik farqlarini aniqlash, shu asosida turning morfologik xususiyatlarini baholash maqsad qilib olingan.

**Tadqiqotning material va metodikasi.** *Paracobitis longicauda* namunalari 2023-2024 yillarning bahor va yoz oylarida To'palang va Qoratog' daryolaridan yig'ildi. Baliqlarni ovlashda uzunligi 2-3 metr, eni 1,5-2 metr keladigan to'rdan

foydalanilgan. Namunalar dala sharoitida 5-10% li formalin eritmasida fiksatsiya qilingan. Fiksatsiya qilingan baliqlar oradan 3 kun o'tgach doimiy saqlash maqsadida 75% li etil spirtiga ko'chirilgan. Laboratoriya sharoitida morfometrik o'lchamlar baliqlarning chap tomonidan Kottelat va Freyhof (2007) taklif qilgan metodika asosida olib borildi. Namunalar morfometrik ko'rsatkichlarining statistik tahlili Styudent mezonini asosida MS Excel 2019 dasturida amalga oshirildi (Lakin, 1990).

Maqolada foydalanilgan qisqartmalar: tl-umumiy uzunlik; sl-standart uzunlik; hl-bosh uzunligi; bdd-tananing dorsal qanot boshlangan joydagi balandligi; bwd-tananing dorsal qanot boshlangan joydagi eni; prd-predorsal uzunlik; psd-postdorsal uzunlik; prdl-preadipos uzunlik; dadd-dorsal-adipos oraliq masofasi; adfbl-adipos suzgich uzunligi; adfd-adipos suzgich balandligi; prv-qorin qanotgacha bo'lgan uzunlik (preventral); pra-preanal uzunlik; pran-preanus uzunlik; dfl-dorsal suzgich qanot uzunligi; dfbl-dorsal suzgich qanot asosining uzunligi; afl-anal suzgich qanot uzunligi; afbl-anal suzgich qanot asosining uzunligi; pfl-ko'krak suzgich qanotining uzunligi; vfl-qorin suzgich qanotining uzunligi; cfl-dum suzgich qanotining uzunligi; cpl-dum bandining uzunligi; cpd-dum bandining balandligi; cpw-dum bandining eni; pvd-ko'krak va qorin suzgich qanotlari orasidagi masofa; vad-qorin va anal suzgich qanotlari orasidagi masofa; anad-anal teshigi va anal suzgich qanoti orasidagi masofa; hdn-ensa sohasidan o'lchangan bosh balandligi; hde-ko'z sohasidan o'lchangan bosh balandligi; hmw-boshning maksimal eni; snl-tumshuq uzunligi; ed-ko'z diametri; iow-ikki ko'z oraliq'i masofasi; pol-postorbital uzunlik; mw-og'iz eni; mbl-yuqori jag' mo'ylov uzunligi; irbl-ichki og'iz mo'ylov uzunligi; orbl-tashqi og'iz mo'ylov uzunligi; D-dorsal qanot; A-anal qanot; P-ko'krak qanot; V-qorin qanot; min-eng kichik qiymat; max-eng katta qiymat; M-o'rta arifmetik qiymat; m-o'rta arifmetik qiymat xatosi; SD-standart og'ish; CV-variatsiya koeffitsiyenti; t-Styudent mezonidagi taqsimot; t-faktik to'plam (Styudent mezonini bo'yicha aniqlangan belgilar qiymatining oxirgi natijasi);  $t_{st}$  -normal taqsimot (Styudent mezonidagi kritik nuqta).

**Tadqiqot natijalari va muhokamasi.** To'palang (n=26) hamda Qoratog' (n=26) daryolaridan yig'ilgan *Paracobitis longicauda* namunalari morfometrik ko'rsatkichlarining matematik-statistik tahlillari amalga oshirildi (1-jadval). Unga ko'ra, To'palang daryosi namunalarining umumiy uzunligi 71,5-115,7 mm, o'rtacha 91,0 mm ni, standart uzunligi 58,4-95,4 mm, o'rtacha 74,8 mm ni tashkil etdi. Qoratog'daryo namunalarining umumiy uzunligi 59,8-147,8 mm, o'rtacha 107,8 mm ga, standart uzunligi esa 48,0-121,7 mm, o'rtacha 89,1 mm ga tengligi ma'lum bo'ldi.

1-jadval

To'palang va Qoratog' daryolarida uchrovchi *Paracobitis longicauda* morfometrik ko'rsatkichlarining qiyosiy tahlili

|                                  | To'palang daryo (n=26) |       |          |     |      | Qoratog' daryo (n=26) |       |          |     |      | t              |
|----------------------------------|------------------------|-------|----------|-----|------|-----------------------|-------|----------|-----|------|----------------|
|                                  | min                    | max   | M±m      | SD  | CV   | min                   | max   | M±m      | SD  | CV   |                |
| tl (mm)                          | 71,5                   | 115,7 | 91,0     | -   | -    | 59,8                  | 147,8 | 107,8    | -   | -    | -              |
| sl (mm)                          | 58,4                   | 95,4  | 74,8     | -   | -    | 48,0                  | 121,7 | 89,1     | -   | -    | -              |
| standart uzunlikka nisbatan % da |                        |       |          |     |      |                       |       |          |     |      |                |
| hl                               | 21,3                   | 23,8  | 22,2±0,1 | 0,7 | 3,1  | 21,1                  | 24,2  | 22,3±0,1 | 0,8 | 3,4  | $t_r < t_{st}$ |
| bdd                              | 13,6                   | 17,9  | 15,8±0,2 | 1,1 | 7,0  | 13,5                  | 17,7  | 15,5±0,2 | 1,2 | 7,5  | $t_r < t_{st}$ |
| bwd                              | 10,9                   | 14,6  | 13,1±0,2 | 0,9 | 6,8  | 10,5                  | 14,4  | 12,8±0,2 | 1,2 | 9,0  | $t_r < t_{st}$ |
| prd                              | 48,5                   | 53,3  | 50,6±0,2 | 1,2 | 2,4  | 48,1                  | 52,6  | 50,4±0,3 | 1,4 | 2,8  | $t_r < t_{st}$ |
| psd                              | 35,4                   | 40,6  | 37,8±0,2 | 1,2 | 3,2  | 37,6                  | 43,0  | 39,5±0,2 | 1,2 | 3,1  | $t_r > t_{st}$ |
| prdl                             | 67,3                   | 72,8  | 69,9±0,3 | 1,4 | 2,0  | 67,1                  | 72,0  | 69,5±0,3 | 1,4 | 2,1  | $t_r < t_{st}$ |
| dadd                             | 5,1                    | 6,4   | 5,9±0,1  | 0,5 | 7,9  | 4,2                   | 8,6   | 6,9±0,2  | 1,1 | 15,4 | $t_r > t_{st}$ |
| adfbl                            | 27,2                   | 33,7  | 31,7±0,2 | 1,2 | 3,9  | 30,0                  | 35,1  | 32,5±0,3 | 1,4 | 4,3  | $t_r < t_{st}$ |
| adfd                             | 2,5                    | 3,7   | 3,0±0,1  | 0,3 | 8,7  | 1,7                   | 3,5   | 2,7±0,1  | 0,5 | 17,9 | $t_r > t_{st}$ |
| prv                              | 49,7                   | 54,8  | 52,3±0,3 | 1,3 | 2,5  | 49,5                  | 53,6  | 52,0±0,2 | 1,0 | 1,9  | $t_r < t_{st}$ |
| pra                              | 73,3                   | 78,4  | 75,9±0,3 | 1,3 | 1,7  | 72,8                  | 77,3  | 75,6±0,3 | 1,4 | 1,8  | $t_r < t_{st}$ |
| pran                             | 68,4                   | 74,5  | 71,3±0,3 | 1,5 | 2,1  | 68,3                  | 73,9  | 71,4±0,3 | 1,5 | 2,1  | $t_r < t_{st}$ |
| dfl                              | 11,9                   | 15,5  | 13,8±0,2 | 1,0 | 7,0  | 12,1                  | 16,9  | 14,2±0,2 | 1,1 | 7,7  | $t_r < t_{st}$ |
| dfbl                             | 11,1                   | 13,5  | 12,4±0,1 | 0,5 | 4,2  | 11,0                  | 13,1  | 12,1±0,1 | 0,6 | 4,8  | $t_r < t_{st}$ |
| afl                              | 11,0                   | 13,9  | 12,1±0,1 | 0,7 | 6,0  | 11,6                  | 14,5  | 12,8±0,1 | 0,8 | 5,9  | $t_r > t_{st}$ |
| afbl                             | 6,8                    | 8,6   | 7,6±0,1  | 0,4 | 5,6  | 5,3                   | 8,3   | 7,2±0,1  | 0,6 | 8,6  | $t_r > t_{st}$ |
| pfl                              | 11,9                   | 15,9  | 13,6±0,2 | 1,1 | 7,9  | 12,2                  | 16,1  | 13,8±0,2 | 1,1 | 7,8  | $t_r < t_{st}$ |
| vfl                              | 11,7                   | 14,8  | 13,1±0,2 | 0,8 | 5,9  | 11,5                  | 15,3  | 13,2±0,2 | 1,0 | 7,4  | $t_r < t_{st}$ |
| cfl                              | 19,2                   | 23,3  | 21,2±0,2 | 1,1 | 5,2  | 19,0                  | 24,2  | 21,2±0,3 | 1,3 | 6,2  | $t_r < t_{st}$ |
| cpl                              | 13,3                   | 17,6  | 15,4±0,2 | 1,0 | 6,6  | 13,9                  | 17,9  | 16,0±0,2 | 1,0 | 6,5  | $t_r < t_{st}$ |
| cpd                              | 8,6                    | 10,4  | 9,5±0,1  | 0,5 | 5,2  | 8,5                   | 10,1  | 9,3±0,1  | 0,5 | 5,3  | $t_r < t_{st}$ |
| cpw                              | 3,9                    | 5,0   | 4,4±0,1  | 0,3 | 6,1  | 2,8                   | 5,0   | 4,3±0,1  | 0,5 | 10,9 | $t_r < t_{st}$ |
| pvd                              | 28,3                   | 32,2  | 30,7±0,2 | 1,1 | 3,7  | 27,3                  | 31,8  | 30,2±0,2 | 1,1 | 3,7  | $t_r < t_{st}$ |
| vad                              | 22,4                   | 25,1  | 23,8±0,1 | 0,7 | 3,0  | 21,8                  | 25,6  | 23,8±0,2 | 0,8 | 3,5  | $t_r < t_{st}$ |
| anad                             | 2,6                    | 4,4   | 3,5±0,1  | 0,4 | 12,0 | 2,6                   | 4,4   | 3,3±0,1  | 0,6 | 17,5 | $t_r < t_{st}$ |
| bosh uzunligiga nisbatan % da    |                        |       |          |     |      |                       |       |          |     |      |                |
| hdn                              | 46,4                   | 52,6  | 48,9±0,3 | 1,6 | 3,3  | 45,6                  | 55,3  | 50,0±0,5 | 2,5 | 5,1  | $t_r < t_{st}$ |
| hde                              | 36,1                   | 41,7  | 39,4±0,3 | 1,6 | 3,9  | 37,5                  | 42,9  | 40,4±0,3 | 1,5 | 3,6  | $t_r < t_{st}$ |
| hmw                              | 61,2                   | 68,6  | 64,6±0,4 | 2,1 | 3,2  | 58,0                  | 70,6  | 64,7±0,6 | 3,3 | 5,1  | $t_r < t_{st}$ |
| snl                              | 36,4                   | 41,7  | 38,7±0,3 | 1,6 | 4,1  | 34,8                  | 42,2  | 38,9±0,3 | 1,8 | 4,5  | $t_r < t_{st}$ |
| ed                               | 13,7                   | 17,6  | 15,0±0,2 | 0,8 | 5,2  | 11,6                  | 17,0  | 13,6±0,3 | 1,6 | 11,9 | $t_r > t_{st}$ |
| iow                              | 24,3                   | 30,2  | 27,2±0,3 | 1,3 | 4,8  | 24,2                  | 31,2  | 26,9±0,3 | 1,6 | 6,0  | $t_r < t_{st}$ |
| pol                              | 35,8                   | 43,4  | 40,2±0,4 | 1,8 | 4,5  | 37,0                  | 44,0  | 41,0±0,4 | 1,9 | 4,6  | $t_r < t_{st}$ |
| mw                               | 12,8                   | 18,1  | 15,6±0,2 | 1,1 | 7,4  | 14,3                  | 20,9  | 17,2±0,3 | 1,7 | 9,8  | $t_r > t_{st}$ |
| mbi                              | 18,3                   | 34,5  | 22,8±0,6 | 3,1 | 13,5 | 22,1                  | 29,1  | 26,0±0,4 | 1,9 | 7,3  | $t_r > t_{st}$ |
| irbi                             | 15,0                   | 26,9  | 18,8±0,6 | 2,9 | 15,5 | 16,2                  | 24,8  | 20,2±0,4 | 2,1 | 10,2 | $t_r < t_{st}$ |
| orbi                             | 16,2                   | 34,4  | 24,4±0,8 | 4,2 | 17,2 | 21,9                  | 32,1  | 27,0±0,6 | 2,9 | 10,9 | $t_r < t_{st}$ |

To'palang va Qoratog' daryolarida tarqalgan Sharq tojli yalangbalig'ining morfometrik belgilaridagi o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti (CV) hisoblab chiqildi (1-jadval). Unga ko'ra, To'palang daryosi namunalari 15 morfometrik belgisi bo'yicha (hl, prd, psd, prdl, adfbl, pra, prv, pran, dfl, pvd, vad, hdn, hde, hmw, snl) 5% dan kam ko'rsatkichni qayd etib – past o'zgaruvchanlik, 17 belgisi bo'yicha (bdd, bwd, dadd, adfd, dfl, afl, afbl, pfl, vfl, cfl, cpl, cpd, cpw, ed, iow, pol, mw) 5-10% oraliqdagi ko'rsatkichda – o'rtacha o'zgaruvchanlik hamda 4 belgisi bo'yicha (anad, mbi, irbi, orbi) 10% dan katta ko'rsatkich bilan – yuqori o'zgaruvchanlik xususiyatida ekanligini namoyon etdi. Qoratog' daryosi namunalari 11 belgisi bo'yicha (hl, prd, psd, prdl, adfbl, prv, pra, pran, pvd, vad, hde) 5% dan kam ko'rsatkichda bo'lib o'zgaruvchanlik darajasi past, 19 belgisi bo'yicha (bdd, bwd, dfl, dfbl, afl, afbl, pfl, vfl, cfl, cpl, cpd, hdn, hmw, snl, iow, pol, mw, mbi, irbi) 5-10% oraliqidagi ko'rsatkich bilan o'zgaruvchanlik darajasi o'rtacha hamda 6 belgisi bo'yicha (dadd, adfd, cpw, anad, ed, orbi) 10% dan katta ko'rsatkichni namoyon etib yuqori o'zgaruvchanlik xususiyatida ekanligini ko'rsatdi. Natijalardan ko'rinadi-ki, To'palang va



Qoratog' daryolari namunalarining o'zgaruvchanlik darajasida morfometrik belgilari miqdor jihatdan katta farq qilmayotgan bo'lsa-da, biroq, ayrim belgilarning ikki populyatsiya o'rtasida farqli o'zgaruvchanlikka uchraganligini ko'rishimiz mumkin. Jumladan, To'palang daryosi namunalarida o'rtacha o'zgaruvchanlikka uchragan dadd, adfd, cpw, ed belgilari Qoratog' daryosi namunalarida yuqori o'zgaruvchanlik darajasida ekanligi aniqlandi. Shuningdek, 2 ta belgisi – mbl, irbl To'palang daryosida yuqori o'zgaruvchanlikni, Qoratog' daryosida esa o'rtacha o'zgaruvchanlikni namoyon etdi. Shu bilan bir qatorda, To'palang daryosi namunalarida past o'zgaruvchanlikka uchragan dfbl, hdn, hmw, snl belgilari Qoratog' daryosi namunalarida o'rtacha o'zgaruvchanlik darajasiga uchragani aniqlandi.

Bundan tashqari, To'palang va Qoratog' daryosidan yig'ilgan *P.longicauda* namunalarining morfometrik belgilari Styudent mezonini (t-taqsimot) bo'yicha 1% ahamiyatlilik darajasida ( $P<0,01$ ) qiyosiy tahlil etildi (1-jadval). Ushbu qiyosiy tahlil uchun baliqning 36 ta morfometrik belgisi tanlab olindi. Barcha hisob-kitob ishlari G.Lakin (1990) tavsiya etgan metodika asosida olib borildi (Lakin, 1990). O'tkazilgan biostatistik tahlillar To'palang va Qoratog' daryosi populyatsiyalari orasida 8 ta morfometrik belgisining (22%) qiymatlari o'rtasida ishonchli darajada farq borligini ( $t_t > t_{\alpha}$ ), aksincha, 28 ta belgisining (78%) qiymatlari o'rtasida farq kuzatilmaganligini ( $t_t < t_{\alpha}$ ) ko'rsatdi. *P.longicauda* ning morfometrik belgilarida aniqlangan 8 ta farq baliqning psd-postdorsal uzunlik, dadd-dorsal-adipos oraliq masofasi, adfd-adipos suzgich balandligi, afl-anal suzgich qanot uzunligi, afbl-anal suzgich qanot asosining uzunligi, ed-ko'z diametri, mw-og'iz eni, mbl-yuqori jag' mo'ylov uzunligida kuzatildi. Qolgan 28 belgisida farqlar uchramadi, bu esa *P.longicauda* ning To'palang va Qoratog' daryosi populyatsiyalari morfometrik belgilariga ko'ra juda yaqin bog'liqlikni namoyon etganini bildiradi. *Paracobitis longicauda* ning To'palang va Qoratog' daryolari namunalarini morfometrik belgilarida kam farq kuzatilib, o'xshash belgilarining ko'p bo'lishi ularni morfometrik tomondan o'zaro bir turga mansubligini bildiradi. Ushbu metod bo'yicha bundan avvalgi tadqiqotlarimizda Sheroboddaryo va Qoratog' daryodagi **Iskandaria pardalis** populyatsiyalari orasida 14 ta morfometrik belgisining (43,75%) qiymatlari o'rtasida ishonchli darajada farq borligini aksincha, 18 ta belgisining (56,25%) qiymatlari o'rtasida farq kuzatilmaganligini (Fayzieva & Sheraliev, 2025) shu bilan bir qatorda, To'palang va Qoratog' daryodagi **I. pardalis** populyatsiyalari orasida 7 ta morfometrik belgisining (22%) qiymatlari o'rtasida ishonchli darajada farq borligini aksincha, 25 ta belgisining (78%) qiymatlari o'rtasida farq kuzatilmaganligini (Fayziyeva & Sheraliyev, 2025) ko'rsatgan edi. Yuqoridagilardan ko'rinib turibdiki, turlarni o'zaro morfometrik jihatdan farqlanishini asoslashda Styudent mezonini asosidagi solishtirma qiyosiy tahlil ijobiy natija bermoqda.

**Xulosa.** Ushbu tadqiqot davomida *P.longicauda* ning To'palang va Qoratog' daryolaridan yig'ilgan namunalarini asosida uning morfologik xususiyatlari hamda variabellik chegaralarining qiyosiy tahlillari o'tkazildi. Bu populyatsiyalar orasida o'xshash belgilarning ko'pligi bu populyatsiyalarni bitta tur deb hisoblashimizga asos yaratadi.

**Minnatdorchilik.** Mazkur tadqiqot ishiga kerak bo'lgan baliq namunalarini yig'ishda yaqindan yordam bergan Ma'rufjon Vohidov, Sultonbek G'ulomov, Sharofiddin Xalimov hamda Murodjon Raxmonovga samimiy minnatdorchiligimizni bildiramiz.

