



УДК: 632.1:674.8

Тохтасин АБДРАХМАНОВ,
Ўзбекистон Миллий университети профессори б.ф.н
Зафаржон ЖАББАРОВ,
Ўзбекистон Миллий университети профессори б.ф.д
Ҳайтбай АРТИКОВ,
Ўзбекистон Миллий университети катта ўқитувчиси
Самад МАҲАММАДИЕВ,
Ўзбекистон Миллий университети катта ўқитувчиси, қ.х.ф.ф.д
E.mail: samad3182@mail.ru
Шоира ИСҲОҚОВА,
Ўзбекистон Миллий университети доценти, қ.х.ф.н
Фурқат ҚУРБОНОВ,
Ўзбекистон Миллий университети магистранти
Ўзлой ОЛТИБОВА,
Ўзбекистон Миллий университети талабаси
Шахризода НОРМАМАТОВА,
Ўзбекистон Миллий университети талабаси
Дилфуза ЖУМАНИЁЗОВА,
Олмазор тумани 326-мактаб ўқитувчиси

ЎЗМУ доцентлари биол.ф.д. Г. Набиева ва биол.ф.д. Г. Джалиловалар тақризлари асосида

ШЎРЛАНГАН ТУПРОҚЛАРДА ТУЗ СТРЕССИНИ КАМАЙТИРИШ ВА ЎСИМЛИКЛАР ЎСИШИ ВА РИВОЖЛАНИШИДА БИОЧАРНИНГ ЎРНИ

Аннотация

Биочар унумдорлиги паст, гумус ва озика элементлар билан кам таъминланган тупроқларда яхши натижа беради, унинг ғовақдорлиги, тупроқдаги намлик ва озика элементларни сақланишига ёрдам беради, шунингдек, биочар ўғитларнинг ювилишини олдини олади, ўсимликлар ўзлаштира оладиган элементларни тўплайди, бу эса ўғитлар самарадорлигини оширади.

Калит сўзлар: Шўрланган, тупроқ, биочар, ўсимлик, унумдорлик, осмотик босим.

РОЛЬ БИОЧАРА СНИЖЕНИИ СОЛЕВОГО СТРЕССА В ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВАХ, И В РОСТЕ И РАЗВИТИИ РАСТЕНИЙ

Аннотация

Биочар дает хорошие результаты на почвах с низким плодородием, низким содержанием гумуса и питательных веществ. Пористость биочара помогает удерживать почвенную влагу и питательные вещества, а также предотвращает вымывание удобрений, собирает элементы, которые могут поглощать растения, что увеличивает эффективность удобрений.

Ключевые слова: засоление, почва, биоуголь, растение, плодородие, осмотическое давление.

THE ROLE OF BIOCHAR IN REDUCING SALT STRESS IN SALINE SOILS, AND IN THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF PLANTS

Abstract

Biochar yields good results in soils with low fertility, low in humus and nutrients, its porosity helps to retain soil moisture and nutrients, as well as prevents the washing of biochar fertilizers, collects elements that plants can absorb, which increases fertilizer efficiency.

Key words: salinization, soil, biochar, plant, fertility, osmotic pressure.

Кирриш. Дунё микёсидаги экологик муаммолардан бири бу тупроқнинг шўрланиши ҳисобланади. Тупроқнинг шўрланиши куруқ ва ярим куруқ муҳитда суғориш (иссиқликнинг юқори бўлиши ва буғланишнинг кучлилиги) билан боғлиқ муаммодир. Бу муаммо озиқ-овқат хавфсизлигига салбий таъсир қилмоқда, шунинг учун бу соҳада кенг қўламли ишлар олиб борилмоқда. Тупроқларни шўрланишини камайитириш, хоссаларини яхшилаш ва ўсимликлар ўсиш ва ривожланишини яхшилашда биочардан фойдаланилмоқда. Биочар – бу углеродга бой бўлган модда бўлиб, ёғоч, ўсимлик қолдиқлари, барглари, гўнг, канализация чўкинди лойи ва бошқа органик чиқиндиларни кам кислородли ёки кислородсиз ёпиқ шароитда қиздиришдан олинган маҳсулот ҳисобланади [Johannes Lehmann et al, 2009, Wang et al, 2019].

Биочарнинг тупроқ шўрланишига таъсири ва уни камайитириш бўйича аҳамиятини тадқиқ қилиш, асосида шўрланган тупроқларда ўсимлик ўсиб ривожланиши учун тупроқ муҳитини маъқуллаштириш бугунги кунда макон амалиётида долзарб ҳисобланади. Шу туфайли биочарни тупроқ шўрланишига ва ўсимлик ўсиши ва ривожланишига таъсири бўйича дунё микёсидаги илмий манбалар асосида ўз ёндашувимизни ишлаб чиқиш мақсад қилинди.

Биочарнинг шўрланган тупроқ хоссаларига таъсири. Изланишларда аниқланишича, шўрланиш тупроқнинг физик хосса ва ўсимликларни етиштиришда ўсимликларнинг ўсиши, уруғларнинг униб чиқиши, озик моддаларини ўзлаштирилишига ва ҳосилига салбий таъсир кўрсатган. Бундан ташқари, туз стресси ўсимликдаги антиоксидант ферментлар фаоллигини пасайтирган [Ana Carolina., 2020].

Тупроқнинг шўрланишини камайтириш, ҳаракатчан тузларни иммобилизация қилиш, ўсимликларни ўсиривожланишини яхшиланишига стимулятив таъсир қилиш мақсадида биочарни қўллаш мақсадга мувофиқ. Бу йўналишида дунё бўйича бир қатор тадқиқотлар амалга оширилган. Жумладан, яхши сифатли биочар, графитга ўхшаш ички тузилишга ега бўлиб, у тупроқни углеводга бойитиб, юзлаб ва ҳатто минглаб йиллар давомида сақлайди (секвестр қилади). Биочар - бу ҳосил шаклланишига ижобий таъсир кўрсатадиган ва туз босимини камайтирадиган маҳсулот ҳисобланади. Биочар шўрланган тупроқларга қўлланилганда, унинг юқори адсорбцион қобилияти туфайли осмотик босим, ўсимликларнинг туз стресси камайиб, тупроқларнинг физик хоссалари, биокимёвий мувозанати, сув ўтказувчанлик қобилияти, ҳаво аэрацияси яхшиланиши натижасида ўсимликларнинг яхши ўсиб, ривожланиши аниқланган [Ana Carolina va b., 2020].

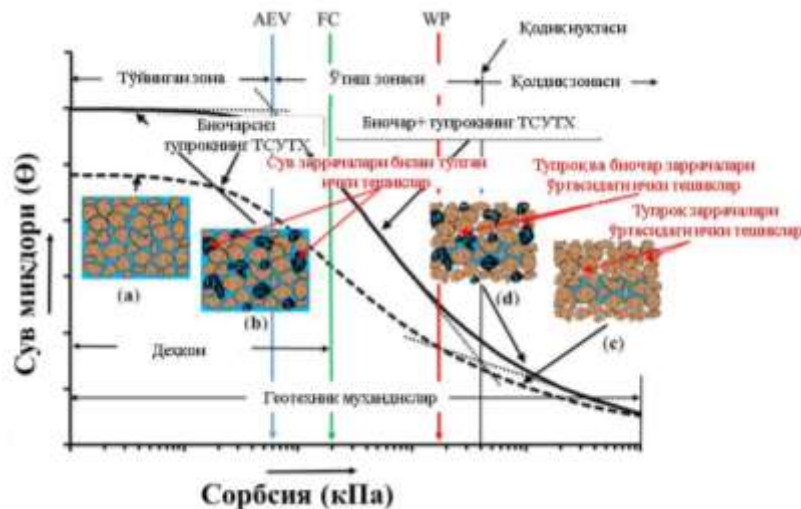
Биочар унумдорлиги паст, гумус ва озик элементлар билан кам таъминланган тупроқларда яхши натижа беради, унинг ғовақдорлиги тупроқдаги намлик ва озик элементларни сақланишига ёрдам беради, шунингдек, биочар озик элементларнинг ювилишини олдини олади, ўсимликлар ўзлаштира оладиган озик элементларни тўплайди, бу эса ўғитлар самарадорлигини оширади. Қолаверса, биочар бактерия ва бошқа микроорганизмларни яшаш учун макон вазифасини бажариш орқали ўсимликлар илдизи атрофида қулай озик муҳити яратилади [Жаббаров З.А., ва б., 2021].

Биочарнинг қўлланилишида тупроқ зичлиги 5,5% -11,6% га камайган ва сув ўтказувчанлиги 35,4%-49,5% га ошган ва тупроқнинг озукавий ҳолати яхшилانган [Mingyi Huang va b., 2019]. Шоли қолдигидан тайёрланган биочарни юқори миқдорларда (2-4%) қўллаш шўрланишнинг тупроқ хоссаларига салбий таъсирини камайтиришда самаралироқ бўлган [Rajanbeer Singh va b., 2018].

Кунгабоқар сомони, гуруч сомони ва мол гўнгидан олинган биочарларни навбати билан 5 % миқдорда сульфатли (SO₄²⁻) шўрланган тупроқларнинг 0 – 35 см қатламига қўлланилганда тупроқнинг электр ўтказувчанлиги қийматини (EC) 5 dS m⁻¹ гача камайтирган [Y. Yue va b., 2016].

Асосий шўрланган тупроқларга биочарни 2 ва 2,5 % ли даражаси қўлланилганда тупроқнинг физик-кимёвий ва биологик хусусиятларини яхшилаган. Бунда тупроқ намлиги, тупроқдаги органик моддалар, нитрат азот (N, NO₃⁻), мавжуд фосфор (P₂O₅) ва калий (K⁺), кальций (Ca²⁺) ва магний (Mg²⁺) ионларининг концентрацияси сезиларли даражада ошган [Kang He va b., 2020].

Биочарнинг тўрт тури танланди: оддий лабораторияда тайёрланган биочар (BC), кислотали биочар (NBC), заррача ҳажми ўзгартирилган биочар (NBC) ва композит модификацияланган биочар (HNBC). Кислотали биочар қўллаш орқали Na⁺ сўрилиши кучайиб, шўртобланиш камайган [Manli Duan va b., 2020].



1-расм. Тупроқнинг сув ушлаб туриш хусусиятига (ТСУТХ) биочарнинг таъсирини кўрсатувчи концептуал диаграмма.

AEV – Ҳаво қириш қобилияти, FC – Майдон ҳажми, WP – Сўлиш нуктаси.

а) – тўйинган биочарсиз тупроқ, (b) – биочар қўлланган тўйинган тупроқ, (c) – юқори сорбсияда биочарсиз тупроқ, (d) – юқори сорбсияда биочар қўлланган яланг тупроқ.

(Rojimul Hussain va b., 2020)

Sugar Karamidi bagasse дан паст ҳароратда биочар NaCl ли шўрланган ва оғир металллар (Cd ва Pb) билан ифлосланиш ҳолатида қўллаш яхши натижа берган [Nahid Azadi va b., 2021]. Биочарнинг фосфор (P) сорбцион қобилияти орқали тупроқда шўрланишни камайтирганини ҳисобга олган ҳолда, буғдой сомони ва мажнунтол биочаридан фойдаланилган, шунингдек буғдой сомони биочарини P сўрилиши юқори бўлиши тупроқдаги Ca²⁺ ва Mg²⁺ концентрациясига боғлиқлиги аниқланган [Abdelhafid Ahmed Duglug va b., 2018].

Шўрланган тупроқларда 220 кун давомида ҳарорат (15 °C, 25 °C ва 35 °C) ва намлик (сувни ушлаб туриш қобилияти 30%, 70% ва 105%) шароитда 0 – 4 % ли биочар қўлланилган тупроқда доимий равишда углевод минераллашуви кўпайиб борган [Junna Sun va b., 2016]. Экологик нуктаи назардан қараганда CO₂, CH₄ ва N₂O аккумуляцион чиқимида биочар жиддий таъсир кўрсатмаган, аммо жўхори пояси биочарини қўллаш N₂O чиқимини 17,5% га оширган. Тупроқ унумдорлигини оширишда биочарнинг қўлланилиши иссиқхона газлари чиқимини кўпай-

тирмаган [X. W. Lin va b., 2015]. Олимларни тадқиқотлари шуни кўрсатадики, барча турдаги биочар тузларнинг стрессини юмшатиш учун бир хил даражада самарали эмас. Биочарнинг самарадорлиги юқори даражада хомашё турига, пиролиз ҳарорати ва вақтига, тупроқ тури ва хусусиятларига ва ўсимлик турларига боғлиқ [Sayfullah va boshq., 2018].

Шўрланган тупроқларда ўсимлик ўсиши ва ривожланишига биочарнинг таъсири. Маккажўхори бошоғи ва писта пўчоғидан олинган биочар 0 – 30 см қатламда шўрланган ва шўрланмаган тупроқларда қўлланилганда тупроқнинг pH киймати, электр ўтказувчанлиги ҳамда углерод ва умумий азот миқдори аниқланган. Тадқиқот натижаларига кўра, шўрланган тупроқларда электр ўтказувчанлик камайган, pH киймати бироз ошган, углерод ва азотнинг миқдори ошган [Salih Aydemir, 2014].

Шўрланган тупроқларда *Suaeda salsa* ўсимлигидан юқори ҳосил олиш учун буғдой сомони, маккажўхори пояси ва ерғоқ пўчоғидан олинган биочарларни қўллаб, юқори ҳосил олишга еришилган. Бунда назорат билан биочар қўлланилган тажриба таққосланганда *Suaeda salsa* нинг ҳосили 2,15 баробарга ошганлиги кузатилган. Бундан ташқари 20 г/кг биочар қўлланилганда *Suaeda salsa* нинг илдиз қисми сезиларли даражада ўсганлиги аниқланган [Junna Sun, 2016]. Арид иқлим шароити ҳудудларда шўрланган кумли тупроқлар унумдорлигини ошириш ва кишлоқ хўжалиги экинларидан юқори ҳосил олиш учун биочарни кишлоқ хўжалиги органик қолдиқлари билан бирга қўллаш натижасида помидорнинг ҳосилдорлиги 3,9 % - 35,6 % га ошган [Adel Rabie A. USMAN, 2016].

Биочар шўрланган тупроқларда қўлланилганда ўсимликларнинг, жумладан, буғдойни азотдан фойдаланиш даражасини оширган. Натижаларга кўра 5 – 20 т/га биочар қўлланилганда буғдойнинг азотдан самарали фойдаланиши 5,2 – 37,9 % га, дон ҳосилдорлиги 2,9 – 19,4 % га ошган. Бироқ ортқча биочар қўллаш, яъни 30 т/га ва ундан юқори миқдори буғдойнинг азотдан самарали фойдаланиши ва дон ҳосилдорлигига салбий таъсир кўрсатган [Haijun Sun, 2019].

Содали шўрланган тупроқларда ўсувчи *Eucalyptus viminalis* ўсимлигида биочар қўлланилганда илдиз ва новдаларда Mn, N, S концентрацияси камайган. Кам содали шўрланган тупроқларда *Eucalyptus viminalis* да биочар қўлланилганда баргларида В концентрацияси ортган. *Acacia mearnsii* ўсимлиги баргларида эса P, K, S миқдори ошган [Jessica A. Drake va b., 2015]. Шўрланиш стрессига буғдойнинг Na⁺ сўрилишини камайтириш учун биочар қўлланилган бунда, тадқиқот давомида 2-3 ҳафтагача бўлган даврда суюқликдаги Na⁺ концентрациясининг пасайиши кузатилган [Saib Saleem Akhtar va b., 2015]. Тупроқдаги шўрланиш, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. кўчати илдизи узунлигини, куртак узунлигини, биомасса ҳосил бўлишини ва барг япроғи майдонини 42,1, 33,9, 45,6 ва 39,3% га камайтирган. Биочар қўлланилиши билан кўчат куртакларининг узунлиги (13,5 ва 32,9%), илдиз узунлиги (5,84 ва 34,2%), кўчатларнинг курук вазни (9,65 ва 40,6%) ва барглари япроғи майдони (5,13 ва 30,5%) га ўзгарган. Шунингдек биочар қўллаш хлорофилл таркибини (6,95 ва 26,5%), амилаза фаоллигини (6,44 ва 73,4%), эрувчан шакларларнинг умумий миқдорини (7,32 ва 66,5%) яхшилаб, кам Na⁺ қабул қилиш (8,35 ва 6,96%) орқали оксидланиш зарарини камайтирган, липид пероксидацияси (6,42 ва 19,7%) ва умумий антиоксидант фаоллик (3,62 ва 15,2%) ошгани аниқланган [Muhammad Farooq va b., 2020].

Шўрланган тупроқ остида иккита қовун (*Cucumis melo* L.) “Bingxuecui” ва “Yulu” навлари органик ўғитлар билан ишлов бериш ва биочар қўллаш орқали тупроқнинг электр ўтказувчанлигини аниқлаш мақсадида тажриба ўтказилган. Натижалар шуни кўрсатганки, меванинг пишиб етилиш даврида биочар билан ишлов бериш тупроқнинг электр ўтказувчанлигини 1232,8 μS/sm дан 940,0 μS/sm гача пасайтирган. Биочар қўллаш тупроқдаги, парник газининг CO₂ чиқиндиларини камайтирган ва фотосинтез тезлигини, меваларнинг вазни ва сифатини яхшилаган [Zhang Fu Rong va b., 2015].

Шўрланган содали тупроқларда шולי етиштиришда биочарни тупроқка мос равишда нол-биочар (B0), 33,75 т 1 га (B1), 67,5 т 1 га (B2) ва 101,25 т 1 га (B3) да қўллаш Na⁺ ва K⁺ ларни сўрилишини камайтирган [Cheng Ran va b., 2020]. Шўрланиш стреси (0, 25, 50 mM NaCl) да биочар (даражаси 0, 5, 15 т/га) қўлланилганда ўсимликда умумий хлорофил ва каротеноид миқдори яхшилانган [Ufka Karabay va b., 2021].

Хулоса ва тақлифлар. Илмий манбалар таҳлили асосида шундай хулоса қилиш мумкинки, биочар тупроқлардаги тўз стрессини камайтиради. Биочар шўрланган тупроқларда ўсимликларнинг ўсиб ривожланиши учун қулай муҳит юзага келтирилишида иштирок этиши аёнлашди. Шўрланган тупроқларда ўсимликлар ҳосилдорлигини оширишда биочарни ўрни юқорилиги илмий манбалар таҳлили асосида аниқланди. Республикамиз шўрланган тупроқларида биочарни аҳамиятини аниқлаш орқали ушбу тупроқларда ўсимликлардан юқори ҳосил етиштириш механизмини яратиш муҳим аҳамият касб этади. Бу борада кўплаб тадқиқотлар олиб бориш лозим.

АДАБИЁТЛАР

1. Mariappan V. E. Nethaji, Selvaraj T., Vadivel N.. Soil Salinity Perspectives, Approaches and Strategies. (2015). See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/271328940>
2. By Carolina Ana Feitosa de Vasconcelos. Biochar Effects on Amelioration of Adverse Salinity Effects in Soils. Submitted: January 6th 2020. Reviewed: April 14th 2020. Published: June 16th 2020. DOI:10.5772/indehopen.92464
3. Lehmann Johannes and Joseph Stephen Biochar for Environmental Management Science and Technology. London Sterling VA, 2009. 22883 Quicksilver Drive, Sterling, VA 20166-2012, USA, ISBN: 978-1-84407-658-1. pp. 449
4. Эгамбердиева Д., Давронов Қ.Д., Жаббаров З.А., Мухаммадиев С., Артиков Х.Р., Шуригин В.В., Алимов Ж., Курбонов Ф. Биочар ва унинг тупроқ хоссаларига таъсир этиш механизмлари. O'zbekiston zamini. 1/2021. Б.36 – 43.
5. Huang Mingyi, Zhang Zhanyu, Zhai Yaming, Lu Peirong, Zhu Chengli Effect of Straw Biochar on Soil Properties and Wheat Production under Saline Water Irrigation. Agronomy 2019, 9(8), 457;
6. Singh Rajanbeer, S. Mavi Manpreet, Prakash Choudhary Kbe Saline Soils Can Be Ameliorated by Adding Biochar Generated From Rice- Residue Waste. CLEAN Soil Air Water. <https://doi.org/10.1002/clen.201700656>
7. Y. Yue, W.N. Guo, Q.M. Lin, G.T. Li and X.R. Zhao. Improving salt leaching in a simulated saline soil column by three biochars derived from rice straw (*Oryza sativa* L.), sunflower straw. Journal of Soil and Water Conservation November 2016, 71 (6) 467-475; DOI: <https://doi.org/10.2489/jswc.71.6.467>

8. He Kang, Guo Hea Congpeng Wang, Hongpeng Zhang, Yan Xu, Shumin Wang, Yingzhen Kong, Gongke Zhou, Ruibo Hu. Biochar amendment ameliorates soil properties and promotes *Miscanthus* growth in a coastal saline-alkali soil. *Applied Soil Ecology* Volume 155, November 2020, 103674
9. Hussaina Rojimal., Ravia K, t GargAnki. Influence of biochar on the soil water retention characteristics (SWRC): Potential application in geotechnical engineering structures. *Soil & Tillage Research*. <https://doi.org/10.1016/j.still.2020.104713>
10. Duan Manli, Liu Guohuan, Zhou Beibei, Chen Xiaopeng, Wang Qianjiu, Zhu Hongyan & Li Zhijian. Effects of modified biochar on water and salt distribution and water-stable macro-aggregates in saline-alkaline soil. *Journal of Soils and Sediments* volume 21, pages 2192–2202 (2021)
11. Azadi Nahid Raiesi, Fayez. Sugarcane bagasse biochar modulates metal and salinity stresses on microbial functions and enzyme activities in saline co-contaminated soils. *Applied Soil Ecology* Volume 167, November 2021, 104043
12. Ahmed Abdelhafid Dugdug X, Scott., Yong Chang Sik Ok Upamali, Anushka Rajapaksha & Anyia Anthony. Phosphorus sorption capacity of biochars varies with biochar type and salinity level. *Environmental Science and Pollution Research* volume 25, pages 25799–25812 (2018)
13. Junna Sung, Fuhong He, Hongbo Shao, Zhenhua Zhang, Guruh Xu. Effects of biochar application on *Suaeda salsa* growth and saline soil properties. *Environ Earth Sci* (2016) 75:630. DOI 10.1007/s12665-016-5440-9
14. X. W. Lin, Z. B. Xie, J. Y. Zheng, Q. Liu, Q. C. Bei, J. G. Zhu. Effects of biochar application on greenhouse gas emissions, carbon sequestration and crop growth in coastal saline soil. *European Journal of Soil Science* 16 February 2015
15. Saifullah. S. Dahlawi, A. Naeem, Z. Rengel, and R. Naidu. 2018. Biochar application for the remediation of salt-affected soils: Challenges and opportunities. *Sci. Total Environ.* 625:320–335, doi: 10.1016/j.scitotenv. 2017.12.257.
16. Aydemir Salih, Ari Halil, Sönmez Osman, Kaya Cengiz, Pinar Ebru Saygan, Altun Osman. Biochar effects on saline and none – saline soil properties of the Harran Plain Southeastern Turkey. 9th International Soil Science Congress “The Soul of Soil and Civilization” 14 – 16 October, 2014. Side, Antalya/Turkey
17. Adel Rabie A.Usman, Mohammad I.Al-wabel, Yong S.OK, Abdulaziz Al-harbi, Mahmoud Wahb-allah, Ahmed Hamdy EL-Naggar, Mahtab Ahmad, Abdulelah Al-faraj, Abdurassoul Al-omran. Conocarpus Biochar Induces Changes in Soil Nutrient Availability and Tomato Growth Under Saline Irrigation. *Pedosphere*. Volume 26, Issue 1, February 2016, Pages 27-38. [https://doi.org/10.1016/S1002-0160\(15\)60019-4](https://doi.org/10.1016/S1002-0160(15)60019-4)Get rights and content
18. Sun Haijun, Shi Weiming, Zhou Mengyi, g MaXiaofan, Zhang Huanchao. Effect of biochar on nitrogen use efficiency, grain yield and amino acid content of wheat cultivated on saline soil. *Open Access CAAS Agricultural Journals Plant, Soil and Environment*. [https://doi.org/10.17221/525/2018-PSECitation:Sun H., Shi W., Zhou M., Ma X., Zhang H. \(2019\): Effect of biochar on nitrogen use efficiency, grain yield and amino acid content of wheat cultivated on saline soil. Plant Soil Environ. 65: 83-89.](https://doi.org/10.17221/525/2018-PSECitation:Sun H., Shi W., Zhou M., Ma X., Zhang H. (2019): Effect of biochar on nitrogen use efficiency, grain yield and amino acid content of wheat cultivated on saline soil. Plant Soil Environ. 65: 83-89.)
19. A Jessica. Drake, R Timo'tiy., Shon Cavagnaro C. W Cunningham., Jekson Roy, F Antonio. Patti. Does Biochar Improve Establishment of Tree Seedlings in Saline Sodic Soils? *Land Degradation & Development*. <https://doi.org/10.1002/ldr.2374>
20. Saleem Saqib Mathias, Akhtar, Andersen Neumann, Liu Fulai. Residual effects of biochar on improving growth, physiology and yield of wheat under salt stress. *Agricultural Water Management* Volume 158, August 2015, Pages 61-68
21. Farooq Muhammad, Rehman Abdul K.m., Amal al-Alawi, M Walid.Al-Busaidi, -JinLeeb Dong. Integrated use of seed priming and biochar improves salt tolerance in cowpea. *Scientia Horticulturae* Volume 272, 15 October 2020, 109507
22. FuRong Zhang, LiNa Zhao, Rui Zhang, DanFeng Huang, Hong Jiang, YunFei Chen YiDong, Zhang. Effects of biochar on saline soil improvement and melon growth. *Acta Agriculturae Shanghai* 2015 Vol.31 No.1 pp.54-58 ref.19
23. Ran Cheng, Gulaqa Anwari, Zhu Jing, Wang Xiaowei Zhang, Siqi, Geng Yanqiu Guo, Liying, Jin Feng & Shao Xiwen. Benefits of Biochar for Improving Ion Contents, Cell Membrane Permeability, Leaf Water Status and Yield of Rice Under Saline–Sodic Paddy Field Condition. *Journal of Plant Growth Regulation* volume 39, pages 370–377 (2020)
24. Karabay Ufkay, Toptas Asli, Yanik Jale & Aktas Lale. Does Biochar Alleviate Salt Stress Impact on Growth of Salt-Sensitive Crop Common Bean. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* Volume 52, 2021 - Issue 5



УДК: 594.3(575)

Интизор АВАЗМЕТОВА,

Хоразм Маъмун академияси таянч докторанти

E-mail.intizoravazmetova2311@gmail.com

Абдуваеит ПАЗИЛОВ,

Гулистон давлат университети б.ф.д., профессор

E-mail.vahid_pazilov@mail.ru

Хоразм Маъмун академияси раиси, б.ф.д. проф. Абдуллаев И.И. тақризи асосида

ЎЗБЕКИСТОННИНГ ШИМОЛИ-ҒАРБИЙ ҚИСМИДАГИ ҚОЛДИҚ ТОҒЛАР ҚУРУҚЛИК МОЛЛЮСКАЛАРИНИНГ ТАКСОНОМИК, ЭКОЛОГИК ВА ЗООГЕОГРАФИК ТАРКИБИ

Аннотация

Ушбу тадқиқот Ўзбекистоннинг шимоли-ғарбий қисмидаги қолдиқ тоғлар қуруқлик моллюскаларининг таксономик, экологик ва зоогеографик таркибини ўрганишга қаратилган. Тадқиқот даври (2020-2021 йй) материаллари баҳор (апрель, май) ва куз (сентябрь, октябрь)да олиб борилиб, қуруқлик моллюскаларини 678 намунасини йиғилган. Тадқиқот натижаларига кўра ўрганилган ҳудудда қуруқлик моллюскаларининг 4 оила, 6 уруғга мансуб 10 тури тарқалган бўлиб, улар 4 та экологик хусусиятидан келиб чиқиб: ксерофил, мезоксерофил, ксеромезофил, мезофил, криомезоксерофил гуруҳларга, зоогеографик таҳлилига кўра Европа, Тоғли Осиё, Ўрта Осиё, Олд Осиё турларига ажратилган.

Калит сўзлар: қуруқлик моллюскаси, тур, популяция, доминант, Султон Увайс, Бўкантов, Томдитов, Балитов.

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ И ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЙ СОСТАВ НАЗЕМНЫХ МОЛЛЮСКОВ РЕЛИКТОВЫХ ГОР В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ УЗБЕКИСТАНА

Аннотация

Настоящее исследование посвящено таксономическому, экологическому и зоогеографическому составу наземных моллюсков в северо-западной части Узбекистана. Статья включает в себя материалы о 678 видов наземных моллюсков собрано периода исследований (2020-2021 гг.) проведенные весной (апрель, май) и осенью (сентябрь, октябрь) и. По результатам исследования по 4 экологическим признакам на исследуемой территории распространено 10 видов наземных моллюсков, относящихся к 4 семействам и 6 родам: ксерофильная, мезоксифильная, ксеромезофильная, мезофильная, криомезоксерофильная группы и по данным зоогеографического анализа. делятся на виды Европы, Горной Азии, Средней Азии и Передней Азии.

Ключевые слова: наземный моллюск, вид, популяция, доминанта, Султан Увайс, Бокантов, Томдитов, Балитов.

TAXONOMIC, ECOLOGICAL AND ZOOGEOGRAPHIC COMPOSITION OF TERRESTRIAL MOLLUSKS OF THE RELIC MOUNTAINS IN THE NORTH-WESTERN PART OF UZBEKISTAN

Abstract

This study focuses on the taxonomic, ecological, and zoogeographic composition of terrestrial mollusks in the northwestern part of Uzbekistan. The materials of the study period (2020-2021) were conducted in spring (April, May) and autumn (September, October) and 678 samples of terrestrial mollusks have been collected. According to the results of the study based on 4 ecological features, 10 species of terrestrial mollusks belonging to 4 families, and 6 genera are distributed in the study area: xerophilic, mesoxerophilic, xeromesophilic, mesophilic, cryomesoxerophilic groups, and according to zoogeographical analysis they are divided into the species of Europe, Mountainous Asia, Central Asia, and Western Asia.

Key words: terrestrial mollusk, species, population, dominant, Sultan Uvays, Bokantov, Tomditov, Balitov.

Кирриш (Introduction). Бугунги кунда ҳайвонот олами биологик хилма-хиллигини сақлаш, экотизимлар барқарорлигини таъминлаш нафақат минтақалар доирасидаги балки дунё миқёсидаги глобал муаммолар қаторига киради.

Ўзбекистон рельефининг мураккаб тузилиши, табиатининг биологик ва ландшафтларнинг хилма-хиллиги, мавжуд ҳайвон турларнинг тарқалишига ўз таъсирини ўтказиб, бир турнинг турли хил популяциялари экологиясидаги кескин фарқлар намаён бўлишига олиб келган.

Мавзуга оид адабиётларнинг таҳлили (Literature review). Ўзбекистон ҳудудида қуруқлик моллюскаларининг 130 дан ортиқ турлари [1] тарқалган. Қуруқлик моллюскаларининг кам ҳаракатчанлиги, бирор бир биотопга кескин боғлиқлиги ва географик тўсиқлардан ниҳоятда секин ўтиш хусусиятлари, фаунистик тадқиқотлар олиб бориш учун энг қулай объект ҳисобланиб, улардан фаунанинг тарихий шаклланишини ўрганишда, зоогеографик ва экологик аспектларда, ҳамда биоиндикатор сифатида фойдаланиш мумкин. Ўзбекистон табиати, унинг ҳайвонот дунёси ўзига хос хусусиятга эгаки, буларнинг барчасини бирламчи ҳолда сақлаб қолиш, кейинги авлодларга етказиш борасида республикамизда бир қанча ишлар амалга ошириб келинмоқда.

Ўзбекистоннинг ёндош тоғли ҳудудлари, хусусан, Қирғизистон Республикаси ҳудудида тарқалган қуруқлик моллюскалари С.Е. Моисеева [2] томонидан, баландлик минтақалари бўйича тарқалиши ва зоогеографиясига оид маълумотлар А. Пазилонинг бир қатор ишларида [3,4,5] ўз ўрнини топти.

Хисор тоғ тизмаси ва унга ёндош ҳудудларнинг қуруқлик моллюскаларига оид тадқиқотлар З.Иzzатуллаев [6,7] ишларида ўз аксини топган бўлиб, бироқ қуруқлик моллюскаларининг Ўзбекистоннинг шимоли-ғарбий қисмидаги қолдиқ тоғлар қуруқлик моллюскаларига оид маълумотлар етарли эмас. Шунинг учун ушбу ҳудудни қуруқлик моллюскаларининг таксономик таркиби, экологияси ва тарқалишини ўрганиш муҳим илмий-амалий аҳамиятга эга.

Тадқиқот методологияси (Research Methodology). Тадқиқот иши Ўзбекистон Республикасининг шимоли-ғарбий қисми, Султон Увайс, Бўкантов, Томдитов ва Овминзатов паст қолдиқ тоғларида олиб борилди.

Амударёнинг ўнг соҳилида тўпланган намуналар Қорақалпоғистон Республикасининг Беруний тумани ҳудудида жойлашган Султон Увайс қолдиқ тоғидан иборат ландшафтлар танланган. Қорақалпоғистон Республикасининг ер усти тузилишининг энг баланд нуқтаси денгиз сатҳидан 478 м баландликда жойлашган Султон Увайс тизмаси ҳисобланади. Ҳудуд иқлими ғарбга ва шимолга борган сари янада континенталлашиб, ўртача ҳарорат 14оС, ёғингарчилик камайиб бориши билан характерланади. Йиллик ёғин миқдори ўртача 100 мм ташкил қилади.

Шунингдек, Бўкан-Етимтоғ табиий географик райони паст тоғ ва тепаликлари, шимол ҳамда жанубидан ўраб турган пролювиал текисликлардан иборат. Районнинг ғарбини Бўкантов, Олтинтов, Кўкпатас баландлиги эгаллаган. Томди-қулжуктоғ табиий географик райони округнинг жануби-шарқини эгаллаб, Томдитов, Овминзатов, Қулжуктов, Қозоқтов ва улар орасидаги пролювиал текисликларни ҳамда ботқоқларни ўз ичига олади. Иқлими қуруқ, континентал, йиллик ўртача ҳарорат 15.2оС, йиллик ёғин миқдори ўртача 100-200 мм ташкил қилади.

Тадқиқот даври (2020-2021 йй) материаллари баҳор (апрель, май) ва куз (сентябрь, октябрь)да олиб борилди. Намуналар тўплаш учун Ўзбекистоннинг шимоли-ғарбий қисмида жойлашган Султон Увайс, Бўкантов, Томдитов, Овминзатов паст тоғлари атрофлари танланди. Жами олинган намуналар сони 678 ни ташкил қилди.

Материалларни ўрганиш А.А. Шилейко[8,9] методикаси бўйича амалга оширилди.

Таҳлил ва натижалар (Analysis and results). Олиб борилган тадқиқот натижаларига кўра ўрганилган ҳудудда 4 оила, 6 авлодга мансуб 10 тур қуруқлик моллюскалари тарқалганлиги аниқланди (1-жадвал).

1-жадвал

Ўзбекистоннинг шимоли-ғарбий қисмидаги қолдиқ тоғлар қуруқлик моллюскаларининг таксономик таркиби

Моллюскалар Оилалари	Таксономик бирликлар сони			
	Кичик оилалар сони	Авлодлар сони	Тур	
			Турлар сони	Умумий сонга нисбатан % ҳисобида
Orculidae	1	1	1	10,0
Pupillidae	-	2	2	20,0
Buliminidae	2	2	5	50,0
Higromiidae	1	1	2	20,0
Жами: 4	4	6	10	100,0

Жадвал маълумотларидан кўришиб турибдики, тадқиқот ҳудудида Buliminidae оиласи вакиллари кенг тарқалган (50,0 %) бўлиб, бу оила вакиллари доминант тур ҳисобланади. Чунки бу оилага кирадиган турлар учун муҳит оптимал ҳисобланади.

2-жадвал

Ўзбекистоннинг шимоли-ғарбий қисмидаги қолдиқ тоғлар қуруқлик моллюскаларининг экологик гуруҳлар таҳлили

№	Турлар номи	Экологик гуруҳлар
1	Sphyradium doliolum	Ксеромезофил
2	Gibbulinopsis signata	Ксерофил
3	Pupilla sterrii	Криомезоксерофил
4	Pseudonapaeus albiplicatus	Мезоксерофил
5	Pseudonapaeus miser	Криомезоксерофил
6	Pseudonapaeus zeravschanicus	Ксерофил
7	Chondrulopsina intumescens	Мезоксерофил
8	Chondrulopsina fedtschenkoi	Мезоофил
9	Leucozonella rufispira	Ксерофил
10	Leucozonella crassica	Ксерофил

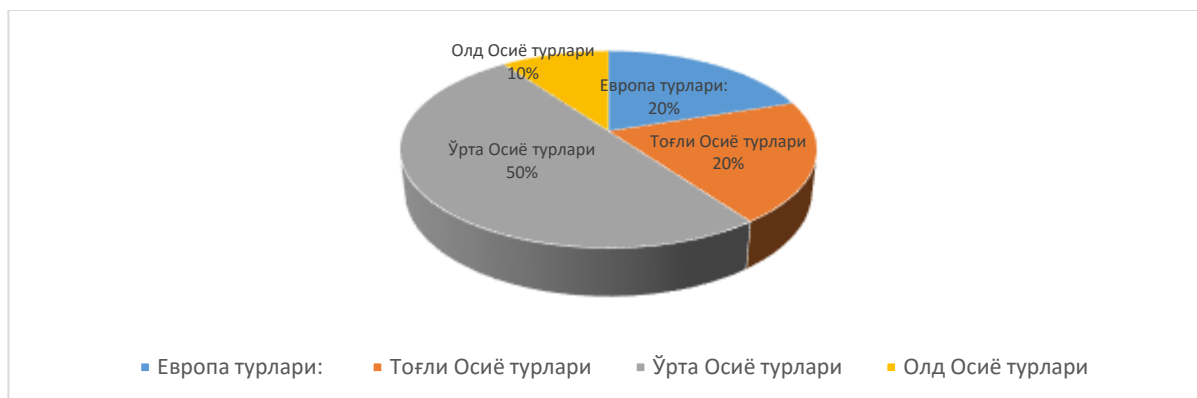
2-жадвал маълумотларидан маълумки, ксерофил экологик гуруҳга кирадиган турлар 4 та, мезоксерофилга 2 та, ксеромезофилга 1 та, мезофилга 1 та, криомезоксерофилга 2 та. Ксерофил гуруҳга кирадиган турлар 4 та бўлиб, қуруқлик моллюскаларининг асосий қисм(4 та)ни ташкил қилди. Бошқа экологик гуруҳга кирадиган турларнинг кам учрашининг асосий сабаби тадқиқот олиб борилган ҳудудлар паст қолдиқ тоғ бўлганлиги, ёғинлар миқдорининг баланд тоғ минтақасига нисбатан кам бўлиши ва шунга боғлиқ равишда ўсимлик қоплами нисбатан сийраклигидир.

Тадқиқот ҳудудида тарқалган қуруқлик моллюскалари зоогеографик жиҳатдан ҳам таҳлил қилинди. Улар 4 та зоогеографик гуруҳни ўз ичига олиши аниқланди:

I.Европа турлари: Sphyradium doliolum, Pupilla sterrii

II.Тоғли Осиё турлари: Leucozonella rufispira, Pseudonapaeus zeravschanicus

III.Ўрта Осиё турлари: Pseudonapaeus miser, Pseudonapaeus albiplicatus, Chondrulopsina intumescens, Leucozonella crassica, Chondrulopsina fedtschenkoi

IV. Олд Осиё турлари: *Gibbulinopsis signata*

1-расм. Ўзбекистоннинг шимоли-ғарбий қисмидаги қолдиқ тоғлар қуруқлик моллюскаларининг зоогеографик таҳлили

Зоогеографик таҳлил натижаларига кўра, 10 турдаги қуруқлик моллюскалари 4 та зоогеографик гуруҳдан: Европа турлари 2 (20%), Тоғли Осиё турлари 2 (20%), Ўрта Осиё турлари 5 (50%), Олд Осиё турлари 1 (10%) дан ташкил топган (1-расм).

-Хулоса (Conclusion/Recommendations). Олиб борилган тадқиқот натижаларига кўра ўрганилган ҳудудда 5 оила, 6 авлодга мансуб 10 тур қуруқлик моллюскалари тарқалганлиги аниқланди. Улардан *Orculidae* оиласига 1 тур, *Pupillidae* оиласига 2 тур, *Buliminidae* 5 тур, *Hygromiidae* оиласига 2 тур мансублиги маълум бўлди.

Экологик гуруҳлар таҳлиliga кўра, улар 5 та экологик гуруҳга, яъни ксерофил, мезоксерофил, ксеромезофилларга, мезофил, криомезоксерофилкириши маълум бўлди. Ушбу экологик гуруҳлар орасида Ксерофил гуруҳига кирадиган турлар асосий ўринни эгалладилар.

Зоогеографик таҳлиliga кўра эса 4 та зоогеографик гуруҳни ўз ичига олиши аниқланди: Европа, Тоғли Осиё, Ўрта Осиё, Олд Осиё турлари.

АДАБИЁТЛАР

1. Пазиллов А. Биологическое разнообразие наземных моллюсков Узбекистана и сопредельных территорий. Автореф. дис.... докт. биол. наук. - Ташкент, 2005. - 40 с.
2. Моисеева С.Е. Наземные моллюски горных систем Кыргызстана (фауна, экология, зоогеография, систематика).: Автореф. дис. ... канд.биол.наук. - Бишкек. 2000.-23 с.
3. Пазиллов А. Распределение моллюсков надсемейства Pupilloidea по высотным ландшафтными поясам и биотопам Алайского хребта // 44-я научная конференция молодых ученых: Тез.докл. - Ташкент, 1995. - С. 49-50.
4. Пазиллов А. Вертикальное распределение наземных моллюсков Угамского и Пскемского хребтов // Узб.биол.журн. - Ташкент, 2004 -№4. - С. 71-74.
5. Пазиллов А. История формирования малакофауны Ферганской долины и окружающих её горных хребтов // Вестник ВУЗов. - Ташкент, 2001. - № 1. - С. 59-60.
6. Иззатуллаев З. Материалы к изучению наземных моллюсков Гиссарского хребта и сопредельных районов Таджикистана // Изв. АН Тадж ССР. Отд. биол. наук. - Душанбе, 1970. - № 239. - С. 79-86.
7. Иззатуллаев З. Особенности распространения наземных моллюсков Гиссарского хребта и сопредельных районов Таджикистана // Зоол. сборник. - Душанбе, 1975. - С. 212-224.
8. Шилейко А.А. Наземные моллюски надсемейства Hellicoidae // Фауна СССР. Моллюски. - Москва: Наука Ленинградское отделение, 1978. - Т.3. - Вып.6. - 384 с.
9. Шилейко А.А. Наземные моллюски подотряда Pupillina фауны СССР (Gastropoda, Pulmonota, Geophila) Фауна СССР. Моллюски. - Москва: Наука. Ленинградское отделение, 1984. - 399 с.



УДК: 581.52:581.9(575.12)

Зафар АКБАРОВ,

Наманган давлат университети таянч докторанти

E-mail: akbarovz@bk.ru

НамДУ Экология кафедраси мудири PhD С.Т. Абдурахмонов тақризи асосида.

КОСОНСОЙ ҲАВЗАСИНИНГ ҚУЙИ ҚИСМИДА ТАРҚАЛГАН ДОРИВОР ЎСИМЛИКЛАРНИНГ АҲАМИЯТИ ВА МУҲОҒАЗА ҚИЛИШ ЙЎЛЛАРИ

Аннотация

Мақолада Косонсой ҳавзасининг Сирдарёга қуйилиш қисми Ўрмон хўжалиги ерида тарқалган доривор ўсимликлар тури ва сони аниқланган. Ўрмон хўжалиги еридан ташқарида 1 км узокликдаги ғарбий-шарқий қисмида жойлашган ерлардаги доривор ўсимликлар сони аниқланиб, тарқалган доривор ўсимликларнинг экологик шароити таҳлил қилинди. Бу ҳудуддаги доривор ўсимликларни 2019 ва 2021 йилдаги тарқалганлиги ҳолатлари таҳлил қилинган. Доривор ўсимликлардан инсонлар томонидан табобатда самарали фойдаланиш ва асраб-авайлашга алоҳида эътибор берилган. Қолаверса ўсимликларни атроф муҳитдаги роли ва аҳамиятини келтирилган. Ҳозирги даврда ўсимликлардан оқилона фойдаланиш ва муҳофаза қилишга алоҳида эътибор қаратилган.

Калит сўзлар: Ўрмон хўжалиги ерлари, Косонсой ҳавзаси, ўсимлик дунёси, доривор ўсимликларни муҳофаза қилиш ва оқилона фойдаланиш, доривор ўсимликлар, фармацевтика, атроф муҳит муҳофазаси, ценопопуляция, экосистема, дарё.

ВАЖНОСТЬ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ, РАСПРОСТРАНЕННЫХ В НИЗОВЬЯХ БАСЕЙНА КОСОНСОЙ

Аннотация

В статье идентифицируется лекарственное растение, найденное в лесной зоне бассейна реки Косонсой, впадающей в Сырдарью. Было определено количество лекарственных растений на землях, расположенных в западно-восточной части лесного хозяйства в 1 км за пределами лесных угодий, и проанализированы экологические условия распространения лекарственных растений. Был проведен анализ распространенности лекарственных растений в регионе в 2019 и 2021 годах. Особое внимание было уделено эффективному использованию и сохранению лекарственных растений людьми в медицине. Также упоминаются роль и значение растений в окружающей среде. В настоящее время особое внимание уделяется рациональному использованию и защите растений.

Ключевые слова: Лесные угодья, бассейн, Косонсой, Сырдарья, бассейн, лесное хозяйство, флора, охрана и рациональное использование лекарственных растений, лекарственные растения, фармацевтика, охрана окружающей среды, природа, общество, медицина, ценопопуляция, экосистема, река.

THE IMPORTANCE AND WAYS OF PROTECTION OF MEDICINAL PLANTS, DISTRIBUTED IN THE LOWER REACHES OF KOSONSOY BASIN

Abstract

The article identifies a medicinal plant found in the forest area of the Kosonsoy basin, which flows into the Syrdarya. The number of medicinal plants in the lands located in the western-eastern part of the forestry 1 km outside the forest lands was determined and the ecological conditions of the distributed medicinal plants were analyzed. The prevalence of medicinal plants in the region in 2019 and 2021 was analyzed. Particular attention has been paid to the effective use and preservation of medicinal plants by humans in medicine. The role and importance of plants in the environment are also mentioned. At present, special attention is paid to the rational use and protection of plants.

Key words: Forest lands, Kosonsoy basin, East, West, Syrdarya, basin, forestry, flora, protection and rational use of medicinal plants, medicinal plants, pharmaceuticals, environmental protection, nature, society, medicine, cenopopulation, ecosystem, river.

Кириш. Ҳаммамизга маълумки, табиат ва жамият ривожини натижасида йилдан-йилга айрим ҳудудларда ўсимлик дунёсига бўлган эътибор камайиб бориш ҳолатлари кузатилмоқда. “Ўсимлик дунёси давлат мулки - умуммиллий бойлик бўлиб, ундан оқилона фойдаланиш зарур ва у давлат муҳофазасидадир” (Ўзбекистон Республикаси “Ўсимликлар дунёсини муҳофаза қилиш ва ундан оқилона фойдаланиш тўғрисида”ги қонуни, 3-4-моддалар). Инсон ҳаётининг наботот оламисиз тассавур этиш қийин. Инсон яшаши учун зарур бўлган ноз-неъматлар, дори-дармон, кийим-кечак ва тоза ҳавони органик дунёни бир бўлагини ташкил этувчи ўсимликлар ташкил этади. Шундай экан уларни асраб авайлаш, сонини мунтазам кўпайтириб бориш, ҳар бир фуқаронинг бурчидир [1].

Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М. Мирзиёевнинг 2017-йил 3-майдаги “Нукус-фарм”, “Зомин-фарм”, “Косонсой-фарм”, “Сирдарё-фарм”, “Бойсун-фарм”, “Бўстонлик-фарм” ва “Паркент-фарм” эркин иқтисодий зоналарини ташкил этиш тўғрисида”ги ПФ-5032-сон қарори ҳамда фармацевтика саноатини ривожлантириш, дори-дармон воситалари ва тиббиёт буюмлари ишлаб чиқарувчиларни қўллаб-қувватлаш, маҳаллий дори-дармон воситалари бозорини ўзимизда ишлаб чиқарилган юқори сифатли препаратлар билан тўлдириш, шифобахш ўсимликлар, дори-дармонлар хомашёсини ўзимизда етиштириш истикболлари белгилаб берилган [2]. Ҳозирги кунда дунёда биохилма-хилликни сақлаб қолишнинг энг асосий стратегик йўналиши сифатида камёб ва йўқолиб бораётган ўсимлик

популяциялари тарқалган ҳудудларни муҳофаза қилиш ва улардан оқилона фойдаланишга қаратилган. Кейинги йилларда ўсимлик дунёсида камёб ва эндем турлар тарқалган ва алоҳида муҳофаза қилинадиган ҳудудлар майдонининг тобора кенгайиб бориши ўсимлик популяцияларини сақлаб қолиш борасидаги тадқиқот ишларининг ривожланаётганлигини кўриш мумкин. Бу борада, табиий экосистемаларга бўлган антропоген таъсирлар натижасида ўсимлик ценопопуляцияларидаги ўзгаришларни сон жиҳатидан аниқлаш ва уларни сақлаб қолиш чора-тадбирларини ишлаб чиқиш муҳим вазифалардан биридир. Вақт ўтиши ва аҳоли сони ортиб бориши натижасида табиий ресурс ҳисобланган ўсимликларга бўлган талаб тобора сезилмоқда. Республикамизда дори-дармон ишлаб чиқариш, фармацевтика саноатида доривор ўсимликлар хомашё базасига бўлган эҳтиёж ортиб бормоқда.

-Мавзуга оид адабиётларнинг таҳлили (Literature review). Доривор ўсимлик ресурсларидан фойдаланиш, экологик тоза дори маҳсулотлари етиштириш ва тадқиқ этишга бугунги кунда кўп эътибор қаратилмоқда. Доривор ўсимликларнинг фойдали томонларини ўз тадқиқот ишларида олиб борган олимлардан Абу Али Ибн Синонинг “Тиб конунлари”, Қ.Ҳожиматовнинг “Ўзбекистоннинг витаминли ўсимликлари, Ўзбекистон ўсимликлари, Ўзбекистоннинг хушбўй ва хуштаъм ўсимликлари ва Ўзбекистоннинг зиравор ўсимликлари”, Ў.Ҳасановнинг “Маданий ўсимликларнинг келиб чиқиши”, Қ.Ҳайдаров, Қ.Ҳожиматовларнинг “Ўзбекистон ўсимликлари”, Қ.Ҳожиматов, М.Оллоёровларнинг “Ўзбекистоннинг шифобахш ўсимликлари ва уларни муҳофаза этиш”, “Ибн Сино шифобахш ўсимликлар ҳақида”, М.Набиевнинг “Шифобахш гиёҳлар”, Ҳ.Х.Холматов, З.Ҳ.Ҳабибов, Н.З.Олимхўжаевларнинг “Ўзбекистоннинг шифобахш ўсимликлари”, А.Усмонходжаев, Э.И.Баситханова Ў.П.Пратов, А.Джаббаровларнинг “Ўзбекистонда ўсадиган шифобахш ўсимликларнинг этимологик замонавий энциклопедияси”, “Шарқ табobati”, “Флора Ўзбекистана”, Растительные ресурсы, Ҳ.С.Йўлдошевнинг “Ўсимлик маҳсулотлари етиштириш технологияси”, И.М.Култиасов, Ҳ.М.Охуновларнинг “Ўсимликлар экологияси”, А.Имомалиев, А.Зикриёевларнинг “Ўсимликлар биохимияси”, Ғ.Ҳ.Ҳамидов, М.Ҳ.Маҳмудов, Р.С.Маҳсудовларнинг “Фарғона водийсининг доривор ўсимликлари, улардан самарали фойдаланиш ва муҳофаза қилиш”, А.Ҳамидов “Ўсимликлар географияси” каби олимларимизнинг изланишлари доривор ўсимликлардан инсон саломатлиги учун фойдаланиш масала моҳиятини очиб беришга ёрдамлашади.

- Дала тадқиқот натижалари (Results of field research). Маълумки, Наманган вилояти Ўзбекистон флорасидаги мавжуд турларнинг катта қисми тарқалганлиги билан ажралиб туради. Бунга вилоят ҳудуди табиатининг турличалиги асосий омиллардан биридир. Мисол учун, вилоятнинг шимолий қисмида 1087 м баландликда бошланиб, жанубий қисми эса 400 м баландликкача тушадиган Косонсой ҳавзаси шимолдан жанубга 110 км масофага чўзилган [3]. Косонсой ҳавзасида ҳозирги даврда турли хил ўсимлик турлари тарқалган бўлиб, бу ҳавзадаги тарқалган ўсимликлар ичида доривор ўсимликлар борлиги алоҳида аҳамиятга эгадир. Уларни аниқлаш ва таҳлил қилиш учун тадқиқот ишлари 3 та ҳудудда олиб борилди. 1-ҳудуд Наманган вилоятининг Ўрмон хўжалигига қарашли Косонсой ҳавзасининг Сирдарёга қуйилишидаги ғарбий қисмидаги 8 га майдонга эга бута, манзарали дарахтлар, тўқайзор ва ихоталар ташкил этиш мақсадида ташкил этилган. Бу ҳудуд чегараси антропоген ва бошқа таъсирлардан ҳимоя қилинади. Тадқиқотни Косонсой ҳавзасининг Сирдарёга қуйилишидаги дарёнинг ғарбий қисмини 1-ҳудуд қилиб белгилаб олинди. 2-ҳудуд Косонсой ҳавзасининг Сирдарёга қуйилиш жойидан 1 км узоқликда жойлашган шарқий қисмларини ичига олади. 3-ҳудуд унинг ғарбий қисмларини ўз ичига олади.

Бу ҳудудларда тадқиқот олиб бориш, доривор ўсимликларнинг мавжудлиги ва қандай ҳолатда тарқалганлигини ҳамда уларнинг сонини аниқлашдан иборат. Тадқиқот жараёни 2019 йил май ойининг биринчи 10 кунлигида олиб борилди. Бу куни ҳаво ҳарорати 300 ни, намлик эса 22 % эди. Тадқиқот майдонини 10х10=100 м² тарзида белгилаб олинди ва шу ердаги доривор ўсимликлар сони санаб чиқилди[5]. Бу ҳудудда, асосан, Отқулоқ (*Rumex*), Зубтрум (*Plantago coronopus* L.), Ялпиз (*Mentha* L.), Қўйиткан (*Xanthium spinosum* L.), Қоқи (Момақаймоқ) (*Taraxacum* L.), Пахта тикан (*Cirsium*), Маймунжон (*Rubus caesinus* L.), Аччиқ шувок (эрмон) (*Artemisia absinthium* L.) каби дориворлик хусусиятга эга ўсимликлар ўрганилди. (1-жадвал)

1-жадвал

Косонсой ҳавзасининг қўйи қисмидаги доривор ўсимликлар сони

№	Ўлчов бирликлари	1-ҳудуд	2-ҳудуд	3-ҳудуд
	Отқулоқ <i>Rumex</i>	50	3	9
	Зубтрум <i>Plantago coronopus</i> L.	30	7	14
	Ялпиз <i>Mentha</i>	343	10	-
	Қўйиткан <i>Xanthium spinosum</i> L.	164	-	12
	Қоқи (Момақаймоқ) <i>Taraxacum</i>	18	38	-
	Пахта тикан <i>Cirsium</i>	91	272	6
	Маймунжон <i>Rubus caesinus</i> L.	6	9	-
	Аччиқ шувок (эрмон) <i>Artemisia absinthium</i> L.	-	260	-

Жадвал 2019 йилги маълумотлар асосида муаллиф томонидан тузилган

Тадқиқот натижаларига кўра 1-ҳудудда тарқалган доривор ўсимликлар сони 2-3 ҳудудлардаги тарқалган доривор ўсимликлар сонига нисбатан кўплиги аниқланди. Бунинг асосий сабаби 1-ҳудуднинг атрофи ҳимояланиб, антропоген таъсирларнинг, чорва моллари боқилишининг кескин камайганлигидир. 2-3 ҳудудда антропоген таъсирнинг кучлилиги, чорва моллари боқилишининг чекланмаганлиги, аҳолининг кўпайиши ҳамда ҳудуд ўсимликларига эътиборсизлик натижасида ўсимликлар сони кундан-кунга камайиб бораётганлигини кўриш мумкин.

2021- йилги тадқиқот жараёни май ойининг биринчи 10 кунлигида олиб борилди. Бу куни ҳаво ҳарорати 270 ни, намлик эса 30 % ни ташкил этди. Тадқиқот майдонлари 10x10=100 м² тарзида белгилаб олинди ва шу ердаги доривор



ўсимликлар сони санаб чиқилди[5]. Бу ҳудудда асосан Отқулоқ (*Rumex*), Зубтрум (*Plantago coronopus* L.), Ялпиз (*Mentha* L.), Қўйतिकан (*Xanthium spinosum* L.), Қоқи (Момақаймоқ) *Taraxacum* L.), Пахта тикан (*Cirsium*), Маймунжон (*Rubus caesinus* L.), Аччиқ шувок (эрмон)

Artemisia absinthium L.), Хантал (қуртгана) (*Brassica juncea* L.), Жағ-жағ (*Capsella bursa-pastoris* L. Medik), Ёввойи сутчўп (суттикан) (*Lactuca serriola* L.), Саломалайкум (*Cyperus longus* L.), Себарга (*Trifolium pratense* L.), Бешбарг (ғозпанжа) (*Potentilla reptans* L.), Оқ шўра (Оқ сепма) (*Chenopodium album* L.), Янтоқ (*Alhagi sparsifolia* (Shap.) Scop) каби дориворлик

хусусиятга ега ўсимликлар сони аниқланди ва ўрганилди. 2021- йилдаги тадқиқот натижаларини 2019- йилдаги тадқиқот натижалари билан таққослаганда 2021- йилдаги доривор ўсимликлар сони 2019- йилдагига қараганда 1-худудда 2 баробардан ошқроқ кўпайганлигини, 2-худудда 2 баробардан кўп, 3-худудда эса бироз камайганлигини кўрамиз.

Жадвал

Жадвал муаллиф томонидан 2021 йилдаги маълумотлар асосида тайёрланди

№	Ўлчов бирликлари	1-худуд ўрмон хўжалиги майдони		2-худуд ўрмон хўжалиги ҳудудининг шарқий қисмидаги майдон		3-худуд ўрмон хўжалиги ҳудудининг ғарбий қисмидаги майдон	
			Бўйи (см)	Сони	Бўйи (см)	Сони	Бўйи (см)
	Отқулоқ <i>Rumex</i>	249	173	26	102	9	36
	Зубтрум <i>Plantago coronopus</i> L.	260	30	51	46	14	28
	Сувқалампир <i>Persicaria hydropiper</i> L.			100	21	-	-
	Жағ-жағ <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik	46	118	-	-	-	-
	Оқ шўра (Оқ сепма) <i>Chenopodium album</i> L	341	45	4	17	-	-
	Қоқи (Момақаймоқ) <i>Taraxacum</i>	6	34	1	15	-	-
	Хантал (қуртгана) <i>Brassica juncea</i> (L)	40	111	-	-	-	-
	Ёввойи сутчўп (суттикан) <i>Lactuca serriola</i> L	51	50	-	-	-	-
	Саломалайкум <i>Cyperus longus</i> L.	234	42	-	-	-	-
	Маймунжон <i>Rubus caesinus</i> L.	157	48	-	-	-	-
	Себарга <i>Trifolium pratense</i> L	107	25	15	26	14	-
	Бешбарг (ғозпанжа) <i>Potentilla reptans</i> L	98	33	-	-	-	-
	Аччиқ шувок (эрмон) <i>Artemisia absinthium</i> L	-	-	18	60	-	-
	Янтоқ <i>Alhagi sparsifolia</i> (Shap.) Scop	-	-	41	79	-	-

- **Хулоса ва тақлифлар (Conclusion/Recommendations).** Юқоридаги маълумотлардан кўриниб турибдики чегараланган ҳудуд ўрмон хўжалиги еридаги ўсимликларни тарқалишига, ареалига, табиий ўсиб ривожланишига турли антропоген таъсирлар бўлмағалиги учун яхши ривожланган. Бу ҳудуддан ташқаридаги ўсимликлар сони антропоген таъсирларга учраганлик ҳолати, ўсиш ўртасида катта фарқни кўриш мумкин. Жумладан, 1-хил жойда ўтказилган 2019- йилдаги дала тадқиқот олиб борилганда 8 тур доривор ўсимликлар тарқалган эди, 2021- йилдаги дала тадқиқотда эса 14 тур доривор ўсимлик тарқалганлигини кўриш мумкин. 2021- йилда ўтказилган тадқиқотда эса 2019- йилдаги ялпиз (*Mentha*), қўйतिकан (*Xanthium spinosum* L.), пахта тикан (*Cirsium*) доривор ўсимликлар йўқолиб кетганлигини кўриш мумкин. Натижада юқоридаги 3 турдаги доривор ўсимлик экологик омиллар таъсирида ва тарқалган ўсимликлар популяцияси ичида курашлар ҳолатини кўриш мумкин. Тадқиқот ўтказиш даврида шундай хулосаларга келинди:

Доривор ўсимликлар тарқалган ҳудудда яшаётган аҳолини доривор ўсимликларга антропоген таъсирларни камайтиришни, доривор ўсимликлардан оқилона фойдаланиш ва муҳофаза қилишга жалб этиш.

Аҳоли томонидан чорва молларини боқишни тизимли йўлга қўйиш, чорва молларини боқишда доривор ўсимликлар тарқалмаган майдонларни танлаш.

Ўрмон хўжалиги ерларидан унумли ва тартибли фойдаланиш жараёнини янада кучайтириш.
Бу майдонларда истиқболли доривор ўсимликларни сонини янада етиштиришни такомиллаштиришдан иборат.

АДАБИЁТЛАР

1. «Ўсимлик дунёсини муҳофаза қилиш ва ундан фойдаланиш тўғрисида»ги Ўзбекистон Республикаси қонунига ўзгартиш ва қўшимчалар киритиш ҳақидаги 2016 йил 21 сентябр ЎРҚ-409-сонли қонуни.
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Нукус-фарм”, “Зомин-фарм”, “Косонсой-фарм”, “Сирдарё-фарм”, “Бойсун-фарм”, “Бустонлик-фарм” ва “Паркент-фарм” эркин иқтисодий зоналарини ташкил этиш тўғрисидаги 2017 йил 3 май № ПФ-5032 фармони.
3. О.Абдуллаев “Мустақиллик йилларида Наманган вилояти” Наманган 2008.110-бет.
4. А.Ҳамидов. Ўсимликлар географияси. Тошкент. Ўқитувчи. 1975 й 248-бет.
5. Г.С.Турсинбаева, Г.М.Дусчанова, А.Т.Абдуллаева, Ж.С.Садинов “Ботаника ўсимликлар морфологияси ва анатомияси” Тошкент. Тафаккур Бўстони. 2018й.
6. С.Мелибоев, М.Исроилов, З.Исомиддинов, Х.Абдуназаров, Ш.Турсунова Ўзбекистон флорасида учрайдиган доривор ўсимликлар. Услубий қўлланма. Фарғона нашриёти Фарғона 2018 йил.
7. А.Усмонходжаев, Э.И.Баситханова, Ў.П.Пратов, А.Джаббаров Ўзбекистонда ўсадиган шифобахш ўсимликларнинг этимологик замонавий энциклопедияси. Т «Янги аср авлоди», 2018. 544 б.
8. www.ziyounet.uz
9. www.stat.uz
10. www.plantarium.ru



Еркин БАЙМУРЗАЕВ,

базовый докторант Института микробиологии АН РУз

E-mail: erkin9414@gmail.com

Ольга ВЕРУШКИНА,

Младший научный сотрудник Института микробиологии АН РУз

E-mail: olga.verushkina@bk.ru

Тоҳир ИШАНХОДЖАЕВ,

Старший научный сотрудник Института микробиологии АН РУз

E-mail: tokhir50@gmail.com

Анатолий ТОНКИХ,

Старший научный сотрудник Института микробиологии АН РУз

E-mail: anatoliytonkikh@mail.ru

На основании рецензии с.н.с. Института микробиологии АН РУз, к.б.н. Жураевой Р.Н.

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ АРАЛЬСКОГО ШТАММА *DUNALIELLA SALINA* AR-1 НА ОТКРЫТОМ ВОЗДУХЕ

Аннотация

В работе исследована возможность культивирования аральского штамма микроводоросли *Dunaliella salina* AR-1, выделенного из гиперсолёных озёр Приаралья, в лотках под открытым небом с целью получения биомассы богатой β-каротинами. Показано, что для исключения контаминации культуры посторонними микроорганизмами культивирование следует проводить в среде с общей концентрацией соли 240 г/л. При добавлении инокулята в культивационную среду до концентрации 0,5 г/л, за 30 дней концентрация биомассы увеличивается до 1,0 г/л при концентрации общих β-каротинов $17,2 \pm 2,3$ мг/г (1,7%) от сухого веса и затем начинает уменьшаться за счёт опускания клеток на дно и там размножения в пальмеллах. Вышедшие из пальмелл маленькие (1,5-2,0 мкм) клетки, после добавления в среду расходуемых биогенных элементов (KNO_3 , K_2HPO_4) растут до размеров 10-15 мкм и снова опускаются на дно для размножения в пальмеллах. При среднесуточной температуре воздуха в июне-сентябре около 28°C имеются 4 максимума концентрации, которые могут быть использованы при полунепрерывном способе культивирования *D.salina* AR-1

Ключевые слова: *Dunaliella salina*, β-каротин, пальмеллы, биогенные элементы, галофиллы.

DUNALIELLA SALINA AR-1 ОРОЛ ШТАММИНИ ОЧИҚ ҲАВОДА КУЛЬТИВАЦИЯ ҚИЛИШ

Аннотация

Тадқиқод ишида β - каротинларга бой биомасса олиш мақсадида, ҳовузларда очик ҳавода остида Оролбўйи минтақасининг юкори шўрланган қўлларидан ажратиб олинган *Dunaliella salina* AR-1 Орол штамми микросувўтини культивация қилиш имкониятлари тадқиқ қилади. Културанинг бошқа микроорганизмлар томонидан ифлосланишини олдини олиш учун, культивацияни умумий туз концентрацияси 240 г/л бўлган муҳитда амалга оширилиши лозимлиги кўрсатилди. Инокулятни културал муҳитига 0,5 г/л концентрациясига етгунча қўшилганда, 30 кун ичида қуруқ вазнга умумий β-каротинлар концентрациясида $17,2 \pm 2,3$ мг / г (1,7%) бўлган биомасса концентрацияси 1,0 г/л гача кўтарилди ва ундан кейин ҳужайраларнинг пастга тушиши туфайли камайти ва палмеллаларда қўпайади. Палмеллалардан чиқадиган кичик (1.5-2.0 мкм) ҳужайралар, сарфланадиган биоген элементлар (KNO_3 , K_2HPO_4) нинг муҳитга қўшилгандан сўнг 10-15 мкм катталиқгача ўсиб, палмеллаларда қўпайиш учун яна тубига чўқади. Июнь-сентябр ойларининг ҳаво ҳарорати ўртача 28°C ли кунларидан 4 та максимал концентрацияга эга бўлиши *D.salina* AR-1 нинг ярим узлуксиз ўстириш усулида культивациясида фойдаланиш мумкинлиги кўрилди.

Калит сўзлар: *Dunaliella salina*, культивация қилиш, β-каротин, палмелла, биоген элементлар, галофиллар.

CULTIVATION OF THE *DUNALIELLA SALINA* AR-1 IN THE OPEN AIR

Annotation

The paper investigates the possibility of cultivating the Aral strain of *Dunaliella salina* AR-1 microalgae isolated from hyper salted lakes of the Aral Sea region in open-air trays in order to obtain biomass rich in beta-carotenes. It is shown that in order to exclude contamination of the culture by foreign microorganisms, cultivation should be carried out in an environment with a total salt concentration of 240 g/l. When the inoculate is added to the culture medium to a concentration of 0.5 g/l, in 30 days the biomass concentration increases to 1.0 g/l at a concentration of total β-carotenes of 17.2 ± 2.3 mg/g (1.7%) of dry weight and then it begins to decrease due to the lowering of cells to the bottom and there reproduction in palmelles. Then the small (1.5-2.0 mcm) cells release out from palmelles, and after the addition of consumable biogenic elements (KNO_3 , K_2HPO_4) to the medium, grow to a size of 10-15 microns and again sink to the bottom for reproduction in palmelles. With an average daily air temperature in June-September of about 28 °C, there are 4 concentration maxima that can be used in the semi-continuous cultivation method of *D.salina* AR-1.

Key words: *Dunaliella salina*, cultivation, β-carotene, palmelles, biogenic elements, halophiles

Введение. В связи с высыханием Аральского моря концентрация солей в нём поднялась выше 100 г/л, и в нём выявлена солеустойчивая микроводоросль *Dunaliella salina* Teod [3]. В Институте микробиологии АН РУз из гипер-

солёных озёр Приаралья был выделен и охарактеризован аральский штамм этой микроводоросли *Dunaliella salina* AR-1[1], которая является богатым природным источником некоторых биологически активных веществ (БАВ): каротиноидов, витаминов, эссенциальных липидов из-за чего они являются объектом промышленного культивирования в некоторых южных странах: Австралии, Индии, Китая, США и др. [5]. Возник вопрос о возможности промышленного культивирования Аральского штамма *Dunaliella salina* AR-1 в климатических условиях Узбекистана.

Целью работы явилось изучение условий культивирования *Dunaliella salina* AR-1 на открытом воздухе с целью получения богатой каротинами биомассы.

Материалы и методы. Объект исследования – зеленая галофильная микроводоросль *Dunaliella salina* AR-1 из коллекции микроорганизмов Института микробиологии АН РУз.

В работе водоросли культивировали в питательной среде, содержащей NaCl – 120 или 200 г/л, MgSO₄ 7H₂O - 50 г/л, KNO₃ - 2,5 г/л, K₂HPO₄ или Na₂HPO₄ - 0,2 г/л, NaHCO₃ - 1.0 г/л, для приготовления которой использовали водопроводную воду.

Для культивирования использовали композитные пластмассовые прямоугольные (100 x 200 x 20 см) и круглые (диаметром 200 см и высотой 50 см) лотки объёмом 200 л и 1000 л соответственно. Культуру барботировали воздухом. Освещённость на Солнце достигала 70 кЛк.

Концентрацию микроводорослей определяли тремя методами: 1 - микроскопическим подсчетом клеток в камере Горяева (млн. клеток/мл), 2 - взвешиванием высушенных нитроцеллюлозных фильтров диаметром 5 см и размером пор 0,45 мкм до и после фильтрования через них 10 мл суспензии микроводорослей и 3 - измерением оптической плотности суспензии на электрическом фотоколориметре KF-77 Zalimp (Польша). На основании этих трёх методов получали калибровочные графики зависимости оптической плотности от количества клеток и биомассы в 1 мл. В дальнейшем использовали наиболее быстрый и простой метод измерения оптической плотности. В работе использовали микроскоп Leica IM с камерой Leica DFC-280.

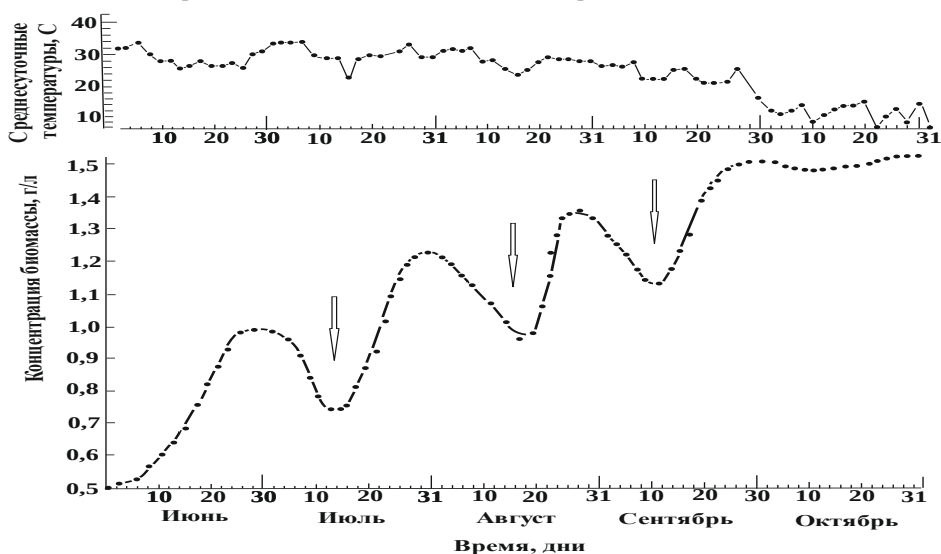
Биомассу микроводорослей из небольших объёмов (1-2 л) среды собирали центрифугированием 15 мин при 5000 г на центрифуге PC-6 (Россия), а из больших объёмов (до 1000 л) среды с помощью молочного сепаратора «Сокол-MS-100», ООО «МАП Юнион» (Россия). Пропустив через сепаратор 10 – 30 л суспензии (в зависимости от концентрации биомассы), барабан снимали, разбирали и выскабливали пастообразную биомассу с крышки барабана и тарелок, т.е. там, где обычно собирается мусор из молока. Биомассу высушивали лиофильно.

Общие каротиноиды и хлорофиллы в сухой биомассе определяли в ацетоновых экстрактах спектрофотометрически по специфическому поглощению каротиноидов при 470 нм, хлорофиллов а (662 нм) и b (645 нм) [6].

Результаты и их обсуждение. В лаборатории чистую культуру *D. salina* AR-1 культивировали в среде Артари с концентрацией солей 140 г/л. При культивировании микроводорослей под открытым небом стерильность культуры поддерживать невозможно, она контаминируется *D. minuta*, различными диатомовыми, цианобактериями и хищными гетеротрофными флагеллятами. Опытным путём было установлено, что при концентрации солей больше 200 г/л штамм *D. salina* AR-1 остаётся относительно чистым. *D. minuta* и посторонние микроорганизмы при такой концентрации солей практически не развиваются. Поэтому, при культивировании дуналиеллы под открытым небом и даже в лабораторных нестерильных условиях мы стали использовать модернизированную среду Артари, в которой концентрация NaCl была 200 г/л, а с учётом 50 г/л MgSO₄, общая концентрация солей стала около 250 г/л. Аральский штамм *D. salina* AR-1 хорошо развивается при такой концентрации солей.

Рис. Динамика изменения концентрации биомассы *D. salina* AR-1 от времени культивирования в среде Артари (общей солёностью 240 г/л) при максимуме солнечной освещённости в сеердине дня 50 кЛк (900 μMol (photons) s-1m-2) при барботировании воздухом (5 л/мин.). Выше представлена динамика изменения среднесуточной температуры воздуха.

Стрелками показано добавление концентрата биогенных элементов



При

культивировании *D. salina* при освещённости 5 – 10 клк (90 – 180 μMol (photons) s-1m-2) клетки всегда зелёные. При повышении освещённости до 50 клк (900 μMol s-1m-2) и выше, клетки за 5-6 часов желтеют [7]. В литературе имеются данные, что *D. salina* лучше размножается в зелёной форме [2]. Однако, в природных условиях на открытом воздухе при солнечном освещении 50 клк и выше подвижные клетки *D. salina* могут уменьшать свою освещённость, погружаясь на

глубину. В наших измерениях при концентрации клеток *D. salina* AR-1 около 2млн/мл (1 г/л) освещённость на глубине 10 см уменьшается в 10 раз.

Поэтому, мы проводили культивирование в лотке объёмом 1000 л и толщиной культуральной среды 30 см, чтобы дуналиелла имела возможность сама, выбирать оптимальную для себя освещённость.

Был использован метод накопительного культивирования, при котором при остановке роста биомассы добавляли расходуемые биогенные элементы (KNO_3 , K_2HPO_4) до исходных концентраций. На рисунке представлена динамика роста биомассы при этом культивировании за весь летний период 2021 г.

На рисунке видно, что развитие *D.salina* AR-1 имеет волнообразный характер. Уменьшение концентрации клеток в среде связано с особенностью размножения аральского штамма *D.salina* AR-1 через образование пальмелл. Взрослые клетки размером 10-15 мкм оседают на дно, поэтому их концентрация во взвешенном состоянии в среде снижается. На дне они покрываются слизью и образуют слизистый мешок – пальмеллу, в которой вегетативно делятся на много (до 30) маленьких клеток, которые затем выходят из пальмеллы и растут до взрослого состояния после добавления в среду концентрата биогенных элементов (KNO_3 , K_2HPO_4). Один цикл размножения *D.salina* AR-1 наблюдали приблизительно за 1 месяц. Эти циклы развития наблюдались при среднесуточной температуре около 28 °С. При понижении среднесуточной температуры ниже 20°C размножение дуналиеллы затормаживается и визуально культура зеленеет.

На дне лотка образуется бело-серый слой из пустых оболочек пальмелл. Этот слой нельзя удалять, так как из него продолжают выходить маленькие (меньше 1 мкм) бесцветные клетки, которые растут, зеленеют и вырастают до взрослых зелёных особей.

Цвет культуральной среды под открытым небом был желтовато-коричневый. Во время четырёх максимальных концентраций биомассы в среде, отбирали пробы и измеряли в них содержание общих каротиноидов. Концентрация общих каротиноидов была 14,3- 20,1 мг/г сухой биомассы или 1,4-2,0% от сухой биомассы. Эти данные согласуются с данными литературы и считаются достаточными для промышленного культивирования *D.salina* для получения каротиноидов. Поэтому, при полунепрерывном (квазинепрерывном) методе культивирования дуналиеллы за июнь – октябрь можно отбирать четыре раза часть культивационной среды для сепарации биомассы и возвращать отсепарированную среду обратно в лотки.

Характерной особенностью дуналиеллы является то, что благодаря легкой проницаемости плазматической мембраны для воды и некоторых ионов она быстро уравнивает внутреннее осмотическое давление с внешним [4]. Таким образом плотность внутреннего содержимого клеток дуналиеллы становится равной плотности внешней среды, из-за чего её трудно бывает осадить полностью центрифугированием или сепарированием. Если непосредственно перед сепарированием разбавить культуральную среду на 10 - 20%, то можно собрать в 1,5 - 2 раза больше биомассы.

Ещё одной особенностью Приаралья является резко континентальный климат – зимой температура опускается до -30°C, а летом может в тени подниматься до 50°C, а на Солнце ещё выше. Кроме того, для Приаралья характерны сильные сезонные колебания концентрации солей, из-за осенне-зимних-весенних дождей и полного отсутствия осадков летом. Возможно, что преимущественное размножение *D.salina* AR-1 через пальмеллоидные структуры, которое характерно для стрессовых условий, и является способом приспособления к резко континентальным условиям.

В других странах дуналиеллу, в основном, культивируют в приморских районах, в которых температура не поднимается выше 35°C, поэтому там и не наблюдают пальмеллоидные структуры. Только в Индии после сезона дождей, когда концентрация солей резко уменьшается, было описано образование пальмелл для *D.salina* [5].

Таким образом, в нашей работе, при культивировании *D.salina* AR-1 в лотках под открытым небом, изучены некоторые особенности развития дуналиеллы в условиях климата Узбекистана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Магай Е.Б., Мавжудова А.М., Тонких А.К., Кадирова Г.Х., Разаков Р.М., Мамарасулов Б.Д., Нурмухаммедова Х., Мирзарахметова Д.Т. Выделение монокультур дуналиеллы из озёр Приаралья//Доклады АН РУз. 2019.№4. С.82-85.
2. Масюк Н.П. 1973. Морфология, систематика, экология, географическое распространение рода *Dunaliella* Teod. – Киев: Наукова думка, - 244 с.
3. Разаков Р.М., Исмаилходжаев Б.Ш., Тонких А.К. Биотехнология культивирования микроводорослей в гиперсолёных водоёмах Узбекистана. // Актуальные проблемы альгологии, микологии и гидробиологии: материалы Междунар. конф. (Научно-производственный центр Ботаника АН РУз). Ташкент, 2009, С.262-265.
4. Ben-Amotz A. Industrial Production of Microalgal Cell-mass and Secondary Products – Major Industrial Species *Dunaliella*// in Handbook of microalgal Culture. Biotechnology and Applied Phycology. Ed. by Amos Richmond. Blackwell Science LTD. 2004. P. 273-280.
5. Keerthi et al. Cysted forms of halophilic microalga *Dunaliella salina* under different stress conditions. Current science, Vol. 111, NO. 2, 2016
6. Lichtenthaler H.K., Wellburn A.R., Determination of Total Carotenoids and Chlorophylls A and B of Leaf in Different Solvents, Biochemical Society Transactions., 1985. V.11, pp. 591-592.
7. Wolf L., Cummings T., Müller K., Reppke M., Volkmar M., Weuster-Botz D., Production of β -carotene with *Dunaliella salina* CCAP19/18 at physically simulated outdoor conditions. Engineering in Life Sciences, Volume 21, Issue 3-4 p. 115-125.



(УДК: 633.511.576.312.3)

Шухрат БОБОХУЖАЕВ,

Старший преподаватель Национальный университет Узбекистана

E-mail: bobohujayev@mail.ru

Марина САНАМЬЯН,

Национальный университет Узбекистана Главный научный сотрудник

Лаборатории генетики хлопчатника Биологического факультета НУУз, доктор биологических наук

E-mail: sanam_marina@rambler.ru

Рецензия от Аманова Б.Х., д.б.н., профессора ЧГПИ

ИЗУЧЕНИЕ СКРЕЩИВАЕМОСТИ И ЗАВЯЗЫВАЕМОСТИ ГИБРИДНЫХ СЕМЯН, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ БЕККРОССИРОВАНИЯ АНЕУПЛОИДНЫХ ЛИНИЙ ХЛОПЧАТНИКА С МЕЖВИДОВЫМИ АНЕУПЛОИДНЫМИ ГИБРИДАМИ F1 (МОХПИМА 3-79)

Аннотация

В данной статье представлены данные о скрещиваемости и завязываемости гибридных семян, полученных от беккроссирования 19 идентифицированных моносомных линий хлопчатника вида *G. hirsutum* L. (с нехватками хромосом 2, 4, 6, 7, 12, 17, 18, 21 и 22) и двух монотелодисомных линий с нехватками отдельных плеч хромосом (тело 6 и тело 11) с исходными гибридами F1(МохПима 3-79). Выявлено общее снижение скрещиваемости во всех изученных вариантах, за исключением трех вариантов с участием моносомных линий Мо56, Мо42 и Мо17 с замещением хромосомы 17, 21 и 22, у которых наблюдалось увеличение скрещиваемости в сравнении с исходными гибридами F1(МохПима 3-79). Завязываемость гибридных семян F1BC1 также характеризовалась снижением в 15 вариантах скрещиваний по сравнению с исходными гибридами F1(МохПима 3-79), за исключением четырех вариантов с участием линий Мо16, Мо31, Мо67 и Мо27, у которых наблюдалось увеличение завязываемости гибридных семян F1BC1.

Ключевые слова: моносомные линии, скрещиваемость, завязываемость семян, беккроссирование, хлопчатник.

STUDY OF CROSS-BREEDING AND SETTING OF HYBRID SEEDS OBTAINED FROM BACKCROSSING OF ANEUPLOID COTTON LINES WITH INTERSPECIFIC ANEUPLOID F1 HYBRIDS (MOXPIMA 3-79)

Abstract

This article presents data on the cross-breeding and setting of hybrid seeds obtained from the backcrossing of 19 identified monosomic cotton lines of the species *G. hirsutum* L. (with chromosomes 2, 4, 6, 7, 12, 17, 18, 21 and 22) and two monotelodisome lines with deficiencies of the chromosome arms (telo 6 and telo 11) with the original F1 hybrids (MoxPima 3-79). A general decrease in cross-breeding was revealed in all studied variants, with the exception of three variants with the participation of monosomic lines Mo56, Mo42 and Mo17 with substitution of chromosomes 17, 21 and 22, in which an increase in crossability was observed in comparison with the original hybrids (F1MoxPima 3-79). The setting of hybrid seeds F1BC1 was also characterized by a decrease in 15 variants of crosses compared to the original F1 hybrids (MoxPima 3-79), with the exception of four variants involving the lines Mo16, Mo31, Mo67 and Mo27, which showed an increase in the setting of hybrid seeds in F1BC1.

Key words: monosomic lines, crossing, seed setting, backcrossing, cotton.

АНЕУПЛОИД ЛИНИЯЛАРНИ ТУРЛАРАРО АНЕУПЛОИД ДУРАГАЙЛАР F1 (МОХПИМА 3-79) БИЛАН БЕККРОССЛАШДАН ОЛИНГАН ЧАТИШУВЧАНЛИК ВА ДУРАГАЙ УРУҒЛАРНИ ТУГУВЧАНЛИГИНИ ЎРГАНИШ

Аннотация

Ушбу мақолада ғўзанинг *G. hirsutum* L. турига мансуб 19 та идентификацияланган моносомик линиялари (хромосома етишмовчилиги билан 2, 4, 6, 7, 12, 17, 18, 21 и 22) ва иккита монотелодисомик линиялари билан хромосома алоҳида елка етишмовчилиги билан (тело 6 ва тело 11) бошланғич дурагайлар F1(МохПима 3-79) беккросслагдан олинган чатишувчанлик ва дурагай уруғларни тугувчанлигини маълумот тақдим этилган. Барча ўрганилган вариантлар чатишувчанлик умумий пасайиш кузатилди, фақат учта вариантдан ташқари 17, 21 ва 22 хромосомаси- алмашган ушбу моносомик линиялар иштирокидаги Мо56, Мо42 ва Мо17, буларда бошланғич дурагайларга F1(МохПима 3-79) нисбатан таққослаганда. Шунингдек, F1BC1 дурагай уруғларни тугувчанлиги 15 та вариантда пасайганлиги кузатилди бошланғич дурагайларга F1(МохПима 3-79) нисбатан таққослаганда, ушбу моносомик линиялар иштирокидаги Мо16, Мо31, Мо67 ва Мо27 ғўртта вариантдан ташқари, F1BC1 дурагай уруғларида тугувчанлиги ўсиши кузатилди.

Калит сўзлар: моносомик линиялар, чатишувчанлик, уруғ тугувчанлиги, беккросслаг, ғўза.

Введение. Как известно, у хлопчатника *G. hirsutum* L. до настоящего времени не получены полные серии гипоанеуплоидных линий (моносомных и монотелодисомных). Тем не менее, на основе существующих анеуплоидных линий проводятся исследования по созданию хромосом-замещенных линий с чужеродными хромосомами от линии Pima 3-79 вида *G. barbadense* L., которая является генетическим стандартом для этого вида хлопчатника в США [10]. К настоящему времени суммарно около половины из 26 негомолотичных хромосом генома хлопчатника уже имеют чужеродные

замещения (9- в виде целых хромосом и 8- в виде отдельных плеч хромосом) [5, 8, 9]. Некоторые из этих хромосом-замещенных линий характеризуются такими значениями хозяйственно-ценных признаков, которые превышают рекуррентного родителя (*G.hirsutum*), что имеет большое значение для селекции [7]. Кроме того, подтверждены данные [6] о том, что большинство QTLs (локусы количественных признаков), связанных с качеством и урожайностью волокна локализованы в Dh-субгеноме хлопчатника, который произошел от предка, не имевшего прядильного волокна. Поэтому улучшение качества волокна вида *G.hirsutum* путем замещения специфических пар хромосомами от вида *G.barbadense* с помощью линий с нехватками отдельных хромосом или их плеч из Цитогенетической коллекции НУУз в качестве инструментов для такого замещения является актуальным и современным исследованием. Поскольку для получения хромосом-замещенных линий хлопчатника требуется пятикратное беккроссирование, целью этой статьи явилось изучение скрещиваемости и завязываемости гибридных семян в первом поколении беккроссов.

Экспериментальная часть. В данной статье представлены данные о скрещиваемости 19 идентифицированных моносомных линий хлопчатника (с нехватками хромосом 2, 4, 6, 7, 12, 17, 18, 21 и 22) и двух монотелодисомных линий (с нехватками отдельных плеч хромосом 6 и 11) Цитогенетической коллекции НУУз, использованных в качестве рекуррентных родителей, с межвидовыми анеуплоидными гибридами F1 (Mox Pima 3-79) с целью получения гибридных коробочек F1BC1.

Ранее было установлено что четыре моносомные линии коллекции НУУз – Mo11, Mo16, Mo19 и Mo93 – являются дубликатами и имеют моносомию по хромосоме 2 At-субгенома; 18 моносомных линий – Mo7, Mo31, Mo38, Mo58, Mo59, Mo60, Mo66, Mo69, Mo70, Mo71, Mo72, Mo73, Mo75, Mo76, Mo79, Mo81 и Mo89 Цитогенетической коллекции также являются дубликатами и характеризуются отсутствием хромосомы 4 At-субгенома хлопчатника; пять моносомных линий цитогенетической коллекции – Mo13, Mo34, Mo67, Mo92 и Mo95 – тоже являются дубликатами и характеризуется нехваткой хромосомы 6 At-субгенома; линия Mo48 – нехваткой хромосомы 18 Dt-субгенома; монотелодисомная линия Тело21 имеет нехватку одного плеча хромосомы 11 At-субгенома, другая такая линия – Тело12 – нехватку одного плеча хромосомы 6 [1,2]. Ранее мы изучали также скрещиваемость и завязываемость семян, полученных после скрещиваний моносомных линий Цитогенетической коллекции НУУз вида *G.hirsutum* L. с донорной линией Pima 3-79 вида *G.barbadense* [3,4].

Результаты и обсуждение. При изучении гибридов, полученных от беккроссирования исходных анеуплоидных линий Цитогенетической коллекции НУУз вида *G.hirsutum* L. с соответствующими гибридами F1 (MoxPima 3-79) были обнаружены существенные различия по скрещиваемости. Так, скрещиваемость двух моносомных линий с нехваткой хромосомы 2 (Mo16 и Mo93) характеризовалась снижением, причем в комбинации F1BC1(Mo16 x F1(982)) наблюдалось большее снижение (до 24,00%) (Табл. 1) в сравнении с исходным гибридом F1 (Mo16xPima 3-79 – 58,33%), тогда как в комбинации F1BC1(Mo93 x F1(5162)) – меньшее снижение скрещиваемости (до 33,33%) в сравнении с исходным гибридом F1 (Mo93xPima 3-79 – 50,00%).

В беккроссах с участием моносомных линий с нехваткой хромосомы 4 участвовало семь моносомных линий (Mo7, Mo31, Mo38, Mo58, Mo59, Mo60 и Mo75). Скрещиваемость этих моносомных линий с исходными гибридами F1 (MoxPima 3-79) различалась существенно (от 12,50 до 64,29%), где самая низкая скрещиваемость (12,50 и 15,38%) была в двух комбинациях скрещиваний (с участием линий Mo59 и Mo58, соответственно), тогда как менее низкая скрещиваемость (22,22 и 33,33%) наблюдалась в других двух вариантах (с участием линий Mo38 и Mo7, соответственно), а более высокая (до 50,00; 60,00 и 64,29%) регистрировалась в трех вариантах скрещиваний (с участием линий Mo31, Mo75 и Mo60, соответственно). Сравнение этих показателей с исходными гибридами F1(MoxPima 3-79) обнаружило общее снижение скрещиваемости у гибридов F1BC1 с замещением хромосомы 4.