#### ADABIYOTLAR

1. Аманов, А.А. Экология рыб водоемов юга Узбекистана и сопредельных республик. “Фан”, Ташкент, 1985. – 160 с.
2. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Часть II. – Москва-Ленинград: Издательство Академии наук СССР, 1949. – 467-925 с.
3. Кесслер К. Ихтиофауна Туркестана. Изв. о-ва любителей естествозн., антропол. и этнографии, 1872. – №10. – С. 47-76.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия. – Москва: Высшая школа, 1990. – 350 с.
5. Мирзоев Н. М. Ихтиофауна низовьев реки Вахш. Автореф. дисс. ...доктора философии (PhD) по биол. наукам. – Душанбе, 2019. – 56 с.
6. Никольский Г.В. Рыбы Таджикистана. – Москва-Ленинград: Издательство Академии наук СССР, 1938. – 228 с.
7. Рустамов А.К., Шакирова Ф.М. Конспект современной ихтиофауны Туркменистана. Изучение биоразнообразия Туркменистана (позвоночные животные). Научный сборник. – Москва-Ашхабад, 2013. – С. 78-89.
8. Eagderi S., Mouludi - Saleh A., Esmaeili H.R., Sayyedzadeh G., Nasri M. Freshwater lamprey and fishes of Iran; a revised and updated annotated checklist-2022. Turkish Journal of Zoology. – 2022. – №46. – P. 500-522.
9. Fayzieva D.B., Sheraliev B.M. A comparative study of morphometric variation in *Iskandaria pardalis* (Turdakov, 1941) from the Sherobod and Karatag rivers in Uzbekistan. The Way of Science International scientific journal № 0 (0), 0. 00–00. (nashr jarayonida)
10. Fayziyeva D.B., Sheraliyev B.M. Qoratog' va To'palang daryolarida tarqalgan *Iskandaria pardalis* (Turdakov, 1941) morfologik o'zgaruvchanlik xususiyatlarining qiyosiy tahlili. FarDU. Ilmiy xabarlar, 0, 00–00. (nashr jarayonida)
11. Jouladeh-Roudbar A., Ghanavi H.R., Doadrio I. Ichthyofauna From Iranian Freshwater: Annotated Checklist, Diagnosis, Taxonomy, Distribution and Conservation Assessment. Zoological Studies. – 2020. – №59. – e21.
12. Kottelat M., Freyhof J. Handbook of European freshwater fishes. Kottelat, Cornol & Freyhof, Berlin, - 2007. xiv + 646 pp.
13. Prokofiev, A. M. Problems of the classification and phylogeny of Nemacheilinae loaches of the group lacking the preethmoid I (Cypriniformes: Balitoridae: Nemacheilinae). Journal of Ichthyology, 2009 49(10), 874-898.
14. Ro'zimov, A. D., Sheraliyev, B. M., Yo'ldoshev, K. R. & Jalolov, E. B. Quyi amudaryo havzasi ixtiofaunasining hozirgi taksonomik holati. Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi, 2021. 1, 10-15.
15. Zimmerman B., Jones R., Ball S. Fish. In: A report of RSPB-supported scientific research at Koytendag State Nature Reserve, East Turkmenistan. Pensoft Publishers, Sofia, 2019. – P. 42-58.
16. Sheraliyev B.M., Qayumova Y.K. Markaziy Osiyo yalangbaliqlari (Teleostei: Cobitoidei) ning taksonomik o'rganilish tarixi. Namangan davlat universiteti ilmiy axborotnomasi. Namangan – 2023/3 – B. 38-47.
17. Sheraliyev B.M. Orol dengizi havzasi endemigi *Paracobitis longicauda* (Kessler, 1872) ning taksonomik tahlili (Teleostei: Nemacheilidae). Andijon davlat universiteti ilmiy xabarnomasi. 2023/4 (72) 96-105.
18. Sheraliev B., Peng Z. Molecular diversity of Uzbekistan's fishes assessed with DNA barcoding. Scientific Reports. – 2021. – №11(1). – e16894.
19. Çiçek E., Fricke R., Eagderi S., Sungur S., Coad B.W., Hamdard M.H. Fishes of Afghanistan; a revised and updated annotated checklist. Zootaxa. – 2023. – №5305(1). – P. 1-69



**Flora FAYZIYEVA,**  
Buxoro davlat universiteti katta o'qituvchisi  
E-mail: [florafayziyeva1972@gmail.com](mailto:florafayziyeva1972@gmail.com)

*BuxDU dotsenti Z.Boltaboyeva taqrizi asosida*

## SUV RESURLARINING IFLOSLANISHI VA GLOBAL SUV TANQISLIGINING EKOLOGIK OQIBATLARI

Аннотация

Suv resurslarining ifloslanishi va ichimlik suvining tanqisligi global ekologik muammolardan biri bo'lib kelmoqda. Ushbu maqolada suvning antropogen ifloslanishining asosiy manbalari, global suv tanqisligining sabablari va ekologik oqibatlari haqida ma'lumotlar keltirilgan. Sanoat chiqindilari, qishloq xo'jaligida qo'llanilayotgan pestitsidlar va mineral o'g'itlar, maishiy va qattiq chiqindilar hamda global iqlim o'zgarishlari suv tanqisligining kuchayishiga olib kelayotgani bayon etilgan. Olib borilgan tadqiqotlarning natijalari shuni ko'rsatdiki, suv resurslarining barqaror boshqaruvi uchun muhim strategiyalar va atrof-muhitni muhofaza qilishga qaratilgan chora-tadbirlarni ishlab chiqish hamda ularni tadbir etish bugungi kun talabidir.

**Kalit so'zlar:** Suv resurslarining antropogen ifloslanishi, ichimlik suvi tanqisligi, global ekologik muammolar, maishiy va qattiq chiqindilar, iqlim o'zgarishi, suv resurslarini tejash, atrof-muhitni muhofaza qilish, ekologik xavfsizlik.

## ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ГЛОБАЛЬНОЙ ДЕФИЦИТЫ ВОДЫ

Аннотация

Загрязнение водных ресурсов и нехватка питьевой воды продолжают оставаться одной из глобальных экологических проблем. В этой статье представлена информация об основных источниках антропогенного загрязнения воды, причинах и экологических последствиях глобальной нехватки воды. В нем говорится, что промышленные отходы, пестициды и минеральные удобрения, используемые в сельском хозяйстве, бытовые и твердые отходы, а также глобальные климатические изменения приводят к увеличению дефицита воды. Результаты проведенных исследований показали, что разработка важных стратегий устойчивого управления водными ресурсами и мер, направленных на охрану окружающей среды, а также их реализация являются требованием сегодняшнего дня.

**Ключевые слова:** Антропогенное загрязнение водных ресурсов, нехватка питьевой воды, глобальные экологические проблемы, бытовые и твердые отходы, изменение климата, сохранение водных ресурсов, охрана окружающей среды, экологическая безопасность.

## WATER POLLUTION AND THE ECOLOGICAL CONSEQUENCES OF GLOBAL WATER SHORTAGE

Annotation

Pollution of Water Resources and shortages of drinking water continue to be one of the global environmental challenges. This article provides information on the main sources of anthropogenic water pollution, the causes and environmental consequences of global water scarcity. It has been stated that industrial waste, pesticides and mineral fertilizers being used in agriculture, domestic and solid waste and global climate changes are leading to an increase in water shortages. The results of the research carried out showed that it is a requirement of today to develop important strategies for sustainable management of Water Resources and measures aimed at protecting the environment.

**Key words:** Anthropogenic water resource pollution, drinking water shortages, global environmental issues, domestic and solid waste, climate change, Water Resource Conservation, Environmental Protection, Environmental Safety.

**Kirish.** Suv resurslari tiriklikning ajralmas qismi bo'lib, insoniyat, hayvonot va olami vakillarining yashashi uchun asosiy manba hisoblanadi. Ammo, so'nggi yillarda fan va taxnikaning rivojlanishi, qishloq xo'jaligining intensivlashuvi va dunyo aholisining jadal suratlarida ortishi natijasida tabiiy suv resurslarining antropogen ifloslanishi hamda ichimlik suvining tanqisligi tobora jiddiy ekologik muammo bo'lib qolmoqda. Dunyoning ko'plab mintaqalarida toza ichimlik suvi yetishmovchiligi kuzatilmoqda, bu esa inson salomatligiga, ekotizimlar barqarorligiga va iqtisodiy rivojlanishga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda.

Kamida ikki ming yil davomida tabiiy suv sifati asta-sekin yomonlashdi va suvdan foydalanish keskin cheklangan yoki suv odamlar uchun zararli bo'lishi mumkin bo'lgan ifloslanish darajasiga yetdi. Bu yomonlashuv daryo havzasidagi ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish bilan bog'liq, ammo ifloslantiruvchi moddalarning uzoq masofali atmosfera tashilishi bu manzarani o'zgartirdi: hatto chekka hududlar ham bilvosita ifloslanishi mumkin[1].

O'rta asrlardagi axlatning noto'g'ri yo'q qilinishi, gavjum shaharlardagi iflos va hidli suv oqimlari va boshqa shunga o'xshash muammolar haqidagi xabarlar va shikoyatlar shahar suvining ifloslanishining dastlabki ko'rinishi edi. Yomon suv sifati va inson salomatligiga ta'siri o'rtasidagi aniq sababiy bog'liqlik birinchi marta 1854 yilda Jon Snou Londonda vabo epidemiyasining ma'lum bir ichimlik suvi manbasini kuzatganida aniqlangan.

Yigirmanchi asrning o'rtalaridan boshlab va sanoatning jadal o'sishi bilan bir vaqtda suvning ifloslanishining turli xil muammolari tez sur'atlar bilan yuzaga keldi[2].

Ilgari rivojlanayotgan mamlakatlarda suvning ifloslanishi asosan tozalanmagan oqava suvlarni oqizish natijasida yuzaga kelgan. Bugungi kunda u sanoatning xavfli chiqindilarini ishlab chiqarish va qishloq xo'jaligida pestitsidlarning tez o'sib borishi natijasida murakkabroq. Darhaqiqat, bugungi kunda ba'zi rivojlanayotgan mamlakatlarda, hech bo'lmaganda yangi sanoatlashgan

mamlakatlarda suvning ifloslanishi sanoati rivojlangan mamlakatlarga qaraganda yomonroqdir. Afsuski, rivojlanayotgan mamlakatlar, umuman olganda, asosiy ifloslanish manbalarini nazorat qilishda juda orqada qolmoqda. Natijada, ularning atrof-muhit sifati asta-sekin yomonlashmoqda.

Tadqiqotning dolzarbligi shundan iboratki, hozirgi kunda suvning ifloslanishi faqatgina mahalliy muammo bo'lib qolmay, balki global darajadagi ekologik inqirozga aylanmoqda. Suv resurslarining kamayishi va sifatsizlanishi oziq-ovqat xavfsizligiga, iqlim o'zgarishlariga va jamoat salomatligiga ta'sir qilmoqda. Shu sababli, ushbu tadqiqotda suv resurslarining ifloslanishiga sabab bo'luvchi asosiy omillar, global suv tanqisligining oqibatlarini va bu muammoni bartaraf etish yo'llari tahlil qilinadi.

Tadqiqotning maqsadi – suv resurslarining ifloslanish manbalarini o'rganish, global suv tanqisligining ekologik oqibatlarini aniqlash hamda bu muammoni hal qilish uchun samarali strategiyalarni tavsiya etishdan iborat[3].

**Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.** Suv resurslarini ifloslantiruvchi manbalar hamda global suv tanqisligini keltirib chiqaruvchi sabablarni aniqlash maqsadida ko'pgina olimlar va mutaxassislar tomonidan qator ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (WHO), Birlashgan Millatlar Tashkilotining Atrof-muhit dasturi (UNEP) va Xalqaro Suv Assotsiatsiyasi (IWA) tomonidan olib borilgan tajribalar va chop etilgan ilmiy maqolalar ushbu masalaning qay darajada dolzarbligini isbotlaydi. Tadqiqotlar natijasi shuni ko'rsatadiki, sanoat chiqindilari, qishloq xo'jaligidagi pestitsid va o'g'itlar, uy xo'jaliklaridan chiqayotgan maishiy chiqindilar hamda tabiiy ofatlar natijasida yuzaga kelayotgan ekologik o'zgarishlar dunyo suv resurslarini ifloslantiruvchi asosiy manbalari bo'lib hisoblanadi.

**Tadqiqot metodologiyasi.** Suvning ifloslanish darajasini tahlil qilishda quyidagi usullardan foydalanildi:

12. Statistik tahlil – suv ifloslanish darajalarini o'lchash va ularning ta'sirini baholash.
13. Eksperimental tadqiqotlar – ifloslangan suv namunalarining kimyoviy tarkibini o'rganish.
14. Kompyuter modellash – global suv tanqisligining kelajakdagi oqibatlarini bashorat qilish.

Suv resurslarining ifloslanganlik darajasi, asosiy ifloslantiruvchi manbalar va ularning iqtisodiy, ijtimoiy hamda ekologik oqibatlarini haqida aniq ilmiy natijalarga yuqorida keltirilgan usullar yordamida erishilgan.

Suv ifloslanishining asosiy sabablari quyidagilardan iborat:

- Sanoat chiqindilari – zavod va fabrikalar tomonidan daryolar va ko'llarga tashlanayotgan zaharli moddalar, og'ir metallar, kimyoviy reagentlar suv tarkibiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda.

- Qishloq xo'jaligi faoliyati – o'g'itlar va pestitsidlarning yer osti va yer usti suvlariga tushishi natijasida suv ekotizimlari zarar ko'rmoqda.

- Uy xo'jaliklari va maishiy chiqindilar – kanalizatsiya tizimlarining to'g'ri ishlamasligi va axlatlarning suv havzalariga tashlanishi ifloslanish darajasini oshirmoqda.

- *Mikrobiologik organizmlar* - mikrobiologik organizmlar chuchuk suv havzalarida, ayniqsa tozalanmagan maishiy chiqindi suvlarni oqizish bilan ifloslangan joylarda keng tarqalgan. Ushbu mikrobial agentlarga patogen bakteriyalar, viruslar, gelmintlar, protozoa va oshqozon-ichak kasalliklarini keltirib chiqaradigan yana bir qancha murakkab ko'p hujayrali organizmlar kiradi. Boshqa organizmlar tabiatan ko'proq opportunistik bo'lib, ifloslangan suv bilan tana aloqasi yoki turli xil kelib chiqadigan aërozollardagi sifatsiz suv tomchilarini nafas olish orqali sezgir shaxslarni yuqtiradi[4].

- Iqlim o'zgarishi – qurg'oqchilik va yomg'ir rejimining o'zgarishi natijasida suv manbalarining kamayishi global suv tanqisligini kuchaytirmoqda.

Ichimlik suvi tanqisligining ekologik oqibatlarini quyidagicha ta'riflash mumkin:

10. Ichimlik suvi resurslarining kamayishi natijasida qator hududlarda sanitariya-gigiyena holatining yomonlashuvi va yuqumli kasalliklarning ko'payishi.

11. Qishloq xo'jaligida hosildorlikning pasayishi va oziq-ovqat mahsulotlarining yetishmovchilik xavfining kuchayishi.

12. Tabiiy ekotizimlarning buzilishi, ayniqsa, chuchuk suvda yashovchi organizmlarning nobud bo'lishi va biologik xilma-xillikning qisqarishi.

13. Iqlim o'zgarishi hamda cho'llanish jarayonlarining jadallashuvi.

Ushbu muammolarni oldini olish maqsadida qator chora-tadbirlar va takliflar tavsiya etiladi:

- Sanoat korxonalarida chiqindilarni utilizatsiya qilish hamda qayta ishlashni joriy etish, shu bilan birga ekologik standartlarga qat'iy amal qilish.

- Qishloq xo'jaligida ekologik toza mahsulotlarni yetishtirishda agro va biotexnologiyalardan unumli foydalanish, pestitsidlarni qo'llashni mumkin qadar kamaytirish.

- Suv resurslaridan ratsional foydalanish, jumladan, sug'orishning innovatsion usullaridan foydalanish.

- Aholi qatlamlarida ekologik madaniyat va ekologik savodxonlikni shakllantirish, ichimlik suvidan tejamkorona (tomorqalarni ichimlik suvi bilan sug'ormaslik) foydalanish borasida ommaviy targ'ibot ishlarini tashkil etish hamda olib borish[5].

**1-jadval:** Suvni ifloslantiruvchi asosiy manbalari va ularning ekologik oqibatlarini

| Ifloslantiruvchi manbalar | Ifloslantiruvchi moddalar          | Ekologik oqibatlar                                              |
|---------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Sanoat tarmoqlari         | Og'ir metallar, qattiq chiqindilar | Gidrobiontlarning (ayniqsa plankton organizmlar) nobud bo'lishi |
| Qishloq xo'jaligi         | Pestitsidlar, mineral o'g'itlar    | Evtrofikatsiya hodisasining ko'payishi                          |
| Uy xo'jaliklari           | Maishiy va plastik chiqindilar     | Ichimlik suvi sifatining yomonlashuvi                           |
| Iqlim o'zgarishi          | Qurg'oqchilik, haroratning ortishi | Suv sathining pasayishi, hosildorlikning kamayishi              |

**Tahlil va natijalar.** Karachi (Pokiston). Pokistonning eng yirik sanoat shahri Karachidan oqib o'tuvchi Lyari daryosi ham kimyoviy, ham mikrobiologik nuqtai nazardan ochiq drenaj bo'lib, xom kanalizatsiya va tozalanmagan sanoat oqava suvlari aralashmasidir. Sanoat oqava suvlarining aksariyati 300 ga yaqin yirik sanoat va qariyb uch baravar ko'p kichik ob'ektlarga ega bo'lgan sanoat majmuasidan keladi. Birliklarning beshdan uch qismi to'qimachilik fabrikalariga to'g'ri keladi. Karachidagi boshqa ko'plab sanoat korxonalari ham tozalanmagan oqava suvlarni eng yaqin suv havzasiga tashlaydi.

Iskandariya (Misr). Iskandariyadagi sanoatlar Misrning barcha sanoat mahsulotlarining qariyb 40% ni tashkil qiladi va ko'pchilik tozalanmagan suyuq chiqindilarni dengizga yoki Maryut ko'liga oqizadi. So'nggi o'n yil ichida Maryut ko'lida baliq ishlab chiqarish sanoat va maishiy chiqindilarning to'g'ridan-to'g'ri oqizilishi tufayli 80% ga kamaydi. Ko'l ham yomon ahvolda bo'lgani uchun asosiy dam olish maskani bo'lishni to'xtatdi. Noto'g'ri joylashgan oqava suvlardan tozalanmagan oqava suvlarni oqizish natijasida dengiz qirg'og'ida ham xuddi shunday ekologik buzilish sodir bo'lmoqda.

Shanxay (Xitoy). Taxminan 3.4 million kub metr sanoat va maishiy chiqindilar asosan shahar markazidan oqib o'tuvchi Suchjou daryosi va Xuanpu daryosiga quyiladi. Bular shahar uchun asosiy (ochiq) kanalizatsiyaga aylandi. Chiqindilarning aksariyati sanoatdir, chunki kam sonli uylarda hojatxonalar mavjud. Huangpu 1980-yildan beri o'lgan. Umuman olganda, shahar oqava suvlarining 5% dan kamrog'i tozalanadi. Odatda yuqori suv sathi, shuningdek, sanoat korxonalari va mahalliy daryolardan turli xil zaharli moddalar er osti suvlariga kirib, quduqlarni ifloslantiradi, bu ham shahar suv ta'minotiga hissa qo'shadi.

San-Paulu (Braziliya). Tiete daryosi, dunyodagi eng yirik shahar aglomeratsiyalaridan biri bo'lgan Katta San-Pauludan o'tib, mintaqada joylashgan 300 ta sanoat korxonalaridan har kuni 1,200 tonna oqava suvlarni oladi. Qo'rg'oshin, kadmii va boshqa og'ir metallar asosiy ifloslantiruvchi moddalar qatoriga kiradi. Shuningdek, u har kuni 900 tonna oqova suv oladi, shundan atigi 12.5 foizi hududda joylashgan beshta oqova suv tozalash stansiyasi tomonidan tozalanadi.

**Xulosa va takliflar.** Olib borilgan tadqiqotlarning natijalari shuni ko'rsatadiki, suv resurslarining ifloslanishi va suv tanqisligining global darajada kuchayishi iqtisodiy, ijtimoiy hamda ekologik jihatdan qator muammolarning yuzaga kelishiga sabab bo'lmoqda. Suvning ifloslanishiga asosan antropogen omil sabab bo'lsa, global suv tanqisligi iqlim o'zgarishi bilan bog'liq murakkab jarayonlarni o'z ichiga oladi.

Yuzaga kelgan muammolarning oldini olish uchun kompleks yondashuv talab etiladi. Qishloq xo'jaligi va ishlab chiqarishning barcha sohalarida ekologik talablarga qat'iy amal qilish, suvni tejashning zamonaviy texnologiyalarini joriy etish va aholida ekologik madaniyatga shakllantirish suv resurslarining barqarorligini ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Kelajakda ushbu muammoning yanada keskin tus olmasligi madsadida xalqaro hamkorlikni kuchaytirish zarur.

#### ADABIYOTLAR

1. Karimov A., Jo'rayev S. Suv resurslari va ekologik barqarorlik – Toshkent: Fan va texnologiya, 2022. – 180 b.
2. Tursunov O., Ismoilova G. Global suv tanqisligi va uning oqibatlari – Samarqand: Zarafshon, 2021. – 215 b.
3. World Health Organization (WHO). Water Pollution and Human Health Risks – Geneva: WHO Publications, 2021. – 150 p.
4. O'zbekiston Respublikasi Ekologiya qo'mitasi. Ichimlik suvi sifati va ekologik monitoring bo'yicha yillik hisobot – Toshkent, 2023. – 95 b.
5. United Nations Environment Programme (UNEP). Global Water Scarcity: Challenges and Solutions – Nairobi: UNEP, 2022. – 120 p.
6. G'aniev B., Saidova M. Qishloq xo'jaligi va suv resurslari muhofazasi – Namangan: Ilmiy innovatsiya, 2020. – 160 b.
7. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori. "Suv resurslaridan oqilona foydalanish bo'yicha chora-tadbirlar to'g'risida" – 2022 yil 10-may, PQ-3721-son.
8. Smith, J. A. (2021). "Urban Air Quality: Challenges and Solutions". New York: Environmental Science Publishing.
9. Johnson, L. M., & Lee, K. (2022). "Air Pollution in Urban Areas: A Global Perspective". London: Routledge.
10. Thompson, R. (2023). "The Impact of Urbanization on Air Quality". Cambridge: Cambridge University Press.
- Brown, T. C., & Green, P. (2020). "Mitigating Air Pollution in Cities: Strategies and Technologies". San Francisco: Urban Sustainability Press.