Четыре моносомные линии с нехваткой хромосомы 6 (Mo34, Mo67, Mo92 и Mo95) также характеризовались существенным снижением скрещиваемости при беккроссировании с исходными гибридами F1, но в более узком диапазоне (от 20,00 до 25,00%). Сравнение этих показателей с исходными гибридами F1(MoxPima 3-79) обнаружило общее снижение скрещиваемости у большинства изученных гибридов F1BC1, причем в трех комбинациях F1BC1 (с участием моносомных линий Mo67, Mo92 и Mo95) наблюдалось очень сильное снижение (до 20,0; 23,08 и 25,00%, соответственно) по сравнению с исходными гибридами (60,00; 66,67 и 50,00%, соответственно) (Табл. 1).

Таблица 1.

Скрещиваемость моносомных и монотелодисомных линий хлопчатника с межвидовыми анеуплоидными гибридами F1(Mox Pima 3-79) с замещениями отдельных хромосом или их плеч

Хромосома	Вариант скрещивания	Количество полученных коробочек (2014–2020 гг.)		Скрещиваемость, %
		Число скрещиваний	Число гибридных коробочек	
2	F1BC1 (Mo16 x F1(982))	25	6	24,00
	F1BC1 (Mo93x F1(5162))	3	1	33,33
4	F1BC1 (Mo7x F1(6831))	3	1	33,33
	F1BC1 (Mo31 x F1(7701))	2	1	50,00
	F1BC1 (Mo38 x F1(69011))	9	2	22,22
	F1BC1 (Mo58 x F1(5302))	13	2	15,38
	F1BC1 (Mo59 x F1(5312))	8	1	12,50
	F1BC1 (Mo60 x F1(6945))	14	9	64,29
	F1BC1 (Mo75 x F1(1042))	10	6	60,00
	F1BC1 (Mo34 x F1(6889))	9	2	22,22

	F1BC1 (Mo67 x F1(3081))	5	1	20,00
	F1BC1 (Mo92 x F1(10402))	13	3	23,08
	F1BC1 (Mo95 x F1(1062))	4	1	25,00
7	F1BC1 (Mo27 x F1(6874))	13	7	76,92
12	F1BC1 (Mo94 x F1(81))	16	5	31,25
17	F1BC1 (Mo56x F1(417))	8	6	75,00
18	F1BC1 (Mo48 x F1(52916))	16	2	12,50
21	F1BC1 (Mo42 x F1(5281))	4	3	75,00
22	F1BC1 (Mo17 x F1(6857))	4	2	50,00
telo 6	F1BC1 (Тело12 x F1 (5428))	3	1	33,00
telo 11	F1BC1 (Тело 21xF1(1001))	5	4	80,00

Скрещиваемость шести моносомных линий, представленных единичными вариантами скрещивания, с моносомными гибридами F1(МохРима 3-79), различалась существенно (от 12,50 до 76,92%) (Табл. 1). Так, самым сильным снижением скрещиваемости (до 12,50%) выделялся один вариант (F1BC1(Mo48xF1(52916)) с замещением хромосомы 18, где исходный гибрид F1(52916) характеризовался не намного большей скрещиваемостью (16,66%) (Табл. 1). Скрещиваемость в другом варианте (F1BC1(Mo94xF1(81)) с замещением хромосомы 12 также характеризовалась снижением (до 31,25%) в сравнении с исходным гибридом (33,33). Однако, в четырех вариантах скрещиваний (F1BC1(Mo27xF1(6874)); F1BC1(Mo56xF1(417)); F1BC1(Mo42xF1(5281)) и F1BC1(Mo17xF1(6857)) с замещением хромосомы 7, 17, 21 и 22, соответственно, наблюдалось увеличение скрещиваемости (до 76,92;75,00; 75,00 и 50,00%, соответственно) в сравнении с исходными гибридами (F1(МохРима 3-79)), причем в двух вариантах с участием моносомных линий Мо42 и Мо17 наблюдалось существенное увеличение по сравнению с гибридами F1(16,67 и 14,29% у исходных гибридов).

Скрещиваемость одной монотелодисомной линии с нехваткой отдельного плеча хромосомы 6 (F1BC1(Тело12xF1(5428)) также характеризовалась снижением (до 33,33%), тогда как скрещиваемость другой монотелодисомной линии с нехваткой отдельного плеча хромосомы 11 (F1BC1(Тело21xF1(1001)) была относительно высокой (80,00%), но меньшей чем у гибрида (F1(Тело21xРима 3-79 – 100%)) (Табл. 1).

Таким образом, в результате проведенного анализа было выяснено, что при беккроссировании моносомных линий с исходными гибридами F1 (МохРима 3-79) наблюдались существенные различия по скрещиваемости, как между линиями с нехваткой одной и той же хромосомы, так и между различными линиями с нехватками разных хромосом. Сравнение показателей скрещиваемости в F1BC1 с исходными гибридами F1(МохРима 3-79) обнаружило общее снижение скрещиваемости в 16 изученных вариантах, за исключением трех вариантов с участием моносомных линий Мо56, Мо42 и Мо17 с замещением хромосомы 17, 21 и 22, у которых наблюдалось увеличение скрещиваемости в сравнении с исходными гибридами (F1(МохРима 3-79)).

В анализах по изучению завязываемости беккроссных гибридных семян F1BC1 участвовало 19 моносомных линий и две монотелодисомные линии. Так, анализ завязываемости гибридных семян F1BC1, полученных от скрещиваний моносомных линий Мо16 и Мо93 с нехваткой хромосомы 2 с исходными гибридами F1(МохРима 3-79) обнаружил сильные отличия между ними, поскольку в одном беккроссном варианте (F1BC1(Mo16xF1(982)) было выявлено небольшое увеличение завязываемости гибридных семян (до 42,18±4,07%) (Табл. 2) по сравнению с исходным гибридом F1(Mo16xРима 3-79 - 35,41±3,31%), тогда как в другом беккроссном варианте (F1BC1(Mo93xF1(5162)) наблюдалось сильное снижение завязываемости гибридных семян (до 11,11±6,05%) (Табл. 2) по сравнению с исходным гибридом F1(Mo16xРима 3-79 - 60,71±10,48%).

Таблица 2

Завязываемость гибридных семян F1BC1, полученных от скрещиваний моносомных и монотелодисомных линий с межвидовыми анеуплоидными гибридами F1 (МохРима 3-79) с замещениями отдельных хромосом или их плеч

Хромосома	Вариант скрещивания	Кол-во коробочек	Количество семян и улюков			Общее число в коробочках	Завязавшихся гибридных семян, %
2	F1BC1 (Mo16 x F1(982))	6	62	+	85	147	42,18±4,07
	F1BC1 (Mo93xF1(5162))	1	3	+	24	27	11,11±6,05
4	F1BC1 (Mo7x F1(6831))	1	6	+	19	25	24,00±8,54
	F1BC1 (Mo31x F1(7701))	1	7	+	8	15	46,67±12,88
	F1BC1 (Mo38xF1(69011))	2	35	+	45	81	44,44±5,52
	F1BC1 (Mo58 x F1(5302))	2	15	+	51	66	22,73±5,16
	F1BC1 (Mo59 x F1(5312))	2	9	+	32	41	21,95±6,46
	F1BC1 (Mo60 x F1(6945))	4	30	+	82	112	24,72±2,64

	F1BC1 (Мо75 x F1(1042))	6	67	+	105	172	38,95±3,72
6	F1BC1 (Мо34 x F1(6889))	2	18	+	48	66	27,27±5,48
	F1BC1 (Мо67 x F1(3081))	1	7	+	16	23	30,43±9,59
	F1BC1 (Мо92 x F1(10402))	3	8	+	76	84	9,52±3,20
	F1BC1 (Мо95 x F1(1062))	1	3	+	12	15	20,00±10,33
7	F1BC1 (Мо27 x F1(6874))	10	128	+	157	285	44,91±2,95
12	F1BC1 (Мо94 x F1(81))	5	38	+	109	147	25,85±3,61
17	F1BC1 (Мо56x F1(417))	6	44	+	87	131	33,59±4,13
18	F1BC1 (Мо48 x F1(52916))	2	38	+	15	53	71,70±6,19
21	F1BC1 (Мо42 x F1(5281))	3	13	+	47	60	21,67±5,37
22	F1BC1 (Мо17 x F1(6857))	2	10	+	38	48	20,83±5,86
telo 6	F1BC1 (Тело12 x F1(5428))	1	21	+	19	40	52,50±7,90
telo 11	F1BC1 (Тело 21x F1(1001))	2	5	+	39	44	10,75±3,21

Завязываемость гибридных семян F1BC1, полученных от скрещиваний семи моносомных линий - Мо7, Мо31, Мо38, Мо58, Мо59, Мо60 и Мо75, имеющих нехватку хромосомы 4, выявил снижение завязываемости гибридных семян во всех вариантах скрещиваний (от 21,95±6,46 до 46,67±12,88%) (Табл. 2). Так, самая низкая завязываемость беккросных семян (от 21,95±6,46 до 24,72±2,64%) была обнаружена в четырех вариантах F1BC1 с участием линий Мо7, Мо58, Мо59 и Мо60, тогда как более высокая завязываемость гибридных семян F1BC1 (от 38,95±3,72 до 46,67±12,88%) наблюдалась в трех вариантах F1BC1: (Мо31xF1(7701), Мо38xF1(69011) и Мо75xF1(1042)). Однако, сравнение этих показателей с исходными гибридами F1(МохРима 3-79) обнаружило существенное снижение завязываемости семян у гибридов F1BC1 с замещением хромосомы 4 в шести вариантах скрещиваний, где лишь в одном варианте (F1BC1(Мо31xF1(7701))) наблюдалось увеличение завязываемости гибридных семян (до 46,67±12,88%) в сравнении с исходным гибридом F1(МохРима 3-79) - 39,16±4,08%.

У гибридов с участием четырех моносомных линий - Мо34, Мо67, Мо92 и Мо95, имеющих нехватку хромосомы 6, в F1BC1 обнаружили сниженную завязываемость гибридных семян в трех вариантах скрещиваний, причем в двух вариантах F1BC1: ((Мо34xF1(6889) и (Мо95 x F1(1062)) наблюдалось небольшое снижение (до 27,27±5,48 и 20,00±10,33%, соответственно), по сравнению с исходными гибридами F1 ((33,33±4,67 и 26,01±2,55%, соответственно), тогда как в варианте F1BC1 (Мо92xF1(10402)) наблюдалась самая низкая завязываемость гибридных семян (9,52±3,20%), как среди всех изученных растений F1BC1, так и в сравнении с исходным гибридом F1(Мо92xРима 3-79 - 28,33±5,82%). Тем не менее, в одном варианте F1BC1(Мо67xF1(3081)) с замещением хромосомы 6 наблюдалось увеличение завязываемости гибридных семян (до 30,43±9,59%) по сравнению с исходным гибридом F1(Мо67xРима 3-79 - 18,64±5,07%).

Завязываемость гибридных семян при скрещиваниях шести моносомных линий (Мо27, Мо94, Мо56, Мо48, Мо42 и Мо17) с нехватками хромосом 7, 12, 17, 18, 21 и 22, соответственно, представленных единичными вариантами скрещивания, с моносомными гибридами F1(МохРима 3-79), различалась существенно (от 20,83±5,86 до 71,70±6,19%) (Табл. 2). Наряду с тремя вариантами F1BC1: (Мо94xF1(81), (Мо42xF1(5281)), (Мо17xF1(6857)) с сильным снижением завязываемости семян (до 25,85±3,61; 21,67±5,37, 20,83±5,86%, соответственно), по сравнению с гибридами F1, выделялись два варианта F1BC1:(Мо56xF1(417)) и (Мо48xF1(52916)) с замещением хромосомы 17 и 18, у которых наблюдалось небольшое снижение завязываемости по сравнению с гибридами F1(МохРима 3-79). Завязываемость гибридных семян F1BC1 при скрещивании моносомной линии Мо27 с нехваткой хромосомы 7, с межвидовым моносомным гибридом F1(Мо27xРима 3-79) характеризовалась увеличением до 44,91±2,95% по сравнению с исходным гибридом F1 (39,53±7,46%).

У гибридов с участием двух монотелодисомных линий - F1BC1(Тело12x F1(5428)) и F1BC1(Тело21xF1(1001)), имеющих нехватки отдельных плеч хромосом 6 и 11, соответственно, в F1BC1 также обнаружилась сниженная завязываемость гибридных семян (52,5±7,90 и 10,75±3,21%, соответственно) которая была меньшей, чем у гибридов F1 (69,05±7,13 и 16,00±4,23%, соответственно).

Таким образом, изучение завязываемости гибридных семян F1BC1 обнаружило общее снижение завязываемости в 15 вариантах скрещиваний по сравнению с исходными гибридами F1(МохРима 3-79), за исключением четырех вариантов с участием линий Мо16, Мо31, Мо67 и Мо27, у которых наблюдалось увеличение завязываемости гибридных семян в F1BC1 в сравнении с исходными гибридами F1.

В целом, беккроссирование моносомных линий с исходными гибридами F1 (МохРима 3-79) приводило к снижению скрещиваемости в 16 изученных вариантах, за исключением трех вариантов с участием моносомных линий Мо56, Мо42 и Мо17 с замещением хромосомы 17, 21 и 22, у которых наблюдалось увеличение скрещиваемости в сравнении с исходными гибридами (F1(МохРима 3-79). Завязываемость гибридных семян F1BC1 также характеризовалась снижением в 17 вариантах скрещиваний по сравнению с исходными гибридами F1(МохРима 3-79), за исключением четырех вариантов с участием линий Мо16, Мо31, Мо67 и Мо27, у которых наблюдалось увеличение завязываемости гибридных семян в F1BC1 в сравнении с исходными гибридами F1.

ЛИТЕРАТУРА

1. Санамьян М.Ф., Бобохужаев Ш.У., Макамов А.Х., Усмонов Д.Э., Ачилов С.В., Абдурахмонов И.Ю. Использование транслокаций и микросателлитных маркеров для идентификации моносомиков хлопчатника // II Международная

- Конференция Генофонд и Селекция Растений, Посвященная 80-летию Сибниирс. Россия, Новосибирск. 2016а. - С.57.
2. Санамьян М.Ф., Бобохужаев Ш.У., Макамов А.Х., Ачилов С.Г., Абдурахмонов И.Ю. Создание новой серии анеуплоидных линий у хлопчатника (*Gossypium hirsutum* L.) с идентификацией нехваток отдельных хромосом с помощью транслокационных и SSR-маркеров // Вавиловский журнал генетики и селекции, (Россия). – 2016б. - Т.20. - №5. - С.643-652.
 3. Бобохужаев Ш.У., Санамьян М.Ф. Анализ завязываемости и всхожести гибридных семян F0, а также выживаемости гибридных растений F1, полученных от скрещивания моносомных линий хлопчатника *G.hirsutum* L. с линией Pima 3-79 вида *G.barbadense* L. //Вестник НУУз. 2018. №3/2. С. 52-57.
 4. Бобохужаев Ш.У., Санамьян М.Ф., Абдуллаева М.М. Скрещиваемость моносомных линий хлопчатника вида *G. hirsutum* L. с линией Pima 3-79 вида *G.barbadense* L. //Доклады Башкирского университета. (Россия), 2018. Том 3. №4. С. 371-374.
 5. Jenkins Johnie N., J.C. McCarty, Jr., Wu Jixiang, Hayes Russell, Stelly D.M. Genetic effects of nine *Gossypium barbadense* L. chromosome substitution lines in top crosses with five elite Upland cotton *G. hirsutum* L. cultivars // *Euphytica*. – 2012. V. 187. - P. 161-173.
 6. Jiang C., Wright Robert J., El-Zik Kamal M., and Paterson Andrew H. Polyploid formation created unique avenues for response to selection in *Gossypium* (cotton) // *Proc Natl Acad Sci*. – 1998. – V.95. - P. 4419-4424.
 7. Saha S., Johnie N. Jenkins, Jixiang Wu, Jack C. McCarty, Osman Gutie'rrez, Russell Hayes, and David M. Stelly. Genetic Effects of Thirteen *Gossypium barbadense* L. Chromosome Substitution Lines in Topcrosses with Upland Cotton Cultivars: I. Yield and Yield Components // *Crop Sci*. 2006с. V. 46. -P.1169-1178.
 8. Saha S., et al. Chromosome substitution lines: useful genomic resources in cotton. // *Cotton Science*. – 2008b. – V. 20 (S). – P. 111.
 9. Saha S., Stelly D.M., Makamov Abdusalom K., Ayubov Mirzakamol S., Raska Dwaine., Gutie'rrez Osman A., Shivapriya Manchali., Jenkins N. Johnie., Dewayne Deng. Abdurakhmonov I.Y. Molecular confirmation of *Gossypium hirsutum* chromosome substitution lines // *Euphytica*, 2015. V.205. - P.459-473.
 10. Stelly D.M., Saha S., Raska D.A., Jenkins J.N., McCarty J.C., Jr., and Gutie'rrez O.A. Registration of 17 Upland (*Gossypium hirsutum*) Cotton Germplasm Lines Disomic for Different *G. barbadense* Chromosome or Arm Substitutions // Published in *Crop Sci*. 2005. - V.45. - P.2663-2665.



УДК: 591.9:594.1:577.4/575.14

Хусниддин БОЙМУРОДОВ,
Самарқанд ветеринария ва медицина институти профессори
E-mail: boymurodov1971@mail.ru

СамДУ профессори б.ф.д. З.И.Иззатуллаев тақризи асосида

ТОҒ МИНТАҚАСИ БУЛОҚ ВА ЧАШМАЛАРИ СУВ ЭКОТИЗИМЛАРИДА ГИДРАБИОНТЛАРНИНГ ТАРҚАЛИШИ ВА ЭКОЛОГИК ГУРУҲЛАРИ

Аннотация

Тадқиқотларимиз натижасида Зарафшон тизмаси тоғ минтақасидаги Ургутсойда 11 та ва Омонкутонсойда 13 та иккипаллали, қорин оёқли моллюскалар тарқалганлиги аниқланди. Сойларда гидрабионтларнинг биотоплар буйича тарқалишини ўрганганимизда тошлоқ ерларда 4 та, қумлоқ ерларда 9 та ва лойларда 11 тур тарқалган. Сойлар сув экотизимларида *Odhnepisidium sogdianum*, *Euglesa hissarica*, *Martensamnicola brevicula*, *Bucharamnicola bucharica* ва *Lymnaea auricularia* турлар бошқа турларга қараганда кенг доирада тарқалган эврибионт турлар эканлигини аниқладик.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ ГИДРОБИОНТОВ В ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ГОРНЫХ РОДНИКОВ И КЛЮЧЕЙ

Аннотация

В результате исследований установлено, что в горных условиях Зеравшанского хребта в Ургутсая обитает 11 видов двустворчатых и брюхоногих моллюсков, в Аманкутансае - 13. При изучении распределения гидробионтов, в ручьях по биотопам было обнаружено 4 вида в каменистых почвах, 9 - в песчаных и 11 - в иле. Мы обнаружили, что *Odhnepisidium sogdianum*, *Euglesa hissarica*, *Martensamnicola brevicula*, *Bucharamnicola bucharica* и *Lymnaea auricularia* являются более распространенными видами среди эврибионтов, чем другие виды в речных водных экосистемах.

DISTRIBUTION AND ECOLOGICAL GROUPS OF HYDRABIOTNS IN AQUATIC ECOSYSTEMS OF MOUNTAIN SPRINGS AND SOURCES

Annotation

As a result of our research, 11 bivalve mollusks were found in Urgutsay and 13 in Omonkutonsay in the mountainous region of the Zarafshan ridge. When we studied the distribution of hydrabionts in the rivers by biatopes, there were 4 species in rocky soils, 9 species in sandy soils and 11 species in mud. We have found that *Odhnepisidium sogdianum*, *Euglesa hissarica*, *Martensamnicola brevicula*, *Bucharamnicola bucharica* and *Lymnaea auricularia* are more widespread eurybiont species than other species in river aquatic ecosystems.

Кириш. Зарафшон ҳавзасида тоғ минтақаси океан сатҳидан 1000-1200 м дан 2700-2800 м гача бўлган баландликдаги ҳудудларни ўз ичига олади. Ҳудудда баландликка кўтарилган сари ҳаво ҳарорати пасайиб, ёғинлар миқдори орта боради. Ёғин миқдорининг кўп бўлиши тоғ минтақасидаги булоқ ва чашмалар сув режимида ўз таъсирини кўрсатади. Бугунги кунда тоғ минтақаси булоқ ва чашмалари сув экотизимларида гидрабионтларнинг тарқалиши ва экологик гуруҳларини ўрганиш долзарб муаммолардан бири бўлиб ҳособланади.

- **Мавзуга оид адабиётларнинг таҳлили (Literature review).** Сув ҳавзалари гидрабионтларини ўрганишга Н.А.Степанова, (1951, 1961); А.М.Муҳаммадиев (1967) V.V.Bogatov, Ya.I.Starobogatov (2004), Н.И.Андреев, Г.П.Алёхина (2007), V.F.Panov et. al. (2009), М.О.Сон (2009), Huber Markus (2010), James H.Thorp, (2011), Л.Н.Янович (2013), V.V.Bogatov (2014), Alanp Covich P.Bouchet (2017), З.И. Иззатуллаев (2016, 2018, 2021), Х.Т. Боймуродов (2017, 2021) катта ҳисса қўшганлар [1, 3].

Тадқиқот методологияси (Research Methodology). Зарафшон тоғ минтақасида тадқиқотларимизни 2018-2021 йилларда олиб бордик. Ушбу ҳудуд сув экотизимларидан 45 дан ортиқ намуналар терилди, унда гидрабионтларнинг 112 дан ортиқ доналари учради. Ушбу гидрабионтлар гидрабиология ва зоологик тадқиқотларда фойдаланадиган услублари билан ўрганилди.

Таҳлил ва натижалар (Analysis and results). Зарафшон тоғ тизмаси ҳудудидаги Ургутсой ва Омонкутонсойларда тадқиқотлар олиб бордик.

Ургутсой булоқ ва чашмалари. Ургутсой Зарафшон тоғ тизмасининг шимолий ён бағридаги сой бўлиб, 1550 метр баландликдан бошланади ва у Зарафшоннинг чап irmoғи ҳисобланади. Соининг сув бор қисмининг узунлиги 17 км, сув йиғадиган майдони 14,0 кв.км., йиллик ўртача сув сарфи эса 0,47 секунди кубометрга тенг [2, 4]. Бу булоқ ва чашмаларда ҳамда улардан оқиб чиқаётган ариқларда 6 оилага қирувчи 11 тур икки паллали ва қорин оёқли моллюскалар яшагини аниқладик (1-жадвал). Булоқ ва чашмалар сув экотизимларида қумлоқ жойларида *Pisididae* оиласига қирувчи *Odhnepisidium issykkulense* 1,1 ва *Odhnepisidium sogdianum* 1,1 тарқалган бўлиб, бошқа турларга қараганда зичлигининг катталиги билан ажралиб туради. Сув экотизимларининг батқаклашган биотопларида эса *Euglesidae* оиласига қирувчи *Euglesa hissarica* 0,9,, *Euglesa obliquata* 0,8 тадан тарқалган. Ургут сой булоқ ва чашмаларига антропоген омилилар таъсири катта. Табиий экотизимларга антропоген таъсирнинг кучайиши сув

экотизимларида тарқалган кўпгина умурткасий ҳайвонлар вакиллариининг йўқалишига ва зичлигининг камайишига олиб келмоқда.

1-жадвал

Зарафшон тоғ тизмаси тоғ минтақасида жойлашган булоқ ва чашмалари сув экотизимларида гидробионтларнинг биотопларда тарқалиши ва экологик гуруҳлари (n= 10, м2/дона)

№	Турлар	Ургутсой	Омонкутонсой	Биотоплари			Экологик гуруҳлари
				тошлок ерлар	кумлок ерлар	Лойлар	
	<i>Pisididae</i> оиласи						
1	<i>Odhneripisidium terekense</i>	-	0,7±0,1	-	+	-	Кренофил
2	<i>Odhneripisidium issykkulense</i>	1,1±0,2	-	-	-	+	Кренофил
3	<i>Odhneripisidium sogdianum</i>	1,1±0,1	0,9±0,1	-	+	-	Кренофил
4	<i>Odhneripisidium behningi</i>		0,4±0,1	+	-	-	Кренофил
	<i>Euglesidae</i> оиласи						
5	<i>Euglesa hissarica</i>	0,9±0,1	0,6±0,1	-	-	+	Пелолимнофил
6	<i>Euglesa obliquata</i>	0,8±0,1	-	-	+	-	Пелолимнофил Пелореофил Пелолимнофил
7	<i>Euglesa turanica</i>	-	0,5±0,1	-	+	-	Пелореофил
					-	+	
	<i>Belgrandiellidae</i> оиласи						
10	<i>Martensamnicola brevicula</i>	1,1±0,2	0,6±0,1	-	-	-	Кренофил
11	<i>Martensamnicola hissarica</i>	0,9±0,1	-	-	+	+	Кренофил
					+	-	
12	<i>Bucharamnicola bucharica</i>	0,8±0,1	0,5±0,1	+	-	-	Пелореофил
	<i>Lymnaeidae</i> оиласи						
13	<i>Lymnaea stagnalis</i>	0,7±0,1	0,9±0,1	-	+	-	Пелореофил
14	<i>Lymnaea truncatula</i>	0,6±0,1	0,8±0,1	-	+	-	Телматофил
15	<i>Lymnaea auricularia</i>	0,9±0,1	0,6±0,1	-	+	-	Фитореофил.
16	<i>Lymnaea bactriana</i>	-	0,9±0,1	-	-	+	Фитофил.
	<i>Physidae</i> оиласи						
17	<i>Costatella acuta</i>	-	0,3±0,1	+	-	+	Фитофил
	<i>Planorbidae</i> оиласи						
18	<i>Planorbis planorbis</i>	0,8±0,1	-	-	-	+	Фитофил
19	<i>Planorbis tangitarenensis</i>	-	0,8±0,1	-	+	-	Фитофил
	Жами турлар сони:	11	13	4	9	11	

Масалан Ургутсойда *Euglesa hissarica* ва *Euglesa obliquata* турлари тарқалиш зичлиги нисбатан камайган. Кейинги йилларда иқлимнинг қирғоқчилланиши арид минтақалардаги булоқ ва чашмалар сувининг нисбатан камайиши *Pisididae* ва *Euglesidae* оиласига кирувчи турларнинг хилма-хиллигининг камайишига сабаб бўлмоқда. Ушбу оилага мансуб турларнинг буш чиғаноқларини сув камайиб очилиб қалган жайларда кўплаб учратиш мумкин.

Булоқларнинг оқар сувлари лойларида *Belgrandiellidae* оиласидан *Martensamnicola brevicula* 1,1, *Martensamnicola hissarica* 0,9, *Bucharamnicola bucharica* 0,8 лар тарқалган бўлиб уларнинг зичлиги бошқа булоқ ва чашмаларниқидан фарқ қилиши кузатилди. Бу ерда тарқалган моллюскалар орасида кренофиллар ва пелолимнофиллар сони тенг, чунки уларнинг экологик шароитлари бир хил. Ургут сойнинг оқар сувлари ўсимликлари орасида *Lymnaeidae* оиласида *Lymnaea stagnalis* 0,7, *Lymnaea truncatula* 0,6, *Lymnaea auricularia* 0,9 тарқалган. Сув экотизимларида *Lymnaea thiessea*, *Lymnaea oblonga*, *Lymnaea subangulata*, ва *Lymnaea bactriana* учрамади бунга сабаб булоқлар сув сатҳининг тез ўзгариб туриши ўз таъсирини кўрсатган. Сойдаги ариқ сувларида фитофил экологик гуруҳига кирувчи *Planorbis planorbis* 0,8 тарқалган. Сув экотизимларида тарқалган моллюскаларининг замонавий тур таркибини аниқлаш, популяциялари ҳолатини баҳолаш амалий аҳамияти катта. Ургутсойда *Planorbis tangitarenensis*, *Anisus ladacensis* лар тарқалмаган.

Ургутсойда тарқалган турларнинг экологик гуруҳлари қўйдагича эканлиги аниқланди: Кренофилларнинг 4 тури (*Odhneripisidium issykkulense*, *Odhneripisidium sogdianum*, *Martensamnicola brevicula*, *Martensamnicola hissarica*), пелолимнофилларнинг 2 тури (*Euglesa hissarica*, *Euglesa obliquata*), пелореофилларнинг 2 тури (*Bucharamnicola*

bucharica, *Lymnaea stagnalis*), телматофилларнинг 1 тури (*Lymnaea truncatula*), фетореофилларнинг 1 тури (*Lymnaea auricularia*) фитофилларнинг 1 тури (*Planorbis planorbis*), тарқалганлиги аниқланди.

Экологик гуруҳлари фоишларда ҳисобланганда қўйдагича эканлиги ўрганилди: кренофиллар 36 %, пелолимнофиллар 18,5 %, пелореофиллар 18,5 %, телматофиллар 9 %, фитофиллар 9 %, фетореофилларнинг 9 % ни ташкил этди. Ургутсайда сувларида кренофил, пелолимнофил ва пелореофил экологик гуруҳига мансуб бўлган турлар доминандлик қилади.

Омонқўтонсой булок ва чашмалари. Омонқўтонсой Зарафшон дарёсининг чап ирмоғи бўлиб, дарёга етиб келмайди ва Қоратепа сув омборига қуйилади. Сой суви мавжуд бўлган қисмининг ўртача узунлиги 40 км. Сув йиғадиган майдони эса 24,3 кв.км, йиллик ўртача сув сарфи 0,63 секунд кубометрни ташкил этади.

Сой булоқлари, чашмалари ва улардан оқиб чиқаётган ариқларда гидрабионтларнинг 13 тури яшаши аниқланди (1-жадвал).

Odhnepisidium terekense, *Odhnepisidium sogdianum* ва *Odhnepisidium behningi* лар булок, чашма ва улардан оқиб чиқадиган ариқларнинг ботқоқ ҳудудларида кўп. Уларнинг зичлиги ва тарқалиши туғрисидаги маълумотлар 1 - жадвалда келтирилган. Моллюскаларнинг аксарияти кренофиллардир. Сой булок ва чашмалариларининг окмас сувлари лойларида ва оқар сувларида пелолимнофил, пелореофил экологик гуруҳларига мансуб бўлган турлар тарқалган бўлиб улар 1 м² жойда ўртача *Euglesa hissarica* 0,6 ва *Euglesa turanica* 0,5 тадан тарқалганлигини аниқладик. Зарафшон тоғ тизмаси адир минтақаси сув экотизимларида тарқалган *Euglesa turkestanica*, *Euglesa obliquata*, *Euglesa heldreichi* ва *Euglesa turanica* турлари Омонқўтонсой сув экотизимларида тарқалмаганлиги аниқланди.

Сув экотизимларида *Martensamnicola brevicula* 0,6, *Bucharamnicola bucharica* 0,5 тадан тарқалган биотоплар мавжуд. Сой сувларида *Lymnaeidae* оиласи турлари сон жиҳатидан бошқа турларга қараганда доминандлик қилади. Масалан 1 м² да *Lymnaea stagnalis* 0,9, *Lymnaea truncatula* 0,8, *Lymnaea auricularia* 0,6 ва *Lymnaea bactriana* 0,9 тадан териб ўрганилди. Сой ҳудудида аҳоли тамонидан ерларни ўзлаштириш ва чорвачиликнинг ривожланиши сувдан фойдаланишнинг кенгайиши бир тамондан сув моллюскалари камёб ва эндем *Euglesa hissarica* ва *Euglesa turanica* турлари тарқалган сув экотизимларининг қисқаришига ва популяцияларининг инкирозига сабаб бўлмоқда. Сув бўйидаги ўсимликлар орасида фитофил экологик гуруҳига қирувчи *Costatella acuta* 0,3 ва *Planorbis tangitarenensis* 0,8 лар тарқалганлиги ўрганилди. Булар ичида биринчи тур зичлиги ва тарқалиши бўйича *Planorbis tangitarenensis* дан камлиги билан фарқ қилади. Омонқўтон булок ва чашмаларида *Planorbidae* оиласидан *Planorbis planorbis* ва *Anisus ladacensis* лар тарқалмаганлиги аниқланди. Экологик гуруҳлари: Кренофилларнинг 4 тури (*Odhnepisidium terekense*, *Odhnepisidium sogdianum*, *Odhnepisidium behningi* ва *Martensamnicola brevicula*), пелолимнофилларнинг 1 тури (*Euglesa hissarica*), пелореофилларнинг 3 тури (*Euglesa turanica*, *Bucharamnicola bucharica*, *Lymnaea stagnalis*), телматофилларнинг 1 тури (*Lymnaea truncatula*), фитофил 1 тури (*Lymnaea auricularia*) фитофилларнинг 3 тури (*Lymnaea bactriana*, *Costatella acuta*, ва *Planorbis tangitarenensis*) тарқалганлиги аниқланди.

Экологик гуруҳлари фоишларда ҳисобланганда қўйдагича эканлиги ўрганилди: кренофиллар 30 %, пелолимнофиллар 8 %, пелореофиллар 23 %, телматофиллар 8 %, фетореофиллар 8 %, фитофиллар 23 %, ни ташкил этди. Омонқўтонсойда сувларида кренофил, пелореофил ва фитофил экологик гуруҳига мансуб бўлган турлар доминандлик қилади, қолган турлар эса субдоминант турлардир.

Хулоса ва таклифлар (Conclusion/Recommendations). Тадқиқотларимиз натижасида Зарафшон тизмаси тоғ минтақасидаги Ургутсойда 11 та ва Омонқўтонсойда 13 та иккипаллали, қорин оёқли моллюскалар тарқалганлиги аниқланди. Сойларда гидрабионтларнинг биотоплар бўйича тарқалишини ўрганганимизда тошлоқ ерларда 4 та, қумлоқ ерларда 9 та ва лойларида 11 тур тарқалган. Сойлар сув экотизимларида *Odhnepisidium sogdianum*, *Euglesa hissarica*, *Martensamnicola brevicula*, *Bucharamnicola bucharica* ва *Lymnaea auricularia* турлар бошқа турларга қараганда кенг доирада тарқалган эврибионт турлар эканлигини аниқладик. Тоғ минтақаси булок ва чашмаларида сув экотизимларида тарқалган *Odhnepisidium issykkulense*, *Odhnepisidium polytimiticum*, *Odhnepisidium behningi*, *Euglesa turkestanica*, *Euglesa obliquata*, *Euglesa heldreichi*, *Euglesa turanica*, *Martensamnicola hissarica*, *Lymnaea thiessea*, *Lymnaea oblonga* ва *Costatella acuta* турлари кичик жойларда тарқалган кам учрайдиган стенотерим турлар эканлиги аниқланди. *Odhnepisidium issykkulense*, *Odhnepisidium polytimiticum* ва *Euglesa turkestanica* турларини турларини Ўзбекистон Республикаси “Қизил китоб”ига қиритиш тавсия этилади.

АДАБИЁТЛАР

1. Старобогатов Я. И., Иззатуллаев З. И. Двустворчатые моллюски сем. Unionidae Средней Азии // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 1984. Т. 89. №5. С. 74-81.
2. Плохинский Н. А. Биометрия. М.: Изд-во Московского ун-та, 1970. 366 с.
3. Боймуродов Х. Т. Распространение двустворчатых моллюсков в водоемах, созданных человеком, и их биологическая разновидность // Узбекский биологический журнал. 2010. №6. С. 41-44.
4. Boymurodov Kh. T. The degree of content of natural radionuclides in mollusks // Узбекский биологический журнал. 2011. №5. Р. 41-42.



УДК: 595.786 (575.1)

Адамбой БОЛТАБОВЕВ,
Ўзбекистон Миллий университети ўқитувчиси, б.ф.н
E- gmail: adambaybaltabayev@gmail.com
Маъруф ТУГИЗОВ,
Ўзбекистон Миллий университети магистранти

Профессор, б.ф.д., Кузметов А.Р. тақризи асосида

**ЖИЗЗАХ ВИЛОЯТИНИНГ ҒЎЗА, БЕДА, ОЛМАЗОР АГРОЦЕНОЗЛАРИДА ВА ТАБИИЙ
ЭКОТИЗИМЛАРИДА УЧРАЙДИГАН СЎҚИР (MIRIDAE) ҚАНДАЛАЛАРИНИНГ ФАУНАСИ ВА
ЎСИМЛИКЛАР БИЛАН ОЗИҚЛАНИШИ**

Аннотация

Ушбу мақолада ғўза, беда, олмazor агроценозларида ва табиий экотизимларида учрайдиган сўқир (Miridae) қандалаларининг фаунаси ва озикланадиган ўсимликлари ҳамда хўжалик аҳамияти яъни келтирадиган зарари ҳақида маълумотлар берилган. Олиб борилган илмий тадқиқот ишлари натижалари жадвалда келтирилган ва хулоса берилган.

Калит сўзлар: агроценоз, биоценоз, дала қандаласи, беда қандаласи, имаго, личинка, зараркунанда, энтомофаг, фитофаг, ривожланиш, агротехника, миграция, популяция, монофаг.

**SPECIES COMPOSITION AND PLANT NUTRITION OF HEMIPTERA (MIRIDAE) HANDCUFFS DISTRIBUTED
IN COTTON AND LUCERNE AGROCENOSIS OF JIZZAKH REGION AS WELL AS IN VEGETABLE CROPS**

Abstract

In this scientific article, the biological environmental, species composition and trophic relationships of the myrside bet dugs as pests of the crop are given. In biogging conditions of the field and alfalfa bugs, cotton and alfalfa agrcenoses, feeding on the juices of the reproductive organs give, several generations. Thus, they harm and affect the yield of cotton, alfalfa and vegetable crops causing huge damage to agriculture and the country's economy. This scientific research was conducted in the Jizzakh region of Uzbekistan.

Key words: phytophagy, entomophagous, zoophagous, imago, larva, agro enosis, biogenesi, biotope, endemic anthropogenic, biolol, alfalfa, pest, migration, population, fitofag, entomophagy, agrotechnical, monofag.

**ФАУНА И ПИТАНИЕ РАСТЕНИЕ КЛОПОВ МИРИД (HEMIPTERA-HETEROPTERA: MIRIDAE) ИХ
РАСПРОСТРАНЕНИЕ В ХЛОПКОВЫХ, ЛЮЦЕРНОВЫХ, САДАВЫХ АГРОЦЕНОЗАХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ
ЭКОСИСТЕМАХ ЖИЗЗАХСКОЙ ОБЛАСТИ**

Аннотация

В этом состоянии приводятся данные, фауна и питание растений клопов-мирид (Hemiptera-Heteroptera: Miridae) их распространены в хлопковиксе, люцерновиксе, садавиксе, овощнике, агроценозаксе и естественном экосистемаксе, Джизакской области Республики Узбекистан. овощные культуры. В результате научных исследований приведены полученные результаты в таблицах и написаны выводы.

Ключевые слова: агроценоз, биоценоз, полевой клоп, люцерновый клоп, имаго, личинка, вредитель, энтомофаг, фитофаг, развитие, агротехника, антропогенный, миграционный, популяционный, монофаги.

Введение. Глобальная окружающая среда ведет к усилению воздействия различных вредителей и различных заболеваний на сельскохозяйственные культуры во всем мире. Негативное влияние вредителей на мировое сельское хозяйство сегодня оценивается в 1,4 триллиона долларов, что составляет 5% мирового ВВП. Доказано, что если 1 миллион будет потрачен на борьбу с вредителями в сельском хозяйстве, то в будущем он вернется к 4 миллион. Поэтому одной из наиболее актуальных проблем является обеспечение продовольственной безопасности в сельском хозяйстве и совершенствование системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей.

Анализ литературы по теме (Literature review). Среди видов миридта опунции, представляющих серьезную угрозу для сельскохозяйственных культур страны, можно выделить гусеницу полевую (*Lugus pratensis* Linnaeus 1758) и краб люцерновый (*Adelphocoris lineolatus* Goeze 1778) [1]. Ученые проводят множество исследований типов цепочек мирры, размера экономического ущерба, критериев, распределения и характеристик развития их эффективных видов энтомофагов, биоэкологии и степени повреждения. Однако сегодня необходимы дополнительные исследования. День 2 [3, 3]. Следовательно, необходимо собрать новые научные данные о полевых ловушках и ловушках люцерны, которые считаются вредителями других сельскохозяйственных культур, таких как хлопок и люцерны [11]. Идентификация эффективных паразитарных видов энтомофагов, а также разработка и распространение технология их воспроизводства в биолaborаториях Сегодня необходимо проводить экологически безопасные, научно обоснованные меры борьбы [12].

В сельском хозяйстве страны проводятся масштабные реформы, особое внимание уделяется защите сельскохозяйственных культур от вредителей. Также, в связи с ростом населения и ускорением экспортного процесса, разработка и применение новых технологий остается актуальной. В связи с этим важно защитить хлопчатник, люцерну, алмазные и овощные культуры от вредителей. В частности, одной из основных задач является совершенствование

методов выращивания и использования насекомых-энтомофагов против вредителей, наносящих серьезный ущерб хлопку, люцерне, овощным и другим сельскохозяйственным культурам.

Методология исследования (Research Methodology). Следующие методические указания использовались при проведении научных исследований в этой области для определения фауны, биологии, экологии, видового состава и питания растений клопов мирид (Miridae).

По методам В. Ф. Паля (1966), были собраны образцы растений, питающихся клопов мириды, и составлены гербарии, и типы собранных растений были идентифицированы.

По методам В.Г. Пучкова (1974), были отобраны пробы из встречающихся клопов, разбросанных по территории исследований, и определены их типы.

По методам Е.А. Дунаева (1997), образцы собранных клопов мириды составлены коллекции с энтомологическими иголками [6].

Следующие методы были использованы для сбора образцов насекомых.

1. Ручной сбор насекомых, т.е. отлов медленно передвигающихся видов с помощью энтомологического пинцета.

2. Используя энтомологический матраб, встряхивали его 10–25–50–100 раз.

3. Собирайте насекомых ночью при помощи света.

4. Для сбора насекомых выкапывали глубокие ямы в земле и помещали внутрь специальный контейнер [7].

Анализ и результаты (Analysis and results). Видовой состав отряд (Hemiptera-Heteroptera: Miridae) (2019-2020

годы)

№	Семейство	Название рода	Название виды
I	Miridae	Lygus Hahn	Lygus pratensis Linnaeus
		Lygus Hahn	Lygus gemellatus H-S
		Lygus Hahn	Lygus rugulipennis Popp
		Adelhpocoris Reut	Adelhpocoris Lineolatus Goeze
		Adelhpocoris Reut	Adelhpocoris jakovlevi Reut
		Polymerus Fieb	Polymerus ruficornis Geoff
		Stenodema Lap	Stenodema calcaratum Fieb
		Poecilocythus Fieb	Poecilocythus cognatus Fieb
		Poecilocythus Fieb	Poecilocythus vulneratus Fieb
		Poecilocythus Reut	Poecilocythus brevicochis Reut
		Campylomma Reun	Campylomma verbasci M-D
		Dichroncytus	Dichroncytus psuvsalinus
		Dichroncytus	Dichroncytus pseudosalinus
		Carpocoris	Carpocoris coreanus iran
		Pichroscytus Scrintini	Pichroscytus undulates Reut
		Dicypnus Fieb	Dicypnus Fieb
		Deraeocoris Gbm	Deraeocoris punctulatus Fall
		Atomoscelus Reut	Atomoscelus onustus Feich
II	Lygaeidae	Lygaeus Linnaeus	Lygaeus equestris Linnaeus
		Spilostehus	Spilostehus rubriceps
		Scantius Linnaeus	Scantius acgyptius Linnaeus
		Pyrrhocoris Linnaeus	Pyrrhocoris apterus Linnaeus
III	Nabidae	Nabis	Nabis Ferus
		Nabis	Nabis rugosus
		Nabis Socta	Nabis major
IV	Antocoridae	Orius	Orius nuger
		Anthocaris	Anthocaris pilosus
V	Reduviidae	Rhinocoris	Rhinocoris iracindus
		Rhinocoris	Rhinocoris vibicox
		Stenodema Fallen	Stenodema calcavata Fallen
		Devaecoris Linnaeus	Devaecoris vuber Linnaeus
		Eurydema Linnaeus	Eurydema olevacea Linnaeus
VI	Pentatomidae	Holcosterethus	Holcostethus vernalsi
		Nezava	Nezara viridae
		Carpocoris Poda	Carpocoris pudicus Poda
		Carpocoris Fuscipinus	Carpocoris Fuscipinus
		Cemtopus Germar	Cemtopus Latervalis Germar
		Graphosoma	Graphosoma Lineatum
		Hacmorpoidae Linnaeus	Hacmorpoidae orrpoidale Linnaeus
		Scutelleridae Linnaeus	Scutelleridae acanthosoma
		Dolicoris Linnaeus	Dolicoris baccarum Linnaeus
		Eurydema Linnaeus	Eurydema oleracea Linnaeus
		Dicranocergalus Scopoli	Dicranocergalus agalis Scoboli
		Arenocoris Fallen	Arenocoris achilling Fallen
VII	Pyrrhocoridae	Pyrrhocoris	Pyrrhocoris aterus
		Scantius	Scantius aegyptius L.

VIII	Saldidae	Saldula	Saldula pallibest
IX	Rhopalidae	Corzus Linnaeus	Corzus L.
		Pyrrhocris	Pyrrhocris artevus
		Scantius Linnaeus	Scantius L.
X	Plagiognathus	Plagionathus Wolff	Plagionathus chrysateiris Wolff
XI	Oncatylus	Oncotueus Elateridae	Oncatylus setulosus Elateridae
XII	Alleculidae	Omophlus Men	Omophlus bricalllis Men
		Oedomeridae	Oedomeridae oschmeridae
XIII	Scutelleridae	Acanthosoma Linnaeus	Acanthosoma Linnaeus
		Acanthosoma	Acanthosoma haemorrhoidae

Таблица 8 показывает, что отряд (Hemiptera-Heteroptera) принадлежит к 13 семействам, 45 родам, 56 видам, из которых 40 видов являются фитофагами, 12 видов - энтомофагами. Семейство Miridae насчитывает 12 родов и 18 видов. Из них 16 видов являются фитофагами и 2 вида - энтомофагами. Семейство Lygus Hahn включало 3 вида Lygus pratensis Linnaeus, Lygus gemellatus H-S и Lygus repennus Popp. Род Adelphocoris Reut включает 2 вида Adelphocoris Lineolatus Goeze, род Adelphocoris jakovlevi Reut. Acanthosoma Linnaeus Acanthosoma orrhoidae Linnaeus.

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРЫ БОРЬБЫ

В сельском хозяйстве при посеве хлопчатника применяются следующие агротехника. Перед посевом семена хлопчатника обрабатываются с химикатами замачиваются в воде, которая защищает семена от различных насекомых и ускоряет прорастание. Семена хлопчатника высаживают в почвы со средней плотностью 5-6 см. Если состав почвы плотный или почва песчаная, поверхность почвы углубляют без быстрого высыхания, семена высаживают на глубину 6-7 см. Сажень хлопчатника культивируют 1 для предотвращения корневой гнили при равномерном прорастании. Без удобрений, вносят, затем однократно в 1 раз, на площадях размером 60 x 60 см необходимо 5-6 всходов на 1 м.

При посадке на расстоянии 90 x 90 см на 1 м должно приходиться 11-13 саженцев. В этом случае возделывается 2-я, вносится азотное удобрение - 150 кг. Поверхность заглубленных саженцев хлопчатника очищают от почвы. Затем 3-й культивируемый хлопчатник зацветает, когда дает 8 веток, затем берется канал и затем подается первая вода. Полив производится постепенно. Причина в том, что полный полив не рекомендуется, так как всходы хлопчатника могут быть затоплены. После полива агатовый промежуток размягчается. Если на поле раскроется 10-15 цветков хлопчатника, поле засветит на 15 %. После этого 2 полива фосфорные удобрения по 150 кг вносят на 1 га, азотные удобрения смешивают от 250 до 350 кг. Затем хлопок обмолачивается, когда получается 13-14 листа. Через 4 дня, когда следующая ветвь вырастет и снова будет выщипана, точка роста собирается в юбке для сбора хлопка при защипывании, потому что рядом с точкой роста находятся яйца осеннего паслена (совка), а также яйца поля и подорожника, вынесенные с поля, закопаны или сожжены. Хлопковое поле следует, чтобы ускорить раскрытие коконов. Сбор урожая на хлопковых машинах дешевле, но стоит меньше. Причина в том, что волокна загрязнены листьями. В хлопкоуборочной машине первого сбора листья смешиваются в зеленый цвет, но при 2-3 сборах хлопок собирают белым.

После того, как каждый килограмм хлопкового урожая, то есть хлопкового волокна, собран вручную, стебель срезается. После уборки стеблей хлопчатника проводится зяблевая вспашка, при которой почва вспахивается на глубину 40-45 см. Затем выравнивается параллельно почве, затем с этого угла выравнивается с помощью углового устройства. Затем почва осушается, пуля вынимается из дуги. Почва обновляется и орошается 3 раза. Данный полив служит для 3-кратной промывки почвы засолением. Такая промывка засолением проводится в Каракалпакистане, Хорезмской и Бухарской областях, в других регионах Республики Узбекистан не проводится.

Интенсивное развитие сельского хозяйства привело к негативному изменению фауны насекомых агроценоза. В агроценозе хлопчатника и люцерны произошли изменения ареала на гула полевых и люцерновых гусениц, люцерны, щитовка и других различных насекомых.

Пичинаемые вредность на хлопчатнике полевыми клопами миридами (Miridae)



Выводы и рекомендации (Conclusion/Recommendations). В Бахмальском и Галлаоролском районах Джизакской области выявлено 52 вида клопов, относящихся к 13 семействам, 45 родам, распространенным в хлопковых и люцерновых агроценозах, естественных экосистемах и овощных культурах. Из них 40 видов были фитофагами и 12 видов-энтомофагами, 2 вида энтомофагов. Распространение и кормление личинок клопов мириды в агробиоценозах хлопчатника и люцерны, природных экосистемах и овощных культурах. С первой декады апреля до конца октября 2019-2020 гг. Формирование, развитие, миграция и повреждение популяции. В будущем рекомендуется идентифицировать больше видов их энтомофагов и эффективно использовать их против видов-фитофагов.

Во всех районах Джизакской области основными вредителями растений хлопчатника и люцерны определены личинка полевая *Lygus pratensis* Linnaeus (1758) и личинка люцерны *Adelphocorus lintolatus* Goeze (1778), которые повреждают урожай хлопка от 5 до 9 центнеров с каждого гектара.

Основным вредителем люцерны в этом районе оказался длинноносый жук, (долгоносик) который в первую очередь наносит большой вред первому урожаю люцерны ранней весной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алимухаммедов С.Н., Адашкевич Б., Адылов З., Ходжаев Ш., Биологический метод борьбы с главнейшими вредителями хлопчатника. – Ташкент: Меҳнат, 1986. – 128 с.
2. Ваньянц Г.М., Муминов Н.Н., Мадаминов В.С. Полужесткокрылые в хлопково-люцерновом агроценозе // Ж. Защита растений, – 1990, №10, 37–39 с.
3. Методические указания по выявлению, учету, прогнозу численности люцернового клопа и сигнализации сроков борьбы с ними // МСХ СНГ; составители. Горбунов Н.Н., Собакаръ Д.А., Тимозина А.Ф., М. Колос, 1981. – 30 с.
4. Палий В.Ф. Исследования по трофическим связям полевого клопа, проведенные по методике (1966).
5. Хамраев А., Шарафутдинов Ш., Болтабоев А., Тохиров З. Сўқир қандалалар ғўза агроценозида// «Тез. докл., Достижения науки в развитии с/х производства». Ташкент, 1992. – С. 38 – 40.
6. Хамраев А.Ш. Клопы мириды вредители хлопчатника // Защита растений, – 1993. №4, – С. 25 – 26.
7. Хамраев А.Ш., Балтабаев А.С. Полужесткокрылые насекомые хлопково-люцернового агробиоценоза юга Приаралья. “Тез. конф. “Ҳозирги замон зоология фани ва уни ўқитишнинг илмий-услубий муоммолари”. Ташкент, – 1993. – 64 с.
8. Хамраев А.Ш., Қўчкаров А. Трофические связи полевого клопа *Lygus patensis* L. Жур // Защита и карантин растений, 2000, № 11, С. 35–36.
9. Хамраев А.Ш., Абдуллаева Д. Полужесткокрылые люцернового агробиоценоза северо-запада и северо-востока Узбекистана. // Олий ўқув юртлари Ахбороти. Химия-биология фанлари, 2001, №2–4, б.21–22.
10. Хасанов Б.А., Хамраев А.Ш., Эшматов О.Т., Алимухаммедов С.Н. ва бошқалар «Ўзани зараркунанда, касалликлар ва бегона ўтлардан химоя қилиш. Тошкент, Университет нашриёти, 2002й, б. 23,
11. 10.Хўжаев Ш.Т. Ўсимликларни зараркунандалардан уйғунлашган химоя қилишнинг замонвий усул ва воситалари.–Т. Наврўз, 2015. –551б.
12. Хўжаев Ш.Т.,Саттаров Н, Мусаев Д.Ўзада ўсимликхўр қандалалар нинг зарари // Агрокимё химоя ва ўсимликлар карантини. –2017.– № 2.–35–37.б.
13. <https://www.ru.wikipedia.org>
14. <https://www.amentsoc.org/insects/fact-files/orders/hemiptera.html>
15. <https://cyberleninka.ru/article>
16. <https://elpub.ru/elpub-article/tsubiology/105>
17. www.google.com



УДК: 547.982/83/84

Мафтуна ДАВЛАТБОЕВА,

Студентка Национального университета Узбекистана

E-mail: mdavlatboyeva@gmail.com

Умиджон БЕРДИБОЕВ,

Студент Ташкентского фармацевтического института

E-mail: berdiboyevumid1@gmail.com

Камола РАИМОВА,

Базовый докторант института Биоорганической химии им. акад. А.С.Садыкова АН РУз

E-mail: k.raimova_81@mail.ru,

Рахмат ЭСАНОВ,

Старший научный сотрудник института Биоорганической химии им. акад. А.С.Садыкова АН РУз

E-mail: esanovr@mail.ru

Алимжан МАТЧАНОВ,

Д-р хим. наук, заведующий лабораторией экспериментальной технологии

Института Биоорганической химии им. акад. А.С.Садыкова

E-mail: olim_0172@mail.ru

Биоорганик кимё институти катта илмий ходими, к.ф.н Махмудов Р. тақризи асосида

ИЗУЧЕНИЕ МИКРОНУТРИЕНТНОГО СОСТАВА РАСТЕНИЯ HALOSTACHYS BELANGERIANA ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ НА ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВАХ ПРИАРАЛЬЯ

Аннотация

В данной статье приводятся данные по исследованию элементного и витаминного состава надземной части растения Halostachys Belangeriana произрастающей на засоленных почвах Каракалпакии. Количественное содержание макро и микроэлементов изучен методом индуктивно связанной плазмы масс-спектрометрии. Методом ВЭЖХ изучен содержание водорастворимых витаминов и показано, что в надземной части растения Halostachys belangeriana встречается более 7 витаминов.

STUDY OF THE MICRONUTRIENT COMPOSITION OF THE HALOSTACHYS BELANGERIANA PLANT GROWING ON SALINE SOILS OF THE ARAL SEA REGION

Abstract

This article provides data on the study of the elemental and vitamin composition of the aerial part of the Halostachys Belangeriana plant growing on the saline soils of Karakalpakstan. The quantitative content of macro and microelements was studied by the method of inductively coupled plasma mass spectrometry. The content of water-soluble vitamins was studied by the method of HPLC and it was shown that more than 7 vitamins are found in the aerial part of the Halostachys belangeriana plant.

ОРОЛ ДЕНГИЗИ ШЎРАЛАНГАН ТУПРОҚЛАРИДА ЎСАДИГАН HALOSTACHYS BELANGERIANA ЎСИМЛИГИНИНГ ЭЛЕМЕНТ ТАРКИБИНИ ЎРГАНИШ

Аннотация

Ушбу мақолада Қорақолпоғистоннинг шўрланган тупроқларида ўсадиган Halostachys belangeriana ўсимлигининг ер устки қисмининг элемент ва витаминлар таркибини ўрганиш натижалари маълумотлар келтирилган. Макро ва микроэлементларининг микдорий таркибини индуктив боғланган плазмали масс спектрометрия усули асосида ўрганилди. Сувда эрийдиган витаминлар ЮССХ усули билан ўрганилди ва Halostachys belangeriana ўсимлигининг ер устки қисмида 7 дан ортиқ витаминлар борлиги кўрсатилди.

Введения. Соляноколосник – Halostachys, растение входящий в состав семейства Амарантовых. Единственный вид – Halostachys belangeriana. Мелкий и средний кустарник и является галофитом. Распространён на Кавказе, в Средней и Центральной Азии [1].

В литературных источниках также используется название Halostachys caspica. Описание данного вида было сделано в 1771 году Петером Симоном Палласом как Salicornia caspica Pall [2].

Растение Halostachys belangeriana растет в экстремально экологических условиях, терпимым к содержанию наибольшим содержанием солей в почве. Во время фазы цветения растения можно использовать в качестве корма [3].

Также показано, что флавоноиды содержащиеся в составе растения Halostachys caspica обладают антимикробными и антиоксидантными свойствами [4].

Изучением водно-спиртовых экстрактов растения Halostachys caspica -соляноколосника прикаспийского, было показано, что они обладают миелостимулирующим действием на гранулоцитарные лейкоциты и не влияют на лимфоцитарные показатели [5].

Изучением состава липидов надземных частей двух видов галофитов семейства Chenopodiaceae, *Halostachys caspica*. и *Halocharis hispida* Vge. был показан, что нейтральные липиды (NL, 62,1 и 54,2% соответственно) преобладали в общих липидах (TL) этих растений [6].

Методом атомно-абсорбционного анализа было исследовано минеральный состав некоторых видов растений семейства маревых произрастающих в Алматинской области Республики Казахстан и показано, что надземная часть растения содержать более 12 элементов [7].

Макро- и микроэлементы распространены в окружающей среде очень неравномерно, макроэлементы К и Са, Mg в земной коре и небольшие их концентрации в пресной, морской воде и атмосфере [8].

Несмотря на эти данные в литературных источниках отсутствуют данные по изучению микронутриентов растения *Halostachys belangeriana* произрастающего на засоленных почвах Приаралья. Исходя из выше изложенных, целью настоящей работы является количественное определение содержание микронутриентов растения *Halostachys belangeriana* произрастающей на территории Республики Каракалпакии на засоленных почвах Приаралья.

Материалы и методы: Для исследования элементного состава растения использован метод индуктивно связанной плазмы масс-спектрометрии. 0,05-0,5г точная навеска исследуемого образца взвешивают на аналитических весах и переносят на тefлоновые автоклавы. Затем на автоклавы заливают соответствующее количество очищенных концентрированных минеральных кислот (азотной кислоты (х/ч) и перекиси водорода (х/ч)). Автоклавы закрывают и ставят на прибор микроволнового разложения. Количественный анализ проводят на приборе ИСП МС или на индуктивно связанной аргоновой плазмы масс-спектрометрии. Используемые приборы и реактивы: прибор микроволнового разложения (Германия) или аналогичный, автоклавы тefлоновые, колбы мерные. Используемые реактивы: мульти элементный стандарт для МС, стандарт – Hg (ртуть), азотная кислота, (х/ч) очищенная, перекись водорода (х/ч), вода деионизированная, аргон (газ чистота 99,995%)

Условия проведения анализа: Прибор: NexION-2000. Perkin-Elmer с программным обеспечением Syngistix™ для ICP-MS (USA), поток газа аргон – 15 л/мин, скорость перистальтического насоса - 1,2 мл/мин, детектор – квадрупольный масс-анализатор, мощность генератора – 1500W [9].

Анализ водорастворимых витаминов проводился методом ВЭЖХ с использованием режима градиентного элюирования, детектирование проводилось диодно-матричным детектором (ДАД). В качестве подвижной фазы использовали ацетонитрил: буферный раствор. Спектральные данные исследованы в спектральном диапазоне от 200 до 400 нм [10].

Условия хроматографирования:

Подвижная фаза (градиентный режим) – ацетонитрил – буферный раствор pH=2.92 (4% : 96%) 0-6 мин., (10% : 90%) 6-9 мин., (20% : 80%) 9-15., (4% : 96%) 15-20 мин., Объем инъекции – 10 мкл. Скорость подвижной фазы – 0,75 мл/мин. Колонка – Eclipse XDB – C18. 5,0 мкм, 4,6x250мм., Детектор – диодно-матричный детектор, длины волн 272, 292, 254, 297, 360 нм.

Обсуждение полученных результатов. Методом ИСП-МС количественно определено содержание макро, микро и эссенциальных элементов. Полученные данные приведены в таблицах 1-2.

Надземная часть данного растения используют в качестве фосфорсодержащее удобрения для бахчевых культур. Поэтому приводим обсуждение полученных данных отдельно по категориям элементов. В таблице 1. приведены данные по содержанию солей тяжелых металлов в надземной части растения *Halostachys belangeriana*.

Таблица 1

Содержание некоторых солей тяжелых металлов в надземной части растения *Halostachys belangeriana*

№	Элементы	Количественное содержание мг/кг	
1	Al	178,577	
2	Pb	н/о	
3	Cd	н/о	
4	As	0,084	
5	Hg	0,293	
6	Cu	1,261	
7	Zn	7,607	

Примечание: н/о- не обнаружено

Из данных приведенных в таблице 1 видно, что наибольшее содержание солей тяжелых металлов приходится к алюминию. Так как почва Приаралья относительно засоленная и поэтому алюминий накапливается в вегетативных органах растения. Похожие данные получены в литературных источниках [7]. Остальные элементы солей тяжелых металлов находятся в низких концентрациях и в пределах нормы.

Таблица 2

Содержание некоторых микро- и макроэлементов надземной части растения *Halostachys belangeriana*

№	Элементы	Количественное содержание, мг/кг	
1	К	2324,702	

2	Ca	6785,014
3	Mg	796,040
4	Na	20836,762
5	Fe	205,921
6	Ba	11,016
7	Mn	3,014
8	Li	1,024
9	Bi	0,001
10	Ni	1,569
11	Cu	1,261
12	Zn	7,607

Как видно из данных приведенных в таблице 2. из самых наиболее распространенных элементов наибольшее содержанием обладает натрий. Его содержание более 2% (2,083%) и кальций, фосфор, и калий 0,678%, 0,267% и 0,232% соответственно.

Содержание жизненно важных элементов надземной части растения *Halostachys belangeriana* следует отметить наибольшее содержание меди, кобальта и молибдена 1,261мг/кг, 0,051мг/кг и 0,348 мг/кг соответственно. Самое большее количество приходится на кремний его количество составляет 236,668 мг/кг.

Еще наиболее важным компонентом является витамины, особенно водорастворимые витамины. Большую часть витаминов организм не способен синтезировать и поэтому они должны поступать через пищевой рацион человека. Далее методом ВЭЖХ было идентифицировано и количественно определено содержание водорастворимых витаминов надземной части растения *Halostachys belangeriana*.

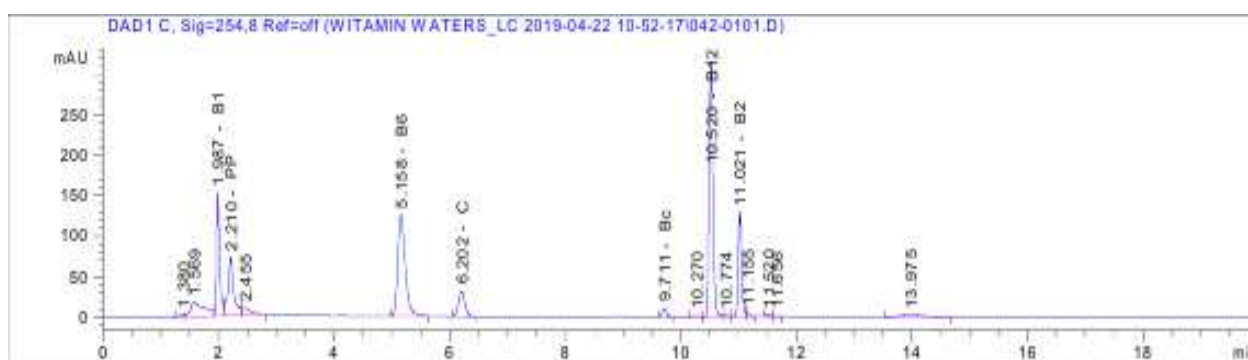


Рис 1. Хроматограмма стандартных образцов водорастворимых витаминов

Таблица 3

Содержание водорастворимых витаминов в вегетативных органах растения *Halostachys belangeriana*

Содержание %							
Витамины	B1	B6	C	PP	B9	B2	B12
Надземная часть	0,1041	0,0232	0,0055	0,0157	1,2915	0,0032	0,0021

Как видно из данных приведенных в таблице 3, наибольшее содержание приходится витаминам группы В. Из них содержание витамина В9- 1,291%, В1-0,104%, В6-0,023%, В2-0,003% и В12-0,002%. Следует отметить тот факт, что в надземной части растения *Halostachys belangeriana* присутствуют все витамины группы В. Это указывает на своеобразное влияние засоленной почвы на состав растительного сырья.

Выводы: Проведен детальный анализ микронутриентов надземной части растения *Halostachys belangeriana* произрастающей на засоленных почвах Приаралья и изучен содержание водорастворимых витаминов и показано, что в надземной части растения *Halostachys belangeriana* встречается 7 витаминов и содержание витамина В9 достигает до 1,29%. Исследования показали, что надземную часть растения *Halostachys belangeriana*, в перспективе можно применить как естественный источник при нехватке кремния и показано что содержание солей тяжелых металлов в пределах допустимой нормы.

Полученные данные показывают, что надземная часть растения *Halostachys belangeriana*, является хорошим источником микронутриентов для фармацевтической промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Piirainen, M. Proposal to conserve the name *Halostachys* (Chenopodiaceae s.str.; Amaranthaceae sensu APG: Salicornioideae) with a conserved type // Taxon. — 2015. — Vol. 64, iss. 2. — P. 386-387.
2. Gelin Zhu, Sergei L. Mosyakin & Steven E. Clemants. *Halostachys caspica* // Flora of China: en. — 2004. - 15 March (vol. 5). — P. 357.
3. Rasuoli B., Amiri B., Assareh M.H., Jafari M. Nutritional value of a halophyte species, *Halostachys caspica* in three different phaeological stages and three different sites // Iranian Journal of Range and Desert Research. — 2011. — Vol. 18, no. 1 (42). — P. 32-41.
4. Hao Liu, Yan Mou, Jianglin Zhao, Jihua Wang, Ligang Zhou, Mingan Wang, Daoquan Wang, Jianguo Han, Zhu Yu, Fuyun Yang. Flavonoids from *Halostachys caspica* and their antimicrobial and antioxidant activities // Molecules. — 2010. — Vol. 15. — P. 7933-7945. — doi:10.3390/molecules15117933.

5. Даутова М.Б., Асан Г.К., Исакова У.Б., Абишева З.С., Айхожаева М.Т., Раисов Т.К., Жетписбаева Г.Д., Исмагулова Т.М., Бактыбаева Л.К. Исследование миелостимулирующих свойств фитопрепаратов, полученных из растений соляноколосник прикаспийского (*Halostachys caspica*) и сведы мелколистной (*Suaeda*) // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 3-4. – С. 515-518; URL: <http://www.expeducation.ru/ru/article/view.id=7316>.
6. Asilbekova D. T., Tursunkhodzhaeva F. M., and Nigmatullaev A. M. Lipids from *Halostachys caspica* and *Halocharis hispida* Chemistry of Natural Compounds, Vol. 45, No. 3, 2009. P. 322-324.
7. Ихсанов Е.С., Самофалов И.Е., Литвиненко Ю.А., Бурашева Г.Ш. Минеральный состав некоторых казахстанских видов растений семейства маревые (*Chenopodiaceae*). Вестник КазНУ. Серия химическая №2. (70). 2013. С. 132-136.
8. Агаджанян Н.А., Скальный А.В. Химические элементы в среде обитания и экологический портрет человека. – М.: Изд-во КМК, 2000. – 83с.
9. Юсуфжонова Д.О., Матчанов А.Д., Раимова К.В., Арипова С.Ф., Азимов Н.Ш. «Исследование алкалоидов и элементного состава растения *Phragmites communis* методом ИСП-МС». Узбекский биологический журнал. 2020. № 1. С. 3-7.
10. Шереметьева О.В. «Определение витаминов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в премиксах, биологически активных добавках и пищевых продуктах». Автореферат дисс...канд. хим. наук. 2009. Томск. 154 с.
11. Скальный А.В. Микроэлементозы человека: гигиеническая диагностика и коррекция// журнал «Микроэлементы в медицине». №1. — 2000. — С. 83



УДК: 631.481;

Алижон ДЎСАЛИЕВ,

Тупроқшунослик ва агрохимё илмий тадқиқот институти кичик илмий ходими

E-mail: dusaliev@mail.ru

Абдувахоб ИСМОHOV,

Тупроқшунослик ва агрохимё илмий тадқиқот институти катта илмий ходими, б.ф.н

E-mail: abduvahob60@mail.ru

Биология фанлари доктори Н.Ю. Абдурахмонов тақризи асосида

ЧЎЛ ЗОНАСИ ТУПРОҚЛАРИНИНГ АГРОКИМЁВИЙ ҲОЛАТИ ВА УНУМДОРЛИГИ

Аннотация

Мақолада, чўл зонаси суғориладиган тупроқларининг экологик-мелиоратив ҳолати мураккаблиги натижасида, жами туман суғориладиган ерларининг 73,0% дан ортиғи турли даражада шўрланган; 60,9% ерлар гумус билан; 90,3% ҳаракатчан фосфор билан ва 66,1% ерлар алмашинувчи калий билан кам даражада таъминланганлиги қайд этилган. Суғориладиган сур-кўнғир тупроқлар суғориладиган зонасининг чекка қисмида учраб, унинг ҳайдалма қатламда гумус миқдори 0,6 дан то 0,9% гача; қадимдан суғориладиган тупроқларда 1,2 дан 1,8% гачани ташкил этади. Суғориладиган суркўнғир-ўтлоқи тупроқларни ҳайдалма қатламда гумус миқдори 0,3-1,8% ни; Суғориладиган тақирли-ўтлоқи тупроқларда гумус 0,7-0,8% қайд этилган. Тадқиқотларда Ромитан тумани суғориладиган тупроқларида деградация, дегумификация ва саҳроланиш жараёнлари давом этаётганлиги аниқланган.

Калит сўзлар: ўтлоқи ва чўл-ўтлоқи тупроқлар, сур тусли кўнғир тупроқлар, шўрланиш, гумус, саҳроланиш, деградация.

THE SOIL OF THE DESERT ZONE AGRO-CHEMICALS AND PRODUCTIVITY OF FAMILY STATUS

Annotation

In the article, the ecology of irrigated steppe zone of the soil-melioration condition as a result of the complexity of the total area of irrigated land 73,0% of more than different levels of salinity; 60,9% with humus soils; increased from 90,3% phosphorus mobility and 66,1% interchangeable lands to ensure competency with a lower level of potassium was recorded. Irrigated fighting-brown soil the edge portion of the irrigated zone occurs in the humus layer from the amount in its driven out 0,6 to 0,9% to 1,8 irrigated soils from ancient times from 1.2% to poses. Irrigated brown semidesetic-pasture topsoil layer of the soil, the amount in driven out 0,3-1,8%; the Irrigated taqir-of humus in the soil of pasture 0.7-0.8 percent was recorded. Romitan district in the soil irrigated degradation in the research, and the fact that it is determined to continue the process of degumification desertification.

Key words: and steppe pasture-pasture, soil, brown soil the fighting later, saline, humus, desertification, degradation.

АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ ПУСТЫННОЙ ЗОНЫ

Аннотация

В статье приведены эколого-мелиоративные состояние орошаемых почв пустынной зоны, из которых в общей сложности 73,0% подвержены засолению разной степени; было зафиксировано, что низко обеспечены гумусом 60,9%; подвижным фосфором 90,3% и калием 66,1% орошаемых почв указанного района. Орошаемые серо-бурые почвы встречаются в окраинах орошаемой зоны, в пахотных горизонтах которых содержание гумуса колеблется от 0,6 до 0,9%, в староорошаемых почвах от 1,2 до 1,8%. В том же горизонте орошаемых тақырно-луговых почв гумуса было определено в количестве 0,7-0,8%. В исследованиях было определено, что процессы деградации, дегумификации и опустынивания почв все ещё имеет место в орошаемых землях Ромитанского района.

Ключевые слова: луговые и пустынно-луговые почвы, серо-бурые почвы, засоление, гумус, опустынивание, деградация.

Кириш. Ўрта Осиё тупроқ-иклимий провинциясида баландлик (тоғ) ва текислик (чўл) зоналарига бўлинади. Турон пасттекислигида жойлашган чўл зонасининг табиий шароитларига кўра, турли тупроқлар тарқалган ва ривожланган. Зонада асосан автоморф тупроқлар кенг шаклланган ва уларга ёндош ҳолда интрозонал тупроқлар ҳам ривожланган. Шундай ҳудудлардан бири Зарафшон дарёси водийси ва унга ёндош чўл ҳудудлари тупроқлари кирди. Дарёнинг куйи қисмлари яъни “Хазар” торлигидан чиққандан сўнг дарё водийсининг ўнг ва чап қирғоқлари бир неча километрга кенгайган, натижада чўл зонаси ҳудудлари тупроқларининг ҳам ўзлаштириш (суғориш) имкониятлари кенгайганлиги сабабли, улар ҳам суғоришга жалб қилинган. Мустақилликдан сўнг, қишлоқ хўжалигига ярқли ерлардан самарали ва тежамли фойдаланишга қаратилган ислохатлар ижросини таъминлаш мақсадида янги ерларни қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришига кенг жалб қилинди, натижада ресурс тежамкор технологиялардан фойдаланишлар орқали юқори маҳсулдорликка эришилмоқда.

Тадқиқот жойи ва амалга ошириш услублари. Республиканинг чўл зонасида жойлашган Зарафшон дарёси ва унинг водийси ҳудудларида суғориладиган ўтлоқи, тақил-ўтлоқи, ўтлоқи-тақир, сур тусли кўнғир, сур тусли кўнғир-ўтлоқи ва чўл-ўтлоқи тупроқлар тарқалиб, улар ҳозирда суғоришга жалб этилган. Бундай тупроқлар Орол денгизи акваториясида ҳам учрайди. Қадимдан суғориладиган дарё водийсининг суғориладиган ўтлоқи тупроқларида агроир-

ригацион қатламлар шаклланганлиги қайд этилди. Уларнинг ўртача қалинлиги жойларда 1,20-1,80 см. ни ташкил этади ва тузилишига кўра донадор ва кулранг туслидир. Одатда уларнинг механик таркиби ўрта ва оғир кумоклардан тузилган. Қадимдан суғориладиган тупроқлар одатда антропоген омилар таъсирида ривожланган. Тадқиқот жойи сифатида Зарафшон дарёси қуйи оқим (Ромитан тумани) суғориладиган тупроқлари танланган.

Тадқиқотлардан мақсад: Зарафшон дарёси қуйи оқими суғориладиган тупроқларининг жадал дехқончилик юритилаётган шароитларда уларнинг хосса-хусусиятлари, экологик-мелиоратив ҳолатларини ўрганишдан иборат.

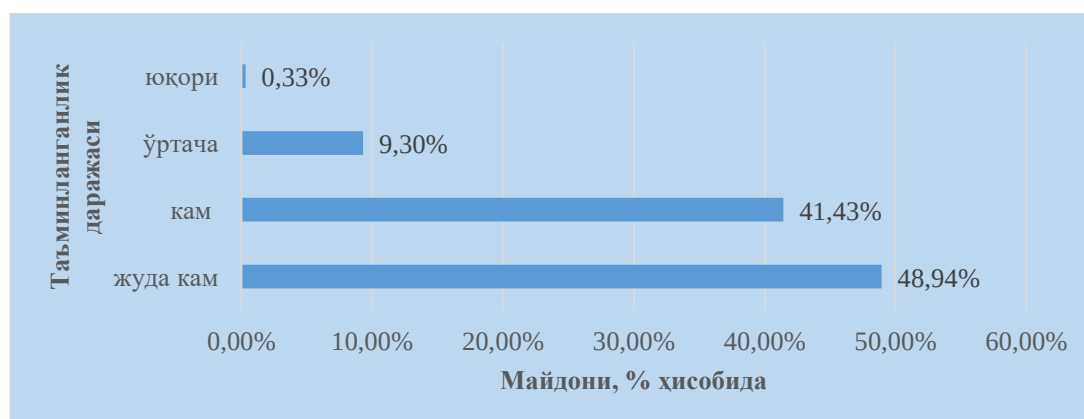
Зарафшон дарёси водийси тупроқ қопламларини кўплаб тадқиқотчилар уларнинг хосса-хусусиятлари ва мелиоратив ҳолатларини тадқиқ этганлар [1;2;3;4;5]. Кузатувлардан маълум бўлдики, суғориладиган тупроқларнинг агрокимёвий олатига оид тадқиқотлар кам ўтказилган. Ўрганилган ҳудуд суғориладиган тупроқларини республикамізда нашр этилган [6;7;8], шунингдек киёсий-геокимёвий, лаборатория-тахлил услубларидан фойдаланилган ҳолда амалга оширилган.

Тадқиқот натижалари ва улар муҳокамаси. Ўрганилган ҳудуд суғориладиган тупроқлари Зарафшоннинг қуйи оқимида жойлашган, Бухоро дельтаси, шунингдек қисман уларга ёндош бўлган қадимги пролювиал - аллювиал текисликлар ва учламчи Қизилқум платосини бир қисми қиради. Бухоро дельтасида дарё қайири ва иккита қайир усти терраса ажратилади. У енгил кумок, кумлоқ ва кумдан иборат қатламли оқизма лойқаларда таркиб топган. Тупроқнинг майда қисм қатлами шағал билан тўшалган. Сизот сувлари 0,5-2,0 м чуқурликда жойлашган. Бухоро дельтасининг қолган қисми Зарафшоннинг иккинчи қайир усти террасасида жойлашиб юқори, ўрта, чекка қисмларга бўлинади. Делтанинг юқори қисмида шағаллар 2-5 м чуқурликда жойлашган. Сизот сувларининг шўрланиши 1,5-3 г/л. Делтани ўрта қисми қатламли аллювиал оқизма лойқалардан иборат, улар 5-10 м да шағаллар билан тўшалган. Сизот сувлари 1-3 м чуқурликда жойлашган, уларнинг шўрланиши – 5-10 г/л. Делтани катта қисм майдонларида аллювиал ётқизиклар қалинлиги 0,5-1,0 м ва ундан кўпроқ бўлган агроирригацион ётқизиклар билан қопланган. Бухоро дельтаси сизот сувлари оқими шароитига кўра, асосан, ер ости сувининг маълум майдондан кам оқиб чиқиб кетадиган гуруҳга мансуб, бу эса сизот сувларининг кўтарилиши ҳамда шўрланиш жараёнининг кучайишига олиб келади. Бу жараён сизот сувини делтани юқори қисмидан чекка жойларга томон оқиб чиқиб кетишини ёмонлашувига боғлиқ.

Суғориладиган сур-қўнғир тупроқлар суғориладиган зонасининг чекка қисмида учраб, туман умумий суғориладиган ер майдонининг 3,34% ташкил этади. Улар сизот сувлари 5 м дан чуқур жойлашган кенг тўлқинли тоғ олди текисликларнинг деллювиал-пролювиал ётқизиклари ва учламчи платонинг элювийида таркиб топган. Жойларда майда тупроқ қисм оралигида шағаллар жойлашган [9;10]. Айрим тупроқларда уларнинг пастки қатламларида гипс-лашганлик кузатилади. Суғориладиган сур-қўнғир тупроқлар механик таркибига кўра турлича: кумлоқ-кумоклидан то ўрта кумокгача. Янгидан суғориладиган тупроқларда гумус кам. Унинг миқдори ҳайдалма қатламда 0,6 дан то 0,9% гача фарқланади. Қадимдан суғориладиган тупроқларда унинг миқдори 1,2 дан 1,8% гача ортади. Тупроқларда азот миқдори 0,05% дан 0,16% гача. Умумий фосфор миқдори 0,09 дан то 0,11% гача, калий эса – 1,4 дан 2,0% гача ўзгаради. Тупроқларнинг карбонатлиги юқори эмас. Тупроқ кесими бўйича карбонатлар миқдори 3 дан то 6% гача фарқланади. Уларнинг тупроқ кесими бўйича тарқалиши генетик қатламларнинг механик таркибига боғлиқ.

Сур-қўнғир тупроқларнинг ҳайдалма қатлами турли даражада шўрланган (0,3-0,9%). Кўп йиллик вегетацион суғориш ва шўр ювиш ишларини ўтказилиши 2-3 м чуқурликда тупроқ-грунт сувли қатламни ҳосил бўлишига олиб келади. Шунинг учун, суғориладиган сур-қўнғир тупроқлар вақт ўтиши билан аввал сур-қўнғир-ўтлоқи, кейинчалик ўтлоқи тупроқларга эволюцион ўзгариб боради.

Суғориладиган сур-қўнғир-ўтлоқи тупроқлар туман суғориладиган ер майдонларининг 2,76% ташкил этади. Улар типик чўл сур-қўнғир тупроқлардан азонал ўтлоқи тупроқларга ўтадиган босқич бўлиб қолади. Бу тупроқлар кесимининг юқори қисми морфологик тузилишига кўра суғориладиган сур тупроқларга яқин, қуйи қисмида эса, кўкимтир ва занг кўринишидаги лойланиш жараёни содир бўла бошлайди. Улар механик таркибига кўра, сур-қўнғир тупроқлардагидек, турлича – оғир кумоклидан то кумлоқгача. Ҳайдалма қатламда гумус миқдори 0,3-1,8% ни ташкил этади, азот – 0,03 дан то 0,16% гача. Тузлар миқдори ҳайдалма қатламда 0,3-1,8% дан пастки дастлабки метрли чуқурликда 0,8-1,0% гача фарқланади. Карбонатлар асосан 7-8% CO₂ бўйича, гипс – 0,2-7% SO₄. Қуйидаги расмда туман суғориладиган тупроқларида ҳаракатчан фосфор билан таъминланганлик даражаси келтирилган [1-расм].



1-расм. Суғориладиган тупроқларда ҳаракатчан фосфор миқдори, фоиз ҳисобида

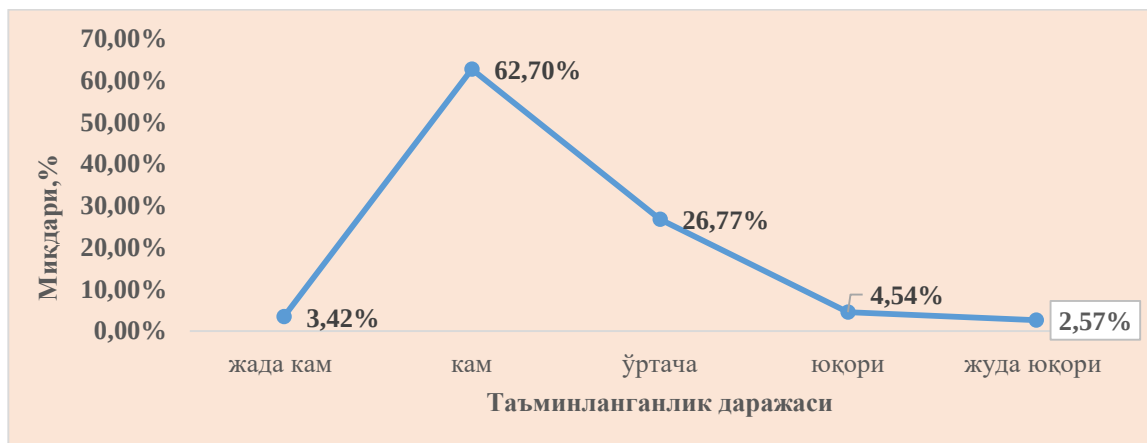
Суғориладиган тақирли-ўтлоқи тупроқлар ўтувчи тупроқлар бўлиб, ўзлаштиришни дастлабки даврида кам гумуслигича қолади (0,7-0,8%). Уларда азот 0,06-0,07%. Тупроқлар механик таркибига кўра енгил, ўрта ва оғир кумокли, қиррали чағир тошлироқ, 0,5-1 м. дан шағаллар жойлашган. Тупроқларда карбонатлар миқдори 8-10%. Тупроқ кесими бўйича уларнинг тарқалиши механик таркиб билан боғлиқ. Тақирли-ўтлоқи тупроқлар кучсиз ва ўртача даражада

шўрланган. Суғориладиган ўтлоқи-тақирли тупроқлар Бухоро дельтасини юқори қисмида учрайди. Улар сизот сувлари кам таъсир қиладиган ва чуқурлиги 3-5 м бўлган шароитда ўтлоқи тупроқлар орасида таркиб топади. Кўп миқдорда сув берилган ва сув ўзлаштириладиган даврда сизот сувлари вақтинчалик 1-2 м гача қўтарилиши мумкин.

Бухоро воҳасининг ўтлоқи-тақирли тупроқлари қадимдан суғориладиган ва 1-2 м чуқурликгача агроирригацион қатламларидан таркиб топган ва улар асосан ўрта ва енгил кумокли. Улар кучсиз шўрланган ва шўри ювилган. Шўрланиши типі сульфатли, камдан-кам хлоридли-сульфатли. Бу тупроқларнинг ҳайдалма қатламида 0,5-1,1% гумус ва 0,04-0,12% азот мавжуд. Тупроқларда гипс оз (0,08-0,42% SO₄). Карбонатлар миқдори 7,4 дан то 9,2% гача фарқланади.

Зарафшоннинг субаэрал дельтасида суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқлар энг кенг тарқалган. Улар сизот сувлари чуқурлиги 1-2 м оралигида, яъни интенсив грунт-капилляр намланиш шароитида таркиб топади [11]. Ўтлоқи тупроқларни, шунингдек, автоморф тупроқларни гидроморф (ўтлоқи) шароитига тадрижий ўзгарган тупроқларни, ўзлаштириш ва ишлаб чиқаришга жалб қилиш, яхши ишлайдиган коллектор-зовурлар тармоғи фонида ўтказилиши керак. Шўрланганлик даражасига кўра ўтлоқи аллювиал тупроқлар турлича: кучсиз шўрланганлардан ва шўри ювилганлардан то кучли шўрлангангача, бу эса табиий мелиоратив шароитлар билан ва шунингдек, ерларни коллектор-зовур тизими билан таъминланганлигига боғлиқ. Бу тупроқлар механик таркиби бўйича турлилиги билан ажралиб туради. Суғориш манбаига яқин жойлашган тупроқлар улардан узоқроқда жойлашган тупроқларга нисбатан бирмунча енгил механик таркибга эга. Қадимдан суғориладиган тупроқлар юқоридан бошлаб 1,2-2,0 м гача қалинликдаги агроирригацион ётқизиклар билан қопланган. Механик таркибига кўра улар асосан ўрта ва оғир кумокли, камдан кам енгил кумокли ва кумоклидир.

Суғориладиган ўтлоқи тупроқлар туман суғориладиган тупроқлари майдонининг 51,52% эгаллайди. Уларнинг ҳайдов қатламида гумус миқдори 1,1-1,45% ва азотга кўра (0,08-0,12%) бирмунча бой. Гумусни агроирригацион оқизма лойқаларга чуқур кириб бориши тупроқ кесимида унинг захирасини юқори бўлишини таъминлайди. Ҳаракатчан фосфор миқдори ўртача 8,9-28,2 мг/кг ва алмашинувчи калий 163-180 мг/кг атрофида бўлиб кам ва жуда кам даражада таъминланган. Ушбу ҳолат тумандаги суғориладиган тупроқларни 2-расмида ифодаланган. Бу тупроқларда гипс миқдори 0,12-0,25%. Карбонатлар тупроқ кесими бўйича текис – 8,8-9,3% CO₂. Умуман, суғориладиган ўтлоқи тупроқлар бирмунча юқори ишлаб чиқариш қобилятига эгаллиги билан ажралиб туради.



2-расм. Суғориладиган тупроқларда алмашинувчи калий миқдори, мг/кг ҳисобида

Суғориладиган чўл-ўтлоқи тупроқлар тумандаги Зарафшон, Пахтаобод, Меҳнатобод, Ибн Сино ва С.Айний номли массивларда кенг тарқалган ва бу тупроқларда гумус миқдори 1,0% гача, ҳаракатчан фосфор 25,0 мг/кг ва алмашинувчи калий 190-215 мг/кг гача ни ташкил этиб жуду кам ва кам таъминланган тупроқ гуруҳларини ифодалайди.

Хулоса. Туман суғориладиган тупроқларининг механик таркибида 60,0% ерлар ўрта кумокли ва 20,0% оғир кумокли ерлар бўлиб, уларни 73,7% турли даражада шўрланган, 26,23% ерлар шўрланмаган, мелиоратив ҳолати қониқарли ерлар. Лекин асосий суғориладиган майдонларининг экологик-мелиоратив ҳолати оғирлигича қолган. Суғориладиган тупроқларда гумус миқдори (1,0% гача) кам бўлган ерлар 60,9% ни, ҳаракатчан фосфор билан жуда кам ва кам таъминланган ерлар 90,3% ва алмашинувчи калий билан жуда кам ва кам таъминланган ер майдонлари 66,1% ташкил этган ҳолда туман тупроқларининг унумдорлик даражаси пастлигича қолган. Ушбу тупроқларда деградация, дегумификация ва саҳроланиш жараёнлари давом этмоқда.

АДАБИЁТЛАР

1. Турсунов Л.Т. Тупроқ физикаси. Тошкент. Фан, 1988. 222 бет.
2. Қўзиев Р.Қ., Сектименко В.Е., Исмонов А.Ж. Ўзбекистон тупроқ қопламлари Атласи. Тошкент. 2010, с. 48.
3. Исмонов А.Ж. Почвенные ресурсы Республики Узбекистан. Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. № 5 (41). 2016. г. Бишкек. -с.60-64.
4. Кушаков А., Парпиев Ғ., Ахмедов А., Исмонов А., Турдалиев Ж.. Суғориладиган сур тусли қўнғир ва чўл-ўтлоқи тупроқларнинг мелиоратив ҳолати. Навоий давлат педагогика институти илмий Ахборотномаси. 2016 й. №3 (7) 27-31 б.
5. Қўзиев Р.Қ., Сектименко В.Е., Исмонов А.Ж. Ўзбекистон Республикаси тупроқ картаси. Тошкент. 2008.
6. ЎзПИТИнинг Пахта майдонларида тупроқларнинг агрофизикавий, агрохимёвий ва микробиологик хоссаларини ўрганиш услублари. ЎзПИТИ. Тошкент.1993, 37 бет.
7. Қўзиев Р., Абдурахмонов Н., Исмонов А., Омонов А., Менгликулов Э. Давлат ер кадастрини юритиш учун тупроқ тадқиқотларини бажариш ва тупроқ карталарини тузиш бўйича йўриқнома, Тошкент, 2013 й. 52 бет.

8. ЎзПИТИ нинг “Пахта майдонларида тупроқларнинг агрофизикавий, агрохимёвий ва микробиологик хоссаларини ўрганиш услублари”. Тошкент, 1963. 28-78 бетлар.
9. Исмонов А.Ж, Қаландаров Н.Н, Мамажанова Ў.Х. Оролбўйи тупроқларнинг регионал хусусиятлари ва деградация жараёнлари. Наманган давлат университети илмий ахборотномаси. 2021йил. №2, 88-94 бетлар.
10. Қаландаров Н, Дўсалиев А, Исмонов А. Қизилқум чўлининг суғориладиган сур-қўнғир ва сур қўнғир-ўтлоқи тупроқлари. // Ўзбекистон Республикаси Олий ва Ўрта махсус таълим вазирлиги, Бухоро Давлат университети, М. Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети. “Қишлоқ хўжалигида экологик муаммолар ва уларнинг ечими” мавзусидаги Республика миқёсидаги хорижий олимлар иштирокида онлайн илмий-амалий анжуман тўплами. Бухоро, 2020 йил 17-18 декабрь. 256-259 бетлар.
11. Дўсалиев А.Т., Исмонов А.Ж. Зарафшон дарёси қуйи оқими суғориладиган тупроқларининг суғоришлар таъсирида ўзгариши. Ўзбекистон Миллий университети хабарлари. 2021, [3/1/1]. 39-42 бетлар.