UDK: 611.013:575.113

**Kamolaxon XALILOVA,**  
*O'zbekiston Milliy universiteti mustaqil tadqiqotchisi, embriolog*  
E-mail: [kamolaxon1997@gmail.com](mailto:kamolaxon1997@gmail.com)  
**Sayfulla BOBOYEV,**  
*O'zbekiston Milliy universiteti professoru, b.f.d*

*Ilg'or texnologiyalar markazi, PhD katta ilmiy xodimi X. Sohobnazarova taqrizi asosida*

#### QURUQ INKUBATORDA YETISHTIRILGAN EUPLOID EMBRIONLARNI KO'CHIRISHDA GIALURON KISLOTASI BO'LGAN MUHITNING HOMILADORLIK VA TIRIK TUG'ILISH HOLATLARIGA TA'SIRI

Аннотация

YRTning muvaffaqiyati to'g'ridan-to'g'ri ko'plab omillarga, shu jumladan embrionlarning sifatiga, stimulyatsiya protokoliga va ishlatiladigan muhitga bog'liq. Gialuron kislotasi (GK) embrionning endometriyga yopishishini yaxshilaydigan komponent sifatida e'tiborni tortdi, bu esa o'z navbatida homiladorlik va tirik tug'ilish darajasini oshirishi mumkin. Tadqiqotning maqsadi quruq inkubator sharoitida o'stirilgan euploid embrionlarni o'tkazishda gialuron kislotasi bo'lgan muhitning homiladorlik va tirik tug'ilish darajasiga ta'sirini baholash edi. Tadqiqot 19-44 yoshdagi 255 bemorlarda o'tkazildi, ularga bitta euploid embrion ko'chirildi. O'tkazishdan oldin blastotsistlar ikkita muhitdan birida 3 soat davomida inkubatsiya qilingan. Asosiy guruh GK tarkibiga ega bo'lgan muhit va GK bo'lmagan muhit nazorat guruhini tashkil etdi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, quruq inkubator sharoitida gialuron kislotasi muhitidan foydalanish - bitta euploid blastotsist o'tkazilganda homiladorlik darajasini oshirishi mumkin.

**Kalit so'zlar:** gialuron kislotasi, embrion transferi, euploid embrionlar, homiladorlik darajasi.

#### ВЛИЯНИЕ СРЕДЫ С СОДЕРЖАНИЕМ ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТЫ НА ЧАСТОТУ НАСТУПЛЕНИЯ БЕРЕМЕННОСТИ И ЖИВОРОЖДЕНИЯ ПРИ ПЕРЕНОСЕ ЭУПЛОИДНЫХ ЭМБРИОНОВ, КУЛЬТИВИРОВАННЫХ В СУХОМ ИНКУБАТОРЕ

Аннотация

Успешность ВРТ напрямую зависит от множества факторов, включая качество эмбрионов, протокол культивирования и используемые среды. Гиалуроновая кислота (ГК) привлекла внимание как компонент, способный улучшить адгезию эмбриона к эндометрию, что, в свою очередь, может повышать частоту наступления беременности и живорождений. Целью исследования являлось оценка влияния среды с содержанием гиалуроновой кислоты на частоту наступления беременности и живорождения при переносе эуплоидных эмбрионов, культивированных в условиях сухого инкубатора. Исследование проводилось у 255 пациенток в возрасте 19-44 лет, которым проводили перенос одного эуплоидного эмбриона. Перед переносом blastocysts инкубировали в течение 3 часов в одной из двух сред. Основная группа составила среда с содержанием ГК и контрольную группу среда без ГК. Результаты показали, что применение среды с гиалуроновой кислотой в условиях сухого инкубатора возможно и может повысить частоту наступления беременности при переносе одной эуплоидной blastocysts.

**Ключевые слова:** гиалуроновая кислота, перенос эмбрионов, эуплоидные эмбрионы, частота наступления беременности.

#### THE EFFECT OF A MEDIUM CONTAINING HYALURONIC ACID ON THE FREQUENCY OF PREGNANCY AND LIVE BIRTH DURING THE TRANSFER OF EUPLOID EMBRYOS CULTURED IN A DRY INCUBATOR

Annotation

The success of ART directly depends on many factors, including the quality of the embryos, the culture protocol and the media used. Hyaluronic acid (HA) has attracted attention as a component capable of improving the adhesion of the embryo to the endometrium, which, in turn, can increase the frequency of pregnancy and live births. The aim of the study was to assess the effect of an environment containing hyaluronic acid on the frequency of pregnancy and live birth during the transfer of euploid embryos cultured in a dry incubator. The study was conducted in 255 patients aged 19-44 years who underwent the transfer of a single euploid embryo. Before transfer, the blastocysts were incubated for 3 hours in one of two media. The main group consisted of an environment with GC content and a control group of an environment without GC. The results showed that the use of a medium with hyaluronic acid in a dry incubator is possible and can increase the frequency of pregnancy with the transfer of a single euploid blastocyst.

**Key words:** hyaluronic acid, embryo transfer, euploid embryos, pregnancy rate.

**Mavzuning dolzarbligi.** Yordamchi reproduktiv texnologiyalarning (YRT) muvaffaqiyati to'g'ridan-to'g'ri ko'plab omillarga, shu jumladan, embrionlarning sifatiga, kultivatsiya protokollariga va ishlatiladigan muhitga bog'liq. Ko'pgina madaniy muhitlar inson embrionining rivojlanishini optimallashtirish uchun ishlab chiqilgan va bachadondagi muhitni ko'chirish yoki o'zaro ta'sir qilish uchun mo'ljallanmagan [1,8]. Yuqorida aytilganlarning barchasiga qaramay, YRT dasturlarining samaradorligi bugungi kunga nisbatan past bo'lib qolmoqda. Bugungi kunga qadar bir nechta muvaffaqiyatsiz IVF urinishlari bo'lgan bemorlarni boshqarish taktikasiga aniqlik kiritilmagan [2-4]. Afsuski, zamonaviy fan bu savollarga aniq va to'liq javob



bera olmaydi. Homiladorlikning yuzaga kelmasligining turli sabablarini aniqlash uchun ko'plab tadqiqotlar o'tkazildi, ammo shunga qaramay YRT hali ham lotereya bo'lib qolmoqda va unda g'olib hamda yutqazganlar bor [5,7]. Gialuron kislotasi (GK) embrionning endometriyga yopishishini yaxshilaydigan komponent sifatida e'tiborni tortdi, bu esa o'z navbatida homiladorlik va tirik tug'ilish darajasini oshirishi mumkinligiga imkon berdi. Biroq, ko'pgina tadqiqotlar GK ning namlangan inkubatorlardagi ta'sirini ko'rib chiqishgan, quruq inkubatorlarda esa undan foydalanish qo'shimcha ma'lumotlarni talab qiladi [6,9,10].

Cochrane-ning tizimli tekshiruvi shuni tasdiqladiki, gialuron kislotasi yuqori bo'lgan eritmalar 27-35 yoshdagi ayollarda o'tkazilgan har 14 embrion uchun o'rtacha bitta qo'shimcha tirik tug'ilish qo'shib, tirik tug'ilish ehtimolini oshiradi. Ilgari o'tkazilgan tadqiqotlar, shuningdek, morfologik jihatdan zaif euploid blastotsistlarni o'tkazish natijalariga GA ning ijobiy ta'sirini ko'rsatdi. Biroq, bu tadqiqotlarning barchasi namlangan inkubatorlardan foydalanadigan protokollarga asoslangan [3,5].

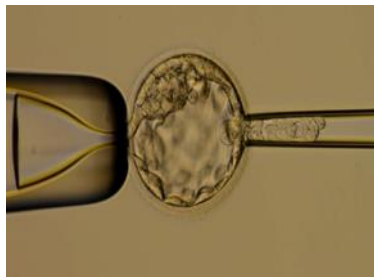
Ushbu tadqiqotning xususiyatlari: oldingi ishlardan farqli o'laroq, bizning tadqiqotimiz quruq inkubator sharoitida gialuron kislotasi muhitidan foydalanishga qaratilgan bo'lib, bu yerda vositani moy bilan qoplash talab qilinadi. Bu natijalarni talqin qilishda e'tiborga olish kerak bo'lgan yangi texnologik va uslubiy muammolarni keltirib chiqaradi.

**Tadqiqot maqsadi.** Quruq inkubator sharoitida o'stirilgan euploid embrionlarni o'tkazishda gialuron kislotasi bo'lgan muhitning homiladorlik va tirik tug'ilish darajasiga ta'sirini baholash.

**Materiallar va usullar.** Tadqiqot 2023-yilning iyun-noyabr oylarida Toshkent shahridagi Isroil inson reproduksiyasi va oilaviy salomatlik tibbiyot klinikasida o'tkazildi va 19-44 yoshdagi birlamchi va ikkilamchi bepustlik bilan kasallangan 255 nafar bemorni o'z ichiga oldi, ularga bitta euploid embriondan ko'chirildi. Embrion transferidan oldin flicking usuli bilan trofektoderma biopsiyasi (1-rasm) va pgt-a tahlillari (EmbryoMap usuli) o'tkazilib, so'ng, embrionlar vitrifikatsiya qilindi. O'tkazishdan oldin blastotsistlar ikki muhitdan birida 3 soat davomida inkubatsiya qilingan: gialuron kislotasi bo'lgan va bo'lmagan muhitlar. Shunday qilib:

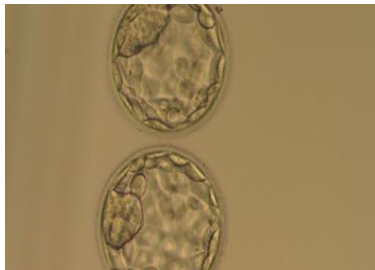
\* Asosiy guruh 49,8% (n=127) o'tkazmalardan iborat bo'lib, unda gialuron kislotasi bo'lgan muhit ishlatilgan.

\* Nazorat guruhi gialuron kislotasi bo'lmagan muhit yordamida o'tkazmalarning 50,18 foizini (n=128) tashkil etdi (1-diagramma).



1-rasm. Flicking usulida trofektoderma biopsiyasi

Gali muhiti 5% O<sub>2</sub> va 6% CO<sub>2</sub> atmosferasida, yog' qoplamasi ostida tayyorlandi, bu esa quruq inkubatorlarda muhitning barqarorligini ta'minladi.



2-rasm. Ushbu rasmda PGT-Aga tekshirilmagan blastosista ko'rsatilgan



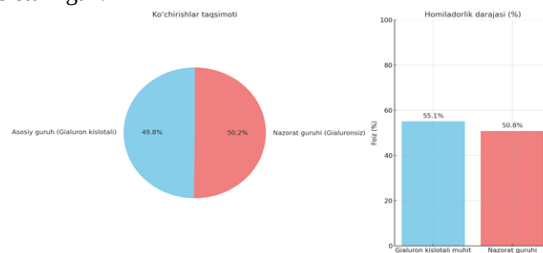
3-rasm. Embrionni qobig'idan chiqish jarayoni va shu embriondan genetic tekshiruv uchun biopsiya olinadi

Barcha bemorlarda bachadon endometriy qavati o'rin bosuvchi gormonlar terapiya preparatlari bilan embrion ko'chib o'tkazilishidan oldin tayyorlangan.

**Tadqiqot natijalari.** Tadqiqot gialuron kislotali muhitida 127 ta embrion ko'chirib o'tkazish (transfer)ni o'z ichiga olgan bo'lib, ulardan 70 ta klinik homiladorlik qayd etilgan (homiladorlik darajasi 55,1%). Nazorat guruhida (128 ta transfer) 65 ta homiladorlik qayd etilgan (chastota 50,8%). Shunday qilib, ko'rsatkichning nisbiy yaxshilanishi 8,5% ni tashkil etdi (1-diagramma).

Diagramma 1.

Chap tomonda ko'chirishlar umumiy taqsimoti ko'rsatilgan (asosiy va nazorat guruhlari), o'ng tomonda esa klinik homiladorlik darajalari foizlarda aks ettirilgan.



Ushbu ma'lumotlar gialuron kislotasidan foydalanish yaxshi morfologiyaga ega bo'lgan euploid blastotsistlarning natijalariga ijobiy ta'sir ko'rsatishini tasdiqlaydi. Biroq, ta'siri zaif morfologik embrionlar baholangan tadqiqotlarga qaraganda kamroq aniq edi.

**Xulosalar.** Bizning natijalarimiz shuni ko'rsatdiki, quruq inkubator sharoitida gialuron kislotasi muhitini qo'llash mumkin va bitta euploid blastotsist o'tkazilganda homiladorlik darajasini oshirishi mumkin. Biroq, bu topilmalarni tasdiqlash va tirik tug'ilish chastotasiga ta'sirini baholash uchun ko'proq tadqiqotlar talab etiladi:

Shunday qilib biz tadqiqotimiz natijasi quyidagi xulosalarga olib keldi:

1. Quruq inkubatorlardan foydalanish maxsus inkubatsiya protokolini va muhitni moy bilan qoplashni talab qiladi, bu esa embrionning atrof-muhitga bardoshliligiga ta'sir qilishi mumkin.
2. Uzoq muddatli natijalar, shu jumladan tirik tug'ilish darajasi qo'shimcha monitoringni talab qiladi.
3. Namuna bitta klinikaning bemorlari bilan cheklangan, bu esa xulosalarni umumlashtirishni cheklashi mumkin.

## ADABIYOTLAR

1. Urman et al. (2008) Effect of hyaluronan-enriched transfer medium on implantation and pregnancy rates after day 3 and day 5 embryo transfer: a prospective randomized study. *Fert Steril* 90(3):604-12.
2. Bontekoe S et al. (2010) *Cochrane Database Syst Rev*. Jul 7;(7):CD007421.
3. Bontekoe S et al., (2014) *Cochrane Database Syst Rev*. Feb 25;2:CD007421.
4. Balaban B et al. (2011) Effect of hyaluronan-enriched transfer medium on take home baby rate after day 3 and day 5 embryo transfers: a prospective randomized study. *Hum Reprod*. July 15(15):i24.
5. Hashimoto S et al. (2014) EmbryoGlue improves pregnancy and implantation rates: Results from a Metaanalysis on almost 10,000 embryo transfers. *Reprod BioMed Online*. 28(Suppl 1):S7-S8.
6. Meintjes M (2012) Media composition; macromolecules and embryo growth. *Methods Mol Biol*. 912:107-27.
7. Morbeck et al. (2014) Composition of protein supplements used for human embryo culture. *J Assist Reprod Genet*. 12:1703-11.
8. Blake et al. (2002) Protein Supplementation of human IVF culture media. *J Assist Reprod Genet*. 19:137-43.
9. Leonard et al. (2013) Variability in protein quality used for embryo culture: embryotoxicity of the stabilizer octanoic acid. *Fertil Steril*. 100:544- 549.
10. Lane et al. (2003) Cryo-survival and development of bovine blastocysts are enhanced by culture with recombinant albumin and hyaluronan. *Mol Reprod Dev* 64:70-78.



UDK: 615.322

**Nigora XALILOVA,**  
Buxoro davlat pedagogika instituti o'qituvchisi  
E-mail: xalilova\_nigora@buxdpi.uz

BuxDU dotsenti Sh.Halimova taqrizi asosida

#### IDOVA RUKOLA (ERUCA VESICARIA) VA ODDIY OLTIN TAYOQ (SOLIDAGO VIRGAUREA) O'SIMLIKLARINING ISHLATILISHI VA FARMASEVTIK XUSUSIYATLARI

Annotatsiya

Ushbu maqolada qadimdan xalq tabobatida qo'llanilib, oziq-ovqat sanoatida ham ahamiyatli bo'lgan indova rukola (*Eruca vesicaria*) va oddiy oltin tayoq (*Solidago virgaurea*) o'simliklarining tadqiqotiga e'tibor qaratilgan. Respublikamizning turli hududlarida yetishtirilayotgan bu o'simlik vakillarining sistematikasi, geografik tarqalishi, kelib chiqishi va bioekologiyasini o'rganish bo'yicha olib borilgan ilmiy izlanishlar natijalari yoritilgan. Tadqiqot, shuningdek, aholini sifatli oziq-ovqat va darmondorilarga boy o'simlik mahsulotlari bilan ta'minlash hamda ularning biologik va agrotekhnika jihatlarini chuqurroq anglash kabi dolzarb masalalarga bag'ishlangan.

**Kalit so'zlar:** *Eruca vesicaria*, *Rukola*, *Solidago virgaurea*, oddiy oltin tayoq, farmasevtik xususiyatlar, dorivor o'simliklar, fitoterapiya, kimyoviy tarkibi, biologik faol moddalar, an'anaviy tibbiyot, vitamin.

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАСТЕНИЙ ИДОВА РУКОЛА (ERUCA VESICARIA) И ОБЫКНОВЕННАЯ ЗОЛОТАЯ ТРОСТЬ (SOLIDAGO VIRGAUREA)

Аннотация

В данной статье внимание уделено исследованию растений индовы рукколы (*Eruca vesicaria*) и обыкновенного золотого прута (*Solidago virgaurea*), которые с древних времен используются в народной медицине и имеют значение в пищевой промышленности. Приведены результаты научных исследований, посвященных систематике, географическому распространению, происхождению и биоэкологии этих растений, выращиваемых в различных регионах нашей республики. Исследование также посвящено актуальным вопросам обеспечения населения качественными растительными продуктами, богатыми питательными веществами и лекарственными свойствами, а также более глубокому пониманию их биологических и агротехнических аспектов.

**Ключевые слова:** *Eruca vesicaria*, *Руккола*, *Solidago virgaurea*, обыкновенный золотой прут, фармацевтические свойства, лекарственные растения, фитотерапия, химический состав, биологически активные вещества, традиционная медицина.

#### THE USE AND PHARMACEUTICAL PROPERTIES OF IDOVA ROCKET (ERUCA VESICARIA) AND COMMON GOLDENROD (SOLIDAGO VIRGAUREA) PLANTS.

Annotation

This article focuses on the research of two plants - arugula (*Eruca vesicaria*) and European goldenrod (*Solidago virgaurea*)—which have been traditionally used in folk medicine and are also significant in the food industry. The study presents the results of scientific investigations into the systematics, geographic distribution, origin, and bioecology of these plant species cultivated in various regions of our country. The research also addresses important issues such as providing the population with high-quality food and medicinal plant products, and gaining a deeper understanding of their biological and agrotechnical characteristics

**Key words:** *Eruca vesicaria*, *Arugula*, *Solidago virgaurea*, common goldenrod, pharmaceutical properties, medicinal plants, phytotherapy, chemical composition, bioactive compounds, traditional medicine.

**Kirish.** Mamlakatimizda so'nggi yillarda dorivor va ziravor o'simliklarni rivojlantirishga, xususan tabiiy boyliklardan samarali va unumli foydalanishga katta ahamiyat berilmoqda. Jumladan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 10-apreldagi "Yovvoyi holda o'suvchi dorivori o'simliklarni muxofaza qilish, madaniy holda yetishtirish, qayta ishlash va mavjud resurslardan oqilona foydalanish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4670-son qarori sohani tubdan rivojlanishining huquqiy asoslarini yaratib berdi. Ushbu qarordagi vazifalarni amalga oshirish natijasida dorivor o'simliklarni nafaqat tabiatda yovvoyi holda terib olish, balki madaniy holda plantatsiya usulida ko'paytirish va qayta ishlashni tashkil etish bilan shug'ullanuvchi fermerlar va tadbirkorlar soni ham sezilarli darajada ortib bormoqda. Bugun sohaga e'tiborning ortishi hamda mavjud imkoniyatlardan oqilona foydalanish natijasida respublikada 100 dan ortiq turdagi dorivor o'simliklarga rasmiy tibbiyotda foydalanishga ruxsat berilgan bo'lib, ushbu dorivor o'simliklarning asosiy qismi tabiiy holda o'suvchi o'simliklar tashkil etadi. Ushbu tabiiy holda o'suvchi dorivor o'simliklarning xomashyo zahirasi chegaralangan bo'lib, ularni muhofaza qilish, bioekologik xususiyatlarini o'rganish, xomashyo zahirasidan to'g'ri foydalanish va ko'paytirishning ilmiy asoslangan usullarini ishlab chiqish dolzarb muammolardan biridir. Shuning uchun, O'zbekistonda farmatsevtika sanoatining ehtiyojlarini dorivor o'simliklar xomashyosi bilan ta'minlash, mahalliy florani yangi introdutsent o'simlik turlari bilan boyitish va ularni yetishtirish texnologiyalarini ishlab chiqishni taqozo etmoqda. Xususan, 2020-yil boshida respublikaning barcha hududlarida jami 11,5 ming ga yer maydonida 27 turdagi dorivor o'simliklar plantatsiyalari mavjud bo'lgan bo'lsa, 2021-yil davomida dorivor o'simliklar plantatsiyalari 162 ta subyektlar tomonidan 15,8 ming ga yetkazilib, ichki va tashqi bozorlarda xaridorgir bo'lgan 45 turdagi dorivor va ziravor o'simliklarning 17,3 ming tonna xomashyosi yetishtirildi.