УЎТ: 633.812+ (581.19)

Феруза ДУСМУРАТОВА,
Тошкент фармацевтика институти доценти
E-mail: dusmuratova@mail.ru
Рустамжон АЛЛАБЕРДИЕВ,
Ўзбекистон Миллий университети доценти
E-mail: a-rustam@rambler.ru
Дурдона ФАХРИДДИНОВА,
ЎзР ФА Ботаника институти хузуридаги
акад. Ф.Н.Русанов номидаги Тошкент Ботаника боғи
Доривор ва манзарали ўсимликлар лабораторияси мутахассиси
E-mail: dusmuratova@mail.ru

SALVIA OFFICINALIS L. НИНГ ТОШКЕНТ ВОҲАСИ ВА ЖИЗЗАХ ВИЛОЯТИ ШАРОИТИДА ГУЛЛАШ БИОЛОГИЯСИ

Аннотация

Ўзбекистонда интродукция қилинган *Salvia officinalis* L. нинг гуллаш биологияси ўрганилган. Тошкент Ботаника боғи ва Жиззах вилояти Зафаробод тумани шароитида ўстирилаётган доривор мавракнинг интродукция шароитидаги суткалик ва мавсумий гуллаш динамикаси ҳамда ўсимликнинг генератив даврида (ғунчалаш, гуллаш, уруғлаш) фазалар давомийлиги, тўпгуллар ҳосил қилган генератив новдалар ривожланиши, ғунчаларнинг етилиш ҳамда очилган гулнинг гуллаш давомийлиги ўрганилди. Вегетация йилларида доривор мавракнинг генератив новдалар сонини ортиб бориши, гуллаш фазасининг давомийлигига таъсир этиб, ўсимликнинг хом ашёсининг ошишини таъминлайди. Турли хил иқлим шароитларида ўстирилган доривор маврак, вегетацияси давомида ривожланиш даврларини тўлиқ ўташи, унинг мослашувчанлигини тасдиқловчи омил бўлиб ҳисобланади.

Калит сўзлар: *Salvia officinalis*, генератив давр, ғунчалаш, гуллаш биологияси, гуллаш фазаси, суткалик гуллаш динамикаси, мавсумий гуллаш динамикаси.

БИОЛОГИЯ ЦВЕТЕНИЯ SALVIA OFFICINALIS L. В ТАШКЕНТСКОМ ОАЗИСЕ И ДЖИЗАКСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

Было изучена биология цветения лекарственного шалфея (*Salvia officinalis* L.), интродуцированного на территории Узбекистана. Велись наблюдения в Ташкентском ботаническом саду и Зафаробадском районе Джизакской области, были исследованы динамика суточного и сезонного цветения, и продолжительность фаз генеративного периода растения (бутизация, цветение, оплодотворение), так же развитие генеративных ветвей, образующих соцветия, созревание почек и цветение. Увеличение количества генеративных ветвей лекарственного растения за вегетационный период влияет на продолжительность фазы цветения и обеспечивает рост растительного сырья. Развитие за вегетационный период лекарственного шалфея в разных климатических условиях является главным фактором подтверждающий адаптации растения.

Ключевые слова: *Salvia officinalis*, генеративный период, бутизация, биология цветения, фаза цветения, суточная динамика цветения, сезонная динамика цветения.

FLOWERING BIOLOGY OF SALVIA OFFICINALIS L. IN THE TASHKENT OASIS AND JIZZAKH REGION

Abstract

In this article illustrated "The flowering biology of *Salvia officinalis* L. in terms of introduction in Uzbekistan" research. Observations were carried out in the Tashkent Botanical Garden and Zafar Abad area of Jizzakh region, actually were studied the dynamics of daily and seasonal flowering, and the duration of the phases of the generative period of the plant (budding, flowering, fertilization and etc.), as well as the development of generative branches forming inflorescences, bud maturation and flowering. As a result an increase in the number of generative branches of the medical plant during the vegetation period affects the duration of the flowering phase and ensures the growth of plant materials. The development of medicinal sage during the growing season in different climatic conditions is the main factor confirming adaptation.

Key words: *Salvia officinalis*, generative period, budding, flowering biology, flowering phase, diurnal flowering dynamics, seasonal flowering dynamics.

Қириш. *Salvia* L. туркуми 900 та турни ўз ичига олиб, Ўзбекистонда 17 тури учрайди [1,9]. Туркумдаги энг муҳим турлардан бири доривор маврак-*Salvia officinalis* L. бўлиб Ўзбекистон Республикаси ЎзРФА Ботаника институти хузуридаги академик Ф.Н.Русанов номидаги Тошкент Ботаника боғида интродукция қилинган. Доривор мавракнинг - тиббиётда кенг ишлатилишини қўпчилик халқларнинг аҳолиси ва олимлари яхши билади. Ўсимликнинг фойдали хусусиятларидан, касалликларнинг барча турларини даволашда қўлланилиши билан анъанавий тиббиётда катта эътибор қозонган. Айниқса мавракли чой жуда машҳур бўлиб, оғиз бўшлиғи инфекциясида, милкларни тез битишида, томоқ оғриқларини қолдиришда фойдаланиб келинган. Илмий адабиётларда Римликлар доривор мавракни "муқаддас ўсимлик" деб аташган ва бутун Европага тарқатишганлиги ҳақида маълумотлар келтирилган [2,4].

Хозирги кунда доривор маврак хомашёси нафақат тиббиётда балки, халқ хўжалиги саноатининг бошқа соҳаларида: атр-упа, озик- овқат саноатида; қандолатчиликда, ичимликлар тайёрлашда, кишлоқ хўжалиги заракунада ҳашоратларни йўқотишда инсектицидлар сифатида кенг ишлатилиб келинмоқда. Ғарб ошхонасида доривор маврак хушбўй хид берувчи ва таомларнинг таъмини яхшиловчи асосий зиравор сифатида гўшт, балиқ маҳсулотларини, товук гўштларини тайёрлашда фойдаланилади. Доривор мавракнинг яшил ва қуритилган баргларида тиббиётда ва халқ табобатида вирусларга ва яллиғланишга қарши восита сифатида ишлатилади. Депрессия, ярим мия шарлари ишимия касалликларида тинлантирувчи, оғиз бўшлиғи микробларига қарши, яраларни ювишда антисептик сифатида таъсир кўрсатади. Ўсимлик таркибидаги эфир мойлари дезинфекцияловчи, бактерицид, антисептик, яллиғланишга қарши хусусиятларга эга [4].

Доривор мавракнинг хомашёси таркибида 30 хилдаги компонентлар аниқланиб, улардан доминант бўлган органик моддаларига эфир мойлари (α - β -туйон, 1,8-цинеол, камфора, гумулен), фенол моддалари (лютеолин ва апигенин), гликозидлар киради. Ундан ташқари флавоноидлар, сапонинлар, кумаринлар, алкалоидлар, розмарин кислотаси, склареол каби биологик фаол моддалари мавжуд [10].

Ўсимлик таркибидаги эфир мойлари, ривожланиш даврининг гуллаш фазасида максмал даражада йиғилиши илмий манбааларда келтирилган [5,8]. Шунинг учун ҳам доривор мавракнинг гуллаш биологиясини ўрганиш муҳим аҳамиятга эга. Ўсимликларнинг гуллаш биологияси – улар репродуктив биологиясининг бир қисмидир ва уни ўрганиш ботаника фани учун муҳим аҳамиятга эга [11]. Ўсимликларнинг гуллаш даври энг асосий фаза ҳисобланиб, у ўзида барча фенофазалар боғлиқлиги ва ўсимликнинг янги муҳитга мослашишини мужассамлаштирувчи тизим саналади [11].

Тошкент ботаника боғида интродукция қилинган доривор мавракнинг гуллаш биологиясини ўрганиш мақсадида 2021 йилда илмий тадқиқотлар олиб борилди.

Тадқиқот услублари. Доривор мавракнинг гуллаш биологияси Тошкент Ботаника боғи доривор ўсимликлар лабораториясининг тажриба участкасида ва Жиззах вилояти Зафаробод тумани кичик майдонларга экилган 3 йиллик кўчатларида ўрганилди. Илмий тадқиқотлар 2021 йил апрел ва май ойларида олиб борилди. Доривор мавракнинг мавсумий ва суткалик гуллаш динамикасини ўрганишда А.Н. Пономарев (1960) ва Р.Е. Левина (1981) методларидан фойдаланилди. Ўсимлик гулларининг очилиш тартиби ва тўпгулнинг очилиш давомийлиги, мавсумий гуллаш даврида кузатилди. Суткалик гуллаш динамикасини ўрганиш жараёнида гулларнинг етилиши кун давомида кузатиб борилди. Гуллаш биологиясининг ўрганиш учун ўсимликнинг гунчалаш фазасида 10 та модел ўсимлик белгиланиб уларга этикеткалар осилди. Доривор мавракнинг мавсумий ва суткалик гуллаш динамикаси кўп йиллик кўчатларининг 1 та поясида ўрганилди. Гулларнинг қуйидаги очилиш босқичлари: гунча ҳосил бўлишидан то гулнинг очилишигача, очилган гулнинг гуллаш давомийлиги, сўлиган гул ҳолатлари кузатилиб борилди.

Доривор маврак гулларнинг мавсумий гуллаш динамикасини ўрганиш учун модел ўсимликларда очилган гуллар ҳар 2 кунда санаб борилди ва ўсимликдан узиб ташланди. Ўсимликдаги бир кунда очилган гуллар сонини (суткалик гуллаш динамикасини) аниқлаш учун гулларнинг очилишини эртаб соат 8:00 дан, кечки 20:00 гача ҳар икки соатда кузатилди, очилган гуллар сони аниқланиб, ўсимликдан узиб олинди ва қайд қилиб борилди. Тадқиқот олиб борилаётган майдонларнинг метеорологик (ҳаво ҳарорати ва нисбий намлиги, куёш ёруғлиги каби) кўрсаткичлари ҳам ҳар икки соатда аниқланди.

Тадқиқот натижалари. Тошкент Ботаника боғи шароитида доривор маврак уруғдан кўпайтирилганда ҳам кўчатдан кўпайтирилганда ҳам биринчи вегетация йилида генератив даврга ўтиши тадқиқотлар натижасида аниқланган [7]. Ўсимликнинг генератив даври, иккинчи, учунчи ва қолган вегетация йилларида бу давр апрел ойининг иккинчи декадасида бошланиб июн ойининг бошларигача давом этади. Экологик омиллар яхши келган йилларда баҳорда ҳаво ҳарорати ўртача +22-250С, йиллик ёғин миқдори 380-400 мм бўлган йилларда ўсимликнинг генератив даври апрел ойининг биринчи декадасида бошланиши аниқланган [6].

Доривор маврак гуллаш биологияси 3 йиллик кўчатларда кузатилди. Ўсимликнинг гули икки жинсли, зигаморф, қисқа гул бандли, йиллик новдаларнинг учки қисмида ҳосил бўлган генератив новдаларда шакллана бошлайди. Гул банди тукчалар билан қопланиб, узунлиги 0,2-0,3 см га тенг. Гул қисмлари гул ўрнида ациклик жойлашган, косачабарглари тўқилмайди ва мева пишишигача сақланади. Косачабарглари 5 та тишли, бирлашган, гуллари янги очилган вақтда яшил ранг, тожбарглари тушгандан кейин пушти рангга киради. Тожбарглари 5 та, 2 таси бирлашиб устки лабни, 3 таси бирлашиб остки лабни ҳосил қилган. Чангчилари 4 та 2 таси қисқа 2 таси узун чанг ипига эга бўлиб, гултож найчасига қўшилиб ўсган. Уруғчиси 2 та, мева баргли, тугунчаси устки [3].

Тўпгули бошоксимон, гуллари генератив новдада халқа бўлиб жойлашган. 1 та генератив новдада ўртача $8,0 \pm 1,2$ тадан халқалар бўлиб, ҳар бир халқада ўртача $6,9 \pm 1,9$ тагача гуллари очилади. Ҳар бир генератив новдада ўртача $55,2 \pm 2,2$ донагача гуллар жойлашган.

Доривор маврак ҳаётий шакли ярим бута бўлиб, вегетация йилларида генератив новдалар сони ортиб боради. Ўсимлик уруғдан экилганда биринчи вегетация йилида бир тупда ўртача $1,2 \pm 0,8$ та, иккинчи вегетация йилида ўртача $10,8 \pm 1,6$ та, учинчи вегетация йилида ўртача $48,5 \pm 2,3$ та, тўртинчи вегетация йилида $84,5 \pm 2,8$ тагача, кейинги вегетация йилларида $92,8 \pm 2,8$ тагача генератив новдалар ҳосил қилиши аниқланган (1-жадвал).

1-жадвал

Уруғдан етиштирилган доривор маврак турли ёш кўчатларида вегетатив ва генератив органларнинг ҳосил бўлиши

Вегетация йиллари	1 тупдаги вегетатив новдалар сони		1 туп ўсимликда ҳосил бўлган генератив новдалар сони	1 та вегетатив новдада ҳосил бўлган генератив новдалар сони	1 та генератив новдада ҳосил бўлган тўпгул халқалар сони	1 та тўпгул халқада очилган гуллар сони
	май	август				
1-йил вегетация	$1,0 \pm 0,8$	$1,6 \pm 1,1$	$1,2 \pm 1,8$	$1,2 \pm 0,4$	$5,3 \pm 1,2$	$6,0 \pm 1,2$
2-йил вегетация	$3,2 \pm 1,0$	$5,2 \pm 1,8$	$10,8 \pm 1,6$	$3,4 \pm 1,2$	$8,3 \pm 1,5$	$6,8 \pm 2,3$
3-йил вегетация	$6,3 \pm 2,3$	$10,1 \pm 2,3$	$48,5 \pm 2,3$	$7,7 \pm 2,1$	$8,9 \pm 2,0$	$7,3 \pm 2,1$

4-йил вегетация	9,6±3,2	13,8±3,6	84,5±2,8	8,8±2,6	9,0±2,1	7,4±2,4
5-йил вегетация	10,2±3,0	14,3±3,2	92,8±3,2	9,1±2,8	8,8±2,1	7,2±2,1

Доривор маврак қаламчалар орқали кўпайтирилганда биринчи вегетация йилида бир туп ўсимликда ўртача 4,6±1,3 та, иккинчи вегетация йилида ўртача 16,3±2,0 та, учинчи вегетация йилида ўртача 33,8±2,6 та, тўртинчи вегетация йилида 68,5±2,6 тагача генератив новдалар ҳосил қилди.

Доривор мавракнинг гуллаш фазаси апрел ойининг учинчи декадасидан май ойининг охириларигача давом этиб, умумий генератив даври ўртача 60-65 кунни ташкил этиши аниқланган. Ўсимлик гунчалари ҳосил бўлганда жуда майда (0,1-0,2 мм) бўлиб, 4-6 кун ичида 1,0-1,2 см гача катталашади (2-расм).

2-расм. Доривор маврак гул тузилиши, гул қисмлари ва гулининг етилиши



Ҳаво ҳарорати, ҳавонинг нисбий намлиги ўсимлик гунчаларининг етилиши ва гулларининг очилиш давомийлигига таъсир этади. Ҳавонинг ҳарорати ўртача +20-25°C бўлганда янги ҳосил бўлган гунчалар 5-6 кун давомда, ҳаво ҳарорати ўртача +30-33°C га бўлган вақтда янги ҳосил бўлган гунчалар ўртача 2,5-3 кун давомда етилиб, гулга айланиши аниқланди. Ҳаво ҳарорати ўртача +29-30°C да ўсимликдаги 1 донга гул ўртача 1,5-2 кунгача, ҳаво булутли бўлганда 3-3,5 кунгача очилиб туриши аниқланди.

Тошкент ботаника боғи шароитида уруғдан экилган доривор мавракнинг 3 йиллик кўчатларида суткалик гуллаш динамикасини ўрганиш мақсадида (гуллашнинг бошланиш даври) 28 апрел, (ялпи гуллаш даври) 3 май, 11 май, (гуллаш даврининг охири) 20 май кунлари кузатувлар олиб борилди. 2021 йил 28 апрел куни ҳаво ҳарорати ўртача 24-260C, ҳавонинг намлиги ўртача 38-45% ни ташкил этди. Доривор маврак гуллашнинг бошланиш даврида (28.IV.) эрталабки соатларда (8-9) ҳаво ҳарорати +20-220C, ҳавонинг нисбий намлиги 48%, ёритилганлик 10000 люкс бўлганида модел ўсимликларнинг белгиланган пояларида соат 800 да 4,9±1,3 та, соат 900 да 2,2±0,8 та гуллар очилган. Соат 10-11 да ҳаво ҳарорати +23-250C, ҳавонинг нисбий намлиги 38-40%, ёритилганлик 15000 люкс бўлганида 1 та пояда (1 та пояда ўртача 6-8 тагача генератив новдалар мавжуд) соат 1000 да ўртача 2,0±0,7 та, соат 1100да 2,7±0,9 та гул очилди. Соат 1200 да 5,3±1,4 та, соат 1300 да 3,1±1,1 та, гул очилди, соат 1400 ва 1500 да ўсимликларда гулларнинг очилиши кузатилмади. Соат 16-18 да ҳаво ҳарорати +26-28°C, намлик 32-35% бўлганда доривор мавракнинг белгиланган пояларида соат 1600 да 4,5±1,4 та соат 1700 да ўртача 4,2±1,6 та, соат 1800 да 3,1±1,2 та гул очилиши кузатилди. Соат 19-20 да ўсимликларда гулларнинг очилиши кузатилмади. Кун давомда доривор мавракнинг белгиланган поясидаги генератив новдаларида ўртача 30,4±3,3 та гача гул очилиши аниқланди (3-расм).

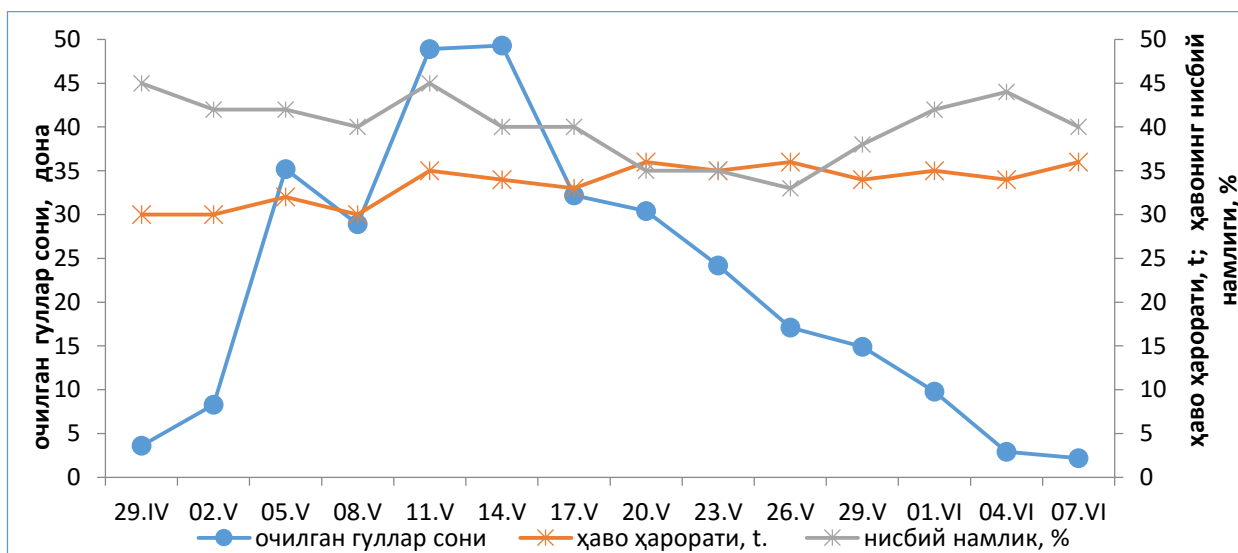
Орадан 3-4 кун ўтгандан кейин доривор маврак кўчатларида очилаётган гуллар сони орта бошлади ва ўсимликлар ялпи гуллаш даврига ўтди. 3 май куни доривор мавракнинг бу давридаги суткалик гуллаш динамикаси кузатилди. Бир кун олдин белгиланган ўсимлик кўчатларидаги очилган гуллар олиб ташланди. 3 май куни ҳавонинг ҳарорати ўртача +28-300C, ҳавонинг нисбий намлиги ўртача 28-45%, ёритилганлик даражаси 12000-90000 люкс оралиғида бўлди. Соат 800 да ўсимликларда ўртача 15,3±1,8 та гул очилиб, бу вақтда ҳаво ҳарорати +220C, ҳавонинг нисбий намлиги 45% ни ташкил этди. Соат 900да ўртача 10,8±1,2 та гул очилди ва ҳарорат +230C, намлик эса 42% бўлди. Соат 1000 да 12,1±1,6 та гул очилди ва ҳарорат +250C, ҳавонинг нисбий намлиги 40%, соат 1100 да 10,3±2,1 та гул очилди, ҳарорат +270C, намлик 35%, соат 1200 да, белгиланган ўсимликларда 16,5±2,4 та гул, ҳаво ҳарорати +280C, нисбий намлиги 33%, соат 1300 да белгиланган пояларда 7,8±0,8 та гул, ҳаво ҳарорати +290C, нисбий намлиги 30%, соат 1400 да ҳаво ҳароратининг кўрсаткичлари +30°C, нисбий намлик 28% бўлиб, бу вақтда ўсимликнинг нишонланган пояларида ўртача 4,5±1,9 та гулларнинг очилганлиги маълум бўлди. Куннинг қолган соатларида (15-20 гача) доривор мавракнинг нишонланган пояларида гуллаш кузатилмади. 3 май куни ўсимлик кўчатларидаги белгиланган пояларда жами 76,7±2,7 та гача гул очилди.

Ўсимликнинг ялпи гуллаш даврида ҳароратнинг суткалик гуллаш динамикасига таъсирини яна бир марта ўрганиш учун 11 май куни доривор маврак кўчатларининг гуллаш динамикаси кузатиб борилди. Шу куни ҳавонинг ҳарорати ўртача +24-320Cни, ҳавонининг нисбий намлиги 30-45% ни ташкил этди. Эрталабки соат 800 да ҳаво ҳарорати ўртача +240C, ҳавонинг нисбий намлиги 47% бўлганда нишонланган пояларда 46,6±3,2 та гулнинг очилганлиги аниқланди. Соат 900 да 17,0±1,3 та гул очилиб, ҳаво ҳарорати 250C, нисбий намлик 43%ни ташкил этди. Соат 10-11 оралиғида ҳаво ҳарорати +26-270C, нисбий намлик 40-43% бўлиб, доривор мавракнинг нишонланган пояларида соат 1000 да 1,2±0,6 та; соат 1100 да 13,1±1,8 та гача гулларнинг очилиши кузатилди. Соат 1200да 18,1±1,6 та гул очилди ва бу вақтда ҳаво ҳарорати +280C ва нисбий намлиги 35% ни ташкил этди. Тушлик соатларда ўсимликда гулларнинг очилиши бироз сусайиб соат 1300 да белгиланган пояларда 8,4±1,8 та гул очилди ва ҳарорат кўрсаткичлари олдинги

соатлардаги каби сақланиб қолди. Соат 1400 дан 2000 гача бўлган вақтда ҳаво ҳарорати $+25-34^{\circ}\text{C}$, нисбий намлик 24-40% оралиғида ўзгариб турди. Бу вақтларда доривор мавракнинг нишонланган пояларида ҳар (1400-2000 гача) соатда $12,1\pm 1,8$; $8,3\pm 1,3$; $10,1\pm 1,0$; $8,4\pm 1,1$; $5,4\pm 1,3$; $6,2\pm 1,8$; $6,8\pm 1,3$ та гул очилгани аниқланди. 11 май куни 12 соат давомида ўсимликнинг белгиланган кўчатларининг белгиланган пояларида $150,3\pm 3,3$ тагча гулларнинг очилиши кузатилди.

Май ойининг иккинчи яримида доривор маврак кўчатларида очилган гулларнинг камайиши кузатилди ва ўсимликларнинг якуний гуллаш даври бошланди. Доривор мавракнинг якуний гуллаш давридаги суткалик гуллаш динамикасини аниқлаш учун 20 майда илмий тадқиқотлар олиб борилди. Бу кунги экологик омилларнинг кўрсаткичи қуйидагича бўлиб, ҳавонинг ҳарорати ўртача $+25-36^{\circ}\text{C}$, нисбий намлиги 30-45 %, ёритилганлик 15000-95000 люкс оралиғида ўзгариб турди. Эрталаб соат 800 ҳаво ҳарорати $+25^{\circ}\text{C}$, нисбий намлиги 45 % бўлиб, бу вақтда доривор мавракнинг белгиланган пояларида $18,7\pm 1,9$ та гул очилган. Соат 900-1100 ларда ҳаво ҳарорати $+26-29^{\circ}\text{C}$, нисбий намлик 35-40 % оралиғида бўлди ва ўсимликларнинг белгиланган пояларида $3,2\pm 1,3$; $4,6\pm 1,4$; $6,1\pm 1,5$ та гул очилди. Соат 1200 дан – 1400 гача куннинг энг иссиқ вақтлари ҳисобланиб, ҳаво ҳарорати $+29-34^{\circ}\text{C}$, нисбий намлик 32-35% бўлди ва ўсимликларда соат 1200 да $5,3\pm 1,7$ та; соат 1300 да $4,9\pm 1,3$ ва соат 1400 да $4,1\pm 1,4$ та гул очилди. Соат 1500 да ўсимлик пояларида $1,7\pm 0,7$ та гул очилди. Куннинг қолган соатларида (1600-2000) ўсимликларда гулларнинг очилиши кузатилмади. Соат 1500 дан 2000 гача экологик омилларнинг кўрсаткичлари қуйидагича, ҳаво ҳарорати $+28-35^{\circ}\text{C}$, нисбий намлик 30-40% оралиғида ўзгариши аниқланди. Ўсимликнинг якуний гуллаш даврида 12 соат давомида белгиланган пояларда жами $49,2\pm 2,3$ та гуллари очилди. (3-расм). Тошкент Ботаника боғи шароитида доривор мавракнинг гуллашнинг бошланиш даври 10-14 кун, ялпи гуллаш даври ўртача 16-18 кун, якуний гуллаш даври 18-20 кунни ташкил этиши аниқланди.

Доривор мавракнинг мавсумий гуллаш жараёни модел ўсимликларда гуллашнинг бошланишидан то гуллаш охиригача мунтазам кузатилиб, ҳар 2 кунда очилган гуллар санаб, ҳаво ҳарорати ва нисбий намлик ўлчаб борилди. Доривор мавракнинг гуллаш даври бошланишидан ҳар 3 кунда белгиланган пояларда очилган гуллар санаб ўсимликдан узиб ташланди. Ўсимликларда мавсумий гуллашни ўрганиш апрел ойининг учунчи (26.IV.) декадасидан кузатила бошлади. 29.IV. да очилган гуллар сони ўртача $3,6\pm 1,6$ та, 02.V. да $8,3\pm 0,8$ та ни ташкил этди. Бу вақтда очилган гуллар сони камчилишни ташкил этиб, гуллашнинг бошланиш даври ҳисобланади. 05.V. да $35,2\pm 2,2$ та, 08.V. да $28,9\pm 1,8$ та, 11.V. да $48,9\pm 2,5$ та, 14.V. да $49,3\pm 2,8$ та, 17.V. га келиб $32,2\pm 2,3$ та, 20.V. да $30,4\pm 2,1$ та гача гуллар очилди. 05.V. дан 23.V гача доривор мавракда очилган гуллар сони ортди ва бу вақт оралиғи ўсимликнинг ялпи гуллаш даври эканлигидан далолат беради. 29.V. да $14,9\pm 1,4$ та, 01.VI. да $9,8\pm 1,5$ та, 04.VI. да $2,9\pm 1,2$ та гул очилди (3-расм). Ўсимликларнинг белгиланган пояларида 29.V дан 05.IV. гача очилган гуллар сонининг камайиши кузатилди ва очилган гуллар сонига қараб бу вақт якуний гуллаш давр эканлиги аниқланди. Доривор мавракнинг белгиланган пояларида гуллаш даврининг бошланишидан то гуллашнинг якуний давригача ўртача $264,4\pm 3,8$ тагача гулларнинг очилиши аниқланди. Тошкент ботаника боғи шароитида доривор мавракнинг ғунчалаш фазаси 2021 йилда апрел ойининг иккинчи декадасида, гуллаш фазаси шу ойининг учунчи декадасидан, уруғлаш фазаси май ойининг иккинчи декадасидан бошланди. Ўсимликнинг уруғлари июл ойининг бошларида тўлиқ пишиб етилди ва териб олинди. 1 туп ўсимликдан ўртача $37,2\pm 2,7$ гр гача пишган уруғлар йиғиб олинди.



3-расм. Тошкент Ботаника боғи шароитида ўстирилган доривор мавракнинг мавсумий гуллаш динамикаси

2021 йил апрел ойининг биринчи декадасида (03.IV.2021) доривор мавракнинг уруғдан экилган 3 йиллик кўчатлари Жиззах вилоятининг Зафаробод туманига экилди. Экилган кўчатларнинг генератив даври апрел ойининг охириларидан (26.IV.) бошланиб, Тошкент Ботаника боғи шароитида ўстирилаётган ўсимликларнинг генератив давридан 10-12 кун кечроқ бошланганлиги аниқланди. Жиззах вилоятида ўстирилаётган доривор мавракнинг суткалик ва мавсумий гуллаш динамикасини ўрганиш мақсадида (гуллашнинг бошланиш даври) 10 май, (ялпи гуллаш даври) 24 май, (гуллаш даврининг охири) 05 июн кунлари кузатувлар олиб борилди. 2021 йил 10 май куни Жиззах вилояти Зафаробод туманида ҳаво ҳарорати ўртача $+25-27^{\circ}\text{C}$, ҳавонинг намлиги ўртача 40-48% ни ташкил этди. Доривор маврак кўчатларининг гуллаш фазаси бошланиш даврида (10.V.) эрталабки соатлар (800) да экологик омил кўрсаткичларидан ҳаво ҳарорати $+23-25^{\circ}\text{C}$, ҳавонинг нисбий намлиги 46%, ёритилганлик 20000 люкс бўлганида модел ўсимликларнинг белгиланган пояларида $5,1\pm 0,8$ та, кейинги соатда $2,0\pm 1,0$ та гуллар очилди. Соат 1000 да ҳаво ҳарорати $+26-28^{\circ}\text{C}$, ҳавонинг нисбий намлиги 45%, бўлганида ўртача $4,9\pm 1,7$ та; соат 1100 да $2,2\pm 1,3$ та гул очилди. Соат 1200 да 3 та

такрорликдаги ўсимликларда ўртача 2,0±0,8 та; соат 1300 да 1,6±0,8 та гулнинг очилиши кузатилди. Куннинг иккинчи ярмида ўсимликларнинг гуллаши сусайиб, соат 1400 дан 1700 гача нишонланган поярда гулларнинг очилиши кузатилмади. Бу вақтда ҳаво ҳарорати кун давомидаги ҳароратнинг энг юқориси бўлиб, +32-350С ни, нисбий намлик паст бўлиб, 30-35% ни ташкил этди. Соат 1800 да доривор мавракнинг белгиланган пояларида ўртача 2,2±0,4 та гулнинг очилиши кузатилди. Соат 1900 ва 2000 да ҳаво ҳарорати +25-270С ва ҳавонинг нисбий намлиги 40-45% ни ташкил этиб, доривор мавракнинг белгиланган пояларидаги ғунчаларнинг очилиши кузатилмади. Ўсимликнинг гуллаш фазасида кун давомида белгиланган бир поясидаги (1 та пояда ўртача 5-8 тагача генератив новдалар мавжуд) генератив новдаларида 18,2±1,6 та гача гулнинг очилиши аниқланди.

Жиззах вилоятида ўстирилаётган доривор маврак кўчатларнинг ялпи гуллаш даври, май ойининг учинчи декадасига тўғри келди ва 24 май куни ўсимликнинг бу давридаги суткалик гуллаш динамикаси кузатилди. Шу куни экологик омилларнинг (1 суткалик) кўрсаткичлари қуйидагича бўлди: ҳаво ҳарорати ўртача +25-300С, ҳавонинг нисбий намлиги ўртача 30-50%, ёритилганлик даражаси 12000-110000 люкс. Эрталаб соат 800 да доривор мавракнинг белгиланган пояларида ўртача 32,1±2,4 та; соат 900 да 7,2±1,9 та гача гуллар очилди ва ҳаво ҳарорати +25-260С, ҳавонинг нисбий намлиги 45-48% ни ташкил этди. Соат 1000да ўсимликнинг очилган гуллар сонини аниқлаш учун 3 та такрорликда белгиланган пояларда очилган гуллар саналганда ўртача 9,3±1,7; соат 1100 да 13,2±1,6 тани ташкил этди. Шу вақтда ҳаво ҳарорати +300С, нисбий намлик эса 43% бўлди. Соат 1200 да модел ўсимликларда 12,8±2,2 та; соат 1300 да 1,3±2,2 гул очилди ва ҳарорат +33-350С, ҳавонинг нисбий намлиги 35-40%, соат 1400 да 10,3±1,3 та; соат 15 да 7,3±1,2 та гул очилиб, ҳарорат +370С, намлик 27% бўлди. Соат 1600 да, ўсимликларда 11,5±1,6 та; соат 1700 да 10,3±1,8 та гул очилиб, ҳаво ҳарорати +35-370С, нисбий намлиги 30% ни ташкил этди. Куннинг қолган соатларида ҳам доривор маврак кўчатларида гулларнинг очилиши кузатилиб, соат 1800 да 10,2±1,7 та, соат 19 да 6,8±1,5 та; соат 2000 да 8,3±1,6 та гул очилди. Куннинг кечки соатларида экологик омилларнинг кўрсаткичларидан (соат 1800- 2000да) ҳаво ҳарорати +25-310С, нисбий намлик 35-40% ни ташкил этиб, ҳаво ҳароратининг бироз пасайишига қарамасдан ўсимликнинг белгиланган пояларда гулларнинг очилиши бир хил маромда давом этиши кузатилди. Жиззах вилоятида ўстирилаётган доривор мавракнинг ялпи гуллаш фазасида (24.V.) белгиланган пояларда жами 140,6±3,8 та гача гулларнинг очилиши аниқланди.

Июн ойининг бошларига келиб доривор мавракда гуллашнинг сусайиши кузатилди ва ўсимликлар якуний гуллаш фазасига ўтди. Бу фазадаги ўсимликларнинг суткалик гуллаш динамикаси 05.VI. да эрталаб соат 800 дан кечки соат 2000 гача кузатилди. Шу куни ҳавонинг ҳарорати кундузи ўртача +34-360С ни, ҳавонининг нисбий намлиги ўртача 35-45% ни ташкил этди. Ўсимликларнинг очилган гуллари эрталабки соат 800 да кузатилганда нишонланган пояларда 6,2±1,2 та; соат 900 да 9,0±1,3 та гул очилиб, ҳаво ҳарорати ўртача +28-290С, ҳавонинг нисбий намлиги 38-40% бўлди. Соат 1000 да ўсимликларда 3,1±0,3 та гул очилди, ҳаво ҳарорати +340С, нисбий намлик 35%ни ташкил этди. Соат 1100дан 1300 гача доривор мавракнинг белгиланган пояларида гулларнинг очилиши кузатилмади. Куннинг иккинчи ярмида доривор мавракнинг белгиланган пояларидаги генератив новдаларида гулларнинг очилиши давом этди ва соат 1400 да 5,3±1,0 та гули очилди, ҳаво ҳарорати +380С, нисбий намлик 26% ни ташкил этди. Соат 1600да 2,1±0,7 та гул очилди ва бу вақтда ҳаво ҳарорати +360С ва нисбий намлиги 30%, соат 1700 да 3,1±1,2 та; 1800 да ўсимликнинг белгиланган пояларда 2,0±0,9 та гул очилди ва ҳарорат 33-340С, нисбий намлик 35% да сақланиб қолди. Соат 1900 да ва 2000 да доривор мавракнинг нишонланган пояларида очилган гуллар кузатилмади. Экологик омилларнинг кўрсаткичлари +30-31°С, 37-40% бўлди. (5-расм). Бу кун давомида ўсимликнинг белгиланган пояларида жами 30,8±2,4 та гул очилди.

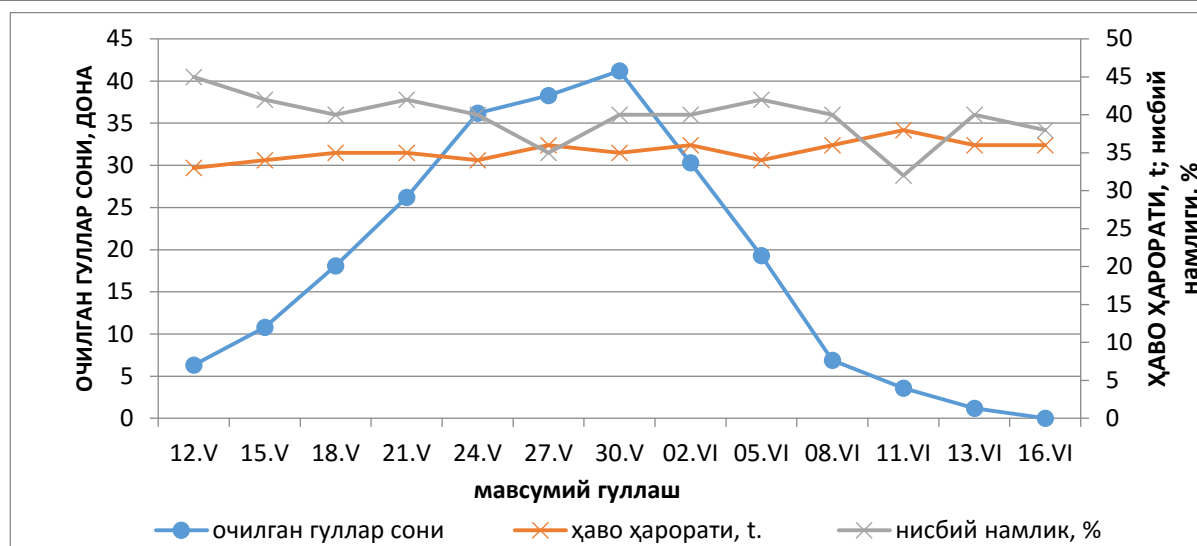
Жиззах вилояти шароитида ўстирилаётган доривор маврак гуллашининг бошланиш даврида 1 туп ўсимликда 1 кун давомида ўртача 68,6±3,2 та, ялпи гуллаш даврида ўртача 562,4±3,8 тагача, якуний гуллаш фазасида 123,2±3,6 та гача гулларнинг очилиши аниқланди. Жиззах вилояти шароитида ўстирилган доривор маврак кўчатларининг генератив даври ўртача 50-55 кун давом этиб, ғунчалаш фазаси ўртача 40-42 кун, гуллаш фазаси 35-40 кун ва уруғлаш фазаси 28-30 кунни ташкил этиб, Тошкент Ботаника боғи шароитида ўстирилаётган доривор мавракнинг генератив давридаги фазалар давомийлигидан 3-5 кун қисқароқ бўлиши аниқланди.

Доривор маврак гуллаш биологиясини ўрганишда кунлик гуллаш динамикасидан шу нарса маълум бўлдики, гуллашнинг бошланишида, ялпи гуллашда ва якуний гуллаш даврида энг кўп гулларнинг очилиши кўпинча тушликкача бўлган соатларда (800 дан 1300 гача) кузатилиб, бошқа соатларда гуллар кам сонда очилди.

Жиззах вилоятида етиштирилаётган доривор мавракнинг мавсумий гуллаш мароми ҳам ҳар 3 кунда очилган гулларни санаб бориш орқали кузатилди. Ўсимликларда гуллаш фазаси (11.V.2021) майнинг иккинчи декадасидан бошланди ва июн ўрталарича гуллаш давом этиб, 35-40 кунни ташкил этди. Бу вақтда ўсимликлар ўсаётган ҳудудда ҳаво ҳарорати ўртача +33-350С, ҳавонинг намлиги ўртача 32-40% ни ташкил этди. Гуллаш фазасининг бошланишида очилган гуллар сони (белгиланган пояларда) 12.V. да 6,3±1,1 та ни ташкил этди. Бу кўрсаткич 15.V. да 10,8±2,3 та га етиб май ойининг иккинчи декадасидан очилган гуллар сонининг ортиши кузатилди. 18.V да 18,1±2,8 та, 21.V да 26,2±3,1 та гача гуллар очилди. Жиззах вилоятида 21.V да ҳавонинг ҳарорати ўртача +32-33°С, нисбий намлиги 35-40% ни ташкил этди. Жиззах вилояти шароитида ўстирилаётган доривор мавракнинг ёппасига гуллаши майнинг иккинчи декадасидан бошланди ва ўсимликларда очилган гуллар сони энг кўп бўлди. 24.V. да ўсимликларнинг белгиланган пояларида 36,2±2,6 та; 27.V. да 38,3±2,4 та ва 30.V. да 41,2±2,8 тагача гуллар очилди. Май ойининг охирида ҳаво ҳарорати ўртача +35-370С гача исиди, нисбий намлик 30-35% ни ташкил этди. Доривор мавракнинг ялпи гуллаш фазаси ўртача 8-10 кун (24.V.-30.V.) давом этди. 02.VI. дан 08.VI. гача бўлган кунлари доривор мавракнинг белгиланган пояларида очилган гуллар сони камайиб бориб, 02.VI. да 30,3±1,3 та; 05.VI. да 19,3±2,8 та; 08.VI. да 6,9±1,2 та гул очилди. 11.VI. дан 13.VI. гача очилган гуллар сони камайиб бориши давом этди ва 11.VI. да 3,6±1,3 та ва 13. VI. да 1,2±0,7 та гул очилди (7-расм).

Ўсимликнинг якуний гуллаш даври умумий 10-14 кунни (02.VI-13.VI.) ташкил этди. Доривор мавракнинг белгиланган пояларида гуллаш даврининг бошланишидан то гуллашнинг якуний давригача ўртача 238,±3,8 тагача гулларнинг очилиши аниқланди (4-расм).

Жиззах вилояти шароитида доривор мавракнинг ғунчалаш фазаси 2021 йилда апрел ойининг охириларида (24.IV.), гуллаш фазаси май ойининг биринчи декадасидан (08.V), уруғлаш фазаси май ойининг учунчи (29.VI.) декадасидан бошланди. Ўсимликнинг уруғлари июл ойининг охириларида тўлиқ пишиб етилди ва териб олинди.



4-расм. Жиззах вилоятида етиштирилган доривор маврак мавсумий гуллаш динамикаси.

1 туп ўсимликдан ўртача $34,3 \pm 2,1$ гр пишиб етилган уруғлар олиниб, 1000 донa доривор уруғ оғирлиги ўртача $6,8 \pm 1,3$ гр ни ташкил этди.

Хулосалар. Тошкент воҳаси ва Жиззах вилояти шароитларида интродукция қилинган доривор мавракнинг гуллаш биологияси ўрганилди.

Тошкент воҳаси шароитида ўстирилган кўчатларнинг гуллаши Жиззах вилоятида ўстирилган доривор маврак кўчатларининг гуллашидан 15-20 кун эртaroқ бошланди. Ўсимлик ғунчаларининг етилишига ва очилишига ҳароратнинг ўзгариши таъсир этиши аниқланди. Ҳаво ҳарорати ўртача $+20-25^{\circ}\text{C}$ бўлганда янги ҳосил бўлган ғунчалар 5-6 кун давомида, ҳаво ҳарорати $+30-33^{\circ}\text{C}$ га бўлган вақтда ғунчалар 2,5-3 кун давомида етилиб, гулга айланди. Ҳаво ҳарорати ўртача $+29-30^{\circ}\text{C}$ бўлиб, қуёш ёруғлиги етарли бўлганда ўсимликдаги 1 донa гул 1,5-2 кун, ҳаво булутли бўлган вақтларда 3-3,5 кунгача очилиб турди.

Тошкент воҳаси ва Жиззах вилояти шароитида ўстирилган доривор мавракнинг суткалик гуллаш динамикаси кузатилганда, ўсимликларнинг гуллари кун давомида очилиши кузатилди.

Доривор маврак гулларининг очилиши, гуллаш фазаси даврларида куннинг турли вақтларига тўғри келди. Гуллаш фазасининг, гуллашнинг бошланиш ва якуний гуллаш даврларида, гулларнинг очилиши куннинг кундузги соатларида кўпроқ бўлиб, ялпи гуллаш даврида кун давомида бир маромда гулларнинг очилиши кузатилди.

Тошкент воҳаси шароитида ўстирилган доривор мавракнинг мавсумий гуллаш динамикаси кузатилганда, ўсимлик кўчатларида ялпи гуллаш фазаси май ойининг биринчи декадасидан, Жиззах вилоятида ўстирилаётган ўсимлик кўчатларида май ойининг учинчи декадасидан бошланди.

Турли иқлим шароитда ўстирилган доривор мавракнинг генератив давридаги, фазаларининг бошланишида фарқлар кузатилди. Фазалар (ғунчалаш, гуллаш, уруғлаш) давомийлиги эса ҳар икки хил шароитда бир хил бўлиб, ғунчалаш 30-35 кун, гуллаш 40-45 кун ва уруғлаш 45-50 кун, умумий генератив даври 60-65 кунни ташкил этиши аниқланди.

АДАБИЁТЛАР

- Арабoвa Н.З., Арабoвa З.З., Ахмедoв Х.А. Узкoарeальнe виды сeмeйствa Lamiaceae Lindl. вo флoрe Узбeкистaнa. Вeстник науки и oбразoвaния № 23(101). Чaсть 2. 2020. с. 11-15.
- Булушeвa М.К., Лaсскaя О.Ф., Сaвинa А.А. Изучeниe химичeскoгo сoстaвa кoрнeй шaлфeя лeкaрствeннoгo (*Salvia officinalis* L.) -Мoлoдeыe учeныe и фaрмaция XXI вeкa - сбoрник нaучныx трудoв трeтьeй нaучнo-пpaктичeскoй кoнфeрeнции с мeждунaрoдным учaстиeм. М., 2015, 208-213.
- Гoрлaчeвa З. С. Мoрфoлoгичeский aнaлиз пoврeждeния гeнeрaтивныx oргaнoв *Salvia officinalis* L. при интродукции в услoвиях Дoнбaссa/ З.С. Гoрлaчeвa// Прoмышлeннaя бoтaникa. – 2009. – Вып. 9. – С. 132–133
- Дoлa В.С., Трeжeдинский С.Д., Мoзуль В.И., Трeтьяк Н.И. Oсoбeннoсти химичeскoгo сoстaвa видoв рoдa *Salvia* L.- Aктуaльнi питaния фaрмaцeвтичнoй i мeдичнoй нaуки тa пpaктики 2013, 3 (13), 083-085.
- Drahicz, S., Hivanovicz, T., and Brankovicz, D., Variability and phenotypic divergence of sage populations (*Salvia officinalis* L.) on conditions of ex situ conservation, in Book of Abstracts of the fifth scientific-research symposium on breeding and seed production. Vrnjuka Banja – Serbia, May 25–28, 2008.
- Дусмурaтoвa Ф., Фaхриддинoвa Д., Аллaбeрдиев Р. Тoшкeнт бoтaникa бoғи шарoитида яcнoткaгулдoшлaр oилaси айрим турлaрининг биoлoгияcини ўргaниш. ЎзМУ xабaрлaри. Тoшкeнт. 2019 . 3/2.
- Dusmuratova F.M., Rakhimova T., Fakhriddinova D.K., Uralov A.I. Seed forgiveness of some species of the family Lamiaceae introduced in Tashkent Botanical garden. European Journal of Molecular & Clinical Medicine Volume 7, Issue 11, 2020. P.324-351.
- Dweck A. C. Introduction the folklore and cosmetic use of various *Salvia* species. In: Medicinal and Aromatic Plants Industrial Profiles; Vol. 14, Sage, the genus *Salvia*; (Kintzios SE, ed), Harwood Academic, United Kingdom. 2000. 10-11.
- Жидкoвa А.Е., Димитриев А.В. Интродукция пряно-ароматических видов сем. Lamiaceae Lindl. в Чувашской Республiке. Сбoрник нaучныx трудoв ГНБС. 2018. Тoм 146. С. 39-44

10. Коваленко Н.А. Динамика накопления и компонентный состав эфирных масел некоторых видов рода *Salvia* L. / Труды БГУ. – 2010. – Т. 5. – С. 27–33.
11. Леонова Н. А., Мирошниченко Т.Е., Кузнецова А.В. Особенности биологии и интродукции хозяйственно ценных видов рода *Salvia* в Пензенской области. Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. Биология. №3 (19), 2017. С. 40-48.



УДК: 633.511:575

Сирожиддин ЖУРАЕВ,
Тошкент давлат аграр университети ўқитувчиси, қ.х.ф.н
E-mail: juraev.197817@mail.ru

Қ.х.ф.д, профессор А.Р.Абдиев тақризи асосида

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОЛОКНА ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА, ВЫРАЩЕННЫХ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ УЗБЕКИСТАНА

Аннотация

Проведена оценка гибридов средневолокнистого хлопчатника по качеству волокна в Ташкентской, Ферганской и Кашкадарьинской областях республики Узбекистан. Испытывали 4 гибридные комбинации различного генетического происхождения. Проведен анализ влияния генотипа и среды на проявление качественных параметров волокна (длина, удельная разрывная нагрузка, микронейр). Высокие значения выявлены у гибридов с участием дикого вида *G. trilobum* Skovsted и рудеральной формы *G. Harknessii* Brandg. а также сорта Бухара-6. В результате трехлетних опытов установлено, что на изменчивость длины волокна в большей степени влияет генотип и неучтенные факторы. На удельную разрывную нагрузку волокна существенно влияет генотип, нежели среда. Изменчивость микронейра волокна в большей степени зависит от условий среды.

Ключевые слова: *Gossypium hirsutum*, генотип, среда, линия, отбор

O'ZBEKISTONNING TURLI MINTAQALARIDA G'OZA DURAGAYLARIDA TOLA SIFATI KO'RSATKICHLARINI BAHOLASH

Аннотация

O'zbekiston Respublikasining Toshkent, Farg'ona va Qashqadaryo viloyatlarida soch tolasi uchun o'rta tolali paxta zavodining duragaylarini baholash o'tkazildi. Tajribalar turli xil genetik kelib chiqishlarning 4 ta hibrid kombinatsiyasini ko'rsatdi. Genotip va vositaning tolaning sifat ko'rsatkichlari (uzunligi, o'ziga xos quyish yuki, mikroneyr) namoyon bo'lishiga ta'sirini tahlil qilish amalga oshirildi. Gibridlarda *G. trilobum* Skovsted yovvoyi turlari va *G. Harknessii* Brandgning ruderal shakli ishtirokida yuqori qiymatlar aniqlandi. va "Buxoro-6" ni saralash. Uch yillik tajribalar natijasida tola uzunligining o'zgaruvchanligiga asosan genotip va hisobga olinmagan omillar ta'sir ko'rsatishi aniqlandi. Elyafning o'ziga xos sindirish yuki atrof-muhitga emas, balki genotipga ta'sir qiladi. Elyaf mikronirasining o'zgaruvchanligi ko'p jihatdan atrof-muhit sharoitlariga bog'liq.

Калит сўзлар: *Gossypium hirsutum*, генотип, tizma, atrof-muxit, seleksiy.

ESTIMATION OF QUALITATIVE PARAMETERS OF FIBER IN COTTON HYBRIDS GREATED IN DIFFERENT REGIONS OF UZBEKISTAN

Annotation

An assessment of hybrids of medium staple cotton by fiber quality in the Tashkent, Fergana and Kashkadarya regions of the Republic of Uzbekistan has been carried out. 4 hybrid combinations of different genetic origins were tested. The analysis of the influence of the genotype and the environment on the manifestation of the qualitative parameters of the fiber (length, specific breaking load, microneir) was carried out. High values were found in hybrids with the participation of the wild species *G. trilobum* Skovsted and the ruderal form *G. Harknessii* Brandg. as well as Bukhara-6 varieties. As a result of three-year experiments, it was found that the variability of fiber length is largely influenced by the genotype and unaccounted factors. The specific breaking load of a fiber is significantly influenced by the genotype, rather than the environment. The variability of the microneir of the fiber largely depends on the environmental conditions.

Key words: *Gossypium hirsutum*, genotype, environment, resistance to, line, selection.

Создание сортов с высокой реализацией потенциальных возможностей в широком спектре почвенно-климатических условий является важной задачей селекции. [1]. Для объективной оценки генотипов и проведения селекционного процесса с наибольшей эффективностью необходимы региональные полевые испытания, которые наилучшим образом представляют целевую среду, на которую ориентированы селекционные программы. [8, 3]. Использование на ранних этапах селекции статистических методик, основанных на испытании генотипов в различных средах дает возможность выбора среды для выявления генотипов с наибольшей реализацией потенциала. Цель исследований: выделение гибридных комбинаций с высокими параметрами качества волокна в экологическом испытании.

Материал и методы. Исследования проводили в 2018-2020 г.г. на полях Института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка (Ташкентская область п.Салар), а также филиалах института в Ферганской области (Кува) и Кашкадарьинской области (Касби), различающихся по почвенно-климатическим условиям. Посевы семян осуществляли в оптимальные сроки. Схема посева 60 см x 20 см x 1 растение.

Использовались 4 гибридных комбинации хлопчатника вида *G.hirsutum* L., полученные на основе интрогрессивных форм с участием дикого вида *G. trilobum* Skovsted и рудеральной формы *G. Harknessii* Brandg. а также сортов зарубежной селекции из коллекции НИИССАВХ. Опыты закладывались рендомизированно, в четырех повторностях.

Анализы качества волокна определяли на приборе HVI (High Volume Instrument). Для определения влияния факторов генотипа и среды на изменчивость признака применяли двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями.

Результаты. Наиболее важными характеристиками волокна являются длина, микронейр и удельная разрывная нагрузка волокна [7]. Длина волокна из всех качественных признаков имеет наибольшее значение в определении его технологической ценности. Для характеристики этого показателя на приборе HVI (High Volume Instrument) принят параметр «верхняя полусредняя длина». По верхней полусредней длине определяют тип и код волокна, определяющих цену на волокно. Из данных таблицы 1 видно, что длина волокна у изученных комбинаций относится ко II - IV типам волокна. Лучший показатель в трёх регионах проявила гибридная комбинация F2 [(F8 (Бухара 6х Л-н) х Л-247) х (F8 Л-247 х S-6593)] - в среднем 1.26 дюйма. Длина волокна у комбинаций F2 [(F8 Л-247 х S-484) х F15 Л- 248] и F2 [(F15 Л- 248) х S-2016] была равна в среднем по трем регионам 1.22 дюйма. Наименьший показатель длины волокна отмечен в гибридной комбинации F2 [(F15 Л- 248) х (F8 Л-243 х S-2552)] - 1.19 дюйма.

При сравнительном анализе групп комбинаций по регионам показатели длины волокна отмечены в пределах 1.21 – 1.23 дюйма. Каждая изученная гибридная комбинация проявила высокую стабильность признака в различных регионах.

Двухфакторный дисперсионный анализ показал, что разница между комбинациями существенна, однако между группами она оказалась незначительной. Доля влияния генотипа на изменчивость признака была высока и равнялась 54.2%, в то время как среда достоверно не повлияла на длину волокна. Вышесказанное свидетельствует о сильной генетической детерминированности длины волокна в данном опыте (табл. 2).

По удельной разрывной нагрузке волокна лучшей оказалась гибридная комбинация F2 [(F8 Л-247 х S-484) х F15 Л- 248] – 37 гс/текс (табл.1). Остальные комбинации были на уровне 30.0 – 32.4 гс/текс. Сравнение групп по регионам показало, что удельная разрывная нагрузка, в среднем была примерно равной 32.3 – 33.0 гс/текс.

Доля влияния генотипа на изменчивость удельной разрывной нагрузки волокна очень высока 82.4%. В то время как влияние среды на признак оказалось недостоверно, т.к. р-значение, было больше 0.05 (табл.3). Вышесказанное свидетельствует об узости нормы реакции удельной разрывной нагрузки волокна. Отмечена стабильность данного признака у изученных комбинаций по регионам.

Показатель микронейра у изученных гибридных комбинаций в среднем по комбинации был примерно равен 3.9-4.0 мкг/дюйм. Однако при сравнении групп по регионам наблюдается различие между ними. Группа комбинаций, высеянная в Ташкентской области показала очень низкий микронейр в среднем 3.3 мкг/дюйм. У групп, испытанных в Ферганской и Кашкадарьинской областях микронейр был оптимален 4.3 и 4.4 мкг/дюйм соответственно. Низкий показатель микронейра в Ташкентской области можно объяснить незрелостью хлопко волокна, т.к. микронейр отражает, как тонину, так и зрелость.

Таблица 1

Показатели качественных параметров волокна у гибридов хлопчатника

Регион	Гибридные комбинации	Верхняя полусредняя длина волокна (дюйм)			Удельная разрывная нагрузка волокна (гс/текс)			Микронейр волокна (мкг/дюйм)		
		F2	F3	F4	F2	F3	F4	F2	F3	F4
Ташкентская обл. (Салар)	[(F8 Л-247 х S-484) х F15 Л-248]	1.24	1.26	1.28	36.3	39.3	38.9	3.2	4.3	4.3
	[(F8 (Бухара 6х Л-н) х Л-247) х (F8 Л-247 х S-6593)]	1.27	1.21	1.24	31.8	31.9	31.8	3.4	4.4	4.5
	[(F15 Л- 248) х (F8 Л-243 х S-2552)]	1.19	1.19	1.21	30.0	32.0	32.2	3.4	4.3	4.2
	[(F15 Л- 248) х S-2016]	1.21	1.23	1.22	32.9	32.9	33.3	3.2	4.6	4.5
	St. Наманган 77	1.15	1.15	1.15	29.0	31.2	32.6	4.7	5.3	5.2
	St. C-6524	1.16	1.18	1.20	30.5	35.2	32.7	4.7	4.9	4.7
Ферганская обл. (Кува)	[(F8 Л-247 х S-484) х F15 Л- 248]	1.21	1.20	1.22	37.1	37.7	36.4	4.5	4.5	4.4
	[(F8 (Бухара 6х Л-н) х Л-247) х (F8 Л-247 х S-6593)]	1.24	1.20	1.23	30.8	34.1	33.4	4.2	4.6	4.8
	[(F15 Л- 248) х (F8 Л-243 х S-2552)]	1.18	1.15	1.20	29.7	30.1	31.8	4.2	4.1	4.2
	[(F15 Л- 248) х S-2016]	1.23	1.18	1.21	31.7	33.7	31.4	4.3	4.5	4.2
	St. Наманган 77	1.12	1.19	1.18	29.0	31.9	32.3	4.7	5.1	4.9
	St. C-6524	1.17	1.16	1.17	32.0	33.8	35.8	4.5	5.0	4.9
Кашкадарьинская обл. (Касби)	[(F8 Л-247 х S-484) х F15 Л- 248]	1.21	1.23	1.22	37.6	39.8	38.0	4.4	4.6	4.4
	[(F8 (Бухара 6х Л-н) х Л-247) х (F8 Л-247 х S-6593)]	1.26	1.26	1.22	31.6	34.3	31.7	4.4	4.3	4.9
	[(F15 Л- 248) х (F8 Л-243 х S-2552)]	1.16	1.21	1.21	30.2	31.5	31.6	4.4	4.2	4.3
	[(F15 Л- 248) х S-2016]	1.22	1.23	1.22	32.7	32.8	33.0	4.3	4.7	4.4
	St. Наманган 77	1.12	1.15	1.13	30.5	31.6	35.5	4.6	5.1	4.7
	St. C-6524	1.18	1.22	1.21	33.2	33.4	35.4	4.5	4.6	4.6

Данные двухфакторного дисперсионного анализа подтверждают сильное влияние среды на изменчивость микронейра - 84.2%, это свидетельствует о том, что наблюдаемое разнообразие растений по микронейру волокна обусловлено различием их генотипов. Влияние же генотипа оказалось недостоверным, так как р-значение больше.

Гибридная комбинация F3[(F15 Л- 248) x (F8Л-243 x S-2552)] синтезировала относительно короткое волокно, – 1.19, 1.15, 1.21 дюйм, что тем не менее соответствует качеству волокна IV типа. Наиболее длинное волокно было отмечено у гибридных комбинаций F3 [(F8 Л-247 x S-484) x F15 Л- 248] – 1.26, 1.20, 1.23 дюйма и F3 [(F8 (Бухара 6x Л- h) x Л-247) x (F8 Л-247 x S-6593)] – 1.21, 1.20, 1.26 дюйма соответственно регионам возделывания.

Двухфакторный дисперсионный анализ длины волокна показал, что различия между гибридными комбинациями F3 внутри регионов и группами по регионам существенны. Доля влияния генотипа на проявление признака была равна 23% (табл.2). Больше влияние на длину волокна, оказала среда – 32%. Доля взаимодействия этих двух факторов на признак было небольшим - 1%. Доля неучтенных факторов равнялась 37%.

Удельная разрывная нагрузка в испытаниях в трех различных регионах оказалась наибольшей у гибридной комбинации F3 [(F8 Л-247 x S-484) x F15 Л- 248] – 39.3, 37.7, 39.8 гс/текс соответственно в Ташкентской, Ферганской и Кашкадарьинской областях (табл.1). Наименьшие показатели наблюдались у гибридных комбинаций F3 [(F15 Л- 248) x (F8 Л-243 x S-2552)] - 30.1 и 31.5 гс/текс и F3 [(F8 (Бухара 6 x Л-h) x Л-247) x (F8 Л-247 x S-6593)] – 31.9 гс/текс в Ташкентской области. Удельная разрывная нагрузка волокна у данной комбинации в двух других областях достигала 34 гс/текс. Тем не менее, показатели всех изученных линий по удельной разрывной нагрузке волокна соответствовали стандартам качества волокна.

Двухфакторный дисперсионный анализ удельной разрывной нагрузки волокна показал наличие существенных различий по данному признаку между комбинациями и несущественность различий между группами комбинаций по регионам. Доля влияния генотипа на признак весьма значительна – 78.7%. Доля влияния взаимодействия генотипа и среды 5.8%, и доля влияния неучтенных факторов оказалась равной 14.6%.

Оптимальный микронейр во всех трех регионах наблюдался у гибридной комбинации F3 [(F15 Л- 248) x (F8 Л- 243 x S-2552)] – 4.3, 4.1 и 4.2 мкг/дюйм (табл.1). Высокие показатели микронейра волокна проявились у гибридной комбинации [(F8 (Бухара 6x Л-h) x Л-247) x (F8 Л-247 x S-6593)] в Ферганской области (4.8 мкг/дюйм) и в Кашкадарьинской области (4.9 мкг/дюйм).

Дисперсионный анализ микронейра волокна показал, что различия между гибридными комбинациями третьего поколения внутри одного региона по данному признаку существенны, а между группами по регионам средние показатели были близки. Доля влияния генотипа на микронейр достигала 38%. Доля взаимодействия факторов генотип-среда равнялась 16%, доля влияния неучтенных факторов была значительнее всех факторов и была равна 45%.

Длина волокна у изученных гибридных комбинаций F4 соответствовала II и III типам волокна в среднем по регионам, что подтверждает правомерность использования интрогрессивных форм в качестве донора качества волокна. Максимальный показатель длины волокна 1.28 дюйм был отмечен в комбинации F4 [(F8 Л-247 x S-484) x F15 Л- 248] в Ташкентском регионе (табл.1). Отмечено незначительное различие средних показателей длины волокна в группах комбинаций по регионам. В Ферганском и Кашкадарьинском регионах средняя длина волокна по группам оказалась равной 1.22 дюйма. В Ташкентском регионе данный показатель оказался выше и составил 1.24 дюйма в среднем.

Двухфакторный дисперсионный анализ показал существенность влияния фактора генотипа на изменчивость длины волокна в F4 - 19.0% и среды - 12.0%. Доля совместного влияния ГС оказалась недостаточной. В большей степени на проявление признака в данном опыте повлияли неучтенные факторы 53.5%. Сравнительный анализ длины волокна по годам показал стабильность признака у большинства изученных комбинаций.

Как и в предыдущие годы удельная разрывная нагрузка волокна оказалась высокой в комбинации F4 [(F8 Л-247 x S-484) x F15 Л- 248] и достигала в среднем 37.7 гс/текс, а в Ташкентской области проявила максимальный показатель 38.9 гс/текс надо сказать, что и в других регионах показатель данной комбинации был выше остальных - 36.4 и 38.0 гс/текс. Наименьшая разрывная нагрузка отмечена в комбинации F4 [(F15 Л- 248) x (F8 Л-243 x S-2552)] – в среднем по регионам 31.8 гс/текс, что, тем не менее соответствует стандартам на качество волокна. Удельная разрывная нагрузка у групп комбинаций по регионам сильно не различалась и была в пределах 33.2 – 34 гс/текс.

Двухфакторный анализ показал, что в F4 среда достоверно не повлияла на разрывную нагрузку волокна, т.к. р-значение больше 0.05. А генотип повлиял достоверно и значительно. Вклад генотипа в изменчивость признака составил 80.2%. Аналогичные результаты были получены по данному признаку и в предыдущие два года. В связи с этим можно сделать вывод об узости нормы реакции данного признака и, как следствие слабом его варьировании в зависимости от условий среды.

Сравнительный анализ среднего показателя микронейра волокна по трем регионам выявил различия между комбинациями. Максимальный показатель был отмечен в комбинации F4 [(F8 (Бухара 6x Л-h) x Л-247) x (F8 Л-247 x S-6593)] 4.7 мкг/дюйм, минимальный в комбинации F4 [(F15 Л- 248) x (F8 Л-243 x S-2552)] – 4.2 мкг/дюйм. Две комбинации проявили одинаковый показатель микронейра 4.4. Комбинация F4 [(F8 Л-247 x S-484) x F15 Л- 248] отличилась большей стабильностью по регионам. Средние показатели микронейра в группах комбинаций по регионам были примерно равны - 4.4 – 4.5 мкг/дюйм.

Как показал двухфакторный анализ микронейра волокна у гибридных комбинаций в F4 генотип повлиял на изменчивость признака на 42% (табл.4). Фактор среды и взаимодействия ГС достоверно не повлияли на изменчивость признака. Известно, что некоторые сочетания полимерных генов увеличивают значение признака, другие сочетания уменьшают [4]. В связи с отборами некоторые комбинации генов, отвечающие за худшие значения были забракованы, а в последующих поколениях наблюдаются высокая генетическая детерминированность признака за счет рекомбинантов с полимерными генами, отвечающими за оптимальные значения.

Обсуждение. Селекционеры, ведущие селекционный процесс в конкретной природно-климатической зоне, в основном ограничиваются информацией о доле генотипической изменчивости в фенотипической. Если коэффициент наследуемости ($H^2 = \sigma^2_g / \sigma^2_{ph}$) достаточно высок, отбор в ранних поколениях по этому признаку считается эффективным. Однако подобный упрощенный подход не всегда работает, поскольку структура фенотипической вариабельности более сложна, и кроме паратипической и генотипической изменчивости включает в себя генотип-средовые взаимодействия, которые носят в основном эпигенетический характер [6].

Концепция В.А. Драгавцева переопределения генетических формул, основанную на представлениях о сложной эколого-генетической организации количественных признаков, трактует о ведущей роли системы регуляторных генов. Согласно этой модели, «генетическая формула признака состоит из множества дискретно проявляющихся, функционально взаимоупорядоченных компонент единой системы. Вследствие интегрированности элементов генетической системы в рамках целостного организма фенотип представляет собой реализацию двух иерархий - структурных и временных модулей» [2].

Для определения признаков, экологически не безразличных к комплексу условий для выявления соотношения в развитии отдельных органов, изменчивости, качества продукции Е. Н. Синская указывает на необходимость естественной индукции и искусственных лабораторных приемов [5]. Е. Н. Синская считала, что при этих исследованиях нет необходимости выявлять влияние отдельных факторов на развитие растений, а необходимо только показать, как могут выявляться различия между экотипами при развитии их в различных условиях среды.

А. В. Кильчевский считает, что с учетом генетических разработок экологическая организация селекционного процесса должна быть основана на следующих принципах: создание идиотипа — модели сорта на основе анализа почвенно-климатических и агротехнических условий будущей экониши. Определение генетической структуры сорта (уровень гетерозиготности и гетерогенности) [3].

С позиций экологической генетики сорт является в широком смысле результатом взаимодействия генотип-среда, т. к. он обеспечивает преимущество перед другими сортами только в определенной эконише, которая может характеризоваться сочетанием природно-климатических условий определенного региона, уровнем энергетического вклада в технологию возделывания, особенностями агротехники и др. В связи с этим знание особенностей экониши сорта — основа при разработке модели (идиотипа) и создании сорта в процессе селекции [3].

Выводы. 1. Длина волокна у изученных гибридных комбинаций F4 соответствовала II и III типам волокна в среднем по регионам, что подтверждает правомерность использования интрогрессивных форм в качестве донора качества волокна. Сравнительный анализ длины волокна по годам показал стабильность признака у большинства изученных комбинаций.

2. Двухфакторный дисперсионный анализ показал, что среда достоверно не влияет на разрывную нагрузку волокна. А генотип влияет достоверно и существенно - 80.2%. Аналогичные результаты были получены по данному признаку и в предыдущие два года. В связи с этим можно сделать вывод об узости нормы реакции данного признака и, как следствие, о слабом его варьировании в зависимости от условий среды.

3. Доля влияния генетического фактора на изменчивость микрофибра волокна возрастает от 0.7% в F2 до 48.0% в F4, за счет целенаправленных отборов, а доля влияния среды смещается от большего показателя к меньшему. Эти данные отражают степень ответа на отбор по данному признаку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев А.В., Воробьев В.А. Оценка адаптивной способности и стабильности сортов в селекции яровой пшеницы на Среднем Урале\ Достижения науки и техники АПК, № 6. 2011. С.18-19
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. - М.: Колос, 1985. - 351с.
3. Кильчевский А.В. Экологическая селекция растений / Институт генетики и цитологии АН Беларуси, Белорусская сельскохозяйственная академия.-Минск: Тэхналогія, 1997.- 372 с.
4. П.Н. Солонечный AMMI и GGE biplot анализ взаимодействия генотип–среда линий ячменя ярового / Вавиловский журнал генетики и селекции. 2017;21(6):657-662
5. Эгамбердиева С.А. Оценка вилтоустойчивости и урожайности новых линий хлопчатника, полученных с участием интрогрессивных форм. / М. Актуальные проблемы современной науки № 5(90) 2016 г. С. 91-95.
6. Эгамбердиева С.А. Наследование выхода волокна у гибридов географически отдаленных форм средневолокнистого хлопчатника. Узбекский биологический журнал № 5. 2012. С. 47-49.
7. Ефименко В.М. Выход волокна хлопчатника. Ташкент. Фан. 1976. 3 с.
8. Иксанов М.И., Эгамбердиев А., Халманов Б. Хлопковое волокно – главный продукт хлопководства. Сельское хозяйство Узбекистана. № 2. 2006. 11 с.
9. Campbell, B.T., Jones, M.A. Assessment of genotype × environment interactions for yield and fiber quality in cotton performance trials. Euphytica 144, 69–78 (2005)
10. «Cotton words statistics», September 2010



УДК: 57.089(612.346)

Хасан КАЮМОВ,
Базовый докторант Национальный университет Узбекистана
Любовь КУЧКАРОВА,
Доктор, профессор, Национальный университет Узбекистана
Улугбек ГАЙИПОВ,
Института биоорганической химии им. акад. А. Садыкова АН РУз
Курбоназар ЖУРАЕВ,
Института Химии Растительных Веществ АН РУз
Комила ЭШБАКОВА,
Института Химии Растительных Веществ АН РУз
E-mail: qayumovhasan642@gmail.com

На основании рецензии б.ф.н Эргашева Н.А.

INFLUENCE OF CERTAIN PLANT EXTRACTS ON THE ACTIVITY OF PANCREATIC α -AMYLASE IN VITRO CONDITIONS

Abstract

The effect of plant extracts *Ferula tadshikorum*, *Petroselinum crispum*, *Ajuga turkestanica*, *Matricaria chamomilla*, *Rhodiola rosea* on the activity of α -amylase of the pancreas and the mucous membrane of the small intestine in vitro was studied. It turned out that the activity of the enzyme under the influence of *F. tadshikorum*, *P. crispum*, *M. chamomilla*, *R. rosea* increased, and after the addition of *A. turkestanica* to the incubation medium, on the contrary, decreased.

These data suggest the possible use of *F. tadshikorum*, *P. crispum*, *M. chamomilla* and *R. rosea* as an anti-pancreatic drug, and *A. turkestanica* as an antidiabetic agent.

Key words: α -amylase activity, induction, repression, pancreas, small intestine mucosa, plant extracts.

IN VITRO SHAROITIDA AYRIM O'SIMLIK EKSTRAKTLARINING ME'DA OSTI BEZI α -AMILAZA FAOLLIGIGA TA'SIRI

Annotatsiya

Ferula tadshikorum, *Petroselinum crispum*, *Ajuga turkestanica*, *Matricaria chamomilla*, *Rhodiola rosea* kabi o'simlik ekstraktlarining oshqozon osti bezi va ingichka ichak shilliq qavatining α -amilaza faolligiga ta'siri in vitro sharoitida o'rganildi. Aniqlanishicha, *F. tadshikorum*, *P. crispum*, *M. chamomilla*, *R. rosea* ta'sirida fermentning faolligi oshdi, inkubatsiya muhitiga *A. turkestanica* qo'shilgandan keyin esa, aksincha, pasaygan.

Ushbu ma'lumotlar *F. tadshikorum*, *P. crispum*, *M. chamomilla* va *R. rosea* dan pankreatik preparat sifatida, *A. turkestanica* dan diabetga qarshi vosita sifatida foydalanish mumkinligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: α -amilaza faolligi, induksiya, repressiya, oshqozon osti bezi, ingichka ichak shilliq qavati, o'simlik ekstraktlari.

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ НА АКТИВНОСТЬ ПАНКРЕАТИЧЕСКОЙ α -АМИЛАЗЫ В УСЛОВИЯХ IN VITRO

Аннотация

Было изучено влияние экстрактов растений *Ferula tadshikorum*, *Petroselinum crispum*, *Ajuga turkestanica*, *Matricaria chamomilla*, *Rhodiola rosea* на активность α -амилазы поджелудочной железы и слизистой оболочки тонкой кишки в условиях in vitro. Оказалось, что активность фермента при воздействии *F. tadshikorum*, *P. crispum*, *M. chamomilla*, *R. rosea* возрастала, а после добавления в инкубационную среду *A. turkestanica*, напротив, уменьшалась.

Эти данные наводят на мысль о возможном использовании *F. tadshikorum*, *P. crispum*, *M. chamomilla* и *R. rosea* в качестве антипанкреатического, *A. turkestanica* в качестве антидиабетического препаратов.

Ключевые слова: активность α -амилазы, индукция, репрессия поджелудочная железа, слизистая тонкой кишки, растительные экстракты.

Введение. В настоящее время такие заболевания поджелудочной железы, как диабет и панкреатит являются с одной стороны прогрессивно распространяющимися, с другой стороны, чрезвычайно опасными. Для коррекции панкреатических патологий широкое применение нашли фитопрепараты, спектр которых в последние годы увеличивается.

Среди ферментов поджелудочной железы одной из ключевых является α -амилаза [6]. Основная функция α -амилазы - гидролиз гликозидных связей в молекулах крахмала и гликогена, в результате чего сложные углеводы расщепляются до более простых сахаров [1]. Углеводы пищи после механической, кислотной и частично ферментативной обработки α -амилазой слюны в ротовой полости и желудке в основном расщепляются в полости тонкого кишечника под действием секретируемого сюда в составе панкреатического сока α -амилазы и кишечных мембраносвязанных глюкозидаз.

Вполне возможно, что поступление в полость тонкой кишки различных ферментных фитостимуляторов ускорит гидролиз субстратов, что весьма важно, например при панкреатитах.

Литературный обзор по теме (Literature review) Панкреатическая α -амилаза, расщепляет эндогенные α -1,4-глюкозидные связи, т.е. она представляет собой эндогидролазу. Основные продукты гидролиза крахмала и гликогена при воздействии α -амилазы на полимер - это мальтоза, мальтотриоза, изомальтоза и декстрины, состоящие из 5–10 глюкозных остатков [6,12,14]. В полости тонкой кишки, α -амилаза как и другие ферменты поджелудочной железы присутствует в растворенной форме и в адсорбированном на поверхности структур гликокаликса слизистой оболочки тонкой кишки, где осуществляет переваривание продуктов гидролиза крахмала и гликогена на начальных и промежуточных этапах ассимиляции углеводов [13]. Адсорбированные на поверхности гликокаликса панкреатические ферменты, в том числе и α -амилаза, помимо участия в начальных этапах переваривания полисахаридов, выполняют и барьерную функцию, т.е. препятствуют поступлению бактерий, вирусов, макромолекул-патогенов во внутреннюю среду организма, нарушая их структурную целостность [4;15].

Следовательно, следствием уменьшения активности панкреатических ферментов, в том числе и α -амилазы, является не только снижение интенсивности гидролиза нутриентов, но и снижение защитного барьера слизистой оболочки тонкой кишки. Редукция ферментативной активности в полости тонкой кишки, обычно имеет место при панкреатитах. В профилактике и коррекции этих заболеваний широко используются ферментотерапия, как и стимуляция активности ферментов, различными препаратами [2].

Действительно, увеличение активности фермента в полости тонкой кишки, путем стимуляции различными нутритивными добавками, весьма востребовано особенно при уменьшении секреции поджелудочной железы. Это имеет место при панкреатитах, когда секреция α -амилазы в полость тонкой кишки резко снижается и стимуляция активности фермента может восстановить начальные стадии гидролиза полимеров до уровня физиологических норм [2].

Вышеприведенные данные наводят на мысль, о том, что увеличение или, напротив уменьшение активности α -амилазы под действием различных фитопрепаратов может способствовать коррекции заболеваний поджелудочной железы, в зависимости от специфичности патологии

Цель настоящей работы – определить влияние некоторых растительных экстрактов на активность α -амилазы поджелудочной железы в условиях *in vitro*.

Материал и методы исследования (Research materials and methods) Препараты поджелудочной железы и тонкой кишки получали используя половозрелых крыс-самцов весом 180-200 г, содержащихся на зерново-овощном рационе вивария, при комнатной температуре, естественном свето-темновом освещении и доступе к воде и пище *ad libitum*. Все процедуры с животными проводились согласно Европейской конвенции об охране позвоночных животных, используемых для экспериментов и других научных целей [11]. Забой животных проводили декапитацией между 9.00 и 10.00 утра. Для определения активности панкреатической α -амилазы извлеченную из брюшной полости поджелудочную железу, очищали от жировой ткани, высушивали фильтровальной бумагой, заливали холодным раствором Рингера (pH = 7,4) в массовом отношении 1:9 и гомогенизировали тефлоновым пестиком при скорости 400 г в течение минуты. Все операции проводили на холоду.

Извлеченную из полости желудочно-кишечного тракта тонкую кишку, промывали 10 мл физиологического раствора, разрезали её вдоль и осторожно соскабливали слизистую. Слизистую взвешивали, заливали раствором Рингера и гомогенизировали тем же способом, что и поджелудочную железу. В супернатанте поджелудочной железы и слизистой оболочки тонкой кишки при соответствующих разведениях определяли активности α -амилазы тонкой кишки с использованием специальных наборов фирмы Human (Германия), где субстратом для α -амилазы служил 2-хлор-4-нитрофенил-бета-1-4 галактопиранозилмальтотриозид (Human, Германия).

Время инкубации растительных экстрактов с инкубационной смесью составляло 20 мин при температуре 37-38°C. В инкубацию смесь были добавлены экстракты ферулы вонючей (*F. tadshikorum*), петрушки кудрявой (*P. crispum*) туркестанской живучки (*A. turkestanica*), ромашки аптечной (*M. chamomilla*) и радиолы розовой (*R. rosea*) в дозе 5, 10, 15, 20, 25 и 30 мкг/мл.

Полученные результаты были обработаны с определением коэффициента Стьюдента - t и показателя достоверности – P . В работе данные были представлены как средняя $\pm$ ошибка средней ($M \pm m$). При $P < 0,05$ различия в показателях между опытной и контрольной показателями принимались за достоверные.

Результаты и обсуждение (Analysis and Results). Результаты по определению влияния растительных экстрактов в различных концентрациях на активность α -амилазы в ткани поджелудочной железы показаны на рисунке 1.

Как видно из рисунка 1, все определяемые растительные экстракты оказывали влияние на активность α -амилазы ткани поджелудочной железы, однако это влияние проявлялось неоднозначно.

Так под влиянием экстракта *F. tadshikorum* активность панкреатической α -амилазы по мере увеличения дозы препарата возрастала. К концу эксперимента активность фермента по сравнению с контролем увеличилась почти в 5 раз. Под действием *P. crispum* экстракта увеличение активности фермента было отмечено при дозе 10 мкг/мл и далее активность фермента сохранялась приблизительно на одном и том же уровне, оставаясь выше контрольных величин, независимо от примененного в наблюдении дозы препарата. Добавление в среду инкубации экстракта *A. turkestanica* заметного влияния на активность фермента не оказывало. Возрастание активности панкреатической α -амилазы при добавлении экстракта *M. chamomilla* также было зарегистрировано при применении препарата в дозе 10 мкг/мл. Индуцирующее дозозависимое влияние экстракта прогрессивно увеличивалось, достигая максимальных величин при воздействии на ферментативный препарат этого препарата в дозах 25 и 30 мкг/л. Эффект *R. rosea*, был подобен таковому *M. chamomilla*, только заметное возрастание эффекта проявлялось в более ранние сроки при дозе 15 мкг/л.

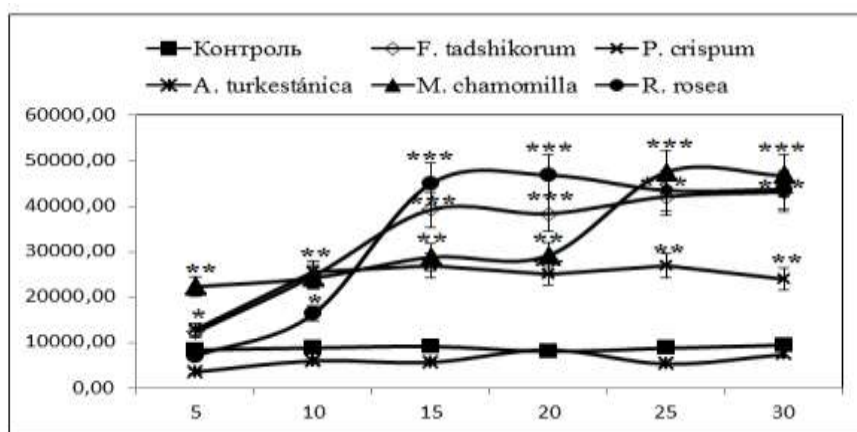


Рис. 1 Влияние экстрактов различных растений на активность α -амилазы ткани поджелудочной железы in vitro. По абсцисс – доза препаратов мкг/мл; по оси ординат активность фермента в усл.ед. * - $P<0,05$; ** - $P<0,01$; *** - $P<0,001$.

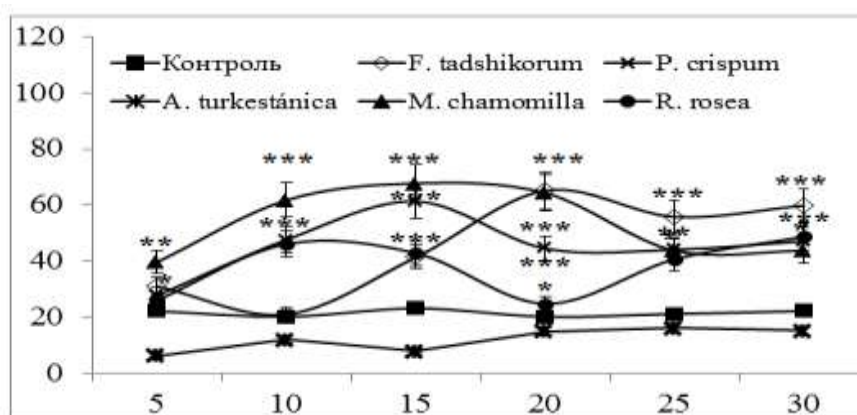


Рис. 2. Влияние экстрактов различных растений на активность α -амилазы ткани слизистой тонкой кишки in vitro. По абсцисс – доза препаратов мкг/мл; по оси ординат активность фермента в усл.ед. * - $P<0,05$; ** - $P<0,01$; *** - $P<0,001$.

Результаты по влиянию растительных экстрактов на активность α -амилазы абсорбированной в слизистую оболочку тонкой кишки приведены на рис. 2.

Наиболее выраженный индуцирующий эффект на активность α -амилазы ткани поджелудочной железы был выражен у ромашки лекарственной и ферулы вонючей. Однако, если у ромашки хорошо заметный эффект проявлялся при низких и средних концентрациях, то у *F.tadshikorum* индуцирующее влияние на активность фермента было отмечено при самых высоких употребляемых концентрациях экстракта. Относительно постоянного уровня повышения активности α -амилазы, независимо от концентрации применяемых препаратов был отмечен при инкубировании препаратов с добавлением экстрактов петрушки кудрявой и радиолы розовой. В отличие от других экстрактов добавление туркестанской живучки в инкубационную смесь, вызвано не повышение, а напротив, снижение активности фермента.

Таким образом, полученные данные, показывают, что добавление экстрактов различных растений приводит к увеличению активности α -амилазы, как в ткани поджелудочной железы, так и в слизистой оболочке тонкой кишки. При этом следует отметить, что активность фермента в ткани поджелудочной железы в приблизительно в 400-500 раз больше, чем в слизистой оболочке тонкой кишки. Это связано с тем, что синтез и хранение фермента имеет место в рибосомах и аппарате Гольджи панкреатитов [9], а в слизистой оболочке тонкой кишки содержится α -амилаза, абсорбированная из секретиремого из поджелудочной железы пищеварительного сока [5]. Результаты других исследователей, также показывают, что активность α -амилазы поджелудочной железы в условиях in vitro. может изменяться и под влиянием других растительных экстрактов. Так, активность фермента ингибировалась под действием этанолового и гексанового экстракта *Phyllanthus amarus* [10] и хлороформного экстракта листьев *Thespesia populnea* [8]. Ингибирующий эффект на активность этого фермента был также показан для этаноловых экстрактов *Otostegia persica*, *Zataria multiflora* и *Salvia mirzayanii*.

В отличие от вышеприведенных авторов в данной работе на активность панкреатической α -амилазы в условиях in vitro. было исследовано, влияние экстрактов не органических растворителей, а экстрактов водных. Результаты показали, что активность фермента в инкубационной среде под действием экстрактов *F. tadshikorum*, *P. crispum*, *A. turkestanica*, *M. chamomilla*, *R. rosea* возрастала. Можно предположить, что водные экстракты этих растений могут быть использованы для стимуляции панкреатической α -амилазы и, возможно, других панкреатических ферментов, при заболеваниях, связанных со снижением панкреатической секреции. Однако, некоторое уменьшение активности α -амилазы имело место при инкубации ферментноактивного препарата с туркестанской живучкой, что говорит о возможности репрессии ассимиляции углеводов при поступлении этого препарата в полость тонкой кишки. Следует

отметить, что репрессирующий эффект экстракта *A.turkestanica*, в отличие от других растительных экстрактов, наводит на мысль о возможности применения экстракта туркестанской живучки в качестве антидиабетического препарата.

Считаем, что проявление индукции фермента при воздействии остальных экстрактов, связано с тем, что в отличие от других авторов, для экстрагирования были использованы не органические растворители, а вода. Кроме того, используемые нами растения являясь лекарственными относятся к другим таксономическим группам. Тем не менее увеличение активности фермента в условиях *in vitro* под влиянием экстрактов растений *F. tadshikorum*, *P. crispum*, *M. chamomilla* и *R. rosea* наводит на мысль об возможности применения их не как антидиабетических, а как антипанкреатических. Такое заключение связано с тем, что при панкреатитах ощущается резкий дефицит ферментов поджелудочной железы в полости тонкой кишки. Добавление в пищу растительных экстрактов *F. tadshikorum*, *P. crispum*, *M.chamomilla*, *R. rosea*, приводя к увеличению активности α -амилазы, способствуя более интенсивному расщеплению полимеров в полости тонкой кишки, в свою очередь, будет оказывать триггерное влияние и на ассимиляцию пищи мембраносвязанными ферментами, уменьшая тем самым физиологическую нагрузку на поджелудочную железу при панкреатите.

ЛИТЕРАТУРА

1. Akinfemiwa, O. Muniraj T. Amylase. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. - 2021.- PMID: 32491670.
2. Berry, A.J. Pancreatic enzyme replacement therapy during pancreatic insufficiency. *Nutr Clin Pract.* 2014 Jun;29(3):312-21. doi: 10.1177/0884533614527773. Epub 2014 Mar 31. PMID: 24687867..
3. Chen, L. Tuo B., Dong H. Regulation of Intestinal Glucose Absorption by Ion Channels and Transporters // *Nutrients.* - 2016. - V. 8. - N. 1. - P. 43.
4. Curry, F.E., Adamson R.H.. Endothelial glycocalyx: permeability barrier and mechanosensor // *Ann Biomed Eng.* - 2012. - V. 40, N. 4. - P. 828–839.
5. Date, K. Satoh A, Iida K, Ogawa H. Pancreatic α -Amylase Controls Glucose Assimilation by Duodenal Retrieval through N-Glycan-specific Binding, Endocytosis, and Degradation. *J Biol Chem.* 2015;290(28):17439-17450. doi:10.1074/jbc.M114.594937
6. Dhital, S. Warren F.J., Butterworth P.J., Ellis P.R., & Michael J. Gidley M.J. Mechanisms of starch digestion by α -amylase—Structural basis for kinetic properties // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition.* -2017. - V. 57, - Is. 5. - P. 875-892
7. Pieper-Bigelow C, Strocchi A, Levitt MD, Where does serum amylase come from and where does it go? *Gastroenterology clinics of North America.* 1990
8. Sangeetha, R. and N. Vedaasree In Vitro α -Amylase Inhibitory Activity of the Leaves of *Thespesia populnea* “International Scholarly Research Notices” / 2012 Volume 2012 |Article ID 515634 | <https://doi.org/10.5402/2012/515634>
9. Takahashi, Y., Nippon Shokakibyo Gakkai zasshi The Study of the Mechanism of Synthesis and Excretion of Amylase in Pancreas // *The Japanese journal of gastro-enterology* 2007 DOI: 10.11405/nisshoshi1964.70.1320
10. Tamil, I.G, Dineshkumar B, Nandhakumar M, Senthilkumar M, Mitra A. In vitro study on α -amylase inhibitory activity of an Indian medicinal plant, *Phyllanthus amarus*. *Indian J Pharmacol.* 2010 Oct;42(5):280-2. doi: 10.4103/0253-7613.70107. PMID: 21206618; PMCID: PMC2959209.
11. Европейская конвенция о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (ETS N 123) 31.08.2005. <http://docs.cn>
12. Коротко, Г.Ф. Формирование гидролитической активности крови и экзосекретов пищеварительных желез // *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология.* - 2012. - № 4. - С. 40-53.
13. Рахимов К.Р., Демидова А.И., Махмудов А.А. Возрастные особенности изменения активности ферментов полостного и мембранного гидролиза углеводов при стрессе // *Физиологический журнал им. И.М.Сеченова.* - 1996. - Т. 82, № 3. - С. 89-94.
14. Тимофеева, Н.М. Гидролазы тонкой кишки // *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии.* 1998. - Т.8, № 1. - С.42-47.174
15. Уголев, А.М., Иезуитова Н.Н., Тимофеева Н.М. Энзиматический барьер тонкой кишки // *Физиол. журн.* - 1992. - Т. 78, № 8. - С. 1–20.



УДК: 581.5/1:581.8(575.1)

Нурбек КУЧКАРОВ,

Ўзбекистон Миллий университети катта ўқитувчиси, (PhD)

E-mail: kuchkorov1981@mail.ru

ЎзМУ доценти, б.ф.н. Аллабердиев Р.Х. тақризи асосида

ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ БОТАНИКА БОҒИ ШАРОИТИДА *INULA HELENIUM* L. VA
INULA SALICINA L. ТУРЛАРИНИНГ МАВСУМИЙ РИВОЖЛАНИШ МАРОМИ

Аннотация

Мақолада Ўзбекистон Миллий университети Ботаника боғи шароитида *I. helenium* ва *I. salicina* турларининг мавсумий ривожланиш маромлари келтирилган бўлиб, унда онтогенезнинг давр ва босқичларида ўсимликларнинг ривожланиши учун зарур бўлган мусбат ҳароратлар йиғиндиси ҳисобланган ва ушбу муҳит турларнинг ривожланиши учун қулайлиги аниқланган.

Калит сўзлар: *I. helenium*, *I. salicina*, онтогенез, феноспектр, вегетация, ғунчалаш, гуллаш, уруғ, мусбат ҳарорат, ривожланиш индекси.

СЕЗОННОЕ РАЗВИТИЕ ВИДОВ *INULA HELENIUM* L. И *INULA SALICINA* L. В УСЛОВИЯХ
БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УЗБЕКИСТАНА

Аннотация

В статье приведены данные по изучению сезонного развития, периодов и фазы онтогенеза видов *I. helenium* и *I. salicina* в условиях Ботанического сада. Определены, сумма положительных температур для развития видов, выяснены оптимальные экологические условия для растений.

Ключевые слова: *I. helenium*, *I. salicina*, онтогенез, феноспектр, вегетация, бутанизация, цветения, семена, положительные температуры, индекс развития.

SEASONAL DEVELOPMENT OF TYPES OF *INULA HELENIUM* L. AND *INULA SALICINA* L. IN THE
CONDITIONS OF THE BOTANICAL GARDEN NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN

Abstract

The article presents data on the study of seasonal development, periods and phases of ontogenesis of species *I. helenium* and *I. salicina* in the conditions of the Botanical Garden. The amount of positive temperatures for the development of species, the optimal environmental conditions for plants are clarified.

Key words: *I. helenium*, *I. salicina*, ontogenesis, phenosday, vegetation, buttons, flowering, seeds, positive temperatures, development index.

Фенологик кузатувлар ўсимликларда вегетация даврининг бошланиши, турли давр ва босқичларга ўтиши ҳамда бу босқичлар оралиғидаги кунлар, мусбат ҳароратлар йиғиндисини, умуман турнинг экологик омилларга боғлиқ ҳолда ривожланишини аниқлашда амалий аҳамиятга эга ҳисобланади. Ўсимликларнинг мавсумий ўсиши ва ривожланишини С.Н. Кудряшов онтогенезнинг давр ва босқичлари бўйича фенологик кузатишлар олиб бориш интродукцион баҳолашда катта аҳамиятга эга эканлигини таъкидлаган [1,2,3,4].

I. helenium нинг 2016-2017 йилларнинг ноябрь ва февраль ойларининг учинчи декадасида экилган уруғларидан майсалар март ойининг биринчи ва иккинчи декадаларида ҳавонинг ҳарорати ўртача +8-12 °С, ҳавонинг нисбий намлиги 64 %, тупроқ ҳарорати ўртача +8-9 °С бўлганда униб чиқиши кузатилди (1-расм).

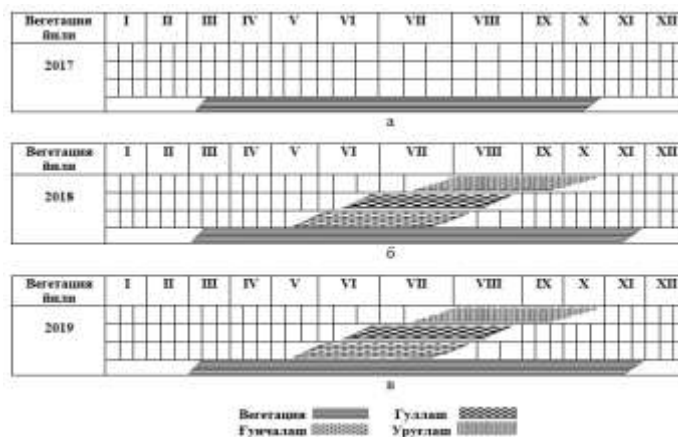
I. helenium нинг биринчи тартибли тўпбарги март ойининг учинчи ва апрель ойининг биринчи декадаларида шаклланиб, ювениль босқич 25-30 кун давом этган.

Май ойининг биринчи ва иккинчи декадаларида ҳавонинг ҳарорати ўртача +24,1 °С, ҳавонинг нисбий намлиги 46 %, тупроқ ҳарорати ўртача +29 °С, тупроқ намлиги 14,5 % бўлганда *I. helenium* нинг тўпбарг новдаларида 4-6 тагача баргларнинг шаклланиши кузатилиб, баргларнинг узунлиги – 20-30 см гача бўлганда, барг бандларининг ўсиши, илдизпоя шаклланиши кузатилди. Имматур босқич 25-30 кун давом этган.

I. helenium нинг биринчи вегетация даврида июнь ойининг биринчи ва иккинчи декадаларида ҳавонинг ҳарорати ўртача +27,2 °С, ҳавонинг нисбий намлиги 35 %, тупроқ ҳарорати ўртача +25-30 °С, тупроқ намлиги 11,0 % бўлганда, тўпбаргли новдаларда 5-10 та етук барглар ҳосил бўлиб, баргларнинг узунлиги – 45-50 см, барг бандларининг узунлиги – 10-12 см га етган. Мазкур ойда вертикал илдизпояни секин-аста йўғонлашганини ва унда янгилашиш куртакларининг сони ортгани аниқланди. Илдизнинг узунлиги 15-25 см гача етганда ҳам асосий илдиз илдизпоядан ажралиб туради. Октябр ойининг учинчи декадасида *I. helenium* ўз вегетациясини тугатиб, тиним даврига ўтди (1-расм). Умумий виргинил даври 185-190 кун давом этган.

I. helenium вегетация даврининг [5,6,7,8] иккинчи 2018 йил март ойининг иккинчи ва учинчи декадасида ҳавонинг ҳарорати ўртача +13,8 °С, ҳавонинг нисбий намлиги 59 %, тупроқ ҳарорати ўртача +12-13 °С бўлганда, терминал куртак очила бошлаб, ундан тўпбарг новдаси шакллана бошлади. Ўтган йилнинг кузида каудексда ҳосил бўлган янгилашиш куртаги ҳам очилди ва ундан тўпбарглари шаклланди (1-расм).

I. helenium ning terminal va ён куртакларидан тик ўсувчи генератив новдаларининг ўсиши май ойининг иккинчи декадасида ҳавонинг ҳарорати ўртача +21-23 °C, ҳавонинг нисбий намлиги 45 %, тупроқ ҳарорати ўртача +20-25 °C, тупроқ намлиги 13,2 % бўлганда кузатилди. Гуллаш давридаги ўсимликларнинг бўйи 130-150 см гача етди. Тўпбарг илдизининг ёнидаги барглар сони июль ойининг учинчи декадасига бориб 18-22 тани ташкил этди. Ғунчалаш босқичи май ойининг иккинчи декадасидан бошланиб, август ойининг биринчи декадасигача давом этди. Гуллаш босқичи эса июнь ойининг иккинчи декадасида ҳавонинг ҳарорати ўртача +26,7 °C, ҳавонинг нисбий намлиги 36 %, тупроқ ҳарорати ўртача +34 °C, тупроқ намлиги 11,0 % бўлганда бошланиб, август ойининг учинчи декадасига қадар давом этди. Уруғлаш босқичи июль ойининг иккинчи декадасида ҳавонинг ҳарорати ўртача +30,7 °C, ҳавонинг нисбий намлиги 29 %, тупроқ ҳарорати ўртача +39 °C, тупроқ намлиги 11,8 % бўлганда бошланиб, октябрь ойининг учинчи декадасига қадар давом этди.



1-расм. Феноспектр *Inula helenium*

а-2017 йилги фенологик кузатув, б-2018 йилги фенологик кузатув, в-2019 йилги фенологик кузатув

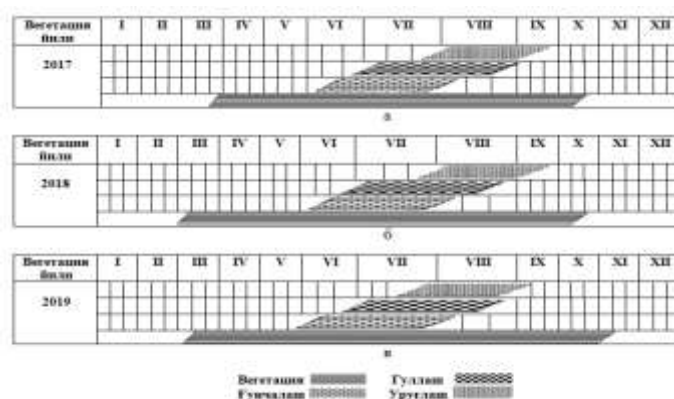
I. helenium вегетация даврининг учинчи 2019 йилида ўсимликлар новдаларининг бўйи анча баландлашганлиги, барг ва саватчалар сонининг ортганлиги билан тавсифланади. Ўтган йилдан сақланиб қолган янгиланиш куртакларидан март ойининг биринчи декадасида ҳавонинг ҳарорати ўртача +10-13°C, ҳавонинг нисбий намлиги 56 %, тупроқ ҳарорати ўртача +10-12 °C бўлганда терминал куртак очила бошлаб, ундан тўпбарг новдаси шакллана бошлади. Ғунчалаш босқичи май ойининг учинчи декадасида ҳавонинг ҳарорати ўртача +22-23 °C, ҳавонинг нисбий намлиги 42 %, тупроқ ҳарорати ўртача +25 °C, тупроқ намлиги 19,4 % бўлганда бошланиб август ойининг биринчи декадасигача давом этди. Гуллаш босқичи июнь ойининг учинчи декадасида ҳавонинг ҳарорати ўртача +25,6 °C, ҳавонинг нисбий намлиги 39 %, тупроқ ҳарорати ўртача +32 °C, тупроқ намлиги 13,3 % бўлганда бошланиб август ойининг учинчи декадасигача давом этди. Уруғлаш босқичи июль ойининг иккинчи декадасида ҳавонинг ҳарорати ўртача +31,4 °C, ҳавонинг нисбий намлиги 30 %, тупроқ ҳарорати ўртача +39 °C, тупроқ намлиги 10,7 % бўлганда бошланиб октябрь ойининг учинчи декадасига қадар давом этди (1-расм).

I. salicina ning 2016-2017 йилларнинг [9,10,11,12] ноябрь ва февраль ойларини учинчи декадасида экилган уруғлардан майсалар март ойининг биринчи ва иккинчи декадаларида ҳавонинг ҳарорати ўртача +7-10 °C, ҳавонинг нисбий намлиги 65 %, тупроқ ҳарорати ўртача +6-8 °C бўлганда униб чиқиши кузатилди (2-расм).

Турнинг биринчи тартибли тўпбарги март ойининг иккинчи ва учинчи декадаларида ҳавонинг ҳарорати ўртача +8-12 °C, ҳавонинг нисбий намлиги 64 %, тупроқ ҳарорати ўртача +8-9 °C бўлганда шакллана бошлади. Биринчи ҳақиқий барг секин-аста кўтарилиб, иккинчи ҳақиқий барг шаклланиши 12-14 кун давом этди. Асосий илдизнинг узунлиги – 6,5-7,1 см, ён илдизнинг узунлиги эса – 0,5-0,7 см га етди.

I. salicina ning тўпбарг новдасида 10-16 та барглар шаклланиши апрель ойининг биринчи ва иккинчи декадаларида ҳавонинг ҳарорати ўртача +15-20 °C, ҳавонинг нисбий намлиги 52 %, тупроқ ҳарорати ўртача +19-22 °C, тупроқ намлиги 15,1 % бўлганда кузатилди. Мазкур ойда илдизпоя шаклланиши кузатилиб, уларда 1-2 тагача куртаклар ҳосил бўлди.

I. salicina ning тўпбаргли новдаларида 20-25 та етук барглар ҳосил бўлиши май ойининг биринчи ва иккинчи декадаларида ҳавонинг ҳарорати ўртача +24-26 °C, ҳавонинг нисбий намлиги 46 %, тупроқ ҳарорати ўртача +32 °C, тупроқ намлиги 14,5 % бўлганда кузатилди. Илдизнинг узунлиги – 15-18 см гача етганда ҳам асосий илдиз илдизпоядан ажралиб туради. Илдизпоялари ингичка бўлиб, унда янгиланиш куртакларининг сони қисман ортганлиги билан тавсифланади.

2-расм. Феноспектр *Inula salicina*

а-2017 йилги фенологик кузатув, б-2018 йилги фенологик кузатув, в-2019 йилги фенологик кузатув

I. salicina ning terminal va ён куртакларидан тик ўсувчи генератив новдаларнинг ўсиши май ойининг учинчи ва июнь ойининг биринчи декадаларида ҳавонинг ҳарорати ўртача +24-26 °C, ҳавонинг нисбий намлиги 46 %, тупроқ ҳарорати ўртача +27 °C, тупроқ намлиги 14,5 % бўлганда кузатилади. Ғунчалаш босқичи май ойининг учинчи декадаси июнь ойининг биринчи декадасида ҳавонинг ҳарорати ўртача +24-26 °C, ҳавонинг нисбий намлиги 42 %, тупроқ ҳарорати ўртача +32 °C, тупроқ намлиги 14,5 % бўлганда бошланиб, август ойининг биринчи декадасигача давом этди. Гуллаш босқичи июнь ойининг учинчи декадасида ҳавонинг ҳарорати ўртача +27-28 °C, ҳавонинг нисбий намлиги 33 %, тупроқ ҳарорати ўртача +35 °C, тупроқ намлиги 11,0 % бўлганда бошланиб, август ойининг учинчи декадасигача давом этди. Гуллаш давридаги ўсимликларнинг бўйи 45-50 см гача етди. Уруғлаш босқичи июль ойининг учинчи декадасида ҳавонинг ҳарорати ўртача +26-29 °C, ҳавонинг нисбий намлиги 32 %, тупроқ ҳарорати ўртача +38 °C, тупроқ намлиги 11,9 % бўлганда бошланиб, октябрь ойининг иккинчи ва учинчи декадасига қадар давом этди (2-расм).

I. salicina вегетациянинг иккинчи ва учинчи 2018-2019 йилларида [13,14] ўсимлик новдаларининг бўйи анча баландлашганлиги, барг ва саватчалар сонининг ортганлиги аниқланди. Уруғлаш босқичи июль ойининг учинчи декадасидан бошланиб, октябрь ойининг биринчи декадасигача давом этди (2-расм).

Умумий ҳулоса, 2017-2019 йилларда фенологик кузатув ишлари олиб борилди. Турларнинг интродукция шароитида онтогенез давр ва босқичларининг муваффақиятли кечганлиги кузатилди.

А. Гумбольд ўсимликларни интродукция қилинаётган муҳитнинг фойдали ҳароратлар йиғиндиси, ўша тур тарқалган табиий жойига нисбатан мусбат ҳароратлар йиғиндиси юқори бўлсагина муваффақиятли амалга ошишини таъкидлаб ўтган. Маълум бир давр давомида организм томонидан олинган иссиқлик миқдорига мусбат ҳароратлар йиғиндиси дейилади. *I. helenium* ning умумий вегетация даври 2017 йилда 240-245 кунни ташкил этиб, ушбу даврда мусбат ҳароратлар йиғиндиси – 5072,5 °C, ривожланиш индекси – 1,15-И>1, 2018-2019 йилларида генератив давр – ғунчалаш, гуллаш, уруғлаш босқичлари кузатилиб 259-275 кунни ташкил этган бўлиб, ушбу даврда мос равишда мусбат ҳароратлар йиғиндиси – 5544,4 °C, ривожланиш индекси – 1,08-И>1 – 5329,5 °C, ривожланиш индекси – 1,12-И>1 эканлиги аниқланди (1-жадвал).

I. salicina ning умумий вегетация даври 2017 йилда 210-214 кунни ташкил этиб, ушбу даврда мусбат ҳароратлар йиғиндиси – 4816,9 °C, ривожланиш индекси – 1,21-И>1. 2018-2019 йилларида мос равишда 234-254 кунни ташкил этганлиги қайд этилган бўлса, мусбат ҳароратлар йиғиндиси мос равишда – 4940,9 °C, ривожланиш индекси – 1,21-И>1 – 5232,4 °C, ривожланиш индекси – 1,14-И>1 эканлиги аниқланди. *I. helenium* ва *I. salicina* ларида ривожланиш индекси – И>1 эканлиги ўсимликларнинг ривожланиши учун ушбу экологик шароит қулайлигидан далолат беради.

1-жадвал

I. helenium ва *I. salicina* ning умумий вегетация даврида 2017-2019-йилларда мусбат ҳароратлар йиғиндиси ҳамда ривожланиш индекси кўрсаткичлари

Ой ва йиллар	Ўртача ҳарорат, °C		
	2017 й.	2018 й.	2019 й.
Январь	83,7	77,5	173,6
Февраль	78,4	126,0	159,6
Март	260,4	427,8	399,9
Апрель	453,0	483,0	474,0
Май	747,1	654,1	697,5
Июнь	816,0	801,0	768,0
Июль	920,7	951,7	973,4
Август	827,7	840,1	852,5
Сентябрь	648,0	645,0	642,0
Октябрь	483,6	449,5	499,1
Ноябрь	468,0	444,0	165,0
Декабрь	77,5	108,5	195,3
Жами	5864,1	6008,2	5999,9
Мусбат ҳароратлар йиғиндиси, °C.			
<i>Inula helenium</i>	5072,5 °C 1,15-И>1	5544,4 °C 1,08-И>1	5329,5 °C 1,12-И>1

<i>Inula salicina</i>	4816,9 1,21-И>1	4940,9 1,21-И>1	5232,4 1,14-И>1
-----------------------	--------------------	--------------------	--------------------

I. helenium да фенологик кузатишлар асосида вегетация даврининг биринчи 2017 йилида генератив даврларга ўтмаганлиги кузатилди. Вегетациясининг 2018-2019 йилларида генератив даврларга ўтганлиги гуллаб уруғлаганлиги аниқланди. *I. salicina* да 2017-2019 йилларнинг барчасида генератив даврлар кузатилиши гуллаб уруғ берганлиги аниқланди.

АДАБИЁТЛАР

1. Кудряшев С.Н. Эфирно-масличные растения и их культура в Средней Азии // Тр. сектора раст. ресурсов Ком. наук УзССР. 1937. Вып. 1. – С. 1–42.
2. Рахимова Т.Т. “Ўсимликлар экологияси” ва “Фитоценология” фанларидан методик қўлланма, Т.: 2009. – Б. 70.
3. Хабалтуев Е.Ю. Интродукция девясилы высокого (*Inula helenium* L.) в Предбайкалье: особенности биологии и продуктивности. Дис...канд. биол. наук. – Иркутск, 2006. – С. 4-130.
4. Атлас лекарственных растений России. – Москва: Вилар, 2006. – С. 3-345.
5. Борисова И.В. Сезонная динамика растительного сообщества // Полевая геоботаника. – Ленинград: Наука, 1972. Т. 4. – С. 5-94.
6. Базилевская Н.А. Ритм развития и акклиматизация травянистых растений // Растение и среда. – Москва: Изд-во АН СССР, 1950. – Т. 2. – С. 169-189.
7. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск: Наука, 1974. – С.154.
8. Беспалова З.Г. Суточная ритмика цветения и плодоношения некоторых растений Центрального Казахстана // Бюллетень. МОИП, 1965. – Т. 70. вып. 3. – С. 47-60.
9. Лавренов В.К., Лавренова Г.В. Современная энциклопедия лекарственных растений. – Санкт-Петербург-Москва: Издательский Дом Нева, 2006. – С. 78-266.
10. Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. – М.: ГБС, 1973. – С. 7-67.
11. Морозов А.Н. Мелиорация тўғрисида оммабоп. – Тошкент, 2016. – Б. 42-45.
12. Некрасов В.И. Основы семеноведения древесных растений при интродукции. – Москва: Наука, 1973. – С. 5-79.
13. Русанов Ф.Н. Перспективы интродукции травянистых растений в Узбекистане // Интродукция и акклиматизация растений: Сб. науч. тр. – Ташкент, БС АН Уз ССР, 1976. вып. 13. – С. 3-9.
14. Тўхтаев Б.Ё., Маҳкамов Т.Х., Тўлаганов А.А. Доривор ва озуқабоп ўсимликлар плантацияларини ташкил этиш ва хом-ашёсини тайёрлаш бўйича йўриқнома. – Тошкент, 2015. – Б. 3-8.



УЎТ: 631.41

Маруф ТОШҚЎЗИЕВ,

Тупроқшунослик ва агрокимё илмий тадқиқот институти бош илмий ходими, б.ф.д., профессор

Отабек ҚОРАБЕКОВ,

Тупроқшунослик ва агрокимё илмий тадқиқот институти кичик илмий ходими

Алижон ДЎСАЛИЕВ,

Тупроқшунослик ва агрокимё илмий тадқиқот институти кичик илмий ходими

E-mail: maruf41@rambler.ru, otash.zn@inbox.ru

ТАИТИ профессори, қ.х.ф.д. Қурвонтоев Р. тақризи асосида

СИРДАРЁНИНГ ЎНГ СОҲИЛИ ГИДРОМОРФ ТУПРОҚЛАРИНИНГ ҲОЗИРГИ КИМЁВИЙ ҲОЛАТИ

Аннотация

Мақолада Сирдарёнинг I-II қайир усти террасаларида таркиб топган даврийлигига кўра турли муддатда суғориладиган деҳқончиликга жалб қилинган ботқоқ-ўтлоқ ва ўтлоқ аллювиал тупроқларда гумус, умумий озика моддалари миқдори, захираси ва карбонатларни тарқалиши бўйича маълумотлар келтирилган. Уларни кимёвий таркибига кўра фарқлиниши тупроқ типлари, суғориш давомчилигига боғлиқлиги аниқланди.

Калит сўзлар: оч тусли бўз, ботқоқ-ўтлоқ, ўтлоқ аллювиал, гидроморф тупроқлар, қайир, терраса, озика моддалари, гумус, карбонатлар.

СОВРЕМЕННОЕ ХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ГИДРОМОРФНЫХ ПОЧВ ПРАВОБЕРЕЖЬЯ СЫРДАРЬИ

Аннотация

В статье приведены сведения по содержанию гумуса, питательных веществ, их запасов и карбонатов в гидроморфных болотно-луговых и лугово-аллювиальных почвах, сформированных в верхней части I-II террас р. Сырдарья, с учетом давности использования в орошаемом земледелии. Показаны различия по химическому составу между типами почв и давности орошения.

Ключевые слова: светлый-серозем, болотно-луговая, лугово-аллювиальная, гидроморфные почвы, пойма, терраса, питательные вещества, гумус, карбонаты.

CURRENT CHEMICAL STATE OF HYDROMORPHIC SOILS OF THE RIGHT BANK SYRDARYA

Abstract

The article provides information on the content of humus, nutrients, their reserves and carbonates in hydromorphic bog-meadow and meadow-alluvial soils, formed in the upper part of I-II terraces of the river. Syr Darya, taking into account the prescription of use in irrigated agriculture. Differences in chemical composition between soil types and the age of irrigation are shown.

Key words: light gray, bog-meadow, meadow-alluvial, hydromorphic soils, kayir, terrace, nutrients, humus, carbonates.

Кириш. Ҳозирги жадал суръатлар билан ривожланаётган қишлоқ хўжалиги соҳасида бутун республикаимиз бўйича суғориладиган тупроқларнинг агрокимёвий, кимёвий, физикавий, физик-кимёвий хоссаларини тадқиқ қилиш орқали айни даврда тупроқ ресурслар ҳолатини билиш ва улардан самарали фойдаланиш шу куннинг долзарб масалаларидан ҳисобланади.

Шуларни ҳисобга олган ҳолда биз изланишлар олиб бораётган тупроқ типлари тадқиқот ҳудудида ўтлоқ аллювиал, ботқоқ-ўтлоқ тупроқлар кенг тарқалган бўлиб, ушбу тупроқлар деҳқончиликда жалб қилинган асосий тупроқлар саналади. Уларни ҳозирги ҳолатини (тупроқни умумий хоссалари) билиш ва шу асосида тупроқ унумдорлигини тиклаш, сақлаш ва оширишга қаратилган чора-тадбирларни белгилашда муҳим ҳисобланади. Бу эса ўз навбатида қишлоқ хўжалиги экинларидан мўл ҳосил олиш гаровидир.

Мавзуга оид адабиётлар таҳлили. Ҳозирги вақтда замонавий деҳқонлик юритишда ҳосилдорликни гарови бўлган тупроқларни ҳолати, хосса-хусусиятларини механик таркиби, гумус ва озика моддаларига боғлиқ ҳолда унумдорлигини тадқиқ қилиш, узоқ муддат давомида суғориладиган деҳқончиликда фойдаланилганда уларда содир бўладиган ўзгаришларни аниқлаш бугунги куннинг долзарб муаммоларидан ҳисобланади. Бундай муаммоларни ечишда деҳқончилик юритилаётган ҳудудда кенг тарқалган асосий тупроқлар хосса-хусусиятларини яхшилаш, унумдорлигини тиклаш, сақлаш ва оширишни илмий-амалий ечимларини тупроқ-иклим, геоморфологик шароитларидан келиб чиққан ҳолда, кўрсатиб бериш тупроқшунослик соҳасини асосий масаласи ҳисобланади [1].

Инсон фаолияти – суғориладиган тупроқларнинг шаклланишида етакчи омил эканлиги бунда, тупроқдаги суғориш ва ишлов бериш бошланган пайтдан табиий тупроқ ҳосил бўлиш жараёни кескин ўзгаради. Бу жараён кейинчалик инсон фаолияти тасирида давом этади; агроирригацион келтирмалар ҳисобига янги унумдорлик имкониятига эга қатлам ҳосил бўлади. Бу қатламнинг қалинлиги суғориш вақти ва қайси дарё суви билан суғориладиганлигига боғлиқдир [2].

Тупроқ унумдорлигини тиклаш, сақлаш, башорат қилиш учун доимий равишда тупроқларда кечаётган жараёнларни маълум вақт оралиғида аниқлаш, таққослаш, солиштириш, ушбу масалани ечимларидан бири ҳисобланади [3].

1975-1979 йилларда В. Валиев [8] маълумотиға кўра, бўз тупроқлар минтақаси ўтлоқи тупроқлари гумуси ўрганилиб (бу тупроқлар республика суғориладиган ерларининг 25 % ини, сахро минтақасидагилари билан биргаликда ярмидан ортиғини ташкил этади), қуйидаги натижалар олинди.

Чирчиқ ва Сирдарё (Далварзин чўли) воҳасидаги типик бўз тупроқлар минтақаси қадимдан суғориладиган ўтлоқи тупроқлари ҳайдалма қатламида гумус миқдори 1,10-2,42 % захираси 46-102 т/га орасида фарқланади; ўтлоқи-ботқоқ тупроқларда эса гумус 3,68 %, захираси-155 т/га. Дастлабки 1 м. ли қатламда гумус захираси тегишлича 77-206 ва 232 т/га бўлган. Далварзин чўлидаги оч тусли бўз тупроқлар минтақасидаги қадимдан ва янгидан суғориладиган ўтлоқи тупроқлар ҳайдалма қатламида гумус миқдори 0,97-1,24 % ёки 41-52 т/га, ўтлоқи-ботқоқ тупроқларда 1,96 % ёки 112 т/га бўлган, дастлабки 1 м-да эса, 112-121 ва 172 т/га захираси бўлган.

Юқоридагилардан шундай хулосага келинади: бўз тупроқлар минтақаси ўтлоқи тупроқлари зонал ҳисобланган автоморф бўз тупроқларга қараганда гумусга бой, шунингдек, унинг сифат таркиби ҳам яхши бўлиб, уларда гумин кислоталари миқдори кўп. Типик бўз тупроқлар минтақасида тарқалган ўтлоқи тупроқлар оч тусли бўз тупроқлар минтақасида тарқалган ўтлоқи тупроқларга қараганда гумусга анчайин бойлиги таъкидланган.

Тадқиқот методологияси. Тадқиқотларни объекти сифатида Бекобод тумани Мавлонов массивидаги турли муддатда суғориладиган деҳқончиликда фойдаланиб келинаётган, Сирдарёнинг I ва II қайир усти террасаси оч тусли бўз тупроқлар минтақасида тарқалган [5], янгидан суғориладиган ботқоқ-ўтлоқи, ўтлоқи аллювиал ва эскидан суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқлар ҳисобланади.

Тадқиқотларни бажаришда генетик-географик, профил-геохимий ва кимёвий-аналитик услубларидан фойдаланилди. Тупроқнинг тупроқни умумий кимёвий таҳлиллари Е.В. Аринушкина [6] ҳамда Ўз ПИТИ [7] қўлланмалари асосида ва умумий захираси ҳисоблаш орқали бажарилди.

Таҳлил ва натижалар. Ўрганилган тупроқлар орасида янгидан суғориладиган ботқоқ-ўтлоқи тупроқлар (кесма-20) айниқса, гумус ва азоти, шунингдек бошқа кўрсаткичлари миқдори ҳамда қатламлари бўйича тақсимланишига кўра ажралиб туради. Чунончи, улар профили бўйича деярли текис тақсимланган ва унинг миқдори 1,415-1,994 %- ни ташкил этади, тасниф бўйича ўртачадан юқори (1,5-2,0 %) га тўғри келади [8]. Шунингдек умумий азот миқдори ҳам профил бўйича юқори бўлиб -0,092-0,133 %, қатламларида деярли текис тақсимланган. Уларда C:N нисбати дастлабки 60 см гача 7,1-7,3 бўлиб, гумуси азот билан юқори, остки қатламларида ушбу нисбат 10,7-11,5 бўлиб, гумуси таркибидаги азот ўртача ва паст миқдордалигини кўрсатади. Умумий фосфор миқдори ҳам юқори – 0,300-0,440 %, калий 0,980-1,420 % - ўртача бўлиб, улар ҳам қатламлар бўйича текис тақсимланган. Карбонатлар миқдори профил бўйича 4,28-7,71 % бўлиб, бу тупроқлар ўртача карбонатли ҳисобланади.

Эскидан суғорилдиган ўтлоқи аллювиал тупроқлар (кесма-21) гумуси ва азоти миқдорига кўра, дастлабки 65 см да 1,320-1,748 % ва 0,135-0,155 % бўлиб, янгидан суғориладиган ботқоқ-ўтлоқи тупроқлари ушбу қатламларига яқин бўлиб, остки қатламларида уларнинг миқдори 0,337-0,596 % ва 0,035-0,055 %- ини ташкил этади. Уларнинг ҳайдалма қатламларида гумус миқдори 1,748 % ўртачадан юқори (1,5-2,0 %), ўрта қисмида 1,09-1,32 % бўлиб, ўртача, остки қисмида 0,504-0,596 % бўлиб, кам миқдорда (0,5-1,0) кўрстагичга тўғри келади. Ушбу тупроқларда C:N нисбати 5,3-8,6 бўлиб, уларнинг гумуси таркибидаги азот юқори ва ўртача миқдорда ҳисобланади. Умумий фосфор миқдори қатламлар бўйича 0,240-0,355 % бўлиб, юқори кўрсаткичдадир. Умумий калий миқдори профил бўйича 0,900-1,330 % бўлиб, кам кўрсаткичга тўғри келади. Карбонатлар миқдори 6,39-8,87 % бўлиб, ўртача карбонатли ҳисобланади, қатламлар бўйича текис тақсимланган (жадвал).

жадвал

Ўрганилган тупроқларнинг гумус, умумий озиқа моддалари ва карбонатлар миқдори

Кесма №	Қатлам, см	Умумий, %					CO2 %
		Гумус	N	C:N	P2O5	K2O	
Оч тусли бўз тупроқлар минатақаси, аллювиал ётқизиклардан ташкил топган, Сирдарёнинг I ва II қайир усти террасаси тупроқлари, Бекобод тумани Мавлонов массиви							
Янгидан суғориладиган ботқоқ-ўтлоқи тупроқлар							
20	0-29	1,657	0,133	7,2	0,440	1,421	6,49
	29-51	1,578	0,125	7,3	0,365	1,305	7,34
	51-62	1,415	0,115	7,1	0,320	1,265	7,71
	62-84	1,994	0,101	11,5	0,355	1,260	5,70
	84-123	1,696	0,092	10,7	0,300	0,980	4,28
Эскидан суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқ							
21	0-33	1,748	0,155	6,5	0,335	1,330	7,87
	33-64	1,320	0,135	5,7	0,345	1,325	8,24
	64-89	1,090	0,075	8,4	0,355	1,015	8,87
	89-103	0,596	0,063	5,5	0,320	0,921	8,24
	103-130	0,504	0,055	5,3	0,260	0,910	6,39
	130-147	0,532	0,050	6,2	0,255	0,900	8,76
	147-172	0,337	0,035	5,6	0,240	0,900	7,29
Янгидан суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқ							
22	0-32	1,222	0,125	5,7	0,420	1,365	6,92
	32-53	0,992	0,105	5,5	0,400	1,340	8,40
	53-71	0,697	0,089	4,5	0,345	1,250	5,97
	71-125	0,435	0,043	5,9	0,355	1,105	8,40
Суғориладиган ўтлоқи тупроқ							
23	0-33	1,516	0,135	6,5	0,310	1,562	7,97
	33-53	1,417	0,125	6,6	0,335	1,421	6,65

	53-77	0,435	0,053	4,8	0,325	1,410	8,50
	77-104	0,434	0,031	8,1	0,310	1,325	8,40
	104-122	0,289	0,030	5,6	0,275	1,220	5,70
	122-170	0,238	0,025	5,5	0,255	1,120	8,52

Янгидан суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқлар (кесма-22) ушбу массивдаги тупроқлар орасида кам гумуслиги билан фарқланади. Уларнинг ҳайдалма ва ҳайдов остки қатламларида гумус ва азот миқдори 1,222-0,992 % ва 0,125-0,105 % бўлиб, ўртача ва кам кўрсаткичда, остки қатламларида сезиларли камайиб 0,435-0,697 % ва 0,043-0,059 %-ини ташкил этади ва кам ҳамда жуда кам ҳисобланади. Уларда C:N нисбати 4,5-5,9 бўлиб, гумуси азот билан юқори таъминланган ҳисобланади. Ушбу тупроқларда умумий фосфор ва калий миқдори қатламлар бўйича 0,420-0,345 % ва 1,365-1,105 % бўлиб, фосфор бўйича – юқори, калий бўйича-ўртача кўрсаткичга тўғри келади. Карбонатлар ҳам қатламлар бўйича текис тақсимланган, 5,97-8,40 % оралиғида бўлиб, ўртача карбонатли ҳисобланади.

Суғориладиган ўтлоқи тупроқлар (кесма-23) юқори ҳайдалма ва ҳайдов остки қатламларида гумус ва азотни миқдори юқори – 1,417-1,516 ва 0,125-0,135 % бўлиб, остки қатламларида кескин камайиб, 0,238-0,435 % ва 0,025-0,053 % бўлиб, уларни профил бўйича тақсимланиши эскидан суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқларга яқиндир. Ушбу тупроқларнинг юқори қатламлари гумус бўйича – ўртача, остки қатламлари кам (0,5-1,0 %) ва жуда кам (<0,5 %) кўрсаткичдадир. Уларда C:N нисбати 4,8-8,1 оралиғида бўлиб, гумуси азот билан жуда юқори ва юқори таъминланган ҳисобланади. Бу тупроқларда умумий фосфор миқдори 0,255-0,335 % ва умумий калий миқдори 1,120-1,562 % бўлиб, ўртача кўрсаткичга тўғри келади ҳамда қатламлари бўйича текис тақсимланган. Карбонатлар миқдори 5,70-8,52 % бўлиб, қатламлар бўйича текис тақсимланган, ўртача карбонатли ҳисобланади.

Ўрганилган юқоридаги тупроқ фарқларига доир олинган таҳлиллар асосида уларнинг захира миқдорлари ҳисоблаб чиқилди.

Унга кўра, янгидан суғориладиган ботқоқ-ўтлоқи тупроқларда гумус захираси юқори 0-30 см ли ва 0-100 см ли қатламлар бўйича 66,2 т/га ва 235,4 т/га ташкил қилади. Захира миқдори таснифига кўра, ўртачадан юқори (60-80 т/га) ва юқори (160-240 т/га) ҳисобланади [8, 9].

Эскидан суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқларда гумус захираси юқори 0-30 см ли ва 0-100 см ли қатламларда 72,4 т/га, ва 186,5 т/га ташкил қилади. Захира миқдори таснифига кўра, ўртачадан юқори ва юқори ҳисобланади.

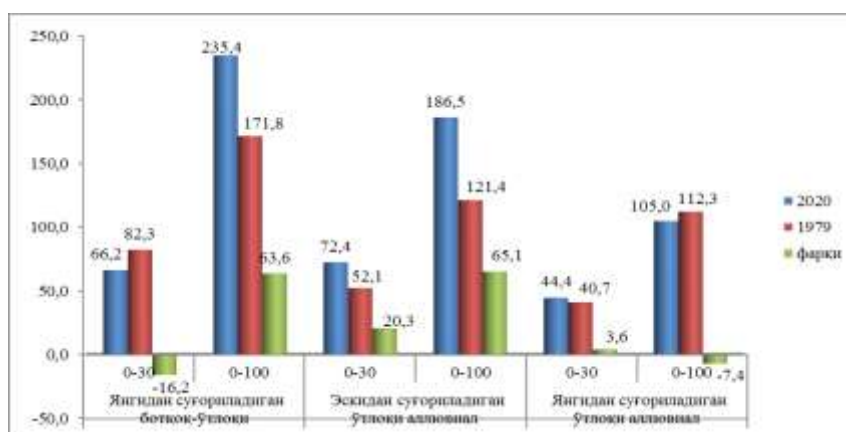
Янгидан суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқларда бу кўрсаткичлар бўйича гумус захираси юқори ва қуйи қатламларида 44,4 т/га ва 105,0 т/га ташкил қилиб, иккала қатлам бўйича ўртача кўрсаткичга тўғри келади.

Суғориладиган ўтлоқи тупроқларда эса гумус захираси юқори 0-30 см ли ва 0-100 см ли қатламларда 59,6 т/га ва 119,2 т/га ташкил қилгани ҳолда, таснифга кўра, иккала қатлам учун ўртача ҳисобланади.

Юқоридаги олинган таҳлил натижалари асосида В.Валиев [4] томонидан олиб борилган изланиш натижалари билан таққослайдиган бўлсак, ўтган 40 йил мабойида суғорма деҳқончилик ривожланиши, табиий ва атропоген омиллар, экологик-мелиоратив шароитларни таъсири натижасида ушбу тупроқларни суғоришга жалб қилинган вақтлар орасида шаклланган тупроқларда бу ўзгаришлар фарқли ўлароқ содир бўлганини кўришимиз мумкин.

Бунда янгидан суғориладиган ботқоқ-ўтлоқи тупроқларда гумус миқдорига мос ҳолда ҳайдов 0-30 см қатламида илгари 82,3 т/га ҳозирда 66,2 т/га ва профил бўйлаб 0-100 см гача бўлган қатламида илгари 171,8 т/га, ҳозирда 235,4 т/га ташкил қилгани ҳолда, илгарги миқдорга нисбатан 0-30 см ли қатламида -16,2 т/га камайган, 0-100 см ли қатлами бўйича 63,6 т/га ошганлигини кўришимиз мумкин.

Эскидан суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқларда бундай ўзгаришлари ижобий томонга ўзгараган яъни илгари 52,1 т/га ҳозирда 72,4 т/га ва профил бўйлаб 0-100 см гача бўлган қатламида илгари 121,4 т/га, ҳозирда 186,5 т/га ташкил қилгани ҳолда, илгарги миқдорга нисбатан 0-30 см ли қатламида 20,3 т/га ва 0-100 см ли қатламида 65,1 т/га ошгангани аниқланди.



Расм. Гумус захирасини ўзгариши, т/га

Янгидан суғориладиган ўтлоқи тупроқларда ҳам кўп қатта ўзгаришлар бўлмаганили билан камайиш тенденцияси кузатишган. Олинган натижаларга кўра, юқоридаги қатламлар бўйича гумус захираси илгари 40,7 т/га ҳозирда 44,4 т/га бўлиб, аввалги миқдорга нисбатан 3,6 т/га юқори ва қуйи қатлам бўйича 112,3 т/га – 105,0 т/га бўлиб, -7,4 т/га гумус захираси камайганлиги аниқланди.

Хулоса ва тақлифлар. Сирдарёнинг I ва II қайир усти террасалари оч тусли бўз тупроқлар минтақасида тарқалган гидроморф тупроқлар доир таҳлил натижаларига кўра қуйидаги хулосаларга келинди.

Янгидан суғориладиган ботқоқ-ўтлоқи тупроқларда гумус профили бўйича, ўртачадан юқори, азот-ўртача, фосфор, калий миқдорига кўра, кам ва ўртача ҳисобланади. Карбонатлар миқдори профил бўйлаб, ўртача, гумус захираси эса ўртачадан юқори ва юқори ва эскидан суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқларда юқори қатламлари гумус ва азоти таснифга кўра юқори бўлиб, остки қатламлари кам. Умумий фосфор юқори, калий миқдори кам кўрсатгичдир. Тупроқлар ўртача карбонатли бўлиб, гумус захираси ўртачадан юқори ва юқори эканлиги аниқланди.

Янгидан суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқлар кам гумуслиги бўлиб, ҳайдов ва ҳайдов остки қатламларида гумус ва азот миқдори кўра, ўртача ва кам кўрсатгичда, остки қатламларида кам ва жуда кам. Умумий фосфор ва калий профил бўйича юқори ва ўртача ҳисобланади. Карбонатлар миқдори бўйича ўртача карбонатли, гумус захираси ўртача ҳамда суғориладиган ўтлоқи тупроқлар ўртача гумуслиги бўлиб, ҳайдов ва ҳайдов остки қатламларида гумус ва азот миқдори ўртача ва кам кўрсатгичда, остки қатламларида кам ва жуда кам ҳисобланади. Умумий фосфор ва калий профил бўйича кам ва ўртача. Тупроқлар ўртача карбонатли, гумус захираси ўртача тасниф кўрсатгичига тўғри келади.

Юқоридаги маълумотларни таққослаш, солиштириш асосида ўтган йиллар мобайнида суғорма деҳқончилик ривожланиши ердан фойдаланувчиларни ерга бўлган муносабати (суғориш, органик ва минерал ўғитлаш, агротехник тадбирлар) турли хил бўлганлиги натижасида тупроқларда суғориш даврига мос ҳолда органик моддалар миқдорини камайишига кишлоқ хўжалигида тизимли ишлар амалга ошириламаганли изланишларимиз натижасида ўз исботини топди.

АДАБИЁТЛАР

1. Тошқўзиев М.М., Қорабеков О.Г. Чирчиқ-Ангрен дарёлари гидроморф тупроқларининг кимёвий ҳолати, суғориладиган деҳқончиликда ўзгариши // Ҳозирги замон тупроқшунослик ва деҳқончилик муаммолари. Республика илмий анжумани материаллари Тўплами. 16-октябр Фарғона-2019. Б. 119-122.
2. Қўзиев Р.Қ., Халилова Н.Ж., Раҳимбердиев У. Инсон фаолияти – суғориладиган тупроқларнинг шаклланишида етакчи омил / Тупроқшунос ва шарқшунос олим, профессор Мажидхон Баҳодировнинг 110 йиллигига бағишланади. Республика илмий-амалий конференцияси, Илмий мақолалар тўплами, Тошкент-2013, Б. 17-21.
3. Тошқўзиев М.М., Қорабеков О.Г. Типик бўз тупроқлар минтақаси суғориладиган гидроморф тупроқларнинг кимёвий хоссалари ва уларни суғориш таъсирида ўзгариши // Фарғона водийси деҳқончилиги истикболлари, муаммолари ва ечимлари. Республика онлайн илмий-амалий анжумани материаллари тўплами. Фарғона, 2020. – Б. 149-153.
4. Валиев В. Органическое вещество гидроморфных почв сероземного пояса // Почвоведение (отдельный оттиск) № 12. Москва-1979. С. 41-49.
5. Ўзбекистон Республикаси тупроқ қопламлари Атласи. Тошкент, 2010. – Б. 38-39
6. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв / М. МГУ, 1970 – 487 с.
7. Методы агрохимических анализов почв и растений Средней Азии. ЎзПИТИ, 1977. – 214 с.
8. Тошқўзиев М.М. Тупроқда умумий гумус ва ҳаракатчан гумус моддалари миқдоридан унинг унумдорлиги кўрсатгичи сифатида фойдаланишга доир услубий кўрсатмалар / Меъёрий ҳужжат, Тошкент, 2006. – 47 б.
9. Ташқузиев М. М., Шадиева Н. И. Система показателей гумусного состояния почв аридной зоны центрально-азиатского региона и использование ее критериев в условиях горных и предгорных почв // Плодородие почв и эффективное применение удобрений. Материалы международной научно-практической конференции. В двух частях. Часть 2, Минск, 2021. –С. 217-225



УДК: 633.511+631.527.5+631.524+581.1

Хилола МАТНИЯЗОВА,

ЎзР ФА Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти лойиҳа раҳбари, б.ф.н

E-mail:matniyazova@mail.ru

Сайдигани НАБИЕВ,

ЎзР ФА Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти лаборатория мудири, б.ф.д., профессор

E-mail:m.saydigani@mail.ru

Илхам КУРБАНБАЕВ,

ЎзР ФА Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти илмий ишлар бўйича директор ўринбосари, б.ф.д., профессор

E-mail:ilhomak@mail.ru

Биология фанлари доктори Б.Ш.Адилов тақризи асосида

ТУРЛИ СУВ РЕЖИМИ ШАРОИТЛАРИДА ҒЎЗА НАВЛАРИНИНГ БАРГЛАРИДАГИ ПИГМЕНТЛАР МИҚДОРИ ВА УНИНГ F1 ДУРАГАЙЛАРИДА ИРСИЙЛАНИШИ

Аннотация

Мақолада турли сув режими шароитида ўрта толали ғўза навлари ва F1 дурагайларида хлоропласт пигментларидан хлорофилл "а" миқдори, хлорофилл "б" миқдори ва каротиноидларнинг миқдори ҳамда ирсийланиши ўрганилган. Тажриба натижаларига кўра, сув танқислиги шароитида баргларидаги хлорофилл "а" миқдори, хлорофилл "б" миқдори турли даражада камайган, каротиноидлар миқдори эса аксинча ошганлиги аниқланган.

Калит сўзлар: ғўза, сув режими, сув танқислиги, сув билан оптимал таъминланганлик, хлорофилл "а", хлорофилл "б", каротиноид, доминантлик.

THE CONTENT OF PIGMENTS IN THE LEAVES OF COTTON VARIETIES UNDER DIFFERENT WATER REGIMES AND ITS INHERITANCE IN F1 HYBRIDS

Abstract

The article examines the amount of chlorophyll "a", the amount of chlorophyll "b" and the amount and inheritance of carotenoids from chloroplast pigments in medium-fiber cotton varieties and F1 hybrids under different water regimes.

According to the results of the experiment, the amount of chlorophyll "a" and of chlorophyll "b" in the leaves decreased in different levels, but the amount of carotenoids increased under water shortage conditions.

Key words: cotton-plant, water regime, water shortage, optimal water supply, chlorophyll a, chlorophyll b, carotenoid, dominance.

СОДЕРЖАНИЕ ПИГМЕНТОВ В ЛИСТЯХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНЫХ ПОЛИВНЫХ РЕЖИМОВ И ЕГО НАСЛЕДОВАНИЕ У ГИБРИДОВ F1

Аннотация

В статье изучено содержание хлорофилла "а", хлорофилла "б", каротиноидов у сортов средноволокнистого хлопчатника и его наследование у гибридов F1 в условиях разного водного режима. По результатам исследования выявлено, что в условиях водного дефицита в разной степени уменьшилось содержание хлорофиллов "а", хлорофиллов "б", а содержание каротиноидов, наоборот, увеличилось.

Ключевые слова: хлопчатник, водный режим, водный дефицит, оптимальная водообеспеченность, хлорофилл "а", хлорофилл "б", каротиноид, доминантность

Мавзуга оид адабиётларнинг таҳлили (Literature review). Фотосинтез - яшил ўсимликнинг барча органларининг тўлиқ ишлашини таъминлайдиган, ер юзида қайта тикланадиган энергиянинг глобал табиий манбаидир. Шу сабабли, у кишлоқ хўжалик ўсимликларини ишлаб чиқариш жараёнининг асосий омили бўлиб хизмат қилади. Фотосинтез натижасида ўсимлик органик моддаларининг 95% и ҳосил бўлади [3]. Ўсимликларни озиклантиришнинг асосий жараёни бўлган фотосинтез ўсимликларнинг биологик хусусиятларига ҳамда комплекс ташки омилар – куёш нурлари, ҳаво ҳарорати, ундаги карбонат ангидрид миқдори, тупроқ намлиги ва минерал моддалар билан озикланиш даражасига боғлиқ [1].

Ташки муҳитнинг ноқулай омилларига ўсимликларнинг чидамлилигини ўрганишда хлорофилл миқдорини аниқлашга катта аҳамият берилади. Чунки, ўсимликларнинг умумий маҳсулдорлигини таъминлаш асосан хлорофилл ва унинг боғланган шаклининг миқдори билан боғлиқдир [4].

Фотосинтезнинг пасайиши хлоропластнинг асосий компонентлари билан боғлиқ бўлиб, бу компонентлар бевосита ўсимлик фотосинтетик салоҳиятини чеклаб қўяди [7].

Хлорофилл хлоропластнинг асосий таркибий қисмларидан биридир. Хлорофилл таркибидаги хлорофилл "а" ва "б" пигментлари фотосинтез жараёнида муҳим ҳисобланиб, унинг натижаси ўсимликнинг ўсиши ва ривожланишига боғлиқ [11]. Қўрғоқчилик стресси остида хлорофилл миқдори камайишининг энг асосий сабаби- фотосинтетик

фаолиятнинг сустлашиши ҳисобланади. Бунда, хлоропласт қобикларининг шишиб, ламеллаларни везикуляциясининг бузилиши ва уларда липид томчиларининг тўпланиши қайд қилинган [6].

Фотосинтетик пигментларнинг паст концентрацияда бўлиши ва фотосинтетик потенциалнинг камайиши ўсимлик маҳсулдорлигини чеклаб қўяди. Баргдаги хлорофилл миқдори физиологик нуктаи назардан муҳим кўрсаткичлардан бири ҳисобланади. Сув тақчиллиги муҳитида хлорофилл миқдорининг йўқотилиши ўсимликлардаги ниқобли хужайраларнинг ҳалокати билан юзага келиши айтилган [10]. Ўсимликларда хлоропластининг асосий компонентларидан бўлган каротиноидлар стресс шароитида ўсимликларни фото-оксидланишдан ҳимоя қилади [8].

Адабиётлардан маълумки, турли кишлоқ хўжалик экинлари, жумладан, ғўза ўсимлиги баргларидаги хлорофилл миқдори турли омиллар таъсирида ўзгариб туради [2].

Адабиётларда келтирилган маълумотлар ўсимликлар баргларидаги хлорофилл миқдори мураккаб белгилардан бири бўлиб, бу белгининг юзага чиқиши турли генотипик ва агроэкологик омилларга боғлиқ эканлигини кўрсатди.

Тадқиқот методологияси (Research Methodology). Тадқиқот объекти сифатида *G.hirsutum L.* турига мансуб ғўзанинг ўрта толали навлари ҳамда уларнинг F1 дурагайларида фойдаланилди.

Ќўза ўсимлиги баргларидаги хлоропласт пигментлари [9] Илмий ишларида келтирилган метод орқали спектрофотометрда аниқланди.

Ќўза навларининг F1 дурагайларида ўрганилган белгилар бўйича доминантлик коэффициенти G.M. Beil ва R. E. Atkins [5] ишларида келтирилган S. Wright формуласи бўйича ҳисобланди.

- **Таҳлил ва натижалар (Analysis and results).** Тажрибаларимизда ўрта толали ғўзанинг ота-она навлари ва F1 дурагайлари генотипларининг гуллаш-ҳосил тўплаш даврида хлоропласт пигментларидан хлорофилл “а”, хлорофилл “б” ҳамда каротиноидлар миқдори ўрганилди.

Ўсимлик баргидаги хлорофилл “а” миқдори (мг/г). Сув билан оптимал таъминланганлик шароитида ғўза навлари орасида хлорофилл “а” миқдори бўйича юқори кўрсаткич Қўпайсин навида ($2,81 \pm 0,2$ мг/г), белгининг паст кўрсаткичлари эса Листопад ва 108-РФ навларида (мос равишда $1,91 \pm 0,5$ мг/г ва $1,99 \pm 0,2$ мг/г) қайд этилди. Бошқа ғўза навлари хлорофилл “а” миқдори бўйича бир-бирларидан ишончли фарқланмадилар (1-жадвал).

Навларининг F1 дурагайларида хлорофилл “а” миқдорининг юқори кўрсаткичлари F1 Қўпайсин х Эластик ва F1 Эластик х Листопад комбинацияларида (мос равишда $2,90 \pm 0,5$ мг/г ва $2,62 \pm 0,7$ мг/г), паст кўрсаткичлар эса F1 Фаровон х 108 РФ ва F1 Листопад х Ишонч комбинацияларида (мос равишда $1,89 \pm 0,2$ мг/г ва $1,99 \pm 0,2$ мг/г) аниқланди.

Оналик сифатида белги бўйича энг юқори кўрсаткичи – Қўпайсин нави ва оталик сифатида энг паст кўрсаткичи – Листопад нави (мос равишда $2,81 \pm 0,2$ мг/г ва $1,91 \pm 0,5$ мг/г)нинг F1 Қўпайсин х Листопад комбинациясида хлорофилл “а” миқдорининг кўрсаткичи $2,21 \pm 0,8$ мг/г га тенг бўлди ва белги салбий тўлиқсиз доминантлик ($h_r = -0,3$) ҳолатида ирсийланди.

Шундай қилиб, оптимал сув режимида баргларидаги хлорофилл “а” миқдори белгиси 22 та F1 дурагайларида 8 тасида ижобий ўта доминантлик, 10 тасида салбий ўта доминантлик, 4 тасида юқори кўрсаткичи навнинг тўлиқсиз доминантлиги ва 8 тасида паст кўрсаткичи навнинг тўлиқсиз доминантлиги ҳолатида ирсийланди.

Оптимал сув режимида нисбатан сув танқислиги шароитида барча ўрганилган ғўза генотипларининг баргларидаги хлорофилл “а” нинг миқдори турли даражада камайди, яъни ўсимликларнинг гуллаш – ҳосил тўплаш даврида тупроқда намлик етишмаслиги ғўза навлари ва уларнинг F1 дурагай ўсимликларининг фотосинтез жараёнига салбий таъсир қилиши аниқланди.

Сув билан оптимал таъминланганлик шароитида бўлгани каби сув танқислиги шароитида ҳам Қўпайсин ғўза нави ўсимликлари баргларида бошқа навлардагига нисбатан кўпроқ хлорофилл “а” ($2,78 \pm 0,2$ мг/г.) борлиги, нисбатан кам хлорофилл “а” миқдори эса Листопад навида ($1,69 \pm 0,1$ мг/г.) эканлиги аниқланди.

Навларининг F1 дурагайларида хлорофилл “а” миқдорининг юқори кўрсаткичлари F1 Эластик х 108 РФ ва F1 Фаровон х Эластик комбинацияларида (мос равишда $2,26 \pm 0,8$ мг/г. ва $2,22 \pm 0,9$ мг/г.), энг кам хлорофилл “а” миқдори эса F1 Қўпайсин х Листопад комбинацияси ўсимликларининг баргларида ($1,52 \pm 0,2$ мг/г) қайд этилди.

Ўсимлик баргларидаги хлорофилл “а” миқдори бўйича бир – бирдан ишончли фарқланувчи Қўпайсин ва Фаровон навлари (мос равишда $2,78 \pm 0,2$ мг/г ва $1,99 \pm 0,1$ мг/г) нинг F1 Қўпайсин х Фаровон комбинациясида белгининг кўрсаткичи $1,92 \pm 0,6$ мг/г га, доминантлик коэффициенти (h_r) эса -1,2 га тенг бўлиб, ирсийланиш салбий ўта доминантлик ҳолатида кечди.

Сув танқислиги шароитида баргларидаги хлорофилл “а” миқдори белгиси 22 та F1 дурагайларида 3 тасида ижобий ўта доминантлик, 10 тасида салбий ўта доминантлик, 3 тасида юқори кўрсаткичи навнинг тўлиқсиз доминантлиги, 5 тасида паст кўрсаткичи навнинг тўлиқсиз доминантлиги ва 1 тасида паст кўрсаткичи навнинг тўлиқ доминантлиги ҳолатида ирсийланди.

Баргларидаги хлорофилл “а” миқдори белгиси бўйича мослашувчанлик коэффициенти навларда -4,3% дан -11,5% гачани, F1 дурагайларида эса -0,9% дан -33,2% гачани ташкил этди.

Ўсимлик баргидаги хлорофилл “б” нинг миқдори (мг/г) Тажрибаларимиз давомида турли хил сув режими шароитида ғўза ўсимликлари баргларидаги хлорофилл “б”нинг миқдори ҳам ўрганилди. Сув билан оптимал таъминланганлик шароитида ғўза навларининг баргларидаги хлорофилл “б” миқдори бўйича энг юқори кўрсаткич 108-РФ навида бўлиб, $1,01 \pm 0,07$ мг/г ни ташкил қилди. Белгининг энг паст кўрсаткичи эса Ишонч навида ($0,67 \pm 0,01$ мг/г) қайд этилди (1-жадвал).

Ўрганилган ғўза навларининг F1 дурагайлари баргларидаги хлорофилл “б”миқдорининг энг юқори кўрсаткичлари F1 Эластик х Листопад ва F1 Қўпайсин х Эластик комбинацияларида (мос равишда $1,07 \pm 0,01$ мг/г ва $1,07 \pm 0,01$ мг/г), энг паст кўрсаткичлари эса F1 Фаровон х Ишонч ва F1 Фаровон х 108-РФ комбинацияларида (мос равишда $0,71 \pm 0,01$ мг/г ва $0,72 \pm 0,04$ мг/г) аниқланди. Оналик сифатида белги бўйича энг юқори кўрсаткичи 108-РФ нави ва оталик сифатида энг паст кўрсаткичи Ишонч нави (мос равишда $1,01 \pm 0,07$ мг/г ва $0,67 \pm 0,01$ мг/г) нинг F1 108-РФ х Ишонч комбинациясида ўртача кўрсаткич $0,81 \pm 0,01$ мг/г га тенг бўлди ва хлорофилл “б” нинг миқдори белгиси ижобий тўлиқсиз доминантлик ($h_r = 0,3$) ҳолатида ирсийланди.

Сув билан оптимал таъминланганлик шароитида ўсимлик баргларидаги хлорофилл “б” нинг миқдори белгиси 22 та F1 дурагайларида 6 тасида ижобий гетерозисли ўта доминантлик, 4 тасида салбий ўта доминантлик, 7 тасида юқори

кўрсаткичли навнинг тўлиқсиз доминантлиги, 4 тасида паст кўрсаткичли навнинг тўлиқсиз доминантлиги ва 1 тасида паст кўрсаткичли навнинг тўлиқ доминантлиги ҳолатларида ирсийланди.

Сув билан оптимал таъминланганлик шароитига нисбатан сув танқислиги шароитида ғўза навлари ва F1 дурагайларида барглардаги хлорофилл “б” миқдори турли даражада камайди. Навлар гуруҳида барглардаги хлорофилл “б” миқдорининг юқори кўрсаткичи сув билан оптимал таъминланганлик шароитидаги каби 108-РФ навида ($0,98 \pm 0,01$ мг/г) қайд этилган бўлса, белгининг энг паст кўрсаткичи Фаровон навида ($0,49 \pm 0,03$ мг/г) аниқланди.

Сув танқислигида навларнинг F1 дурагайларида барглардаги хлорофилл “б” миқдори бўйича энг юқори кўрсаткичлар F1 108-РФ х Листопад ва F1 Листопад х Эластик комбинацияларида (мос равишда $0,96 \pm 0,05$ мг/г ва $0,93 \pm 0,05$ мг/г), энг паст кўрсаткичлари эса F1 108-РФ х Эластик, F1 Фаровон х 108 РФ ва F1 Эластик х Кўпайсин комбинацияларида (мос равишда $0,63 \pm 0,03$ мг/г, $0,65 \pm 0,04$ мг/г ва $0,65 \pm 0,01$ мг/г) қайд этилди.

Оналик сифатида белгининг энг юқори кўрсаткичга эга нави 108-РФ нави ва оталик сифатида энг паст кўрсаткичли Фаровон нави (мос равишда $0,98 \pm 0,01$ мг/г ва $0,49 \pm 0,03$ мг/г) нинг F1 108-РФ х Фаровон комбинациясида хлорофилл “б” нинг миқдори $0,94 \pm 0,02$ мг/г га тенг бўлди ва белги ижобий тўлиқсиз доминантлик ($h_p = 0,3$) ҳолатида ирсийланди.

Сув танқислиги шароитида ўсимлик барглардаги хлорофилл “б” миқдори белгиси 22 та F1 дурагайларида 12 тасида ижобий ўта доминантлик, 2 тасида салбий доминантлик, 4 тасида юқори кўрсаткичли навнинг тўлиқсиз доминантлиги, 3 тасида паст кўрсаткичли навнинг тўлиқсиз доминантлиги ва 1 тасида юқори кўрсаткичли навнинг тўлиқ доминантлиги ҳолатларида ирсийланди.

Оптимал сув режимига нисбатан тупроқда сув танқислиги шароитида ўсимлик барглардаги хлорофилл “б” миқдори ўрганилган ғўза навларида 3,0% дан 46,7% гача, уларнинг F1 дурагайларида эса 1,1% дан 26,2% гача камайди. Бу ҳолат ўсимлик баргларидаги хлорофилл “б” миқдорининг сув билан таъминланганлик шароитлари билан бир қаторда, генотипик таркибга ҳам боғлиқ эканлигини кўрсатади. Олинган натижалар турли сув режими шароитларида хлорофилл “б” белгисининг F1 дурагайларида турлича ирсийланишини, бунда доминантлик коэффициенти (h_p) сув билан таъминланганлик шароитлари билан бир қаторда дурагайлarning ота – она шакллари таркибига ҳам боғлиқ равишда ўзгаришини намоён этади.

Ўсимлик баргидаги каротиноидлар миқдори (мг/г). Тажрибаларимиз давомида турлича сув режими шароитларида ўрта толали ғўза навлари ва дурагайлари ўсимликларининг баргларидаги каротиноидлар миқдори ҳам ўрганилди. Олган натижаларимизга кўра, сув билан оптимал таъминланганлик шароитида барглардаги каротиноидлар миқдори бўйича навлар гуруҳида энг юқори кўрсаткич Ишонч навида ($0,59 \pm 0,06$ мг/г), энг паст кўрсаткич эса 108-РФ навида ($0,39 \pm 0,09$ мг/г) қайд этилди (1-жадвал). Навларнинг F1 дурагайларида барглардаги каротиноидлар миқдори бўйича энг юқори кўрсаткичлар F1 108-РФ х Эластик ва F1 Кўпайсин х Эластик комбинацияларида (мос равишда $0,57 \pm 0,07$ мг/г ва $0,57 \pm 0,03$ мг/г), энг кам кўрсаткичлар эса F1 Листопад х Ишонч, F1 Листопад х 108 РФ, F1 Листопад х Кўпайсин ва F1 Листопад х Фаровон комбинацияларида (мос равишда $0,41 \pm 0,02$ мг/г, $0,42 \pm 0,05$ мг/г, $0,43 \pm 0,03$ мг/г ва $0,43 \pm 0,07$ мг/г) бўлди.

Каротиноидларнинг энг паст кўрсаткичига эга 108-РФ нави оналик шакл ва энг юқори кўрсаткичли Ишонч нави оталик шакл сифатида чагиштиришдан олинган F1 108-РФ х Ишонч комбинациясида каротиноидлар миқдори $0,48 \pm 0,02$ мг/г га тенг бўлди ва белги салбий тўлиқсиз доминантлик ($h_p = -0,1$) ҳолатида ирсийланди. Сув билан оптимал таъминланганлик шароитида барглардаги каротиноид миқдори белгиси 22 та F1 дурагайларида 12 тасида ижобий ўта доминантлик, 2 тасида салбий ўта доминантлик, 1 тасида юқори кўрсаткичли навнинг тўлиқсиз доминантлиги, 3 тасида паст кўрсаткичли навнинг тўлиқсиз доминантлиги, 1 тасида юқори кўрсаткичли навнинг тўлиқ доминантлиги, 2 тасида паст кўрсаткичли навнинг тўлиқ доминантлиги ва 1 тасида оралик ирсийланиш ҳолатларида ирсийланди.

Сув билан оптимал таъминланганлик шароитига нисбатан сув танқислиги шароитида барча ўрганилган ғўза генотипларида барглардаги каротиноидлар миқдори турли даражада ошди. Бунда, ғўза навлари гуруҳида ўсимлик баргларидаги каротиноидлар миқдорининг энг юқори кўрсаткичлари Фаровон ва Ишонч навларида (мос равишда $0,64 \pm 0,03$ мг/г ва $0,64 \pm 0,03$ мг/г), энг паст кўрсаткич эса 108-РФ навида ($0,45 \pm 0,06$ мг/г) қайд қилинди.

Тупроқда нам етишмаслиги шароитида навларнинг F1 дурагайларида барглардаги каротиноидлар миқдори бўйича энг юқори кўрсаткичлар F1 108-РФ х Кўпайсин ва F1 Фаровон х Эластик комбинацияларида (мос равишда $0,67 \pm 0,02$ мг/г ва $0,65 \pm 0,07$ мг/г), энг паст кўрсаткичлар эса F1 Фаровон х 108 РФ ва F1 Эластик х Кўпайсин комбинацияларида (мос равишда $0,46 \pm 0,03$ мг/г ва $0,48 \pm 0,07$ мг/г) намоён бўлди.

Оналик сифатида белги бўйича энг паст кўрсаткичли 108-РФ нави ва оталик сифатида энг юқори кўрсаткичли Фаровон нави иштирокида олинган F1 108-РФ х Фаровон комбинациясида каротиноидлар миқдори $0,64 \pm 0,03$ мг/г га тенг бўлди ва бу дурагайда белгининг ирсийланиши юқори кўрсаткичли Фаровон навининг тўлиқ доминантлиги ($h_p = 1,0$) ҳолатида кечди.

Сув танқислиги шароитида барглардаги каротиноидлар миқдори белгиси 22 та F1 дурагайларида 7 тасида ижобий ўта доминантлик, 4 тасида салбий ўта доминантлик, 5 тасида юқори кўрсаткичли навнинг тўлиқсиз доминантлиги, 5 тасида паст кўрсаткичли навнинг тўлиқсиз доминантлиги ва 1 тасида юқори кўрсаткичли навнинг тўлиқ доминантлиги ҳолатларида ирсийланди.

Хулоса ва таклифлар (Conclusion/Recommendations). Шундай қилиб, оптимал сув режимидагига нисбатан тупроқда сув танқислиги шароитида ўсимлик барглардаги каротиноидлар миқдори тажрибамизда ўрганилган ғўза навларида 8,5% дан 39,1% гача, F1 дурагайларида эса 2,1% дан 44,2% гача ошганлиги аниқланди. Бу ҳолат ғўза навлари ва дурагайлари сув танқислигига ўсимлик барглардаги каротиноидлар миқдорининг турли даражада ошиши билан ҳимояланишларини кўрсатади.

1-жадвал

Турли сув режими шароитларида ғўза навлари баргларидаги пигментлар миқдори (мг/г) ва унинг F1 дурагайларида ирсийланиши

№	Навлар ва F1 дурагайлари	Хлорофилл "а". мг/г				Хлорофилл "б". мг/г			Каротиноид микдори. мг/г.			
		ОФ	hp	МК	Нр	ОФ	hp	МК	О.Ф	hp	М.К	hp
1	Фаровон	2,08±0,2	-	1,99±0,1	-	0,92±0,07	-	0,49±0,03	0,46±0,02	-	0,64±0,03	-
2	Эластик	2,25±0,1	-	2,14±0,6	-	0,79±0,03	-	0,65±0,09	0,42±0,08	-	0,57±0,07	-
3	Кўпайсин	2,81±0,2	-	2,78±0,2	-	0,71±0,08	-	0,60±0,01	0,43±0,05	-	0,53±0,04	-
4	Листопад	1,91±0,5	-	1,69±0,1	-	0,71±0,03	-	0,68±0,05	0,46±0,03	-	0,50±0,09	-
5	108 РФ	1,99±0,1	-	1,83±0,8	-	1,01±0,07	-	0,98±0,01	0,39±0,09	-	0,45±0,06	-
6	Ишонч	2,38±0,7	-	2,14±0,5	-	0,67±0,01	-	0,63±0,06	0,59±0,06	-	0,64±0,02	-
7	Фаровон х 108 РФ	1,89±0,2	-	1,85±0,2	-	0,72±0,04	-	0,65±0,04	0,45±0,09	0,7	0,46±0,03	-
8	Фаровон х Ишонч	2,10±0,2	-	2,01±0,1	-	0,71±0,01	-	0,58±0,02	0,46±0,08	-1,0	0,52±0,03	-
9	Фаровон х Эластик	2,32±0,1	1,8	2,22±0,9	2,1	0,77±0,01	-	0,69±0,09	0,54±0,06	5,0	0,65±0,07	1,3
10	Фаровон х Кўпайсин	2,26±0,1	-	1,97±0,1	-	0,87±0,06	0,5	0,70±0,01	0,47±0,03	1,7	0,58±0,01	-
11	Фаровон х Листопад	2,20±0,3	2,4	1,65±0,7	-	0,83±0,02	0,1	0,80±0,07	0,48±0,03	0,0	0,51±0,01	-
12	108-РФ х Эластик	2,09±0,1	-	1,78±0,3	-	0,75±0,07	-	0,63±0,03	0,57±0,07	11,0	0,64±0,05	6,6
13	108-РФ х Кўпайсин	2,33±0,3	-	1,65±0,3	-	0,85±0,08	-	0,82±0,02	0,52±0,01	5,5	0,67±0,02	4,5
14	108-РФ х Листопад	2,47±1,1	13,0	1,65±0,6	-	1,02±0,04	1,1	0,96±0,05	0,51±0,04	2,4	0,62±0,08	5,8
15	108-РФ х Фаровон	2,32±0,1	6,3	1,75±0,3	-	0,92±0,09	-	0,81±0,01	0,50±0,07	2,1	0,64±0,03	1,0
16	108-РФ х Ишонч	2,27±0,3	0,4	1,67±0,1	-	0,94±0,02	0,6	0,75±0,01	0,48±0,02	-0,1	0,56±0,03	0,2
17	Эластик х Листопад	2,62±0,7	3,2	2,10±0,9	0,8	1,07±0,01	8,0	0,79±0,01	0,54±0,07	5,0	0,64±0,06	0,3
18	Эластик х Кўпайсин	2,21±0,1	-	2,14±0,1	-	0,80±0,03	1,2	0,65±0,01	0,47±0,01	9,0	0,48±0,07	-
19	Эластик х 108 РФ	2,28±0,7	1,2	2,26±0,8	1,8	0,84±0,05	-	0,77±0,08	0,46±0,03	3,7	0,50±0,01	-
20	Эластик х Фаровон	2,18±0,1	0,2	2,12±0,1	0,7	0,80±0,02	-	0,72±0,07	0,47±0,04	1,5	0,51±0,01	-
21	Кўпайсин х Эластик	2,90±0,5	1,3	2,43±0,8	-	1,07±0,01	8,0	0,84±0,06	0,57±0,03	29,0	0,61±0,02	3,0
22	Кўпайсин х Фаровон	2,34±0,5	-	1,92±0,6	-	0,88±0,01	0,6	0,87±0,03	0,47±0,06	1,7	0,51±0,05	-
23	Кўпайсин х Листопад	2,21±0,8	-	1,52±0,2	-	0,89±0,09	0,2	0,84±0,09	0,46±0,03	1,0	0,55±0,07	2,3
24	Листопад х Кўпайсин	2,12±0,6	-	1,95±0,2	-	0,84±0,05	0,1	0,81±0,07	0,43±0,03	-1,0	0,52±0,08	0,3
25	Листопад х 108 РФ	2,10±0,2	3,8	2,02±0,1	3,7	0,78±0,06	-	0,67±0,03	0,42±0,05	-0,1	0,53±0,08	2,2
26	Листопад х Ишонч	1,99±0,2	-	1,62±0,1	-	0,85±0,06	8,0	0,78±0,01	0,41±0,02	-1,8	0,51±0,06	-
27	Листопад х Фаровон	2,02±0,9	0,3	1,96±0,3	0,8	0,88±0,01	0,6	0,68±0,04	0,43±0,07	-0,1	0,62±0,01	0,7
28	Листопад х Эластик	2,22±0,1	0,8	1,73±0,9	-	1,00±0,01	6,2	0,93±0,05	0,45±0,08	-1,2	0,55±0,06	0,4

АДАБИЁТЛАР

1. Бекназаров Б.О. Ўсимликлар физиологияси. // Тошкент. 2009. Б. 536.
2. Курбанбаев И.Д., Абдуразакова З.Л., Юнусханов Ш., Режапова М.М., Хатамов М.М. Изучение содержания хлорофиллов в листьях растений сои // "Ўза ва бошқа экинлар генофонди биохилма-хилликларини ўрганиш,

- ривожлантириш, сақлаш ва самарали фойдаланиш истиқболлари” мавзусидаги халқаро илмий анжуман материаллари. 2020 йил 20-21 октябрь, –С.122-124.
3. Медведев С.С. Физиология растений // СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2004. –С. 336.
 4. Холлиев А.Э. 2016 Ёўза навлари қурғокчиликка чидамлилигининг физиологик хусусиятлари // биол. фанл. докт. дисс. автореф. Тошкент. 2016. – Б. 24.
 5. Beil G.M., Atkins R.E. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum // Jowa State Journal of Science., V.39.-№3. 1965.– P. 345-358.
 6. Kaiser W M, Kaiser G, Schöner S, Neimanis S. Photosynthesis under osmotic stress. Differential recovery of photosynthetic activities of stroma enzymes, intact chloroplasts and leaf slices after exposure to high solute concentrations // Planta, 153: 1981. – P. 430-435.
 7. Maisura Muhamad, Achmad Chozin, Iskandar Lubis , Ahmad Junaedi and Hiroshi Ehara, “Some physiological character responses of rice under drought conditions in a paddy system” J. ISSAAS Vol. 20, 2014. No. 1: – P. 104-114
 8. Mir Aafaq Ahmad., Murali P.V and Panneerselvam R. Drought stress induced biochemical alterations in two varieties of Paspalum scrobiculatum // L. INT J CURR SCI. 2013, 7: E – P. 80-96.
 9. Nayek Sumanta, Choudhury Imranul Haque, Jaishee Nishika and Roy Suprakash. Spectrophotometric Analysis of Chlorophylls and Carotenoids from Commonly Grown Fern Species by Using Various Extracting Solvents // Research Journal of Chemical Sciences ISSN 2231-606XVol. 4(9), 63-69, September (2014) Res. J. Chem. Sci. –P. 63-69.
 10. Sunkar R., D. Bartels, H.H. Kirch. Overexpression of a stress-inducible aldehyde dehydrogenase gene from Arabidopsis thaliana in transgenic plants improves stress tolerance // Plant J. 35(4): 2003. – P. 452-464.
 11. Taiz, L. and Zeiger E. Plant Physiology, 4th Ed., Sinauer Associates Inc. Publishers, Massachusetts. 2006. – P.126-128.



УДК: 577.21

Зебиниса МИРАКБАРОВА,

Базовый докторант Национального университета Узбекистана

Дилбар ДАЛИМОВА,

Заведующий лабораторией Биотехнологии

Центр передовых технологий при Министерстве инновационного развития Республики Узбекистан

Шахло ТУРДИКУЛОВА,

Директор Центр передовых технологий при Министерстве инновационного развития Республики Узбекистан

E-mail:zebyniso@gmail.com

На основе рецензии к.б.н., с.н.с Абдульмяновой Л.И.

АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФИЗМА RS121434568 И ДЕЛЕЦИИ E746_A750 ГЕНА EGFR С РАЗВИТИЕМ АДЕНОКАРЦИНОМЫ ЛЕГКИХ В УЗБЕКИСТАНЕ

Аннотация

Впервые в Узбекистане проведен анализ частоты встречаемости генотипов полиморфизма rs121434568 и делеции 19 экзона гена EGFR. Установлена статистически значимая высокая степень встречаемости генотипа GG варианта rs121434568 и делетированного варианта E746_A750 среди пациентов с аденокарциномой легких ($p=0.000087$ и $p<0.05$).

Ключевые слова: рак легкого, EGFR, делеция, тирозинкиназа, ингибиторы, полимеразная цепная реакция, E746_A750, L858R.

ASSOCIATION OF EGFR GENE RS121434568 POLYMORPHISM AND E746_A750 DELETION WITH LUNG ADENOCARCINOMA DEVELOPMENT IN UZBEKISTAN

Annotation

For the first time in Uzbekistan, the analysis of the rs121434568 polymorphism and deletion of exon 19 of the EGFR gene frequency was carried out. Statistically significant high degree frequency of the G allele of the rs121434568 variant and the deleted E746_A750 variant among patients with adenocarcinoma of the lungs was established ($p = 0.000087$ and $p < 0.05$) respectively.

Key words: lung cancer, EGFR, deletion, tyrosinkinase, inhibitors, polymerase chain reaction, E746_A750, L858R

EGFR GENINING RS121434568 POLIMORFIZMI HAMDA E746_A750 DELETSIYASINING O'ZBEKISTONDA O'PKA ADENOKARTSINOMASI RIVOJLANISHI BILAN ASSOTSIATSIYASI

Annotatsiya

O'zbekistonda birinchi marta EGFR genidagi rs121434568 polimorfizmi genotiplari hamda 19-ekzonining deleciasining uchrash chastotasi tahlili o'tkazildi. O'pka adenokarsinomasi bilan og'rigan bemorlarda rs121434568 variantining G alleli va E746_A750 deleciasini statistik jihatdan ahamiyatli yuqori darajada ekanligi aniqlandi ($p = 0,000087$ va $p < 0,05$).

Kalit so'zlar: o'pka saratoni, EGFR, deletsia, tirozinkinaza, ingibitorlar, polimeraza zanjir reaksiyasi, E746_A750, L858R.

Введение. Рак легких - ведущая причина смертности от опухолевых новообразований во всем мире. Более 85% случаев рака легких - это немелкоклеточный рак легкого[1]. Аденокарцинома и плоскоклеточный рак являются двумя основными подтипами немелкоклеточного рака легкого, составляющими 50% и 40% случаев соответственно[1,2]. Геномные исследования, такие как секвенирование нового поколения и другие платформы высокопроизводительного профилирования, позволили до сегодняшнего дня выявить общие генетические изменения, как при аденокарциноме, так и при плоскоклеточном раке, включая KRAS, BRAF, рецептор эпидермального фактора роста (EGFR) и ALK[12]. Мутации EGFR встречаются примерно в 12–13% исследованных случаев по всему миру и сравнительно часто в азиатских популяциях (~ 50%)[2,4-6]. EGFR является членом семейства рецепторных тирозинкиназ ERBB, участвующих в патогенезе многих злокачественных опухолей[3,5]. Аномальная активность EGFR приводит к нарушению регуляции пролиферации и роста клеток, что делает EGFR важной мишенью лекарственной терапии раковых клеток, так например, низкомолекулярные ингибиторы тирозинкиназ (TKI), такие как gefitinib и erlotinib, значительно эффективны, выживаемость пациентов с раком легких может продлеваться до 5 лет в некоторых случаях[4,8].

Среди TKI-чувствительных мутаций в EGFR наиболее распространенными активирующими мутациями являются точечная мутация в экзоне 21, при которой происходит замена лейцина на аргинин (L858R), и делеция в рамке считывания в экзоне 19, при которой удаляется несколько аминокислот[5,7-9]. Данные aberrации вместе составляют примерно 90% TKI-чувствительных мутаций[10-11], и на сегодняшний день используются в качестве генетических детерминант для принятия решения о лечении и мониторинга курса лечения.

Цель исследования, изучение встречаемости мутации L858R и делеции 19 экзона у пациентов с аденокарциномой легких в популяции Узбекистана.

Материалы и методы исследования. В исследование были включены 40 пациентов, с гистологически подтвержденным диагнозом аденокарцинома легких, не имевших родственных связей, от 34 до 62 лет, Исследование было проведено после получения информированного согласия пациентов. Генотипирование и анализ данных

проводился в лаборатории Биотехнологии Центра передовых технологий при Министерстве инновационного развития Республики Узбекистан.

Молекулярно-генетические исследования. ДНК была выделена из парафинизированных, фиксированных формалином образцов опухолевой ткани, с применением набора Diatom™ DNA Prep 200 (производство “Лаборатория ИзоГен”, Россия) согласно протоколу производителя, с незначительными модификациями, и предварительной депарафинизацией в растворе ксилола и промывкой 96% этанолом.

Генотипирование пациентов и контрольных образцов было проведено по предварительно оптимизированному методу [12], с применением набора реагентов для проведения ПЦР-РВ в присутствии красителя SYBR Green I №R-402, производства Syntol (Россия). Статистическая обработка данных была осуществлена при помощи пакета онлайн программ MedCalc.

Результаты и их обсуждение. В результате проведенного исследования ДНК были выделены из парафинизированных образцов опухолевой ткани 40 пациентов с резектабельной стадией аденокарциномы легких. Концентрация и чистота выделенной ДНК была оценена спектрофотометрическим методом (Рисунок 1).

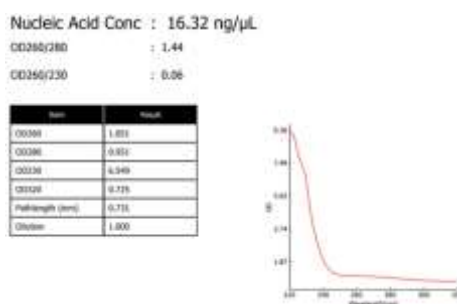


Рисунок 1. Оценка концентрации и чистоты выделенной ДНК

Доля мужчин среди исследованных пациентов составляла 23(57.5%) и женщин 17(42.5%). 15 из исследованных пациентов, получали комбинированную терапию резекцией с химиотерапией. 19 человек имели сопутствующие хронические заболевания различной степени тяжести.

В результате генотипирования исследуемых образцов у 27 пациентов была детектирована делеция E746_A750 гена EGFR (Таблица 1)

Таблица 1.

Сравнительный анализ частоты встречаемости делеции 19 экзона среди пациентов и контрольных образцов

	Случай (n=40)	Контроль (n=50)	χ^2	P	OR	95% CI	RR	95% CI
E746_A750	27(67.5%)	9(18%)	22.68	<0.05	9.46	3.55-25.2	3.75	1.99 - 7.03
Нативный вариант	13(32.5%)	41(82%)						

Для анализа связи между исследуемым вариантом и заболеванием был проведен расчет критерия χ^2 , который был равен 22.6875, со значением p меньше 0.05. При этом отношение шансов для исследуемой делеции составил 9.46, с доверительным интервалом от 3.55 до 25.2, относительный риск был равен 3.75, с доверительным интервалом от 1.99 до 7.03, что свидетельствует о наличии значительной ассоциации между исследуемой делецией и аденокарциномой легких в популяции Узбекистана.

Сравнительный анализ генотипов полиморфизма rs121434568 у исследуемых пациентов и в контрольной группе установил статистически значимо высокий уровень генотипа GG у пациентов, про этом отношение шансов корреляции между генотипами GG/TG и развитием аденокарциномы легких было равно 5.9091(95% CI -2.3408 - 14.9171)(Таблица 2).

Таблица 2.

Сравнительный анализ частоты встречаемости генотипов варианта rs121434568 экзона среди пациентов и контрольных образцов

	Генотип	Случай (n=40)	Контроль (n=50)	χ^2	P	OR(95% CI)
L858R	TT	15(37.5%)	39(78%)	18.69	p=0.000087.	5.9 (2.34 - 14.91)
	TG	7(17.5%)	7(14%)			
	GG	18(45%)	4(8%)			

Результаты данного исследования, подтверждают ассоциацию между вариантом rs121434568, делецией 19 экзона и аденокарциномой легких. До сегодняшнего дня проведен ряд исследований по изучению корреляций между изучаемыми нами абберациями и развитием опухоли легких, которые установили ассоциацию G аллеля варианта rs121434568 с развитием опухоли легких [1,2].

Несмотря на это, рак легких мультифакториальное заболевание, соответственно, может возникать из-за множества потенциально взаимодействующих генетических факторов и факторов окружающей среды, и поэтому их сложно изучать. Предположительно, многие из этих экологических и генетических факторов риска взаимосвязаны с другими факторами, такими как этническая принадлежность, специфический генетический фон и эндокринные факторы, и, вероятно, являются ключевыми модификаторами факторов риска. Это общее явление известно как модификация эффекта и представляет собой взаимодействие между двумя или более переменными.

Следует отметить, что данное исследование имеет некоторые ограничения. Полученные результаты могут не точно отражать распространенность генотипа rs121434568 и делеции 19 экзона в общей популяции Узбекистана из-за небольшого размера выборки. Для более точной оценки вклада этих генотипов в развитие опухоли легких в этой популяции необходимо крупномасштабное исследование пациентов с опухолью легких и контрольных образцов.

Заключение. В заключении, результаты нашего исследования предоставили предварительные доказательства того, что полиморфизм rs121434568 и делеция E746_A750 может способствовать повышению риска развития аденокарциномы легких в Узбекистане. Поскольку исследования такого рода в Узбекистане проводится впервые, это исследование имеет важное значение как для Узбекистана, так и для населения Центральной Азии. Генотипирование этих полиморфизмов потенциально может быть рекомендовано в качестве критерия для выявления групп с высоким риском развития аденокарциномы легких в Узбекистане.

ЛИТЕРАТУРА

1. Водолажский Дмитрий Игоревич, Кит Олег Иванович, Максимов Алексей Юрьевич, Антонен Анна Валерьевна, Двадненко Константин Владимирович, Владимирова Любовь Юрьевна, Лейман Игорь Александрович, Лазутин Юрий Николаевич Связь мутаций гена *egfr* с клинико-патологическими особенностями аденокарциномы легкого у пациентов юга России // Клиническая медицина. 2014. №7.
2. Огнерубов Н.А., Сычев В.Д., Козлова Н.А., Чанг В.Л. Молекулярно-генетический портрет немелкоклеточного рака легких в Тамбовской области: региональный опыт. Современная Онкология. 2020; 22 (3): 88–93.
3. Еникеев Р.Ф., Гордиев М.Г., Моммаева М.С. Тестирование EGFR-мутаций при раке легкого. Собственный опыт // Поволжский онкологический вестник. 2012. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/testirovanie-egfr-mutatsiy-pri-rake-legkogo-sobstvennyy-opyt> (дата обращения: 16.11.2021).
4. Jemal A, Bray F, Center MM, Ferlay J, Ward E, Forman D. Global cancer statistics. *CA Cancer J Clin.* (2011) 61:69–90. doi: 10.3322/caac.20107
5. Kris MG, Johnson BE, Kwiatkowski DJ, Iafrate AJ, Wistuba II, Aronson SL, et al. Identification of driver mutations in tumor specimens from 1,000 patients with lung adenocarcinoma: the NCI's Lung Cancer Mutation Consortium (LCMC). *J Clin Oncol.* (2011) 29:CRA7506. doi: 10.1200/jco.2011.29.15_suppl.cra7506
6. Lynch TJ, Bell DW, Sordella R, Gurubhagavatula S, Okimoto RA, Brannigan BW, et al. Activating mutations in the epidermal growth factor receptor underlying responsiveness of non-small-cell lung cancer to gefitinib. *N Engl J Med.* (2004) 350:2129–39. doi: 10.1056/NEJMoa040938
7. Shen S, Wei Y, Zhang R, Du M, Duan W, Yang S, et al. Mutant-allele fraction heterogeneity is associated with non-small cell lung cancer patient survival. *Oncol Lett.* (2018) 15:795–802. doi: 10.3892/ol.2017.7428
8. Watanabe M, Kawaguchi T, Isa S, Ando M, Tamiya A, Kubo A, et al. Ultra-sensitive detection of the pretreatment EGFR T790M mutation in non-small cell lung cancer patients with an EGFR-activating mutation using droplet digital PCR. *Clin Cancer Res.* (2015) 21:3552–60. doi: 10.1158/1078-0432.CCR-14-215
9. Dogan S, Shen R, Ang DC, Johnson ML, D'Angelo SP, Paik PK, et al. Molecular epidemiology of EGFR and KRAS mutations in 3,026 lung adenocarcinomas: higher susceptibility of women to smoking-related KRAS-mutant cancers. *Clin Cancer Res.* 2012;18:6169–77. doi:10.1158/1078-0432.CCR-11-3265.
10. Davidov MI, Polotskiy BE. Modern principles in the treatment choice for non-small cell lung cancer. In: Perevodchikova NI, editors. Novel therapies for lung cancer. Moscow: NN Blokhin Cancer Center; 2003 [in Russian]. <http://medi.ru/doc/0446503.htm>. Accessed 07 Mar 2016.
11. Leduc N, Ahomadegbe C, Agossou M, Aline-Fardin A, Mahjoubi L, Dufrenot-Petitjean Roget L, et al. Incidence of lung adenocarcinoma biomarker in a Caribbean and African Caribbean population. *J Thorac Oncol.* 2016;11:769–73. doi:10.1016/j.jtho.2016.01.019.
12. Imyaninov EN, Demidova IA, Gordiev MG, Filipenko ML, Kekeyeva TV, Moliaka YK, Gervas PA, Kozhemyako VB, Vodolazhskiy DI, Sergeyeva LA, Fattakhova DU, Iyevleva AG, Mitushkina NV, Kuligina ESh, Barinov AA, Mommaeva MS, Aleksakhina SN, Tsimafeyev IV, Tjulandin SA. Distribution of EGFR Mutations in 10,607 Russian Patients with Lung Cancer. *Mol Diagn Ther.* 2016 Aug;20(4):401-6. doi: 10.1007/s40291-016-0213-4. PMID: 27259329.



УДК: 577.23; 577.352.4

Элмурод МИРЗАОЛИМОВ,

Наманган давлат университети таянч докторанти

E-mail: mirzaolimov@gmail.com.

Маъмуржон ПОЗИЛОВ,

Ўзбекистон Миллий университети доценти

E-mail: taturjon2281@mail.ru.

Шохиста МАХМУДОВА,

Ўзбекистон Миллий университети магистранти

E-mail: chemist.shokhista.@gmail.com.