**Tadqiqot metodologiyasi.** O'zining darmon dorilarga boyligi bilan dorivor o'simliklar bilan bellashib ekiladigan Rukkola o'simligi shular jumlasiga kiradi. Rukkola o'simligi (*Eruca Sativa*) bir yillik ikki pallali o'simon o'simlik bo'lib, tarkibida A (bette korotin), vitamin B1, B2, B4, B5, B6, B9 vitamin C, vitamin K, vitamin E shuningdek rux, selen, magniy, marganes, mis, fosfor, natriy va temir kabi mikro va makro elementlarning borligi, uning afrodiziallik xususiyati va tarkibida Sulforafon moddasining borligi uning qimmatli xususiyatlarini belgilaydi. Rukkola o'simligi (*Eruca Vesicaria*) bir yillik, ikki pallali o'simon o'simlik bo'lib, indau turkumiga, karamdoshlar oilasiga mansub o'simlikdir. Tarkibiy jihatidan odam organizmi uchun kerakli, zarur bo'lgan, darmondorilarga boy bo'lgan bu shifobaxsh o'simlik madaniy holda Italiyada va boshqa ko'plab mamlakatlarda ayniqsa Yevropa shimolida va Amerikada ekib yetishtiriladi. Bu o'simlik madaniy holda endigina ayrim viloyatlarda ekila boshlandi. Rukkolaning bir nechta nomlari bo'lib, ular quyidagilar: roket-salat, indau, eruka, arugula va yana bir nechta nomlar bilan ataladi. Bu ko'kat qadimiy Rim davridan mavjud bo'lib, Yevropa va Amerikada ham keng tarqalgan bo'lib, u superfud mahsulot sanalar ekan. O'zbekistonda yovvoyi holda uchramaydi, 2016-yildan boshlab yetishtira boshlashdi. Ko'pgina mamlakatlarda bu ko'kat xuddi begona o'tga o'xshab o'zi o'sib chiqsa, bizning yurtda esa uning uchun alohida e'tibor va g'amxo'rlikni talab qiladi. Uni tez-tez sug'orish, quyoshning issiq nurlaridan himoyalash lozim. Shuning uchun ham bu ko'katni o'zingiz uyda, gultuvaklarga ekib yetishtirishingiz ham mumkin ekan. Erta bahorda o'simlik oldindan tayyorlangan yerga 3-5 mm chuqurlikda ekiladi. O'simlikning biologik xususiyatlarini hisobga olib, 30 sm li pushta ustiga, pushta oralig'i 25-30 sm, o'simlik orasi 10-15 sm o'lchamda shaxmat usulida ekilishi maqsadga muvofiq. O'simlik urug'lari juda kichik bo'lib, tuproq namligiga talabchan bo'ladi. Harorat 12C bo'lganda, 3-5 kunda unib chiqadi, 18-24C da yaxshi unib rivojlanadi

Rukkola o'simligi shifobaxshligi, tabobatda afrodizialik xususiyatga ega ekanligi haqida miloddan oldingi birinchi asrlardagi manbalarda aytib o'tilgan. Qadimgi Rimda bu o'simlikdan sabzavotli va go'shtli ovqatlarning sifatini yaxshilashda, tayyorlashda ziravor sifatida foydalanilgan. *Eruca vesicaria* (*rucola*) ko'plab foydali xususiyatlarga ega bo'lib, ayniqsa uning antioksidant, antiinflamatoyr va immunitetni mustahkamlovchi xususiyatlari bilan mashhur. Shuningdek, u ichak faoliyatini yaxshilashga, jigarni himoya qilishga va og'ir metallardan detoksifikatsiya qilishga yordam beradi [7]

Oqsil tabiatli qiyin hazm bo'ladigan loviya, no'xat kabi mahsulotlarni organizmga oson hazm bo'lishida yordam beradigan xususiyati qadimdan ma'lum bo'lgan. Unda temir va kalsiy ko'p bo'lib, suyak va qon-tomirlar faoliyatlarini yaxshilaydi, hujayralarni qarishini sustlashtiradi, suv va tuz muvozanatini me'yorlashtiradi, quvvatlantirib asablarni tinchlantiradi. Rukkola parhez tutuvchi insonlar uchun ajoyib mahsulot sanaladi. U o'zida ko'pgina biriktiruvchi to'qimalarni saqlab, uzoq vaqt to'qlik hissini ushalab turadi. 100 gramm rukkola 25 kKalni tashkil qilib, ulardan: 0.7 grammi yog'lar, 2.6 grammi oqsillar va 3.7 grammi uglevodlardir. Rukkola o'simligining tarkibidagi Sulforafon- ankologik (rak) kasalliklarini profilaktikasida qo'llaniladigan vosita hisoblanadi. Bu komponent organizmga rak kasalliklari bilan zararlangan hujayralarining bo'linishi oqibatida paydo bo'ladigan Rak o'simtalarining rivojlanishini oldini oladi. Tarkibida Sulforafon borligi uchun rukkola o'simligini iste'mol qilib turish, ankologik kasalliklarni oldini olish va rivojlanishiga qarshi kurash borasida samarali foyda beradi. *Rucola* o'simliklarining kuchli antioksidant xususiyatlarga ega ekanligini va saraton hujayralariga qarshi faollik ko'rsatganligini ta'kidlagan [8].

Oddiy oltin tayoq (*Solidago virgaurea*) Goldenrod yoki solidago va yoki Goldenrod otsu ko'p yillik o'simlik sifatida tasniflanadi. Balandligi 30 sm dan 2 m gacha. Poyasi tik, barglari ellipssimon shaklga ega, bir oz uchli, tartib muntazamdir. Pastki barg plitalari qanotli petiole hosil qiladi, o'rta va yuqorisi torroq, o'tiradigan joy. O'simlikning barcha qismlari yengil o'sishga ega. Ildizpoyasi qisqa, kuchli, yog'ochsimon. Ildizpoyasi yog'ochsimon va kalta. Gullar sariq. Ularning kichik savatlari inflorescences ichida yig'iladi. Mevalar silindrsimon shaklga ega, qovurg'ali achenesli, tepasida jigarrang tuklar bilan bezatilgan. Gullash avgust va sentyabr oylarida sodir bo'ladi. Kichkina yorqin sariq gul savatlari panikulyar inflorescences ichida to'planadi. Changlanishdan so'ng o'simlikda mevalar hosil bo'ladi - kichik tup bilan jigarrang achenes. Oltin tayoq tuproqqa, yorug'likka, qurg'oqchilikka va qattiq sovuqqa oson toqat qilganligi sababli, u Sibir, Federatsiyaning Yevropa qismi, Shimoliy Kavkaz, Uzoq Sharq, Skandinaviya, O'rta yer dengizi va Shimoliy Amerikada keng tarqalgan. Uni o'rmon chekkalarida, o'tloqlarda, bo'shliqlarda va yo'llar bo'ylab topish mumkin. U yengil o'rmonda, qirg'oqda, o'tloqda o'sadi. Ko'p yillik o'simliklar yengil, qumli, yaxshi urug'langan, nafas oladigan tuproqlarda, muntazam sug'orish bilan yaxshi o'sadi. *Solidago* chiqaradigan xushbo'y hidi uning kimyoviy tarkibi bilan izohlanadi, bu efir moylari (1,4% gacha), aromatik kislotalarni o'z ichiga oladi. Gullash davrida o'simlikdan qarag'ay iganlari va kofur notalari bilan yoqimli, o'tkir o'tli hid keladi. O'simlik foydali fazilatlar uchun qadrlanadi. Yevropa oltin tayoqning havo qismidan ko'p yillar davomida siydik yo'llari kasalliklari va yallig'lanishga qarshi vosita sifatida turli xalqlarning an'anaviy tibbiyotida foydalanilgan. Uning asosiy kimyoviy tarkibiy qismlari flavonoidlar (asosan kversetin va kaempferoldan olinadi), C6-C1 va C6-C3 birikmalari, terpenlar (asosan efir moyidan), va ko'plab saponin molekullari (asosan *virgaureasaponinlar* va *solidagosaponinlar*)dir. Uning potentsial faoliyatlari bo'yicha chop etilgan tadqiqotlar quyidagicha umumlashtirilgan: antioksidant, yallig'lanishga qarshi, og'riq qoldiruvchi, spazmolitik, gipertenziyaga qarshi, diuretik, antibakterial, antifungal, antiparazit, sitotoksik va antitumor, antimutagenik, antiadiipogenik, antidiyabetik, kardiozaxirador va antisenesensiya. Uning potentsial foydalari haqidagi dalillar asosan klinik bo'lmagan tadqiqotlardan olingan, ba'zi ta'sirlar juda modest, boshqalari esa yanada umidvor, ammo ularni nafaqat klinik bo'lmagan modellarda, balki klinik sinovlarda ham ko'proq tasdiqlash zarur. Dorivor xom ashyoni tayyorlash uchun poyaning yuqori qismi, to'pgullar va barglar ishlatiladi. Ildiz tizimi kamroq qo'llaniladi. Oltin tayoqning kimyoviy tarkibiga quyidagilar kiradi: flavonoidlar; efir moylari; kumarinlar; qatronlar; taninlar; kislotalar; achchiqlik; alkaloidlarning izlari; fitokdizonlar; triterpenoid; saponinlar. Inulin ildiz tizimida, yog'li yog'lar mevalarda, galaktoza, uglevodlar, glyukoza va to'pgullarda arabinoza mavjud.

Oltin tayoqning shifobaxsh xususiyatlari va qo'llanilishi quyidagilar uchun ko'rsatiladi: teri ustida yiringli yallig'lanish jarayonlari; Shish; Buyrak kasalligi; Sinish; Bronxit; Jigar muammolari; Gripp; Nefrit; Bronxial astma; Urolitiyoz; Gipertenziya; Shamollash; Qorin og'rig'i; Pielonefrit; Siydik pufagi kasalliklari. O'simlik podagra va revmatizmdan xalos bo'lishga yordam beradi. Oltin tayoq o'simlikining siydik tizimi kasalliklarida samarali ishlatilishi haqida ma'lumot berilgan [9]. O'simlik yordamida yangi, teri ustida xo'ppozlar va furunkullar davolanadi. O'simlik infuzioni bilan chayqash: Stomatit; Angina; Gingivit; Milklarning qon ketishida davo bo'ladi. Oltin tayoqning qaynatmasi og'izni yoqimsiz hiddan xalos qiladi. Artriting og'rig'i o'simlikning malham yoki kompress shaklida tashqi qo'llanilishi bilan yo'qoladi. Oltin tayoqning antiinflamatoyr va antibakterial xususiyatlari haqida so'z yuritganlar [10]. Kuyish holatlarida terini yumshatishga va bo'g'inlarni tezroq tiklashga yordam beradi. *Goldenrod* ortiqcha vazn bilan kurashishga yordam beradi. U yog' sintezini va yog' hujayralarining hajmini nazorat qiluvchi genlarni tartibga soladi.

**Xulosa.** Bugungi kunda dorivor o'simliklarga bo'lgan qiziqish tobora ortib bormoqda, butun dunyo pandemiyasida insonlar sog'lig'iga alohida e'tibor berishi, salomatlik sirlaridan xabardorligi ortishi, qarigan va surunkali kasalliklarga chalingan insonlar immun tizimini faollashtirish uchun tabiiy vositalarni afzal ko'rishi, tabiiy vositalarning mutloq zararsizligi va foydasi ushbu sohada ilmiy tadqiqotlarga investitsiyalar hajmining va xalqaro bozorlardagi dorivor o'simliklarga bo'lgan talabning keskin ortishiga sabab bo'ldi.

#### ADABIYOTLAR

1. Zuyev V. Abdullayev A. Sabzavot ekinlari va ularni yetishtirish texnologiyasi. T: O'zbekiston, 1997. 213-229-b.
2. Turkiya Respublikasi "Oziq-ovqat qishloq xo'jaligi vazirligi" hamda "Denizbank" hamkorligida tayyorlangan "100 ta kitob" dan iborat to'plami.
3. Zuyev V. Ataxodjayev, A. Qodirxo'jayev O. Himoyalangan yerlarda ko'chat va sabzavotlarni yetishtirish. Toshkent nashr, 2010. 215-224-b.
4. Шуваев Ю. Зеленые культуры. В кн . Ранние овощи из теплицы . - М .: Новая волна , 2001. - с . 280-290.
5. <https://uz.healthy-food-near-me.com/goldenrod-plant-photo-and-description-types-and-varieties-where-and-how-it-grows-planting-and-care/>
6. <https://www.agro.uz/dorivor-o'simliklar>.
7. M.C.Jafari va boshqalar (2018) tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlar mavjud. Ularning tadqiqotlari "Medicinal Plants" jurnalida chop etilgan
8. B.V.Tiwari va boshqalar (2016) "Pharmacognosy Reviews" jurnalida
9. H.M.Rager va boshqalar (2010) tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlar "Phytotherapy Research" jurnalida chop etilgan.
10. Al-Jadidi va boshqalar (2013) o'zlarining "Medicinal Plants" jurnalida chop etilgan
11. Baxramova, B., Xolbo'tayeva, K., & Mo'minboyev, D. (2023). Biologik faol moddalarning inson salomatligiga ta'siri. Инновационные исследования в науке, 2(9), 5-8
12. Бахрамова, Б. З., Эрназарова, М. Ш., & Муминбоев, Д. Ж. (2023).
13. Отношение человека к природе и отношение природы к Человеку. Ббк 30.16 б 63, 89





**UDK 631.412.417.2**

**Davronbek XOLDAROV,**  
*Farg'ona davlat universiteti dotsenti, b.f.n*  
*E-mail: davronbek.xoldarov@yandex.ru*  
**Dilnozaxon KARIMOVA,**  
*Qo'qon davlat universiteti tayanch doktoranti*

*O'zMU professori, b.f.d Z.Jabbarov taqrizi asosida*

## **AGROCHEMICAL PROPERTIES OF IRRIGATED MEADOW SAZ SOILS OF FURKAT AND BESHARIQ DISTRICT**

Annotation

This article discusses the agrochemical properties of irrigated meadow saz soils distributed in the Furkat and Beshariq districts of Fergana region. The importance of humus, nitrogen, phosphorus and potassium elements in increasing the fertility of these soils is great. Humus is a complex structural substance in a changing state, constantly changing and renewing its composition. This change, first of all, concerns humic substances, carbohydrates, organic acids, alcohols, esters, aldehydes, nitrogenous substances, etc., as well as direct humic substances humic and ulmic acids, fulvic acids (crenic and apocrine), hematomelanic acid, humin and ulmin. As a result of the research, the total forms of these substances and the mobile forms of plant-necessary nutrient elements in the soil (mobile phosphorus, exchangeable potassium) and the amount of humus were determined.

**Key words:** soil fertility, meadow saz, humus, nitrogen, phosphorus, potassium, total, mobile.

## **АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОРОШАЕМЫХ ЛУГОВЫХ САЗОВЫХ ПОЧВ ФУРКАТСКОГО И БЕШАРИКСКОГО РАЙОНОВ**

Аннотация

В статье рассматриваются агрохимические свойства орошаемых луговых сазовых почв, распространенных в Фуркатском и Бешарикском районах Ферганской области. Большое значение в повышении плодородия этих почв имеют такие элементы, как гумус, азот, фосфор и калий. Гумус – сложное, структурное вещество, находящееся в изменчивом состоянии, постоянно меняющее и обновляющее свой состав. Это изменение касается в первую очередь гуминовых веществ, углеводов, органических кислот, спиртов, эфиров, альдегидов, азотистых веществ и т. д., а также гуминовых веществ: гуминовых и ульминовых кислот, фульвокислот (креновых и апокриновых), гематомелановой кислоты, гумина и ульмина. В ходе исследований выявлены валовые формы этих веществ, подвижные формы основных питательных веществ для растений (подвижный фосфор, обменный калий) и содержание гумуса в почве.

**Ключевые слова:** плодородие почвы, луговые сазовые, гумус, азот, фосфор, калий, валовой, мобильный.

## **FURQAT VA BESHARIQ TUMANI SUG'ORILADIGAN O'TLOQI SAZ TUPROQLARINING AGROKIMYOVIY XOSSALARI**

Annotatsiya

Ushbu maqolada Farg'ona viloyatining Furkat va Beshariq tumanlari hududida tarqalgan sug'oridigan o'tloqi saz tuproqlarining agrokimyoviy xossalari yoritib berilgan. Bu tuproqlarning unumdorligini oshirishda gumus, azot, fosfor va kaliy elementlarining ahamiyati kattadir. Gumus o'zgaruvchan holatidagi murakkab tizimli modda bo'lib, o'z tarkibini doimiy ravishda o'zgartirib, yangilanib turadi. Bu o'zgarish, eng avvalo, gumusmoddalar, uglevodlar, organik kislotalar, spirtlar, efirlar, aldegidlar, azotli moddalar va boshqalar bilan birga bevosita gumus moddalari gumin va ulmin kislotalari, fulvokislotalar (kren va apokren), gimatomelan kislotalari, gumin va ulminlarga tegishlidir. Tadqiqotlar natijasida ushbu moddalarni yalpi shakllari va tuproq tarkibidagi o'simlik uchun zarur ozuqa elementlarining harakatchan shakllari (harakatchan fosfor, almashuvchan kaliy) va gumus miqdorlari aniqlagan.

**Kalit so'zlar:** tuproq unumdorligi, o'tloqi saz tuproqlar, gumus, azot, fosfor, kaliy, yalpi, harakatchan.

**Kirish.** Hukumatimiz tomonidan tuproqlar unumdorligini saqlash va yaxshilash yuzasidan bir qator qonun va qarorlar qabul qilingan. O'zbekiston Respublikasining 2024-yil 2-fevraldagi 903-son «Tuproqni muhofaza qilish va uning unumdorligini oshirish to'g'risida»gi qonuni, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2024-yil 20-fevraldagi 97-son «Qishloq xo'jaligi yerlari unumdorligini oshirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida»gi qarorlari shular jumlasidandir.

**Mavzuning dolzarbligi.** O'tloqi saz tuproqlar O'zbekistonning cho'l mintaqasida irrigatsion-saz tartibotli sizot suvlariga ega bo'lgan Markaziy Farg'onada, G'arbiy Farg'onada, So'x va Isfara konus yoyilmalarida, ayniqsa, Qo'qon guruhi tumanlarida, Andijon viloyatining Ulug'nor, Bo'ston tumanlarida, Namangan viloyatining Mingbuloq tumani va To'raqo'rg'on-Pop adirlklari oraliqlari hududlarida keng tarqalgan. Ularning asosiy belgilaridan biri sathi yer yuzasidan unchalik chuqur bo'lmagan minerallasgan, bosimli sizot suvlarining bevosita ta'sirida shakllanishidir.

Bu tuproqlar tarqalgan hududlarda dehqonchilik qadimdan rivojlangan. Sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlarda mamlakatimiz qishloq xo'jalik ekinlarining asosiy qismi yetishtiriladi. Shuning uchu bu tuproqlarni xossa-xususiyatlarini o'rganish, unumdorligini oshirish va saqlash hamda yaxshilash dolzarbdir.

**Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.** Farg'ona vodiysining tuproqlarini o'rganishda «saz» iborasi birinchi marotaba 1915-yilda S.S.Neustruyev [1] tomonidan qo'llangan bo'lib, keyinchalik tuproqshunoslikda o'z o'rnini topdi.