Сабир НИШАНБАЕВ,

Акад. О.Ю.Юнусов номидаги Ўсимлик моддалари кимёси институти катта илмий ходими

E-mail: sobir78@rambler.ru

Б.ф.д Г.Т. Абдуллаева тақризи асосида

ИШЕМИЯ МОДЕЛИДА КАЛАМУШ ЮРАК МИТОХОНДРИЯСИ МЕМБРАНАСИНING ПАССИВ ИОН ЎТКАЗУВЧАНЛИГИГА ЎСИМЛИК БИРИКМАЛАРИНИНГ ТАЪСИРИ

Аннотация

Ушбу мақолада адреналин билан чақирилган ишемия моделида каламуш юрак митохондриясининг бир (K^+ , Na^+ , H^+) ва икки (Ca^{2+} , Mg^{2+}) валентли катионлар учун пассив ион ўтказувчанлигига софорафлавонолозид (СФН) ва нарциссин флавоноидининг таъсири ўрганилган. Митохондрия ички мембранасининг турли хил ионлар учун пассив ўтказувчанлиги суспензиянинг оптик зичлиги ўзгаришини қайд этиш орқали фотометрик усулда аниқланган. СФЛ ва нарциссин ишемия шароитида каламуш юрак митохондриясининг бир ва икки валентли катионлар учун ўтказувчанлигини қайта тикланишига сабаб бўлган.

Калит сўзлар: юрак, митохондрия, пассив ўтказувчанлик, софорафлавонолозид, нарциссин.

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ПАССИВНУЮ ИОННУЮ ПРОВОДИМОСТЬ МЕМБРАН СЕРДЕЧНЫХ МИТОХОНДРИЙ КРЫСЫ В ИШЕМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Аннотация

В данной статье изучено влияние флавоноидов софорафлавонолозида и нарциссина на пассивную ионную проводимость для одно (K^+ , Na^+ , H^+) и двухвалентных (Ca^{2+} , Mg^{2+}) катионов митохондрии сердца крысы в модели ишемии, вызванной адреналином. Пассивная проводимость внутренней митохондриальной мембраны для различных ионов выявлена фотометрическим методом регистрации изменения оптической плотности суспензии. СФЛ и нарциссин вызвали восстановление проводимости митохондрии сердца крысы для одно- и двухвалентных катионов в условиях ишемии.

Ключевые слова: сердце, митохондрия, пассивная проводимость, софорафлавонолозид, нарциссин.

INFLUENCE OF PLANT COMPOUNDS ON THE PASSIVE ION PERMEABILITY OF MEMBRANE OF THE RAT CARDIAC MITOCHONDRIA IN THE ISCHEMIA MODEL

Abstract

It has been studied the influence of sophoraflavonolozide (SFL) and narcissine flavonoids on the passive ion permeability for single (K^+ , Na^+ , H^+) and double (Ca^{2+} , Mg^{2+}) cations of rat cardiac mitochondria in the ischemia model by adrenaline. Passive permeability of the inner mitochondrial membrane for different ions is observed photometrically by the registration optic density's changes of suspension. In the ischemic condition SFL and narcissine caused the rebuilt of ion permeability for single and double ions permeability in the rat cardiac mitochondria.

Key words: heart, mitochondria, passive permeability, sophoraflavonolozide, narcissine.

Қириш. Сўнгги йилларда митохондрия хужайраларнинг физиологик жараёнлардаги муҳим ролдан ташқари апоптоз ва некроз орқали хужайралар ўлимнинг регуляторлари сифатида тан олинган. Юрак мускул хужайраларининг ичидаги ёки ташқарисидаги дисфункциялар митохондрия мембранаси даражасига етиб боради ва ички митохондрия мембранасининг ўтказувчанлигини спонтан ортиши олиб келади. Митохондрия юқори ўтказувчан порасининг очик конформацион ўтиши, ички гомеостазни йўқотилишига, ташқи мембрана ёрилишига ва ички митохондрия мембранаси ўтказувчанлиги ва матрикс ҳажмининг ортишига сабаб бўлади [4, 7]. Ҳозирда, юрак қон томир патологияси ише-мия/реперфузия ёки инфарктдан кейин тикланиш жараёнида кардиомиоцит митохондриясининг юқори ўтказувчан пораси дисфункцияси асосида ётувчи молекуляр механизмлар батафсил аниқланмаган. Шу билан бирга, тўпланган таҳлилий маълумотлар юқори ўтказувчан поранинг фармакологик ингибирланиши юракни ишемия/реперфузия шикастланишидан химоя қилишда ва юрак етишмовчилигига олиб келадиган жараённинг сусайиши учун самарали ва истикболли стратегия эканлигини тасдиқлайди [9]. Ишемия/реперфузияда кардиомиоцит митохондрияси ички мембранаси ўтказувчанлигининг ортишига олиб келувчи кўплаб омиллар аниқланган [6]. Тадқиқотлар шуни

кўрсатадики, митохондрия ички мембранасида моновалент катионларнинг электрофоретик киришининг ўзига хос йўллари мавжуд ва Mg^{2+} чекланган миқдори моновалент катион ўтказувчанлигини бошқариши мумкин [10]. Митохондрия мембраналари $Ca(NO_3)_2$ изотоник муҳитида полифосфатлар ёрдамида ўрганилган [2].

Ишемия шароитида юрак мускул ҳужайраларида бўладиган бузилишларни митохондрия даражасида ўрганиш ва уларга фармакологик препаратларни молекуляр таъсир механизмларини ўрганиш жуда долзарб ҳисобланади. Аммо ишемия даврида юрак митохондриясининг бир ва икки валентли катионлар учун пасив ион ўтказувчанлигига СФЛ ва нарциссин флавоноидларнинг таъсири старли даражада ўрганилмаган.

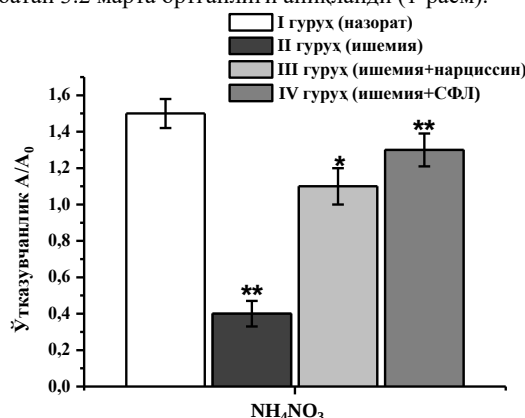
Ишнинг мақсади. Адреналин билан чакирилган ишемия моделида каламуш юрак митохондрияси бир (K^+ , Na^+ , H^+) ва икки (Ca^{2+} , Mg^{2+}) валентли катионлар учун пасив ион ўтказувчанлигига СФЛ ва нарциссин флавоноидининг таъсирини ўрганишдан иборат.

Тадқиқот усуллари. Тажрибалар зотсиз оқ, вазни 180-200 гр бўлган эркак каламушларда *in vivo* шароитларида олиб борилди. Тажриба гуруҳи ҳайвонлари 4 гуруҳга ажратилди: I гуруҳ назорат (соғлом), II гуруҳ тажриба (ишемия модел), III гуруҳ тажриба (ишемия+нарциссин), IV гуруҳ тажриба (ишемия+СФЛ). Каламушларда ишемия моделини ҳосил қилиш учун II, III ва IV гуруҳ тажриба ҳайвонларининг тана вазнига нисбатан 100 мг/кг адреналиннинг 0,1 мл 0,1% эритмасидан қорин тери остига 3 кун давомида юборилди. Ишемия модели чакирилган каламушларни юрак функциясида бўладиган патофизиологик ўзгаришларни аниқлаш учун электрокардиограмма қилинди. Тажриба ҳайвонларида ишемия модели ҳосил бўлганлигига ишонч ҳосил қилингандан кейин уларнинг III гуруҳига ўсимликдан ажратиб олинган нарциссин флавоноидидан 10 мг/кг ва IV гуруҳига эса СФЛ флавоноидидан 10 мг/кг миқдорда 7 кун давомида перорал юборилди. Шундан сўнг, тажриба ҳайвонларини яна электрокардиограмма қилинди. Уларнинг кардиограммасида тикланиш жараёни кузатиш аниқлангандан сўнг, каламуш юрак тўқимасидан митохондриялари дифференциал центрифугалаш усули бўйича ажратилди [1].

Митохондрия мембранаси K^+ , Na^+ , H^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} катионлари учун пасив транспорти турли тузли эритмаларда уларнинг энергияга боғлиқ бўлмаган шишиш кинетикаси бўйича баҳоланади [3]. Юрак митохондрияси ички мембранасининг пасив ион ўтказувчанлигини K^+ , Na^+ , Ca^{2+} ва Mg^{2+} ионлари учун тегишли металлларнинг нитратли тузларидан тайёрланган изоосмотик муҳитларидан, H^+ иони учун эса аммоний нитратли изоосмотик муҳитидан фойдаланилди. Муҳитдаги оксил миқдори 0,3-0,4 мг/мл бўлганда митохондрияларнинг бўкиш тезлиги аниқланди. Митохондриянинг пасив ион ўтказувчанлиги ЛМФ-69 фотометрида 540 нм узунликда қайд қилинди. Митохондриядаги оксил миқдори Лоури усулининг Петерсон модификациясида аниқланди. Олинган натижалар Origin 6.1 компьютер дастурида статистик таҳлил қилинди. $P < 0,05$ кўрсаткич барча ҳолатларда ишонарли деб баҳоланди.

Олинган натижалар ва уларнинг таҳлили. Митохондриялар ички ва ташқи мембранаси биологик фаол бирикмалар таъсирига жуда сезгир ҳисобланади. Митохондрия мембранасида жойлашган ион-транспорт тизимлари турли биологик фаол бирикмалар учун фармакологик ва терапевтик нишонлар бўлиб, ҳужайрани дисфункциясини протекция қилишда асосий рол ўйнайди [8]. Патологик жараёнларда митохондрия мембранаси ўтказувчанлигини ҳар хил тузли муҳитларда ўрганиш учун қулай тест-система ҳисобланади [5]. Бу эса баъзи бирикмаларни молекуляр таъсир механизмларини ўрганишда алоҳида аҳамиятга эга. Тажрибаларда митохондриянинг пасив ион ўтказувчанлигида ионлар концентрация градиенти орқали транспорт қилиниши мумкин ва бунда энергия сарфи керак бўлмайди. Бундай ўтказувчанликни изоосмотик муҳитларда ўрганиш қулай ҳисобланади. Мана шу нуқтаи назардан тажрибаларимизда дастлаб нарциссин ва СФЛ флавоноидлари билан фармакотерапия қилинган ишемия модели гуруҳи ҳайвонлари юрак митохондрияси ички мембранаси пасив ион ўтказувчанлиги дастлаб, бир валентли катионларнинг нитрат тузлари эритмаларида ўрганилди.

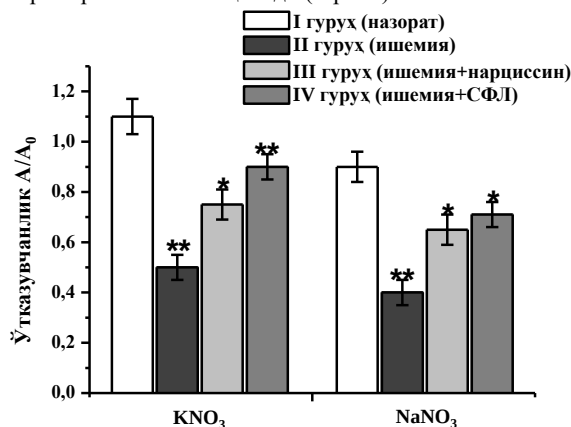
Олинган натижаларга кўра, NH_4NO_3 тузларининг изоосмотик муҳитида, назорат гуруҳига нисбатан ишемия чакирилган (II гуруҳ) каламуш юрак митохондрияси ўтказувчанлиги ортиши аниқланди. Ишемия шароитида, H^+ катионлари учун пасив ион ўтказувчанлик назорат гуруҳи ҳайвонлари кўрсаткичларига нисбатан 3.7 марта камайганлиги аниқланди. Нарциссин флавоноиди билан фармакотерапия қилинган III гуруҳ каламушларни юрак митохондрияси пасив ўтказувчанлиги II гуруҳ кўрсаткичларига нисбатан 2.7 марта ортганлиги қайд этилди. СФЛ флавоноиди билан коррекция қилинган IV гуруҳ каламушларни юрак митохондриясининг H^+ катионлари учун пасив ион ўтказувчанлиги II гуруҳга нисбатан 3.2 марта ортганлиги аниқланди (1-расм).



1-расм. Ишемия моделида каламуш юрак митохондрияси мембранаси H^+ ионлари пасив ион ўтказувчанлигига нарциссин ва СФЛ флавоноидларнинг таъсири (* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; $n=5$).

Навбатдаги тажрибамизда ишемия шароитида юрак митохондриясининг бир валентли K^+ ва Na^+ катионлари учун пасив ион ўтказувчанлигига нарциссин ва СФЛ флавоноидининг таъсири ўрганилди. Олинган натижаларга кўра, KNO_3 ва $NaNO_3$ изоосмотик муҳитларда ишемияга учраган каламушлар юрак митохондриясининг K^+ ва Na^+

катионлари учун пассив ион ўтказувчанлиги назоратга нисбатан мос равишда ҳар икки ҳолатда ҳам 2.2 марта камайганлиги аниқланди (2-расм). Нарциссин юборилган III гуруҳ ишемияга учраган каламушларни юрак митохондриясининг K^+ ва Na^+ катионлари учун пассив ион ўтказувчанлиги II гуруҳ кўрсаткичларига нисбатан мос равишда 1.5 ва 1.6 марта қайта тикланганлиги аниқланди. СФЛ билан фармакотерапия қилинган IV гуруҳ каламушларни юрак митохондрияси K^+ ва Na^+ катионлари учун пассив ион ўтказувчанлиги патологик гуруҳ (II гуруҳ) кўрсаткичларига нисбатан мос равишда 1.8 ва 1,7 марта ортганлиги аниқланди (2-расм).

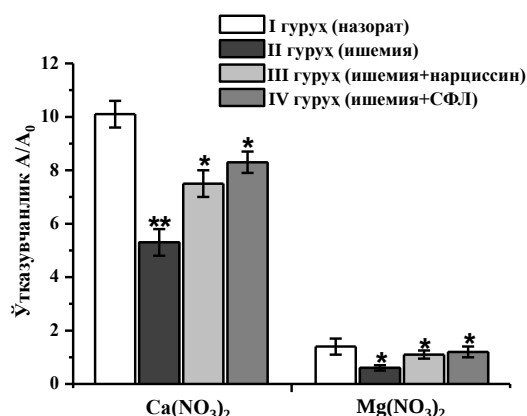


2-расм. Ишемия моделида каламуш юрак митохондрияси мембранаси K^+ ва Na^+ ионлари пассив ион ўтказувчанлигига нарциссин ва СФЛ флавоноидларнинг таъсири (* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; $n = 5$).

Демак, ишемия натижасида юзага келадиган миокардитда, H^+ , K^+ ва Na^+ ионларни транспорт бўлишини таъминловчи митохондрия мембранасининг оксил структураларига зарар етади ва ЛПО интенсивлиги ортади. Натижада, ишемия шароитида кардиомиоцит митохондрияларида K^+ , Na^+ ва H^+ катионлари учун пассив ўтказувчанлик сезиларли ортиб кетади. Ишемия модели чақирилган III гуруҳ ҳайвонларга нарциссин тана вазнига нисбатан 10 мг/кг ва IV гуруҳга эса СФЛ 10 мг/кг суткасига бир марта 8 кун давомида фармакотерапия қилиниши уларнинг пассив ўтказувчанлиги қайта тикланганлиги тажрибада аниқланди.

Митохондрияда Ca^{2+} ионлари ички ва ташқи мембрананинг барқарорлигини сақлашда, оксидланишли фосфорланиш жараёнларида ва бошқа қўллаб Ca^{2+} га боғлиқ сигнал жараёнларда иштирок этади. Ишемия шароитида, юрак митохондрияси Ca^{2+} ионлари юқламаси ортиши ва транспорт тизимлари бузилиши натижасида ички мембранада носпециффик поралар очилиши амалга ошади.

Кейинги *in vivo* тажрибамизда адреналиннинг 0,1 мл 0,1% эритмаси билан чақирилган ишемия моделида каламуш юрак митохондрияси ички мембранасининг икки валентли Ca^{2+} ва Mg^{2+} катионлар учун пассив ўтказувчанлигига СФЛ ва нарциссиннинг таъсири ўрганилди (3-расм). Олинган натижалардан маълум бўлдики, ишемия чақирилган каламуш юрак митохондриясининг пассив ўтказувчанлиги назорат гуруҳга нисбатан Ca^{2+} ионларида 1,9 ва Mg^{2+} ионларида эса 2,3 марта ортиши аниқланди.



3-расм. Ишемия моделида каламуш юрак митохондрияси мембранаси Ca^{2+} ва Mg^{2+} ионлари пассив ион ўтказувчанлигига нарциссин ва СФЛ флавоноидларнинг таъсири (* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; $n = 5$).

Ишемия чақирилган III ва IV гуруҳ ҳайвонларни нарциссин ва СФЛ флавоноиди билан фармакотерапия қилинганда, уларнинг юрак митохондрия мембранасининг пассив ўтказувчанлиги, ишемия гуруҳига нисбатан қайта тикланганлиги маълум бўлди. Бунда коррекция қилинган III ва IV гуруҳ ҳайвонларнинг юрагидан ажратилган митохондриянинг Ca^{2+} ионлари учун пассив ўтказувчанлиги II гуруҳга нисбатан, мос равишда 1.4 ва 1.5 марта Mg^{2+} ионлари учун эса 1,8 ва 2,0 мартага ортиши аниқланди. Олинган натижалардан маълум ишемия шароитида юрак митохондрия мембранасининг пассив ўтказувчанлиги камайишини флавоноид бирикмалар қайта тиклаши аниқланди. Демак, нарциссин ва СФЛ ишемия моделида каламуш юрак митохондрияси бузилишларини коррекциялаши мумкин. Бундан шундай хулосага келиш мумкинки, бирикмаларнинг митохондрия пассив ион ўтказувчанлигини фаоллаши уларнинг

структуравий тузилиши билан боғлиқ бўлиши мумкин. Бу эса келгусида СФЛ ва нарциссиннинг структура тузилишига боғлиқ биологик фаолликларини тадқиқ қилишга ундайди.

АДАБИЁТЛАР

1. Ахмеров Р.Н. Размельчитель ткани (комбинированный гомогенизатор) с резьбовым ножевым блоком и тканеподающим устройством // Узб. биол. журн. – 1979. – №5. – С. 71-72.
2. Baev A.Y., Negoda A., Abramov A.Y. Modulation of mitochondrial ion transport by inorganic polyphosphate - essential role in mitochondrial permeability transition pore // J Bioenerg Biomembr. 2017. V. 49. P. 49–55.
3. Brierley G.P. Passive permeability and energy-linked ion movements in isolated heart mitochondria // Ann. N. Y. Acad. Sci. – 1974. – V. 227. – P. 398-411.
4. Galluzzi L., Vitale I. Molecular mechanisms of cell death: recommendations of the Nomenclature Committee on Cell Death 2018 // Cell Death & Differentiation – 2018. – V.25. – P. 486–541.
5. Isakova E.P., Klein O.I., Deryabina Y.I. The Regulation of non-specific membrane permeability transition in yeast mitochondria under oxidative stress // Microbiol. Res. – 2021. – V.12 (2). – P. 419-439.
6. Kuznetsov A.V., Javadov S., Margreiter R., Grimm M., Hagenbuchner J., Ausserlechner M.J. The Role of Mitochondria in the Mechanisms of Cardiac Ischemia-Reperfusion Injury // Antioxidants (Basel). – 2019. – V.8(10). – P. 1-23.
7. Negin'skaya M.A., Strubbe J., Amodeo G.F., West B.A., Yakar S., Bazil J.N., Pavlov E.V. The very low number of calcium-induced permeability transition pores in the single mitochondrion // J. Gen. Physiol. – 2020 – V.152.(10). – P. 1-11.
8. Szewczyk A., Wojtczak L. Mitochondria as a pharmacological target // Pharmacol Rev. – 2002. – 54(1). – P. 101-127.
9. Wang R., Wang M., He S., Sun G., Sun X. Targeting calcium homeostasis in myocardial ischemia/reperfusion injury: an overview of regulatory mechanisms and therapeutic reagents // Front. Pharmacol – 2020 – V.11 – P. 1-14.
10. Wehrle J.P., Jurkowitz K., Scott M., Brierley G.P. Mg²⁺ and the permeability of heart mitochondria to monovalent cations // Archives of Biochemistry and Biophysics – 1996 – V.174(1). – P. 312-323.



УДК: 633.511.576.312.3

Сарвиноз НОРОВА,
Базовый докторант Национальный университет Узбекистана
E-mail: 1985.sarvinov@gmail.com
Марина САНАМЬЯН,
И.о Профессор Национальный университет Узбекистана, д.б.н
E-mail: sanam_marina@rambler.ru

Рецензия от Бобоева С.Г., д.б.н., доцент.

SOME FEATURES OF CHROMOSOME IDENTIFICATION IN COTTON TRANSLOCATION LINES USING TEST LINES *G.HIRSUTUM* L.

Abstract

The problem of chromosome identification in small chromosome species, including cotton, remains far from being resolved. The performed cytogenetic analysis revealed the homology of translocated chromosomes in five translocation lines of the Cytogenetic collection NUUz (Tr5, Tr8, Tr9, Tr15, Tr16) with the chromosomes of five test lines (Tn9, Tn16, Tn26, Tn28, Tn11, respectively) with numbered chromosomes. In two translocated lines, Tr5 and Tr8, homology of one of the translocation chromosomes with chromosome 6 of the At-subgenome was found in three test lines (Tn9, Tn16 and Tn26).

Key words: translocation lines, identification of chromosomes, tester set lines, quadrivalent, hexavalent, cotton.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ХРОМОСОМ У ТРАНСЛОКАЦИОННЫХ ЛИНИЙ ХЛОПЧАТНИКА С ПОМОЩЬЮ ТЕСТЕРНЫХ ЛИНИЙ *G. HIRSUTUM* L.

Аннотация

Проблема идентификации хромосом у мелкохромосомных видов, включая хлопчатник, остается далекой от разрешения. Проведенный цитогенетический анализ позволил обнаружить гомологию транслоцированных хромосом у пяти транслокационных линий Цитогенетической коллекции НУУз (Tr5, Tr8, Tr9, Tr15, Tr16) с хромосомами пяти тестерных линий (Tn9, Tn16, Tn26, Tn28, Tn11, соответственно) с пронумерованными хромосомами. У двух транслоцированных линий – Tr5 и Tr8 была обнаружена гомология одной из перестроенных хромосом с хромосомой 6 At-субгенома у трех тестерных линий (Tn9, Tn16 и Tn26).

Ключевые слова: транслокационные линии, идентификация хромосом, тестерные линии, квадрилент, гексавалент, хлопчатник.

ЎЗЗАНИНГ *G.HIRSUTUM* L. ТЕСТЕР ТЎПЛАМЛИ ЛИНИЯЛАРИ ЁРДАМИДА ТРАНСЛОКАЦИОН ЛИНИЯЛАРНИ АЙРИМ ХРОМОСОМАЛАРИНИ ХУСУСИЯТИНИ АНИҚЛАШ

Аннотация

Ўззанинг кичик хромосомали турларида хромосомаларини идентификациялаш муаммоси ханузгача ҳал қилинмаган. ЎзМУнинг цитогенетик коллекциясида бешта гомозиготали транслокация линияларини (Tr5, Tr8, Tr9, Tr15, Tr16) хромосомаси рақамланган тестер тўпламли линиялар билан (Tn9, Tn16, Tn26, Tn28, Tn11, мос равишда) цитогенетик таҳлил ўтказилди. Учта тестер тўпламли линиялар ёрдамида (Tn9, Tn16 и Tn26) қайта тузилган гомологик хромосомалар At -субгеномнинг 6 хромосомасига тегишли, иккита транслокация линияларида яъни Tr5 и Tr8 топишган.

Калит сўзлар: транслокация линиялар, хромосома идентификацияси, тестер тўпламли линия, квадрилент, гексавалент, ўзза.

Введение. Как известно, культуры с крупными размерами хромосом хорошо идентифицируются с помощью методов монохромного и дифференциального окрашивания, тогда как культуры с мелкими и морфологически плохо различающимися хромосомами требуют использования нетрадиционных методов. Одним из таких методов является использование межхромосомных обменов, которые позволяют маркировать отдельные хромосомы и получать наборы транслокационных линий. Такие тестерные наборы транслокаций были созданы у шести видов растений: у кукурузы [7], ячменя [8], гороха посевного [10], ржи [13], томата [9] и хлопчатника [6].

Для идентификации хромосом, вовлеченных в новые транслокации, изучаемую гомозиготную транслокационную линию скрещивают с тестерными линиями с идентифицированными хромосомами. Затем по числу и форме мультивалентов в метафазе I мейоза, определяют гомологию хромосом, вовлеченных в транслокацию. Число тестеров должна быть не меньше, чем число хромосом данного вида, и набор тестеров в целом должен содержать линии с транслокациями во всех хромосомах. Идентификация признается окончательной, если получены согласующиеся результаты с двумя тестерами, имеющими разные транслокации по одной и той же хромосоме.

Идентификация гомозиготных транслокаций проводится с помощью тестовых скрещиваний по схеме Ямашита [1]. При этом возможны четыре случая идентификации:

- если анализируемая и тестерная линии имеют идентичную транслокацию, то образуются нормальные биваленты;

- если анализируемая и тестерная линии имеют транслокации в одних и тех же хромосомах, но с различной локализацией точек разрыва, то образуется один квадριвалент;
 - если анализируемая и тестерная линии имеют общую хромосому, вовлеченную в транслокацию, то в этом случае образуется гексавалент;
 - если анализируемая и тестерная линии имеют транслокации в разных хромосомах, то образуется два квадριвалента.

В Национальном университете Узбекистана были проведены исследования по получению новой серии транслокационных линий хлопчатника с помощью использования различных методов облучения [2; 12]. В результате были созданы 33 новые гомозиготные транслокационные линии хлопчатника (Tr1-Tr33) [2; 3; 11], где нумерация новых линий проводилась по мере их получения. Для проведения унифицированной идентификации транслоцированных хромосом у этих линий использовались цитогенетические маркеры в виде идентифицированных транслокаций тестерного набора с пронумерованными хромосомами (Тн линии) (США), которые были любезно предоставлены профессором Техасского университета Дэвидом Стелли через ARS-USDA программу обмена.

Целью этой работы было цитогенетическое изучение межлинейных гибридов хлопчатника для выяснения особенностей конъюгации хромосом и обнаружения гомологичности хромосом в обменах.

Экспериментальная часть. Гомозиготные транслокационные линии Цитогенетической коллекции хлопчатника вида *G. hirsutum* L. были созданы Санамьян М.Ф. с сотрудниками в Национальном университете Узбекистана на основе растений, гетерозиготных по обмену, полученных с помощью комбинированной обработки семян колхицином и гамма-лучами, облучения семян тепловыми нейтронами и облучения пыльца гамма-лучами [12; 5].

Для цитологических исследований молодые бутоны (2-4 мм) фиксировали в утренние часы в ацето-алкоголе (3:7) (этиловый спирт -96%: ледяная уксусная кислота 99,6%) и хранили в течение суток при комнатной температуре. Затем проводили разбор материала по стадиям мейоза путем приготовления временных давленных препаратов и отбора бутонов на стадиях метафаза I и спорад. Через трое суток фиксатор заменяли на свежий и хранили в холодильнике при 4оС. Мейоциты окрашивали 2% раствором ацетокармина и готовили временные давленные препараты. На таких препаратах с помощью светового микроскопа анализировали хромосомы на стадии МI мейоза, определяли характер ассоциаций хромосом и подсчитывали число бивалентов, гексавалентов и квадριвалентов.

Результаты и обсуждение. В результате проведенного изучения, с участием 21 транслокационной линии Цитогенетической коллекции НУУз, обнаружилась разная степень изученности транслокационных линий при скрещивании их с линиями тестерного набора с пронумерованными хромосомами. Так, пять линий (Tr2, Tr3, Tr20, Tr27, Tr28) были изучены только в одном варианте скрещивания, четыре линии (Tr4, Tr14, Tr18, Tr26) были протестированы в двух комбинациях скрещиваний, четыре другие линии (Tr1, Tr6, Tr9, Tr19) - в трех вариантах скрещиваний, шесть линий (Tr6, Tr10, Tr13, Tr15, Tr16, Tr17) - в четырех вариантах скрещиваний, две линии (Tr8, Tr21) - в пяти вариантах и одна линия (Tr5) - в шести вариантах скрещиваний. В большинстве вариантов скрещиваний были обнаружены «критические клетки» с формированием 22 бивалентов и двух квадριвалентов, которые указывали на то, что анализируемая (Tr) и тестерная линии (Тн) имеют транслокации в разных неомологичных хромосомах.

Таблица

Анализ конфигураций хромосом в метафаза I мейоза у гибридов от скрещивания транслокационных линий Цитогенетической коллекции НУУз с транслокационными линиями с пронумерованными хромосомами

Вариант скрещивания	Последовательный гибрида	Транслоцированные хромосомы		Конфигурации хромосом в метафаза I мейоза в «критических клетках»		
		Номера хромосом в Тн линиях	Гомологичность хромосом	Число бивалентов	Число квадριвалентов	Число гексавалентов
Tr1xTn2	666	1-3	Разные	22	2	0
Tr1xTn12	412	2-3	Разные	22	2	0
Tr1xTn13	413	2-8	Разные	22	2	0
		1, 2, 3, 8				
Tr2xTn14	433	2-8	Разные	21	1	1
Tr3xTn3	722	1-7	Разные	22	2	0
Tr4xTn5	669	1-14	Разные	22	2	0
Tr4xTn11	670	2-3	Разные	22	2	0
		1, 2, 3, 14				
Tr5xTn3	260	1-7	Разные	22	2	0
Tr5xTn4	261	1-8	Разные	22	2	0
Tr5xTn9	262	2-6	Общая	23	0	1
Tr5xTn13	671	2-8	Разные	22	2	0
Tr5xTn19	672	3-9	Разные	22	2	0
Tr5xTn22	264	4-15	Разные	22	2	0
		1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 15				
Tr6xTn3	434	1-7	Разные	22	2	0
Tr6xTn12	435	2-3	Разные	22	2	0
Tr6xTn14	436	2-8	Разные	22	2	0
Tr6xTn40	437	10-11	Разные	22	2	0
		1, 2, 3, 7, 8,				

		10, 11				
Tr8xTn3	265	1-7	Разные	22	2	0
Tr8xTn16	266	3-6	Общая	23	0	1
Tr8xTn26	268	6-7	Общая	23	0	1
Tr8xTn30	269	7-18	Разные	22	2	0
Tr8xTn40	674	10-11	Разные	22	2	0
		1, 3, 6, 7, 10, 11, 18				
Tr9xTn16	273	3-6	Общая	23	0	1
Tr9xTn29	432	7-12	Разные	22	2	0
Tr9xTn41	272	10-19	разные	22	2	0
		3, 6, 7, 10, 12, 19				
Tr10xTn13	677	2-8	Разные	22	2	0
Tr10xTn16	678	3-6	Разные	22	2	0
Tr10xTn30	414	7-18	Разные	22	2	0
Tr10xTn41	680	10-19	Разные	22	2	0
		2, 3, 6, 7, 8, 10, 18, 19				
Tr13xTn3	415	1-7	Разные	22	2	0
Tr13xTn13	417	2-8	Разные	22	2	0
Tr13xTn18	438	3-5	Разные	22	2	0
Tr13xTn23	683	5-9	Разные	22	2	0
		1, 2, 3, 5, 7, 8, 9				
Tr14xTn5	685	1-14	Разные	22	2	0
Tr14xTn40	686	10-11	Разные	22	2	0
		1,10,11,14				
Tr15xTn4	274	1-8	Разные	22	2	0
Tr15xTn7	688	1-16	Разные	22	2	0
Tr15xTn12	275	2-3	Разные	22	2	0
Tr15xTn28	276	6-14	Общая	23	0	1
		1, 2, 3, 6, 8, 14, 16				
Tr16xTn4	278	1-8	Разные	22	2	0
Tr16xTn11	279	2-3	Общая	23	0	1
Tr16xTn26	281	6-7	Разные	22	2	0
Tr16xTn30	282	7-18	Разные	22	2	0
		1, 2, 3, 6, 7, 8, 18				
Tr17xTn3	439	1-7	Разные	22	2	0
Tr17xTn4	440	1-8	Разные	22	2	0
Tr17xTn16	441	3-6	Разные	22	2	0
Tr17xTn23	691	5-9	Разные	22	2	0
		1, 3, 5, 6, 7, 8, 9				
Tr18xTn3	694	1-7	Разные	22	2	0
Tr18xTn4	695	1-8	Разные	22	2	0
Tr19xTn2	698	1-3	Разные	22	2	0
Tr19xTn16	702	3-6	Разные	22	2	0
Tr19xTn29	700	7-12	Разные	22	2	0
		1,3,6,7,12				
Tr20xTn40	422	10-11	Разные	22	2	0
Tr21xTn5	708	1-14	Разные	22	2	0
Tr21xTn18	444	3-5	Разные	22	2	0
Tr21xTn23	445	5-9	Разные	22	2	0
Tr21xTn27	710	6-10	Разные	22	2	0
Tr21xTn29	711	7-12	Разные	22	2	0
		1, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 14				
Tr26xTn3	425	1-7	Разные	22	2	0
Tr26xTn35	427	9-17	Разные	22	2	0
		1,7,9,17				

Tr27xTn16	714	3-6	Разные	22	2	0
Tr28xTn38	428	9-25	Разные	22	2	0

Так, изучение гомозиготной транслокационной линии Tr1 в трех вариантах скрещиваний с линиями Tn2, Tn12, Tn13, у которых в транслокациях участвуют по две негомолгичные хромосомы (1-3, 2-3 и 2-8, соответственно) показало, что хромосомы 1-2-3-8, вовлеченные в эти тестерные транслокации, являются негомолгичными двум перестроенным хромосомам, которые включены в транслокацию у линии Tr1, поскольку в мейозе наблюдали 22 бивалента и два квад্রивалента.

Гомозиготная транслокационная линия Tr4 была изучена в двух вариантах скрещиваний с линиями Tn5 и Tn11, у которых в транслокации вовлечены по две негомолгичные хромосомы (1-14 и 2-3). Поскольку в этих вариантах скрещиваний наблюдали 22 бивалента и два квад্রивалента, стало очевидным, что хромосомы 1-2-3-14, вовлеченные в две тестерные линии, являются негомолгичными двум хромосомам, которые включены в перестройку у транслокационной линии Tr4.

Гомозиготная транслокационная линия Tr6, изученная в четырех вариантах скрещиваний с линиями Tn3, Tn12, Tn14, Tn40, у которых в транслокации вовлечены по две негомолгичные хромосомами (1-7, 2-3, 2-8, 10-11, соответственно) показала, что хромосомы 1-14-2-3 являются негомолгичными тем, которые включены в транслокацию у этой линии, поскольку в мейозе наблюдали 22 бивалента и два квад্রивалента у изученных гибридов.

Изучение трех других линий Цитогенетической коллекции НУУз – Tr10, Tr13 и Tr17, каждая из которых были протестирована в четырех вариантах скрещиваний, также показало, что транслоцированные хромосомы этих линий не имеют гомологичности со следующими хромосомами тестерных линий (у Tr10 – с хромосомами 2, 3, 6, 7, 8, 10, 18, 19; у Tr13 – с хромосомами 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9; у Tr17 – с хромосомами 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9), поскольку в мейозе наблюдали 22 бивалента и два квад্রивалента у гибридов.

Другие две линии – Tr19 и Tr21, изученные в трех и пяти вариантах скрещиваний, соответственно, с линиями Tn2, Tn16, Tn29 и Tn5, Tn18, Tn23, Tn27, Tn29, соответственно, также показали негомолгичность транслоцированных хромосом (у линии Tr19 – с хромосомами 1,3,6,7,12; а у линии Tr21 – с хромосомами 1,3,5, 6,7,9, 10,12,14), поскольку у изученных гибридов формировалось 22 бивалента и два квад্রивалента).

Остальные восемь транслокационных линий (Tr2, Tr3, Tr14, Tr18, Tr20, Tr26, Tr27, Tr28) были протестированы только с одной или двумя тестерными линиями, что требует продолжения изучения этих линий.

Однако, при скрещивании транслокационной линии Tr5 с пятью Tn линиями (Tn3, Tn4, Tn13, Tn19, Tn22), у которых в транслокации вовлечены по две негомолгичные хромосомы (1-7, 1-8, 2-6, 2-8, 3-9, 4-15, соответственно), была обнаружена конъюгация хромосом с формированием в метафазе I мейоза 22 бивалентов и двух квад্রивалентов в этих пяти вариантах скрещиваний (Рис.1). Тогда как, в варианте Tr5xTn9, с вовлечением в транслокацию у линии Tn9 хромосомы 2 и 6, было обнаружено формирование 23 бивалентов и одного гексавалента, что позволило предположить гомологичность одной из хромосом у линии Tr5 с хромосомой у линии Tn9. Поскольку у другой Tn линии - Tn13 в транслокацию также вовлечена хромосома 2, а анализ выявил ее негомолгичность с хромосомами у Tr5, значит именно хромосома 6 у линии Tn9 является гомологом одной из хромосом у линии Tr5.

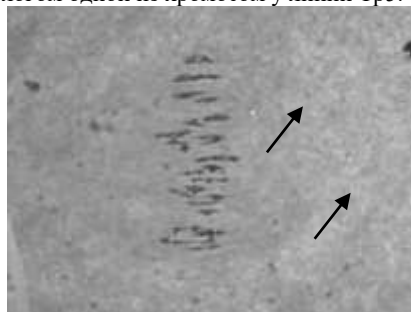
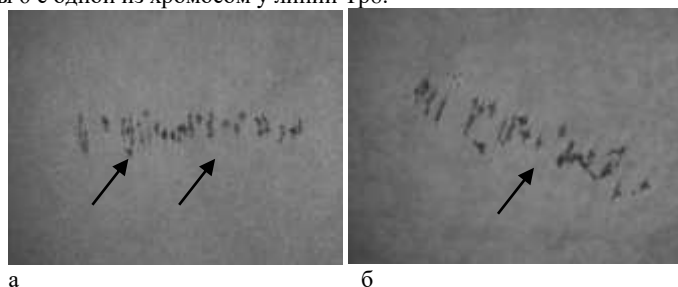


Рис.1. Конфигурации хромосом в метафазе I мейоза в материнских клетках пыльника у гибридных растений F1, полученных от скрещивания транслокационной линии с линией тестерного набора: а) Tr5xTn4 (1-8) (22II+2IV) (Стрелки указывают на квад্রиваленты).

При скрещивании транслокационной линии Tr8 с тремя тестерами линиями Tn3 (1-7), Tn30 (7-18), Tn40 (10-11), была обнаружена конъюгация хромосом с формированием в метафазе I мейоза 22 бивалентов и двух квад্রивалентов, что указало на то, что хромосомы 1,7,10,11,18 не вовлечены в транслокацию у линии Tr8 (Рис.2а). Однако при скрещивании линии Tr8 с двумя линиями-Tn16 (3-6) и Tn26 (6-7) была обнаружена конъюгация в виде 23 бивалентов и одного гексавалента (Рис.2б). Поскольку в обе тестерные линии вовлечена хромосома 6, это позволило указать на гомологичность хромосомы 6 с одной из хромосом у линии Tr8.



а

б

Рис.2. Конфигурации хромосом в метафазе I мейоза в материнских клетках пыльца у гибридных растений F1, полученных от скрещиваний транслокационных линий с линиями тестерного набора: а) Tr8xTn3 (1-7) (22II+2IV), б) Tr8xTn26 (6-7) (23II+1VI) (Стрелки указывают на квадриналенты и гексавалент).

При скрещивании трех транслокационных линий – Tr9, Tr15 и Tr16 с тестерными линиями Tn16, Tn28 и Tn11, соответственно, также была обнаружена конъюгация в виде 23 бивалентов и одного гексавалента, что позволило предположить гомологичность одной из хромосом у линии Tr9 с одной из хромосом у линии Tn16 (3 или 6) (Рис.3), а также – у линии Tr15 с одной из хромосом у линии Tn28 (6 или 14) и у линии Tr16 с одной из хромосом у линии Tn11 (2 или 3).

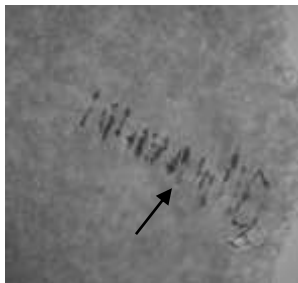


Рис.3. Конфигурации хромосом в метафазе I мейоза в материнских клетках пыльца у гибридных растений F1, полученных от скрещивания транслокационной линии с линией тестерного набора: Tr9xTn16 (3-6) (23II+1VI). (Стрелка указывает на гексавалент).

Таким образом, проведенный анализ выявил гомологичность транслоцированных хромосом у пяти транслокационных линий Цитогенетической коллекции НУУз (Tr5, Tr8, Tr9, Tr15, Tr16) с хромосомами пяти тестерных линий (Tn9, Tn16, Tn26, Tn28, Tn11, соответственно), причем у двух линий – Tr5 и Tr8 была обнаружена гомологичность одной из перестроенных хромосом с хромосомой 6 At-субгенома у трех тестерных линий (Tn9, Tn16 и Tn26).

ЛИТЕРАТУРА

1. Дишлер В.Я. Индуцированный рекомбиногенез у высших растений. Рига, Зинатне, 1983. 222 С.
2. Санамьян М.Ф., Мусаев Д.А. Получение и цитогенетическое изучение гомозиготных транслокационных линий хлопчатника // Генетика. 1992.-Т. 28.- №11.- С.75-82.
3. Санамьян М.Ф., Мусаев Д.А. Цитологические и морфологические особенности новых транслокационных линий хлопчатника // Доклады Академии Наук Республики Узбекистан. 1995. - № 11-12. - Р. 63-65.
4. Санамьян М.Ф., Мусаев Д.А. Цитогенетические особенности новых линий хлопчатника с межхромосомными обменами // Доклады Академии Наук Республики Узбекистан. 2014. - №5. - С. 75-77.
5. Санамьян М.Ф. Цитогенетика мутаций, транслокаций, моносомии и межвидовой гибридизации у хлопчатника // Ташкент, «Университет», 2020. – 384 С.
6. Brown M.S. Identification of the chromosomes of *Gossypium hirsutum* L. by means of translocations // J. Hered. 1980. -V. 71.- № 4.- Р. 266 - 274.
7. Burnham C. R. Tester -set of translocations // Mais Genet. Coop. Newsl. 1954. -V.28. - Р.59-60.
8. Burnham C. R. Chromosomal interchanges in barley // Cytologia. 1954.-V.19.-P.191-202.
9. Gill B.S., Burnham C.R., Stringam G.R., Stout J.T., Weinheimer W.H. Cytogenetic analysis of chromosomal translocations in the tomato: preferential breakage in heterochromatin // Can. J. Genet. Cytol. 1980. – V.22. - №3. – P.333-341.
10. Lamm B. R., Miravalle R.J. A translocation tester set in *Pisum* // Genetics. 1959.-V.18.-P.417-440.
11. Sanamyan M.F., Rakhmatullina E.M. Cytogenetic analysis of translocations in cotton // Plant Breeding. 2003.- V. 122.- P.511-516.
12. Sanamyan M.F., Petlyakova J., Rakhmatullina E.M., Sharipova E. Cytogenetic Collection of Uzbekistan. World Cotton Germplasm Resources. Chapter 10. Intech. Croatia. 2014. P. 247-287.
13. Sybenga J., Wolters A.H.G. The classification of the chromosomes of rye (*Secale cereale* L.): A translocation tester set // Genetica. 1972. - V.43. – P.453-464.



УДК: 577.1. 577.352.34

Камола РАИМОВА,

Базовый докторант Института Биоорганической химии им. акад. А.С.Садыкова АН РУз,

E-mail: k.raimova_81@mail.ru

Нодира АБДУЛЛАДЖАНОВА,

д-р хим. наук, ведущий научный сотрудник экспериментально-технологической лаборатории

Института Биоорганической химии им. акад. А.С.Садыкова АН РУз,

E-mail: anodira73@rambler.ru

Элербек ДАДАМИРЗАЕВ,

Магистр Наманганского Государственного Университета,

E-mail: edadamirzaev@bk.ru

Асадбек САРАБЕКОВ,

Базовый докторант Национального Университета Узбекистана им. Мирзо Улугбека,

E-mail: asads-86@yandex.ru

Рахматилла РАХИМОВ,

канд хим.наук, старший научный сотрудник экспериментально-технологической лаборатории

Института Биоорганической химии им. акад. Е-mail: rrakhimov.83@mail.ru

Алимжан МАТЧАНОВ,

Д-р хим. Наук, заведующий лабораторией экспериментальной технологии

Института Биоорганической химии им. акад. А.С.Садыкова

E-mail: olim_0172@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА В НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ОБЛЕПИХЫ КРУШИНОВИДНОЙ

Аннотация

Проведены исследования и анализ элементного (макро- микроэлементов и тяжёлых металлов) состава листьев и стеблей облепихи крушиновидной методом масс- спектрометрии с индуктивно связанной аргонной плазмой. Показано содержание в растении большого количества полезных макро и микроэлементов для живого организма. Также содержания солей токсичных тяжелых металлов в лекарственном растительном сырье, который не превышает допустимых нормативов.

STUDY OF THE CONTENT OF ELEMENTAL COMPOSITION IN THE ABOVEGROUND PART OF THE HIPPOPHAË RHAMNÓIDES

Annotation

Research and analysis of the elemental (macro- microelements and heavy metals) composition of the leaves and stems of Hippophaë rhamnóides are carried out by mass spectrometry with inductively coupled argon plasma. The content in the plant of a large amount of useful macro and microelements for a living organism has been shown. Also, the content of salts of toxic heavy metals in medicinal plant raw materials, which does not exceed the permissible standards.

ЧАКАНДА ЎСИМЛИГИНИНГ ЕР УСТИКИ ҚИСМИДАГИ ЭЛЕМЕНТ ТАРКИБИНИ ЎРГАНИШ

Annotatsiya

Чаканда ўсимлигининг барглари ва пояларининг элемент (макро –микроэлементлар ва оғир металллар) таркибини ўрганиш ва тахлил қилишни индуктив боғланган аргон плазмали масс спектрометрия орқали амалга оширилади. Ўсимликдаги тирик организм учун фойдали макро ва микроэлементларнинг катта микдори кўрсатилган. Шунингдек, доривор ўсимлик хом ашёси таркибидаги захарли оғир металл тузлари рухсат этилган меъёрлардан ошмайди.

Введения. Несмотря на то, что в настоящее время имеется большое количество высокоэффективных синтетических лекарственных препаратов, лекарственные растения продолжают занимать одно из первых мест в арсенале лечебных средств. Известно, что более 3000 растений обладают лекарственными свойствами, хотя широко применяется в медицине лишь 250 видов. На территории Узбекистана произрастает около 100 видов лекарственных растений, из которых примерно 70 видов из них пригодна для заготовок в промышленном масштабе. В последние годы наряду с интенсивно развивающимися исследованиями по изучению биологически активных соединений, входящих в состав лекарственных растений, актуальное значение приобретает установление содержания в них ряда химических элементов. Это обусловлено не только важной биологической ролью многих незаменимых микроэлементов, но и экологическими факторами. К тому же ряд наиболее опасных загрязнителей – тяжелые металлы, обладающие высокой токсичностью, способны включаться в биологический круговорот и аккумулироваться в организме человека. [1, 2].

Облепиха крушиновидная или крушиновая (лат. Hippophaë rhamnóides) двудомный кустарник или дерево, вид рода Облепиха (Hippophaë) семейств-ва Лоховые (Elaeagnaceae) [3,4].

Многоствольный листопадный кустарник, реже дерево, высота которого достигает обычно 1—3 м, а иногда 3—6 м, до 15 м. Молодые побеги серебристые, опушённые; многолетние — покрыты тёмно-бурой, почти чёрной корой. В диком состоянии распространена на всей территории Европы, на Кавказе, в Западной и Средней Азии, Монголии, Китае,

заходит в тропические районы Пакистана и Индии. На территории России встречается в европейской части, на Северном Кавказе, в Западной и Восточной Сибири, на Алтае. Заросли облепихи обычно приурочены к поймам рек и берегам озёр. Распространён в умеренном климате Евразии. Облепиха светолюбивое и морозоустойчивое растение, способно переносить морозы до 45 градусов и ниже. Облепиха предпочитает рыхлые почвы, с богатым содержанием органических веществ и фосфора. На влажных участках растение гибнет. Химический состав листьев облепихи крушиновидной пектиновые вещества, органические кислоты, дубильные вещества, флавоноиды, никотиновая и фолиевая кислоты, макро- и микроэлементы (бор, железо, цинк, медь, марганец, калий, кальций), сахара и некоторые виды растительных антибиотиков. Накапливаются дубильные вещества, которые являются действующим началом лекарственного средства — гипорамина, обладающего противовирусной активностью. Получаемый из листьев облепихи гипорамин в форме таблеток для рассасывания применяется как лечебно-профилактическое средство при гриппе (А и В), а также при лечении других острых респираторных вирусных инфекций. Очень широко плоды и листья облепихи использовались в восточной тибетской и древнемонгольской медицине. В народной медицине масло используется внутрь при авитаминозах цинге, куриной слепоте, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. Листья в Средней Азии употребляют наружно при ревматизме. Более известны и широко используются в клинической практике целебные свойства фитопрепаратов, получаемых из плодов данного растения в то же время следует указать, что целый ряд биологически активных веществ содержится и в других его частях; коре, листьях и др. [5,6].

В ветеринарии ветки облепихи применяют для ускорения роста шерсти у овец и для придания ей блеска. Листья можно использовать для дубления окраски кож. Плодами в прошлом красили ткани и шерсть в жёлтый цвет, из молодых побегов и листьев получали чёрную краску. Растение ветроопыляемое, в его цветках практически отсутствует нектар. Так называемый в быту «облепиховый мёд» представляет из себя сироп из ягод облепихи [7].

Исходя из вышеизложенных данных изучение макро- и микроэлементного состава растительного сырья является актуальной задачей.

Цель. Целью данной работы является изучение макро- микроэлементов и тяжелых металлов надземной части растения Облепиха крушиновидной, произрастающей в горных районах Республики Узбекистан.

Материалы и методы исследования. Материалы и методы исследования. 0,05-0,5г точная навеска исследуемого образца взвешивают на аналитических весах и переносят в тefлоновые автоклавы. Затем в автоклавы заливают соответствующее количество очищенных концентрированных минеральных кислот (азотной кислоты (х/ч) и перекиси водорода (х/ч)). Автоклавы закрывают и ставят в прибор микроволнового разложения Berghoff с программным обеспечением MWS-3+ или аналогичного типа прибора микроволнового разложения. Определяют программу разложения, исходя из типа исследуемого вещества, указывают степень разложения и количество автоклавов (до 12 шт). После разложения, содержимое в автоклавах количественно переносят в 50 или 100 мл мерные колбы и доводят объём до метки с 0,5% азотной кислотой. Количественное содержание проводят методом ИПС МС. В построении последовательности анализов указывают количество в мг и степень его разведения в мл. После получения данных, истинное количественное содержание вещества в исследуемом образце прибор автоматически вычисляет и выводит в виде мг/кг или мкг/г с пределами ошибки - RSD в % [8-9].

Объект исследования. Объектами исследования служили листья и стебли Облепиха крушиновидной (*Hippóphaë rhamnóides*), собранные в конце августа 2020 года. Место отбора и проб Наманганская область, Республики Узбекистан. Для исследований использовали листья и стебли растения. Количественный анализ состава макро- и микроэлементов, тяжёлых металлов был изучен методом индуктивно связанной аргонной плазмы масс-спектрометрии и использован мульти элементный стандартные образцы.

Условия проведения анализа: Прибор: NexION-2000. Perkin-Elmer с программным обеспечением Syngistix™ для ICP-MS (USA); поток газа аргон - 15 л/мин; скорость перисталлического насоса - 1,2 Мл/мин; детектор - квадрупольный масс-анализатор; мощность генератора - 1500W.

Для поверки прибора использованы стандартные образцы растворов элементов ГСО 7759-2000 (Be), ГСО 7268-96 (Co), ГСО 7252-96 (Pb), ГСО 7472-98 (Cd) (границы относительной погрешности (P=0,95) ±1,0%), Результаты экспериментов приведены в таблице 1.

Обсуждение результатов. Количественный анализ состава макро- и микроэлементов, тяжёлых металлов был изучен методом оптика-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной аргонной плазмой (ИСП ОЭС) [10]. Объектами исследования служили листья и стебли Облепиха крушиновидной (*Hippóphaë rhamnóides*), собранные в конце августа 2020 года. Место отбора и проб Наманганская область, Республики Узбекистан.

Элементный состав растения облепихи крушиновидной.

№	Элемент	Количественное содержание мг/кг	
		Листья	Стебель
1	Серебро, Ag	0,020	0,012
2	Алюминий, Al	541,644	86,574
3	Мышьяк, As	0,072	0,066
4	Барий, Ba	186,876	31,569
5	Бериллий, Be	0,106	0,073
6	Висмут, Bi	0,049	0,011
7	Кальций, Ca	13999,437	4890,002
8	Кадмий, Cd	н/о	н/о
9	Кобальт, Co	0,301	0,059
10	Хром, Cr	2,752	1,962
11	Медь, Cu	1,633	0,893
12	Железо, Fe	668,602	146,496
13	Галлий, Ga	4,362	1,576

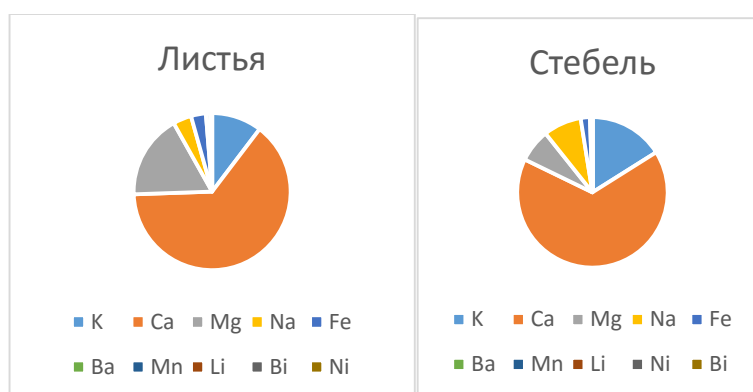
14	Индий, In	н/о	н/о
15	Калий, K	2258,994	1188,209
16	Литий, Li	3,099	0,597
17	Магний, Mg	3800,027	524,910
18	Натрий, Na	829,478	605,404
19	Марганец, Mn	89,016	6,028
20	Никель, Ni	3,016	1,398
21	Рубидий, Rb	0,959	0,497
22	Селен, Se	0,046	0,097
23	Стронций, Sr	184,207	39,671
24	Таллий, Tl	153,529	69,113
25	Уран, U	0,024	0,017
26	Ванадий, V	0,839	0,161
27	Цинк, Zn	6,957	4,667
28	Свинец, Pb	1,119	0,325
29	Цезий, Cs	0,036	0,011
30	Ртуть, Hg	н/о	н/о
31	Фосфор, P	3055,980	2822,765

Примечание: Наибольшее содержание элемента приходится на кальций как в листьях, так и в стебле. А также следует добавить, что в наибольшем количестве выявили элементы алюминия, железа, бария, калия, магния, натрия, стронция, таллия и фосфора; в то время как элементы цезий, уран, селен, рубидий, кобальт, кадмий, висмут, бериллий, мышьяк, серебро были обнаружены в очень малом количестве. Элемент индий в растении облепихи крушиновидной не обнаружили совсем.

Таблица 2

Макро- и микроэлементов в составе облепихи крушиновидной

№	Элементы	Количественное содержание мг/кг	
		Листья	стебель
1	K	2258,994	1188,209
2	Ca	13999,437	4890,002
3	Mg	3800,027	524,910
4	Na	829,478	605,404
5	Fe	668,602	146,496
6	Ba	186,876	31,569
7	Mn	89,016	6,028
8	Li	3,099	0,597
9	Bi	0,049	0,011
10	Ni	3,016	1,398



Изучения макро- микроэлементного состава показало, что в листьях и стеблях наибольшее количество приходится на кальций, а наименьшее на висмут. Содержание магния относительно больше чем в стеблях. Потому что магний входит в состав хлорофиллов, который содержится в листьях растения. Содержание железа тоже меньше в стеблях растения. Содержание калия в два раза больше у листьев.

Для лекарственных растений содержание тяжелых металлов является одним из основных показателей. Поэтому было исследовано содержание солей тяжелых металлов в составе надземной части растения облепихи крушиновидной. Полученные данные приведены в таблице 3

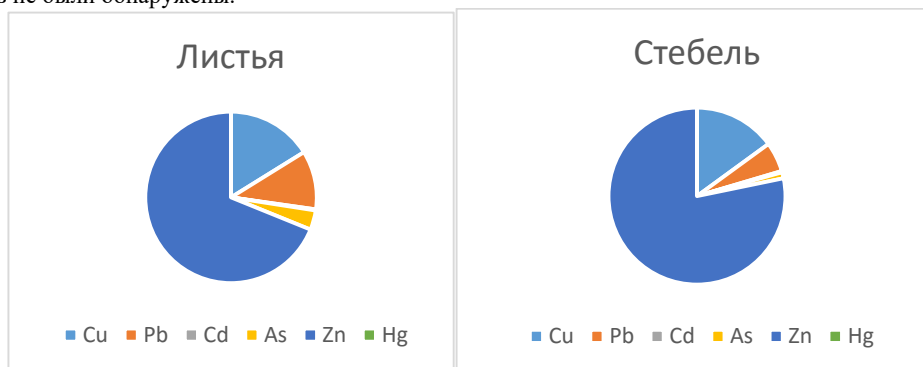
Таблица 3

Содержание солей тяжелых металлов надземной части растения облепихи крушиновидной

№	Элементы	Количественное содержание мг/кг	
		листья	Стебель
1	Cu	1,633	0,893

2	Pb	1,119	0,325
3	Cd	н/о	н/о
4	As	0,072	0,066
5	Zn	6,957	4,667
6	Hg	н/о	н/о

Как видно из данных таблицы содержание солей тяжёлых металлов относительно близки по содержанию в вегетативных органах растения облепихи крушиновидный близкие, но следует отметить, что такие элементы как кадмий и ртуть не были обнаружены.



Изучение содержания солей тяжелых металлов, заметили, что в листьях и стеблях больше всего цинка, а наименьше всего элемент кадмий.

Таким образом, на основании полученных данных можно сделать вывод, что наибольшее количество макроэлементов содержится в листьях растения. Общее содержание солей тяжелых металлов показывает, что надземной части растения облепихи крушиновидный в перспективе можно использовать как сырье для получения лекарственных средств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никифоров Е. Г., Гоголева О. В., Первышина Г. Г. // Комплексная переработка дикорастущей облепихи крушиновидной, как средство сохранения биоразнообразия дикоросов в Красноярском крае. Provided by Siberian Federal University Digital Repository. стр 2-3.
2. Тринеева О. В., Сливкин А. И., Дортгулыев Б. // Исследование микроэлементного состава плодов облепихи крушиновидной. Вестник, Серия: Химия, Биология, Фармация, 2015 год, №2 стр 124-127.
3. Листов С.А.//О содержании тяжелых металлов в лекарственном растительном сырье / Листов С.А., Петров Н.В., Арзамасцев А.П. // Фармация. — 1992. — №2. — стр 19-25.
4. Попова Н.В., Лекарственные растения мировой флоры / Попова Н.В., Литвиненко В.И., Куцанян А.С. – Харьков: Діса плюс, 2016. – 540 с.
5. Мизина Т. Ю., Ситникова С. Г.. //Противолучевая активность концентрата сока плодов *Hippóphaë rhamnóides*// Растит. ресурсы. -1999.-Т.35, вып.3-стр 85-92.
6. Чукаев С.А., Николаев С.М., Роднаева О.А., Нагаслаева Л.А.//Гепатопротекторная действие сухого экстракта листьев Облепихи крушиновидной. Лекарственные растения.стр 61-64
7. https://ru.wikipedia.org/wiki/Облепиха_крушиновидная
8. Тринеева О.В., Сливкин А.И., Дортгулыев Б.\\Определение тяжелых металлов в лекарственном растительном сырье и масляных препаратах на его основе (на примере листьев крапивы двудомной и плодов облепихи крушиновидной). Вестник ВГУ, Серия: Химия, Биология, Фармация, 2015, №1. стр152-154.
9. Раимова К.В., Собирова Ф.А., Эсанов Р.С., Матчанов А.Д. Исследование содержания солей тяжёлых металлов в корнях и корневищах крапивы двудомной. Узбекский химический журнал. 2019 №4 стр. 69-75.
10. Тринеева О.В., Сливкин А.И., Дортгулыев. Определение тяжелых металлов в лекарственном растительном сырье и масляных препаратах на его основе (на примере листьев крапивы двудомной и плодов облепихи крушиновидной). Вестник ВГУ, Серия: Химия, Биология, Фармация, 2015 №1.стр152-154.



Нодира РУЗИЕВА,

Ўзбекистон Миллий университети таянч докторанти

E-mail: nodiraruziyeva4@gmail.com

Шохиста ТАШМУХАМЕДОВА,

Ўзбекистон Миллий университети профессори, б.ф.д

E-mail: shokhista.tashmukhamedova@gmail.com

Зухра КАДИРОВА,

Ўзбекистон Миллий университети катта ўқитувчиси, (PhD)

E-mail: zukhra_abrarovna7@mail.ru

Биология фанлари доктори С.Г. Бобоев тақризи асосида

САБЗАВОТЛАР ЭПИФИТ МИКРОФЛОРАСИДА УЧРАЙДИГАН ЗАМБУРУҒЛАРНИ АЖРАТИШ

Аннотация

Мева ва сабзавотларнинг эпифит микрофлораси ўзига хос бактерия ва замбуруғларга бойдир. Ушбу микроорганизмлар мева ва сабзавотларнинг ташқи қаватини шикастламай яшайди ва пўстлоқ жароҳатланмагунча уларнинг таркиби ўзгармайди. Ушбу тадқиқот ишида помидор (*Lycopersicum esculentum* L.) ва бодринг (*Cucumis sativus* L.) каби сабзавотларнинг эпифит микрофлораси таркибидаги ачитки замбуруғларининг соф культураси ажратилиб, морфологик-культурал белгилари таҳлил қилинган.

Калит сузлар: Эпифит микрофлора, соф культура, *Pseudomonas herbicola*, *Flavobacterium*, *Sarcina*, *Lactobacillus plantarum*, *Cladosporium*, *Botrytis*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Lycopersicum esculentum* L., *Cucumis sativus* L.

ВЫДЕЛЕНИЕ ДРОЖЖЕЙ ИЗ ЭПИФИТНОЙ МИКРОФЛОРЫ ОВОЩЕЙ

Аннотация

Эпифитная микрофлора фруктов и овощей богата специфическим бактериям и грибам. Эти микроорганизмы живут, не повреждая внешний слой фруктов и овощей, и их состав не меняется до тех пор, пока не будет повреждена кора. В данной исследовательской работе выделены в чистую культуру дрожжевые грибы из эпифитной микрофлоры томатов (*Lycopersicum esculentum* L.) и огурцов (*Cucumis sativus* L.) и проанализированы их морфолого-культуральные признаки.

Ключевые слова: эпифитная микрофлора, чистая культура, *Pseudomonas herbicola*, *Flavobacterium*, *Sarcina*, *Lactobacillus plantarum*, *Cladosporium*, *Botrytis*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Lycopersicum esculentum* L., *Cucumis sativus* L.

ISOLATION OF YEASTS FROM EPIPHIT MICROFLORA OF VEGETABLES

Abstract

The epiphytic microflora of fruits and vegetables is rich in specific bacteria and fungi. These microorganisms live without damaging the outer layer of fruits and vegetables, and their composition does not change until the skin is injured. In this study, pure cultures of yeast fungi in the epiphytic microflora of vegetables such as tomatoes (*Lycopersicum esculentum* L.) and cucumbers (*Cucumis sativus* L.) were isolated and morphological-cultural characteristics were analyzed.

Key words: Epiphytic microflora, pure culture, *Pseudomonas herbicola*, *Flavobacterium*, *Sarcina*, *Lactobacillus plantarum*, *Cladosporium*, *Botrytis*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Lycopersicum esculentum* L., *Cucumis sativus* L.

Қириш. Маълумки, мева ва сабзавотлар инсон озиқ-овқатининг энг зарур маҳсулотлари ҳисобланади. Янги мевалар ва сабзавотлар, тирик (ўсимлик) организмлар каби микробларга қаршилик кўрсатиш хусусиятига эга. Улардаги бундай хусусият маълум вақт давомида микробли касалликлардан сақлайди. Мева ва сабзавотларнинг бундай ўзига хос иммунитет, уларнинг шарбати таркибидаги гликозид моддалари, эфир мойлари, шунингдек, фитонцидларнинг мавжудлиги бўлиб, ушбу моддалар касаллик чакирувчи микроорганизмларни нобуд қилиш хусусиятига эга. Бундай моддалар нафақат мева ва сабзавотларнинг пўстлоғида, балки бевосита шарбатида ҳам мавжуд бўлиб, пўстлоқ жароҳатланмагунча уни ҳимоя қилиши мумкин [1].

Мева ва сабзавотларнинг эпифит микрофлораси таркибида сут кислотали, сирка кислотали ва спора ҳосил қилувчи бактериялар билан биргаликда турли хил замбуруғлар ҳам учрайди. Баъзи замбуруғлар инсонлар ва ҳайвонлар ҳаёти учун хавфли бўлган захарли моддалар, яъни микотоксинлар ажратиш чикариши мумкин [1, 3].

Мева ва сабзавотларнинг ташқи қаватида секинлик билан қўпаядиган хилма-хил микроорганизмларнинг маълум миқдори жойлашган. Бу – эпифит микрофлорадир, яъни эпифит микрофлора бу тўқималар ичига кирмасдан, ўсимлиكنинг ташқи қаватини шикастламай яшайдиган микроорганизмлардир [4, 5]. Шикастланмаган мева ва сабзавотлар микрофлораси вакиллarga бой эмас. Унинг таркиби ўзгарувчан. Булар – спорали ва спорасиз (*Pseudomonas herbicola*, *Flavobacterium*, *Sarcina*, *Lactobacillus plantarum*), мицелийли замбуруғлар (*Cladosporium*, *Botrytis*, *Alternaria*, *Fusarium*), ачитқилар (*Saccharomyces*, *Cryptococcus*, *Rhodotorula*) ва бошқалардир [7, 8].

Ҳосилни йиғиштиришда, транспортировка қилишда, сақлашда микроблар миқдори ва биомассаси тез ошади [7]. Бунинг сабаби, мева ва сабзавотларнинг териси юпка бўлиб, шикастланиши мумкин ва ундан оқиб чиққан ҳужайра

шираси микроорганизмлар кўпайиши учун қулай озиқа муҳити ҳисобланади. Ўсимликларнинг ҳаёти давомида ва қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини (мевалар, сабзавотлар ва донлар) сақлаш жараёнида микрофлора таркиби ўзгариши мумкин [1].

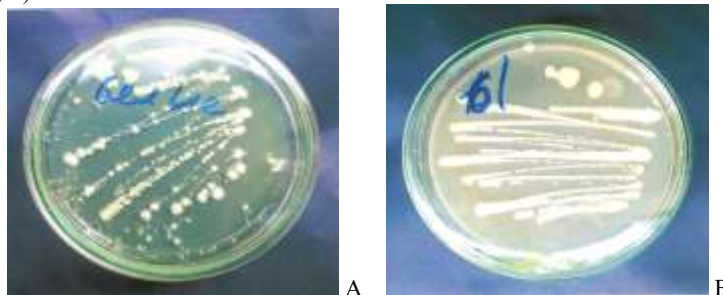
Мавзуга оид адабиётлар таҳлили. Россия олимлари томонидан мева ва сабзавотлар юзасидаги сут ачитувчи бактериялар идентификация қилинган (Бабич О.О., Просеков А.Ю. ва бошқалар, 2015). Шунингдек, янги гилос меваларини сақлаш давомида уларга электроионлашган ҳаво билан ишлов берилиб, сўнг мевалар юзасидаги эпифит микрофлора микробиологик таҳлил қилинган (Степаненко Д.С., Тарусова Н.В. ва бошқалар, 2012). Қалампир меваси юзасидаги эпифит микрофлоранинг миқдор ва сифат кўрсаткичлари маҳсулотни сақлашга тайёрлаш, сақлаш муддати ва ҳароратга боғлиқлиги Загорко Н.П., Кулик А.С. ва бошқа олимлар томонидан ўрганилган (2019).

Тадқиқот услублари. Дастлаб эпифит микрофлорани ўрганиш учун суёқ микробиологик озиқа муҳитига экиш усулидан фойдаланилди. Бунинг учун помидор ва бодринг сабзавотларининг ташки пўстлоқ қаватидан стерилланган пахтали шиша таёқча ёрдамида суртма олинди ва аввалдан белгилаб қўйилган автоклавда стерилланган сувли пробиркага солиб аралаштирилди. Маълум вақтдан сўнг бир неча стерил озиқа муҳитларига экиб, термостатга қўйилди ва кузатиб борилди [2].

Помидор ва бодринг сабзавотларининг эпифит микрофлорасини аниқлаш давомида сусло-агарли озиқа муҳитларидан фойдаланилди. Шунингдек, Чапек ва Мартин озиқа муҳитларидан ҳам фойдаланилди ва экиш усулларини бир неча босқичларда олиб борилди: 1) 1 г намунадан олиб 5мл суёқ узум суслосига солинди ва бир оз чайқатиб, термостатга 260С га 48 соатга қўйилди; 2) 2 суткадан сўнг ушбу суёқликдан олиб, Петри чашкасидаги сусло-агарли қаттиқ озиқа муҳитига бир неча марта тақорлаш усулида экилди ва 260С ҳароратда 2-3 сутка термостатга қолдирилди; 3) 3 суткадан сўнг ўсиб чиққан замбуруғлар колониясини қийшиқ агарга экилди (пробиркаларда шарбатини сусло-агар қўйиб қотирилди ва ундан сўнг ҳар бир колониядан 2 тадан пробиркага ўтказилди), кейин уни 5-7 кунга термостатга 260С ҳароратга қўйилди; 4) Қийшиқ агарда ўсган ачиткилар культурасини 3-4 суткадан кейин тозаалигини (микроорганизмлар ҳужайрасини бир турга мансублигини билиш учун) текшириш учун микроскопда кузатилди. Шунингдек, ушбу усул билан ажратиб олинган замбуруғ микроорганизмлари культураларини спора ҳосил қилиши ёки қилмаслиги хусусиятини текширилди [2].

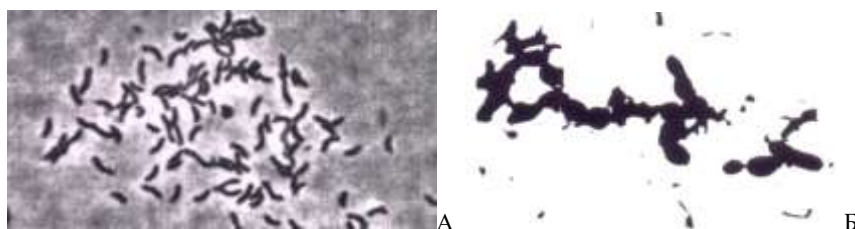
Микроорганизмларнинг спора ҳосил қилишини ўрганиш учун “Городкова” озиқа муҳити ва гипсли блоклар усулидан фойдаланилди. Микроорганизм культуралари ўсиб чиққандан сўнг уни термостатдан олиб, синчковлик билан микроскопда кузатилди ва спора ҳосил қилувчи микроорганизмларда спора характери (шакли ва ҳалтасидаги спораларнинг сони) аниқланди. Соф культурани ажратиб олиш усулидан фойдаланган ҳолда замбуруғлар культурасини бир неча марта қаттиқ озиқа муҳитларига экиш натижасида замбуруғларнинг соф культураси ажратиб олинди. Бундан сўнг изоляция қилиб ажратилган замбуруғлар тоза культураларининг культурал, морфологик ва физиологик хусусиятлари ўрганилиб, систематик ўрни аниқланди (В.И.Кудрявцев, 1954; Lodder, 1970).

Таҳлил ва натижалар. Помидор ва бодринг сабзавотлари эпифит микрофлорасидан тайёрланган препаратни микроскоп остида кузатилганда майда овалсимон шаклли, спора ҳосил қилувчи ҳужайралар кўринди. Споралар шарсимон бўлиб, силлиқ қобик билан ўралган, ўсиши давомида бевосита вегетатив ҳужайраларга айланиши кузатилди. Помидор ва бодринг эпифит микрофлораси жуда хилма-хил замбуруғларга бой бўлиб, улар орасида ҳам спороген ва аспороген шакллар мавжудлиги аниқланди. Микроскоп остида кузатилганда овалсимон куртакланувчи ҳужайралар яққол кўринди. Сусло-агарли озиқа муҳитига экилганда 28оС ҳароратли термостатда 5 кун ичида хилма-хил колониялар намоеън бўлди (1-расм, А, Б).



1-расм. Сусло агарли озиқа муҳитида ўстирилган колонияларнинг кўриниши: А-майда, зич, юзаси бўртиб чиққан (помидор эпифит микрофлораси), Б-йирик, ёйилган колониялар (бодринг эпифит микрофлораси)

Колониялар шакли ва ранги турлича бўлиб, баъзиларининг чекка томонлари текис, баъзилари бурмали, баъзилари силлиқ ялтироқ, баъзилари ялтирамайдиган, бўртиб чиққан ва ёйилиб ўсган шакллари ҳам мавжуд. Колониялар оқ, сариқ, оч пушти, оч жигар ранг, оч сариқ ва кул ранглардан иборат бўлиб, чеккалари нотекис бурмали. Бу хилдаги колониялардан фиксирланган ва бўялган препарат тайёрлаб микроскоп остида кўрилганида кўп миқдорда думалок, овалсимон шаклли ҳужайралар яққол кўринди (2-расм, А, Б).

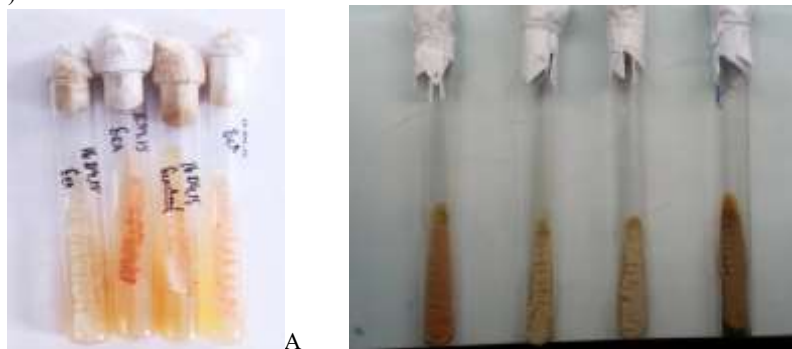


2-расм. Колониялардан тайёрланган фиксирланган ва бўялган препаратларнинг микроскопда кўриниши: А-помидор эпифит микрофлораси, Б-бодринг эпифит микрофлораси. Катталаштириш 1000

Помидор ва бодринг сабзавотлари юзасида турли хилдаги микроорганизмлар кўп бўлиб, уларнинг ҳаммаси ҳам сифатининг бузилишида иштирок этмайди. Янги узилган помидор ва бодринг сабзавотлари юзасида спора ҳосил қилувчи ва спора ҳосил қилмайдиган ачитки замбуруғларнинг турлари кўп учрайди [1, 3].

Ушбу тадқиқот ишида помидор ва бодринг сабзавотлари эпифит микрофлорасидан оч сариқ, жигарранг, оч пушти, тўқ рангдаги замбуруғлар тоза культураси ажратиб олинди (3-расм, А, Б). Улар орасида *Saccharomyces* sp., *Hansenula* sp., *Candida* sp., *Torulopsis* sp., *Rhodotorula* sp. ва *Trichosporon* sp. каби ачитки замбуруғлари турлари кенг тарқалганлиги аниқланди. Айниқса, *Saccharomyces* sp. ачитки замбуруғлари помидор эпифит микрофлорасида кўп учраса, бодрингнинг эпифит микрофлорасида *Saccharomyces* sp. билан бирга *Candida* sp. ва *Torulopsis* sp. кўп учраши маълум бўлди.

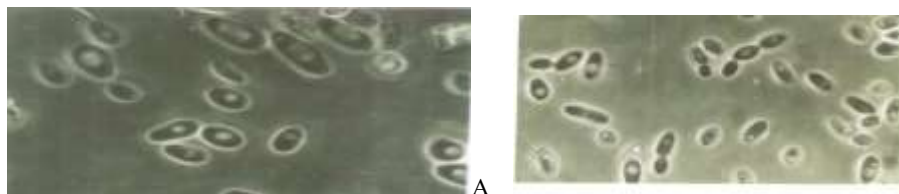
(3-расм, А, Б).



3-расм А, Б. Пробиркаларда ажратиб олинган ачитки замбуруғлари тоза культураси (А-помидор), (Б-бодринг).

Замбуруғлар культураларидан микробиологик препарат тайёрлаб микроскоп остида кўрилганида ачитки замбуруғларига хос бўлган чўзиқ овалсимон шаклли хужайралардан иборатлиги ва улар орасида спорали хужайралар кўплиги аниқланди (4-расм, А, Б).

Кейинги тадқиқот ишида ушбу ачитки замбуруғлар хужайраларининг морфологик (шакли, катталиги, ўзаро жойлашиш тартиби, структураси ва ҳ.к. белгилари), культурал (микроорганизмларни ўзига хос озика муҳитларида ўстириш), физиологик (озикланиш ва нафас олиш типлари ва ҳ.к.), биокимёвий ва бошқа бир қанча хусусиятлари ўрганилди. Микроорганизмларнинг биологик келиб чиқиши ва ўхшашликлари таққосланиб, олинган натижалар асосида уларнинг систематик ўрни аниқланди.



4-расм. Колониялардан тайёрланган фиксирланган ва бўялган препаратларнинг микроскопда кўриниши: А-помидор, Б-бодринг. Катталаштириш 680

Шундай қилиб, помидор ва бодринг эпифит микрофлораси ачитки замбуруғларига бой бўлиб, уларни микроскоп остида кузатишда думалоқ ва овалсимон хужайралардан иборатлиги, баъзи хужайраларининг эса куртаклангани аниқланди. Замбуруғлар орасида спора ҳосил қиладиган (*Saccharomyces* sp. ва *Hansenula* sp.) турларига нисбатан спора ҳосил қилмайдиган (*Candida* sp., *Torulopsis* sp.) турларининг кам учраши аниқланди.

Хулосалар. Помидор ва бодринг сабзавотларининг эпифит микрофлорасидан турли хил оилаларга мансуб бўлган ачитки замбуруғларининг соф культуралари ажратиб олинди. Улар орасида *Saccharomyces* sp. ва *Hansenula* sp., *Candida* sp., *Torulopsis* sp., *Rhodotorula* sp. ва *Trichosporon* sp. каби ачитки замбуруғлари турлари кенг тарқалганлиги аниқланди. Помидор эпифит микрофлорасида *Saccharomyces* sp. ачитки замбуруғларининг кўп учраши, *Hansenula* sp., *Rhodotorula* sp. замбуруғларининг кам учраши, шунингдек, бодрингнинг эпифит микрофлорасида *Saccharomyces* sp. билан бирга *Candida* sp. ва *Torulopsis* sp. замбуруғларининг кўп учраши маълум бўлди.

АДАБИЁТЛАР

1. Ильешенко Н.К., Бетева Е.А. Микробиология пищевых производств. - М.: Колос. 2008. - 412 с.
2. Практикум по микробиологии. Под ред. А.И. Нетрусова. М.:АСАДЕМА. 2005.
3. Абдуллабекова, Д.А. Исследование биотехнологических свойств дрожжей-сахаромицетов / Д.А. Абдуллабекова, Магомедова Е.С. // Виноделие и виноградарство. – 2009. – № 5. – С. 16-17.
4. Л.Б.Борисов. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. — М.: Медицинское информационное агентство (МИА), 2005. — С. 154—156.
5. Галынкин В. А., Заикина Н. А., Кочеровец В. И. и др. Основы фармацевтической микробиологии: учебное пособие для системы послевузовского образования. — С.-П.: Проспект науки, 2008. - 288 с.

6. Calderone R.A., Cihlar R.L. Fungal Pathogenesis. Principles and Clinical Applications. New York: Marcell Dekker, Inc, 2002.
7. Reiss E., Shadomy H.J., Marshall Lyon III G. Fundamental Medical Mycology. New Jersey: Willy Blackwell, 2012.



УДК: 159.9(266.2)

Sitora SAMADIY,
O'zbekiston Milliy universiteti tayanch doktoranti
E-mail: sitorasamadiy@gmail.com
Vyacheslav SHURIGIN,
O'zbekiston Milliy universiteti dotsenti, b.f.d.
E-mail: slaventus87@inbox.ru
Sohibjon ABDUSAMATOV,
O'zbekiston Milliy universiteti o'qituvchisi
E-mail: sokhibjon.abdusamatov@gmail.com
Gulsanam MARDONOVA,
O'zbekiston Milliy universiteti tayanch doktoranti
E-mail: gulsanam.uktamovna@gmail.com
Abdullokh ABDURAKHMONOV,
O'zbekiston Milliy universiteti magistranti
E-mail: abdullokh.abdurakhmonov@gmail.com

O'z RFA Mikrobiologiya instituti direktori, b.f.d., professor Q. Davronov taqrizi asosida

ENDOFITLARNING FITOPATOGEN ZAMBURUG'LAR O'SISHINI INGIBIRLASHI BO'YICHA SKRININGI

Annotatsiya

O'simliklar mikroolami favqulotda tushuncha bo'lib, o'simliklar bilan hamkorlikda yashovchi mikroorganizmlarning to'plamidir. Endofitlar o'simlikning ichki hayotiy muhitining tarkibiy qismidir. Bizga ma'lumki, patogen mikroorganizmlari o'simliklarda bir qancha jiddiy kasalliklar keltirib chiqaradi, shu sababli hosilning 20 – 25 % va undan ko'prog'i zararlanmoqda. Mikroorganizm bilan kasallanadigan o'simliklarning 70 - 80 % fitopatogen zamburug'lar bilan kasallanadi, 20 – 30 % kasallik bakteriya va viruslar tufayli yuzaga chiqadi. O'sishi ingibirlangan fitopatogen zamburug'larga muvofiq bakterial izolyatlar bu zamburug'larning biokontrol faolligi uchun petri tajribasida sinovdan o'tkazildi. Tuproq zamburug'lar bilan zararlantirildi, urug'lar endofit bakteriyalar bilan (kultura suyuqligidagi bakterial suspenziya) ishlov berildi.

Kalit so'zlar: endofit, mikroorganizm, zamburug', fitopatogen, himoya zonasi, *Salvia officinalis* L., *Foeniculum vulgare* Mill., *Tanacetum vulgare* L., *Calendula officinalis* L., *Iris pseudacorus* L., *Armoracia rusticana* G.

SCREENING OF ENDOPHYTES FOR INITIATIVE GROWTH OF PHYTOPATHOGENIC FUNGI

Annotation

The plant microcosm is an extraordinary concept, a collection of microorganisms that coexist with plants. Endophytes are an integral part of a plant's internal environment. We know that pathogenic microorganisms cause a number of serious diseases in plants, so 20-25% or more of the crop is damaged. 70-80% of plants infected with microorganisms are infected with phytopathogenic fungi, and 20-30% of diseases are caused by bacteria and viruses. Bacterial isolates of phytopathogenic fungi with growth suppression were tested in experimental dishes for the biological activity of these fungi. The soil was infected with a fungus, and the sperm was treated with endophytic bacteria (bacterial suspension in the culture liquid).

Key words: endophyte, microorganism, fungus, phytopathogen, protection zone, *Salvia officinalis* L., *Foeniculum vulgare* Mill., *Tanacetum vulgare* L., *Calendula officinalis* L., *Iris pseudacorus* L., *Armoracia rusticana* G.

СКРИНИНГ ЭНДОФИТОВ ДЛЯ ИНАКТИВАЦИИ ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ

Аннотация

Растительный микрокосм - это необычная концепция, совокупность микроорганизмов, сосуществующих с растениями. Эндофиты - неотъемлемая часть внутренней среды растения. Мы знаем, что патогенные микроорганизмы вызывают у растений ряд серьезных заболеваний, поэтому 20-25% и более урожая повреждаются. 70-80% растений, зараженных микроорганизмами, инфицированы фитопатогенными грибами, а 20-30% болезней вызываются бактериями и вирусами. Бактериальные изоляты фитопатогенных грибов с подавлением роста были протестированы в экспериментах чашках петри на биологическую активность этих грибов. Почва была заражена грибами, а семена обрабатывали эндофитными бактериями (бактериальная суспензия в культуральной жидкости).

Ключевые слова: эндофит, микроорганизм, гриб, фитопатоген, защитная зона, *Salvia officinalis* L., *Foeniculum vulgare* Mill., *Tanacetum vulgare* L., *Calendula officinalis* L., *Iris pseudacorus* L., *Armoracia rusticana* G.

Kirish. Endofitlar ildizda va bargda ko'plab uchrasa, eng kam endofitlar miqdori poyada va meveda bo'ladi. Bunga asosiy sabab, ildiz va bargda mikroorganizm uchun zarur oziq moddalarning ko'pligi va yashash uchun sharoitning qulayligidir. Shuningdek barg va ildizda joylashgan endofitlar o'simlikdagi ildiz bosimi va ko'tariluvchi (osmotik) oqimlari orqali suvda harakatlanish imkoniyatiga ega [8]

Endofit bakteriyalar boshqa mikroorganizm bilan o'zaro simbioz yashaydi va o'simlikning o'sishiga ta'sir ko'rsatadi. Endofit jamoalari miqdor va sifat jihatdan o'rganish mumkin. Endofitlarning antagonistik xususiyati bakteriya va zamburug'

patogenlariga ta'siri, ya'ni ularni ingibirlaydigan xususiyati aniqlandi [7]. Endofitlarning tabiati bilan bog'liq konseptual jihatlar munozarada. Masalan, o'simlik patogenlarini, agar ular patogenligini yo'qotgan bo'lsa ham, endofit deb hisoblash kerakmi? [12]

So'nggi paytlarda o'simliklar uchun foydali bo'lgan odatdagi endofit bakterialar guruhi - Fluorescent pseudomonadlar guruhi ma'lum sharoitlarda charm bargli fernlarga zarar etkazadigan bo'lib chiqdi [3]. O'simliklarda keng tarqalgan, ma'lum yoki hali noma'lum funksiyalarga ega bo'lgan endofitlar komensallar deb ataladi, kamroq tarqalganlari esa o'simliklarga ijobiy (intervistik) yoki salbiy (antagonistik) ta'sir ko'rsatadiganlardir [7]. Bakteriyali va zamburug'li endofit jamoalar odatda alohida - alohida tekshiriladi, ammo o'simliklar ichidagi ikkala guruhning o'zaro ta'siri endofit tadqiqotida ajoyib yangi tadqiqot maydoniga aylanishi mumkin [5].

Endofit atamasini tarixi: Birinchi bo'lib 1809 - yilda Germaniyalik botanik Geynrix Fridrix Link endofitlar atamasini ta'riflagan [10]. O'sha paytda ularni "Endofitar" parazit holda yashovchi zamburug'larga nisbatan qo'llashgan. Faqat Bekhanm o'simliklar bilan bog'liq mikroolam mikroorganizmlari deya tasvirlab berdi [1].

Umuman olganda, XIX asrda sog'lom yoki normal o'sadigan o'simliklar steril va shuning uchun mikroorganizmlardan holi degan tushunda hukm surar edi (Paster tomonidan e'lon qilingan). Shunga qaramay, Galippe bakteriyalarning paydo bo'lishi haqida - mikroorganizmlar tuproq muhitidan kelib chiqadi va ular o'z ho'jayin o'simligi tanasi ichki qismiga ko'chadi va bu o'simlik hayotida foydali ekanligini tushuntirgan [2, 6]. XIX asr oxiri va XX asr boshidagi boshqa tadqiqotlar o'simliklar ichidagi mikroorganizmlar foydali ekanligini tasdiqladi [4, 9].

Hozirgi kunda bu aniqlik isbotini topgan, o'simliklar endofit mikroorganizmlarining ko'p turlari uchun mezbondlik qiladi, shu jumladan bakteriyalar, zamburug'lar, arxeylardan iborat endofitlar jamoalari ham shular jumlasidan [10]. 1888 - yilda Golland mikrobiologi Martinus Willem Beyrink tomonidan muhim kashfiyot qilingan, Leguminosae (Dukkakli) o'simlikning ajratilgan strel tugunaklaridan Rhizobium leguminosarum deb ataluvchi bakteriyani ajratib oldi, aniqlanishicha u havodagi erkin azotni o'zlashtirar ekan [4]. Havodagi erkin azotni o'zlashtirilishini va bu jarayon azotni fiksatsiyalovchi simbiotik rizobiya bilan bog'lik ekanligini aniqladilar [9].

Keyinchalik Bernard Frank boshqa muhim bo'lgan mutualistik simbiozni izohladi. O'simliklar ildizlari orasida zamburug'lar kabi mikroorganizmlar o'simliklar bilan simbioz holda yashashini isbotladi va buni mikoriza deb atadi. Yaqinda, 1991 - yilda Orlando Petri: - Endofitlar o'simliklarning barcha a'zolarida yashovchi mikroorganizmlar bo'lib, ularni ajratib olish o'simlikka ham mikroorganizmga ham salbiy ta'sir etadi, degan xulosalarini ommaga e'lon qildi [11].

O'shandan beri "o'simlik hayot siklining tarkibiy qismi va barcha to'qimalarda uchraydigan hech qanday patogen ta'sir ko'rsatmaydigan (kasallik keltirib chiqarmaydigan) mikroorganizmlar - endofitlar deb ataladi" degan ko'plab ta'riflar yuzaga keldi [7, 8]

Olingan natijalar: Biz dorivor o'simlik sifatida anchayin tanish bo'lgan 6 turga mansub o'simliklarni tanlab olib (1-jadval), ularning ildiz, tana va barglaridan 151 dan ortiq bakteriyalarni alohida tur sifatida ajratib oldik.

1-jadval

Dorivor o'simliklar va ajratilgan endofitlar

Dorivor o'simliklar				Ajratilgan bakteriya	Endofitlarning umumiy soni
№	O'simlikning lotincha nomi	O'simlikni umumiy nomi	Izolyatsiya manbai		
1	Salvia officinalis L.	Dorivor shalfiy	novda	AST1-AST7	22
			Ildiz	ART1-ART15	
2	Foeniculum vulgare Mill.	Arpabodiyon	novda	BST1-BST15	25
			Ildiz	BRT1-BRT10	
3	Tanacetum vulgare L.	Pijma	novda	CST1-CST6	19
			Ildiz	CRT1-CRT13	
4	Calendula officinalis L.	Dorivor kolendula	novda	FST1-FST16	29
			Ildiz	FRT1-FRT13	
5	Iris pseudacorus L.	Xira sariq gulsafsar	novda	HST1-HST16	34
			Ildiz	HRT1-HRT18	
6	Armoracia rusticana G	Yer qalampir	novda	KRN1-KRN5	22
			Ildiz	KRT1-KRT17	

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, biz bakteriyalarni novdalardan va o'simliklarning ildizlaridan alohida ajratib oldik. Jami 22 ta bakteriya Salvia officinalis L. (Dorivor shalfiy)dan, 25 ta - Foeniculum vulgare Mill. (Arpabodiyon)dan, 19 ta - Tanacetum vulgare L. (Pijma) dan, 29 ta - Calendula officinalis L. (Dorivor kolendula)dan, 34 ta - Iris pseudacorus L. (Xira sariq gulsafsar) dan, 22 ta - Armoracia rusticana (Yer qalampir) dan mikroorganizmlar kulturasini ajratildi.