O'tloqi saz tuproqlari B.V.Gorbunov va N.V.Kimberg ma'lumotlariga ko'ra, Farg'ona okrugining cho'l mintaqasida 137 ming gektar maydonda tarqalgan [2]. Vodiyning bo'z tuproqlar mintaqasida A.Abdulkarimov va N.F.Bespalovlarni O'zdaveroi (1968) ma'lumotlariga tayangan Farg'ona viloyati tuproqlari ro'yxatida 14,5 ming gektar maydonni ishg'ol qiladi. O'tloqi saz tuproqlari mavjud tasnifga ko'ra, bo'z tuproqlar va cho'l mintaqalarida o'tloqi-voha tuproq tipining sug'oriladigan o'tloqi saz tipchasiga kiradi. O'tloqi saz tuproqlari quruq subtropik va cho'l iqlimli mintaqalarining tuproqlari qatorida turadi. Markaziy Farg'onada o'rtacha yillik quyosh radiatsiyasi 240 kkal/sm<sup>2</sup> atrofida bo'lib, bu ko'rsatkich havo haroratining o'rtacha yillik miqdori bilan bog'liq. O'tloqi saz tuproqlarning asosiy tarqalgan maydonlari 250-300 m. (400 m.) nisbiy balandlikgacha bo'lgan hududlarda, ya'ni Markaziy Farg'onaga va oz miqdorda tog' oldi nishabliklariga, daryolarning yuqori terrasalariga, yotqiziqlarning mexanik tarkibi og'irlashgan, sizot suvlarining oqimi tezligi susaygan bosimli maydonlarga to'g'ri keladi [3].

O'tloqi saz tuproqlari asosan har xil mexanik tarkibli prolyuvial, allyuvial, allyuvial-prolyuvial yotqiziqlari ustida hosil bo'lgan.

O'tloqi saz tuproqlarning xossa-xusuiyatlari bir qator tadqiqotchilar tomonidan o'rganilgan bo'lib, ular qatoriga A.F.Middendorf, S.S.Neustruyev, M.A.Pankov, M.U.Umarov, N.G.Minashina, A.Maxsudov, P.N.Besedin, G'.Yuldashev, V.Yu.Isaqov, N.Yu.Abduraxmonov, A.J.Ismonov, D.M.Xoldarov, U.B.Mirzayev, M.T.Isag'aliyev, Z.A.Jabbarov, A.T.Turdaliyev, S.X.Zokirova, J.M.Turdaliyev, N.N.Qalandarov, Sh.Y.Eshpo'latov, A.A.Raximov, Z.M.Azimovlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlarni keltirib o'tishimiz mumkin.

**Tadqiqot metodologiyasi.** Tadqiqotlar Farg'ona viloyatining Ferqat tumani hududida joylashgan yangidan sug'oriladigan o'tloqi saz hamda Beshariq tumani hududida joylashgan eskidan sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlarda olib borildi. Tadqiqotlar dala, laboratoriya va kameral sharoitlarda tuproqshunoslikda umumqabul qilingan standart uslublar bo'yicha amalga oshirildi. Tadqiqotlarimizda ana shu tamoyillarga tayangan holda quyidagi uslublardan foydalandik.

Tuproqni o'rganishni Dokuchayev usuli, ya'ni profil usuli. Morfologik usul - bu usul ham Dokuchayev usuli nomi bilan ataladi. Ayrim holarda har ikki usul birlashtirilib morfo-genetik usul deyiladi. Solishtirma - geografik usul. Dala tuproq izlanishlari (kuzatuv va tajriba) usullari. Yalpi va harakatchan azot, fosfor, kaliy miqdorlari umum qabul qilingan O'zbekiston paxtachilik ilmiy tadqiqot instituti (SoyuzNIXI, 1973) hamda «Руководство по химическому анализу почв» [4] uslubiyatlaridan foydalanildi. Olingan ma'lumotlarning matematik-statistik tahlili B.A.Dospexovning «Методика полевого опыта» uslubiy qo'llanmasi asosida olib borildi [5].

**Tahlil va natijalar.** Tuproq unumdorligini belgilashda uning agrokimyoviy xossalari muhim o'rin tutadi. Bunda tuproqdagi makro va mikroelementlarni harakatchan shakllarining miqdorlari, ularning tarkibi, yalpi zahiralari, pH-reaksiya muhiti, oksidlanish-qaytarilish salohiyati, buferlik qobiliyati, yutilish qobiliyati, singdirilgan kationlar va anionlar bilan to'yinganlik darajalarini bilish katta ahamiyatga ega. O'tloqi saz tuproqlar, dexqonchilik qilinadigan asosan tuproq guruhlaridan xisoblanib, o'zining unumdorlik xususiyati ya'ni gumus va azotga boyligi bilan ajralib turadi, xatto haydov osti qatlamlari gumus miqdoriga ko'ra haydov qatlamidan qolishmaydi.

Sug'oriladigan o'tloqi saz va o'tloqi tuproqlarni sizot suvlari bilan doimiy namlanib turishi, nafaqat tuproq paydo bo'lishiga balki, tuproqqa tushgan o'simlik qoldiqlarini ham chirishiga ijobiy ta'sir etgani holda, bu tuproqlarda chiridini miqdori nisbatan yuqori miqdorlarda qayd qilindi. M.A.Pankov [6] ma'lumotlariga ko'ra, So'x yoyilmasining chekka qismlari sug'oriladigan tuproqlarida, yoyilmani o'rta qismlariga nisbatan tuproqlarni mexanik tarkibi, gumuslik darajasi, sho'rlanishi, relyef tuzilishi bilan bog'liq o'zgarishlar ko'proq kuzatiladi.

Dehqonchilik ta'sirida, ayniqsa, qo'riq yerlarni o'zlashtirish natijasida hamda o'zlashtirilgan yerlarni madaniylashganlik davrining ortib borishida tuproqdagi gumus miqdori va sifatini o'zgarishi ko'pchilik olimlar [7; 8], [9], [10], [11], [12] va boshqalar tomonidan o'rganilgan va tuproqni madaniylashganlik davri ortishi bilan gumus miqdorining ortib borishi aniqlangan. Bu jarayon biz tomonimizdan o'rganilgan o'tloqi saz tuproqlarda ham o'z kuchini saqlab qolganligini 1-jadval (1-2-rasmlar) ma'lumotlaridan ko'rish mumkin.

Eng muhim agrokimyoviy ko'rsatkichlardan biri tuproqdagi organik moddalar yoki gumusning miqdoridir. Gumus bir qator foydali xususiyatlarga bo'lib, u tuproqning strukturasi yaxshilaydi, tuproqda namlikni saqlashga yordam beradi va o'simliklarni ozuqa moddalar bilan ta'minlaydi. Bundan tashqari, gumus tuproq biologik organizmlari uchun oziq moddalar manbai bo'lib, ular o'z navbatida tuproqdagi moddalarning biologik aylanishining muhim ishtirokchilari hisoblanadi.

1-javal

#### Sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlardagi gumus va oziqa elementlarining miqdori

| Kesma<br>t/r                                                                                                     | Chuqurligi,<br>sm | Gumus, % | Yalpi, % |        |       | Harakatchan, mg/kg |                               |                  | CO <sub>2</sub><br>karbonatlar, % |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------|----------|--------|-------|--------------------|-------------------------------|------------------|-----------------------------------|
|                                                                                                                  |                   |          | Azot     | Fosfor | Kaliy | N-NO <sub>3</sub>  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |                                   |
| Furqat tumani "Bahoroy-Shohinabonu kelajagi" fermer xo'jaligining yangidan sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlari |                   |          |          |        |       |                    |                               |                  |                                   |
| 11                                                                                                               | 0-32              | 1,12     | 0,129    | 0,280  | 2,46  | 36,3               | 12,0                          | 285              | 5,39                              |
|                                                                                                                  | 32-55             | 0,90     | 0,110    | 0,272  | 2,30  | 25,9               | 11,0                          | 262              | 5,37                              |
|                                                                                                                  | 55-80             | 0,55     | 0,103    | 0,261  | 1,93  | 22,0               | 9,8                           | 232              | 5,72                              |
|                                                                                                                  | 80-125            | 0,25     | 0,090    | 0,193  | 1,71  | 16,0               | 5,9                           | 198              | 5,46                              |
|                                                                                                                  | 125-145           | 0,22     | 0,075    | 0,170  | 1,30  | 7,5                | 5,0                           | 159              | 4,74                              |
| Beshariq tumani "Bahrombek" fermer xo'jaligining eskidan sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlari                   |                   |          |          |        |       |                    |                               |                  |                                   |
| 4                                                                                                                | 0-35              | 1,38     | 0,155    | 0,250  | 2,50  | 12,5               | 35,2                          | 525              | 5,31                              |
|                                                                                                                  | 35-65             | 0,91     | 0,126    | 0,246  | 2,30  | 12,1               | 29,9                          | 457              | 5,56                              |
|                                                                                                                  | 65-95             | 0,60     | 0,092    | 0,200  | 1,77  | 11,3               | 23,9                          | 152              | 6,16                              |
|                                                                                                                  | 95-130            | 0,43     | 0,079    | 0,192  | 1,68  | 7,2                | 5,1                           | 144              | 6,10                              |
|                                                                                                                  | 130-160           | 0,30     | 0,056    | 0,168  | 1,36  | 4,1                | 4,8                           | 140              | 5,22                              |

Jadval ma'lumotlariga ko'ra, yangidan sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlarning haydov qatlamlarida gumus miqdori 1,12 %, haydov osti qatlamlarida gumus miqdori 0,90 % (11-kesma), eskidan sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlarning haydov qatlamlarida gumus miqdori 1,38 %, haydov osti qatlamlarida esa gumus miqdori 0,91 % (4-kesma) miqdorlarni tashkil qiladi.

Azot tabiatdagi eng keng tarqalgan elementlardan biri bo'lishiga qaramasdan o'simliklarda ko'pincha azotga taqchilik seziladi. Chunki o'simliklar faqat azot birikmalarining ma'lum shakllaridan (asosan, ammoniy va nitrat shakllari) foydalanadilar. Azot o'simliklar uchun eng muhim elementlardan biri bo'lib, u oqsillar, DNK tarkibiga kiradi va ko'plab hayotiy organik moddalarning bir qismi hisoblanadi. Azot etishmasligi natijasida xlorofillning nobud bo'lishi tufayli fotosintez jarayoni buziladi va o'simliklarning rivojlanishi susayishi hamda nobud bo'lishi kuzatiladi. Shuning uchun o'simliklarni azot bilan ta'minlash

qishloq xo'jaligi ekinlarini etishtirishdagi eng muhim muammolardan biridi xisoblanadi. Shu sababli o'simliklar uchun mavjud bo'lgan azotni baholash uchun tuproqdagi ammoniy va nitrat azot miqdorlarini bilishimiz lozimdir.

Tadqiqot hududi tuproqlaridagi yalpi azot, fosfor, kaliy miqdorlariga kelsak, bularning ko'rsatkichlari uncha yuqori emas. Yangidan sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlarda yalpi azot 0,08-0,13 % miqdorlar oralig'ida tebranadi (11-kesma), eskidan sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlarda esa yalpi azot 0,06-0,16 % miqdorlar oralig'ida tebranadi (4-kesma).

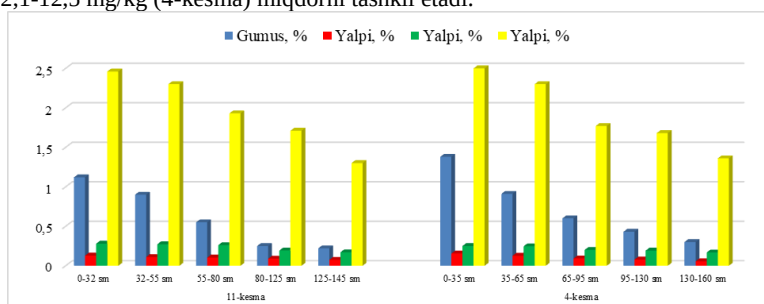
Yalpi fosfor buning aksicha, yangidan sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlarda yalpi fosfor 0,17-0,28 % miqdorlar oralig'ida tebranadi (11-kesma), eskidan sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlarda esa yalpi fosfor 0,17-0,25 % miqdorlar oralig'ida tebranadi (4-kesma). Buning sababini yiliga 250-300 kg/ga miqdorda fosforli o'g'itlar qo'llash natijasi, deb qarash mumkin.

O'simliklarning oziqlanishida kaliy ham eng muhim oziqa elementi xisoblanadi. U hujayra sitoplazmasining bir qismidir, asosan uning xususiyatlarini belgilaydi va shuning uchun hujayradagi deyarli barcha jarayonlarga ta'sir ko'rsatadi. O'simliklarda kaliy etishmovchiligi tufayli mitoxondriya va xloroplastlarning tuzilishi buziladi, bu esa o'z navbatida fotosintez va nafas olishga ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun tuproqlarda kaliyning yetarli bo'lishi o'simliklarning iqlim haroratlariga va kasalliklarga chidamliligini oshiradi, shuningdek, o'simliklarning pishish vaqtini qisqartiradi. Tuproqlarda kaliyning mobil shakllarini aniqlash va miqdorlarini bilish muhim xisoblanadi.

Yangidan sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlarda yalpi kaliy 1,30-2,46 % miqdorlar oralig'ida tebranadi (11-kesma), eskidan sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlarda esa yalpi kaliy 1,36-2,50 % miqdorlar oralig'ida tebranadi (4-kesma).

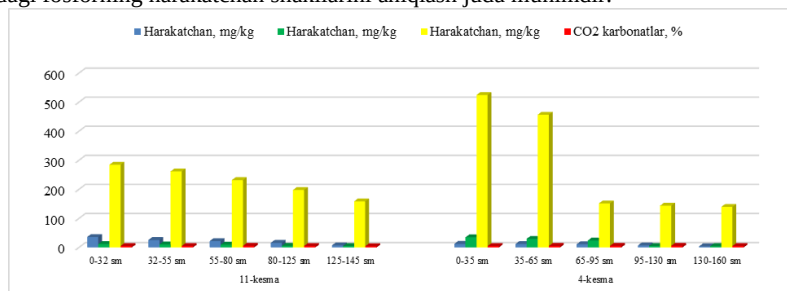
Harakatchan ozuqa elementlarining miqdorlariga ko'ra bu tuproqlar ta'minlanganlik darajasiga ko'ra kam ta'minlangan guruhga kiradi.

Yangidan sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlarda harakatchan azot miqdori haydov hamda haydov osti qatlamlarida 25,9-36,3 mg/kg ni (11-kesma) tashkil etsa, eskidan sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlarda harakatchan azot miqdori haydov hamda haydov osti qatlamlarida 12,1-12,5 mg/kg (4-kesma) miqdorni tashkil etadi.



1-rasm. Yangidan (11-kesma) va eskidan sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlarda (4-kesma) gumus va oziqa elementlarining yalpi miqdorlari

Fosfor ham o'simliklar uchun juda muhim va ko'plab organik birikmalarning bir qismidir. U hujayralarda energiya almashinuvida ishtirok etadi. Tuproqlarda odatda fosforning harakatchan shakllari yetishmaydi, bu esa hujayra metabolizmini boshqaruvchi fermentlar va RNK, oqsillar va hujayra bo'linishi sintezida ishtirok etuvchi moddalar faolligining pasayishiga olib keladi. Natijada, fosfor etishmasligi bilan o'simliklarning o'sishi sekinlashadi, bu tabiiy ravishda hosilga salbiy ta'sir qiladi. Shuning uchun tuproqdagi fosforning harakatchan shakllarini aniqlash juda muhimdir.



2-rasm. Yangidan (11-kesma) va eskidan sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlarda (4-kesma) gumus va oziqa elementlarining harakatchan miqdorlari

Yangidan sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlarning haydov va haydov osti qatlamlarida 11,0-12,0 mg/kg (11-kesma) fosfor mavjud bo'lsa, eskidan sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlarning haydov va haydov osti qatlamlarida 12,1-12,5 mg/kg (4-kesma) fosfor mavjud ekanligi kuzatiladi. Bu holat ham, albatta, dehqonchilik madaniyati bilan bog'liq bo'lib, tuproqlarning madaniylashganlik davri ortishi bilan undagi ozuqa elementlarining oshishi ko'pchilik olimlar tomonidan isbot qilingan.

Yangidan sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlarda harakatchan kaliy miqdori haydov hamda haydov osti qatlamlarida 262-285 mg/kg (11-kesma) miqdorni tashkil etsa, eskidan sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlarda harakatchan kaliy miqdori haydov hamda haydov osti qatlamlarida 454-525 mg/kg (4-kesma) miqdorni tashkil etadi.

**Xulosa.** Farg'ona viloyati Beshariq va Furqat tumanlari hududida tarqalgan sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlari tarkibidagi usimliklar uchun asosiy oziqa manbai bo'lgan gumus, azot, fosfor, kaliy va mikroelementlar miqdorini ko'paytirish, o'simliklar oson o'zlashtira oladigan oziqa moddalari miqdorlarini oshirish, tuproq unumdorligini yuqori darajada saqlab turish, tuproqda organik moddaning to'planishini ko'paytirishga qaratilgan chora-tadbirlarni amalga oshirish lozim bo'ladi. Bunda qishloq xo'jalik ekinlarini to'g'ri joylashtirish, almashlab ekish tizimini yo'lga qo'yish, tuproq strukturasi yaxshilash, mineral o'g'itlardan agrokimyoviy kartogrammalar asosida samarali foydalanish, yerga ishlov berish texnikalarini qo'llashda dehqonchilikning yangi ilmiy asoslangan tizimini joriy etish muhim o'rin tutadi.

## ADABIYOTLAR

1. Неуструев С.С. Путешествие в Южную Бухару и исследование Ширабадской долины. – Петроград: Типография М.Стасюлевича, 1915. – 43 с.
2. Горбунов Б.В., Кимберг Н.В. Классификация почв: Сб.науч.тр. почвы Узбекистана. – Ташкент, 1975. – 161 с.
3. Абдукаримов А., Беспалов Н.Ф. Агромелиоративная эффективность дренажа в Ферганской долине. – Ташкент, 1991. – 129 с.
4. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – Москва, 1970. – 488 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Панков М.А. Почвы Ферганской области: Сб.науч.тр. - Ташкент, 1957. - 326 с.
7. Xoldarov D.M., Shodiyeva G.G., Sodiqova S.F. Sho'rlangan tuproqlar unumdorligini oshirishda gumus va oziqa moddalarning ahamiyati. "Qishloq xo'jaligi ekinlarini yetishtirishda dolzarb masalalar va uni rivojlantirish istiqbollari" xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. To'plam. 2020 yil, Toshkent. 2-qism, 708-711betlar.
8. Xoldarov D.M., Sobirov A.O., Ibroximova S.A., Karinova D.F. Gumus va oziqa elementlarining tuproq unumdorligidagi ahamiyati to'g'risida. "Tuproq biogeokimyosi – biosferaning barqaror rivojlanishi va muhofazasi" mavzusidagi xalqaro ilmiy anjuman materiallari. Farg'ona, 2024. 335-341 B.
9. Toshqo'ziyev M.M., Shodiyeva N.I., Berdiyev T.T., Ochilov S.Q. Amudaryo quyi oqimi tuproqlarining agrokimyoviy holati, ularni sug'orma dehqonchilikda o'zgarishi // O'zbekiston zamini. – 2019. – №1. – B.19-22.
10. Qo'ziyev R.Q. Bo'z voha tuproqlari, ularning tadrijiy rivojlanishi va unumdorligi. – Toshkent, 1991. – 137 b.
11. Abduraxmonov N.Y., Mansurov Sh.S., Mirsodiqov M.M. Qoradaryo yoyilmasida shakllangan sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlarining hozirgi holati // Tuproqshunoslik va agrokimyo. – Toshkent, 2023. – №1. – B.12-16.
12. Ismonov A.J., Qalandarov N.N., Mamajonova O'X. Shimoliy Farg'ona hududlari monitoring statsionar ekologik maydonlar tuproqlarida gumus va oziqa moddalarining holati // International scientific-practical conference actual issues of agricultural development: problems and solutions. – June 6-7, 2023. – P.917-922.



UDK: 581.8:582.893

**Vasila SHARIPOVA,**  
O'zRFA Botanika instituti katta ilmiy xodimi, PhD  
E-mail: [vasila\\_82@mail.ru](mailto:vasila_82@mail.ru)  
**Ozodbek ABDURAIMOV,**  
O'zRFA Botanika instituti katta ilmiy xodimi, PhD  
**Azizbek MAHMUDOV,**  
O'zRFA Botanika instituti katta ilmiy xodimi, PhD  
**Bekzod MAVLANOV,**  
O'zRFA Botanika instituti tayanch doktoranti  
**Shohjahon QILICHEV,**  
O'zRFA Botanika instituti kichik ilmiy xodimi

B.f.d O'.Xo'janazarov taqrizi asosida

#### FERULA L. TURKUMI AYRIM DORIVOR TURLARI MAYSALARINING MORFO-ANATOMIK TUZILISHI

Annotatsiya

Mazkur tadqiqotda Qizilqum cho'li sharoitida gidrogel asosida yetishtirilgan *Ferula foetida* Bunge va *Ferula varia* (Schrenk) Trautv. turlarining yosh maysalarida morfo-anatomik xususiyatlar o'rganilgan. Urug'pallabarg, gipokotil va ildiz kesimlari orqali o'tkazilgan mikroskopik tahlillar ularning ekologik moslashuvi, strukturaviy barqarorligi va farmakologik ahamiyatini ko'rsatdi. *F. foetida* turida ajratma kanallar soni, parenxima qalinligi va o'tkazuvchi to'qimalar rivojlanishi yuqori bo'lib, u quruq iqlim sharoitlariga yuqori darajada moslashganini anglatadi. Ushbu ma'lumotlar *Ferula* turlarini plantatsiyalarini yaratish, fitomeliyoratsiya va dorivor xom-ashyo sifatida qo'llanish imkoniyatlarini kengaytiradi.