Fitopatogen zamburug'larga qarshi kurashish uchun eng maqul variantlar tanlab olish maqsadida, har bir o'simlikdan ajratilgan bakteriyalarni Fusarium oxysporum va Fusarium solani zamburug'lariga qarshi ontogonistik xususiyatini tekshirish maqsadida tajribalar o'tqazdik.

Salvia officinalis L. dan ajratilgan endofit bakteriyalar tomonidan Fitopatogen zamburug'lar ingibirlanishi va bodring urug'larni unishini stimulyatsiyalashi (7 kun)

№	Endofit bakteriyalar	Zamburug' ingibirlangan zonasi (mm)		O'simliklarning o'sishi	
		Fusarium oxysporum	Fusarium solani	Ildizining uzunligi	Poyasining uzunligi
1	AST1	-	-	9	5
2	AST2	-	3	14	7

3	AST3	8	-	18	9.5
4	AST4	-	-	5	3
5	AST5	4	2	11	6
6	AST6	-	-	7	4
7	AST7	-	2	8	5
8	ART1	-	-	9	6
9	ART2	2	-	6	4
10	ART3	3	-	10	8
11	ART4	-	2	8	4.5
12	ART5	1	-	7.5	5
13	ART6	-	3	6	5
14	ART7	2	-	6	4.5
15	ART8	4	-	13	5
16	ART9	-	-	15	8
17	ART10	-	-	7	6.4
18	ART11	-	4	12	7
19	ART12	-	-	5	3
20	ART13	3	1	11	7.3
21	ART14	-	-	6	3
22	ART15	-	-	8	5.6
23	Nazorat	-	-	5	3

Foeniculum vulgare Mill.dan ajratilgan endofit bakteriyalar tomonidan Fitopatogen zamburug'lar ingibirlanishi va bodring urug'larni unishi stimulyatsiyalashi (7 kun)

№	Endofit bakteriyalar	Zamburug' ingibirlangan zonasi (mm)		O'simliklarning o'sishi	
		Fusarium oxysporum	Fusarium solani	Ildizining uzunligi	Poyasining uzunligi
1	BST1	4	-	13	5,7
2	BST2	-	4	10	6
3	BST3	10	2	17	8,5
4	BST4	-	-	8	3
5	BST5	-	3	12	5
6	BST6	2	-	9,5	5,4
7	BST7	3	-	12	6
8	BST8	-	2	10	4,3
9	BST9	-	-	4	2
10	BST10	2	8	19	9
11	BST11	-	-	14	5,3
12	BST12	6	7	18	9,5
13	BST13	4	-	13	8
14	BST14	-	3	9	5
15	BST15	2	2	10,5	7,2
16	BRT1	-	-	7	3
17	BRT2	-	-	8	4,3
18	BRT3	2	5	16	7,8
19	BRT4	3	-	11	6
20	BRT5	-	-	9	4,5
21	BRT6	2	-	13	6,8
22	BRT7	-	4	10	5
23	BRT8	-	-	6	4
24	BRT9	-	-	7	3,2
25	BRT10	-	2	9	5
26	Nazorat	-	-	6	4,5

Tanacetum vulgare L.dan ajratilgan endofit bakteriyalar tomonidan Fitopatogen zamburug'larni ingibirlanishi va bodring urug'larni unishini stimulyatsiyalashi (7 kun)

№	Endofit bakteriyalar	Zamburug' ingibirlangan zonasi (mm)		O'simliklarning o'sishi	
		Fusarium oxysporum	Fusarium solani	Ildizining uzunligi	Poyasining uzunligi
1	CST1	3	2	15	6
2	CST2	-	-	7	4
3	CST3	-	3	12	7
4	CST4	1	-	9	5
5	CST5	-	-	10	4,3
6	CST6	4	12	16	8

7	CRT1	1	-	12	5,9
8	CRT2	-	-	8	5
9	CRT3	-	2	13	8,2
10	CRT4	-	-	9	4,3
11	CRT5	2	-	10	7,2
12	CRT6	1	3	13	6
13	CRT7	-	4	9	6,8
14	CRT8	-	-	8	5
15	CRT9	4	-	11	6
16	CRT10	-	-	5	3
17	CRT11	-	2	12	7
18	CRT12	3	-	10	5,9
19	CRT13	-	-	9	4,3
20	Nazorat			5	3,2

Calendula officinalis L.dan ajratilgan endofit bakteriyalar tomonidan Fitopatogen zamburug'larni ingibirlanishi va bodring urug'larni unishi stimulyatsiyalashi (7 kun)

№	Endofit bakteriyalar	Zamburug' ingibirlangan zonasi (mm)		O'simliklarning o'sishi	
		<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Fusarium solani</i>	Ildizining uzunligi	Poyasining uzunligi
1	FST1	2	4	12	6,3
2	FST2	-	-	8	4,2
3	FST3	-	2	11	6
4	FST4	4	-	13	5,6
5	FST5	-	-	8	3,5
6	FST6	-	-	7	3
7	FST7	7	3	15	9
8	FST8	-	-	6	3
9	FST9	-	2	7	4
10	FST10	1	-	9	5
11	FST11	4	-	13	6
12	FST12	-	-	6	3,5
13	FST13	-	2	12	5,3
14	FST14	1	-	8	5
15	FST15	-	-	6	3
16	FST 16	-	-	9	5,6
17	FRT1	4	2	14	8
18	FRT2	3	-	10,2	6,5
19	FRT3	5	-	14	7,5
20	FRT4	-	-	9	5
21	FRT5	-	2	10	4
22	FRT6	4	-	12	6
23	FRT7	-	-	6	3,5
24	FRT8	-	1	9	4,2
25	FRT9	-	3	12	4,3
26	FRT10	3	-	14	5,8
27	FRT11	-	-	8	3
28	FRT12	6	8	17	7
29	FRT13	5	10	19	9
30	Nazorat			7	3,4

Iris pseudacorus L.dan ajratilgan endofit bakteriyalar tomonidan Fitopatogen zamburug'larni ingibirlanishi va bodring urug'larni unishi stimulyatsiyalashi (7 kun)

№	Endofit bakteriyalar	Zamburug' ingibirlangan zonasi (mm)		O'simliklarning o'sishi	
		<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Fusarium solani</i>	Ildizining uzunligi	Poyasining uzunligi
1	HST1	-	-	7	3,2
2	HST2	-	2	10	4,6
3	HST3	3	-	11,2	5,3
4	HST4	-	-	7	4
5	HST5	3	-	12	5,3
6	HST6	-	-	6	3
7	HST7	-	1	10	5
8	HST8	-	-	5	3
9	HST9	1	-	8	3,3

10	HST10	-	-	6	3,1
11	HST11	-	-	4	2
12	HST12	-	2	11	5,2
13	HST13	-	-	6	2,6
14	HST14	2	-	10	5
15	HST15	-	-	6	3
16	HST16	-	1	9	4
17	HRT1	-	2	10	4,8
18	HRT2	3	-	12	5
19	HRT3	-	-	6	3
20	HRT4	-	-	7	4
21	HRT5	6	4	12	6,5
22	HRT6	2	-	12	5
23	HRT7	-	2	10	4,3
24	HRT8	-	-	6	3
25	HRT9	6	8	14	6
26	HRT10	2	8	15	7,6
27	HRT11	-	-	6	2,5
28	HRT12	4	-	11	4,5
29	HRT13	-	-	7	3
30	HRT14	2	6	17	8
31	HRT15	-	-	5	2
32	HRT16	-	3	13	5
33	HRT17	-	-	6	3,4
34	HRT18	8	3	13,7	9
25	Nazorat			7	3

Armoracia rusticana G dan ajratilgan endofit bakteriyalar tomonidan Fitopatogen zamburug'larni ingibirlanishi va bodring urug'larni unishi stimulyatsiyalashi (7 kun)

№	Endofit bakteriyalar	Zamburug' ingibirlangan zonasi (mm)		O'simliklarning o'sishi	
		Fusarium oxysporum	Fusarium solani	Ildizining uzunligi	Poyasining uzunligi
1	KRN1	3	2	12	6,5
2	KRN2	2	5	13	7
3	KRN3	-	-	7	3
4	KRN4	3	-	10	4,6
5	KRN5	-	-	7	3
6	KRT1	-	2	9	4,3
7	KRT2	-	-	5	2
8	KRT3	1	2	8	4,7
9	KRT4	-	-	7	4
10	KRT5	6	10	15	8
11	KRT6	-	-	7	3,2
12	KRT7	2	-	11	5,3
13	KRT8	-	-	6	2,8
14	KRT9	2	1	10	4,2
15	KRT10	-	-	7	3
16	KRT11	-	3	12	5
17	KRT12	5	7	15	7,2
18	KRT13	-	-	7	3
19	KRT14	2	-	11	5
20	KRT15	-	-	8	3,5
21	KRT16	-	4	14	7
22	KRT17	2	-	12	5
23	Nazorat			6	3,2

Jadvallarda endofit bakteriyalar zamburug'larni ingibirlash zonasi aks ettirilgan. Endofit bakteriyalar ichida har ikkala fitopatogen zamburug' (Fusarium oxysporum va Fusarium solani) ni o'sishini ingibirlaydigan shtammlar: Salvia officinalis L. dan ajratilgan endofit bakteriyalardan AST3, Foeniculum vulgare Mill. dan ajratilgan endofit bakteriyalardan BST3, BST10, BST12, BRT3, Tanacetum vulgare L. dan ajratilgan endofit bakteriyalaridan CST6, Calendula officinalis L. dan ajratilgan endofit bakteriyalaridan FST7, FRT1, FRT12, FRT13, Iris pseudacorus L. dan ajratilgan endofit bakteriyalaridan HRT5, HRT9, HRT10, HRT14, HRT18, Armoracia rusticana G dan ajratilgan endofit bakteriyalaridan KRN1, KRN2, KRT5, KRT12, KRT16 lar Fitopatogen zamburug'larni ingibirlanishi va bodring urug'larni unishi stimulyatsiyalashi 7 kun davomida tekshirildi va yuqorida keltirilgan 20 ta namuna eng samarali deb topildi hamda edintifikatsiya qilindi.

Xulosa: *Fusarium oxysporum* zamburug'ining kasalligiga moyil potensial o'simlik sifatida biz bodring urug'laridan foydalandik, bu yerda zamburug' Fusarial so'lish kasalligini keltirib chiqaradi.

Endofit bakteriyalar tomonidan o'simliklarni emlash patogen zamburug'lar, bakteriyalar, viruslar, hasharotlar va nematodlar tomonidan o'simliklarga yetkaziladigan zararni sezilarli darajada kamaytirishi mumkin.

Endofit bakteriyalarning noyob shtammlari to'g'ridan-to'g'ri urug'larni yoki ko'chatlarni emlash uchun ishlatilishi mumkin va faol ravishda biotik va abiotik omillarning o'simlikka ta'sirini kamaytiradi.

ADABIYOTLAR

1. Béchamp A. 1866. Du rôle de la craie dans les fermentations butyrique et lactique, et des organismes actuellement vivants qu'elle contient. C R Hebd Seances Acad Sci 63:451–456.
2. Bell CR, Dickie GA, Harvey WLG, Chan JWYF. 1995. Endophytic bacteria in grapevine. Can J Microbiol 41:46–53.
3. Bernheim H. 1888. Die parasitären Bakterien der Ceralien. Chem Ztg 12:1321.
4. Ding L, Maier A, Fiebig H-H, Lin W-H, Hertweck C. 2011. A family of multicyclic indolosesquiterpenes from a bacterial endophyte. Org Biomol Chem 9:4029–4031.
5. Frey-Klett P, Burlinson P, Deveau A, Barret M, Tarkka M, Sarniguet A. 2011. Bacterial-fungal interactions: hyphens between agricultural, clinical, environmental, and food microbiologists. Microbiol Mol Biol Rev 75:583–609.
6. Galippe V. 1887. Note sur la présence de microorganismes dans les tissus végétaux (deuxième note). C R Seances Soc Biol Fil 39:557–560.
7. Hallmann J, Quadt-Hallmann A, Mahaffee WF, Kloepper JW. 1997. Bacterial endophytes in agricultural crops. Can J Microbiol 43:895–914.
8. Kloepper JW, McInroy JA, Liu K, Hu C-H. 2013. Symptoms of fern distortion syndrome resulting from inoculation with opportunistic endophytic fluorescent *Pseudomonas* spp. PLoS One 8:e58531
9. Laurent É. 1889. Sur l'existence de microbes dans les tissus des plantes superieures. Bull Soc R Bot Belge 1889:233–244
10. Petrini O. 1991. Fungal endophytes of tree leaves, p 179–197
11. Van Overbeek LS, Bergervoet JHH, Jacobs FHH, van Elsas JD. 2004. The low-temperature-induced viable-but-nonculturable state affects the virulence of *Ralstonia solanacearum* biovar 2. Phytopathology 94:463–469
12. Zhang HW, Song YC, Tan RX. 2006. Biology and chemistry of endophytes. Nat Prod Rep 23:753–771



(УДК 633.511.576.312.3)

Марина САНАМБЯН,

И.о.профессор Национальный университет Узбекистана д.б.н

E-mail: sanam_marina@rambler.ru

Шухрат БОБОХУЖАЕВ,

Старший преподаватель Национальный университет Узбекистана

E-mail: bobohujayev@mail.ru

Жуманазар УРАЛОВ,

Младший научный сотрудник Национальный университет Узбекистана

Рецензия от Амановы Б.Х., д.б.н., профессор ЧГПИ.

ДЎЗАНИНГ *G.HIRSUTUM* L. ТУРИДА АЛОЎИДА ХРОМОСОМАСИ АЛМАШГАН F1 МОНОСОМИК ДУРАГАЙЛАРНИ ХУСУСИЯТИ

Аннотация

Дўзани 11 та моносомик линияни *G. barbadense* L. туруни Pima 3-79 донор линияси билан чатиштиришдан олинган, F1 моносомик дурагайларда геномини специфик хромосомаси алмашган хромосомаларни конъюгацияси ўрганилди, 25 та бивалент ва битта ҳар хил ўлчамдаги унивалент ўрганилган ОЧХ да нормал хромосома конъюгацияси аниқланди. Чангчи пуштлиги қийсий таҳлили фарқлар аниқланган 2 хромосомаси бўйича алмашган учта оилада 4 % дан ортик фарқлар кузатилган, шунингдек 4 хромосомаси бўйича алмашган иккита оиланинг (F1Mo31xPima 3-79 ва F1Mo89xPima 3-79) моносомик дурагайлари чангчининг пуштлиги кўрсаткичлари ўхшаш эди ва бир оилада фарқ 4 % дан ошганлиги кўзатилди. 21 ва 22 хромосомаси бўйича алмашган натижасида чангчиларни пуштлиги пасайишига ($81,39 \pm 1,36$ % гача) олиб келди, аммо 6 хромосомаси бўйича алмашган моносомик дурагайлар, шунингдек 12 ва 17 хромосомаси бўйича алмашган оиланинг айрим моносомикларда чангчилар пуштлиги юқорилиги аниқланди.

Калит сўзлар: дурагай моносомиклар, хромосома конъюгация, хромосомаси алмашган, чангчини пуштлиги.

ОСОБЕННОСТИ МОНОСОМНЫХ ГИБРИДОВ F1 С ЗАМЕЩЕНИЯМИ ОТДЕЛЬНЫХ ХРОМОСОМ У ХЛОПЧАТНИКА ВИДА *G.HIRSUTUM* L.

Аннотация

Изучение конъюгации хромосом у гибридных моносомиков F1 с замещением специфических хромосом генома хлопчатника, полученных от скрещиваний 11 моносомных с линией донором - Pima 3-79 вида *G. barbadense* L. обнаружило нормальную конъюгацию хромосом с формированием 25 бивалентов и одного унивента разного размера во всех изученных МКИ. Сравнительный анализ фертильности пыльцы выявил различиями в более чем 4% у гибридных моносомиков внутри трех семей с замещением по хромосоме 2, тогда как гибридные моносомики двух семей с замещением по хромосоме 4 (F1 Mo31xPima 3-79 и F1 Mo89xPima 3-79) имели сходные показатели фертильности пыльцы, а в одной семье наблюдались различия в более чем 4%. Замещение по хромосомам 21 и 22 приводило к более сильному снижению фертильности пыльцы (до $81,39 \pm 1,36$ %), тем не менее, гибридный моносомик с замещением по хромосоме 6, а также некоторые моносомики из семей с замещением хромосом 12 и 17 характеризовались высокой фертильностью пыльцы.

Ключевые слова: моносомные гибриды, конъюгация хромосом, замещения хромосом, фертильность пыльцы.

FEATURES OF MONOSOMIC F1 HYBRIDS WITH SUBSTITUTIONS OF INDIVIDUAL CHROMOSOMES IN COTTON SPECIES *G.HIRSUTUM* L.

Abstract

The study of the pairing of chromosomes in hybrid F1 monosomics with the substitution of specific chromosomes of the cotton genome obtained from crosses of 11 monosomic ones with the donor line Pima 3-79 of the species *G. barbadense* L. revealed normal pairing of chromosomes with the formation of 25 bivalents and one univalent of different sizes in all studied PMCs. Comparative analysis of pollen fertility revealed differences of more than 4% in hybrid monosomics within three families with substitution on chromosome 2, while hybrid monosomics of two families with substitution on chromosome 4 (F1 Mo31xPima 3-79 and F1 Mo89xPima 3-79) had similar indicators pollen fertility, and in one family (F1 Mo70xPima 3-79) differences of more than 4% were observed. Substitutions on chromosomes 21 and 22 led to a stronger decrease in pollen fertility (up to 81.39 ± 1.36 %), however, hybrid monosomics with substitution on chromosome 6, as well as some monosomics from families with substitution of chromosomes 12 and 17, were characterized by high fertility of pollen.

Key words: monosomic hybrids, chromosome pairing, chromosome substitutions, pollen fertility.

Введение. Хлопчатник вида *G. barbadense* L. обладает свойствами волокна, значительно превышающими наиболее широко культивируемые сорта вида *G. hirsutum* L. Попытки перенести гены, ответственные за качество волокна: длину, крепость и тонины волокна от *G. barbadense* L. в геном *G. hirsutum* L. методами обычной межвидовой гибридизации затруднены из-за стерильности, нарушений при расщеплении и ограниченной рекомбинации. В США получены линии с чужеродными замещениями по отдельным хромосомам (2, 6, 16, 18) и отдельным плечам хромосом (5sh, 22Lo и 22sh), которые имеют повышенный выход волокна; тогда как линии с замещением по хромосоме 25 — пониженный микронейр и увеличенную крепость волокна, а линии с замещениями по отдельным плечам хромосом

(14sh, 15sh и 25sh) - увеличенную длину волокна [8, 9, 10]. Несмотря на трудоемкость и длительность получения хромосом-замещенных линий, результаты их использования в генетико-селекционных исследованиях чрезвычайно актуальны и важны.

В Национальном университете Узбекистана в единой генотипической среде высоко инбредной линии Л-458 создана новая цитогенетическая коллекция хлопчатника, включающая более ста моносомных линий хлопчатника, используемых для получения замещенных линий [6]. Целью статьи является продолжение анализа моносомных гибридов с замещениями специфических хромосом, полученных от скрещиваний моносомных линий цитогенетической коллекции НУУз вида *G.hirsutum* с линией 3-79 вида *G.barbadense*.

Экспериментальная часть. С помощью цитогенетического анализа изучалось 17 гибридных семей F₁, полученных от скрещиваний 11 моносомных линий вида *G.hirsutum* L. с линией Pima 3-79 вида *G.barbadense* L., являющейся удвоенным гаплоидом и генетическим стандартом для этого вида хлопчатника в США [7]. Семена гибридов F₁ проращивались в термостате при температуре 28°C в 0,001% растворе регулятора роста хлопчатника "Навруз" [1] в течение двух суток. Затем проросшие семена высевались в пленочной теплице НУУз в пластмассовые стаканчики. После достижения стадии 3-4-х настоящих листьев, растения пересаживались в закрытый грунт теплицы, где в дальнейшем проводилась фиксация 2-3 мм бутонов в спирт-уксусной смеси (7:3). В процессе цитологических анализов исследовался мейоз на стадии метафаза-I (MI) в материнских клетках пыльцы (МКП) и тетрад, а также изучалась фертильность пыльцы после окраски ацетокarmiном [2].

Результаты и обсуждение. Ранее нами проводились исследования 14 моносомных гибридных растений хлопчатника с замещениями отдельных хромосом [5]. В данной статье представлены результаты цитогенетического изучения гибридных семей F₁, полученных от скрещиваний 11 других моносомных линий вида *G.hirsutum* L. с ранее идентифицированными хромосомами [3, 4] с линией Pima 3-79 вида *G.barbadense*. Контролем служили гибридные растения F₁, полученные от скрещиваний высоко инбредной линии Л-458 Генетической коллекции хлопчатника НУУз с линией Pima 3-79 вида *G.barbadense* L. В результате изучения мейоза на стадии метафаза I был обнаружен 21 межвидовой гибридный моносомик в 12 гибридных комбинациях скрещиваний (Табл. 1).

Таблица 1.

Анализ гибридных потомств F₁, полученных от скрещиваний анеуплоидных линий вида *G.hirsutum* L. с линией Pima 3-79 вида *G.barbadense* L.

Хромосом а	Вариант скрещивания	Общее число гибридных растений в семье	Число изучен ных растений	Число дисомиков (2n=52)	Число моносомиков (2n=51)
2	F1Mo11xPima 3-79				
	765 n	9	2	2	-
	766 n	7	1	-	1
	F1 Mo19 x Pima 3-79				
	99 n	8	8	8	-
	768 n	1	1	-	1
	769 n	6	4	3	1
	F1 Mo93 x Pima 3-79				
4	516 n	11	8	7	2
	F1Mo31xPima 3-79				
	770 n	4	1	-	2
	F1Mo70xPima 3-79				
	774 n	9	5	3	2
	775 n	3	-	-	-
	F1 Mo89 xPima 3-79				
	515 n	8	8	5	3
6	913 n	8	-	-	-
	F1 Mo13 x Pima 3-79				
	97 n	5	3	3	-
12	767 n	2	2	1	1
	F1 Mo94 x Pima 3-79				
17	8 n	16	9	6	3
	F1 Mo56 x Pima 3-79				
21	4 n	17	17	15	2
	F1Mo42x Pima 3-79				
22	528 n	13	13	12	1
	F1 Mo17 x Pima 3-79				
	685 n	7	5	3	2

Анализ конъюгации хромосом у гибридных контрольных растений обнаружил отсутствие каких-либо нарушений мейоза на стадии метафаза I мейоза и формирование 26 нормальных бивалентов (Табл. 2).

Гибридные межвидовые моносомики с замещением отдельных хромосом были обнаружены в 11 гибридных вариантах, причем в пяти вариантах изучалось по несколько семей из-за низкой воспроизводимости моносомного состояния в потомстве моносомиков. Так, в двух комбинациях скрещиваний F₁(Mo89xPima 3-79 и Mo94xPima 3-79) было выявлено цитогенетическим анализом по три гибридных моносомных растения, в трех гибридных комбинациях F₁

(Mo19xPima 3-79 и Mo70xPima3-79, Mo17xPima 3-79) – по два гибридных моносомика, тогда как в шести других комбинациях F1(Mo11xPima 3-79, Mo93xPima 3-79, Mo31xPima 3-79, Mo13xPima 3-79, Mo56xPima 3-79 и Mo42xPima 3-79) – по одному гибриднему моносомику. Сравнительный анализ конъюгации хромосом у гибридных моносомиков F1, полученных от скрещиваний 11 моносомных линий с линией донором - Pima 3-79 вида *G. barbadense* L. обнаружил нормальную модальную конъюгацию хромосом с формированием 25 бивалентов и одного унивалента разного размера во всех изученных МКП (Табл. 2)

Анализ размеров моносом у моносомных межвидовых гибридных растений с замещениями отдельных хромосом обнаружил крупный размер унивалентов с замещением по хромосоме 2 (F1Mo11xPima 3-79, F1Mo19xPima 3-79, F1Mo93xPima 3-79) (Рис. 2.) и по хромосоме 6 (F1Mo13xPima 3-79), тогда как моносомные гибридные растения (F1Mo31xPima 3-79, F1Mo70xPima 3-79, F1Mo89xPima 3-79 с замещением по хромосоме 4 имели средний размер унивалентов (Рис. 1).

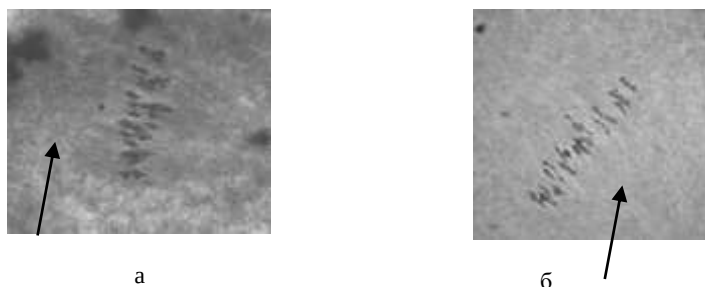


Рис. 1. Конфигурации хромосом в метафазе I мейоза в материнских клетках пыльцы у гибридных растений хлопчатника, полученных от скрещиваний моносомных линий с линией Pima 3-79 с замещением по хромосоме 4: а) гибрид F1Mo70xPima 3-79 (25II+1I) (7746); б) гибрид F1Mo89xPima 3-79 (25II+1I) (5157) (стрелками указаны униваленты).

Моносомное гибридное растение с замещением по хромосоме 12 (F1 Mo94xPima 3-79) имело унивалент крупного размера (Рис.1, а), что подтвердило At-субгеномную принадлежность вышеперечисленных моносом и отсутствие смены унивалентов. Последнее могло бы привести к получению в дальнейшем замещенных линий не по тем хромосомам, по которым проводилось беккроссирование.

Изучение размера унивалентов в вариантах скрещиваний (F1Mo56xPima 3-79, F1Mo42xPima 3-79, F1Mo17xPima 3-79) с замещением по хромосоме 17, 21 и 22, соответственно, обнаружило мелкий размер унивалентов, что подтвердило Dt-субгеномную принадлежность вышеуказанных моносом (Рис. 2 б).

Таблица 2

Конъюгация хромосом на стадии метафаза I мейоза у моносомных гибридов F1, полученных от скрещиваний моносомных линий вида *G.hirsutum* L. с линией Pima 3-79 вида *G.barbadense* L.

Хромосомы	Вариант скрещивания	Гибрид	Размер унивалентов	Изуче но клеток в MI	Среднее число на клетку		
					унивалентов	бивалентов	квадри валентов
	Л-458			11	-	26,00±0,00	0
	Pima 3-79			15	-	26,00±0,00	0
	F1L-458xPima 3-79	680	-	10	-	26,00±0,00	-
2	F1Mo11xPima 3-79	7663	крупный	8	1,00±0,00	25,00±0,00	-
		7681	крупный	11	1,00±0,00	25,00±0,00	-
	F1Mo19xPima 3-79	7692	крупный	14	1,00±0,00	25,00±0,00	-
		5162	крупный	11	1,00±0,00	25,00±0,00	-
		5164	крупный	14	1,00±0,00	25,00±0,00	-
4	F1Mo31xPima 3-79	7701	средний	14	1,00±0,00	25,00±0,00	-
		7702	средний	11	1,00±0,00	25,00±0,00	-
	F1Mo70xPima 3-79	7746	средний	20	1,00±0,00	25,00±0,00	-
		7747	средний	8	1,00±0,00	25,00±0,00	-
	F1Mo89xPima 3-79	5152	средний	14	1,00±0,00	25,00±0,00	-
		5155	средний	9	1,00±0,00	25,00±0,00	-
		5157	средний	5	1,00±0,00	25,00±0,00	-
	F1Mo13xPima 3-79	7671	крупный	17	1,00±0,00	25,00±0,00	-
12	F1Mo94xPima 3-79	81	крупный	2	1,00±0,00	25,00±0,00	-
		83	крупный	28	1,00±0,00	25,00±0,00	-
		813	крупный	13	1,00±0,00	25,00±0,00	-
17	F1Mo56xPima 3-79	413	средний-мелкий	9	1,00±0,00	25,00±0,00	-
		417	средний-	9	1,00±0,00	25,00±0,00	-

			мелкий				
21	F1Mo42xPima 3-79	5281	средний	10	1,00±0,00	25,00±0,00	-
22	F1Mo17xPima 3-79	6853	средний	7	1,00±0,00	25,00±0,00	-
		6857	средний	18	1,00±0,00	25,00±0,00	-

Анализ фертильности пыльцы, проведенный у моносомных гибридных растений F1, с замещениями отдельных хромосом обнаружил снижение фертильности, как у исходной линии Pima 3-79 (84,34±1,51%), так и у дисомного межвидового гибрида F1 Л-458 x Pima 3-79 (80,78±1,70%) по сравнению с исходной линией Л-458 (90,92±1,15%) (Табл. 3). Сравнительный анализ фертильности пыльцы выявил сильные различия, как между различными гибридными семьями, так и внутри некоторых семей. Так, моносомные гибриды с замещением по хромосоме 2 от трех вариантов скрещиваний (F1Mo11xPima 3-79, F1Mo19xPima 3-79, F1Mo93xPima 3-79) различались между собой по этому признаку (от 78,13±2,76 до 85,71±1,48%) (Рис.3), причем два моносомика одной и той же семьи (F1Mo93xPima 3-79) характеризовались различиями в более чем 4%.

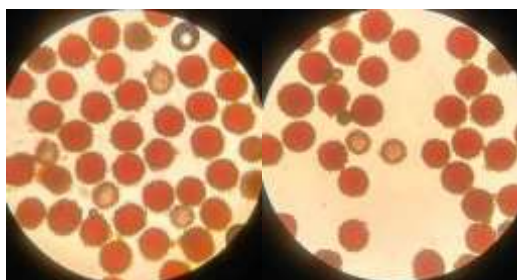


Рис. 3. Фертильная (окрашенная) и стерильная (неокрашенная) пыльца у гибридного растения, полученного от скрещивания моносомной линии с линией Pima 3-79: F1 Mo89xPima 3-79 (5157).

Гибридные моносомики двух семей с замещением по хромосоме 4 (F1 Mo31xPima 3-79 и F1 Mo89xPima 3-79) имели сходные показатели фертильности пыльцы, тогда как моносомики другой семьи (F1Mo70xPima 3-79) отличались между собой по фертильности пыльцы также в размере 4%.

Три гибридных моносомика другой семьи с замещением хромосомы 12 (F1Mo94xPima 3-79) также отличались между собой по фертильности пыльцы (от 83,49±1,26 до 87,73±1,25%) (Табл. 3). В другой семье (F1Mo56xPima 3-79) два гибридных моносомика также различались по фертильности пыльцы (от 82,92±1,65 до 88,63±2,19%). Единичные гибридные моносомики других семей с замещением хромосом 6, 21 и 22 также сильно различались между собой (от 81,39±1,36 до 88,45±1,21%), что указало на существование специфических различий в фертильности пыльцы у гибридных моносомных растений с замещениями специфических негомологичных хромосом генома хлопчатника.

Таблица 3

Анализ фертильности пыльцы у гибридов F1, полученных от скрещиваний анеуплоидных линий вида *G.hirsutum* L. с линией Pima 3-79 вида *G.barbadense* L.

Хромосомы	Вариант скрещивания	Гибрид	Общее число пыльцы	Фертильность пыльцы, %	Стерильность пыльцы, %
	Л-458	Л-458	628	90,92±1,15	9,08±1,15
	Pima 3-79	Pima 3-79	581	84,34±1,51	15,66±1,51
	F1 Л-458xPima 3-79	680	536	80,78±1,70	19,22±1,70
2	F1Mo11xPima 3-79	7663	838	83,41±1,28	16,59±1,28
	F1Mo19xPima 3-79	7692	560	85,71±1,48	14,29±1,48
	F1Mo93xPima 3-79	5162	712	82,02±1,44	17,98±1,44
		5164	224	78,13±2,76	21,88±2,76
4	F1Mo31xPima 3-79	7701	503	89,07±1,39	10,93±1,39
		7702	920	89,13±1,03	10,87±1,03
	F1Mo70xPima 3-79	7746	619	91,44±1,12	8,56±1,12
		7747	680	87,50±1,27	12,50±1,27
	F1Mo89xPima 3-79	5152	1095	90,96±0,87	9,04±0,87
		5157	942	90,23±0,97	9,77±0,97
6	F1Mo13xPima 3-79	7671	701	88,45±1,21	11,55±1,21
12	F1Mo94xPima 3-79	81	866	83,49±1,26	16,51±1,26
		83	522	84,87±1,57	15,13±1,57
		813	693	87,73±1,25	12,27±1,25
17	F1Mo56xPima 3-79	413	211	88,63±2,19	11,37±2,19
		417	521	82,92±1,65	17,08±1,65
21	F1Mo42xPima 3-79	5281	1086	82,69±1,15	17,31±1,15
22	F1Mo17xPima 3-79	6857	822	81,39±1,36	18,61±1,36

Таким образом, сравнительный анализ конъюгации хромосом у гибридных моносомиков F1 с замещением специфических хромосом генома хлопчатника, полученных от скрещиваний 11 моносомных с линией донором - Pima 3-79 вида *G. barbadense* L. обнаружил нормальную модальную конъюгацию хромосом с формированием 25 бивалентов и одного унивалента разного размера во всех изученных МКП у всех изученных гибридных моносомиков. Сравнительный анализ фертильности пыльцы выявил сильные различия, как между различными гибридными семьями, так и внутри некоторых семей. Так, гибридные моносомики внутри трех семей с замещением по хромосоме 2 различались между собой по этому признаку, причем два моносомика одной и той же семьи (F1Mo93xPima 3-79) характеризовались различиями в более чем 4%. Гибридные моносомики двух семей с замещением по хромосоме 4 (F1 Mo31xPima 3-79 и F1 Mo89xPima 3-79) имели сходные показатели фертильности пыльцы, тогда как в одной семье наблюдались различия в более чем 4%. В целом, замещение по хромосоме 4 не вызывало сильного снижения фертильности пыльцы, тогда как замещение по хромосомам 21 и 22 приводило к более сильному снижению фертильности пыльцы (до 81,39±1,36%). Однако, гибридный моносомик с замещением по хромосоме 6, а также некоторые моносомики из семей с замещением хромосом 12 и 17 характеризовались высокой фертильностью пыльцы, что подтвердило существование специфических различий в фертильности пыльцы у моносомных гибридных растений с замещениями специфических негомологичных хромосом генома хлопчатника.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мустаев Ф.А. Регулятор роста хлопчатника «Наврз»: его функции и свойства. Автореферат ... канд... диссертации, 2012, 25 с.
2. Санамьян М.Ф., Мусаев Д.А. Обнаружение и цитологическое изучение анеуплоидных и эуплоидных растений с транслокациями хромосом у хлопчатника *Gossypium hirsutum* L. // Генетика. 1990. - Т.26. - №3. - С. 506-515.
3. Санамьян М.Ф., Бобохужаев Ш.У., Мамамов А.Х., Ачилов С.Г., Абдурахмонов И.Ю. Создание новой серии анеуплоидных линий у хлопчатника (*Gossypium hirsutum* L.) с идентификацией нехваток отдельных хромосом с помощью транслокационных и SSR-маркеров // Вавиловский журнал генетики и селекции, (Россия). – 2016. - Т.20. - №5. - С.643-652.
4. Санамьян М.Ф. Бобохужаев Ш.У. Идентификация унивалентных хромосом у моносомных линий хлопчатника *Gossypium hirsutum* L. с помощью цитогенетических маркеров // Вавиловский журнал генетики и селекции. - 2019. - Том.23. - №7. - С. 836-845.
5. Санамьян М.Ф., Бобохужаев Ш.У. Цитогенетический анализ анеуплоидных гибридов с замещениями отдельных хромосом или их плеч у хлопчатника вида *G.HIRSUTUM* L // Вестник НУУз. – 2019. - №3/2. – С. 158-164.
6. Санамьян М.Ф. Цитогенетика мутаций, транслокаций, моносомии и межвидовой гибридизации у хлопчатника // Монография –Т.: “Университет”. Ташкент.- 2020. – 384 с.
7. Endrizzi J.E., Turcotte E.L., Kohel R.J. Genetics, cytology and evolution of *Gossypium* // Adv. Genet. 1985. - V.23. - P. 271-375.
8. Saha S., Jenkins J. N., Wu J., McCarty J. C. and Stelly D. M. Genetic analysis of agronomic and fibre traits using four interspecific chromosome substitution lines in cotton // Plant Breeding. 2008. - V.127. - P.612—618.
9. Saha S., Stelly D.M., Raska D.A., Wu J., Jenkins J.N., McCarty J.C., Makamov A., Gotmare V., Abdurakhmonov I.Y. and Campbell B.T. Chromosome substitution lines: concept, development and utilization in the genetic improvement of upland cotton // www.intechopen.com. 2012. – P. 107-128
10. Saha S., Dwaine A. Raska., Stelly D.M., Shivapriya Manchali and Osman A. Gutierrez. Hypoaneuploid Chromosome substitution F1 Hybrids of *Gossypium hirsutum* L. x *G.mustelinum* Miers ex Watt // The Journal of Cotton Science. 2013. – V. 17. - P. 102-114.



УДК:631.86.4.

Саиджон СИДИКОВ,
Ўзбекистон Миллий университети доценти
E-mail: sidikov1957@mail.ru
Зебо САЙДУЛЛАЕВА,
Ўзбекистон Миллий университети лаборанти
E-mail: zebo.saydullayeva@mail.ru
Манзура РАСУЛОВА,
Ўзбекистон Миллий университети магистранти
E-mail: m.rasulova@mail.ru

ЎЗМУ доценти, қ.х.ф.д. Ю.Ч.Кенжаев тақризи асосида

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЛУЧШЕНИИ ГУМУСНОГО СОСТОЯНИЯ И ПОВЫШЕНИИ ПЛОДОРОДИЯ ОРШАЕМЫХ ПОЧВ УЗБЕКИСТАНА

Аннотация

Изучен состава ила; разработана технология приготовления нетрадиционного удобрения из ила и навоза; выявлено влияние нетрадиционных удобрений на содержание и состав гумуса почв; определена научно обоснованная норма их применения.

Ключевые слова: почва, ил пресных вод, органическое вещество, гумус, гумификация, гуминовые кислоты, фульвокислоты, гуминовые вещества, агротехнические мероприятия, минеральные удобрения, агрофон.

O'ZBEKISTON SUG'ORILADIGAN TUPROQLARINING UNUMDORLIGINI OSHIRISH VA GUMUS HOLATINI YAXSHILASHDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR

Annotatsiya

Il tarkibi o'rganilgan; il va go'ngdan noan'anaviy o'g'itlar tayyorlash texnologiyasi ishlab chiqilgan; tuproq gumusining miqdori va tarkibiga noan'anaviy o'g'itlarning ta'siri o'rganildi; ularni qo'llashning ilmiy asoslangan normasi aniqlandi.

Kalit so'zlar: tuproq, chuchuk suvli loy, organik moddalar, gumus, namlash, gumus kislotalari, fulvik kislotalar, gumusli moddalar, agrotekhnika tadbirlari, mineral o'g'itlar, agrofon.

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN IMPROVING THE HUMUS STATE AND INCREASING THE FERTILITY OF ORSHAED SOILS OF UZBEKISTAN

Annotation

Has been studied qualitative and quantitative composition of silt; it is elaborated technology of extraction and preparing compost (mix) from silt and manure; Has been revealed influence of untradition fertilizer on content and composition of soil humus; it is defined optimal norm of their using.

Key words: soil, fresh water sludge, organic matter, humus, humification, humic acids, fulvic acids, humic substances, agrotechnical measures, mineral fertilizers, agrophone.

Введение. Актуальность темы. Интенсивное использование земель в сельском хозяйстве сопровождается многосторонним вмешательством человека в ход почвообразовательного процесса, вызывающим преобразование почв, изменение их химического состава, гумусного состояния и плодородия. В годы независимости в Узбекистане особое внимание уделяется интенсификации земледелия [1]. Получение высоких и устойчивых урожаев тесно связано с плодородием почвы, важным показателем которого является органическое вещество.

Органическое вещество является важнейшим компонентом плодородия почвы в связи с ее особой ролью в почвообразовании и системном воздействии буквально на все факторы жизни растений. Оно обеспечивает растениями необходимыми макро и микроэлементами, регулирует физические и биологические свойства почвы, выполняет почвозащитную, энергетическую и экологическую функции. Известно, что каждой почве свойственны свои показатели запаса и состава гумуса, регулируемые зональными условиями почвообразования и хозяйственной деятельности человека [3,7].

Культурное ведение сельского хозяйства требует бережного отношения к запасам органических веществ в почвах и умения регулировать процессы их накопления и минерализации. Интенсивное использование почв в орошаемом земледелии приводит к ухудшению их гумусового состояния, определяющего основные агрономически важные свойства почвы и в целом уровень её плодородия. В частности, обработка почвы, орошение, средства химизации и другие агротехнические приемы оказывают значительное влияние на ход почвенных процессов и в первую очередь на гумусообразование [4]. В результате в пахотных почвах отмечается существенное изменение содержания гумуса и его качественного состава.

Процесс гумусообразования, как известно, относится к числу наиболее сложных процессов, протекающих в почве и зависит от комплекса региональных условий, от сочетания условий почвообразования: климата, почвообразующей породы, растительности и биологической активности почв, водно-физических, химических и физико-химических свойств почв [4,9,10]. В связи с чем, умелое регулирование направлением процесса гумусообразования -

одна из актуальных задач современного почвоведения. Объекты и методика исследований. Объектом исследований послужил староорошаемый типичный серозем сероземной зоны.

Для решения поставленной задачи на староорошаемом типичном сероземе проведен полевой опыт с хлопчатником сорта С-6524. В схеме полевого опыта имеются следующие варианты: 1) контроль - без удобрений; 2) N200P140K100; 3) N100P70K50 + 30 т/га ил; 4) N100P70K50 + 30 т/га нетрадиционное удобрение (15 т/га ил +15 т/га навоз).

Нетрадиционное удобрение из ила и навоза в соотношении 1:1 приготовили способом послойного компостирования в специальных ямах, размером 1,5х1х1 метр (рис. 1,2).



Рис. 1. Ил пресных вод Рис. 2. Послойное компостирование ила и навоза в соотношении 1:1

Лабораторные и полевые определения осуществлены по принятым методам, описанным в методических справочниках [2,9,12]. В почвенных образцах определяли следующие показатели по соответствующим методикам: содержание гумуса по методу И.В.Тюрина в модификации Никитина; фракционно-групповой состав гумуса по методу И.В.Тюрина в модификации В.В.Пономаревой и Т.А.Плотниковой [9]; общий азот, фосфор и калий по методу Мешерякова, азот и фосфор калориметрически на ФЭК, калий на пламенном фотометре; подвижные формы азота, фосфора и калия по методу Мачигина-Протасова.

Цель, задачи исследований и основные версии. Целью работы являлось создание инновационных технологий получения новых нетрадиционных удобрений в качестве органических и изучить влияние нетрадиционного удобрения из ила и навоза на плодородие и гумусное состояние почвы. В соответствии с этим были поставлены следующие задачи:

Подбор наиболее экологически чистых материалов для получения нетрадиционных органических удобрений; использования ила пресных вод водохранилищ и каналов в качестве удобрительных масс в сельском хозяйстве;

Разработка технологии приготовления нетрадиционных удобрений из ила и навоза;

Постановка полевого опыта по изучению влияние нетрадиционного удобрения (ил + навоз) на плодородие почвы, содержание и состав гумуса и определение норм их применения.

За рубежом резко возрос спрос населения на фрукты и овощи, выращенные без использования химических удобрений и пестицидов. Например, в США идет процесс биологизации земледелия, связанный с внедрением и использованием безотходной, экологически чистой биотехнологии переработки навоза с помощью дождевых червей [8,12].

В последние годы в орошаемых почвах Узбекистана наблюдается уменьшение количества гумуса [3,6]. Основным источником пополнения гумуса в почвах являются органические удобрения. Однако имеющиеся органические удобрения в республике не обеспечивают создания бездефицитного баланса органического вещества в почвах.

Вопрос предотвращения потери гумуса, отрицательных последствий дегумификации и тем самым сохранения плодородия почв в настоящее время является самой острой проблемой и для её решения необходимы углубленные всесторонние исследования почвенного покрова, позволяющие выявить направленности различных процессов, происходящих в составе и свойствах орошаемых почв, а также создание технологии получения нетрадиционных органических удобрений.

Существующие в настоящее время способы получения различных компостов на основе промышленных отходов часто не отвечают ветеринарно-санитарным требованиям. В связи с этим осуществляются поиски технологий получения новых нетрадиционных удобрений в качестве органических.

Научная новизна темы. Научная новизна исследований заключается в разработке теоретических основ применения нетрадиционных удобрений из ила пресных вод и навоза для повышения плодородия почвы и улучшения гумусового состояния орошаемых почв. Проведенные исследования позволяют установить ряд новых теоретических и практических положений по вопросам гумусного состояния орошаемых почв Узбекистана.

Литературный обзор. Несмотря на многочисленные исследования [3,7] по органическому веществу почв Узбекистана недостаточно изучены вопросы гумусообразования в условиях антропогенеза с применением нетрадиционных удобрений, где сельскохозяйственное использование выступает одним из главных факторов почвообразования. В этой связи влияние нетрадиционных удобрений на количество и качественный состав гумуса орошаемых почв республики имеет большое научное и практическое значение.

По обобщенным данным ученых САНИИРИ в 53 оросительных водохранилищах накопилось 1,6 миллиарда кубометров илстой массы. Масса ила этого объема составляет 2,1 миллиарда тонн [5,12].

Ш.М. Бобомуродов в своей брошюре «Орошаемые почвы пустынного региона Узбекистана и состояние их плодородия» дает информацию о положительном влиянии природных минералов и компостов на плодородие почв. В траншее длиной 10 м, шириной 10 м и глубиной 1,5 м готовили компост из навоза + ил Амударьи, навоз + минералы Зарафшана при влажности 70% в соотношении 1:1. Было отмечено, что когда внесение компоста из расчета 3 т/га перед посевом, количество почвенного гумуса увеличивалось на 0,036% [12].

Р.К. Кузиев в своем исследовании «Современное состояние плодородия орошаемых почв, способы его хранения и повышения» показал, что можно повысить плодородие почвы за счет добавления таких минералов, как фосфориты, бентонитовые глины, ил водохранилища [6].

Согласно Ваксману «гумус представляет собой сложный агрегат аморфных веществ, окрашенных в коричневый или темный цвет, получившийся путем разложения микроорганизмами растительных и животных остатков при аэробных или анаэробных условиях в почве, компостах, торфяных болотах и водных бассейнах».

С. Сидиков, М.Эрматова, З.Абдушукурова, О.Эргашева, Н.Ташметова в микроделяночном полевом опыте изучали влияние растительных остатков хлопчатника, люцерны на содержание гумуса. По результатам этих опытов рассчитан баланс гумуса и коэффициент гумификации [11].

На основании анализа существующих литературных источников наиболее перспективным для нашего региона представляется приготовление компостов-органо-минеральных удобрений из отходов [5,11]. Использование нетрадиционных удобрений в качестве удобрительных масс под возделываемые сельскохозяйственные культуры можно рассматривать как дополнительный источник питательных веществ, как эффективное средство для повышения плодородия почв и увеличения урожайности сельскохозяйственных культур.

Основная часть. Почва опытного участка в исходном состоянии содержит 0,90% гумуса, 0,088% общего азота, 0,22% общего фосфора и 1,51% общего калия. Подвижный азот-29,5 мг/кг, подвижный фосфор-35,0 мг/кг и подвижный калий-280,0 мг/кг.

В Узбекистане в огромном количестве накапливаются различные виды отходов: отходы промышленности и сельскохозяйственных культур, городские отбросы, ил пресных вод, опилки, опавшие листья и т.д. Эти отходы в своем составе содержат все необходимые для растений элементы питания. В составе ила пресных вод содержится 0,6-0,9% гумуса, 0,5-0,6% азота, 0,2-0,3% фосфора и 0,6-0,7% калия (рис. 1,2).

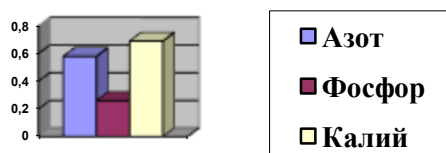


Рис. 1. Содержание питательных элементов в составе ила (в %)

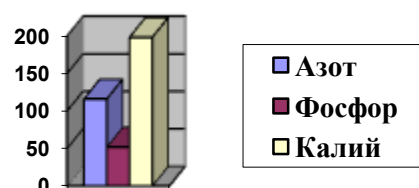


Рис. 2. Содержание питательных элементов в составе ила (кг в 20 т массе)

Одним из способов переработки вышеперечисленных отходов- компостирование. Для этого отходы необходимо подвергать микробиологической переработке, путем использования органических масс, богатых микроорганизмами, например: навоз, фекалии, пищевые отходы и т.д. В Узбекистане до настоящего времени занимались вопросами разработки технологии приготовления компостов из отходов, а использование их в сельском хозяйстве в качестве нетрадиционных удобрений изучено недостаточно. Использование их в качестве удобрений способствуют обогащению почвы питательными элементами, увеличению запаса органической части почв и улучшению всех их свойства.

Результаты исследований показали, что ил пресных вод при совместном применении с навозом на фоне минеральных удобрений привело к значительным изменениям агрохимических свойств почвы в положительную сторону, повышению количества и деятельности микроорганизмов. При этом почвенный воздух и приземный слой атмосферного воздуха обогащается углекислым газом, что в свою очередь, улучшает воздушное питание хлопчатника. Следовательно, компост из ила и навоза улучшает условия как корневого, так и воздушного питания растений.

Изменение содержание гумуса и питательных элементов староорошаемого типичного серозема в различных агрофонах приведены в таблице 1.

По данным таблицы 1, в верхнем 0-30 см слое почвы контрольного варианта содержание гумуса составляет 0,91%, общего азота 0,088%, фосфора 0,27%, калия 1,51%. В почвах варианта 2 с внесением минеральных удобрений из расчета N200P140K100 на гектар содержание гумуса увеличилось на 0,93%, общего азота на 0,080%, фосфора - на 0,283%, калия - на 1,53%. При внесении 30 т/га ила пресных вод на фоне половинной нормы минеральных удобрений (вариант 3) наблюдается увеличение содержание гумуса, общее количество азота, фосфора, калия.

Таблица 1. Изменение содержание гумуса и питательных элементов староорошаемого типичного серозема в различных агрофонах

Варианты	Глубина, см	Общий, %			
		Гумус	Азот	Фосфор	Калий
Контроль	0-30	0,91±0,02	0,088±0,001	0,271±0,002	1,51±0,02
	30-50	0,81±0,01	0,078±0,002	0,121±0,003	1,41±0,01
N200 P140 K100	0-30	0,93±0,01	0,090±0,001	0,283±0,003	1,53±0,02
	30-50	0,79±0,02	0,080±0,002	0,131±0,002	1,49±0,02

N100 P70 K50 + 30 т/га ил	0-30	1,06±0,02	0,098±0,002	0,291±0,001	1,56±0,02
	30-50	0,91±0,01	0,083±0,001	0,152±0,002	1,51±0,01
N100 P70 K50 + 30 т/га ил+навоз	0-30	1,21±0,01	0,102±0,002	0,296±0,001	1,60±0,01
	30-50	1,96±0,02	0,088±0,001	0,161±0,002	1,56±0,01

Внесение 30 т/га нетрадиционного удобрения (15 т/га ила+15 т/га навоза) на фоне N100P70K50 способствовало увеличению содержания гумуса до 1,21%; азота-0,102%; фосфора-0,29% и калия-1,60%.

Рассматривая данные группового состава гумуса, следует отметить, что применение 30 т/га нетрадиционного удобрения на фоне N100P70K50 наблюдается некоторое увеличение количество гидролизуемых веществ. В отношении гумусовых кислот наблюдается увеличение количества гуминовых и уменьшение фульвокислот, что способствует расширению соотношения Сгк:Сфк до 1,3.

Таким образом, в результате проведенных исследований были получены ценные, дешевые нетрадиционные удобрения, содержащие полезные для плодородия почв органические вещества, а также макро и микроэлементы. Полученные данные позволяют установить ряд новых теоретических и практических положений по вопросам гумусного состояния орошаемых почв Узбекистана. Нетрадиционные удобрения из ила и навоза могут быть использованы как хороший дополнительный источник питательных элементов для почв. Применение 30 т/га нетрадиционного удобрения (15 т/га ила +15 т/га навоз) на фоне N100P70K50 способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

Выводы и предложения. 1. Почвы поля, на котором проводился полевой опыт, представляют собой тяжело суглинистый староорошаемый типичные серозем, с низким и умеренным содержанием гумуса и питательных веществ.

2. Для оптимизации гумусного состояния и питательного режима почвы внесение нетрадиционных удобрений из расчета 30 т/га на фоне минеральных удобрений дает положительный эффект.

3. Применение нетрадиционного удобрения из ила пресных вод совместно с минеральными удобрениями, положительно влияет содержание гумуса и питательных элементов почвы.

4. Внесение 30 т/га нетрадиционного удобрения (15 т/га ила+15 т/га навоза) на фоне N100P70K50 способствовало увеличению содержания гумуса до 1,21%; азота-0,102%; фосфора-0,29% и калия-1,60%.

5. Применение 30 т/га нетрадиционного удобрения (15 т/га ила +15 т/га навоз) на фоне N100P70K50 способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

6. Разработка технологии приготовления компостов из отходов способствует:

- увеличению выхода органических удобрений в республике.
- повышению плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур.
- охране окружающей среды от различных загрязнений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Указ Президента Республики Узбекистан № ПФ-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан».
2. Агрохимические методы исследования почв. Москва, изд. Наука, 1975. 656 стр.
3. Саттаров Д.С., Валиев В. Динамика содержания гумуса в почвах Узбекистана // Агрохимия, 1990. № 9, С. 95-98.
4. Сидиков С. Зависимость количества и качественного состава гумуса некоторых орошаемых почв от агротехнического фона и вида растительных остатков. Автореф. канд. дисс. Ташкент, 1987, стр 16.
5. Сидиков С, Мамадиёров Ф. Использование ила пресных вод в качестве удобрений для повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур. УП Международная научно-практическая конференция «Аграрная наука-сельскому хозяйству». г.Барнаул, 2-3 февраля 2012г. С 206-207.
6. Кузиев Р.К. «Сугориладиган тупроклар унумдорлигини хозирги ҳолати ва уни сақлаш усуллари». «Ўзбекистон Аграр фани хабарномаси». 2000 йил, 1– сон. 17-19 бет.
7. Ташкузиев М.М. Влияние длительного применения удобрений на гумусное состояние орошаемого типичного серозема //Тезисы докл. VII Всесоюзного съезда почвоведов, кн. 2. Новосибирск, 1989. С. 90.
8. Margit von Lützow et al. Stabilization mechanisms of organic matter in four temperate soils: Development and application of a conceptual model. February 2008. Journal of Plant Nutrition and Soil Science 171(1):111 – 124. DOI: 10.1002/jpln.200700047.
9. Пономарева В.В., Плотникова Т.А. Гумус и почвообразование. - Л.: Наука, 1980. - 222 с.
10. Семенов В.М. Когут Б.М. Органическое вещество почвы. Москва: ГЕОС Изд. 2015. 233 с.
11. Sidiqov Saidjon, Ermatova Munajat, Abdushukurova Zamira, Ergasheva Olimaxon, Mahkamova Dilafruz, Tashmetova Nigora. Degree of humification of cotton, alfalfa and ephemers organs, their effect on the content and composition of soil organic matter. Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology. Page: 94-102. Scopus indexed: <https://www.scopus.com/sourceid/71491>.
12. Информация в Интернете: www.Ziynet.uz.



УДК: 58.03 + 581.14:633.34

Дилафруз СОЛИЕВА,
Базовый докторант Национальный университет Узбекистана
E-mail:soliyevadilafuz82@gmail.com,

ТУРЛИ СОЯ НАВЛАРИНИНГ ЎСИШИ ВА РИВОЖЛАНИШИГА УЛЬТРАБИНАФША НУР ВА ПАСТ ЧАСТОТАЛИ ЭЛЕКТРОМАГНИТ НУРЛАНИШНИНГ ТАЪСИРИ

Аннотация

Ушбу мақолада иккита соя навларининг ўсиши ва ривожланишига ультрабинафша нурлар, паст частотали электромагнит нурланиш ва уларнинг биргаликдаги таъсири ҳақида маълумотлар келтирилган. Олинган тадқиқот натижалари ультрабинафша нурлар ва электромагнит нурланишнинг 15 ва 20 минутли таъсири соя навларининг ўсишига ижобий, нурлантириш муддатининг ортиши эса ўрганилган соя навларининг ўсиши ва ривожланишига салбий таъсир кўрсатганлиги аниқланган.

Калит сўзлар: соя навлари, ўсиш, ривожланиш, вегетация давомийлиги, фенологик босқичлар, ўсиш мароми, ультрабинафша нурлар, электромагнит нурланиш.

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ЛУЧЕЙ И НИЗКОЧАСТОТНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАЗНЫХ СОРТОВ СОИ

Аннотация

В данной статье приведены результаты по влиянию ультрафиолетовых лучей и электромагнитного излучения, а также их совместного действия на рост и развитие двух сортов сои. Согласно полученным данным 15 и 20 минутные воздействия ультрафиолетового и электромагнитного облучения оказывают положительное действие. Увеличение времени воздействия, наоборот, отрицательное действие на рост и развитие изученных сортов сои.

Ключевые слова: сорта сои, рост, развитие, вегетационный период, ультрафиолетовые лучи, электромагнитные излучения.

INFLUENCE OF ULTRAVIOLET RAYS AND LOW-FREQUENCY ELECTROMAGNETIC RADIATION ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF DIFFERENT VARIETIES OF SOY

Annotation

This article presents the results on the influence of ultraviolet rays and electromagnetic radiation, as well as their combined effect on the growth and development of two soybean varieties. According to the data obtained, 15 and 20 minutes of exposure to ultraviolet and electromagnetic radiation have a positive effect. An increase in the exposure time, on the contrary, has a negative effect on the growth and development of the studied soybean varieties.

Key words: soybean varieties, growth, development, vegetation period, ultraviolet rays, electromagnetic radiation.

Кирриш. Ҳозирги кунда дуккакли дон экинлари халқ ҳўжалигида жуда муҳим ҳисобланиб, дунё аҳолисини оксил, мой, углевод ва бошқа организм учун зарур моддаларга бўлган талабини қондиришда асосий маҳсулотлар эканлиги маълум. Дуккакли дон экинлари орасида соя – ўзининг таркибида юқори микдорда оксил, ёғ ва бошқа кўплаб фойдали бирикмалар тутиши боис муҳим аҳамиятга эга [2].

Кейинги йилларда соя ўсимлигига республикамизда ҳам катта эътибор берилмоқда: бу борада қатор қарорлар ва меъриий ҳужжатлар қабул қилинган [1]. Уларда республикамизнинг турли тупроқ-иклим шароитларида ҳорижий селекциянинг серҳосил, оксили ва мойи кўп бўлган янги навларини синаш, селекция ва уруғчилик илмий марказлари билан ҳамкорлики йўлга қўйиш, синовдан ўтган соя навларини районлаштириш қайд қилинган.

Маълумки, ўсимликлар ўзининг онтогенетик ривожланишида муҳит билан мураккаб таъсирда бўлади. Стресс омилларнинг (паст ва юқори ҳароратлар, тупроқнинг шўрланиши, курғоқчилик, пестицидлар таъсири ва ҳ.к.) таъсирига дучор бўлади.

Атроф-муҳитнинг зарарли омилларига ўсимликлар мосланишининг чегаравий имкониятлари уларнинг генотиби билан белгиланади. Бироқ, у ҳар доим ҳам тўлақонли ишлатилмайди. Шунинг учун ҳам ўсимликнинг бир тури ва навида уруғларнинг униши, вегетатив ўсишнинг жадаллиги, ўсимликларнинг яшовчанлигида муҳим тафовутлар кузатилади. Бу эса ўсимликларни етиштиришда уларнинг чидамлилигини оширадиган турли усуллардан фойдаланишни тақозо этади.

Бу мақсадга эришишнинг самарали усуллардан бири – экиладиган материал сифатини уруғларга ҳар хил омиллар билан таъсир кўрсатиш орқали ошириш ҳисобланади.

Мавзуга оид адабиётларнинг таҳлили. Уруғларга экишдан олдин ишлов беришнинг шундай усуллари маълумки, улар ёрдамида уруғларнинг сақланиши давомида йўқотилган унвчанлигини ошириш мумкин. Кам микдордаги ионлаштирилган нурланиш, ультратовушлар билан таъсир кўрсатиш, қисқа муддатли иссиқлик, зарба-тўлқинли ишлов бериш, электр ва магнит майдонларда нурлантириш, тўлқиннинг турлича (ультрабинафша, қизил, инфрақизил) узунлигидаги ёруғлик билан ва лазерли нурлантириш, турли усуллар билан фаоллаштирилган сув, биологик фаол моддаларнинг эритмаларида экишдан олдин ивйтиб қўйиш ва бошқа усуллар орқали уруғларнинг унвчанлигини, ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланиши ҳамда уларнинг ҳосилдорлигини ошириш мумкин. Экишдан олдин уруғларга ишлов бериш амалиётларидан энг истикболлиси сифатида электромагнит майдонлар ва ультрабинафша нурларни қайд этиш мумкин [10].

Кейинги йилларда паст частотали кучсиз электромагнит майдонларининг биологик таъсирини ўрганишга катта эътибор берилмоқда. Уларга қизиқиш Ердаги магнит бўронлари (10-1000 нТс) нинг инсон саломатлигига, кишлоқ хўжалиги экинларининг ҳосилдорлигига ва микроорганизмларни ривожланишига таъсири билан боғлиқ [6].

Тўлқин узунлиги 180 нм дан 400 нм гача бўлган нурлар ультрабинафша нурлар ҳисобланади. Куёшдан Ер юзига етиб келадиган барча ультрабинафша нурлар физиологик фаол радиация бўлиб, улар ўсимликдаги фотосинтез, минерал моддаларнинг ўзлаштирилиши, витамин D синтези, антоцианлар алмашинуви ва бошқа пигментлар синтезида муҳим роль ўйнайди. Ультрабинафша нурларнинг ўсимлик ҳаётидаги ўсиш ва ривожланиш жараёнларига таъсири бўйича маълумотлар жуда кам. Кўпчилик тадқиқотларнинг натижаларига кўра тўлқин узунлиги 240-400 нм гача бўлган ультрабинафша нурларнинг тирик организмларга таъсири мураккабдир. Ўсимликларда ультрабинафша нурлар ферментлар ва гормонларнинг фаоллигини ўзгартиради, пигмент синтезига таъсир қилади, фотосинтез ва фотопериодик реакцияларнинг ҳолатини ўзгартиради. Уруғларнинг унувчанлигига, поянинг ўсишига ва ўсимликдаги физиологик ва биокимёвий жараёнларга ультрабинафша нурларнинг таъсир механизмлари ҳалигача аниқланилмаган. Ультрабинафша нурларнинг катта миқдори ўсимликларга салбий таъсир қилади, улардаги мослашиш ва репарация (тикланиш) жараёнларини ўзгартиради.

Ультрабинафша нурларнинг биологик таъсири тўғрисида адабиётлар жуда кўп. Ультрабинафша нурларнинг ўсимликларга таъсири А.П. Дубровнинг “Генетические и физиологические эффекты действия ультрафиолетовой радиации высшие растения” [4] номли монографиясида атрофлича таҳлил қилинган. Унда ультрабинафша нурларнинг биологик таъсири хусусиятлари, физиологик – биокимёвий ва функционал ўзгаришларнинг сабаблари, зарарланиш ва тикланиш жараёнларининг хусусиятлари қайд этилган. Ультрабинафша нурлар ва фотореактивациянинг ўсимликлар эволюциясидаги ўрни, кишлоқ хўжалигида ультрабинафша нурларнинг қўлланиши каби масалалар кўриб чиқилган.

Чумаченко В.А. маълумотларига кўра, ғалла экинларининг уруғларини экишдан олдин ультрабинафша нурлар билан нурлантирилганида уларнинг унувчанлиги 10 % га ошиб, ҳосилдорлик сезиларли даражада кўпайган [8,9].

Маккажўхори уруғларига икки минут давомида экишдан олдин ишлов берилганида уларнинг унувчанлиги 6 – 8 % га ортган, дон ҳосили ва яшил масса миқдори ҳам кўпайган [7].

Ультрабинафша нурларнинг ўсимликлар ҳосилдорлигига таъсири ўрганилганида буғдой дони ҳосилининг 18,9-29 %, тарик ҳосилининг 15,6 % ошганлиги, аммо маккажўхори, сули, мойли экинлар ҳосилдорлигининг ортмаганлиги ҳам қайд этилган [9].

Физик омилларнинг ўсимликларга ижобий таъсирини оид тадқиқотларнинг кўплигига қарамай бу методлар кишлоқ хўжалиги амалиётига кенг жорий қилинмаган.

Тадқиқот методологияси. Тадқиқотда соянинг Сербия селекциясига мансуб Сава ва Виктория навларидан фойдаланилди. Экишдан аввал соя уруғларига ультрабинафша нурлар, паст частотали электромагнит нурлар ва уларнинг биргаликдаги таъсири билан турли муддатларда ишлов бериб экилди.

Экиш схемаси бўйича биринчи вариант назорат сифатида дистилланган сувда уруғлар 20 минут давомида ивирилиб, салқин жойда қуритилди ва тажриба майдончасига экилди. 2-5 вариантларда соя уруғлари УБН – ультрабинафша нурлари турли муддат (15,20,25,30 минут) мобайнида нурлантирилди ва шу кунни ўзида экилди. Худди шундай 6-9 тажриба вариантларида уруғларга ЭММ – электромагнит нурланиш турли муддатда, 10-13 вариантларда эса уруғларга турли муддатда УБН+ЭММ – ультрабинафша нурлар ва электромагнит майдонининг биргаликдаги таъсири билан ишлов берилди.

Намуналар олиш ва ўсимликларнинг мавсумий ривожланишини ўрганиш умумий қабул қилинган усулларда амалга оширилди [2,3,5].

Дала тажрибалари Ўзбекистон Миллий университети Ботаника боғида ўтказилди. Ўрганилган турли соя навларининг ўсиши ва ривожланиши бўйича фенологик кузатувлар ҳар 10 кунда 25 та модел ўсимликларда олиб борилди.

Таҳлил ва натижалар. Ўсимликнинг баландлиги ва уларнинг ўсиш динамикаси навнинг биологик хусусиятлари ва ташқи муҳит омилларига боғлиқдир. Ўсимликнинг баландлиги ҳосил шаклланиши кўрсаткичларидан бири ҳисобланади [2]. Соя ўсув даври давомида униб чиқиш, биринчи учталиқ барг ҳосил қилиш, шохланиш, ғунчалаш, гуллаш, ва пишиш босқичларини ўтайди [2,10]. Тадқиқотларимизда олинган маълумотларга кўра соянинг Сава навини назорат ўсимликларининг ўртача поя баландлиги дастлабки чинбарг ҳосил қилиш даврида – 7,7 см, ғунчалаш даврида – 18,6 см, гуллаш даврида – 57,2 см, дуккакланиш даврида – 95,4 см ни ташкил этди. Ўсиш жараёнининг энг яхши даври ғунчалаш давридан кейин, гуллаш даврига ўтишдан бошланиб, токи дуккакланиш жараёнигача давом этганлиги кузатишга эришилди. Шунингдек, кузатишларимизга кўра тажриба вариантлари ўсимликларининг кўрсаткичлари қуйидагича бўлди (1-жадвал).

1-жадвал

Экишдан аввал уруғларига турли физик омиллар билан ишлов беришнинг соя Сава навининг ўсиш динамикасига таъсири, см.

№	Тажриба вариантлари	Ривожланиш давлари			
		дастлабки баргнинг ҳосил бўлиши	ғунчалаш	гуллаш	дуккакланиш
1	Назорат	7,7±0,21	18,6±0,37	57,2±0,32	95,4±0,27
2	УБН 15 мин	8,2±0,23	21,4±0,34	58,0±0,49	99,0±0,59
3	УБН 20 мин	8,0±0,21	21,7±0,47	57,5±0,43	98,5±0,37

4	УБН 25 мин	8,1±0,28	20,8±0,25	57,7±0,33	98,8±0,36
5	УБН 30 мин	7,7±0,21	20,6±0,22	56,0±0,42	89,3±0,36
6	ЭММ 15 мин	8,2±0,2	20,8±0,25	58,6±0,6	84,0±0,42
7	ЭММ 20 мин	8,2±0,25	21,1±0,28	58,3±0,26	97,3±0,61
8	ЭММ 25 мин	8,5±0,16	21,0±0,30	57,4±0,34	90,5±0,40
9	ЭММ 30 мин	8,5±0,16	20,3±0,26	56,1±0,56	85,6±0,4
10	УБН+ЭММ 15 минут	9,0±0,26	22,9±0,27	69,1±0,75	106,6±0,77
11	УБН+ЭММ 20 минут	10,1±0,27	23,4±0,16	69,8±0,82	108,9±0,50
12	УБН+ЭММ 25 минут	10,8±0,29	22,4±0,37	70,0±0,55	106,9±0,46
13	УБН+ЭММ 30 минут	9,1±0,1	20,6±0,22	62,9±1,0	91,1±0,50

Ультрабинафша нурнинг турли муддатли таъсири бўйича энг катта кўрсаткич уруғларга ультрабинафша нурнинг 15 минутли таъсири билан ишлов берилган таъриба ўсимликлариди бўлди. Бунда ўсимликлар дастлабки чинбаргини ҳосил қилиш даврида поя баландлиги бўйича назоратга нисбатан 0,5 см. юқори бўлса, ғунчалаш даврида 2,8 см., гуллаш даврида 0,8 см., дуккакланиш даврида 3,6 см. га баланд бўлганлиги қайд қилинди. Шунингдек, поя баландлиги бўйича уруғларига ультрабинафша нурларнинг 20 ва 25 минут таъсири билан ишлов берилган таъриба вариантлари ҳам назоратга нисбатан яхши натижа кўрсатган. Фақатгина УБН 30 минут таъриба варианты ўсимликларининг вегетациянинг ғунчалаш босқичигача ўсиш ва ривожланишда назорат ўсимликларидан олдинда бўлганлиги ҳамда гуллаш (1,2 см.) ва дуккакланиш (6,1 см.) босқичида назоратга нисбатан орқада қолганлиги қайд этилди.

Паст частотали электромагнит нурланишли таъриба вариантларида поя баландлиги бўйича энг юқори натижани ЭММ 20 минут вариантыда қайд этилди. Бунда дастлабки чинбарг ҳосил қилиш даврида назоратга нисбатан поя баландлиги 0,5 см., ғунчалаш даврида 2,5 см., гуллаш даврида 1,1 см., дуккакланиш даврида 1,9 см. баландроқ эканлиги кузатилди. Уруғларига ЭММ нинг 15, 25, 30 минут таъсир эттирилган таъриба ўсимликлар вегетациянинг дастлабки босқичидан гуллаш босқичигача ривожланишда назорат ўсимликларига нисбатан юқори кўрсаткич намоён этиб, дуккакланиш даврида ўсишдан тез тўхтаган. Масалан, асосий поя баландлиги бўйича ЭММ 15 минут таъриба варианты ўсимликларига назоратга нисбатан ўртача 11,4 см., ЭММ 25 минут 4,9 см., ЭММ 30 минут 9,8 см. пастроқ бўлган.

Ультрабинафша нурлар ва паст частотали электромагнит нурланишнинг биргаликдаги таъсири ўсимликнинг ўсиши ва ривожланишига ижобий таъсир кўрсатганлиги кузатилди. Бунда уруғларига УБН+ЭММ нинг 15, 20, 25 минут таъсири билан ишлов берилган вариантларнинг барчасида ўсимликлар ўсиш ва ривожланишида назоратга нисбатан анча юқори натижа кўрсатганлиги қайд этилди. Энг юқори натижа УБН+ЭММ 20 минут таъриба вариантыда кузатилиб, поя баландлиги дастлабки чинбарглар ҳосил қилиш даврида назоратга нисбатан 2,4 см., ғунчалаш даврида 4,8 см., гуллаш даврида 12,6 см., дуккакланиш даврида 13,5 см. юқори эканлиги кузатилди.

УБН+ЭММ 30 минут таъриба вариантыда эса УБН 30 ва ЭММ 30 минут таъриба вариантлари каби, вегетациянинг дастлабки давларида ўсиш ва ривожланиш жадал бориб, кейинчалик бошқа таъриба вариантларига нисбатан тўхтаб қолган ва назорат ўсимликларига нисбатан пастроқ кўрсаткичга эга бўлган.

Виктория нави ҳам ўсиш динамикаси бўйича таъриба вариантларида турлича натижалар кўрсатди (2-жадвал). Кузатуларимизда Виктория нави назорат ўсимликларининг поя баландлиги бўйича кўрсаткичлари қуйидагича бўлди: дастлабки чинбарг ҳосил бўлиш даврида 8,0 см., ғунчалаш даврида 21,1 см., гуллаш даврида 47,2 см., дуккакланиш даврида 75,4 см. ни ташкил этди.

Уруғларига ультрабинафша нурларининг турли муддатли таъсири билан ишлов берилган таъриба вариантларида энг юқори кўрсаткич УБН 20 минут вариантыда кузатилди. Бунда УБН 20 минут таъриба варианты ўсимликларига назорат ўсимликларига нисбатан дастлабки чинбарг ҳосил бўлиш даврида 0,3 см., ғунчалаш даврида 2,1 см., гуллаш даврида 0,8 см., дуккакланиш даврида 0,7 см. поя баландлигига эга эканлиги қайд этилди.

Уруғларига паст частотали электромагнит нурланишнинг турли муддатли таъсири билан ишлов берилган таъриба вариантларда ўсимликларнинг поя баландлиги бўйича энг катта кўрсаткич ЭММ 15 минут (назоратга нисбатан 8,5 см. баланд) ва ЭММ 20 минут (назоратга нисбатан 8,4 см. баланд) вариантларида қайд этилди. Бунда таъриба вариантларининг дастлабки ривожланишидан гуллаш давригача ўсиш ва ривожланишида назорат ўсимликларига нисбатан кам фарқ кузатилди, энг катта фарқ дуккакланиш даврида қайд этилди.

Уруғларига ультрабинафша нурлар ва паст частотали электромагнит нурланишнинг биргаликдаги таъсири билан ишлов бериш ҳам Виктория навининг ўсиши ва ривожланишига ижобий таъсир кўрсатганлиги аниқланди. Бунда энг юқори кўрсаткич УБН+ЭММ 20 минут таъриба вариантыда кузатилди. Поя баландлиги дастлабки чинбарг ҳосил қилиш даврида назоратга нисбатан 1,6 см., ғунчалаш даврида 3,5 см., гуллаш даврида 8,9 см., дуккакланиш даврида 12 см. баланд бўлганлиги қайд этилди. Шунингдек, УБН+ЭММ 15 минут таъриба вариантыда ҳам юқори кўрсаткичлар қайд этилган.

Виктория навининг ўсиш динамикаси келтирилган жадвалда ўсимликлар ғунчалаш< гуллаш<дуккакланиш даврида поя баландлиги деярли икки баробарга ортганлигини кўриш мумкин.

2-жадвал

Экишдан аввал уруғларига турли физик омиллар билан ишлов беришнинг соя Виктория навининг ўсиш динамикасига таъсири, см.

№	Таъриба вариантлари	Ривожланиш давлари			
		дастлабки баргинг ҳосил бўлиши	ғунчалаш	гуллаш	дуккакланиш

1	Назорат	8,0±0,26	21,1±0,31	47,2±0,68	75,4±0,27
2	УБН 15 мин	8,2±0,2	22,6±0,47	47,7±0,47	76,5±0,34
3	УБН 20 мин	8,3±0,15	23,2±0,2	48,0±0,44	76,1±0,54
4	УБН 25 мин	8,2±0,2	22,5±0,34	47,5±0,34	75,9±0,31
5	УБН 30 мин	8,1±0,18	21,7±0,21	47,3±0,54	75,6±0,50
6	ЭММ 15 мин	8,2±0,24	22,4±0,26	48,8±0,59	83,9±0,52
7	ЭММ 20 мин	8,4±0,16	23,3±0,21	49,1±0,58	83,8±0,51
8	ЭММ 25 мин	8,3±0,21	22,2±0,25	48,6±0,76	83,0±0,56
9	ЭММ 30 мин	8,1±0,23	22,5±0,27	47,9±0,43	80,2±0,39
10	УБН+ЭММ 15 минут	8,7±0,21	24,4±0,16	50,6±0,62	85,0±0,47
11	УБН+ЭММ 20 минут	9,6±0,26	24,6±0,22	56,1±0,86	87,4±0,54
12	УБН+ЭММ 25 минут	10,3±0,3	22,9±0,18	58,3±0,47	85,7±0,47
13	УБН+ЭММ 30 минут	8,2±0,25	21,1±0,27	51,3±0,82	76,5±0,43

Хулоса ва таклифлар. Ўрганилган соя навларининг уруғларига экишдан олдин ультрабинафша нурлар ва паст частотали электромагнит нурланиш билан ишлов бериб экилганда, соянинг нав хусусиятлари ва нурлантириш муддатларига боғлиқ ҳолда ўсимликларни ўсиш ва ривожланишига турлича таъсир кўрсатиши мумкин. Нурлантириш муддатларининг 15 ва 20 минутли таъсири соя нави ўсимликларининг ўсишига ижобий таъсир кўрсатган бўлса, соя навлари уруғларига 30 минут ультрабинафша нурлар ва паст частотали электромагнит нурлари билан ишлов бериш ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишига салбий таъсир кўрсатган.

Шунингдек, ўрганилган соя навлари уруғларига ультрабинафша нур ва электромагнит нурланиш билан экишдан олдин ишлов бериш таъсир давомийлигига боғлиқ ҳолда бир ўсимликдаги барглари сони ва шохланиш даражасига ҳам салбий ёки ижобий таъсир қилиши мумкинлиги қайд қилинган.

АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 14 мартдаги ПҚ-2832-сон “2017-2021 йилларда республикада соя экишни кўпайтириш ва соя дуккакли экинларни ўстиришни ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарорига ўзгартиришлар ва қўшимчалар киритиш тўғрисидаги” 2017 йил 24 июлда қабул қилинган ПҚ-3144 сонли қарори.
2. Атабаева Х.Н. Соя // Монография. – Тошкент, 2004.- Б. 17.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1985. – 351 с.
4. Дубров А.П. Генетические и физиологические эффекты действия ультрафиолетовой радиации на высшие растения. – М.: Наука, 1968. – 250 с.
5. Сиддиқов Р., Маннапова М., Мирзааҳмедов Б., Якубов З. Ўзбекистонда соя ўсимлигини асосий ҳамда такрорий қилиб ўстириш агротехнологияси бўйича тавсиянома // Андижон, 2017. – 13 б.
6. Тонких А.К. Механизмы действия слабых низкочастотных электромагнитных полей на живые организмы // Узбекский биологический журнал. 2010. Спец выпуск. – С.93-99.
7. Чуб Д.Г. К вопросу о влиянии облучения семян ультрафиолетовыми лучами на рост, развитие и урожай кукурузы // В сб. “Вопросы семеноводства, семеноведения и контрольно – семенного дела” М., 1964. т. 2. – 243 с.
8. Чумаченко В.А. Ультрафиолетовое излучение и повышение урожая зерновых культур // Светотехника, 1964. № 7. – С. 16-19.
9. Чумаченко Ч.А. Исследования действия ультрафиолетового излучения на повышение всхожести и энергии прорастания семян и урожай некоторых культур // Механизация и электрофикация сельского хозяйства. 1965. № 4. – 89 с.
10. Solieva D.V., Aripov A.O., Safarov A.K., Safarov K.S. Influence Of Pre-Sowing Treatment Of Seeds On Growth, Development And Productivity Of Soybean Varieties // European Journal of Molecular & Clinical Medicine. – P.922.



УДК: 159,9 (575,1)

Нигорахон СУЛТОНОВА,
Гулистон давлат университети таянч докторанти
Ҳабибжон ҚЎШИЕВ,
Гулистон давлат университети профессори, б.ф.д
E-mail: sultonova.n2005@mail.ru,

Биология фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) Т.С.Хусанов тақризи асосида

КАРТОШКАНИНГ ҲОСИЛДОРЛИГИГА ФОСФОР ВА КАЛИЙ ЎЎҚИТЛАРИНИНГ ТАЪСИРИ

Аннотация

Картошканинг ўсиши ва ривожланиши, ҳосилдорлиги, ҳосили сифатига фосфор ва калий элементининг таъсири ҳамда самарадорлик кўрсаткичларини аниқлаш мақсадида дала шароитида Т1(N90P0K0Zn5Mg3кг/га), Т2(N60P30K40Zn5Mg3кг/га), Т3 (N90P60K20Zn5Mg3кг/га), Т4(N90P60K40Zn5Mg3кг/га), Т5(N120P80K60Zn5Mg3кг/га), Т6(N120P80K60Zn0Mg0кг/га) нисбатларида оптимал озуқа муҳитини аниқлаш бўйича тадқиқотлар олиб борилди. N90P60K40Zn5Mg3кг/га нисбатли озуқа вариантлари картошка ўсимлигига таъсир этирилганда фотосинтез маҳсулдорлиги ва ҳосилдорлиги юқори бўлди. Бошқа барча концентрацияли озуқали вариантларида Т4 вариантга нисбатан фотосинтез маҳсулдорлиги ва ҳосилдорлигининг пасайиши кузатилди. P60K40 кг/га концентрацияли озуқа варианты фотосинтез маҳсулдорлигига ва ҳосилдорликка ижобий таъсир кўрсатганлиги аниқланди.

Калит сўзлар: картошка, калий, микроэлемент, озуқа, оптимал шароит, фосфор, фотосинтетик маҳсулдорлик, ҳосилдорлик.

ВЛИЯНИЕ ФОСФОРНЫХ И КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

Аннотация

С целью определения роста и развития картофеля, урожайности, влияния фосфора и калия на качество урожая, а также показателей эффективности были проведены исследования по определению оптимальной питательной среды в соотношении 1(N90P0K0Zn5Mg3кг/га), Т2(N60P30K40Zn5Mg3кг/га), Т3(N90P60K20Zn5Mg3кг/га), Т4(N90P60K40Zn5Mg3кг/га), Т5(N120P80K60Zn5Mg3кг/га), Т6(N120P80K60Zn0Mg0кг/га) в полевых условиях. Варианты питательных веществ в соотношении N90P60K40Zn5Mg3кг/га показали высокую фотосинтетическую продуктивность и урожайность при воздействии на урожай картофеля. Снижение продуктивности фотосинтеза и урожайности наблюдалось во всех других вариантах концентрированных питательных веществ по сравнению с вариантом Т4. Было обнаружено, что вариант питательного вещества с концентрацией P60K40 кг/га положительно влияет на продуктивность фотосинтеза и урожайность.

Ключевые слова: картофель, калий, микроэлементы, питательные вещества, оптимальные условия, фосфор, фотосинтетическая продуктивность, урожай.

EFFECT OF PHOSPHORUS AND POTASSIUM FERTILIZERS ON POTATO YIELD

Abstract

In order to determine the growth and development of potatoes, yield, the effect of phosphorus and potassium on the quality of the crop, as well as performance indicators, studies were carried out to determine the optimal nutrient medium in a T1(N90P0K0Zn5Mg3 кг/га), Т2(N60P30K40Zn5Mg3 кг/га), Т3 (N90P60K20Zn5Mg3 кг/га), Т4(N90P60K40Zn5Mg3 кг/га), Т5(N120P80K60Zn5Mg3 кг/га), Т6(N120P80K60Zn0Mg0 кг/га) ratio in the field. Nutrient variants in the ratio N90P60K40Zn5Mg3 кг/га showed high photosynthetic productivity and yield when influenced by potato yield. A decrease in the productivity of photosynthesis and yield was observed in all other options for concentrated nutrients compared to option T4. The nutrient variant with a concentration of P60K40 кг/га was found to have a positive effect on the productivity of photosynthesis and yield.

Key words: potatoes, potassium, trace elements, nutrients, optimal conditions, phosphorus, photosynthetic productivity, yield.

Қирриш. Картошка туганаги инсон организми учун зарур бўлган углеводлар, витаминлар ва антиоксидантларга бой бўлиб, озиқ-овқат рационида муҳим ўрин эгаллайди. Дунёда кўпгина мамлакатлар аҳолисининг кундалик озиқ-овқат рационининг қарийб 30 % ини картошка маҳсулотлари ташкил этади. Шунинг учун ҳам қишлоқ хўжалигида картошкачиликни ривожлантириш ва юқори ҳамда сифатли ҳосил олинишига алоҳида эътибор берилди [1,2].

Картошка етиштириш бўйича етакчилик қилаётган Хитой (70 млн. тонна), Россия (38,6 млн. тонна), Ҳиндистон (23,9 млн. тонна), АҚШ (19,7 млн. тонна), Украина (19,5 млн. т.), Германия (10 млн. тонна) мамлакатларда картошканинг кўплаб навлари яратилган ва ушбу давлатларда картошканинг ўртача ҳосилдорлиги гектарига 36,6-43,7 тоннани ташкил этади [3].

Мавзуга оид адабиётлар таҳлили (Literature review). Картошка туганагининг сифат кўрсаткичларини белгилашда фосфор (Р) элементининг аҳамияти муҳим ўрин тутади. Р бошқа экинларга нисбатан картошкада юқори микдорда талаб қилинадиган элементлардан бири ҳисобланади. Шунингдек, Р коэнзим ва ҳужайра мембраналарини ҳосил бўлишини таъминловчи фосфолипидларнинг энг муҳим таркибий қисмини ҳам ташкил этади [4,5].

Р сувда ёмон эриши сабабли, ўсимликни тупроқдан ўзлаштириши қийинроқ бўлади. Бу картошка туганагининг ҳосилдорлиги ва ҳосили сифатини пасайишига сабаб бўлади. Р етишмаслик ҳолларида илдиз тукларининг ҳосил бўлиши кўрсаткичи пасайиб, тупроқдан озукани ўзлаштириш даражасини пасайтиради [6]. Шу сабабли ўсимликни етарли миқдорда Р билан таъминланиши ва эҳтиёжини қондириш мақсадида кўп ҳолларда тупроққа меъёридан кўп фосфорли ўғит берилиш ҳолатлари кузатилади [7]. Тупроқнинг физик-кимёвий хусусиялари ва унда Р элементининг ўзлаштириш даражасини эътиборга олган ҳолда айрим тадқиқотчилар томонидан картошка етиштиришда гектарига 100 дан 400 кг гача фосфорли ўғит меъёрлари тавсия этилган [6].

Олиб борилган айрим тадқиқотлар натижаларига кўра ўсимликни тупроқдан Р элементини ўзлаштириш кўрсаткичини ошириш мақсадида ўғитни ташқи омиллар таъсирини эътиборга олган ҳолда тупроққа солиш муддати тавсия этилади [8]. Бундан ташқари, Р нинг етишмаслиги унинг ҳужайра бўлинишидаги роли туфайли илдиз ўсишини кўшимча равишда камайтириши мумкин (Rosen ва бошқалар. 2014).

Картошка ривожланишининг дастлабки фазаларида картошка махсус минерал озикланишни талаб қилмайди, чунки керакли моддалар заҳираси туганақларда мавжуд. Ривожланишнинг кейинги босқичларида эса минерал озикланишига эҳтиёж ортиб кетади. Шунга кўра ушбу ишда картошканинг вегетатив ривожланиш босқичида Р ва К га бўлган талаби ва Р,К элементи етишмаган даврда юзага келадиган ўзгаришлар ҳолатини аниқлаш бўйича тадқиқотлар олиб борилган.

Тадқиқот методологияси (Research Methodology). Тадқиқот картошканинг “Санте” нави устида турли хил концентрацияли озук ва вариантлари таъсирида Гулистон давлат университетининг Сирдарё вилояти, Навбахор хўжалиги ҳудудидаги ер майдонида олиб борилди.

Тадқиқот учун назорат вариантдан ташқари вариантлари фосфор ва калийнинг (Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6) 1-жадвалда келтирилган нисбатларда озук вариантлари танлаб олиниб тўрт қайтариқда тажрибалар олиб борилди.

Ўсимликлар ривожланиш фазаларида жами уч маротаба (ўсиш, шоналаш ва гуллаш) озиклантирилди. Тадқиқотлар олиб борилган шароитда ҳавонинг ҳарорати ўртача 22-280С ни, намлик 24 %ни ташкил этди. “Ўзбекистон Республикаси картошкачилик илмий-тадқиқот институти” дан “Санте” нави тадқиқот олиб бориш учун танлаб олинди. Тадқиқот учун танлаб олинган уруғлик туганақлар 90х25 ораликда экилиб тупроқ таркибини таҳлил қилиш асосида қуйидаги нисбатдаги элементлар таркибли минерал ўғитлар билан озиклантирилди: Т1(N90P0K0Zn5Mg3кг/га), Т2(N60P30K40Zn5Mg3кг/га), Т3(N90P60K20Zn5Mg3кг/га), Т4(N90P60K40Zn5Mg3кг/га), Т5(N120P80K60Zn5Mg3кг/га), Т6(N120P80K60Zn0Mg0кг/га) Фосфорли ўғит сифатида NH4H2PO4 дан калийли ўғит сифатида эса K2SO4 дан фойдаланилди.

Ўсимликнинг вегетация даврида содир бўладиган барг майдонининг кенгайиши муносабати билан барглarning фотосинтетик фаоллигини фотосинтетик потенциалнинг катталиги нуқтаи назаридан аниқлаш катта аҳамиятга эга [9].

Йиғим-терим билан боғлиқ ҳолда ўсимлик баргларининг фотосинтез самарадорлиги асосан, бутун поя бўйича аниқланади. Турли хил нисбатларда ўстирилган картошка ўсимлигининг фотосинтезнинг соф маҳсулдорлиги вегетатив ривожланиш босқичларида қуйидаги формула асосида аниқланди.

$$\text{ЧПФ} = (B2 - B1) / (L1 + L2) \times n \times 0,5$$

бу ерда В1 ва В2—тажрибанинг бошланишида ва охирида ўсимликда ҳосил бўлган курук модда миқдори (г), Л1 ва Л2—тажрибанинг бошланиши ва охирида ўсимлик баргининг сатҳи (м2), n —тажриба давомидаги кунлар сони, Ф —тўпланган органик модданинг миқдори (г/м2) [10].

Таҳлил ва натижалар (Analysis and results). Картошкadan яхши ҳосил олишда озика элементлари билан таъминлаш асосида мувозанатни сақлаш жуда муҳим. Ҳар қандай минерал элементларнинг миқдори кам ёки кўп берилиши картошканинг ўсиш-ривожланишига ва ҳосилига салбий таъсир кўрсатади [6].

Ўсимликлар маҳсулдорлигига таъсир этувчи омиллардан бири бу барг (барглr миқдори, баргнинг юза сатҳи) кўрсаткичлари ҳисобланади. Маълумки, ўсимликлардаги барг миқдори ўсимлик бўйига боғлиқ. Буни қуйидаги 1-жадвалдан ҳам кўриш мумкин.

Фотосинтез маҳсулдорлиги биологик ҳосилни белгилаб берувчи муҳим кўрсаткичлардан ҳисобланади. Илмий манбаларда қайд этилишича биостимуляторлар билан экишдан олдин ишлов берилган картошка навларида кунлик фотосинтез маҳсулдорлиги назоратда 4,50г/м2 ни ташкил этган бўлса, вариантларда 5,12г/м2 тенг бўлганлиги қайд этилган [11]. Ушбу маълумотлардан картошканинг фотосинтетик маҳсулдорлигига биостимулятор таъсир этиб унинг кунлик маҳсулдорлигини 0,62 г/м2 оширганлигини кўриш мумкин.

1-жадвал

Картошка (Санте нави) илдиз орқали озиклантирилганда фотосинтез маҳсулдорлиги

№	Тажриба вариантлари	Ўсимлик бўйи, см	Битта ўсимликдаги барглr сони, дона	Битта ўсимликдаги барг ҳажми, м2	Фотосинтез маҳсулдорлиги, г/м2 кунлик	Барг сатҳи гектарига минг/м2
1	Nazorat	52,50	75,00	0,17	4,63	21,82
2	T1	53,60	76,00	0,25	5,64	37,79
3	T2	54,50	86,00	0,36	6,93	59,31
4	T3	52,50	81,00	0,29	5,62	42,19
5	T4	57,30	88,00	0,42	5,64	61,23
6	T5	56,20	87,00	0,41	5,87	58,97
7	T6	55,80	80,00	0,30	5,42	45,53

8	Ўртача кўрсаткич	54,62 0.71±	81,85 ±1.99	0,31 ±0.03	6,05 ±0.51	46,69 ±5.43
9	Minimum	52,50	75,00	0,17	4,63	21,82
10	Maximum	57,30	88,00	0,42	7,94	61,23

Изох: T-threatment (инг.)-озука

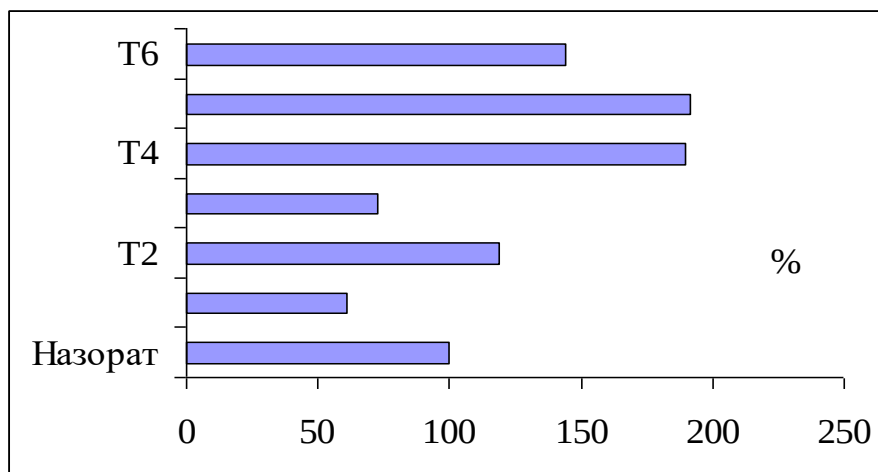
Бизнинг тажрибамизда кунлик фотосинтетик маҳсулдорлик назоратда 4,63 г/м² ни ташкил этган бўлса Т-2 вариантда -6,93 г/м² ва Т-4 ва Т-5 вариантларда 5,64 ва 5,87 г/м² ни ташкил этди. Нисбатан юқори кўрсаткич Т-2, Т-4 ва Т-5 вариантларда қайд этилди. Ушбу вариантларда кунлик фотосинтез маҳсулдорлик назоратга нисбатан 1,0-1,20 г/м² ортганлиги қайд этилди (1-жадвал).

Барг сатҳи гектарига назоратда 21,82 минг/м² ни вариантларда ушбу кўрсаткич 37,79-61,23 минг/м² ни ташкил этди. Тажрибанинг Т-2, Т-4 ва Т-5 вариантларида ушбу кўрсаткич 59,31-61,23 минг м² ташкил этди. Картошкада барг юза сатҳининг ортиши нафақат навларнинг биологик хусусиятлари балки тупроқ унумдорлиги билан боғлиқ эканлиги тадқиқотчилар томонидан аниқланган. Самарқанд вилояти шароита олиб борилган тадқиқотларда сидерат экин (горох+мойли турп) дан кейин экилган картошканинг “Санте” нави бўйича барг сатҳи 67.9-69.8 минг.м²/га тенг бўлган. Бундай ҳолатда барг юза сатҳи назоратга нисбатан 18,8-19,1 минг м²/га ортган [12].

Бизнинг тажрибамизда Т-2, Т-4 ва Т-5 вариантларда баргнинг юза сатҳи 37-39 минг.м² га ортганлиги аниқланди. Демак озика микдори ва унинг таркиби картошка барг юзасининг сатҳига кучли таъсир этди.

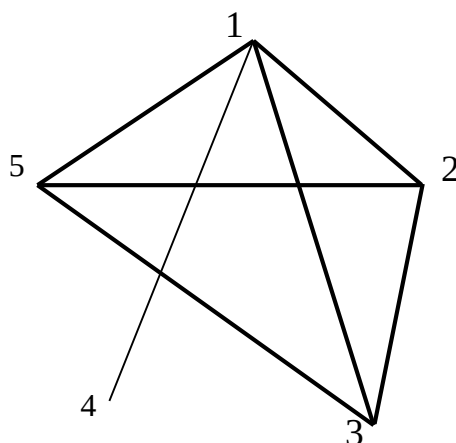
Баргнинг юза сатҳи биринчи навбатда шаклланган баргларнинг ҳажми билан боғлиқ. Шоналаш даврида ўртача барг ҳажми 9.48 м² ни ташкил этди. Ушбу кўрсаткич назоратда -6,238 см² ни Т-1 вариантда 8,233 см² ни Т-4-вариантда -13,291 см² ни ташкил этди. Нисбатан барг ҳажмининг юқори кўрсаткичлари Т-4 ва Т-5 вариантларда қайд этилиб назоратга нисбатан 7-7,7 см² ошганлиги аниқланди.

Гуллаш даврида барг ҳажмининг шоналаш даврига нисбатан ортганлиги аниқланди. Эслатиб ўтамиз ўртача барг ҳажми шоналаш даврида 9,48 см² ни ташкил этган бўлса, гуллаш даврида 11,11 см² ни ташкил этди. Бу гуллаш даврида барг сатҳининг ортганлигидан далолат беради. Барг сатҳининг ўзгарганлигини 1-расмдан ҳам аниқ кўриш мумкин.



1-расм. Илдиз орқали гуллаш даврида озиклантирилган картошка барг юза сатҳининг назоратга нисбатан ортиши (%)

Гуллаш даврида нисбатан юқори кўрсаткич Т-2 ва Т-4 вариантларда нисбатан юқори кўрсаткичлар қайд этилди. Ушбу вариантларда барг ҳажмининг назоратга нисбатан ортиши 150-170 % ни ташкил этди. Маълумки, организм белгилари ўзаро боғланган. Буни картошканинг ўрганилган белгиларнинг микдорий кўрсаткичлари ўртасидаги ўзаро корреляцион боғланишлар даражасидан ҳам аниқлаш мумкин. Ушбу маълумотлар куйидаги 2-расмда келтирилган. Расмдаги маълумотлардан ўсимлик бўйи (1-рақам белгини англатади) ва битта ўсимликдаги барглар микдори (2) ўртасида кучли корреляцион боғланиш борлигини кўриш мумкин. Бу баланд бўйли ўсимликларда барглар микдори ҳам ортганлигини англатади.



Изоҳ рақамлар белгиларни
англади:
1-Ўсимлибўйи, см;
2-битта ўсимликдаги барглр
сони, дона;
3-битта ўсимликдаги барг
ҳажми, м²
4-фотосинтез маҳсулдорлик,
г/м², кунлик;
5-бир гектар майдондаги барг
сатҳи минг/м²
R=0.3-0.5;
R=0.5-0.7;
R=>0.7

2-расм. Картошка белгилари ўртасидаги корреляцион боғланишлар даражаси

Айнан шундай натижа битта ўсимликдаги барг ҳажми (3) ва бир гектар майдондаги баргнинг юза сатҳи (5) каби белгиларда ҳам қайд этилди. Юқоридаги маълумотларга асосланиб картошка навларининг ўсиши ва ривожланишига озуқа моддалар кучли таъсир этганлигини қайд этиш мумкин. Бунда ўсимлик бўйи 0,19 м² -0,42 м² ортган.

Бу ўз навбатида картошканинг фотосинтез маҳсулдорлигига таъсир этади. Ушбу кўрсаткич нисбатан юқори Т-2, Т-4 ва Т-5 вариантларда қайд этилди. Ушбу вариантларда кунлик фотосинтез маҳсулдорлик назоратга нисбатан 1,0-1,20 г/м² ортганлиги қайд этилди. Озуқа муҳити барг юзаси сатҳининг ортишига таъсир этди. Тажрибанинг Т-2, Т-4 ва Т-5 вариантларда барглрнинг юза сатҳи назоратга нисбатан 37-39 минг.м² га ортганлиги аниқланди. Картошка навларида баргнинг юза сатҳи гуллаш даврида ортганлиги ҳам қайд этилиб, назоратда -6.238 см² ни ташкил этган бўлса, Т-4-вариантда -13.291 см² ташкил этди. Барг юза ҳажми бўйича нисбатан юқори кўрсаткичлар Т-2, Т-4 ва Т-5 вариантларда қайд этилиб назоратга нисбатан 7-7.7 см² ошганлиги аниқланди.

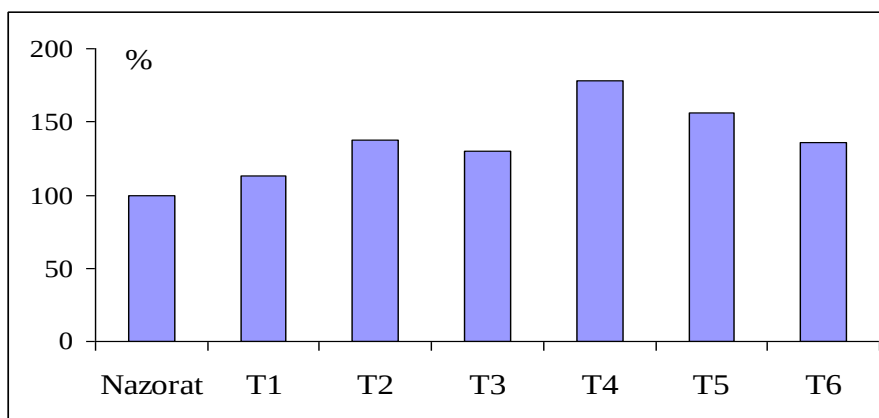
Картошка навлари ҳосилдорлигига илдиз орқали озиклантиришнинг таъсири. Картошка навларининг ҳосилдорлиги ва ҳосил элементларига озик моддаларнинг таъсири бўйича маълумотлар 2-жадвалда келтирилган. Назоратда битта ўсимликда шакланган туганаклар сони 6,2 тани ташкил этган бўлса Т-2 вариантда 6,5 Т-4 вариантда 7,1 ва Т-5 вариантларда 6,8 тани ташкил этди. Битта тупдаги туганаклар оғирлиги тажриба варианты бўйича 60,2-70,20 г тенг бўлди. Нисбатан юқори кўрсаткич Т-4 вариантда қайд этилиб 70,20 граммни ташкил этди. Битта ўсимликда шакланган туганаклар оғирлиги 321-585 г ни ташкил этди. Назоратда ушбу кўрсаткич 321г ни ташкил этган бўлса Т-4 вариантда 581г га тенг бўлди. Маҳсулдорлик картошка навларининг муҳим кўрсаткичларидан ҳисобланади. Вариантлар кесимида ушбу кўрсаткич 13,84-24,60 т/га ни ташкил этди. Ушбу вариантларда назоратга нисбатан 5-11 т/га ҳосил олиш мумкинлиги қайд этилди. Энг юқори маҳсулдорлик Т-4 вариантда қайд этилиб ҳосилдорлик гектарига 24,60 т/га ташкил этди.

4-жадвал

Картошканинг ҳосилдорлигига озика миқдори ва таркибининг таъсири(Санте нави)

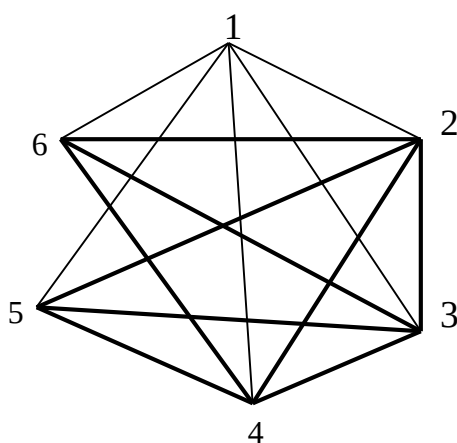
№	Статистик кўрсаткичлари	Ўсимликдаг и поялар сони, дона	Битта тупдаги туганаклар сони, дона	Битта тупдаги туганаклар оғирлиги,г	Битта туганак ҳосили,г	Битта ўсимликдаги палак оғирлиги,г	Ҳосил дорлик , т/га
1	Назорат	3,20	6,20	60,20	321,00	222,60	13,84
2	T1	3,60	6,30	62,30	380,00	225,40	15,65
3	T2	3,90	6,50	65,60	426,00	245,60	18,95
4	T3	3,50	6,40	68,90	438,00	235,40	17,90
5	T4	3,60	7,10	70,20	585,00	265,80	24,60
6	T5	3,50	6,80	69,50	507,00	262,90	21,55
7	T6	3,60	6,60	63,50	452,00	242,50	18,75
8	Ўргача кўрсаткич	3,55±0.07	6,55±0.11	65,74±1.47	444,14±0.32	242,88±6.37	18,74±1.34
9	Minimum	3,20	6,20	60,20	321,00	222,60	13,84
10	Maximum	3,90	7,10	70,20	585,00	265,80	24,60

Ушбу маълумотларга асосланиб озика моддалари картошка ҳосилдорлигини 137-178 га оширганлиги қайд этилди. Айниқса Т-2 вариантида 137% , Т-4 вариантида 178 % ва Т-5 вариантида эса 155 % га ошганлиги қайд этилди (3-расм).



3-расм. Озика миқдорининг картошка ҳосилдорлигига таъсири

Картошка навларининг ҳосилдорлиги ва унинг ҳосил элементларига боғлиқ даражаларини аниқлаш натижалари 4-расмда кўрсатилган. Расмдаги маълумотлардан ўсимликдаги поялар миқдори ва битта ўсимликда шаклланган туганаклар миқдори (2) ўртасида кучсиз корреляцион боғланишлар қайд этилганлигини кўриш мумкин. Бундай ҳолатда поялар миқдори ортса туганаклар миқдори ҳам ортишига олиб келади.



Изоҳ рақамлар белгиларни
англатади:
1-ўсимликдаги поялар
миқдори, дона;
2-битта тупдаги туганаклар сони,
дона;
3-битта тупдаги туганаклар
оғирлиги, г;
4-битта туп ҳосили, г;
5-битта тупдаги палак оғирлиги, г;
6-ҳосилдорлик, т/га.
R=0.3-0.5;
R=0.5-0.7;
R=>0.7

4-расм. Картошка Санте нави ҳосилдорлиги ва у билан боғлиқ бўлган белгилар ўртасидаги боғланишлар даражаси.

Шу билан бирга ўсимликдаги поялар миқдори битта тупдаги туганаклар оғирлиги (3), битта туганак ҳосилдорлиги (4), палак оғирлиги (5) ва маҳсулдорлик (6) ўртасида ҳам кучсиз корреляцион боғланиш борлиги аниқланди. Бу ўсимликда поялар миқдори маҳсулдорликка кучсиз таъсир этувчи омиллардан эканлигини кўрсатмоқда.

Битта ўсимликдаги туганаклар миқдори (2) туганаклар оғирлиги (3) туп ҳосилдорлиги (4), палак оғирлиги (5) ва ҳосилдорлик (6) ўртасида кучли корреляцион боғланиш борлиги қайд этилди. Демак туганаклар миқдорининг кўп бўлиши ҳосилдорликка кучли таъсир этувчи омил эканлиги қайд этилди. Туганак оғирлиги (3) ва туп ҳосилдорлиги (4) палак оғирлиги (5) ва маҳсулдорлик (6) ўртасида ҳам кучли корреляцион боғланиш қайд этилди.

Хулоса ва таклифлар (Conclusion/Recommendations). 1. P ва K элементларининг T4 (N90P60K40Zn5Mg3 кг/га) озуқа вариантыдаги миқдорлари фотосинтез маҳсулдорлиги ва ҳосилдорликка ижобий таъсир кўрсатганлиги аниқланди.

2. Назоратдан ташқари T1 (N90P0K0Zn5Mg3кг/га) вариантыда энг паст кўрсаткич 37,79 қайд этилди. Бу эса озуқа таркибида P:K макроэлементларини картошканинг ўсиши ва ривожланишида аҳамиятли эканлигини кўрсатди.

3. Картошка навларини озиклантиришда NH₄NO₃, NH₄H₂PO₄, K₂SO₄, ZnSO₄*H₂O, Mg(NO₃)₂*5H₂O тузларининг қуйидаги меъёрларидан: N90P60K40Zn5Mg3 фойдаланиш мақсадга мувофиқ деб топилди. Ушбу вариантда картошка навларидан юқори (26.9-30.5 т/га) ва сифатли ҳосил олиш мумкинлиги аниқланди.

АДАБИЁТЛАР

1. Camire ME, Kubow S, Donnelly DJ (2009) Potatoes and human health. Crit Rev Food Sci Nutr 9:823–840
2. Brown CR, Culley D, Yang CP, Durst R, Wrolstad R (2005) Variation of anthocyanin and carotenoid contents and associated antioxidant values in potato breeding lines. J Am Soc Hort Sc 130:174–180.
3. http://xn.80.aplem.xn.plai/analytics/Mirovoj_rynok_kartofela/; <https://royal-fresh.ru/mirovoj-rynok-kartofelya.2018.html>
4. Ragothama, K.G., Karthikeyan, A.S., 2005. Phosphate uptake. Plants 247, 37-49 soils.
5. Rosen CJ, Kelling KA, Stark JC, Porter GA (2014) Optimizing the management of phosphorus fertilizers in potato cultivation. Am J Potato Res 91: 145-160. <https://doi.org/10.1007/s12230-014-9371-2>
6. Hopkins BG, Horneck DA, MacGuidwin AE (2014) Improving phosphorus use efficiency through potato rhizosphere modification and extension. Am J Potato Res 91: 161–174. <https://doi.org/10.1007/s12230-014-9370-3>

7. Hopkins BG, Ellsworth JW, Bowen TR, Cook AG, Stephens SC, Jolley VD, Shiffler AK, Eggett D (2010) Phosphorus fertilizer timing for Russet Burbank potato grown in calcareous soil. J Plant Nutr 33: 529-540. <https://doi.org/10.1080/01904160903506266>
8. Robin Hopkins, Reinforcement in plants. (2013) <https://doi.org/10.1111/nph.12119>
9. (<https://vinograd.info/knigi/metodiki-po-fiziologo-biohimicheskim-issledovaniyam> /metod-opredeleniya-produktivnosti-fotosinteza-listev-v-svyazi-s-urozhaem.html
10. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений как основа их продуктивности в биосфере и земледелии// Фотосинтез и продукционный процесс. Москва:«Наука». 1988. -С.5-28
11. К.В.Владимиров., В.Н. Фомин. Продуктивность картофеля и качество клубней при использовании регуляторов роста. Достижения науки и техники АПК, НТП: Земледелие и растениеводство, №11, Россия, 2008. С.21-23.
12. Усмонов. Н.Н. Картошка ҳосилдорлиги ва уруғлик сифатида сидератларнинг таъсири. Аф. реф. к. ф. н. Самарқанд, 2007, 22-б.



УДК: 631.4:551.3

Маъруф ТОШҚЎЗИЕВ,

Тупроқшунослик ва агрохимё илмий тадқиқот институти профессори, б.ф.д

E-mail maruf41@rembler.ru

Хаитали КАРИМОВ,

Тупроқшунослик ва агрохимё илмий тадқиқот институти таянч докторанти

E-mail hayitali.karimov.1985@mail.ru

Отабек ҚОРАБЕКОВ,

Тупроқшунослик ва агрохимё илмий тадқиқот институти кичик илмий ходими

E-mail otash.zn@inbox.ru

ПСКОМ-ЧОТҚОЛ ТОҒ ОСТИ АДИБЛИКЛАРДА ТАРҚАЛГАН ТЎҚ ТУСЛИ БЎЗ ВА СУҒОРИЛАДИГАН ТИПИК БЎЗ ТУПРОҚЛАРИНИНГ ГУМУС МИҚДОРИ, СИНГДИРИШ СИҒИМИ, СИНГДИРИЛГАН КАТИОНЛАР ТАРКИБИ

Аннотация

Мақолада Чирчик – Ангрен хавзаси бўз тупроқлар минтақасида турли геоморфологик районларда шаклланган асосий тупроқ типларида сингдириш комплекси таркибини уларни органик моддаси билан боғлиқ ҳолда таснифи келтирилган. Тупроқ типлари, гумуслиги, она жинсига боғлиқ ҳолда ўрганилган тупроқлар сингдириш сиғими, сингдирилган катионлар таркиби ўзгаришига доир янги маълумотлар олинган. Бир хил тупроқ ҳосил қилиш шароитида шаклланган тупроқлар сингдириш сиғими ва гумуси миқдори орасида тўғридан тўғри боғлиқлик характери мавжудлиги, уларни генетик қатламлари сингдириш комплекси асослар билан асосан 95,80-96,72 % тўйинганлиги, уларда кальцийни улуши магнийдан 1,10-2,12 баравар юқори бўлишлиги аниқланди.

Калит сўзлар: кўрик, лалми, тўқ тусли бўз, типик бўз, суғориладиган тупроқлар, гумус, сингдирилган асослар, катион алмашилиш ҳажми, шўртобланиш.

СОДЕРЖАНИЕ ГУМУСА, ЕМКОСТЬ ПОГЛОЩЕНИЯ, СОСТАВ ПОГЛОЩЕННЫХ ОСНОВАНИЙ ТЕМНЫХ СЕРОЗЕМОВ И ОРОШАЕМЫХ ТИПИЧНЫХ СЕРОЗЕМОВ, РАСПРОСТРАНЕННЫХ В ПСКЕ- ЧАТКАЛЬСКОМ ПОДГОРНОМ АДЫРАХ

Аннотация

В статье приведены сведения по составу поглощающего комплекса в зависимости от органического вещества в основных типах почв, сформированных в различных геоморфологических районах сероземного пояса бассейна р.Чирчик-Ангрен. Получены новые данные в рассматриваемых почвах по емкости поглощения, состава поглощенных оснований в зависимости от типа почвы, гумусированности, материнской породы. Выявлено, в почвах, сформированных в одинаковых условиях почвообразования, имеется прямая связь по емкости поглощения и содержанию гумуса. Поглощающий комплекс их генетических горизонтов насыщен основаниями на 95,80-96,72%, в них доля кальция в 1,10-2,12 раза выше, чем магния.

Ключевые слова: целина, богара, темный серозем, типичный серозем, орошаемые почвы, гумус, поглощенные основания, катионно обменная емкость, солонцеватость.

HUMUS CONTENT, ABSORPTION CAPACITY, COMPOSITION OF ABSORBED BASES OF DARK SEROSEM AND IRRIGATED TYPICAL SEROSEMS DISTRIBUTED IN PSKEM-CHATKAL SUBMOUNTAIN ADYRS

Annotation

The article provides information on the composition of the absorbing complex depending on organic matter in the main types of soils formed in different geomorphological regions of the serozem belt of the Chirchik-Angren river basin. New data were obtained in the considered soils on the absorption capacity, the composition of the absorbed bases, depending on the type of soil, humus content, and bedrock. It was revealed that in soils formed under the same soil formation conditions; there is a direct relationship in terms of absorption capacity and humus content. The absorbing complex of their genetic horizons is saturated with bases by 95.80-96.72%, in which the proportion of calcium is 1.10-2.12 times higher than that of magnesium.

Key words: virgin soil, rainfed, dark serozem, typical serozem, irrigated soils, humus, absorbed bases, cation exchange capacity, sodicity.

Кирриш. Тупроқларнинг муҳим кўрсаткичларидан бири – улар физик-кимёвий хоссаларини белгилайдиган сингдириш сиғими ва сингдирилган катионлар таркиби ҳисобланади. Тупроқни қаттиқ қисмида турли моддаларни ушлаб қолиш хусусияти унинг сингдириш қобилиятини белгилайди[1-2].

Алмашинувчи катионлар миқдори тупроқларнинг физик-кимёвий хоссалари кўрсаткичларидан асосийлари бўлиб, улар ўсимликларни минерал озиқланишидаги энг муҳимларидан бири ҳисобланади. Тупроқларнинг физик-кимёвий хоссалари, сингдириш сиғими ва сингдирилган катионлар таркибига доир маълумотлардан уларнинг кимёвий, физикавий ҳолати, диагностикаси ва классификациясида кенг фойдаланилади[3-4].

Юқоридагиларга кўра, сингдириш сиғими тупроқларнинг муҳим кўрсаткичларидан бири ҳисобланади ва сингдириш сиғими қанчалик юқори бўлса, ўсимликлар учун зарур кимёвий элементлар (Ca, Mg, Zn, S ва б.) ни тупроқдан

ювилишидан сақланиб қолади. Тупроқ муҳити реакциясининг мўтадиллигини ва умуман тупроқ унумдорлигини юкори ҳолатда сақланишини таъминлайди [5-7].

Сингдириш сиғими ва сингдирилган катионлар таркиби тупроқларни механик таркиби, унинг майда дисперс қисми, гумуси миқдори ва гумусли ҳолати, минералогик таркиби каби бир қатор ҳоссалари билан боғлиқ бўлиб, тупроқ унумдорлигини белгиловчи асосий кўрсаткичлардан ҳисобланади [6]. Турли хил механик таркибли органик моддалар билан ҳар хил таъминланган тупроқларни сингдириш сиғими бир биридан фарқланади. Натрий ва магний катионлари шўртоб ва шўртобланган тупроқларнинг диагностика кўрсаткичи бўлиб, уларнинг миқдорини ҳисобга олингани ҳолда тегишли мелиоратив тадбирлар ишлаб чиқилади. Натрий катиони коллоидларни гидрофиллик ҳоссасини оширади, натижада коллоидларнинг сув билан кучли пептизацияланишига олиб келади. Бу ҳолатда тупроқ эритмаси ишқорий реакцияга эга бўлади. Бундай тупроқлар структурасиз бўлиб, коллоидлар гидрофиллиги натижасида агрегатлар парчаланиб, сув ўтказувчанлиги ёмон бўлади. Гидрофиллиги туфайли тупроқда ўсимликлар учун фойдали нам камайиб кетади [8-9].

Шундай экан, тадқиқотлар олиб борилаётган ҳудуд тупроқларида уларнинг сингдириш сиғими, сингдирилган катионлар таркиби ва адсорбция (газ ёки суюқ ҳажмдаги моддани ютилиши) хусусиятларини билиш орқали уларнинг генезиси ва унумдорлигига доир маълумот олиш мумкин бўлади.

Тадқиқот объекти ва қўлланилган услублар. Тадқиқот объекти бўлиб, Чирик-Ангрен ҳавзаси бўз тупроқлар минтақасида турли геоморфологик районларида таркиб топган кўрик, лалми тўқ тусли бўз, эскидан ва янгидан суғориладиган типик бўз тупроқлар ҳисобланади. Тадқиқотларда генетик-географик, профил-геокимёвий, кимёвий-аналитик усуллардан фойдаланилди [10]. Тупроқда умумий гумус миқдори И.В.Тюрин усулида, гумусни тупроқ профилида тақсимланиши кўрсаткичлари М.М.Тошқўзиев услубий кўрсатмаси асосида [11], тупроқларни сингдириш сиғими ва сингдирилган катионлар таркиби Пфеффера усули Т.П.Крюгер бўйича [12] аниқланди.

Олинган натижалар ва уларнинг таҳлили. Изланишларимизда Паркент туманида бўз тупроқлар минтақасида турли геоморфологик районлар ҳамда турли ётқиқларда шаклланган асосий тупроқ тип ва типчаларини ўз ичига олган массивларда тарқалган тупроқларда гумуси миқдори, гумусли ҳолати кўрсаткичини ушбу тупроқларнинг физик-кимёвий ҳоссаларидан сингдириш сиғими, сингдирилган катионлар таркиби билан боғлиқ ҳолда тадқиқот қилишни мақсад қилиб қўйди.

Юқорида келтирилган, тадқиқ қилинган, турли геоморфологик районлар ва ётқиқларда шаклланган бўз минтақасида тарқалган кўрик, лалми тўқ тусли бўз ва суғориладиган типик бўз тупроқларнинг физик-кимёвий ҳоссаларидан сингдириш сиғими, сингдирилган катионлари таркиби, гумуси миқдорига доир олинган маълумотлар жадвалда келтирилган.

Паркент тумани “Бойқозон” массиви, ўртача ювилган, эскидан суғориладиган бўз типик тупроқлар (кесма-12) гумус миқдори ҳайдов ва ҳайдов остки қатламларида 1,195-0,959 %, ўрта қатламларда 0,721-0,503 %, пастки қатламларда 0,248 % ни ташкил қилиб, бу миқдорлар пастки қатламлар томон аста-секин камайиб борган. Ушбу кўрсаткичлар гумус бўйича ҳайдов қатламларда ўртача (1,0-1,5 %), ҳайдов остки қатламлардан пастга томон кам (0,5-1,0 %), энг пастки қатламларда жуда кам (<0,5 %) кўрсаткичларга тўғри келади. Гумус миқдорига мос ҳолда ушбу юкори қатламларда сингдириш сиғими 15,87-14,55 мг-экв ни остки қатламларда 13,65-13,25 мг-экв ни ташкил этгани ҳолда, сингдириш даражасига кўра, ўртача кўрсаткичга тўғри келади.

жадвал

Паркент тумани тарқалган тўқ тусли бўз ва типик бўз тупроқларида гумус миқдори ва сингдирилган катионлар таркиби

Кесма №	Қатлам, см	Гумус, %	100 г тупроқга нисбатан, мг-экв				Йиғинди	Йиғиндига нисбатан, %			
			Ca	Mg	K	Na		Ca	Mg	K	Na
Паркент тумани “Бойқозон” массиви, эскидан суғориладиган типик бўз тупроқлар (шудгор)											
12	0-33	1,195	9,1	6,1	0,341	0,326	15,87	57,35	38,44	2,15	2,05
	33-60	0,959	8,5	5,5	0,224	0,326	14,55	58,42	37,80	1,54	2,24
	60-92	0,721	7,6	5,5	0,224	0,326	13,65	55,68	40,29	1,64	2,39
	92-118	0,503	7,8	4,9	0,224	0,326	13,25	58,87	36,98	1,69	2,46
	118-162	0,248	6,7	6	0,224	0,326	13,25	50,57	45,28	1,69	2,46
Паркент тумани “Човганчак” МФЙ ҳудуди, тўқ тусли бўз тупроқлар (кўрик)											
13	0-6	2,613	11,3	6,7	0,487	0,326	18,81	60,06	35,61	2,59	1,73
	6-27	1,252	10,5	6,3	0,341	0,326	17,47	60,11	36,07	1,95	1,87
	27-51	1,082	10,1	6	0,341	0,326	16,77	60,24	35,78	2,03	1,94
	51-74	0,657	10,2	5,6	0,341	0,326	16,47	61,94	34,01	2,07	1,98
	74-141	0,327	11	5,2	0,341	0,326	16,87	65,22	30,83	2,02	1,93
Паркент тумани “Човганчак” МФЙ ҳудуди, тўқ тусли бўз тупроқлар (лалми)											
14	0-27	1,606	10,9	5,8	0,427	0,326	17,45	62,45	33,23	2,45	1,87
	27-45	0,829	10,5	5,7	0,341	0,326	16,87	62,25	33,79	2,02	1,93
	45-62	0,622	9,2	5,9	0,224	0,326	15,65	58,79	37,70	1,43	2,08
	62-97	0,439	9,3	5,8	0,224	0,326	15,65	59,42	37,06	1,43	2,08
	97-130	0,36	9,5	5,6	0,224	0,326	15,65	60,70	35,78	1,43	2,08
	130-152	0,227	7,1	5,9	0,341	0,326	13,67	51,95	43,17	2,50	2,39
Паркент тумани “Гулбоғ” агрофирмаси ҳудуди, янгидан суғориладиган типик бўз тупроқлар (сабзавотлар)											
16	0-28	1,223	10,2	6	0,224	0,326	16,75	60,90	35,82	1,34	1,95
	28-50	0,725	8,7	6,3	0,224	0,326	15,55	55,95	40,51	1,44	2,10
	50-81	0,557	9,0	6,0	0,224	0,326	15,55	57,88	38,59	1,44	2,10

	81-126	0,491	6,3	6,4	0,224	0,326	13,25	47,55	48,30	1,69	2,46
	126-127	0,229	5,5	5,1	0,224	0,326	11,15	49,33	45,74	2,01	2,92

Барча ўрганилган лалми ва суғориладиган тупроқларда натрийни улуши 1,87-2,39 % бўлиб, кўрик тупроқларда 1,73-1,98% ни ташкил этади. Кўрик тўқ тусли бўз тупроқларни устки 0-74 см қатламида Са улуши Mg дан 1,67-1,82 барабар, остки қатламда 2,12 барабар кўп. Шудгор ҳолатдаги эскидан суғориладиган тўқ тусли бўз тупроқлар ва лалми тупроқларни мелкоземли қатламларида Са ни улуши Mg ни миқдоридан 1,38-1,84 барабар ва 1,56-1,88 барабар кўп бўлиб, дастлабки 80 см ли қатламида Са ни улуши Mg улушидан 1,38-1,70 барабар кўп бўлиб, остки қатламларида деярли тенгдир. Бу тупроқларда кальций миқдори устунлик қилгани ҳолда 50,57-58,85 %, магний миқдори 36,98-45,28 % ни ташкил этиб, тупроқлар асослар билан тўйинган бўлиб, сингдириш комплексини 87,55-95,85 % ни кальций ва магний ташкил қилади.

Кальцийни миқдори магнийдан 1,54-1,12 барабар юқорилиги кузатилди. Калий миқдори 2,15-1,54 % гача, натрий 2,46-2,05 % ни ташкил қилиб, сингдириш комплексиди буларнинг улуши 3,78-4,20 % га тўғри келади.

Ушбу тупроқларда гумус миқдорига мос ҳолда сингдириш сиғими миқдорида ҳам камайиш қонунияти кузатилади.

Паркент тумани “Човганчак” МФЙ ҳудуди, кучсиз ювилган, кўрик тўқ тусли бўз тупроқларда (кесма-13) гумус миқдори чимли қатламида 2,613 %, чим остки қатламида 1,252 %, ўрта қатламларда 1,082-0,657 %, пастки қатламларда 0,327 % ни ташкил қилиб, бу миқдорлар пастки қатламлар томон аста-секин камайиб борган. Ушбу қатламлар гумус бўйича чимли қатламида юқори (> 2 %), чим остки ва 50 см ли қатламларда ўртача (1,0-1,5 %), пастки қатламларда кам (0,5-1,0 %), она жинсида жуда кам (<0,5 %) кўрсаткичларга тўғри келади.

Гумус миқдорига мос ҳолда ушбу юқори ва пастки қатламларда сингдириш сиғими 18,81-16,47 мг-экв ни ташкил этгани ҳолда, сингдириш даражасига кўра, юқори кўрсаткичга тўғри келади.

Бу тупроқларда кальций миқдори қатламлар бўйича магнийдан 1,69-2,12 барабар юқори бўлиб, тупроқлар асослар билан тўйинган ҳисобланади, сингдириш комплексини 95,67-96,18 % ни кальций ва магний ташкил қилади.

Калий миқдори 2,59-2,02 % гача, натрий 1,73-1,98 % ни ташкил қилиб, сингдириш комплексиди буларнинг улуши 4,57 % га тўғри келади.

Паркент тумани “Човганчак” МФЙ ҳудуди, ўртача ювилган, лалми тўқ тусли бўз тупроқларда (кесма-14) гумус миқдори ҳайдов ва ҳайдов остки қатламларида 1,606-0,829 %, ўрта қатламларда 0,622-0,439 %, пастки қатламларда 0,360-0,227 % ни ташкил қилиб, бу миқдорлар пастки қатламлар томон аста-секин камайиб борган.

Ушбу тупроқларда гумус миқдори ҳайдов қатламларда юқори (1,5-2,0 %), ҳайдов остки қатламларда кам (0,5-1,0 %) бўлиб, ҳайдов остки қатламлардан пастга томон кам (0,5-1,0 %), энг пастки қатламларда жуда кам (<0,5 %) кўрсаткичларга тўғри келади.

Гумус миқдорига мос ҳолда ушбу юқори ва пастки қатламларда сингдириш сиғими 15,65-17,45 мг-экв ни ташкил этгани ҳолда, сингдириш даражасига кўра, юқори кўрсаткичга тўғри келади, она жинсида 13,67 мг-экв бўлиб, ўртача ҳисобланади.

Бу тупроқларда кальций миқдори магнийдан 1,67-2,12 барабар устунлик қилгани ҳолда тупроқлар асослар билан тўйинган бўлиб, сингдириш комплексини 95,10-96,45 % ни кальций ва магний ташкил қилади.

Калий миқдори 1,43-2,50 % гача, натрий 1,87-2,39 % ни ташкил қилиб, сингдириш комплексиди буларнинг улуши 4,89 % га тўғри келади.

Ушбу тупроқларда гумус миқдорига мос ҳолда сингдириш сиғими миқдори ҳам камайиш қонунияти кузатилди.

Паркент тумани “Гулбоғ” агрофирмаси ҳудуди, кучсиз ювилган, янгидан суғориладиган типик бўз тупроқлар (кесма-16) гумус миқдори ҳайдов ва ҳайдов остки қатламларида 1,223-0,725 %, ўрта қатламларда 0,557-0,491 %, пастки қатламларда 0,229 % ни ташкил қилиб, бу миқдорлар пастки қатламлар томон аста-секин камайиб борган. Ушбу қатламлар гумус бўйича ҳайдов қатламларда ўртача (1,0-1,5 %), ҳайдов остки қатламларда кам (0,5-1,0), ҳайдов остки қатламларда пастга томон кам (0,5-1,0%), пастки ва энг пастки қатламларда жуда кам (<0,5 %) кўрсаткичларга тўғри келади.

Гумус миқдорига мос ҳолда ушбу юқори ва пастки қатламларда сингдириш сиғими 16,75-15,55 мг-экв ни ташкил этгани ҳолда, сингдириш даражасига кўра, ўртача кўрсаткичга тўғри келади. Остки қатлами ва она жинсида 11,15-13,25 мг-экв бўлиб, кам кўрсаткичга тўғри келади.

Бу тупроқларда кальций миқдори магнийдан юқори қатламларда (0-80 см) 1,38-1,70 барабар юқори бўлиб, остки қатламларида тенг ва 1,1 барабар кўп бўлган. Бу тупроқлар асослар билан тўйинган ҳисобланади. Сингдириш комплексини 95,07-96,72 % ни ташкил қилади.

Калий миқдори 1,34-2,01 % гача, натрий 1,95-2,92 % ни ташкил қилиб, сингдириш комплексиди уларнинг улуши 4,94 % га тўғри келади.

Умуман олганда, юқоридаги тадқиқ қилинган тупроқларда сингдирилган калийни улуши юқори эмас, миқдори асосан 1,34-2,59 % ни ташкил этади. Сингдирилган натрийни улуши тупроқларни она жинси таркиби, шўрланганлиги ва бошқа кўрсаткичларига боғлиқ ҳолда, асосан 1,73-2,92 % бўлиб, шўртобланмаган ҳисобланади.

Юқоридагиларга кўра, Паркент тумани кўрик, лалми тўқ тусли бўз тупроқлар, эскидан суғориладиган ва янгидан суғориладиган типик бўз тупроқлар гумусли ҳолати кўрсаткичлари ҳамда уларни сингдириш сиғими, сингдирилган катионлари таркибига доир маълумотлар асосида айтиш мумкинки, ушбу кўрсаткичлари бўйича тупроқлар генетик гуруҳларига кўра фарқланади ва бу фарқланиш тупроқларни генезиси, геоморфологик жойлашиши, она жинси, қатламларини механик таркибига боғлиқдир.

Хулоса. Ўрганилган бўз тупроқлар геоморфологик жойлашиш, типи, она жинси, механик таркибига боғлиқ ҳолда улардаги гумуси миқдори, гумусли ҳолати кўрсаткичлари, сингдириш сиғими ва ундаги катионлар таркибига кўра ўзаро фарқлангани ҳолда, сингдирилган кальцийни магнийдан 1,10-2,12 барабар устунлиги, натрийнинг улуши 5 % дан кам бўлиб, шўртобланмаганлиги билан тавсифланади.

Ўрганилган тупроқ фарқлари суғориш даврийлиги, гумус миқдори, унга мос ҳолда сингдириш сиғими ва сингдирилган катионлар таркиби билан ажралиб туради.

Тупроқлар сингдирилган катионлар таркибига кўра, кальций асосий ўринни эгаллайди ва ундан кейин магний ҳамда натрий ва калий катионлари ташкил этади.

АДАБИЁТЛАР

1. Гедройц К.К. Почвенный поглощающий комплекс. Растение и удобрение. М: Сельхозгиз, 1935. С. 78.
2. Исмаилов Д.Р. Минералогический состав, химические, физические и физико-химические свойства и плодородие орошаемых почв Узбекистана. Материалы совещ. по проблемам повышения плодородия орошаемых почв Узбекистана. Тр. ИПА АН РУз, вып. 23. Ташкент, Фан, 1989. С.62-69.
3. Ташкузиёв М.М., Шадиёва Н.И. Некоторые химические, физические и физико-химические свойства высокогорных почв Туркестанского хребта. Каракалпогистон давлат университети. Нукус, 2018 №2, С.28-33
4. Бердиев Т.Т. Сурхон воҳаси чўл минтақаси суғориладиган тупроқларининг айрим физик, сув физик хоссалари. ЎзМУ хабарлари. Тошкент, 2017. №3/16. 26-31 (03.00.00№9)
5. Тошқўзиёв М.М., С.Қ.Очилов Қашқадарё воҳаси бўз минтақаси суғориладиган тупроқларининг сингдириш сиғими, сингдирилган катионлар таркиби ва гумусли ҳолати кўрсаткичлари // Ўзбекистон аграр фани хабарномаси// Ж. №-1 (79) 2020, 6.46-50
6. Исмаилов Д.Р. Минералогической состав и физико-химические свойства почв Южного Узбекистана. Ташкент, Фан, 1989. 185 с.
7. Тошқўзиёв М.М., Каримов Х.Х. Қибрай тумани суғориладиган типик бўз ва бўз-ўтлоқи тупроқларининг гумус миқдори, сингдириш сиғими, сингдирилган катионлар таркиби. Хоразм Маъмун Академияси ахборотномаси 2021 йил 4-сон б. 83-86
8. Панасин В.И., Рымаренко Д.А. Гумус и плодородие почв Калининградской области. Калининград: КГУ, 2004. 131-147 с.
9. Холиков Ш., Узоқов П., Бобоҳўжаев И., Тупроқшунослик. Дарслик/ Тошкент-2011, б.134-146
10. Роде А.А. Система методов исследования в почвоведении. М: «Наука», Новосибирск, 1971, - С. 19-26
11. Тошқўзиёв М.М. Тупроқдаги умумий гумус ва ҳаракатчан гумус моддаларини унинг унумдорлиги кўрсаткичи сифатида фойдаланишга доир услубий кўрсатмалар / Меъёрий хужжат, Тошкент, 2006. – 47 б.
12. Методы анализа почвы и растений Средней Азии. УзНИИХ, 1977 г 214 С.



Гулҳаё ТУРАБАЕВА,
Ўзбекистон Миллий университети таянч докторанти
Анора МАТКАРИМОВА,
Ўзбекистон Миллий университети доценти, қ.х.ф.н
E-mail: akmalтурabayev74@gmail.com

ЎЗМУ профессори б.ф.д Т.Рахимова тақризи асосида

ИНТРОДУКЦИЯ ШАРОИТЛАРИДА *INDIGOFERA TINCTORIA* L. ЎСИМЛИГИНИНГ ФЕНОЛОГИЯСИ ВА ГУЛЛАШ БИОЛОГИЯСИ

Аннотация

Мақолада тропик минтақа ўсимлиги (*Indigofera tinctoria* L.) баргидан дунёда мовий “Индиго” бўёғи олинади. Тадқиқот объекти сифатида ЎЗМУ Ботаника боғи шароитида интродукция қилинаётган *Indigofera tinctoria* L. ўсимлигининг фенологияси, суткалик гуллаш динамикаси, мавсумий гуллаш динамикаси бўйича олинган маълумотлар келтирилди.

Калит сўзлар: бўёқ, гуллаш, дуккак, индиго, минтақа, пигмент тўқимачилик, тропик, технология, туганак, субтропик, саноат.

ФЕНОЛОГИЯ И БИОЛОГИЯ ЦВЕТЕНИЯ РАСТЕНИЯ *INDIGOFERA TINCTORIA* L. В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ

Аннотация

В статье говорится, что в мире краситель синий индиго получают из листьев тропического растения (*Indigofera tinctoria* L.). Объектом исследования явились данные о фенологии растения *Indigofera tinctoria* L., динамика суточного цветения, динамика сезонного цветения, интродуцированного в Ботаническом саду Национального университета Узбекистана.

Ключевые слова: краситель, цветение, бобовые, индиго, регион, пигментный текстиль, тропический, технология, конец, субтропический, промышленность.

PHENOLOGY AND FLOWERING BIOLOGY OF *INDIGOFERA TINCTORIA* L. PLANT UNDER INTRODUCTION CONDITIONS

Annotation

In the article, the world's indigo blue dye is obtained from the leaves of a tropical plant (*Indigofera tinctoria* L.). The object of research is the data on the phenology of the plant *Indigofera tinctoria* L., the dynamics of daily flowering, the dynamics of seasonal flowering, introduced in the Botanical Garden of the National University of Uzbekistan.

Key words: dye, flowering, legume, indigo, region, pigment textile, tropical, technology, end, subtropical, industry.

Мавзунинг долзарблиги. Мамлакатимизда амалга оширилаётган ислохотлар ишлаб чиқаришни модернизациялаш ва ишлаб чиқаришга инвестицияларни жалб қилиш асосида ракобатдош маҳсулотлар ишлаб чиқарилмоқда. Булар тараққиётга ва халқимиз фаровонлигини оширишдаги қўшаётган қадамдир.

Ҳозирги кунда бутун ер юзиди бўлгани каби Ўзбекистонда ҳам долзарб муаммолардан бири халқ хўжалигида истикболли, фойдали бўлган ўсимликларни ўстириш, кўпайтириш ва улардан самарали фойдаланиш долзарб муаммолардан биридир. Ана шундай истикболли ўсимлик турларидан бири айнан бўёқдор индигофера - *Indigofera tinctoria* L. ҳисобланади.

Мамлакатимизда амалга оширилаётган ислохотлар ишлаб чиқаришни модернизациялаш ва ишлаб чиқаришга инвестицияларни жалб қилиш асосида ракобатдош маҳсулотлар ишлаб чиқарилмоқда. Булар тараққиётга ва халқимиз фаровонлигини оширишдаги қўшаётган қадамдир.

Indigofera tinctoria L. Тропик минтақа ўсимлиги бўлиб, унинг баргидан дунёда донғи кетган бўёқлар “кироли” деб ном олган мовий “Индиго” бўёғи олинади. Ўсимликдан олинadиган, ўчмас мовий ранг берувчи табиий индиго бўёғини амалда қўллаш тарихи бир неча асрлар ва минг йилларга бориб тақалади.

Indigofera tinctoria L. ўсимлигини Ўзбекистон шароитида ўстириш бўйича илк бор илмий изланишлар 2005 йилда ЦЭФ/ЮНЕСКО нинг “Хоразмда ер ва сув ресурсларидан фойдаланишни экологик ва иқтисодий такомиллаштириш” Ўзбекистондаги ваколатхонасининг катта илмий маслаҳатчиси А.Эргашев[4] раҳбарлигида, ўсимлиқнинг агротехникаси ва бўёқ олиш технологияси бўйича илмий изланишлар олиб борилган.

Ҳозирги кунда сифатли ва ўчмайдиган табиий бўёқларга талаб юқори бўлмоқда. Табиий бўёқлар экологик тоза маҳсулот саналади. Шунинг учун бўёқдор ўсимликларни турли экологик шароитда экиб ўстириш ва ўсимлиқнинг фенологиясини ўрганиш ва уларни кўпайтириш мақсадга мувофиқдир.

Indigofera tinctoria L.нинг ҳозирги кунда 700 дан ортиқ тури мавжуд бўлиб, тропик ва субтропик ҳудудларда кенг тарқалган. МДХ давлатларда 3 та тури бор. (*I. gerardiana*, *I. potaninii*, *I. kirilowii*), манзарали турлари Кримда, жанубий Қуйи кавказда ва Ўрта Осиёда етиштирилади.

Indigofera tinctoria L. Асосан бўёқ тарикасида савдо мақсадида айрибошлаш ва бу бўйича Ҳиндистон асосий марказ деб ҳисобланган.

Indigofera tinctoria L. Бурчокдошлар (Fabaceae) оиласига мансуб бўйи 1,0- 1,5 метргача етадиган бир йиллик ўт ўсимлик. Поясининг ранги оч яшил рангда. Барглари пояда навбатма-навбат жойлашади, шакли ярим овалсимон оддий ва мураккаб баргдан иборат. Оддий барглари ўсимликни ўсув даври бошларида ва ўрталарида ҳосил бўлади, аммо ўсув даврнинг охирига келиб тўкилиб кетади. Мураккаб барглари эса тоқ патсимон бўлиб, поясининг пастки қисмидагилари 3-5 та япроқчадан, ўртасидагилари 5-7-9 япроқчадан иборат. Гулкосачаси қўнғироқсимон, икки жинсли. Гуллари қизил-сарғиш рангда, қийшиқ гул тузилишига (зигоморф) эга, гуллари барг қўлтиғида тўпгул ҳосил қилиб жойлашади. Тўпгуллари каллакча шаклида. Гултожлари капалак шаклида тузилган Тўпгулларининг гулчалари асосан, ўсимликнинг пастки қисмидан юқори қисмига қараб очилади. Меваси дуккак бўлиб, куруқ қўнғир рангда, ҳар бир дуккакнинг узунлиги 0,5-1,2 см ни ташкил қилади. Ҳар бир дуккакнинг ичида ўрта ҳисобда 3-4 та пишган уруғ бор. Дуккаклар етилиш даври бошлангандан кейин барглари чиқиши кескин қисқаради. Дуккаклар пишгандан кейинбарглари сарғаяди ва тўкилади. Илдизи ўқ илдиз, ранги қўнғир, ер остига 0,3-0,4 м чуқурликгача ўсади. Илдизидеги туганак бактериялар битта ўсимлик тупида 40-80 донагача бўлиб, катталиги ўртача 0,7-1,0 см келади (1-расм).



1-расм *Indigofera tinctoria* L.нинг барги ва тўпгулининг кўриниши

Тадқиқот материаллари ва услублари. Интродукция шароитларида *Indigofera tinctoria* L. ўсимлиги Ўзбекистон Миллий Университетининг Ботаника боғи тупрок-иқлим шароитларида фенологияси ва гуллаш биологиясини ўрганиш ҳамда интродукция қилиш мақсадида тажрибалар олиб борилди.

Ўзбекистон Миллий университетининг Ботаника боғи адир минтақасида жойлашган. Адир минтақасининг энг характерли белгиси: рельефнинг нотекислиги, бўз тупроқдан иборатлиги.

Тадқиқот ўтказилган ҳудуднинг ер усти ўзига хос тузилиши йилнинг иссиқ вақтида аҳамиятга эга бўлиб, ер юзи иссиқда қизийди ва ҳудудда циркуляция тизими ҳолидаги термик депрессия ҳодисаси кузатилади. Демак, тадқиқот ҳудуди тупроқларининг узоқ йиллар давомида шаклланиши ўзига хос гидрологик шароит, айнан ҳудуд тупроқлари учун тақдорланмас хоссалар пайдо бўлишига шароит яратади.

Алловиал шағаллардаги грунт сувларидан фойдаланиш анча осон ва захираси кўплиги учун сув билан таминаллашда ишончли манба ҳисобланади.

Умуман олганда, ҳудуднинг иқлим шароити ўзига хос бўлиб, ҳудуд тупрок – иқлим шароитида ғўза, сабзавот, поллиз экинлари, беда ва бошқа ўсимликларни экиб юқори ҳосил олиш имкониятини беради. Шу билан бир қаторда, тадқиқот объекти бўлган *Indigofera tinctoria* L. ўсимлигининг ўсиши ва ривожланиши учун ҳам қулай шароит ҳисобланади.

Indigofera tinctoria L. ўсимлигини амал даври боши ва охиригача барча биометрик ўлчашлар ГН.Зайцев услуги асосида олиб борилди.

Гуллаш биологияси ўсимликлар ҳаётидаги муҳим жараёнлардан бири ҳисобланади. Турли ўсимликларда гуллаш жараёни маълум муддатларда бошланади ва уларда гуллаш давомийлиги ҳам турлича бўлади. Баъзи ўсимликлар бир неча кунда гуллаб бўлади, баъзилари эса ҳафталаб ёки бир неча ойлаб гуллайди.

Суткалик гуллаш мароми. Маълумки, ёпиқ уруғли ўсимликлардаги гуллаш жараёнининг амалга ошиши, гулларнинг сутка давомида очилиши, чангланиш жараёни каби хусусиятлари ҳар бир турнинг эволюция давомида ҳосил қилган ва мустақамланган хусусиятларидир.

Ўсимликнинг суткалик гуллаш мароми ўрганилганда, яъни гуллашининг бошланишида (5.06.2015) эрталаб соат 6 да ҳаво ҳарорати 190-200 С тожбарглари очила бошлайди, бу вақтда чангчилари тожбаргга ёпишган бўлади. Бир соат ўтгандан сўнг чангчилари тожбаргдан ажралади. Соат 7 да 22-250 С да 7 та гул очилади. Гуллари ҳашаротлар билан чангланади. Чанглангандан сўнг, уруғчи, чангчилари қораяди, тўпгул ёпилади. Соат 9-10 да ҳаво ҳарорати 30-320 С бўлганда 8 та гул очилди. 13-140 да 10 та гулнинг очилиши кузатилди. 16-180 да 3 та гул очилди. Шундай қилиб, 1 кун давомида жами 28 та гул очилди.

Гуллаш фазасининг ялпи гуллаш даври (26.07.2015) да кузатилганида, қуйидаги кўринишни берди: эрталаб 7 да ҳаво ҳарорати 23-250 С да 6 тадан гул очилиши кузатилди. Соат 9-10 да ҳаво ҳарорати 300 С да 9 та гул очилди. Соат 12-13 да ҳаво ҳарорати 34-360 С да 16 та гул очилди. Соат 15-16 да 5 тадан гул очилди. Бу пайтда ҳаво ҳарорати 280 С ни ташкил этди демак, бу даврда жами бўлиб 1 кунда 43 та гулнинг очилиши кузатилди.

Демак, *Indigofera tinctoria* L. нинг ялпи гуллаш давомида энг кўп очилган гуллар сони соат 12-13 га (16 та гул) тўғри келди.

Ўсимликнинг якуний гуллаш даври (17.09.2015) сентябргача давом этди. Эрталаб соат 7 да ҳаво ҳарорати 12-140 С да биттадан гул очилди. Энг кўп гул очилиш вақти соат 9-10 да бўлиб, 5 та гул очилиши кузатилди. Бу даврда ҳаво ҳарорати 22-250 С ни ташкил этди. Кейинги соатларда (12-13, 15-16) 1 тадан гул очилиши кузатилди. Бу даврда 1 кун давомида ҳаммаси бўлиб 18 та очилди. 10 та гулпояда 486 та гул, 1 та гулпояда эса 48-50 та гул очилди.

Демак, *Indigofera tinctoria* L. гуллашининг бошланиши 5 июндан 14 июнгача давом этди. Ялпи гуллаш даври июл ойининг охириларидан бошланиб, август ойининг ўрталаригача кузатилди.

Мавсумий гуллаш мароми. Ўсимликнинг мавсумий гуллаш мароми кузатилганда, 5 июндан гуллашни бошлади. Июл ойининг охириларидан ялпи гуллашга ўтди. Ялпи гуллаш август ойининг ўрталаригача давом этди. Мавсумий гуллаш жараёни 74 кунни (5.06.-17.09.)ташқил этди

***Indigofera tinctoria* L. вегетациясининг биринчи йилидаги барглариинг морфометрик кўрсаткичлари**

Кўрсаткичлар	Барг япроғининг узунлиги (l), см	Барг япроғининг эни (b), см	l / b	Барг бандининг узунлиги
Ўсимтанинг биринчи жуфт барглари	0,61 ± 0,03 0,72 ± 0,05	0,46 ± 0,02 0,58 ± 0,01	1,33 1,24	0,57 ± 0,07 0,75 ± 0,07
Ювениль босқичидаги 3-4 жуфт барглари	1,20 ± 0,09	0,66 ± 0,04	1,81	0,87 ± 0,05
Виргиниль босқичидаги барглари	16,31 ± 0,6	4,11 ± 0,03	3,97	11,31 ± 0,08

***Indigofera tinctoria* L. нинг экилган санасига нисбатан вегетациянинг иккинчи йилдан гуллаш даврининг бошланиши ва давомийлиги**

Вариантлар	Экилган вақти	Иккинчи йилда униб чиқиши	Шоналаш	Гуллаш	Уруғнинг пишиб етилиши
Қаторлаб экиш	30.III 2019 йил	10. IV-30.IV 2019 йил	5.V-2016 йил	10/VI-10.VIII 2019 йил	13.VIII-10.X 2019 йил
Уялаб экиш	30.III 2019 йил	12.IV-30.IV-2019 йил	8.V-2018 йил	10/VI-12.VIII 2019 йил	13.VIII-15.X 2019 йил

***Indigofera tinctoria* L. вегетациясининг иккинчи йилида гуллаш ва уруғ бериш фенологияси**

Вариантлар	Назорат куни	Шоналаш		Гуллаш			Гуллашни давомийлиги кун хисобида	Уруғнинг етилиши	
		Бошланиши	Ялпи шоналаш	Бошланиши	Ялпи гуллаш	Гуллашни охири		Бошланиши	Охири
Қаторлаб экиш	2019 баҳор	5.V	10.VI	10. VI	25. VI	10. VII	60	13. VII	10.X
Уялаб экиш	2019 баҳор	8.V	6.VI	10. VI	30. VI	12. VII	60	15. VII	15.X

АДАБИЁТЛАР

1. Мирзаахмедов Р., “Табиий бўёқлар сири”. ЮНЕСКО, 2007
2. Маткаримова А.А., Махкамов Т.Х., Махмудова М.М., Азизов Х.Я., Ваисова Г.Б. Ботаника. – Тошкент: “Фан ва технология”, 2018. 298 б.
3. Эргашев А., Эшчанов Р., Рахимов А. ва бошқалар. Нил бўёғи ўсимлигини етиштириш, табиий бўёқ биотехнологияси ҳамда емирилган ерларни яхшилаш/ Фермерлар учун ўқув-услубий қўлланма. – Тошкент: Baktria Press, 2012. – 32 б.
4. James D. Mauseth Botany an introduction to Plant Biology USA 2014. P. 766.
5. Ёкубов Ғ.Қ., Рахимов А., Нуруллаева М.Ш., Майлиева З.С. Индиго бўёғи берувчи ўсимликларнинг тарқалиши ва биологик хусусиятлари // Хоразм Маъмун академиясининг ахборотномаси. – Урганч, 2010.–№ 1/2



УДК: 633.11: 581.2: 582.28: 632.4

Хушид ТўРАҚУЛОВ,

ЎзР ФА Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти лаборатория мудири, б.ф.н

E-mail: sadullaevich@yahoo.com

Анвар ШЕРИМБЕТОВ,

ЎзР ФА Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти лойиха раҳбари, б.ф.ф.д. (PhD)

E-mail: sheranvar@mail.ru

Дилшод РУЗМЕТОВ,

ЎзР ФА Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти кичик илмий ходими

E-mail: ruzmetov.1993@inbox.ru

Баходир ЧИНИҚУЛОВ,

ЎзР ФА Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти катта илмий ходими, б.ф.н

E-mail: genetika818@mail.ru

Сирож ИСАКУЛОВ,

ЎзР ФА Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти кичик илмий ходими

E-mail: sirojiddin2209@mail.ru

Малика МАРДОНОВА,

ЎзР ФА Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти кичик илмий ходими

E-mail: malikamardonova84@gmail.com

Б.ф.д., проф. Т.А. Базоров тақризи асосида

ЎВВОЙИ ОЛМА ТУРЛАРИ ВА УЛАРНИНГ МАДАНИЙ НАВЛАР ЧИДАМЛИЛИГИДА ЎРНИ

Аннотация

Ўввойи олма генофондини яратиш ва улардан касалликларга чидамлик селекция дастурлари учун манбаа сифатида фойдаланиш учун Ўзбекистоннинг баланд тоғли ҳудудларидан ўввойи олма турлари топилган. Ҳар хил турдаги ўввойи олма дарахтларидан 400 га яқин намуналар олинди. Бактериал куйишга чидамлиликни баҳолаш натижаларига кўра, 87 та намунадан 39 тасида ушбу касалликка юқори чидамлилик аниқланди.

ДИКИЕ ВИДЫ ЯБЛОНИ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В УСТОЙЧИВОСТИ КУЛЬТУРНЫХ СОРТОВ

Аннотация

Дикие виды яблони были собраны из высокогорных районов Узбекистана для создания генофонда диких яблонь и для использования их в качестве источника для разработки программ селекции на устойчивости. Около 400 образцов были отобраны из разных видов диких яблонь. По результатам оценки устойчивости к бактериальному ожогу, из 87 образцов 39 признаны высокоустойчивыми к данному заболеванию

Ключевые слова: Malus, хромосома, Кинг В, Erwinia amylovora, ДНК

WILD APPLE SPECIES AND THEIR IMPORTANCE IN RESISTANCE OF DOMESTICATED APPLE VARIETIES

Abstract

Wild apple species were collected from high mountain areas of Uzbekistan to create wild apple gene pool and to use from them as a resistance source for resistance breeding programs. About 400 samples collected from different wild apple species, according to the results on estimation of resistance to fire blight disease, from 87 samples, 39 were found as a high resistant to the diseases.

Key words: Malus, хромосома, Кинг В, Erwinia amylovora, ДНК

Кириш. Ер юзи аҳолисининг энг сеvimли ва кўп истеъмол қиладиган мевали экинларидан бири бу олмадир. Ушбу экиндан 2019 йилда 87,2 млн. тонна олма етиштирилган бўлса, шунинг деярли тенг ярми, 42.4 млн. тоннаси Ҳитой давлатининг ҳиссасига тўғри келган, кейинги давлатлар улуши 5.0, 3.6, ва 3.1 млн. тонна билан АҚШ, Туркия ва Полшага тўғри келади.

Мавзуга оид адабиётларнинг таҳлили (Literature review). Олма Malus туркумига кириб, Malus domestica унинг ер юзида кенг тарқалган ва экилаётган маданий тури бўлиб ҳисобланади. Олманинг асл ватани Марказий Осиё бўлиб, унинг ўввойи аجدоди, Malus sieversii бугунги кунда ҳам ушбу минтақа ва шимолий ғарбий Ҳитойнинг тоғли ҳудудларида табиий ҳолда ўсади ва айрим жойларда кўплаб учратишингиз мумкин (1, 2, 5).

Тян-шан тоғининг дарахтлашган ёнбағирларида олма турларини етиштириш узоқ давом этган ва ушбу жараёнда бошқа турлардан очик уруғланувчи уруғларига чангланиш орқали генларнинг иккиламчи интрогрессияси юз берган. Malus sylvestris билан бўлган муҳим алмашиш натижасида олманинг ҳозирги популяцияларида, морфологик томондан ўхшаш бўлсада, Malus sieversii дан кўра Malus sylvestrisга яқинлик кўпроқдир.

Бугунги кунда маданий олманинг ер юзида етиштирилаётган 7500 атрофида навлари маълум. Ушбу навлар меваси ўзининг мазаси, ранги, ўлчами билан фарқ қиладди, танаси ташқи муҳитнинг стресс омилларига турли даражада чидамликни намоён қиладди.

Геном. Олманинг диплоид хромосамалари сони 17 бўлиб, геном ўлчами тахминан 650 Мб деб баҳоланади. Олма геномининг тўлиқ сиквени устида бир қанча тадқиқотлар ўтказилган бўлиб, энг биринчиси 2010 йилда диплоид

тўпламли “Голден дилишиз” навида ўтказилган (8). Бирок, биринчи геном сиквенсиди, ўша давр технологик имкониятларининг камчиликлари нуқтаи назаридан, хатоликлардан ҳоли бўлмаган (4). Охирги йилларда ўтказилган тўлиқ геном сиквенслари диплоид ва триплоид индивидларда ўқазилиши натижасида аниқлик юқорилигига эришилди (3, 9). Биринчи тўлиқ геном сиквенсиди 57 000 геннинг мавжудлигини баҳолаган бўлса (8), кейинги ва янада ишончли тўлиқ сиквенсдаш тадқиқотларида оксил кодловчи генлар сони 42000-47000 атрофида баҳоланган (3, 9). Ушбу сиквенс тадқиқотлари бир қатор маълумотлар бериш билан биргаликда, маданий олманинг ёввойи аجدоди *Malus sieversii* эканлигини ҳам илмий исботлади. Кўплаб намуна ва маҳаллий навларда ўтказилган ресиквенсдаш тадқиқотлари натижасида эса, олманинг маданийлашишида *Malus sylvestris*нинг ҳам етарли даражада интрогрессия бўлганлиги аниқланган (6).

Юқорида таъкидлаганимиздек олманинг Марказий Осиёдаги юқори даражадаги генетик хилма хиллиги ушбу минтақанинг келиб чиқиш маркази сифатида қўрилишига асосий омил бўлиб хизмат қилади (7). Олимларнинг тадқиқотлари ва тахминларига кўра, олма 4000-10000 олдинги йиллар давомида Тянь-Шан тоғларида маданийлаштирилган ва ипак йўли бўйлаб ёввойи ўрмон олмаси турларидан Сибирда *M. baccata*, Кавказда *M. orientalis*, ва Европада *M. sylvestris* билан қаттиқ ва интрогрессияланиб, Европага тарқалади (6). *M. asiatica* ва *M. prunifolia* каби Хитойнинг юмшоқ олмалари ушбу давлатда 2000 йилдан ортиқ вақт мобайнида ширин олма сифатида етиштирилган. Ушбу турлар Қоғоғистонда ўсадиган *M. baccata* ва *M. sieversii* ўртасидаги дурагайлар дея тахмин қилинади (6).

Олманинг ёввойи турларини аҳамияти каттадир, чунки уларда маҳаллий муҳитнинг ноқулай омиллари, жумладан касалликларга чидамлик мавжуд, ўзгараётган муҳитга мослашиш даражаси юқори бўлади.

Маданий олма экинни бир қанча касалликларга чидамсиздир. Ушбу касалликлар орасида бактериал куйиш касаллиги охирги йилларда минтақамизда катта муаммога айланмоқда. Айниқса хориждан келтирилаётган интенсив типдаги олма навлари бактериал куйиш касаллиги билан юқори даражада касалланмоқда олма ҳосилига катта зарар келтирмоқда. Касалликка қарши курашнинг энг самарали, арзон ва осон усули бу чидамли нав етиштиришдир.

Ҳозирги кунда Ўзбекистоннинг тоғли ҳудудлари ҳамда олма дарахтига ихтисослаштирилган интенсив олма боғ майдонлари кенгайиб бормоқда, шу билан бирга тоғли ҳудудларда тарқалган ёввойи олма майдонлари ҳамда олма дарахтига ихтисослаштирилган боғларнинг фитопатоген бактериялар билан касалланиши кузатишмоқда. Шуни инобатга олиб, касалликларга қарши курашда уларни эрта аниқлаш, далаларни диагноз қилиш, микроорганизмларнинг тур таркибини аниқлаш ва касалликларга қарши янги навларни яратишига манба бўладиган, тоғли ҳудудларда ўсадиган ёввойи олма турларидан намуналар йиғиш учун республикамизнинг тоғли ҳудудларидан Тошкент, Жиззах, Самарканд, Қашқадарё, Сурхондарё, Фарғона, Андижон ва Намаган вилоятларига экспедициялар уюштирилди (1-2 расмлар). Экспедиция натижасида чидамли навлар яратишга асос бўладиган чидамлик манбаларини топиш мақсадида тоғли ҳудудларда ўсадиган ёввойи олма турларидан 380 намунаси келтирилди ва махсус боғда экиб ҳам ёввойи олма генофонди барпо қилинди ва ҳам ушбу намуналарда бактериал куйиш касаллигига чидамлик даражаси баҳолашиб, чидамли манбалар аниқланди.

Тадқиқот методологияси (Research Methodology). Патогенни ажратиш ва кўпайтириш. Бактериологик таҳлиллар учун бактериянинг соф культураларини ажратиб олиш мақсадида олинган намуналар дастлаб махсус қопчаларга жойланиб, 2 соат давомида оқиб турган сув билан ювилди. Сўнгра, намуналар 0,0001 % лик Твин 80 эритмасида 30 сония, 0,5 % натрий гипохлорит (NaOCl) эритмасида 30 сония, 96 % этил спиртининг 30 % - сувли эритмасида 30 сония, стерил дистилланган сувда 2 марта 1 дақиқадан ушлаб турилди. Намуналар бактерияларнинг соф культурасини ўстириш учун махсус селектив картошкали пептонли агар (картошка 100 г экстракти, глюкоза 4 г, пептон 1 г, K_2HPO_4 pH-7.0-7.2, агар 10 г); Кинг В муҳити (1000 мл дис сув, пептон 20 г, K_2HPO_4 1.5 г, MgSO_4 1.5 г, бактериялогик агар 20 г) муҳитларга экиб чиқилди, сўнгра намуналар сунъий иқлим камерасида (12 соат ёруғлик шароитида, ҳарорат кундузи 29-30°C, кечаси 21-28°C) 3-15 кун давомида ўстирилди ва соф культураси ажратиб олинди (10).

Олма намуналарини бактериал куйиш касаллигига чидамлик даражасини баҳолаш. Касалликка чидамлик даражасини баҳолаш учун, далада ўсиб турган олма намуналарининг энг юқорида ўсиб турган энг ёш барглари лабораторияга келтирилиб, 2 соат давомида оқиб турган сув билан ювилди. Сўнгра, намуналар 0,0001 % лик Твин 80 эритмасида 30 сония, 0,5 % натрий гипохлорит (NaOCl) эритмасида 30 сония, 96 % этил спиртининг 30 % - сувли эритмасида 30 сония, стерил дистилланган сувда 2 марта 1 дақиқадан ушлаб турилди намуналар автоклав қилинган стрилл нам камера қилинган чашка Петриларга барглари намуналари жойлаштирилади сўнгра *Erwinia amylovora* бактериясини лаборатория шароитида махсус КПА суюқ озук муҳитда ўстирилиб. Бактерия культураси сусрензиясидан 10-9 споралари микдорида нам камерага экилган соғлом олма барглари устидан инакулатция қилиб сунъий зарарлантилди. (10)

Таҳлил ва натижалар (Analysis and results). Экспедитция давомида фитопатоген бактериялар билан касалланганлик аломатлари кўринган дарахтлари белгилаб олиниб ўрганилганда, дарахтларнинг новдалари ва мевалари қорайиб, барглари оловдан куйганга ўхшаб сўлиб қолганлиги кузатилди.



1-расм Тошкент вилоятида экилган олма дарахтлари



2-расм Фитопатоген бактерия билан зарарланган олма мевалари

Олма намун аси	Зарарланганли к даражаси %	Олма намун аси	Зарарланганл ик даражаси %	Олма намун аси	Зарарланганлик даражаси %	Олма намун аси	Зарарланганл ик даражаси %
----------------------	-------------------------------	----------------------	----------------------------------	----------------------	------------------------------	----------------------	----------------------------------

Касаллик симптомлари аниқланган олма дарахтларнинг новдаси, илдизи, барги ва меваларидан намуналар олиниб бактериологик экспертиза қилиш учун лабораторияга олиб келинди (3-4 расмлар).



3-расм Касалланган олма барглари



4-расм КПА озиқа муҳитига экилган касалланган олма барглари.

Ажратиб олинган бактериянинг тур таркибини аниқлаш мақсадида намунадан вақтинчалик препарат тёрлаб бинокуляр микроскопда текширилди.



5-расм *Erwinia amylovora* бактериясининг соф култураси



6-расм *Erwinia amylovora* бактериясининг микроскопда 400x тасвири

Штамнинг кўпайтирилган намунаси асосида ёввойи олманинг 310 намунасида касалликка чидамлилиқ даражасини аниқлаш мақсадида баҳолаш ишлари ўтказилди.



7-расм, чидамсиз намуна



8-расм-чидамли намуна

								139	0	0	0				
3	0	5	5	69	10	12	18	145	10	5	5	180	0	5	7
4	0	0	0	70	30	45	25	146	15	15	20	181	10	70	66
													0		
7	5	3	5	72	72	25	37	148	100	90	81	182	5	0	5
8	0	0	0	77	0	0	0	149	0	0	0	183	0	0	0
15	10	15	15	80	20	35	15	150	18	12	15	184	5	0	2
17	40	10	25	90	82	70	60	151	50	50	70	185	17	15	14
17(1)	10	48	25	96	20	20	18	153	0	0	5	187	80	70	70
18	0	0	0	99	0	0	0	154	55	36	55	188	30	20	20
19	0	0	0	101	0	0	0	156	100	52	40	215	13	15	10
21	0	0	0	103	0	0	0	161	0	0	5				
22	0	5	5	107	0	0	0	162	0	0	6				
25	0	2	3	108	80	60	70	163	3	2	0				
29	10	15	15	109	15	15	35	164	50	55	60				
38	0	0	0	111	5	0	0	165	40	42	40				
40	0	0	0	114	60	20	50	166	100	85	60				
44	0	0	0	115	67	20	48	167	20	20	35				
46	0	0	0	118	0	0	0	169	0	0	5				
48	6	10	12	119	0	0	0	170	0	0	0				
49	80	50	90	124	13	15	15	171	0	0	8				
52	80	35	25	126	18	10	15	172	35	25	30				
53	10	15	8	127	95	52	35	173	50	25	40				
56	60	85	45	128	10	10	10	175	100	85	67				
59	0	0	0	129	15	18	16	176	0	0	0				
64	0	0	0	131	20	65	85	177	15	15	15				
65	8	0	0	134	75	12	15	178	3	5	5				
67	25	20	30	136	22	15	20	179	100	50	60				

87 та ёввойи олма намунасида бактериал куйиш касаллигига чидамлик бўйича баҳолаш натижалар

Жадвалдаги баҳолаш ишлари ўтказилган 87 ёввойи олма намунасида 39 намуна ўта чидамликни намоён қилиб, ушбу намуналарнинг аксариятида умуман касаллик белгилари ривожланмади (7-8 расмлар). Ушбу намуналарнинг айримларида баргнинг фақат 5 фоизгача бўлган юзасида касаллик симптомлари ривожланиб, сўнггра бутунлай тарқалишдан тўхтади. Ушбу 87 намунадан 27 тасида бактериал куйиш касаллигига ўртача чидамлик намоён бўлган бўлса, 22 тасида ўта чидамсизлик намоён бўлди, ушбу рақамлардан қўриниб турганидек, ёввойи олма намуналарининг аксариятида мазкур касалликка чидамли эканлиги маълум бўлди. Юқорида таъкидлаганимиздек, ушбу ёввойи олма намуналари республикамизнинг турли вилоятлари тоғли ҳудудларидан келтирилган эди.

Хулоса ва таклифлар (Conclusion/Recommendations). Кетирилган намуналардан Сурхондарё тоғли ҳудудларидан йиғилганларида чидамли намуналар сони бошқа ҳудудларга қараганда кўпроқ бўлганлиги кузатилди. Мазкур баҳолаш ишлари ёввойи олма турларининг касалликларга чидамлироқ бўлишини яна бир бор исботини кўрсатиб, ёввойи манбаларнинг улкан селекцион имкониятларидан фойдаланиш мақсадида кўплаб тадқиқотлар ўтказиш зарурлигини ҳам белгилайди. Ҳозирда аниқланган чидамли ўсимликлардан ДНК намуналари ажратилиб, уларни хромосомадаги ўрнини аниқлаш ва карталаш, ҳамда улардан чидамлик селекцион лойиҳаларида фойдаланиш устида тадқиқот ишлари давом эттирилмоқда.

АДАБИЁТЛАР

1. Apple production in 2019; from pick lists: Crops/World Regions/Production Quantity". FAOSTAT, UN Food and Agriculture Organization, Statistics Division. 2021. Retrieved 22 June 2021).
2. "Architecture and size relations: an essay on the apple (*Malus x domestica*, Rosaceae) tree". American Journal of Botany. 93 (3): 357–368. doi:10.3732/ajb.93.3.357. PMID 21646196.).
3. Daccord, Nicolas; et al. (2017). "High-quality de novo assembly of the apple genome and methylome dynamics of early fruit development". Nature Genetics. Nature Communications. 49 (7): 1099–1106. doi:10.1038/ng.3886. PMID 28581499. S2CID 24690391.
4. Di Pierro, Erica A.; Gianfranceschi, Luca; et al. (2016). "A high-density, multi-parental SNP genetic map on apple validates a new mapping approach for outcrossing species". Horticulture Research. Nature Horticulture Research. 3: 16057. doi:10.1038/hortres.2016.57. PMC 5120355. PMID 27917289.
5. Lauri, Pierre-éric; Maguylo, Karen; Trottier, Catherine (2006) "Origin, History of cultivation". University of Georgia. Archived from the original on 21 January 2008. Retrieved 22 January 2008.
6. Duan, Naibin; et al. (2017), "Genome re-sequencing reveals the history of apple and supports a two-stage model for fruit enlargement", Nature Communications, 8 (1): 249, Bibcode:2017NatCo...8..249D, doi:10.1038/s41467-017-00336-7, PMC 5557836, PMID 28811498

7. Richards, Christopher M.; et al. (2009), "Genetic diversity and population structure in *Malus sieversii*, a wild progenitor species of domesticated apple", *Tree Genetics & Genomes*, 5 (2): 339–347, doi:10.1007/s11295-008-0190-9, S2CID 19847067
8. Velasco, Riccardo; Zharkikh, Andrey; et al. (2010). "The genome of the domesticated apple (*Malus × domestica* Borkh.)". *Nature Genetics*. 42 (10): 833–839. doi:10.1038/ng.654. PMID 20802477. S2CID 14854514.
9. Zhang, Liyi; Hu, Jiang; et al. (2019). "A high-quality apple genome assembly reveals the association of a retrotransposon and red fruit colour". *Nature Communications*. *Nature Genetics*. 10 (1): 1494. Bibcode:2019NatCo..10.1494Z. doi:10.1038/s41467-019-09518-x. PMC 6445120. PMID 30940818.
10. З.Край, З.Клемент "Методы фитопатологии" Москва 1974



УДК: 575.2(574.58)

Садритдин ТУРОБЖОНОВ,

Тошкент давлат техника университети ректори

E-mail: tur_sad@mail.ru

Шавкат АЗИМОВ,

Тошкент давлат техника университети тадқиқотчиси

E-mail: shavkatazimov@ymail.com

Норможи ХЎЖАМШУКУРОВ,

Тошкент кимё-технология институтини профессори

E-mail: nkhujamshukurov@mail.ru

Дилафруз КУЧКАРОВА,

Тошкент архитектура-қурилиш институтини доценти

E-mail: dkuchkarova@mail.ru

ЎзМУ профессори, б.ф.д. **Тўрабаев А.Н.** тақризи асосида

CHROMIUM REMOVAL FROM WASTE WATER USING AZOLLA CAROLINIANA

Abstract

This article examines the potential of *Azolla caroliniana* for chromium tolerance. According to the results of a 5-day culture of *Azolla caroliniana* adapted to chromium (30%) waste water, photosynthesis is restored by 50-80%, the initial sowing material increased 3 times on the 7th day of growth, the culture yield reached 78.4-82.6% and was found to reduce chromium content from wastewater (4.87 mg / l chromium to 2.34 mg / l). *Azolla caroliniana* has also been shown to sorb chromium at an average rate of 0.56-1.09 mg / g relative to dry mass.

Key words: phytoextraction, phytofiltration, phytostabilization, chromium, *Azolla caroliniana*, macrophyte, bioremediation, biosorption.

ОЧИСТКА ХРОМА ИЗ СТОЧНЫХ ВОД С ПОМОЩЬЮ AZOLLA CAROLINIANA

Аннотация

В этой статье рассматривается потенциал *Azolla caroliniana* в отношении толерантности к хрому. По результатам 5-дневной культуры *Azolla caroliniana*, адаптированной к хромовой (30%) сточной воде, фотосинтез восстанавливается на 50-80%, исходный посевной материал на 7-е сутки роста увеличился в 3 раза, урожайность культуры достигла 78,4-82,6% и установлено снижение содержания хрома в сточных водах (с 4,87 мг/л хрома до 2,34 мг/л). Также было показано, что *Azolla caroliniana* сорбирует хром со средней скоростью 0,56-1,09 мг/г по отношению к сухой массе.

Ключевые слова: фитоэкстракция, фитофильтрация, фитостабилизация, хром, *Azolla caroliniana*, макрофит, биоремедиация, биосорбция.

AZOLLA CAROLINIANA ЁРДАМИДА ОҚОВА СУВЛАРНИ ХРОМДАН ТОЗАЛАШ

Аннотация

Мазкур мақолада хромга бўлган толерантлиги бўйича *Azolla caroliniana* нинг имкониятлари тадқиқ этилган. Олинган натижаларга кўра хромли (30%) оқова сувга мослашган *Azolla caroliniana*нинг 5 кунлик културасининг фотосинтез жараёни 50-80% гача тикланиши, дастлабки экув материалнинг ўстиришининг 7-кунда 3 бароварга ошиши, културанинг муртакланиш кўрсаткичи 78,4-82,6% га етиши ва оқова сувлар таркибидан хромни (4,87 мг/л хромни 2,34 мг/л гача) камайтириши аниқланди. Шунингдек, *Azolla caroliniana* қуруқ массасига нисбатан ўртача 0,56-1,09 мг/г микдорида хромни сорбциялаши кўрсатиб берилган.

Калит сўзлар: фитоэкстракция, фитофильтрация, фитостабилизация, хром, *Azolla caroliniana*, макрофит, биоремедиация, биосорбция.

Кириш (Introduction). Сифатли сув танқис бўлган бир вақтда, иккиламчи ёки оқова сувлардан кишлоқ хўжалигида кенг фойдаланиш зарурияти кундан кунга ошиб бормоқда. Шу боисдан қурғоқчил ва ярим қурғоқчил минтақаларда утилизация қилиниши режалаштирилган оғир металллар ва турли хил кимёвий моддалар билан кучли зарарланган оқова сувларни кимёвий, биологик усуллар орқали тозалаб кишлоқ хўжалиги зарурияти учун қайта фойдаланиш муҳим аҳамият касб этади. Оқова сувлар таркиби ишлаб чиқариш турига боғлиқ ҳолда оғир металллар, органик эритувчилар, нефть, нефть маҳсулотлари ва бошқа саноат чиқиндилари каби ифлослантирувчи моддаларнинг юқори концентрацияси билан ажралиб туради. Барча кимёвий ва оғир-органик маҳсулотлари ишлаб чиқариш корхоналари каби терини ошлаш корхонаси оқова сувлари таркиби ҳам ўта хавфли бўлган маҳсулотлар билан зарарланиши билан олимлар эътиборини торттиб келмоқда.

Дунё микёсида саноқли давлатлардагина терини қайта ишлаш корхоналарининг оқова сувлари кимёвий ва микробиологик қайта ишлагандан кейин техник сув сифатида кишлоқ хўжалик экинларини, жумладан техник экинлар етиштиришда қўлланилади.

Саноат ишлаб чиқариш корхоналари оқова сувларини биологик усулда тозалаш жараёнида *Azolla* юксак сув ўтидан (макрофит) самарали фойдаланиш имкониятлари мавжудлиги кенг тадқиқ этилган. Оқова сувларини биоремидацион йўл билан тозалаш имкониятига эга бўлган азолла турлари I-жадвалда акс эттирилган.

1-жадвал

Azolla дан атроф-муҳитни заралантирувчи моддаларнинг биоремидацияси

Зарарлантирувчилар моддалар	Компонентлар	<i>Azolla</i> турлари	Илмий манба
Оғир металллар	Cu, Cd, Pb, Ni, Cr, Hg, As, Au, Zn	<i>A.filiculoides</i> , <i>A.microphylla</i> , <i>A.pinnata</i> , <i>A.caroliniana</i>	Jafari(2010), Kanoun-Boulé et al. (2009), Mufarrege et al. (2010)
Нефть	Дизелуглеводород, БТЭХ (бензол, толуол, этилбензол, о- ксилол, п-ксилол, м- ксилол),нефть	<i>A.pinnata</i> ., <i>A.africana</i>	Cohen (2002); Edema (2010)
Микробларгақарши	Сульфадиметоксин	<i>A.filiculoides</i>	Forni (2006)
Бўёқлар	Кислоталикизил 88 (AP88)	<i>A.microphylla</i>	Padmesh (2005)

Юқорида келтирилган манбалар асосида оқова сув таркибидаги оғир металлларнинг микроблар ва юксак ўсимликлар орқали биосорбция қилиниши кундан кунга олимлар қизиқишини ошириб бормоқда [Elifantz., Tel-Or, 2002]. Шу боисдан кўпгина макрофитларнинг (юксак сувўтлари) сув макрофитларининг металлларни биосорбциялаш қобилияти кенг ўрганилмоқда [Cheng, 2003; Dhiretal., 2009; Marques, 2009; Rai, 2007].

Биоаккумуляция жараёнидан сўнг, унинг биомассасини тўплаш осон, чунки у тез қурийди (Sachdevaand Sharma 2012). Азолланинг биоаккумуляция хусусияти унинг биоремидация тизимида мукамал объект сифатида қараш имконини бермоқда (Cohen 2006). Маълумки, азолланинг турлари ўзининг оғир металлларни биоремидация қилиш фаоллиги бўйича бир биридан ажралиб туради. Жумладан, ишлаб чиқаришдан ҳосил бўлган кул лойи ва хлор-ишқорли аралашманинг оқова сувлари таркибидан 70-94% оғир металлларни тозалашга муваффақ бўлинган, шу билан бирга азолла қуруқ биомассаси таркибида ушбу оғир металлларнинг концентрацияси 310 мг/кг⁻¹ дан 740 мг/кг⁻¹ оралиғида бўлиши ўрганилган [Rai, 2008]. Гидропоник ўстирувчи қурилмада концентрацияси 29 дан 397 мг/кг⁻¹ оралиғида бўлган қуруқ массадаги азолланинг 50 штами орасида арсенини (As) биоаккумуляция қилиш фаоллиги ўртасида катта фарқ мавжудлиги аниқланган [Zhang et al., 2008]. Бунда *A.caroliniana* қуруқ массага нисбатан арсенини (As) ўзида катта миқдорда тўплаган бўлса (284 мг/кг⁻¹), *A. filiculoides* эса нисбатан камроқ тўплаши (54 мг/кг⁻¹) қайд этилган [Sela et al. 1989]. Шунингдек, олимлар томонидан азолланинг оғир металлларни ҳам турли хил фаолликда биосорбциялаши бўйича тадқиқотлар олиб борилган. Жумладан, Pb²⁺, Cu²⁺, Mn²⁺, ва Zn²⁺ оғир металлларни мос равишда *A. Microphylla* - 94%, *A. filiculoides* - 96%, *A.pinnata* 71% тўплаганлиги қайд этилган [Jafari et al., 2010]. Азолланинг бошқа бир тури- *A.caroliniana* эса Hg ва Cr (III и VI) оғир металлларини биоаккумуляция қилиш хусусиятига эгаллиги билан ажралиб туради. Шу боисдан мазкур мақолада макрофитлар асосида терини қайта ишлаш корхоналаридан чиқаётган таркибида хром сақлаган оқова сувларини *A.caroliniana* асосида тозалаш имкониятлари тадқиқ этилган.

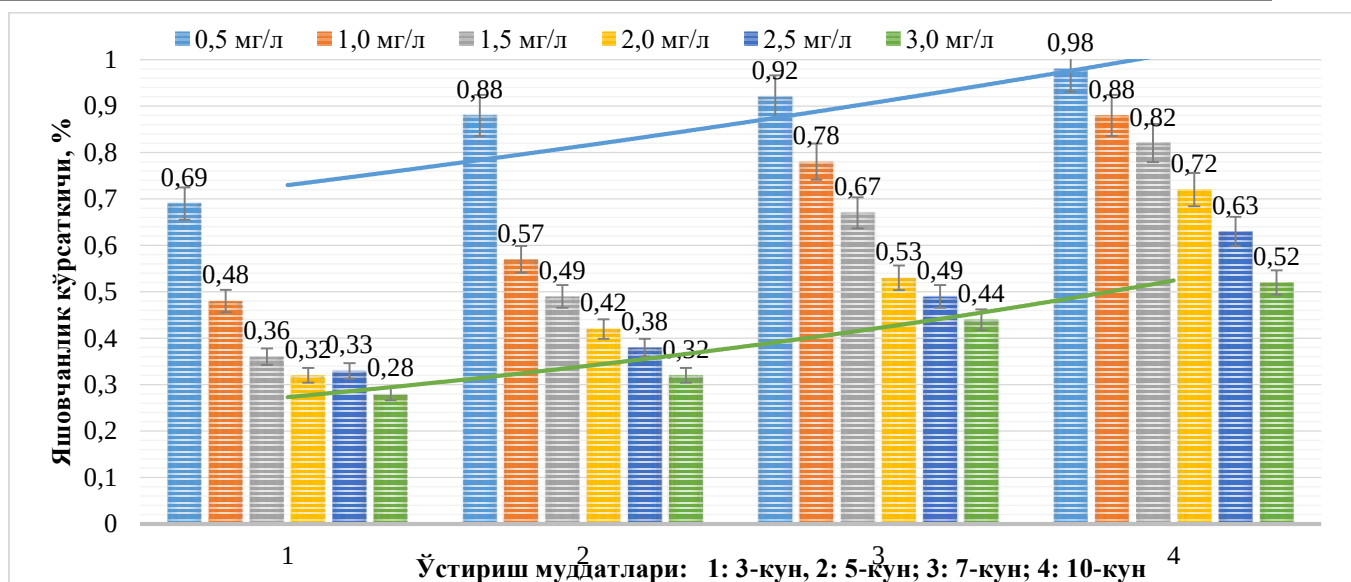
Юксак сув ўтлари асосида нефть-газ, кимёвий ва ёғ-мой ишлаб чиқариш корхоналари мисолида юксак сув ўтларининг аҳамияти кенг ўрганилган бўлсада, терини қайта ишлаш корхоналаридан чиқадиган оқова сувлар таркибидаги хром миқдорини камайтириш борасида илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмаган. Шу боисдан юксак сув ўтлари асосида терини қайта ишлаш корхоналаридан чиқаётган техник сувлар таркибини тозалашда юксак сув ўтларининг ўрнини белгилаш муҳим илмий-амалий аҳамият касб этади.

- **Тадқиқот методологияси (Research Methodology).** Тадқиқот объектларисифатида юксак сувўтлари (*Azolla caroliniana* Willd., *Lemna minor* L., *Pistia stratiotes* L., *Eichhornia crassipes* Solms.), терини қайтаишлаш заводининг хром (Cr) сақлаган оқова сувлари танланган. Сувда хром сақланиш кўрсаткичлари Атом-спектроскопия усули орқали аниқланди (ГОСТ 31956, 2012, методика определения элементного состава природных и питьевых вод методом ICP-MS).