**Kalit so'zlar:** *Ferula*, Qizilqum, adaptatsiya, anatomiya, gipokotil, ildiz, urug'pallabarg.

#### МОРФО-АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВИДОВ РОДА *FERULA* L.

Аннотация

В данном исследовании изучены морфо-анатомические особенности проростков видов *Ferula foetida* Bunge и *Ferula varia* (Schrenk) Trautv., выращенных с использованием гидрогеля в условиях пустыни Кызылкум. Микроскопический анализ срезов семядолей, гипокотили и корня показал их экологическую адаптацию, структурную устойчивость и фармакологическое значение. У вида *F. foetida* отмечается большее количество секреторных канальцев, большая толщина паренхимы и хорошо развитые проводящие ткани, что указывает на высокую приспособленность к засушливому климату. Полученные данные расширяют возможности использования видов *Ferula* для создания плантаций, фитомелиорации и в качестве лекарственного сырья.

**Ключевые слова:** *Ferula*, Кызылкум, адаптация, анатомия, гипокотиль, корень, семядоля.

#### MORPHO-ANATOMICAL STRUCTURE OF SOME MEDICINAL SPECIES OF THE GENUS *FERULA* L.

Annotation

This study investigates the morpho-anatomical characteristics of g seedlings of *Ferula foetida* Bunge and *Ferula varia* (Schrenk) Trautv., cultivated using hydrogel under the conditions of the Kyzylkum Desert. Microscopic analyses of the cotyledon, hypocotyl, and root cross-sections revealed their ecological adaptation, structural resilience, and pharmacological significance. In *F. foetida*, the higher number of secretory canals, thicker parenchyma, and well-developed vascular tissues indicate a strong adaptation to arid environments. These findings expand the potential for utilizing *Ferula* species in plantation development, phytomelioration, and as a source of medicinal raw material.

**Keywords:** *Ferula*, Kyzylkum, adaptation, anatomy, hypocotyl, root, cotyledon.

**Kirish.** *Ferula* turkumi turlari qadimdan Sharq tabobatida, ayniqsa Hindiston, Eron, Xitoy va Markaziy Osiyoda dorivor vosita sifatida qo'llanib kelinadi. Ayniqsa, *Ferula foetida*, *F. assa-foetida* va *F. gummosa* turlari «asafoetida» deb ataluvchi xushbo'y smola olish uchun ishlatiladi. Bu smola asosan nafas yo'llari, oshqozon-ichak muammolari va yallig'lanishga qarshi vosita sifatida mashhur. Aksariyat vakillari turli bioaktiv birikmalar, jumladan, efir moylari, fenollar, seskviterpenlar, furanokumarinlar kabi biologik faol moddalarga boy bo'lib, ular tibbiyot, farmakologiya va kosmetologiyada keng qo'llaniladi [3, 11]. Bundan tashqari, ayrim *Ferula* turlarining ekstraktlari onkologik o'simta hujayralariga qarshi faolligi, qon bosimini pasaytiruvchi va yurak-qon tomir tizimiga foydali ta'siri haqida zamonaviy farmakologik tadqiqotlar mavjud [5, 9]. *Ferula* turkumiga kiruvchi o'simliklar, ayniqsa, ularning endem va dorivor vakillari ekologik va iqtisodiy jihatdan muhim hisoblanadi [7, 10].

Yosh maysa bosqichida anatomik strukturasi, ayniqsa, ajratma kanallar rivojlanishi va o'tkazuvchi to'plamlar soni kelajakda bu turdagi o'simliklarning adaptatsion va fiziologik strategiyalarini belgilashi Metcalfe & Chalk [8] tomonidan tadqiq qilingan. Ajratma kanallarning o'lchami, soni va joylashuvi *Ferula* turlarining taksonomik diagnostikasida muhim mezonlardan biridir.



Gidrogel qo'llanilishi suvsizlanishga qarshi chidamlilikni oshiruvchi muhit sifatida yosh o'simliklarning rivojlanishida muhim ahamiyatga ega [6, 12]. Urug'pallalar oziq moddalarini saqlash va fotosintez funksiyalarini birlashtirganligi sababli, ular o'simliklar ontogeneziining ilk bosqichlarida moslashuv darajasini aniqlashda ham, shuningdek, tur yoki yuqori taksonlarning evolyutsion rivojlanish tendensiyalarini tushinishda muhim morfo-funksional organ hisoblanadi [2, 4].

**Tadqiqot obyekti va usullari.** 2024 yil kuzida Qizilqum cho'l stansiyasi kolleksiya maydonida *Ferula foetida* va *F. varia* o'simliklarini gidrogel bilan ekilgan urug'larning unib chiqqan maysalari 70% li etanolda fiksatsiya qilingan. Anatomik tadqiqotlar urug'pallabarg, gipokotil va ildizning ko'ndalang kesmalari umumqabul qilingan metodlar asosida tayyorlangan [1]. Preparatlar metilen ko'ki bilan bo'yalgan va glitserin-jelatin bilan mustahkamlangan. Mikrofotosuratlar KERN OBN 1327241 axromatik mikroskop va SZM45NT-2L trinokulyar mikroskop yordamida olingan.

**Olingan natijalar va ularning tahlili.** Ko'p yillik o'simliklarda urug'palla plastinkalari ko'p qavatli parenximadan tashkil topgan qalin tuzilishga ega. Barcha kuzatilgan holatlarda urug'pallalar amfistomatikdir, ya'ni barg og'izchalari bargning har ikki tomonida joylashgan.

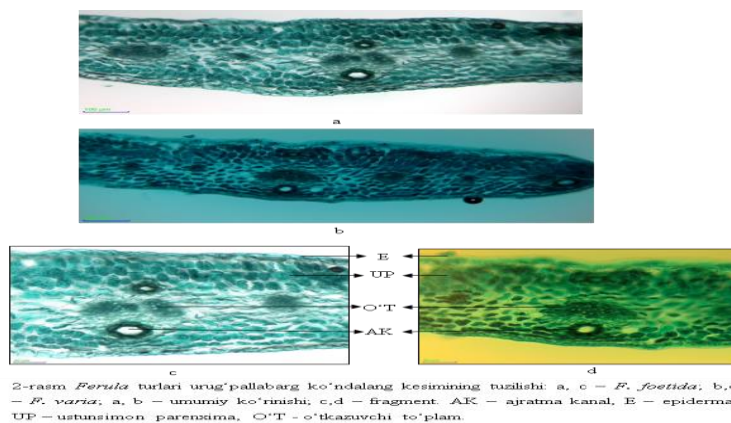
*Ferula foetida* va *F. varia* turlari yosh maysalari ikkita urug'pallaga ega bo'lib, urug'pallabarg plastinkalari cho'zilgan, ingichka (haqiqiy barg chiqmasidan oldin fiksatsiya qilingan). Gipokotil silindrsimon shaklda bo'lib qalinlashadi va ildizga birikadi (1-rasm).



| Ko'rsatkichlar                            | <i>F. foetida</i> | <i>F. varia</i> |
|-------------------------------------------|-------------------|-----------------|
| Maysalarning uzunligi, sm                 | 8,5-11            | 9-11,5          |
| <b>Urug'pallabarg</b>                     |                   |                 |
| Urug'pallabarg uzunligi, sm               | 2,5-3             | 3-4             |
| Eni, sm                                   | 0,3               | 0,2             |
| Epiderma tashqi devorining qalinligi, mkm | 6,1±0,10          | 5,2±0,12        |
| Epiderma balandligi, mkm                  | 23,09±0,29        | 20,1±0,18       |
| Urug'pallabarg qalinligi, mkm             | 335,5±2,75        | 315,8±2,09      |
| Ustunsimon parenxima                      |                   |                 |
| balandligi, mkm                           | 36,1±0,29         | 32,6±0,25       |
| eni, mkm                                  | 12,8±0,11         | 11,7±0,11       |
| qatori                                    | 3                 | 2-3             |

Maysa urug'pallabargining epidermasi bir qatorli, tuklarsiz va yirik hujayralardan tashkil topgan. *Ferula foetida* mezofili izolateral palisad tipga, *Ferula varia* mezofili esa dorsiventral tipga mansub (2-rasm). *Ferula foetida* turida ustunsimon hujayralar ikki-uch qator bo'lib, adaksial tomonda nisbatan cho'ziqroq va balandroq, abaksial tomonda pastroq va yumaloqroq shaklda joylashgan, g'ovaksimon hujayralar 6-7 qator bo'lib joylashgan. *Ferula varia* turida ustunsimon hujayralar adaksial tomon epidermis ostida ikki-uch qator baland bo'lmagan holatda joylashgan bo'lib, ularning ostida 8-9 qator g'ovaksimon hujayralar joylashgan.

Asosiy tomir va uning ikki tomonida 11-13 ta o'tkazuvchi to'plamlar joylashgan. Asosiy tomirdagi o'tkazuvchi to'plam yirik bo'lib, unda 13 tagacha ksilema (naysimon tolalar) elementlari va kam miqdordagi floema mavjud (1-jadval).



Abaksial tomonda, markaziy o'tkazuvchi to'plam ostida, diametri 30-40 mkm bo'lgan, epiteliy hujayralar bilan o'ralgan yirik ajratma kanal bo'lib, adaksial tomonida esa undan kichikroq ajratma kanal mavjud. Shuningdek, har bir yon tomir ostida yana ikkita yirik ajratma kanal joylashgan.

|                                           |                  |            |            |
|-------------------------------------------|------------------|------------|------------|
| O'tkazuvchi bog'lamlar                    | soni             | 11-13      | 9-11       |
|                                           | Nay tolalar soni | 7-12       | 7-9        |
|                                           | diametri, mkm    | 4±0,12     | 4±0,13     |
| Ajratma kanallar soni                     | yirik            | 3          | 3          |
|                                           | kichik           | 1          | 1          |
|                                           | jami             | 4          | 4          |
| Ajratma kanallar bo'shlig'i diametri, mkm | yirik            | 41,3±0,37  | 38,5±0,35  |
|                                           | kichik           | 22,1±0,28  | 16,6±0,14  |
| <b>Gipokotil</b>                          |                  |            |            |
| Parenxima diametri, mkm                   |                  | 48,5±0,41  | 43,2±0,39  |
| Ajratma kanallar soni                     |                  | 6-8        | 6          |
| Ajratma kanallar bo'shlig'i diametri, mkm |                  | 28,2±0,22  | 13,5±0,18  |
| <b>Ildiz</b>                              |                  |            |            |
| Ildiz diametri, mkm                       |                  | 827,7±7,52 | 780,5±7,41 |
| Parenxima diametri, mkm                   |                  | 52,7±0,48  | 44,1±0,41  |
| Birlamchi ksilemalar soni                 |                  | 20-23      | 17-19      |
| Birlamchi ksilemalar diametri, mkm        |                  | 15,3±0,18  | 13,1±0,15  |

Gipokotil yoki urug'palla naychasi o'ziga xos rivojlanish xususiyatlari va bajaradigan funksiyasiga qarab butun uzunligi bo'yab bir xil tuzilishga ega emas. Ko'ndalang kesimi oval shaklida, epidermis bir qatorli, tashqi devori qalinlashgan. Epidermis ostida apogeyda 10-13 qator, perigeyda esa 7-9 qator parenxima joylashgan. 6 ta prokambial to'plamlar mavjud bo'lib, ularning har biri bitta ajratma kanal bilan birga keladi. Har bir to'plamda ikkita ksilema yig'indisi bo'lib, ular yon tomonlarida floema bilan qoplangan. Asta-sekin urug'palla naychasining markazida, to'plamlar orasida ichki epidermis bilan chegaralangan bo'shliq hosil bo'la boshlaydi.

Gipokotilning asos qismining anatomik tuzilishi ildiz strukturasiga o'xshab boradi. Urug'palla naychasining uchidan pastga qarab harakatlanayotgan ikki asosiy o'tkazuvchi to'plamdan markaziy tomonga o'tkazuvchi elementlar ajralib chiqadi. Ularning ba'zilar gidrotsit (suv tashuvchi) elementlar ko'rinishida bo'ladi. Natijada o'tkazuvchi sistemaning uchinchi markazi hosil bo'ladi va u bir-biriga yaqinlashgan ikkita birlamchi o'tkazuvchi to'planning qarama-qarshi tomonida joylashadi.

Ildizning (radikula) ko'ndalang kesimi yumaloq shaklda bo'lib, anatomik tuzilishi soyabongullilarga xosdir. Ya'ni tashqi tomondan epibema bilan qoplangan, undan keyin birlamchi po'stloq, endoderma, peritsikl, floema va ksilema joylashgan bo'lib, uning markazida birlamchi o'tkazuvchi elementlarning diarx nuri aniq ko'rinadi Ildizda ajratma kanallar hali shakllanmagan.

Shunday qilib *Ferula foetida* va *F. varia* turlarining gidrogel sharoitida o'stirilgan maysalari asosida olib borilgan morfo-anatomik tadqiqotlar, ularning ekologik moslashuvchanligi va fiziologik faolligi haqida muhim ma'lumotlar taqdim etdi. *F. foetida* morfometrik va strukturaviy ko'rsatkichlar bo'yicha ustunlik qilgan bo'lib, ajratma kanallar soni, parenxima hajmi va o'tkazuvchi to'qimalarning rivojlanish darajasi yuqoriligi bilan ajralib turadi. Bu esa uning quruq va stressli muhitlarda yuqori moslashuvchanlikka ega ekanligini ko'rsatadi.

Boshqa tomondan, *F. varia* nisbatan kichik hujayraviy strukturaga ega bo'lsa-da, stabil tuzilishga ega va ekologik barqarorlikni saqlovchi turlar sirasiga kiradi. Urug'pallabarglarning amfistomatik tuzilishi, gidrotsitlar mavjudligi va ajratma kanallar tizimining erta shakllanishi *Ferula* turlarining ontogenezida kompleks moslashuv mexanizmlarini aks ettiradi.

Ushbu ma'lumotlar *Ferula* turkumiga kiruvchi o'simliklarni ekologik monitoring, dorivor xomashyo manbasi sifatida yetishtirish, fitomeliorsiya va seleksiya dasturlariga integratsiyalash uchun ishonchli ilmiy asos yaratadi. Ayniqsa, gidrogel qo'llash texnologiyasining maysa bosqichidagi ijobiy ta'siri ularni iqlim o'zgarishlariga moslashtirishda istiqbolli yo'nalishlardan biri sifatida e'tirof etiladi.

Tadqiqot "Navoiy viloyatida *Ferula* L. turkumi dorivor turlarining ekib o'stirishning optimal texnologiyasini ishlab chiqish" (AL-5822012274) mavzusidagi amaliy loyiha va "Raqqamli tabiat: Markaziy O'zbekiston florasining raqqamli platformasini ishlab chiqish" (PFI-5) mavzusidagi Davlat dasturi doirasida amalga oshirildi.

1-jadval. *Ferula* turlari maysalarining miqdoriy ko'rsatkichlari

#### ADABIYOTLAR

1. Барыкина Р.П., Чубатова Н.В. Большой практикум по экологической анатомии цветковых растений. – М.: Тов-во научн. изд. КМК, 2005. – 77 с.
2. Василевская В.Д. Семязоли растений как орган фотосинтеза и их значение в систематике. Ботанический журнал, 1954. 39(5), 12-25.
3. Baser K.H.C., Demirci B., Kürkçüoğlu M. Essential Oils of *Ferula* Species: A Review of Their Composition and Biological Activities. Flavour and Fragrance Journal. 2003,18 (3), 229-233.
4. Fahn A. Plant Anatomy (4th ed.). Pergamon Press. 1990.
5. Iranshahi M., Askari M., Sahebkar A., Hadjiakhoondi A. Anticancer activity of diversified constituents from *Ferula* species. Phytotherapy Research, 2009. 23(4), 485-490.
6. Kandil A.A., Sharief A.E., El-Hindi M. Effect of hydrogel application on growth and water use efficiency of tomato plants under different irrigation levels. Journal of Applied Sciences Research, 2013. 9(3), 1771-1780.
7. Mozaffarian V. Dictionary of Iranian Plant names: Latin, English, Persian. Farhang Moaser Publishers. Tehran. 1998, 740 pp.
8. Metcalfe C.R., Chalk L. Anatomy of the Dicotyledons. – Oxford: Clarendon Press Oxford, 1950. – V.2. – P. 725-1500.
9. Nazari Z., Saeedi M., Gohari A.R. Pharmacological and therapeutic effects of *Ferula* species in traditional medicine and modern phytotherapy. Journal of Medicinal Plants, 2013. 12(45), 14-29.
10. Pimenov M.G., Leonov M.V. The Genera of the Umbelliferae. London: Royal Botanic Gardens, Kew and Botanical Garden of Moscow University, Russia. 1993. 156 p.
11. Rustaiyan A., Masoudi S., Monfared A. Essential Oil Composition of Some Iranian *Ferula* Species. Journal of Essential Oil Research, 2009. 21(6), 542-547.
12. Xiong Y., Li H., Liu Y. Hydrogel-based strategies for improving plant growth in arid environments: A Review. Environmental Science and Pollution Research, 2020. 27, 36256-36268.



UDK: 597.5(574.58)

**Baxtiyor SHERALIYEV,**  
FarDU Zoologiya va umumiy biologiya kafedrası dotsenti, PhD  
**Dildoraxon KOMILOVA,**  
FarDU Zoologiya va umumiy biologiya kafedrası katta o'qituvchisi, PhD  
E-mail: bakhtiyorsheraliev@gmail.com

FarDU professori, b.f.d. I.I.Zokirov taqrizi asosida

#### QORADARYONING O'RTA VA QUYI OQIMI BALIQLARI FAUNASINING (ACTINOPTERYGII: TELEOSTEI) YANGILANGAN TURLAR RO'YXATI VA MUHOFAZA MAQOMI

Annotatsiya

Qoradaryo Farg'ona vodiysidagi eng muhim daryolardan biri bo'lib, vodiylar ixtiofaunasining shakllanishida muhim rol o'ynaydi. Mazkur maqolada Qoradaryoning o'rta va quyi oqimi baliqlarining yangilangan tur tarkibi hamda ularning TMXI mezonlari asosida baholangan muhofaza maqomi haqida so'z boradi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, Qoradaryoning o'rta va quyi oqimida baliqlarning 6 turkum 14 oilaga mansub 28 turi uchralishi ma'lum bo'ldi. Muhofaza maqomiga ko'ra bitta "yetarlicha ma'lumot mavjud bo'lmagan tur" [DD] (*Alburnus chalcoides*), bitta "zaif tur" [VU] (*Cyprinus carpio*) va 26 ta "kamroq xavf ostida bo'lgan turlar" [LC] sifatida baholandi.

**Kalit so'zlar:** Qoradaryo, ixtiofauna, baliq xilma-xilligi, invaziv turlar, iqlimlashtirish.

#### ОБНОВЛЕННЫЙ СПИСОК ВИДОВ И ОХРАННЫЙ СТАТУС ИХТИОФАУНЫ (АКТИНОПТЕРЫГИИ: ТЕЛЕОСТЕИ) СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ КАРАДАРЬЯ

Аннотация

Карадарья является одной из важнейших рек Ферганской долины и играет значительную роль в формировании ихтиофауны региона. В данной статье представлен обновленный таксономический состав рыб среднего и нижнего течения реки Карадарья, а также их охранный статус, оцененный на основе критериев МСОП. Согласно результатам исследования, в среднем и нижнем течении Карадарьи обитают 28 видов рыб, относящихся к 14 семействам и 6 отрядам. В соответствии с охранным статусом один вид (*Alburnus chalcoides*) был отнесен к категории "Недостаточно изученные" (DD), один вид (*Cyprinus carpio*) - к категории "Уязвимые" (VU), а 26 видов - к категории "Находящиеся под наименьшей угрозой" (LC).

**Ключевые слова:** Карадарья, ихтиофауна, разнообразие рыб, инвазивные виды, акклиматизация.

#### UPDATED SPECIES LIST AND CONSERVATION STATUS OF THE FISH FAUNA (ACTINOPTERYGII: TELEOSTEI) IN THE MIDDLE AND LOWER REACHES OF THE KARA DARYA RIVER

Annotation

The Kara Darya River is one of the most important rivers in the Fergana Valley and plays a crucial role in shaping the region's ichthyofauna. This article presents an updated species composition of fish in the middle and lower reaches of the Kara Darya River, along with their conservation status assessed based on IUCN criteria. According to the study results, 28 fish species belonging to 14 families and 6 orders were recorded in the middle and lower reaches of the river. In terms of conservation status, one species (*Alburnus chalcoides*) was classified as "Data Deficient" (DD), one species (*Cyprinus carpio*) as "Vulnerable" (VU), and 26 species as "Least Concern" (LC).

**Key words:** Kara Darya, ichthyofauna, fish diversity, invasive species, acclimatization.

**Kirish.** Ayni vaqtda baliqlarning tur soni 37150 ga yaqin bo'lib (Fricke et al., 2025), O'zbekiston suv havzalaridan ularning 70 dan ortiq turi qayd etilgan (Sheraliev, 2021). Tabiatni muhofaza qilish xalqaro ittifoqi (TMXI) tomonidan baliqlarning qariyb 27000 dan ziyod turlari baholangan bo'lib, 4000 ga yaqin tur yer yuzidan batamom qirilib ketish xavfi bilan yuzlashib turibdi (IUCN, 2024). Turlarni muhofaza qilish va ularning maqomini baholashda, avvalo, har bir turning taksonomik holatini aniq belgilash hamda tarqalish areali asosida muntazam va tizimli monitoring olib borish muhim ahamiyatga ega.

Farg'ona vodiysi tog'lar bilan o'ralgan o'ziga xos geografik hudud bo'lib, qor va muzliklarning erishi natijasida shakllanadigan suv manbalari bilan ta'minlanadi. Vodiyni kesib o'tuvchi daryolarning umumiy uzunligi taxminan 28 000 km bo'lib, ular orasida yirik va mayda daryolarni o'z ichiga olgan 6500 ga yaqin suv yo'llari mavjud (Ilin, 1959). Ushbu daryolardan atigi 16 tasining uzunligi 100 km dan 200 km gacha yetadi, qolganlari esa asosan tog'li hududlardagi kichik daryolar yoki yirik daryolarning irmoqlari hisoblanadi. Vodiyni suv bilan ta'minlovchi asosiy daryolar qatoriga Norin, Qoradaryo va So'x kabi sersuv irmoqlar, shuningdek, Aravonsoy, Isfayram, Isfara, Maylisoy, Oqbo'yra hamda Shohimardonsoy kabi nisbatan kichikroq suv oqimlari kiradi (Ilin, 1959). Norin va Qoradaryoning qo'shilishidan Sirdaryo vujudga keladi. Farg'ona tog' tizmasining janubiy-sharqiy, Oloy tog' tizmasining shimoliy qismida Tor va Qorako'lja daryolarining qo'shilishidan Qoradaryo hosil bo'ladi. Daryo dastlab Qirg'izistonning O'sh viloyati bo'ylab oqib undan so'ng O'zbekistonning Andijon viloyati hududiga kiradi, u yerdan yana Qirg'izistonning Jalolobod viloyati hududida qisman oqadi hamda yana Andijon viloyatiga qaytib, Namangan viloyatining Baliqchi qishlog'i yaqinida Norin bilan qo'shilib Sirdaryoni hosil qiladi. Daryoning suvi loyqa bo'lganligi sababli Qoradaryo nomini olgan. Suvning loyqaligi o'rtacha 1 kg/m<sup>3</sup> ga teng. Qoradaryo qor va muzliklar erishi hisobiga to'yinadi.

Daryoning Tor daryosi bilan qo'shib hisoblagandagi uzunligi 318 km ni tashkil etadi. Adabiyotlarda daryoning uzunligi 180 km deb keltiriladi, lekin daryoning Tor va Qorako'lja bilan qo'shilgan joyidan to Norin bilan qo'shiladigan joyigacha bo'lgan uzunligi Google Earth dasturi yordamida o'lchab ko'rilganda 167 km ni tashkil etdi. Shundan 29 km (17,4%) qismi Qirg'iziston hududida, qolgan 138 km qismi (82,6%) O'zbekiston hududida joylashgan.

Farg'ona vodiysi ixtiofaunasi to'g'risidagi dastlabki ilmiy tadqiqotlar XIX asrning ikkinchi yarmiga to'g'ri keladi. Sirdaryo daryosining yuqori oqimi faunasi haqidagi ilk tadqiqotlar 1868-1870-yillarda N.A. Seversov va A.A. Kushakevichlar tomonidan amalga oshirilgan. Undan keyingi tadqiqotlar L.S. Berg, G.V. Nikolskiy, F.A. Turdakov, V.A. Maksunov, G.K. Kamilov va X. Nuriyev, M. Muhammadiyev va boshqalar tomonidan olib borilgan. Ular keltirgan ma'lumotlarga ko'ra, vodiydagi daryolarda baliqlarning tur soni 28-54 taga yetadi (Sheraliyev, 2015). Baliq turlari soni haqidagi ma'lumotlarning bu kabi farqli bo'lishi Farg'ona vodiysi baliqlarining kompleks tarzda tadqiq etilmagani, vodiydagi aksariyat tog' daryolari ixtiofaunasi hali-hanuz o'rganilmaganligi bilan izohlanadi. Qoradaryo ixtiofaunasiga oid dastlabki ma'lumotlar K.F. Kessler (1872), G.V. Nikolskiy (1938), L.S. Berg (1948, 1949a,b) va F.A. Turdakov (1963) larning ishlarida uchraydi. L.S. Berg Qoradaryoda 16 tur baliq uchrashini qayd etgan bo'lsa, F.A. Turdakov daryo havzasida jami 19 baliq turi tarqalganligini keltirgan (Turdakov, 1963). Qoradaryoda bundan keyingi ixtiologik kuzatuvlar 1960-yillar atrofida A. Boltaboyev tomonidan olib borilgan bo'lib, uning ma'lumotiga ko'ra daryoda baliqlarning 28 turi uchraydi (Boltaboyev, 1971). M. Vundtsettel Sirdaryo havzasini tadqiq etish mobaynida Qoradaryo ixtiofaunasini 34 tur deb ta'kidlagan (Vundtsettel, 1994).

Mazkur maqolada Qoradaryo o'rta va quyi oqimi baliqlarining yangilangan turlar ro'yxati keltirilgan bo'lib, ularning TMXI Qizil ro'yxatidagi muhofaza maqomi haqida ham so'z boradi.

**Tadqiqotning material va metodikasi.** Tadqiqotimiz uchun baliq namunalari 2019-2023-yillar oralig'ida Qoradaryoning o'rta va quyi oqimiga uyushtirgan ekspeditsiyalarimiz davomida yig'ilgan. Havzaning turli nuqtalaridan yig'ilgan namunalar 5-10% formalin eritmasida fiksatsiya qilingan bo'lib, keyinchalik muntazam foydalanish maqsadida 70-75% etil spirtiga olindi. Baliq turlari O'zbekiston ixtiofaunasiga oid aniqlagichlardan yig'ilgan ma'lumotlarga asoslangan holda identifikatsiya qilindi va Xalqaro baliqlar katalogi orqali tekshiruvdan o'tkazildi.

**Tadqiqot natijasi va muhokamasi.** Kuzatuvlarimiz davomida erishilgan natijalar asosida daryo ixtiofaunasida muhofazaga molik turlarning hozirgi maqomi o'rganib chiqildi va bunga mos ravishda ayni vaqtda daryoning o'rta va quyi oqimida 6 turkum, 14 oilaga mansub 28 baliq turi uchrashi ma'lum bo'ldi. Baliq turlari va ularning yuqori taksonlari ro'yxati quyida keltirilmoqda:

#### **Turkum I. CYPRINIFORMES Bleeker, 1859 – KarpSimonlar**

##### **Oila 1. Cobitidae Swainson, 1838 – Asl yalangbaliqlar**

1. *Sabanejewia aralensis* (Kessler, 1877) – Orol tikanagi. TMXI – baholanmagan; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati barqaror.

##### **Oila 2. Nemacheilidae Regan, 1911 – Daryo yalangbaliqlari**

2. *Iskandaria kuschakewitschi* (Herzenstein, 1890) – Kushakevich yalangbalig'i. TMXI – LC; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati o'suvchi.

3. *Triplophysa labiata* (Kessler, 1874) – Bir tusli yalangbaliq. TMXI – VU; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati barqaror.

4. *Triplophysa strauchii* (Kessler, 1874) – Dog'li yalangbaliq. TMXI – LC; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati o'suvchi.

##### **Oila 3. Cyprinidae Rafinesque, 1815 – Karplar**

5. *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) – Kumushrang tobonbaliq. TMXI – baholanmagan; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati barqaror.

6. *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 – Zog'ora baliq. TMXI – LC; Qoradaryo – VU, populyatsiya holati qisqaruvchi.

7. *Luciobarbus conocephalus* (Kessler, 1872) – Turkiston mo'ylabdori. TMXI – baholanmagan; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati barqaror.

8. *Schizothorax eurystomus* Kessler, 1872 – Qora baliq. TMXI – LC; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati barqaror.

##### **Oila 4. Xenocyprididae Günther, 1868 – Sharqiy Osiyo chebak baliqlari**

9. *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844) – Oq amur. TMXI – LC; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati noma'lum.

10. *Hemiculter leuciscus* (Basilevsky, 1855) – Qirraqorin. TMXI – LC; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati barqaror.

11. *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844) – Oq do'ngpeshona. TMXI – NT; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati noma'lum.

12. *Opsariichthys bidens* Günther, 1873 – Uchlab. TMXI – LC; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati o'suvchi.

##### **Oila 5. Acheilognathidae Bleeker, 1863 – Taxirbaliqlar**

13. *Rhodeus ocellatus* (Kner, 1866) – Ko'zli taxirbaliq. TMXI – DD; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati o'suvchi.

##### **Oila 6. Gobionidae Bleeker, 1863 – Qumbaliqlar**

14. *Abbottina rivularis* (Basilevsky, 1855) – Amur soxta qumbalig'i. TMXI – LC; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati barqaror.

15. *Gobio lepidolaemus* Kessler, 1872 – Turkiston qumbalig'i. TMXI – LC; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati barqaror.

16. *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846) – Amur chebakchasi. TMXI – LC; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati barqaror.

##### **Oila 7. Leuciscidae Bonaparte, 1835 – Oqqayroqlar**

17. *Alburnus chalcoides* (Güldenstädt, 1772) – Moybaliq. TMXI – LC; Qoradaryo – DD, populyatsiya holati noma'lum.

18. *Alburnus taeniatus* Kessler, 1874 – Chiziqli tezsuzar. TMXI – DD; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati barqaror.

19. *Pelecus cultratus* (Linnaeus, 1758) – Qilich baliq. TMXI – LC; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati noma'lum.

20. *Leuciscus squaliusculus* (Kessler, 1872) – Turkiston oq chebagi. TMXI – LC; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati barqaror.

21. *Rutilus lacustris* (Pallas, 1814) – Sibir qizilko'zi. TMXI – LC; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati noma'lum.



**Turkum II. SILURIFORMES Cuvier, 1817 – Laqqasimonlar****Oila 8. Sisoridae Bleeker, 1858 – Tog' laqqachalari**

22. *Glyptosternon oschanini* (Herzenstein, 1889) – Oshanin laqqachasi. TMXI – LC; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati barqaror.

**Oila 9. Siluridae Cuvier, 1816 – Laqqalar**

23. *Silurus glanis* Linnaeus, 1758 – Laqqa. TMXI – LC; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati barqaror.

**Turkum III. GOBIIFORMES Günther, 1880 – Buqabaliqsimonlar****Oila 10. Odontobutidae Hoese & Gill, 1993 – Chuchuk suv uyquchilari**

24. *Micropercops cinctus* (Dabry de Thiersant, 1872) – Eleotris. TMXI – LC; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati o'suvchi.

**Oila 11. Oxudercidae Günther, 1861 – Balchiqchi buqabaliqlar**

25. *Rhinogobius cf. lindbergi* Berg, 1933 – Buqabaliq. TMXI – LC; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati barqaror.

**Turkum IV. ANABANTIFORMES Britz, 1995 – Ilonboshsimonlar****Oila 12. Channidae Scopoli, 1777 – Ilonboshlar**

26. *Channa argus* (Cantor, 1842) – Amur ilonboshi. TMXI – LC; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati barqaror.

**Turkum V. CYPRINODONTIFORMES Berg, 1940 – Karptishsimonlar****Oila 13. Poeciliidae Bonaparte, 1831 – Gambuziyalar**

27. *Gambusia holbrooki* Girard, 1859 – Holbruk gambuziyasi. TMXI – LC; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati barqaror.

**Turkum VI. PERCIFORMES Bleeker, 1863 – Olabug'asimonlar****Oila 14. Cottidae Bonaparte, 1831 – Toshbuqabaliqlar**

28. *Cottus spinulosus* Kessler, 1872 – Turkiston toshbuqasi. TMXI – LC; Qoradaryo – LC, populyatsiya holati barqaror.

O'tgan asrning ikkinchi yarmida Qoradaryoning yuqori oqimining so'nggi qismida Andijon suv omborining qurilishi, o'rta oqim so'nggida esa asosiy o'zanning to'silib, daryo suvini Katta Farg'ona kanaliga o'tkazilishi daryo ixtiofaunasiga o'z ta'sirini ko'rsatmay qolmadi (Boltaboyev, 1971). Shu bilan birga, o'tgan yarim asr vaqt davomida hududga ko'plab iqlimlashtirilgan baliq turlarining kirib kelishi natijasida daryo ixtiofaunasi tur tarkibida o'zgarish yuz berdi. Ayrim baliq turlari, masalan, Orol dengizi havzasining endemik-reликт turlari hisoblangan *Acipenser nudiventris* va *Pseudoscaphirhynchus fedtschenkoi* nafaqat Qoradaryo va Farg'ona vodiysidan, balki Yer yuzidan qirilib ketgani aytiladi (Nedoluzhko et al., 2020). Bundan tashqari, ilgari daryoning quyi oqimida ko'p miqdorda uchragan *Aspiolucius esocinus*, *Ballerus sapa*, *Capoetobrama kuschakewitschi*, *Luciobarbus brachycephalus* kabi himoyaga muhtoj turlar bugungi kunga kelib daryo havzasidan butunlay yo'qolib ketgan bo'lishi mumkin.

TMXI tomonidan Qoradaryo o'rta va quyi oqimidan qayd etilgan 28 baliq turining 25 tasi baholangan bo'lib (IUCN, 2024), ulardan 1 tasi zaif turlar [VU] (*T. labiata*), 1 tasi zaif holatga yaqin turlar [NT] (*H. molitrix*), 2 tasi yetarlicha ma'lumot mavjud bo'lmagan turlar [DD] (*A. taeniatus* va *R. ocellatus*) va qolgan 21 tasi kamroq xavf ostida bo'lgan turlar [LC] maqomiga ega.

Bizning kuzatuvlarimiz davomida Qoradaryoning o'rta va quyi oqimidan qayd etilgan 26 tur (92,86%) baliqlar kamroq xavf ostida bo'lgan turlar sifatida baholandi. Shu bilan birga, mahalliy turlardan *Pelecus cultratus* va *Rutilus lacustris* larning Qoradaryo havzasidagi populyatsiyalari holati ham noma'lumligicha qolmoqda. Ushbu ikki tur daryoda qayd etildi, biroq, ularning populyatsiyalari holatini aniq baholash uchun bizning tadqiqotimiz davomida qayd etilgan namunalarning soni yetmaydi va qo'shimcha tadqiqotlar olib borish zarur hisoblanadi. Tasodifan kelib qolgan turlardan *Micropercops cinctus*, *Opsariichthys bidens*, *Rhodeus ocellatus* va *Triplophysa strauchii* larning populyatsiyalari ham o'suvchi holatda bo'lib, yildan-yilga ularning areali kengayib borayotgani kuzatilmoqda.

Yuqoridagilardan xulosa qilgan holda aytish mumkin-ki, O'zbekiston suv havzalari, jumladan, Farg'ona vodiysi va Qoradaryo ixtiofaunasining zamonaviy tur tarkibini aniqlash, ushbu turlarning tarqalish areallarini kuzatib borish, ayniqsa, mahalliy, kamyob va endemik baliq turlarining populyatsiyalarini rejali tarzda monitoring qilish, shuningdek, antropogen omillarning ixtiofaunaga ta'sirini tahlil etib borish muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

**ADABIYOTLAR**

1. Fricke R., Eschmeyer W.N., Van der Laan R. 2025. Eschmeyer's Catalog of Fishes: Genera, Species, References. (murojaat etilgan sana: 14.03.2025).
2. Kamilov G., Urchinov Z.U. Fish and fisheries in Uzbekistan under the impact of irrigated agriculture. Inland fisheries under the impact of irrigated agriculture: Central Asia // FAO Fisheries Circular, 1995, 894, – P. 10-41.
3. Komilova D. Qoradaryo o'rta oqimi ixtiofaunasining taksonomik reviziyasi // FarDU. Ilmiy xabarlar, – Farg'ona, 2024. – №3 (Ilova to'plam). – B. 470-474.
4. Komilova D., Qayumova Y., Sheraliyev B. Qoradaryo suv havzasi ixtiofaunasining sistematik tur tarkibi // Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi, 2020. – №5/1. – B. 22-28.
5. Nedoluzhko A.V., Sharko F.S., Tsygankova S.V., Boulygina E.S., Barmintseva A.E., Krasivskaya A.A., Ibragimova A.S., Gruzdeva N.M., Rastorguev S.M., Mugue N.S. Molecular phylogeny of one extinct and two critically endangered Central Asian sturgeon species (genus *Pseudoscaphirhynchus*) based on their mitochondrial genomes // Scientific Reports, 2020, 10, e722.
6. Sheraliyev B. Fish diversity in Uzbekistan based on DNA barcoding. PhD Thesis, Chongqing, 2021, – 160 b.
7. Sheraliyev B. The systematic analysis of the fish fauna of the Fergana valley // European Journal of Biomedical and Life Sciences, 2015, 2, – P. 80-84.
8. Балтабаев А. Ихтиофауна бассейна реки Карадарьи. Автореф. дис. ...канд. биол. наук. – Ташкент, 1971. – 42 с.
9. Вундцеттель М.Ф. Эколого-зоогеографический анализ современной ихтиофауны бассейна реки Сырдарьи. Автореф. дис. ...док. биол. наук. – Москва, 1994. – 59 с.
10. Ильин И.А. Водные ресурсы Ферганской долины. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1959. – 247 с.
11. Турдаков Ф.А. Рыбы Киргизии. – Фрунзе: Издательство Академии наук Киргизской ССР, 1963. – 284 с.





UDK:578.74 578.85 578.083

**Nasiba SHONAZAROVA,**

*Samarqand veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universitetining Toshkent filiali tayanch doktoranti*

*E-mail: nasibashonazarova78@gmail.com*

**Farxod ESHBOYEV,**

*O'zRFA O'simlik moddalari kimyosi instituti katta ilmiy xodimi*

**Voxid FAYZIYEV,**

*Chirchiq davlat pedagogika universiteti professori*

**Eldor YULDASHEV,**

*Chirchiq davlat pedagogika universiteti o'qituvchisi*

*O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti katta ilmiy xodimi, PhD B.Axmadaliyev taqrizi ostida*

### STUDY OF THE IMPACT OF POTATO VIRUS Y ON THE CONTENT OF CHLOROPHYLL AND CAROTENOIDS IN PLANT TISSUES

Annotation

This article studies the effect of Potato Virus Y on the content of chlorophyll "a" and chlorophyll "b" pigments, as well as carotenoids, in the leaves of various indicator plants (*Nicotiana glauca*, *Nicotiana glauca*, *Datura metel*, *Dahlia*), and the degree of damage caused by Potato Virus Y (PVY) to the photosynthetic pigments of plants was determined. As a result of the conducted studies, it was found that with an increase in the degree of virus infection, the content of chlorophyll "a" and chlorophyll "b" pigments in plant leaves decreases compared to the control (2.217-1.462 mg/g) by 1.1 times (1.999-1.202 mg/g) in mild infection, by 1.3 times (1.670-0.901 mg/g) in moderate infection, and by 2.7 times (0.823-0.564 mg/g) in severe infection. It was also studied that with an increase in the degree of infection, the content of carotenoids, on the contrary, increases.

**Key words:** Indicator plant, chlorophyll, pigment, photosynthesis, carotenoid, virus, Potato Virus Y (PVY), phytopathogen, spectrophotometer.

### ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ Y-ВИРУСА КАРТОФЕЛЯ НА СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОФИЛЛА И КАРОТИНОИДОВ В РАСТИТЕЛЬНЫХ ТКАНЯХ

Аннотация

В данной статье изучается влияние Y-вируса картофеля на содержание пигментов хлорофилла "a" и хлорофилла "b", а также каротиноидов в листьях различных индикаторных растений (*Nicotiana glauca*, *Nicotiana glauca*, *Datura metel*, *Dahlia*), и была определена степень повреждения, наносимого Y-вирусом картофеля (YBK) фотосинтезирующим пигментам растений. В результате проведенных исследований было установлено, что с увеличением степени заражения вирусом содержание пигментов хлорофилла "a" и хлорофилла "b" в листьях растений уменьшается по сравнению с контролем (2,217-1,462 мг/г) в 1,1 раза (1,999-1,202 мг/г) при слабом заражении, в 1,3 раза (1,670-0,901 мг/г) при среднем заражении и в 2,7 раза (0,823-0,564 мг/г) при сильном заражении, а также было изучено, что с увеличением степени заражения, наоборот, увеличивается содержание каротиноидов.

**Ключевые слова:** индикаторное растение, хлорофилл, пигмент, фотосинтез, каротиноид, вирус, Y-вирус картофеля (YBK), фитопатоген, спектрофотометр.

### KARTOSHKA Y VIRUSINING O'SIMLIK TO'QIMALARIDAGI XLOROFILL VA KAROTINOIDLAR MIQDORIGA TA'SIRINI O'RGANISH

Annotatsiya

Ushbu maqolada kartoshka Y virusining turli xil indikator o'simliklari (*Nicotiana glauca*, *Nicotiana glauca*, *Datura metel*, *Dahlia*) bargidagi xlorofill "a" va xlorofill "b" pigmentlari hamda karotinoidlar miqdoriga ta'siri o'rganilib, kartoshka Y virusi (KYV) ning o'simliklarning fotosintezlovchi pigmentlarga yetkazadigan zararlanish darajasi aniqlandi. Olib borilgan o'rganishlar natijasida virus bilan zararlanish darajasi ortgan sari, o'simliklar bargidagi xlorofill "a" va xlorofill "b" pigmentlarining miqdori nazoratga (2,217-1,462 mg/g) nisbatan kuchsiz kasallanishda 1,1 marta (1,999-1,202 mg/g), o'rtacha kasallanishda 1,3 marta (1,670-0,901 mg/g), kuchli kasallanishda esa 2,7 marta (0,823-0,564 mg/g) kamayib borishi hamda zararlanish darajasi oshgan sayin aksincha karotinoidlar miqdorining ham ko'tarilib borishi o'rganildi.

**Kalit so'zlar:** Indikator o'simlik, xlorofill, pigment, fotosintez, karotinoid, virus, kartoshka Y virusi (KYV), fitopatogen, spektrofotometr.

**Kirish.** Hozirgi kungacha butun dunyoda o'simliklarni kasallantiradigan 1000 dan ortiq fitopatogen viruslar aniqlangan bo'lib, bu viruslarning har biri turli muhim qishloq xo'jalik va yovvoyi o'simliklarni kasallantirib, xalq xo'jaligi va tabiatga salbiy zarar keltiradi. Shunday muhim qishloq xo'jalik o'simliklaridan biri

- bu kartoshka o'simligi bo'lib, bu o'simlik ko'pgina hollarda ikkinchi non ham deb ta'riflanadi [1, 3, 4].

Kartoshka hosildorligining pasayishiga zamburug'li, virusli va bakterial kasalliklar asosiy sabablardan hisoblanib, ularning yillik yo'qotishlari 10-60% ni tashkil qiladi [2].

Qishloq xo'jaligi landshaftidagi turli xil o'zgarishlar, ekinlarni yetishtirishni boshqarish, intensivlashtirish va iqlim o'zgarishi orqali begona o'simlik turlarini kiritish o'simliklarning yuqumli kasalliklari paydo bo'lishiga olib keladi. Ana shunday kasallik qo'zg'atuvchilarga o'simlik viruslari agent sifatida jiddiy va halokatli ta'sir ko'rsatadi [3].

Virus keltirib chiqaradigan kasallikning ta'siri virus turiga, shtammlariga, emlash turiga, mezbon o'simlik xususiyatlariga, iqlim sharoitiga, savdoga, qishloq xo'jaligi landshaftidagi o'zgarishlarga va intensiv ishlab chiqarish amaliyotiga bog'liq. Deyarli barcha fitopatogen viruslar o'simliklarning rivojlanishini o'zgartirib, ko'p hollarda o'simliklarning turli qismlarida shakl o'zgarishi, pigmentatsiya, nekroz kabi turli xil alomatlarni keltirib chiqaradi va o'simlik rivojlanishiga ta'sir qiladi [4].

Barcha fitopatogen viruslar singari kartoshka Y virusi (KYV) ham o'simlikning turli morfo-fiziologik xususiyatlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Jumladan o'simlik pigmentiga ham ta'sir ko'rsatib, bargidagi xlorofill kasallanish darajasiga qarab turli darajada pasayadi.

Bizga ma'lumki, xlorofill o'simliklarning yashil pigmenti, o'simlik quruq vaznining 0,6-1,2% ni tashkil qiladi. Xlorofill o'simliklarning o'sib - rivojlanishida muhim ahamiyat kasb etadi. Xlorofillning o'simlikdagi asosiy vazifasi - fotosintez jarayonida yorug'lik energiyasini kimyoviy energiyaga aylantirishdir. Xlorofill yuksak o'simliklarning xloroplastlarida, tuban o'simliklarning xromatoforlarida kuzatiladi [5, 6].

Karotinoidlar - o'simlik, zamburug', bakteriyalar hamda hayvonlarning sariq, pushti yoki qizil pigmentlari hisoblanadi. Karotinoidlar kimyoviy xususiyatlariga ko'ra, asosan, yog'lar va organik erituvchilarda yaxshi eriydigan, erkin oqsillar bilan kompleks holda uchraydigan, siklik tuzilishga ega uglevodlar hisoblanadi. Karotinoidlar ko'k-yashil nurlarni o'zlashtirib, ularning energiyasini xlorofillarga o'tkazish, hujayrani yorug'likdan himoya qilish, organizmni haddan tashqari qo'zg'alishga olib kelishi mumkin bo'lgan ortiqcha quvvatdan himoya qilish, ortiqcha energiyani sarflash va uni issiqlikka aylantirish jarayonida bevosita ishtirok etish hamda antioksidantlik kabi vazifaslarni ham bajaradi [13]. Fitopatogen viruslar o'simlik hujayrasiga kirgandan so'ng hujayrada bir qator fiziologik va biokimyoviy o'zgarishlar sodir bo'ladi. Odatda o'simlik virus bilan kasallanganda virus hujayradagi pigmentlar miqdorini kamaytiradi, bu esa o'simlikning transpiratsiya, fotosintez va fotokimyoviy faolligiga salbiy ta'sir qiladi [7, 8].

Fitopatogen viruslar o'simlik barg og'izchasi hujayralari orqali o'simlik tarkibiga birikkandan so'ng, o'simlik hujayralarida turli xil o'zgarishlar (fiziologik va biokimyoviy) sodir bo'la boshlaydi. Fitopatogen virus bilan zararlangan o'simlik hujayrasidagi xlorofill pigmentlarining miqdori sezilarli darajada kamayadi. Natijada transpiratsiya, fotosintez va o'simlikning fotokimyoviy jarayonlarida salbiy o'zgarishlar kuzatiladi.

Ushbu tadqiqot ishida kartoshka Y virusi bilan turli darajada zararlangan va sog'lom to'rt xil turdagi indikator o'simliklar (Nicotiana glauca, Nicotiana glauca, Datura metel, Dahlia) tarkibidagi xlorofill pigmentlari hamda karotinoidlarini tahlil qilish orqali o'simliklarning holatiga fitopatogenlarning ta'sirini o'rganish maqsad qilib olindi.

**Materiallar va tadqiqot usullari.** Tadqiqot ishini amalga oshirishda Chirchiq davlat pedagogika universiteti Tabiiy fanlar fakulteti "Biologiya" kafedrasida ilmiy tadqiqotlari laboratoriyasi hamda issiqxonalaridan foydalanildi.

Kartoshka Y virusining o'simlik bargidagi xlorofill pigment miqdoriga ta'sir darajasini aniqlash uchun 4 xil turdagi, virus bilan turli (kuchli, o'rtacha, kuchsiz) darajada kasallangan hamda sog'lom (nazorat) indikator o'simliklarning bargidan namunalar olinib, maydalangan holatda 0,50 mg dan probirkalarga solindi va ustiga 96% li etil spirti ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) dan 5 ml solinib, 15 daqiqa davomida tindirildi. Bargdagi xlorofill pigmenti to'liq spirtga ajralguncha aralashtirildi.

Natijalar aniq olinishi uchun ma'lum muddatga sovitgichda ( $-4^\circ\text{C}$ ) qoldirildi.

Hosil bo'lgan suyuqlikdagi pigment miqdori Agilent Cary 60 UV-Vis (Germaiya) qurilmasida spektrofotometriya usuli yordamida o'rganib chiqildi.

Har bir pigmentning nur yutish ko'rsatgichi e'tiborga olinib, xlorofill-a 664 nm, xlorofill-b 649 nm, karotinoidlar 470 nm to'liq uzunligida o'lchandi va natijalar yozib olindi. O'simlik barg namunasi tarkibidagi pigment miqdorini aniqlash uchun N.K. Lichtenthaler tenglamasidan foydalanildi [9,10].

$$\text{Ch-a (mg/l)} = 13.36A_{664} - 5.19 A_{649} \quad \text{Ch-b (mg/l)} = 27.43A_{649} - 8.12 A_{664}$$

$$C_{x+c} = (1000A_{470} - 2.13C_a - 97.63C_b) / 209$$

$$F \text{ [mg/gr]} = (V \cdot C) / P$$

Bu yerda: F-o'simlik bargi namunalaridagi pigment miqdori [mg/gr]; V-suyuqlik hajmi [ml]; C-pigment konsentratsiyasi [mg/l]; P-o'simlik to'qimasi vazni [g]; Ch- a-Xlorofill-a, Ch-b -Xlorofill b, C x+c-Karotinoid.

**Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi.** Tadqiqot jarayonida foydalanish uchun Chirchiq davlat pedagogika universiteti Tabiiy fanlar fakulteti "Biologiya" kafedrasida ilmiy tadqiqotlari laboratoriyasi hamda issiqxonalarida turli xil indikator o'simliklari o'stirildi. Toshkent viloyati Qibray hamda Yuqori Chirchiq tumanlari kartoshka dalalarida o'tkazilgan monitoring natijasida kartoshka Y virusi bilan kasallangan kartoshka o'simligi barg namunalaridan keltirilib, indikator o'simliklarga mexanik inokulyatsiya qilindi va kuzatishlar natijasida kasallik alomatlari paydo bo'lgan o'simliklardan foydalanildi. Quyida tadqiqot jarayonida foydalanilgan kartoshka Y virusi bilan mexanik inokulyatsiya qilinish, kasallantirilgan turli xil indikator o'simliklar berilgan (1-rasm).



**1-rasm.** Tadqiqot jarayonida foydalanish uchun kartoshka Y virusi (KYV) bilan kasallantirilgan turli xil indikator o'simliklar.

| Tekshi rilgan | Pigment miqdori o'zgarishi aniqlangan indikator o'simliklari nomi<br>(bargi quruq vazniga nisbatan pigment miqdori, mg/g) |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| namun lar            | Nicotia-na samsun | Nicotia-na ver-jenya | Datura metel     | Dahlia           | Nicotia-na samsun                           | Nicotia-na ver-jenya | Datura metel   | Dahlia         |
|----------------------|-------------------|----------------------|------------------|------------------|---------------------------------------------|----------------------|----------------|----------------|
|                      | Xlorofill         |                      |                  | "a"              |                                             | Xlorofill "b"        |                |                |
| Nazorat              | 1,88±<br>0,011    | 1,98±<br>0,002       | 2,16±<br>0,006   | 2,16±<br>0,035   | 1,43±<br>0,248                              | 0,93±<br>0,036       | 0,80±<br>0,031 | 0,52±<br>0,004 |
| Kuchsiz kasallan gan | 1,62±<br>0,003    | 1,76±<br>0,004       | 1,99±<br>0,004   | 1,91±<br>0,033   | 1,28±<br>0,007                              | 1,02±<br>0,002       | 0,90±<br>0,02  | 0,42±<br>0,003 |
| O'rta kasallan gan   | 1,52±<br>0,004    | 1,48±<br>0,005       | 1,68±<br>0,009   | 1,64±<br>0,021   | 1,48±<br>0,012                              | 1,20±<br>0,002       | 0,95±<br>0,017 | 0,57±<br>0,004 |
| Kuchli kasallan gan  | 0,97±<br>0,004    | 0,87±<br>0,002       | 0,81±<br>0,007   | 0,90±<br>0,005   | 1,31±<br>0,001                              | 1,20±<br>0,002       | 0,88±<br>0,003 | 0,62±<br>0,002 |
| Karotinoid           |                   |                      |                  |                  | Xlorofill "a" ning xlorofill "b" ga nisbati |                      |                |                |
| Nazorat              | 1,07±<br>0,0012   | 1,14±<br>0,00153     | 1,42±<br>0,0012  | 1,29±<br>0,00167 | 1:1,6                                       | 1:1,6                | 1:1,5          | 1:1,7          |
| Kuchsiz kasallan gan | 1,70±<br>0,00145  | 1,81±<br>0,00088     | 2,04±<br>0,00208 | 2,08±<br>0,00116 | 1:1,7                                       | 1:1,7                | 1:1,7          | 1:1,6          |
| O'rta kasallan gan   | 1,60±<br>0,00067  | 1,56±<br>0,0012      | 1,71±<br>0,0012  | 1,74±<br>0,00088 | 1:2,0                                       | 1:1,7                | 1:1,9          | 1:1,9          |

Tadqiqotning keyingi bosqichida ushbu test-indikator o'simliklardan barg namunlari olinib, xlorofill va karotinoid pigmentlari miqdorining o'zgarish dinamikasi o'rganildi. Olingan natijalar quyida berilgan (1-jadval).

|                     |                  |                  |                  |                  |       |       |       |       |
|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|
| Kuchli kasallan gan | 1,10±<br>0,00145 | 1,03±<br>0,00177 | 1,00±<br>0,00088 | 0,91±<br>0,00116 | 1:1,9 | 1:2,1 | 1:1,5 | 1:1,4 |
|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|

**1-jadval.** Turli xil (4 xil) indikator o'simliklarning KYV bilan turli darajadagi kasallanishida xlorofill "a" va xlorofill "b" pigment tarkibining o'zgarishi

Tajriba jarayonida foydalanilgan to'rt xil indikator o'simliklarida o'tkazilgan tadqiqot natijasida virus bilan kasallanish darajasining ortib borishiga qarab har to'rttala o'simlikda ham pigment miqdorining kamayib, karotinoid miqdorining oshib borishi kuzatildi. Jumladan, Nicotiana samsun o'simligi bargidagi xlorofill "a" pigmentining miqdori nazoratda 1,894 mg/g ni tashkil qilgan bo'lsa, virus bilan kuchsiz darajada kasallangan o'simlikda 1,624 mg/g, o'rta darajada kasallangan o'simlikda 1,512 mg/g, kuchli darajada kasallangan o'simlikda esa pigment miqdori 0,983 mg/g ekanligi aniqlandi.

Xlorofill "b" pigmentining miqdori tekshirilganda nazoratda 1,184 mg/g ni tashkil qilgan bo'lsa, kuchsiz va o'rta darajada kasallangan o'simliklarda esa kasallanish darajalari 0,943-0,762 mg/g, kuchli darajada kasallangan o'simlikda esa 0,528 mg/g ekanligi aniqlandi (jadval).

Karotinoid miqdori nazoratda 1,072 mg/g ni, kuchsiz va o'rta darajada kasallangan o'simliklarda esa kasallanish darajalari 1,700-1,605 mg/g ni, kuchli darajada kasallangan o'simlikda esa 1,100 mg/g ni tashkil etganligi tadqiqot jarayonida aniqlandi (jadval).

Tadqiqot jarayonida foydalanilgan Nicotiana verjenya o'simligida pigmentlar miqdori aniqlanganda xlorofill "a" miqdori nazoratda qolgan barcha darajada virus bilan zararlanganlaridan yuqori, ya'ni 1,978 mg/g ni tashkil qilgan bo'lsa, kuchsiz, o'rta va kuchli darajada kasallangan o'simlik bargida 1,754-1,482 va 0,866 mg/g ekanligi o'rganishlar natijasida aniqlandi (jadval).

Keyingi natija xlorofill "b" pigmentining miqdori nazoratda 1,268 mg/g ni, qolgan kasallanish darajalarida esa 1,023-0,870-0,416 mg/g ni tashkil etganligini ko'rsatdi (jadval).

Karotinoid miqdori tekshirilganda nazoratda 1,142 mg/g ni tashkil etgan bo'lsa, qolgan turli kasallanish darajalarida 1,815-1,564-1,037 mg/g ni tashkil etganligi o'rganishlar natijasida aniqlandi (jadval).

Fitopatogen viruslar bilan kasallanishning o'simlik bargidagi xlorofill xlorofill miqdoriga ta'sirini o'rganish bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar, pigment miqdori virus turi va kasallanish darajasiga bog'liq holda turli darajada kamayishi mumkinligi adabiyotlarda keltirilgan [Xusanov, 2018; Fayziyev, 2020]. Xlorofill "a" o'zining funksiyasi va o'simlik hujayralari tarkibida mavjudligi bilan boshqa pigmentlardan farq qiladi, lekin bu miqdor hamma o'simliklar uchun ham bir xil emas [11, 12].

**Xulosa.** Tadqiqot natijalariga ko'ra kartoshka Y virusi bilan turli darajada zararlangan indikator o'simliklar barglaridagi pigment miqdori nazorat o'simlik bargiga nisbatan kasallik darajasiga qarab turlicha bo'lishi mumkin.

O'tkazilgan tadqiqot natijalari asosida xulosa qiladigan bo'lsak, KYV bilan kasallangan o'simliklarda fotosintez reaksiyasini amalga oshiruvchi pigmentlar miqdori sog'lom o'simliklarga nisbatan kasallangan o'simliklarda ikki-uch barobar pasayib ketishi aniqlandi. Bu holat esa o'simlik tanasida kechadigan ko'pgina fiziologik jarayonlarni sustlashishiga olib keladi va buning natijasida o'simlik mahsuldorligi pasayib, qishloq xo'jalik ekinlaridan olinadigan mahsulotlarning sifat va miqdor jihatdan pasayishi kuzatiladi.

#### ADABIYOTLAR

- Fayziyev V.B. Kartoshka X-virusining O'zbekistonda tarqalgan izolyatini ajratish, xususiyatlarini o'rganish va uning diagnostikasi. Biol. fan. dok. diss. –Toshkent, 2020. - 9-10 bb.
- Павлова Н. А. Биологическое обоснование использования индукторов болезнестойчивости в защите семенного картофеля от вируса Y. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Санк-Петербург. 2016.С.7-8.
- Shonazarova, N. I., & Fayziyev, V. B. (2021). Kartoshka viruslari va ularga qarshi samarali kurash choralari. Academic research in educational sciences, 2(9), 955-965.
- Shonazarova, N. I., & Fayziyev, V. B. (2021). Kartoshka viruslari va ularga qarshi samarali kurash choralari. Academic research in educational sciences, 2(9), 955-965.
- Whole Genome Characterization of Prunus Necrotic Ringspot Virus and Prune Dwarf Virus Infecting Stone Fruits in Russia. Chirkov, S., Sheveleva, A., Tsygankova, S., Petrova, K. Mitrofanova, I. Horticulturae., 2023, 9(8), 941.
- Fayziev VB, Jovlieva DT, Juraeva UM, Shavkiev JM, Eshboev FM (2020). Effects of PVXN-UZ 915 necrotic isolate of Potato virus X on amount of pigments of Datura stramonium leaves. J. Crit. Rev. 7(9): 400–403.
- Amindjonova G.K., Olxo'ri pakanaligi virusining (PDV) kasallik alomatlari va ahamiyati. Academic research in educational sciences, 2(12), 2023 149-155 b.
- Amindjonova G, Fayziyev V.B. Prune dwarf virusni gilos o'simligi bargining pigment miqdoriga ta'sirini aniqlash. //

- News of the NUUz. – 2024. – T. 3. –№. 3.1. 1. – B. 28-31.
9. Lichtenthaler H.K and Wellburn A. R. Determinations of total carotenoids and chlorophylls “a” and “b” of leaf extracts in defferent solvents/ “Biochem. Soc. Trans., 1983.11, 591-592.
  10. Nayek S., Choudhury I.H, Jaishe N., Roy S. Spectrophotometric analysis of Chlorophylls and caratenoids from Commonly Grown Fern Species by Using Various Extracting Solvents // “Internetonial Science Congrees, Journal of Chemical Sceinces. 2014.63-69 september.
  11. Fayziev VB, Jovlieva DT, Juraeva UM, Shavkiev JM, Eshboev FM (2020). Effects of PVXN-UZ 915 necrotic isolate of Potato virus X on amount of pigments of Datura stramonium leaves. J. Crit. Rev. 7(9): 400–403
  12. Öztürk Y, Cevik B. Genetic diversity in the coat protein genes of Prune dwarf virus isolates from sweet cherry growing in Turkey. Plant Pathol J. 2015;31:
  13. <https://uz.wikipedia.org/wiki/Karotinoidlar>