Тажриба маълумотларига статистик хато, ўртача, ишончилиқ интерваллари ҳамда стандарт оғишларни ҳисоблаш STATISTICA 6.0 компьютер дастури ва стандарт усуллар ёрдамида бажарилди. Натижаларнинг статистик аҳамияти Стьюдент t-критерияси ёрдамида аниқланди.

- **Таҳлил ва натижалар (Analysis and results).** Тадқиқотлар давомида юксак сувўтлари ёрдамида терини қайта ишлаш корхоналарининг оқова сувларини хром ва бошқа турдаги кимёвий моддалардан тозалаш жараёнларини ўрганилди. 1-расмда *A.caroliniana* нинг турли хил кунларда ўстирилган биомассасининг хром сақлаши акс эттирилган.

Олинган натижаларга кўра *A.caroliniana* хромнинг концентрацияси ошиб борган сари ривожланиш кўрсаткичлари камайиб бориши ((мг/л)) 0,5→0,87%, 1,0→0,68%, 1,5→0,59%, 2,0→0,50%, 2,5→0,46%, 3,0→0,39%) ва шунга корреляцион ҳолда биомассанинг камайиб бориши қайд этилди. Жумладан, концентрациянинг 0,5 мг/л миқдорида ўстиришнинг 10-кунда 1м² майдонда 1150,9 г биомасса ҳосил қилган бўлса, концентрациянинг 3,0 мг/л миқдорида эса бор йўғи 1,79 г биомасса ҳосил бўлиши қайд этилди.



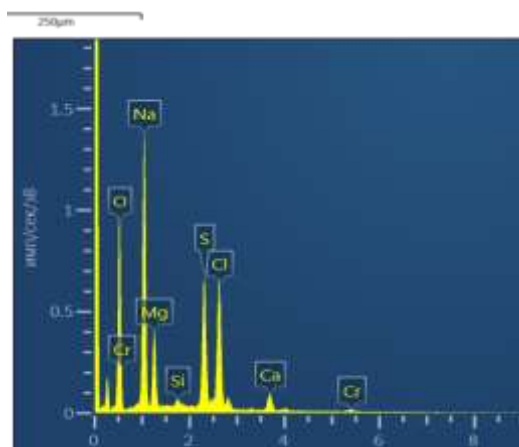
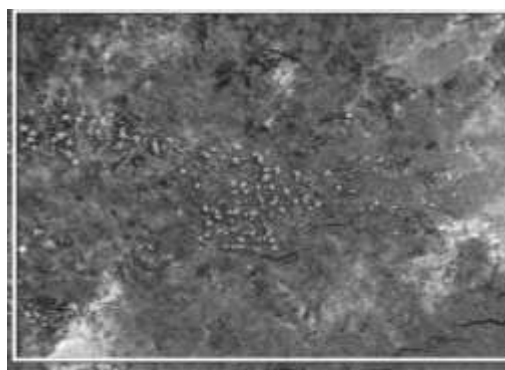
1-расм. Азолланинг турли хил концентрацияли хромда яшовчанлиги, %

Тадқиқотнинг қизиқарли томони, яшовчанлик кўрсаткичи 0,52% ни ташкил этган ҳолда биомассанинг жуда кам бўлиши қайд этилди. Бунга сабаб сифатида ўстирилган озуқа муҳитида водопровод сувидан фойдаланилиб, унга аниқ миқдордаги хром қўшилганлигида қайд этилди. Хромнинг юқори концентрациясига азолланинг бардошлилиги ва унинг хромни сорбциялаш хусусиятига озуқа муҳитидаги макро-, микроэлементлар ва минерал тузларнинг йўқлиги билан изохлаш мумкин.

Кейинги тадқиқотларимизда, азолланинг турли хил концентрацияли хром сақлаган оқова сувлар таркибидан хромни ўзлаштириш кўрсаткичлари таҳлил қилинди (2-3-расм). Олинган натижаларга кўра тажриба вариантлари кесимида дастлабки ҳолати ўртача 4,87 мг/л хром сақлаган оқова сув таркибини ўстиришнинг 3-кунда 4,34 мг/л, 7-кунда ўртача 3,81 мг/л, 10-кунда 3,34 мг/л, 14-кунда эса 2,34 мг/л гача камайтириши аниқланди.

2-жадвал
10 кун ўстирилган азолла биомассасининг
элементлар таркиби

Элемент	Оғирлиги, %	Сигма оғирлиги, %
O	39,41	0,43
Na	23,20	0,28
Mg	6,55	0,17
Si	0,50	0,08
S	12,41	0,21
Cl	14,53	0,23
Ca	2,85	0,14
Cr	0,56	0,16
Сумма:	100,0	

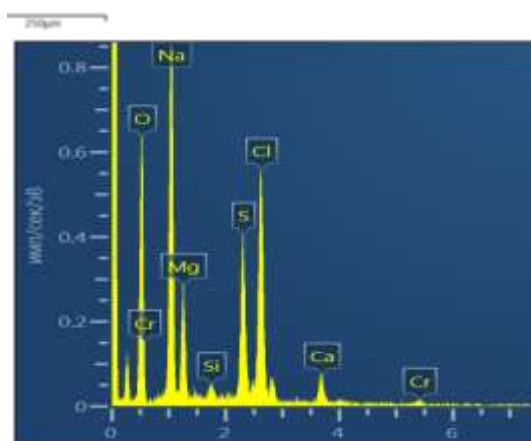


2-расм. 10 кун давомида ўстирилган азолла биомассасида хромнинг атом-спектроскопия таҳлили, мг/г

3-жадвал

14 кун ўстирилган азола биомассасининг
элементлар таркиби

Элемент	Оғирлиги, %	Сигма оғирлиги, %
O	38.36	0.83
Na	23.13	0.54
Mg	6.27	0.33
Si	0.69	0.15
S	10.13	0.37
Cl	17.45	0.48
Ca	2.87	0.27
Cr	1.09	0.30
Сумма:	100.00	

3-расм. 14 кун давомида ўстирилган азола биомассасида
хромнинг атом-спектроскопия таҳлили, мг/г

-Хулоса ва таклифлар (Conclusion/Recommendations). Мамлакатимизда терини қайта ишлаш корхоналаридан чиқаётган юқори даражада хром (Cr) сақловчи техник оқова сувларни юксак сав ўтлари асосида биологик усулда тозалаш бўйича тадқиқот ишлари олиб борилмаган. Шу боисдан, терини қайта ишлаш корхоналаридан чиқаётган ва физик-кимёвий усуллар билан тозаланаётган оқова сувларни биологик тозалаш усули билан уйғунлаштириш муҳим илмий, амалий ва экологик аҳамият касб этади. Юксак сувўтилари хромга толерантлиги бўйича танлаш асосида, сунъий шароитда турли хил концентрацияларда хромбилан зарарлантирилган артизан суви ва корхонанинг ишлаб чиқаришдан чиққан қолдиқ суви асосида хромнинг 30% гача миқдорига чидамли бўлган *Azolla caroliniana*нинг фотосинтез жараёни 50-80% гача тикланишига эришилганлиги, азоллани етиштириш давомида (7-кун) дастлабки экув материалига нисбатан 3 бароварга ошиш, културанинг муртакланиш кўрсаткичи 78,4-82,6%га етишига эришилди. Тадқиқотларда хромга бўлган толерантлиги бўйича *Azolla caroliniana* нинг имкониятилари тадқиқ этилди. Олинган натижаларга кўра хромли (30%) оқова сувга мослашган *Azolla caroliniana* нинг 5 кунлик културасининг фотосинтез жараёни 50-80% гача тикланиши, дастлабки экув материалнинг ўстиришининг 7-кунида 3 бароварга ошиши, културанинг муртакланиш кўрсаткичи 78,4-82,6% га етиши ва оқова сувлар таркибидан хромни (4,87 мг/л хромни 2,34 мг/л гача) қайтайтириши аниқланди. Олинган натижаларга кўра *Azolla caroliniana* қуруқ массасига нисбатан ўртача 0,56-1,09 мг/г миқдорида хромни сорбциялаши кўрсатиб берилди.

АДАБИЁТЛАР

- Cohen-Shoel N., Ilzyer D., Gilath I., Tel-Or E. 2002. The involvement of pectin in Sr^{2+} biosorption by *Azolla*. Water Air Soil Pollut 135:195-205.
- Cheng S. 2003. Heavy metals in plants and phytoremediation. Environ Sci Pollut Res 10:335-340.
- Cheng W., Sakai H., Matsushima M., Yagi K., Hasegawa T. 2010. Response of the floating aquatic fern *Azolla filiculoides* to elevated CO_2 , temperature, and phosphorus levels. Hydrobiologia, 656:5-14.
- Dawson JJ., Smith P. 2007. Carbon losses from soil and its consequences for land-use management. Sci.Total.Environ. 382:165-190.
- De Macale MA., Vlek PL. 2004. The role of *Azolla* cover in improving the nitrogen use efficiency of lowland rice. Plant Soil 263:311-321.
- Devendra C., Leng RA. 2011. Feed resources for animals in Asia: issues, strategies for use, intensification and integration for increased productivity. Asian-Australas J. Anim. Sci. 24:303-321.
- Dhir B., Sharmila P., PardhaSaradhi P., Nasim SA. 2009. Physiological and antioxidant responses of *Salvinia natans* exposed to chromium-rich wastewater. Ecotoxicol. Environ. Saf. 72:1790-1797.
- Edema NE., Okoloko EG., Agbogidi OM. 2010. Physical and ionic characteristics in water soluble fraction (WSF) of Olomoro well-head crude oil before and after exposure to *Azolla africana* Desv. Afr. J. Biotechnol. 7:3540
- Elifantz H., Tel-Or E. 2002. Heavy metal biosorption by plant biomass of the macrophyte *Ludwigia stolonifera*. Water Air Soil Pollut 141: 207-218.

10. Forni C., Patrizi C., Migliore C. 2006. Floating aquatic macrophytes as a decontamination tool for antimicrobial drugs. *Soil Water Pollut Monit Prot Rem*: 467-477.
11. Jafari Nicole N., Senobari Z., Pathak R.K. 2010. Biotechnological potential of *Azolla filiculoides*, *Azolla microphylla* and *Azolla pinnata* for biosorption of Pb(II), Mn (II), Cu (II) and Zn(II). *Ecology, Environment and Conservation* 16(3):443-449.
12. Kanoun-Boulé M., Vicente JA., Nabais C., Prasad MNV., Freitas H. 2009. Ecophysiological tolerance of duckweeds exposed to copper. *Aquat Toxicol* 91:1-9.
13. Marques AP., Rangel AO., Castro PM. 2009. Remediation of heavy metal contaminated soils: phytoremediation as a potentially promising clean-up technology. *Crit. Rev. Environ. Sci. Technol.* 39:622-654.
14. Mufarrege MM., Hadad HR., Maine MA. 2010. Response of *Pistia stratiotes* to heavy metals (Cr, Ni, and Zn) and phosphorous. *Arch Environ Contam Toxicol* 58:53-61.
15. Padmesh TVN., Vijayaraghavan K., Sekaran G., Velan M. 2005. Batch and column studies on biosorption of acid dyes on fresh water macro alga *Azolla filiculoides*. *J. Hazard. Mater.* 125:121-129.
16. Rai PK. 2008. Technical note: Phytoremediation of Hg and Cd from industrial effluents using an aquatic free floating macrophyte *Azolla pinnata*. *Int. J. Phytoremediation*. 10:430-439.
17. Sachdeva S., Sharma A. 2012. *Azolla*: role in phytoremediation of heavy metals. *Int. J. Eng. Sci.* 1:2277-9698.
18. Shah K., Nongkynrih JM. 2007. Metal hyperaccumulation and bioremediation. *Biol Plant* 51:618-634.
19. Zhang Xin., Lin Ai-Jun., Zhao Fang-Jie. 2008. Arsenic accumulation by the aquatic fern *Azolla*: Comparison of arsenate uptake, speciation and efflux by *A. caroliniana* and *A. filiculoides*. *Environmental Pollution*. 156(3):1149-1155.



Умида ХАМИДОВА,

ЎзРФА Ўсимлик моддалари кимёси институти кичик илмий ходими

E-mail: umida.khamidova13@gmail.com

Екатерина ТЕРЕНТЬЕВА,

ЎзРФА Ўсимлик моддалари кимёси институти катта илмий ходими

E-mail: terenteva_katerina@bk.ru

Муқаддас УМАРОВА,

ЎзРФА Ўсимлик моддалари кимёси институти кичик илмий ходими

E-mail: muisim29@gmail.com

Валентина ВИНОГРАДОВА,

ЎзРФА Ўсимлик моддалари кимёси институти катта илмий ходими

Иродахон НАРЗУЛЛАЕВА,

Ўзбекистон Миллий университети талабаси

Шахноз АЗИМОВА,

ЎзРФА Ўсимлик моддалари кимёси институти профессори

E-mail: genlab_icps@yahoo.com

ЎзРФА Ўсимлик моддалари кимёси институти катта илмий ходими, к.ф.н. С. А. Сасмаков тақризи асосида

ИЗОХИНОЛИНЛАРНИ АЛКИЛЛИ ҲОСИЛАЛАРИНИНГ ЦИТОТОКСИК ФАОЛЛИГИ

Аннотация

Ҳозирги кунда саратон касаллигига қарши мавжуд дори воситалари ва даволаш услублари кўпинча салбий таъсирларни чакиради, шунингдек организмга нисбатан токсик хусусиятни кучайтиради, шунга боғлиқ ҳолда улардан фойдаланишни чеклайди. Шу сабабли ўсма хужайралари учун цитотоксик, нормал хужайралар учун эса кам токсик хусусиятга эга табиий фаол бирикмалар ва уларнинг ҳосилаларини излаб топиш долзарб масалалардан ҳисобланади. Жумладан, изохинолинлар – жуда ҳам оммалашган, кенг миқёсдаги биологик фаолликка эга алкалоидлар гуруҳи саналиб, биологик фаоллиги етарлича кенг қўламли спектрга эгадир. Мазкур мақолада изохинолинларнинг алкилли ҳосилалари қаторининг цитотоксик фаоллиги Нер-2 (бачадон бўйни карциномаси), HeLa (ҳикилдок адинокарциномаси) хужайра культураларида ҳамда нормал гепатоцит культураларида синалди.

Калит сўзлар: цитотоксиклик, Нер-2, HeLa, МТТ, гепатоцит

ЦИТОТОКСИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ АЛКИЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗОКСИНОЛИНОВ

Аннотация

Лекарства и методы лечения, доступные сегодня против рака, часто вызывают побочные эффекты, а также усиливают токсичность, тем самым ограничивая их использование. Поэтому важно искать природные активные соединения и их производные, которые являются цитотоксичными для опухолевых клеток и мало токсичными для нормальных клеток. В частности, изохинолины – очень популярная группа алкалоидов с широким спектром биологической активности, обладающая достаточно широким спектром биологической активности. В данной статье протестирована цитотоксичность ряда алкильных производных изохинолинов на культурах клеток Нер-2 (карцинома шейки матки), HeLa (адинокарцинома гортани) и нормальных культурах гепатоцитов.

Ключевые слова: цитотоксичность, Нер-2, HeLa, МТТ, гепатоцит.

CYTOTOXIC ACTIVITY OF ALKYL DERIVATIVES OF ISOQUINOLINE

Annotation

The drugs and treatments available against cancer today often cause side effects, as well as enhance toxicity, thereby limiting their use. Therefore, it is important to look for natural active compounds and their derivatives that are cytotoxic for tumor cells and less toxic for normal cells. In particular, isoquinolines are a very popular group of alkaloids with a wide range of biological activity, which has a sufficiently wide spectrum of biological activity. In this paper, the cytotoxic activity of a number of alkyl derivatives of isoquinolines was tested and concluded in cell cultures Hep-2 (cervical carcinoma), HeLa (adenocarcinoma of the larynx).

Key words: cytotoxicity, Hep-2, HeLa, МТТ, hepatocyte.

Кириш. Ижтимоий аҳамиятга эга касалликлар (хавфли ўсмалар, юкумли касалликлар, турли хил яллиғланиш жараёнлари) жамиятнинг барча қатламларига таъсир қилади ва эрта ногиронлик, аҳолининг умр кўриш давомийлигининг пасайишига олиб келади. Мавжуд дори воситалари эса кўпинча ёндош зарarli таъсирларни келтириб чакиради, шунингдек токсик хусусиятни кучайтиради, шунга боғлиқ ҳолда улардан фойдаланишни чеклайди.

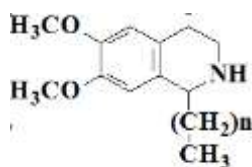
Ҳозирги пайтда юқори самарадорликка эга моддаларни излаб топиш фармаколог ва кимёгарларнинг диққат марказида бўлиб қолмоқда. Табиий бирикмалар ёрдамида ва уларнинг кимёвий модификациясини ўз ичига олган ҳолда ишлаб чиқариладиган препаратларни тадқиқ этиш долзарб масалалардандир.

Тадқиқот ишининг мақсади. Шунга боғлиқ ҳолда нормал хужайраларнинг бирламчи культураси – гепатоцитларга нисбатан паст токсикликка эга бўлган ва Нер-2 (бачадон бўйни карциномаси), HeLa (ҳикилдок адинокарциномаси) хужайра культураларига қарши самарали бўлган, бир-биридан метил занжири сони орқали фарқ қилувчи ўрганилаётган изохинолинларни алкилли ҳосилаларининг кимёвий тузилиши жиҳатдан ўхшашлиги ва фарқини аниқлаш ҳамда келажакда онкологияда қўллаш учун уларнинг цитотоксик хусусиятини ўрганиш тадқиқотнинг асосий мақсади ҳисобланади.

Адабиётлар таҳлили. Адабиётлардан маълумки, бугунги кунга келиб, ўсма касаллиги дунё миқёсида соғлиқни сақлаш тизимини ташвишга солаётган асосий муаммолардан бири сифатида таъкидлаб келинмоқда [1]. Ўсма касалликларини даволашда кенг қўлланаётган анъанавий ёндашув усуллари ҳозирда жарроҳлик, радиотерапия, кимётерапия кабиларни ўз ичига олади [2,3]. Аммо, саратон касаллигини даволашда ишлатиладиган синтетик дорилар, кимётерапия ва даволашнинг бошқа турли хил усуллари доимо ҳам қўтилган натижани бермай, улар таъсирида бошқа турдаги шишлар пайдо бўлиши ёки метастаз жараёни бошланиб кетиши мумкин [4,5].

Шу нуктаи назардан, рақ хужайралари учун цитотоксик, нормал хужайралар учун эса кам токсик хусусиятга эга табиий фаол бирикмалар ва уларнинг ҳосилаларини излаб топиш тадқиқот ишимизнинг долзарблигини белгилайди. Жумладан, изохинолинлар – жуда ҳам оммалашган, кенг миқёсдаги биологик фаолликка эга [6] алкалоидлар гуруҳи ҳисобланади [7,8]. Изохинолин алкалоидларининг биологик фаоллиги етарлича кенг қўламли спектрга эга бўлиб, микробларга қарши [9], спазмолитик, сафро ҳайдовчи, яллиғланишга қарши [10] ва бошқа таъсирларни ўз ичига олади [11].

Материал ва методлар. Тадқиқот ишида Россия Фанлар Академияси Цитология институтида олинган ва қайта ўстирилган Нер-2 (бачадон бўйни карциномаси) ва HeLa (ҳикилдок адинокарциномаси) хужайра культураларидан фойдаланилди. Хужайра культуралари 1 % ли антибиотик-антимикотик (Lonza, Belgium), 2 мМ глутамин (Himedia, Индия), 10 % ли ҳомиладор сигир эмбрионидан олинган қон зардобы (FBS) (Gibco, USA) қўшилган RPMI- 1640 (Cargison, Германия) озуқа муҳитида ўстирилди. Бирламчи гепатоцит культуралари жигар перфузияси усули билан каламушлардан ажратиб олинди [12]. Барча хужайра культуралари 37°C ҳароратли, CO₂ микдори 5 %, ҳаво намлиги 80 % бўлган CO₂-инкубаторида (SHELLAB, USA) сақланди ва 96 лункали планшета (Costar, США) қўзатилди. Изохинолин алкалоидларининг ҳосилалари қуйидагича умумий формула билан ифодаланади:



Бу ерда, n=6; n=7; n=8; n=10; n=12; n=14; n=15; n=16.

Шуни таъкидлаб ўтиш керакки, изланиш олиб борилган изохинолинларнинг алкилли ҳосилалари структуравий тузилишига кўра бир-биридан метил занжири узунлигига кўра фарқ қилади.

Цитотоксик фаоллик МТТ-тест методи орқали тадқиқ этилди. Ўрганилаётган моддалар 10 и 1 мкМ концентрацияларда текширилди ва 24 соат мобайнида қўзатилди. Солиштирма препарат сифатида рақ хужайра культуралари ҳамда нормал гепатоцит хужайралари учун кенг миқёсда қўлланилувчи моддалар, мос равишда «Цисплатин» ва «Цитарин» дан фойдаланилди. Натижа кўрсаткичлари «EnSpire 2600» спектрофотометрида («PerkinElmer», АҚШ) 620 нм тўлқин узунлигида текширилди.

Олинган натижаларнинг статистик таҳлили «OriginPro 8.6» дастури ёрдамида таҳлил этилди. Натижалар p<0,05 кийматда ишончли ҳисобланди.

Олинган натижалар:

Биз аввал n=5 ли бирикмаларнинг цитотоксик таъсирини кўрган эдик ва бунда унинг юқори цитотоксик хусусияти аниқланган [13]. Мазкур тадқиқот ишида биз -CH₂- ли занжири узунроқ бўлган бирикмаларни ўргандик.

Янги тетрагидроизохинолин ҳосилалари орасида рақ хужайраларига нисбатан цитотоксик нормал хужайра культуралари учун эса кам токсик бўлган бирикмаларни топиш долзаб ва истиқболли йўналиш ҳисобланади.

Цитотоксиклик бўйича натижалар қуйидаги 1-жадвалда берилган:

1-жадвал

Тетрагидроизохинолин ҳосилаларининг рақ хужайраларида 10 мкМ концентрациядаги цитотоксиклиги

Хужайра линиялари моддалар	Хужайра ўсишининг камайирилиш даражаси, %		
	Нер-2	HeLa	гепатоцитлар
4b	34,9 ± 6,2	19,4 ± 1,1	9,2 ± 2,4
4c	58,9 ± 7,7	14,3 ± 1,6	7,6 ± 1,8
4d	70,9 ± 9,6	28,9 ± 4,5	11,7 ± 2,0
4e	74,5 ± 6,1	47,2 ± 3,7	21,1 ± 2,9
4f	87,5 ± 4,8	77,0 ± 5,9	0,0 ± 0,0
4g	66,0 ± 5,2	55,8 ± 5,2	14,1 ± 1,4
4h	54,6 ± 1,1	44,6 ± 4,6	11,2 ± 2,8
4i	39,7 ± 6,6	26,9 ± 2,4	0,0 ± 0,0
цисплатин	82,5 ± 7,0	31,7 ± 3,3	-
цитарин	-	-	0,0 ± 0,0

1-жадвалда қайд этилганидек, олинган натижаларга асосан айтишимиз мумкинки, текширилаётган моддалар, 10 μ M концентрация қайта ўстирилган Нер-2, HeLa хужайра культураларига таъсир этирилганда, ён занжирида 12 та (n=12) -CH₂- гуруҳи тутувчи изохинолин ҳосиласи (1д) Нер-2 ва HeLa хужайра культуралари ўртача цитотоксик таъсир этиб, хужайраларнинг ўсишини мос равишда 87,5 % ва 77,0 % га камайтирган. Бу эса моддаларнинг цитотоксик таъсири солиштирма препарат цисплатиннинг цитотоксик таъсирига қараганда, бачадон бўйни карциномасининг 5 % ва ҳикилдоқ адинокарциномасининг 45,3 % га ортиқроқ микдордардаги хужайраларининг ўсишига камайтирувчи таъсир этганини кўрсатади. Шу каби, таркибида n=8 (4d), n=10 (4e) ва n=14 (4g) та метил фрагментини тутувчи тетрагидроизохинолин ҳосилалари Нер-2 хужайра кулбтураларига (мос равишда 70,9 %, 74,5 %, 66 %) ўртача цитотоксик таъсирни акс этирган.

2-жадвал

Тетрагидроизохинолиннинг алкилли ҳосилаларининг 1 μ M концентрацияда рак хужайраларидаги цитотоксиклиги

	Хужайралар ўсишини камайтириш даражаси, %		
	Нер-2	HeLa	гепатоцитлар
4b	37,0 $\pm$ 4,3	4,4 $\pm$ 1,3	6,5 $\pm$ 1,2
4c	29,2 $\pm$ 5,0	9,7 $\pm$ 1,9	8,4 $\pm$ 1,8
4d	40,4 $\pm$ 0,6	10,9 $\pm$ 2,2	9,8 $\pm$ 2,2
4e	48,5 $\pm$ 3,8	18,4 $\pm$ 1,0	11,2 $\pm$ 1,4
4f	50,1 $\pm$ 4,7	11,3 $\pm$ 2,4	8,3 $\pm$ 1,3
4g	52,7 $\pm$ 9,2	7,9 $\pm$ 1,2	7,0 $\pm$ 1,8
4h	26,3 $\pm$ 1,2	1,3 $\pm$ 0,2	3,6 $\pm$ 0,1
4i	21,6 $\pm$ 5,7	9,5 $\pm$ 1,5	0,2 $\pm$ 0,0
цисплатин	47,9 $\pm$ 5,5	44,4 $\pm$ 4,7	-
цитарин	-	-	0,0 $\pm$ 0,0

Тадқиқ этилган моддалар концентрациясини 10 мартага пасайтирилганда n=12 (4f), n=14 (4g), n=15 (4h) метил гуруҳи тутувчи изохинолин ҳосиласи, Нер-2 хужайра культураларининг мос равишда 48,5%, 50,1%, 52,7% ини нобуд этган, бу эса солиштирма препарат цисплатиннинг таъсири билан деярли бир хил эканлигини кўрсатади.

Яна шуни ҳам қайд этиб ўтиш қизиқи, ушбу ўрганилган бирикмаларнинг барчаси, текширилган концентрацияларда нормал гепатоцит хужайраларига нисбатан унча юқори бўлмаган цитотоксиклик намоён этган.

Хулосалар: Олинган натижалардан шуни хулоса қилишимиз мумкинки, ўрганилган тетрагидроизохинолинларнинг алкилли ҳосилаларига 7 та ва ундан кўп фрагментларга кема-кет узайиши билан иккала рак хужайралари линияларида босқичма-босқич цитотоксиклигининг ошиб бориши аниқланди ҳамда (-CH₂)₁₃ ва (-CH₂)₁₅ да цитотоксиклигининг юқори даражаси кузатилди. Метил занжирининг 17-19 та фрагментга узайиши молекуланинг цитотоксиклиги пасайишини намоён этди, 18-20 та гача бўлган фрагментларда эса эрувчанлик йўқолди, бу эса реакциянинг амалга ошириб бўлмаслигига олиб келди.

Ва юқоридагиларга боғлиқ ҳолда аниқландики, ўрганилган ҳосилалар Нер-2 (бачадон бўйни карциномаси), HeLa (ҳикилдоқ адинокарциномаси) рак хужайра культураларига таъсир этирилганда, нисбатан юқори цитотоксик таъсирни намоён этди, нормал жигар хужайраларида эса бу таъсир кузатилмади. Шу орқали айтиш мумкинки, олинган натижалар бошқа рак хужайралари устида in vivo шароитидаги кейинги изланишлар олиб бориш учун кенг имконият беради.

АДАБИЁТЛАР

- Javad Sh., Adem O., Tugba B. T., Charles O. A., Nasreddine E. O. And o. Natural Products and Synthetic Analogs as a Source of Antitumor Drugs // *Biomolecules* 2019, 9, p.679.
- Ma, X.; Wang, Z. Anticancer drug discovery in the future: An evolutionary perspective. // *Drug Discovery Today* 2009, 14, p.1136–1142.
- Widmer, N.; Bardin, C.; Chatelut, E.; Paci, A.; Beijnen, J.; Leveque, D.; Veal, G.; Astier, A. Review of therapeutic drug monitoring of anticancer drugs part two targeted therapies // *European Journal of Cancer* 2014, 50, p.2020–2036.
- Kuczynski, E.A.; Sargent, D.J.; Grothey, A.; Kerbel, R.S. Drug rechallenging and treatment beyond progression implications for drug resistance // *Nature Reviews Clinical Oncology* 2013, 10, p.571–587.
- Check Hayden E. Cancer complexity slows quest for cure. // *Nature* 2008, 455, 148.
- Wanner K.T., Beer H., Höfner G., Ludwig M. Asymmetric Synthesis and Enantioselectivity of binding of 1-Aryl-1,2,3,4-tetrahydroisoquinolines at the PCP site of the NMDA-receptor complex // *European Journal of Organic Chemistry*, 1998, p.2019-2029
- Пароникян Е.Г., Норавян А.С., Акопян Ш.Ф. и др. Синтез и противоопухолевая активность производных пирано[4',3':4,5]пиридо[2,3-b]тиено[3,2-d]-1,2,3-тиразинов и 1,2,3-тиразинов[4',5':4,5]тиено[2,3-c] изохинолинов // *Химико-фармацевтический журнал: научно-технический и производственный журнал.* — Том 40, N 6.
- Описание к Патенту EP № 1487800, 2005 г.
- Abraham Galán, Laura Moreno, Javier Parraga, Ángel Serrano, Jesús Sanz Novel isoquinoline derivatives as antimicrobial agents // *Bioorganic & Medicinal Chemistry* 21, 2013, p.3221–3230
- Ha Thi Thu Do, Bich Phuong Bui, Seongrak Sim, Jae-Kyung Jung, Heesoon Lee and Jungsook Cho Anti-Inflammatory and Anti-Migratory Activities of Isoquinoline-1-Carboxamide Derivatives in LPS-Treated BV2 Microglial Cells via Inhibition of MAPKs/NF- κ B Pathway // *International Journal of Molecular Sciences* 2020, 21, 2319

11. K.M. Schaik, Lipids, №3, 1992. p.20
12. Cabral, F., Miller, C.M., Kudrna, K.M., Hass, B.E., Daubendiek, J.G., Kellar, B.M., Harris, E.N. Purification of Hepatocytes and Sinusoidal Endothelial Cells from Mouse Liver Perfusion // Journal of Visualized Experiments. 2.12.2018.
13. Terenteva E.O., Khashimova Z.S., Tsay E.A., Jurakulov Sh.N., Saidov A.Sh., Vinogradova V.I., Azimova Sh.S. Chemical modification of tetrahydroisoquinolines and their cytotoxic activity// Asian journal of pharmacy and pharmacology, 2017. - 3 (3). - p.66-78.



УДК: 159.9(575.1)

Нортожи ХЎЖАМШУКУРОВ,

Тошкент кимё-технология институтини профессори

E-mail: nkhujamshukurov@mail.ru

Шавкат АЗИМОВ,

И.Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети тадқиқотчиси

E-mail: shavkatazimov@yandex.ru

Садриддин ТУРОБЖОНОВ,

И.Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети ректори

E-mail: tur_sad@mail.ru

Дилафруз КУЧКАРОВА,

Тошкент архитектура-қурилиш институтини доценти

E-mail: dkuchkarova@mail.ru

ЎЗМУ профессори, б.ф.д. Тўрабаев А.Н. тақризи асосида

RESISTANCE OF MACROPHYTES TO CHROME (Cr (VI))

Annotation

This study investigated the chromium tolerance of macrophytes, including azole, duckweed, pistachio and eichornia. According to the results obtained during studying the resistance of macrophytes to 1.0 mg / l of chromium, Azollacaroliniana showed the survival rate on days 2-7 of growth, 86.7%; 42.1%; 27.1% and 6.32%, respectively. Compared to control 1, it was 12% lower on the second day of growth and 26.1% lower on the 7th day of growth. Over the same period, Lemna minor was found to have a 3.21% survival rate per 5 days of growth compared to other macrophytes. Research showed that Lemna minor, Pistia stratiotes, and Eichhorniasrassipes completely necrotic on the 7th day of observation, and Azollacaroliniana on the 10th of day. Azollacaroliniana has been shown to be relatively resistant to chromium (1.0 mg / l) among macrophytes.

Key words: *Lemna minor*, *Pistia stratiotes*, *Eichhorniasrassipes*, *Azollacaroliniana*, macrophytes, chromium, chrome wastewater.

УСТОЙЧИВОСТЬ МАКРОФИТОВ К ХРОМУ (Cr (VI))

Аннотация

В этом исследовании изучалась толерантность к хрому макрофитов, в том числе азолла, ряски, фисташки и эйхорнии. По результатам, полученным при изучении устойчивости макрофитов к 1,0 мг/л хрома, Azollacaroliniana показала выживаемость на 2-7 сутки роста 86,7%; 42,1%; 27,1% и 6,32% соответственно. По сравнению с контролем 1 он был ниже на 12 % на вторые сутки роста и на 26,1 % ниже на 7-е сутки роста. Было обнаружено, что за тот же период *Lemna minor* имеет выживаемость 3,21% на 5 дней роста по сравнению с другими макрофитами. Исследования показали, что *Lemnaminor*, *Pistia stratiotes* и *Eichhornia crassipes* полностью некротизируются на 7-й день наблюдения, а *Azolla caroliniana* - на 10-й день. Было показано, что *Azolla caroliniana* относительно устойчива к хрому (1,0 мг / л) среди макрофитов.

Ключевые слова: *Lemna minor*, *Pistia stratiotes*, *Eichhornia crassipes*, *Azolla caroliniana*, макроводоросли, хром, хромовые сточные воды.

МАКРОФИТЛАРНИНГ ХРОМГА (Cr (VI)) БЎЛГАН ТОЛЕРАНТЛИГИ

Аннотация

Мазкур тадқиқот ишида макрофитларнинг, жумладан азолла, кичик ряска, пистия ва эйхорнияларнинг хромга бўлган толерантлиги тадқиқо этилган. Олинган натижаларга кўра хромнинг 1,0 мг/л миқдорига нисбатан макрофитларнинг чидамлилиги ўрганилганда, *Azolla caroliniana* ўстиришининг 2-7 кунларида мувофиқ равишда 86,7%; 42,1%; 27,1%, 6.32% яшовчанлик кўрсатганлиги аниқланди. 1-назоратга нисбатан, ўстиришнинг иккинчи кунда 12%, ўстиришнинг 7-кунда эса 26,1% кам кўрсаткич намоён этди. Худди шу вақт оралиғида *Lemna minor* бошқа макрофитларга нисбатан ўстиришнинг 5 кунда 3,21% яшовчанлик кўрсатганлиги аниқланди. Кузатишларнинг 7-кунига келиб *Lemna minor*, *Pistia stratiotes* ва *Eichhornia crassipes* тўлиқ некрозга учраган бўлса, *Azolla caroliniana* кузатишнинг 10-кунда тўлиқ некрозга учраганлиги қайд этилди. Тадқиқотлар давомида хромга чидамлилиги (1,0 мг/л) бўйича макрофитлар орасида нисбатан чидамлилиги *Azolla caroliniana* эканлиги қайд этилган.

Калит сўзлар: *Lemna minor*, *Pistia stratiotes*, *Eichhornia crassipes*, *Azolla caroliniana*, макросувўтлари, хром, хромли оқова сувлар.

Кириш. Ҳозирга келиб дунёнинг бир қатор давлатларида *Azolla* биомассасидан саноат оқова ва оқова сувлардаги оғир металллардан тозалаш учун кенг қўлланилмоқда [Bennicelli et al. 2004; Upadhyay et al. 2007; Rai 2008; Mashkani and Ghazvini 2009]. Турли хилдаги оғир металллар учун азолланинг ҳар хил турларининг биоаккумуляциялаш потенциали қуйидаги жадвалда акс эттирилган.

Azolla қўлтураларининг турли хил оғир металлларни биоаккумуляция қилиш

Azolla	Оғир металл	Оғир металлнинг дастлабки концентрацияси	Тажриба давомийлиги (кун)	Оғир металлнинг йиғилиши (қуруқ массада)	Илмий манба
<i>A. pinnata</i>	Симоб (Hg)	3.0 мг l ⁻¹	13	667 µgHg g ⁻¹	Rai (2008)
	Симоб (Hg)	10.0 µg l ⁻¹	21	450 µgHg g ⁻¹	Mishra et al. (2009)
	Меркурий (Hg)	3.0 мг l ⁻¹	6	940 µgHg g ⁻¹	Rai and Tripathi (2009)
	Кадмий (Cd)	3.0 мг l ⁻¹	13	740 µgCd g ⁻¹	Rai (2008)
	Кадмий (Cd)	10.0 мг l ⁻¹	7	2759 µgCd g ⁻¹	Arora et al. (2006)
	Хром (Cr(III))	3.0 мг l ⁻¹	13	1095 µgCr g ⁻¹	Rai (2010b)
	Хром (Cr(VI))	20.0 µg l ⁻¹	14	9125 µgCr g ⁻¹	Arora et al. (2006)
	Никел (Ni)	500 мг l ⁻¹	7	16252 µgNi g ⁻¹	Arora et al. (2006)
	Қўрғошин (Pb)	1.0 мг l ⁻¹	12	416 µgPb g ⁻¹	Stepniewska et al. (2005)
	Кадмий (Cd)	1.0 мг l ⁻¹	12	259 µgPb g ⁻¹	Stepniewska et al. (2005)
	Хром (Cr(VI))	1.0 мг l ⁻¹	12	356 µgCr g ⁻¹	Bennicelli et al. (2004)
	Хром (Cr(III))	1.0 мг l ⁻¹	12	964 µgCr g ⁻¹	Bennicellietal. (2004)
	Меркурий (Hg)	1.0 мг l ⁻¹	12	578 µgHg g ⁻¹	Bennicelli et al. (2004)
<i>A. filiculoides</i>	Хром (Cr(VI))	20.0 µg l ⁻¹	14	12383 µg Cr g ⁻¹	Arora et al. (2006)
	Хром (Cr(III))	9.0 мг l ⁻¹ (млн ⁻¹)	4	1904 (млн ⁻¹)	Sela et al. (1989)
	Кадмий (Cd)	9.0 мг l ⁻¹ (млн ⁻¹)	4	10 441 (млн ⁻¹)	Sela et al. (1989)
	Кадмий (Cd)	10.0 мг l ⁻¹	7	2608 µg Cd g ⁻¹	Arora et al. (2005)
	Никел (Ni)	9.0 мг l ⁻¹ (млн ⁻¹)	4	8814 (млн ⁻¹)	Sela et al. (1989)
	Никел (Ni)	500 мг l ⁻¹	7	28443 µg Ni g ⁻¹	Arora et al. (2005)
	Мис (Cu)	9.0 мг l ⁻¹ (млн ⁻¹)	4	9224 (млн ⁻¹)	Sela et al. (1989)
	Рух (Zn)	9.0 мг l ⁻¹ (млн ⁻¹)	4	6408 (млн ⁻¹)	Sela et al. (1989)
<i>A. microphylla</i>	Хром (Cr(VI))	20.0 µg l ⁻¹	14	14931 µg Cr g ⁻¹	Arora et al. (2006)
	Никел (Ni)	500 мг l ⁻¹	7	21785 µg Ni g ⁻¹	Arora et al. (2005)
	Кадмий (Cd)	10.0 мг l ⁻¹	7	1805 µg Cd g ⁻¹	Arora et al. (2005)

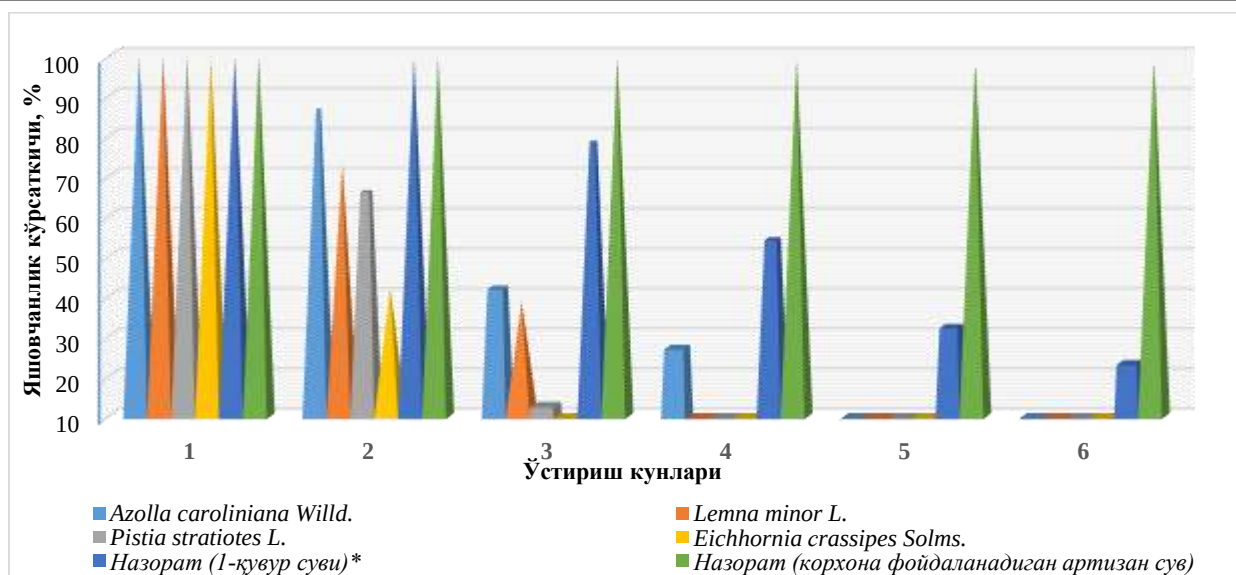
Мамлакатимизда ҳам юксак сув ўтлари асосида нефть-газ, кимёвий ва ёғ-мой ишлаб чиқариш корхоналари мисолида юксак сув ўтларининг аҳамияти кенг ўрганилган бўлсада, терини қайта ишлаш корхоналаридан чиқадиган оқова сувлар таркибидаги хром миқдорини камайтириш борасида илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмаган. Шу боисдан юксак сув ўтлари асосида терини қайта ишлаш корхоналаридан чиқаётган техник сувлар таркибини тозалашда юксак сув ўтларининг ўрнини белгилаш муҳим илмий-амалий аҳамият касб этади.

Шу боисдан мазкур мақолада макрофитлар асосида терини қайта ишлаш корхоналаридан чиқаётган таркибида хром сақлаган оқова сувларни макрофитлар асосида тозалаш имкониятлари тадқиқ этилган.

- **Тадқиқот методологияси (Research Methodology).** Тадқиқот объектларисифатида юксак сувўтлари (*Azolla caroliniana* Willd., *Lemna minor* L., *Pistia stratiotes* L., *Eichhornia crassipes* Solms.), терини қайтаишлаш заводининг хром (Cr) сақлаганоқова сувлари танланган. Сувда хром сақланиш қўрсаткичлари Атом-спектроскопия усули орқали аниқланди (ГОСТ Р51309-99. методика определения элементного состава природных и питьевых вод методом ICP-MS).

Тажриба маълумотларига статистик хато, ўртача, ишончлилиқ интерваллари ҳамда стандарт оғишларни ҳисоблаш STATISTICA 6.0 компьютер дастури ва стандарт усуллар ёрдамида бажарилди. Натижаларнинг статистик аҳамияти Стьюдент t-критерияси ёрдамида аниқланди.

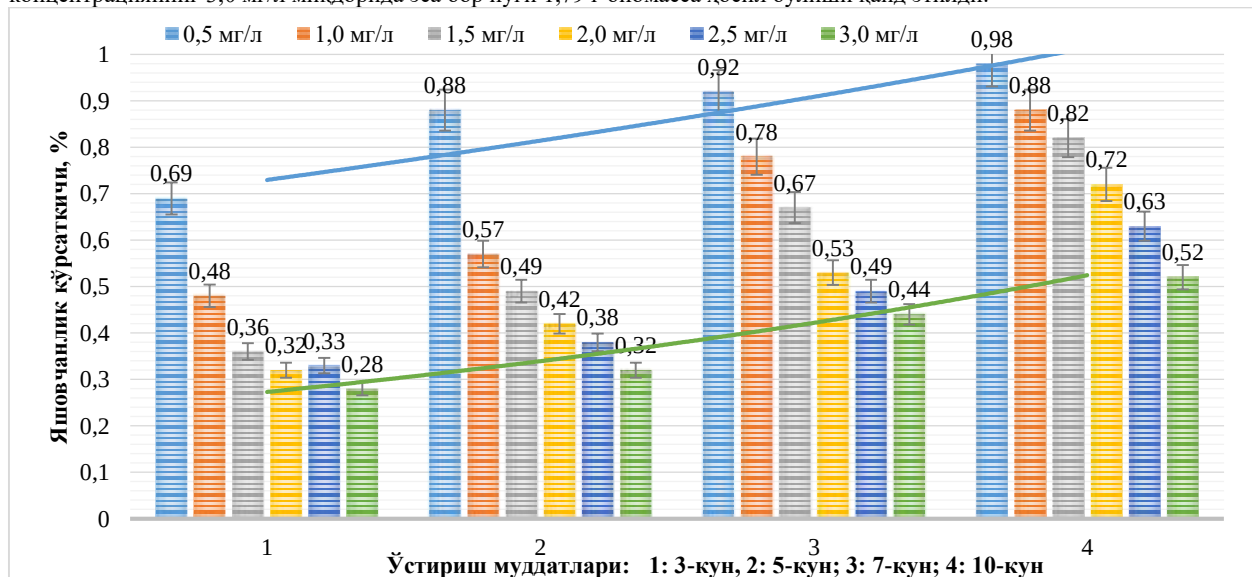
- **Таҳлил ва натижалар (Analysis and results).** Тадқиқотлар давомида юксак сувўтлари ёрдамида терини қайта ишлаш корхоналарининг оқова сувларини хром ва бошқа турдаги кимёвий моддалардан тозалаш жараёнларини ўрганилди. Жумладан, юксак сув ўтларининг тадқиқотнинг асосий объекти сифатида белгиланган хромга бўлган сезгирлиги тадқиқ этилди (1-расм).



1-расм. Макрофитларнинг хромга (6+) чидамлилиги таҳлили (1,0 мг/л)

Хромнинг 1,0 мг/л миқдорига нисбатан макрофитларнинг чидамлилиги ўрганилганда, *Azolla caroliniana* ўстиришнинг 2-7 кунларида мувофик равишда 86,7%; 42,1%; 27,1%; 6,32% яшовчанлик кўрсатганлиги аниқланди. 1-назоратга нисбатан, ўстиришнинг иккинчи кунда 12%, ўстиришнинг 7-кунда эса 26,1% кам кўрсаткич намоён этди. Худди шу вақт оралиғида *Lemna minor* бошқа макрофитларга нисбатан нисбатан ўстиришнинг 5 кунда 3,21% яшовчанлик кўрсатганлиги аниқланди. Кузатишнинг 7-кунда эса культура тўлиқ некрозга учраганлиги ва илдизларида чириш жараёнлари бошланганлиги қайд этилди. Кузатишларнинг 7-кунга келиб *Lemna minor*, *Pistia stratiotes* ва *Eichhornia crassipes* тўлиқ некрозга учраган бўлса, *Azolla caroliniana* кузатишнинг 10-кунда тўлиқ некрозга учраганлиги қайд этилди. Тадқиқотлар давомида хромга чидамlilik (1,0 мг/л) бўйича макрофитлар орасида нисбатан чидамлилиги *Azolla caroliniana* эканлиги қайд этилди.

Шу боисдан кейинги тадқиқотлар учун асосий объект сифатида *Azolla caroliniana* танлаб олинди. Кейинги тадқиқотларда *A. caroliniana* хромнинг юқори даражаларида озука муҳитисиз тоза сувда ривожланиш даражаси тадқиқ этилди (2-расм). Олинган натижаларга кўра *A. caroliniana* хромнинг концентрацияси ошиб боргансаривожланиш кўрсаткичлари камайиб бориши ((мг/л)) 0,5→0,87%, 1,0→0,68%, 1,5→0,59%, 2,0→0,50%, 2,5→0,46%, 3,0→0,39%) ва шунга корреляцион ҳолда биомассанинг камайиб бориши қайд этилди. Жумладан, концентрациянинг 0,5 мг/л миқдорида ўстиришнинг 10-кунда 1м² майдонда 1150,9 г биомасса ҳосил қилган бўлса, концентрациянинг 3,0 мг/л миқдорида эса бор йўғи 1,79 г биомасса ҳосил бўлиши қайд этилди.



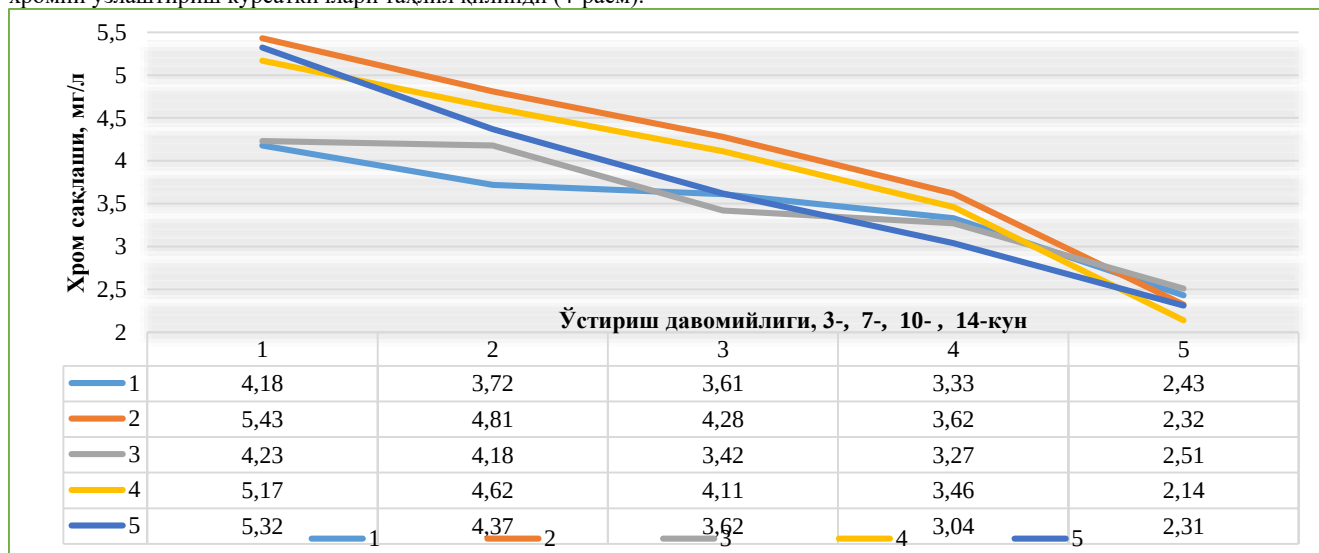
2-расм. Азолланинг турли хил концентрацияли хромда яшовчанлиги, %

Тадқиқотнинг қизиқарли томони, яшовчанлик кўрсаткичи 0,52% ни ташкил этган ҳолда биомассанинг жуда кам бўлиши қайд этилди. Бунга сабаб сифатида ўстирилган озука муҳитида водопровод сувидан фойдаланилиб, унга аниқ миқдордаги хром қўшилганлигида қайд этилди. Хромнинг юқори концентрациясига азолланинг бардошлилиги ва унинг хромни сорбциялаш хусусиятига озука муҳитидаги макро-, микроэлементлар ва минерал тузларнинг йўқлиги билан изоҳлаш мумкин.



3-расм. Азолла хужайраларининг хром таъсирида некрозга учраши
(А: 1,0 мг/л; Б: 2,0 мг/л; С: 3,0 мг/л)

Кейинги тадқиқотларимизда, азолланинг турли хил концентрацияли хром сақлаган окова сувлар таркибидан хромни ўзлаштириш кўрсаткичлари таҳлил қилинди (4-расм).



4-расм. Азолланингокова сув таркибидан хромни ўзлаштирилиши

Олинган натижаларга кўра тажриба вариантлари кесимида дастлабки ҳолати ўртача 4,87 мг/л хром сақлаган окова сув таркибини ўстиришнинг 3-кунида 4,34 мг/л, 7-кунида ўртача 3,81 мг/л, 10-кунида 3,34 мг/л, 14-кунида эса 2,34 мг/л гача камайитириши аниқланди.

- **Хулоса ва тақлифлар (Conclusion/Recommendations).** Тадқиқотларда хромга бўлган толерантлиги бўйича 4 та авлодга мансуб макрофитлар қиёсий ўрганилган. Тадқиқотларда (7-кун) *Lemna minor*, *Pistia stratiotes* ва *Eichhornia crassipes* тўлиқ некрозга учраган бўлса, *Azolla caroliniana* кузатишнинг 10-кунида тўлиқ некрозга учраганлиги қайд этилди. Тадқиқотлар давомида хромга чидамлили (1,0 мг/л) бўйича макрофитлар орасида нисбатан чидамлилиги *Azolla caroliniana* эканлиги қайд этилган. Бу эса келгусида Cr сақлаган окова сувларни кимёвий тозалаш амалга оширилгандан кейин макрофитлар асосида тозалаш мақсадга мувофиқ эканлигини кўрсатади.

АДАБИЁТЛАР

- Arora A., Saxena S. 2005. Cultivation of Azollamicrophylla biomass on secondary-treated Delhi municipal effluents. Biomass Bioenergy 29:60–64
- Arora, A., S. Saxena, and D.K. Sharma. 2006. Tolerance and phytoaccumulation of chromium by three Azolla species. World Journal of Microbiology & Biotechnology 22: 97–100.
- Bennicelli, R., Z. Stezpniewska, A. Banach, K. Szajnoch, and J. Ostrowski. 2004. The ability of Azollacaroliniana to remove heavy metals (Hg(II), Cr(III), Cr(VI)) from municipal waste water. Chemosphere 55: 141–146.
- Bennicelli, R., Z. Stezpniewska, A. Banach, K. Szajnoch, and J. Ostrowski. 2004. The ability of Azollacaroliniana to remove heavy metals (Hg(II), Cr(III), Cr(VI)) from municipal waste water. Chemosphere 55: 141–146.
- Mishra V.K., Tripathi B.D., Kim K.H. 2009. Removal and accumulation of mercury by aquatic macrophytes from an open cast coal mine effluent. Journal of Hazardous Materials 172:749–754.
- Rai P.K. 2008. Technical note: Phytoremediation of Hg and Cd from industrial effluents using an aquatic free floating macrophyte Azollapinnata. Int J Phytoremediation 10:430–439.
- Rai P.K., Tripathi B.D. 2009. Comparative assessment of Azollapinnata and Vallisneriaspiralis in Hg removal from G.B. Pant Sagar of Singrauli Industrial region, India. Environmental Monitoring and Assessment 148: 75–84.
- Sela M., Garty J., Tel-Or E. 1989. The accumulation and the effect of heavy metals on the water fern Azolla filiculoides. New Phytol 112: 7–12.
- Stepniewska Z., Bennicelli R.P., Balakhnina R.P., Szajnoch K., Banach A., Wolinska A. 2005. Potential of Azollacaroliniana for the removal of Pb and Cd from wastewaters. International Agrophysics 19: 251–255.



УДК: 549.64

Dilfuza EGAMBERDIEVA,

O'zbekiston Milliy universiteti dotsenti. q.x.f.d

Email: egamberdievad@gmail.com

Jahongir ALIMOV,

O'zbekiston Milliy universiteti tayanch doktoranti

Email: jahongir.alimov@gmail.com

Soxibjon ABDUSAMATOV,

O'zbekiston Milliy universiteti o'qituvchisi

Email: sokhibjon.abdusamatov@gmail.com

Qaxramon DAVRANOV,

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

Email: k-davranov@mail.ru

SHO'RLANGAN MUHITDA TARQALGAN EKSTREMOFILLAR: XILMA-XILLIGI VA FUNKSIYASI

Annotatsiya

Tuproqlarning sho'rlanishi butun dunyo bo'ylab qishloq xo'jaligi yerlarini tanazzulga olib keladigan va tuproq biologik jarayonlarini buzadigan asosiy muammodir. Tuproq mikroorganizmlarining moslashuvchan xususiyatlarini o'rganish, ularni tuzdan zararlangan yerlarni tiklashda ishlatishga imkon beradi. Tuzga chidamli mikroorganizmlar yer yuzidagi C, N va P aylanishining muhim komponentlari hisoblanadi. Ma'lumki, tuproq mikroorganizmlari tuproqda sodir bo'ladigan biokimyoviy jarayonlarda muhim rol o'ynaydi, ular atmosfera azotini o'zlashtirish, fosfatlarni eritish yoki o'simlik qoldiqlarining parchalanishini kuchaytirish orqali ozuqa moddalarining aylanishiga sababchi hisoblanadi. Stressga chidamli bu mikroorganizmlar qurg'oqchilik sharoitida sho'rlangan tuproqlarning hosildorligini va o'simliklarning sog'lig'ini yaxshilash uchun katta biotexnologik salohiyatga ega.

Kalit so'zlar: sho'rlanish, tuproq mikrobi, xilma-xillik, ozuqa aylanishi, stressga chidamlilik, o'simlik ozuqa moddalari

ЭКСТРЕМОФИЛЫ В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЕНИЯ: РАЗНООБРАЗИЕ И ФУНКЦИИ

Аннотация

Засоление почв является серьезной проблемой во всем мире, приводящей к деградации сельскохозяйственных земель и нарушению биологических процессов в почве. Понимание адаптивных свойств почвенных микробов позволяет использовать их для восстановления заброшенных засоленных земель. Солеустойчивые микроорганизмы являются важными компонентами круговорота углерода, азота и фосфора. Известно, что почвенные микроорганизмы играют важную роль в биохимических процессах в почве и круговороте питательных веществ благодаря своей способности фиксировать атмосферный азот, растворять фосфаты или усиливать разложение растительных остатков. Эти стрессоустойчивые микробы обладают большим биотехнологическим потенциалом в повышении плодородия почвы и улучшении здоровья растений в засоленных почвах в засушливых условиях.

Ключевые слова: засоление, почвенные микроорганизмы, разнообразие, круговорот питательных веществ, стрессоустойчивость, питательные вещества для растений.

EXTREMOPHILES IN SALINE ENVIRONMENT: DIVERSITY AND FUNCTIONS

Abstract

Soil salinity is a major issue worldwide degrading agricultural lands and disturbing soil biological processes. The understanding of the adaptive properties of soil microbes makes it possible to use them in restoring abandoned salt-affected lands. The salt-tolerant microorganisms are essential components of C, N and P cycling. Soil microbes are known to play important role in soil biochemical processes, nutrient cycling through their ability to fix atmospheric nitrogen, solubilize phosphate, or by enhancing decomposition of plant residues. These stress tolerant microbes have a great biotechnological potential to improve soil productivity and plant health of saline soils under arid conditions.

Key words: salinity, soil microbes, diversity, nutrient cycle, stress tolerance, plant nutrients

Tuproq sho'rlanishi. Sho'rlanish global miqyosdagi abiotik stress bo'lib, o'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi, bu esa hosildorlikning sezilarli darajada yo'qolishiga olib keladi [1,2]. Tuproqning sho'rlanishi tabiiy va antropogen omillar natijasida hosil bo'lgan qishloq xo'jaligi dalalarini qisqartiradi, natijada ishlab chiqarishni kamaytiradi va yerlarning degradatsiyasiga olib keladi [3]. Tuproqning sho'rlanishi tabiiy va inson faoliyati natijasida yuzaga keladigan keskin o'sib borayotgan ekologik muammodir. Tuproq sho'rlanishining tabiiy faolligini chuchuk va dengiz suvlarining o'zaro aralashishi, kam yog'ingarchilik, ob-havo sharoiti [4] va antropogen faoliyatdagi oqava tizimlarining noto'g'riligi, noto'g'ri sug'orish usullari, intensiv dehqonchilik amaliyoti va iqlim o'zgarishi deb hisoblash mumkin [5,6]. Dunyo bo'ylab sug'oriladigan qishloq xo'jaligi yerlarining taxminan 33 % sho'rlanishdan ta'sirlangan [7,8,9]. Sho'rlanish urug'larning unib chiqishiga, ildiz tizimiga, o'simliklarning ozuqa moddalarini olish fiziologiyasiga salbiy ta'sir ko'rsatadi va nafaqat o'simliklarning o'sishining keskin pasayishiga, balki tuproq unumdorligiga ham jiddiy ta'sir qiladi [10,11]. Masalan, sho'rlanish o'simlikning fiziologik jarayonlariga, shu jumladan fotosintezga salbiy ta'sir ko'rsatadi, bargning turgor holatini va barg yuzasini kamaytiradi [12].

Bundan tashqari, tuz stressi ion muvozanatini, suv stressini, ozuqaviy muvozanatni, ionlarning toksikligini, hujayralar bo'linishini kamaytiradi va o'simliklardagi asosiy metabolik jarayonning kengayishi va degradatsiyasini keltirib chiqaradi [6,7,13,14]. O'simliklarning haddan tashqari sho'rlanishi ozuqa moddalarining muvozanatiga va o'simliklar uchun minerallarning yetishmasligiga olib kelishi mumkin. Masalan, N, Ca, K, P, Fe va Zn o'simliklar uchun eng zarur elementlardan bo'lib, sho'rlanish/osmotik stress ostida ularning yetishmasligi o'simliklarga salbiy ta'sir ko'rsatadi [6,15].

Tuproq mikroorganizmlari, shu jumladan eukaryotlar va prokaryotlar nitrifikatsiya, ammonifikatsiya, azotni o'zlashtirish va turli xil minerallarning eruvchanligiga yordam beradi [16,17]. Mikroorganizmlar, xususan, pH, gidrostatik bosim, ionlashtiruvchi nurlanish, past kislorod darajasi, ekstremal harorat, vakuum bosimi, mikrogravitatsiya, pHning haddan tashqari chegaralari, og'ir metallarning mavjudligi, qurg'oqchilik va sho'rlanish sharoitida yashovchi mikroorganizmlar bunday sharoitlarda yashash va o'sish mexanizmlarini ishlab chiqadilar [18,19,20,21,22,23]. Abiotik stresslar, shuningdek, mikrobial biomassa va fermentlar kabi tuproqning biologik faolligiga va rizosferadagi boshqa bir qator faoliyatga ham ta'sir qiladi [24]. Bundan tashqari, sho'rlanish tuproqning xilma-xilligi va fiziologik xususiyatlariga salbiy ta'sir qiladi va tuproq unumdorligi va o'simliklar salomatligiga muhim rol o'ynaydigan o'simlik mikrobiomiga ta'sir qiladi [25,26]. O'simlik va tuproq mikrobiomi turli abiotik stress sharoitida o'simliklarning o'sishi, stressga chidamliligi va tuproq unumdorligini oshirish uchun keng qo'llanilib kelingan [23,27,28,29]. Rizosferadagi mikroorganizmlarning tarkibi xilma-xil bo'lib, ular bir o'simlik turidan boshqasiga o'tgan sari bir-bizidan juda katta farq qiladi [30].

Sho'r va qurg'oqchilik sharoitidagi mikroorganizmlarning biologik xilma-xilligi. Tuproq mikroorganizmlari biogeokimyoviy moddalar almashinuvini saqlab turish orqali tuproqdagi ozuqa moddalarini o'simliklar o'zlashtirigidan holatdagi minerallashuviga hissa qo'shadi [31]. Ushbu mikroblar turli xil fiziologik moslashish mexanizmlari orqali qurg'oqchilik va tuz stressiga turli xil moslashish strategiyalariga ega [32]. *Acetobacter*, *Azospirillum*, *Arthrobacter*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Rhizobium*, *Serratia* va *Steretophomomas* kabi turlarni o'z ichiga olgan, tuzga chidamli hamda o'simlik uchun foydali bo'lgan xilma-xil bakteriyalar haqida ko'plab ma'lumotlar mavjud [11]. Xitoyning sho'rlangan tuproqlarida bir nechta dominant mikroorganizmlar guruhlarini qayd etilgan: *Acidobacteria*, *Actinobacteria*, *Bacteroidetes*, *Chloroflexi*, *Gemmatimonadetes* va *Proteobacteria* [33]. Boshqa tadqiqotda Italiyaning Sitsiliya oroli sho'rlangan tuproqlarida *Chlorobi*, *Chloroflexi*, *Cyanobacteria*, *Deferribacteres*, *Firmicutes*, *Gemmatimonadetes*, *Nitrospira*, *Planctomycetes*, *Proteobacteria*, *Spirochaetes*, *Tenericutes*, *Verrucomicrobia* larning borligi kuzatilgan [34,35]. Tuz konsentratsiyasi yuqori bo'lgan ekstremal tuproq sharoitida *Loktanella* va *Kordiimonas* kabi o'ta dominant mikrobial guruhlar borligi kuzatilgan. Armanistonning sho'rlangan tuproqlarida tuzga chidamli bir qancha bakteriyalar, jumladan *Halobacillus*, *Piscibacillus*, *Bacillus* and *Virgibacillus* uchrashi to'g'risida ma'lumotlar bor [36]. *Pseudomonas* turlari O'zbekistonning 5% NaCl gacha sho'rlangan tuproqlarida aniqlangan [37].

O'simliklar rizosferasi mikroorganizmlar uchun ozuqa moddalariga boy ekotizim bo'lib, u yerda mikroorganizmlar kolonizatsiyalanadi va ozuqa moddalardan foydalangan holda o'sib-ko'payadi [38]. Tadqiqotlarning natijalariga ko'ra, o'simliklarning o'sishiga yordam beruvchi rizobakteriyalar (PGPR) o'simliklar rizosferasida, ildiz yuzasida, hatto hujayralararo bo'shliqlarda ham kolonizatsiya bo'lishga qodir ekanligi aniqlangan [11,39]. Ushbu mikroorganizmlar o'simliklar bilan foydali aloqani rivojlantirishga yordam beradi. So'nggi yillarda o'simliklarga aloqador bo'lgan mikroorganizmlar o'simliklarning o'sishini yaxshilash va qishloq xo'jaligi ekinlarining maxsuldorligini saqlab qolish uchun qurg'oqchilik, sho'rlanish va harorat kabi ko'p qirrali abiotik stresslarga qarshilik ko'rsatish uchun ishlatilib kelinmoqda [27,40,41]. PGPR o'simliklarning o'sishi va fiziologiyasiga bevosita yoki bilvosita bir nechta mexanizmlar (azot fiksatsiyasi, sideroforlar, fitogormonlar, osmolitlar, ACC deaminaza fermentlarini ishlab chiqarish) orqali ta'sir qiladi. Shuningdek PGPR, o'simliklarni fitopatogenlardan himoya qilishda muhim rol o'ynaydigan sellyuloza, proteaza, pektinaza kabi hujayradan tashqari fermentlarni sintez qiladi [42]. Boshqa mikroorganizmlar turlari esa o'simlikni asosan patogen mikroorganizmlar keltirib chiqaradigan tuproq kasalliklaridan himoya qilishda bilvosita rol o'ynaydi [23,43,44]. O'simliklar uchun ozuqa moddalarining mavjudligini ta'minlash [25] va o'simliklarni oksidlovchi stressdan himoya qiluvchi antioksidant fermentlarni tartibga solish [45] kabi jarayonlarda muhim rol o'ynaydi. Bundan tashqari, sho'rga chidamli PGPR o'simlikdagi auksin, gibberellin va sitokinin kabi fitogormonlarni modulyatsiya qiladi, bu stress sharoitida o'simlik sog'lig'ini saqlashda muhim rol o'ynaydi [27,46,47]. Sho'rlangan tuproqda o'sadigan o'simlik ildiz to'qimalarida *Acidobacteria*, *Actinobacteria*, *Bacteroidetes*, *Firmicutes*, *Gemmatimonadetes* va *Proteobacteria* kabi dominant mikroorganizmlarning borligi kuzatilgan. Mikroorganizmlar orasida ildiz bilan bog'liq bakteriyalar ham to'g'ridan-to'g'ri, ham bilvosita stressli sharoitlarda o'simliklar unumdorligini oshirish uchun katta imkoniyatlarga ega. *Agrobacterium*, *Azospirillum*, *Bacillus*, *Burkholderia*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Ochromobacter*, *Pseudomonas*, *Rhizobium*, *Serratia* va *Streptomyces* kabi mikroorganizmlar qishloq xo'jaligi ekinlarining hosildorligini oshirish uchun eng foydali va keng tarqalganlardan hisoblanadi [48,21]. Ilmiy tadqiqotlarda sho'rlanish sharoitida *Medicago sativa* L. o'simligida *Hartmannibacter diazotrophicus* va *Pseudomonas* sp ning tuzga chidamli bakterial shtamlari ishlatilgan [49]. Ishqoriy sharoitda yashovchi bakteriya bo'lgan *Planococcus rifietoensis* sho'rlanish stressi ostida o'simliklarning o'sishi va bug'doy hosildorligini oshiradi [50]. Bir qancha tadqiqotlarda olimlar *Lycium ruthenicum* galofit mikroorganizmi bilan bog'liq endofitik bakteriyalarni o'rganib chiqdi va endofitik bakterial xilma-xillikni, o'simliklarning o'sishini yaxshilash va himoya qilish funksiyalarni o'zida namoyon etishini takidlab o'tishgan [47]. Ular dominant xilma-xillikda *Burkholderiales*, *Corynebacteriales*, *Glycomycetales*, *Enterobacteriales*, *Micrococcales*, *Streptosporangiales*, *Pseudonocardiales*, *Propionibacteriales* va *Rhizobiales* larning kirishini kuzatdilar. Xitoyning sho'rlangan tuproqlarida o'stirilgan *Sesbania cannabina* ning *Agrobacterium*, *Ensifer*, *Neorhizobium* va *Rhizobium* avlodlariga mansub bakteriyalar bilan kolonizatsiyalanganligi kuzatilgan [51].

Xulosa. Tuproqning sho'rlanishi tuproq va o'simliklarning biologik xilma-xilligiga, qishloq xo'jaligi ekinlariga, boshqa o'simliklarga va tuproq salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Mikrobial texnologiyalar yordamida o'simliklarning stress va stressga chidamliligi sharoitida tuproqning holatini yaxshilash bo'yicha katta ishlar amalga oshirilgan bo'lsada, haligacha tuproqning barqarorligiga erishish va qishloq xo'jaligi hosildorligini oshirishda kamchiliklar mavjud.

ADABIYOTLAR

1. Ahmad P, Alyemeni MN, Ahanger MA et al. (2018) Salicylic acid (SA) induced alterations in growth, biochemical attributes and antioxidant enzyme activity in faba bean (*Vicia faba* L.) seedlings under NaCl toxicity. *Russian J Plant Physiol* 65(1):104–114

2. Marasco R, Rolli E, Vigani G et al. (2013) Are drought-resistance promoting bacteria cross compatible with different plant models? *Plant Signal Behav* 8:e26741
3. Pitman MG, Lauchli A (2002) Global impact of salinity and agriculture ecosystems. In: Lauchi A, Luttge U. Eds., *Salinity: Environment-Plants-Molecules*, Kluwer, Dordrecht, the Netherlands, 3-20.
4. Akram NA, Shafiq F, Ashraf M, et al. (2020) Advances in salt tolerance of some major fiber crops through classical and advanced biotechnological tools: A Review. *J Plant Growth Regulation* <https://doi.org/10.1007/s00344-020-10158-5>.
5. Machado RMA, Serralheiro RP (2017) Soil salinity: Effect on vegetable crop growth management practices to prevent and mitigate soil salinization. *Horticulturae* 3:1-13.
6. Mwando E, Angessa TT, Han Y et al (2020) Salinity tolerance in barley during germination—homologs and potential genes. *J Zhejiang University-Science B (Biomedicine & Biotechnology)* 21:93-121
7. Shrivastava P, Kumar R, (2015). Soil salinity: A serious environmental issue and plant growth promoting bacteria as one of the tools for its alleviation. *Saudi J Biol Sciences* 22: 123–131.
8. Zhang K, Shi Y, Cui X, et al (2019). Salinity is a key determinant for soil microbial communities in a desert ecosystem. *Ecol Evolut Science* 4: e00225-18.
9. Litalien A, Zeeb B (2020) Curing the earth: A review of anthropogenic soil salinization and plant-based strategies for sustainable mitigation. *Science Total Environ* 698:1-15.
10. Kaymakanova M (2009) Effect of salinity on germination and seed physiology in bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Biotech Biotech Equipment* 23(1):326-329.
11. Latef AAH, Hashem A, Rasool S et al. (2016) Arbuscular mycorrhizal symbiosis and abiotic stress in plants: A Review. *J Plant Biol* 59:407-426
12. Tanveer M, Shah AN (2017) An insight into salt stress tolerance mechanisms of *Chenopodium album*. *Environ Sci Pollut R*. 24:16531–16535.
13. Wani SH, Kumar V, Khare T et al (2020) Engineering salinity tolerance in plants: progress and prospects. *Planta* 251:1-29.
14. Arora NK, Fatima T, Mishra J et al. (2020) Halo-tolerant plant growth promoting rhizobacteria for improving productivity and remediation of saline soils. *J Advanced Research* <https://doi.org/10.1016/j.jare.2020.07.003>
15. Kamran M, Parveen A, Ahmar S et al. (2019) An overview of hazardous impacts of soil salinity in crops, tolerance mechanisms, and amelioration through selenium supplementation. *Inter J Molecular Sciences* 21:1-27.
16. Egamberdiyeva D, Mamiev M, Poberejskaya S (2001) The influence of mineral fertilizer combined with a nitrification inhibitor on microbial populations and activities in calcareous Uzbekistanian soil under cotton cultivation. *The Scientific World J* 1(S2):108-113.
17. Salwan R, Sharma A, Sharma V (2019) Microbes mediated plant stress tolerance in saline agricultural ecosystem. *Plant Soil* 442:1–22.
18. Irwin JA (2010) Sustainable wheat (*Triticum aestivum* L.) production in saline fields: a review. *Critical Rev Biotech* 39:99-1014.
19. Saralov AI (2019) Adaptively of archaeal and bacterial extremophiles. *Microbiology* 88:379–401.
20. Egamberdiyeva D (2005) Characterization of *Pseudomonas* species isolated from the rhizosphere of plants grown in serozem soil, semi arid region of Uzbekistan. *The Scientific World J* 5: 501–509.
21. Jiang H, Li W, Birkeland NK, Egamberdieva D (2019) Thermophilic and halophilic extremophiles in Eurasian environments. *Front Microbiol* <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00379>
22. Merino N, Aronson HS, Bojanova DP, et al. (2019) Living at the extremes: Extremophiles and the limits of life in a planetary context. *Front Microbiol* 10:780. doi: 10.3389/fmicb.2019.00780
23. Cho ST, Chang HH, Egamberdieva D, et al. (2015) Genome analysis of *Pseudomonas fluorescens* PCL1751: a rhizobacterium that controls root diseases and alleviates salt stress for its plant host. *PLOS One*, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140231>
24. Egamberdieva D, Renella G, Wirth S, Islam R (2010) Secondary salinity effects on soil microbial biomass. *Biol Fertil Soils* 46(5):445-449.
25. Etesami H (2018) Can interaction between silicon and plant growth promoting rhizobacteria benefit in alleviating abiotic and biotic stresses in crop plants? *Agric Ecosyst Environ* 253:98-112.
26. Arora, N.K., Fatima, T., Mishra, J., Mishra, I., Verma, S., Verma, R., et al. (2020) Halo-tolerant plant growth promoting rhizobacteria for improving productivity and remediation of saline soils. *J. Adv. Res.* <https://doi.org/10.1016/j.jare.2020.07.003>
27. Khan MA, Asaf S, Khan AL, et al. (2019). Halotolerant rhizobacterial strains mitigate the adverse effects of NaCl stress in soybean seedlings. *BioMed Research International* 1-15.
28. Egamberdieva D, Wirth S, Dorothea Bellingrath-Kimura S, et al (2019). Salt-tolerant plant growth promoting rhizobacteria for enhancing crop productivity of saline soils. *Front Microbiol* 10:1-18.
29. Egamberdiyeva D, Qarshieva D, Davranov K (2004) Growth and yield of soybean inoculated with *Bradyrhizobium* spp in calcareous soil. *Biology Fertility Soils* 4:144-146,
30. Lugtenberg BJJ, Dekkers L, Bloemberg GV (2001) Molecular determinants of rhizosphere colonization by *Pseudomonas*. *Annu Rev Phytopath* 39:461-490.
31. Nelson DR, Mele PM (2007) Subtle changes in the rhizosphere microbial community structure in response to increased boron and sodium chloride concentrations. *Soil Biol Biochem* 39:340-351.
32. Mendes R, Garbeva P, Raaijmakers JM (2013) The rhizosphere microbiome: significance of plant beneficial, plant pathogenic, and human pathogenic microorganisms. *FEMS Microbiol Rev* 37:634–663.
33. Lijuan C, Changsheng L, Qi F, et al. (2017) Shifts in soil microbial metabolic activities and community structures along a salinity gradient of irrigation water in a typical arid region of China. *Science Total Environ* 598:64–70.
34. Canfora L, Bacci G, Pinzari F et al. (2014) Salinity and bacterial diversity: To what extent does the concentration of salt affect the bacterial community in a saline soil? *PLoS ONE* 9(9): e106662.

35. Yang H, Hu J, Long X, Liu Z, Rengel Z (2016) Salinity altered root distribution and increased diversity of bacterial communities in the rhizosphere soil of Jerusalem artichoke. *Sci Rep* 6, 20687
36. Panosyan H, Hakobyan A, Birkeland NK, Trchounian A (2018) Bacilli community of saline-alkaline soils from the Ararat Plain (Armenia) assessed by molecular and culture-based methods. *Syst Appl Microbiol* 41(3):232-240.
37. . Egamberdieva D, Kucharova Z, Davranov K et al. (2011). Bacteria able to control foot and root rot and to promote growth of cucumber in salinated soils. *Biol Fertil Soils* 47:197-205.
38. Lugtenberg BJ, Malfanova N, Kamilova F, Berg G (2013) Plant growth promotion by microbes. In: *Mol Microb Ecol Rhizosphere*, Ed. Frans J. de Bruijn, John Wiley & Sons, 559-573
39. Kamilova F, Validov S, Azarova T, Mulders I, Lugtenberg B (2005) Enrichment for enhanced competitive plant root tip colonizers selects for a new class of biocontrol bacteria. *Environ Microbiol* 7:1809-1817.
40. El-Esawi MA, Al-Ghamdi AA, Ali HM, Alayafi AA (2019) *Azospirillum lipoferum* FK1 confers improved salt tolerance in chickpea (*Cicer arietinum* L.) by modulating osmolytes, antioxidant machinery and stress related genes expression. *Environ Exp Bot* 159:55-65.
41. Kang SM, Shahzad R, Bilal S, et al. (2019) Indole-3-acetic-acid and ACC deaminase producing *Leclercia adecarboxylata* MO1 improves *Solanum lycopersicum* L. growth and salinity stress tolerance by endogenous secondary metabolites regulation. *BMC Microbiol* 19(1):80.
42. Berg G, Alavi M, Schmidt CS et al. (2013) Biocontrol and osmoprotection for plants under salinated conditions, In: *Molecular Microbial Ecology of the Rhizosphere: Volume 1 & 2* (ed F. J. de Bruijn), John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA.
43. Shurigin V, Egamberdieva D, Li L et al. (2019) Endophytic bacteria associated with halophyte *Seidlitzia rosmarinus* Ehrenb. ex Boiss. – diversity and plant beneficial traits. *Journal of Arid Lands*, <https://doi.org/10.1007/s40333-020-0019-4>
44. Qessaoui R, Bouharroud R, Furze JN, et al. (2019) Applications of New Rhizobacteria *Pseudomonas* isolates in agroecology via fundamental processes complementing plant growth. *Sci Rep* 9:12832.
45. Islam F, Yasmeen T, Arif MS et al. (2016) Plant growth promoting bacteria confer salt tolerance in *Vigna radiata* by up-regulating antioxidant defense and biological soil fertility. *Plant Growth Reg* 80:23-36.
46. Egamberdieva D, Wirth S, Shurigin V et al. (2017) Endophytic bacteria improve plant growth, symbiotic performance of chickpea (*Cicer arietinum* L.) and induce suppression of root rot caused by *Fusarium solani* under salt stress. *Front Microbiol*. 28;8:1887.
47. Liu YH, Guo JW, Li L et al (2017) Endophytic bacteria associated with endangered plant *Ferula sinkiangensis* KM Shen in an arid land: diversity and plant growth-promoting traits. *J Arid Land* 9(3):432-445.
48. Ahmad F, Ahmad I, Khan MS (2008) Screening of free-living rhizospheric bacteria for their multiple plant growth promoting activities. *Microb Research* 163:173-181.
49. Ansari M, Shekari F, Mohammadi MH et al. (2019) Salt-tolerant plant growth-promoting bacteria enhanced salinity tolerance of salt-tolerant alfalfa (*Medicago sativa* L.) cultivars at high salinity. *Acta Physiologiae Plantarum* 41:1-13.
50. Rajput Lubna, Imran A, Mubeen F et al. (2013). Salt-tolerant PGPR strain *Planococcus rifietoensis* promotes the growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivated in saline soil. *Pak J Bot* 45:1955-1962.
51. Liu Y, Mohamad OAA, Salam N et al. (2019) Diversity, community distribution and growth promotion activities of endophytes associated with halophyte *Lycium ruthenicum* Murr. *3 Biotech*, 9:144.



УДК:550.4

Ғуломжон ЮЛДАШЕВ,
Фарғона Давлат университети профессори, қ.х.ф.д
E-mail: gulyam48@mail.ru
Ғўзалхон СОТИБОЛДИЕВА,
“Ўздаверлойиҳа” институти таянч докторанти, б.ф.ф.д
E-mail: guzalkhon85@mail.ru,
Мавлуда МАДАМИНОВА,
Фарғона политехника институти магистранти
E-mail: mavludamadinova1416@mail.ru,

Ўзбекистон Миллий университети профессори, б.ф.д. З.А.Жабборов тақризи асосида

КОЛЬМАТАЖЛАНГАН ТУПРОҚЛАР ХОССАЛАРИ ВА РАҚАМЛИ ХАРИТАЛАРИ

Аннотация

Мақолада кольматажланган тупроқлар гуруҳларга ажратилиб, тавсифланган бўлиб, уларни ҳосил бўлиш механизми келтирилган. Шу билан бир қаторда кольматажланган тупроқларнинг биогеокимёвий рақамли хариталари тузилган ва ундан фойдаланиш йўллари кўрсатилган.

Калит сўзлар: кольматажланган тупроқ, биогеокимё, рақамли харита, қатлам қалинлиги, концентрация кларк, кларк тақсимооти.

СВОЙСТВА КОЛЬМАТИРОВАННЫХ ПОЧВ И СОСТАВЛЕНИЯ ЦИФРОВЫХ КАРТ

Аннотация

В работе кольматированные почвы разделены по группам и характеризованы, также даётся предварительный механизм их образования. Составлена первичная цифровая карта-схема для одного массива. Указаны способы их использования.

Ключевые слова: кольматированных почв, биогеохимия, цифровая карта, толщина слоя, кларк концентрация, распределение кларка.

PROPERTIES OF COLMATED SOILS AND DIGITAL MAPPING

Abstract

In the work, the colmated soils are divided into groups and characterized, and a preliminary mechanism of their formation is also given. A primary digital schematic map has been compiled for one array. The ways of their use are indicated.

Key words: colloidal soil, biogeochemistry, digital map, layer thickness, clark concentration, clark distribution.

Долзарблғи. Кольматажланган тупроқлар ўзининг физик-кимёвий хусусиялари билан унумдорлиги юкори бўлган тупроқлар қаторида туради. Шунга қарамай кольматажланган тупроқлар алоҳида тупроқ типи, типчаси ёки айирмаси сифатида ажратилмаган. Бугунги кунда ерларни ўзлаштириш учун катта майдонларда рекультивация ва кольматажлаш ишлари олиб борилиши натижасида табиийки кольматажланган тупроқларнинг майдони ортиб бориаяпти. Бу тупроқларни чуқур таҳлил қилиш, биологик, физик, кимёвий хусусиятлари билан бирга биогеокимёвий хусусиятларини ўрганиш ва рақамли хариталарини тузиш улардан кишлоқ хўжалигида фойдаланиш самарадорлигини янада ошириши билан долзарбдир.

Тадқиқот объекти. Фарғона вилояти Ўзбекистон туманидаги Сўх дарёси конус ёйилмасида шаклланган эскидан ва янгидан суғориладиган кольматажланган тупроқлар объект тариқасида танланган.

Тадқиқотнинг асосий усуллари тариқасида В.В.Докучаевнинг морфогенетик, Б.Б.Полинов, М.А.Глазовская ва А.И. Перельманинг педогеокимёвий ёндашув усулларида фойдаланилди. Тупроқнинг агрокимёвий, кимёвий, физикавий таҳлиллари “Агрокимёвий, агрофизикавий ва микробиологик тадқиқот усуллари” ҳамда “Руководство по химическому анализу почв” каби қўлланмалар асосида бажарилди. Тупроқ, ўсимликни элемент таҳлили нейтрон-активацион усулида аниқланди. Замонавий Arc GIS дастури асосида рақамли биогеокимёвий хаританомалар тузилди.

Тадқиқот натижалари. Фарғона водийсида қадимги деҳқончилик милоддан аввал 3000-2000 йилликларда шакллана бошлаган бўлиб, у Чустсой, Сўх, Исфара, Исфайрамсой, Чортоқсой, Окбўра, Шахрихонсой, Қорадарё, Аравонсой, Марғилонсой ва Шохимардонсой конус ёйилмаларининг қуйи қисмларида кичик-кичик майдонлар кўринишда пайдо бўлган. Табиий арид иқлим шароитида ерларни дастлабки суғориш ишларига асос солинган [1: 3-158.6].

А.Ф. Миддендорф (1882)нинг “Фарғона водийси очерклари” рисоласида, биринчи марта Фарғона водийси тупроқларининг таснифи келтирилган бўлиб, бу тупроқларнинг қорбанатлар (CO₂)га бой, кучсиз гумислашган, ер ости сувлари минераллашганлиги айтиб ўтилган. Шунингдек, тупроқларни суғориш натижасида унумдорлигини ошиб бориши – суғориш сувлари келтирган озиқ моддалари ҳисобига бўлиб, улар тупроқда бошқа керакли белгиларни вужудга келтиради деб эътироф этган. [2: 8-6].

В.Н. Вебер [3: 11-6] жанубий Фарғона тупроқ қопламларида шаклланган тоғ дарёлари ётқиқ жинсларини ўрганиш жараёнида, тоғ дарёларининг сел ва тошқин сувлари таъсирида келтирилган ётқиқларни аралаш ҳолда

жойлашганлиги, баъзан ажратилган тарзда кўрсатилиб, уларни тоғ дарё сувларини даврий оқими ўзгариши билан боғлайди, яна у тоғ дарёлари оқимлари даврий ўзгариши асносида сойлар ўзани ва ёйилмалари ҳам ўзгариб турганлиги ва қуруқ ёйилмаларнинг вужудга келиши ҳақидаги фикрлари айтиб ўтган бўлиб, шунга кўра, Фарғона водийсининг тоғ дарёлари ёйилмаларидан келтирилган ётқизикларни водий учун ўзига хос аллювиал-пролювиал аралаш типдаги келтирилма деган фикрни билдирган.

М.А. Панков [4: 15-6] энг катта тупроқ районларидан бири Сўх-Исфара районига тўхталиб, 1950-1957 йилларда Сўх ёйилмасида сўғориладиган ўтлоқи саз, ботқоқ-ўтлоқи ва суртусли-қўнғир тупроқлар билан бирга тошлоқ ерлар ҳам кенг тарқалганлигини айтиб ўтган. Сўх дарёси ёйилмасининг юқори қисмлари тош-шағаллардан иборат бўлиб, устки қисми кейинги йилларда қолматаж усулида сунъий яратилган тупроқлардан ташкил топган суртусли-қўнғир тупроқлар эканлиги, уларда чиринди ва карбонатли қатламлар аниқ ажрамаганлиги, ёйилманинг чекка қисмлари асосан қумоқ, айрим жойларда қумлоқ ва қум қатламларидан ташкил топганлиги ва бошқалар ҳақида маълумотларни ёзиб қолдирган.

А. Мақсудов 1980-1993 [5: 19-6] йилларда Фарғона водийси ҳудудларининг тупроқ-экологик шароитларини ўрганиб, сўғориладиган тупроқларнинг антропоген омил таъсирида ўзгарганлиги, ўзгарган антропоген рельеф шакллари ҳамда уларни районлаштириш, агроирригацион қатлам қалинлиги ва сўғориладиган ерларни синфларга ажратиш кўрсатган. Қолаверса узок вақт давомида сўғоришлар таъсирида ирригацион келтирилмалар асосида шаклланган агроирригацион қатламларни ўрганган ва уларни табақалаштириб ўрганишни таклиф этган. 1993 Сўх ёйилмасининг юқори қисмида қолматажланган бўз тупроқларни чириндига бой, лекин озука моддаларга камбағал, тош-қум аралашган, майда тупроқли қатламлари ўртача 50-60 смни ташкил этиши ва уларда агротехник тадбирларни қўллаш кераклигини кўрсатиб ўтган.

Фарғона водийсининг жанубий қисмида жойлашган Сўх дарёси ёйилмаси, Ўзбекистондаги классик дарё ёйилмаларидан ҳисобланади ва унинг майдони тоғ олди зонасидан Сирдарё водийсигача бўлган ҳудудларгача узунлиги 50 км, кенглиги 70 км гача чўзилган.

Сўх дарёси конус ёйилмасининг ўрта қисмида қалқиндиларни қалинли анча юқори бўлиб, қуйи томон сувда келадиган қалқиндилар сараланиб конус ёйилманинг кейинги қисмларида тош-шағаллар қисман қумлар аралашган, майда шағалли қум аралашмалар, оз миқдордаги тоғ-жинслар ёйилманинг нисбатан текислик қисмларига етиб келади [6: 66-6].

Сўх дарёсининг суви лойқалиги бўйича Зарафшон ва Амударёлардан кейинги ўринда туриб, қалқинди ва озик моддаларга бойлиги билан қолматажланган тупроқларни ҳосил бўлишида муҳим рол ўйнайди. Бу қолматажланган тупроқлар фақатгина антропоген омил таъсирида ҳосил бўлиб қолмасдан балки, табиий шароитлар-ҳудуднинг турли хил геоморфологик, гидрогеологик, литологик ҳамда иқлим шароитларининг ўзаро таъсирида ҳам ҳосил бўлган.

Қолматаж – (франсузча colmatage, италянча colmate сўзларидан олинган бўлиб) кўчириб ётқизиш деган маънони англатиб кўплаб соҳаларда қўлланилади [7].

Жумладан тупроқшуносликда тупроқнинг унумдорлигини ошириш ёки янги унумдор қатлам ҳосил қилиш учун ер майдонига лойли чўкиндиларни чўктириш жараёни тушунилади.

Қолматажланган тупроқлар ҳосил бўлиш механизмига кўра турлича бўлади. Сўғориладиган қолматажланган тупроқлар инсон фаолияти натижасида, яъни узок йиллар давомида дарёнинг лойқа сувлари билан сўғориши натижасида ҳосил бўлган тупроқлар ҳисобланади. Баъзи адабиётларда тош-шағалли ётқизиклар юзасига инсонлар томонидан лойқаларни оқизиши орқали сунъий яратилган тупроқлардир дейилган. Лекин нафақат тош-шағалли ётқизиклар, балки баъзи тупроқ типчалари, қумларнинг устига ётқизилган тупроқлар, лойқалар ҳам қолматаж қаторига киради.

Сунъий қолматаж тош-шағал, қум ёки бирорта тупроқ типига бошқ бир жойда ҳосил бўлган тупроқни ёки рашаларни, лойқаларни қалқиндиларни олиб келиб солиш, ётқизиш ҳисобланади. Бунда айрим майдонлар рекультивация қилинади.

Бугунги кунда тош-шағалли адирларни ўзлаштиришда бу каби усуллардан фойдаланиб боғлар, экин майдонлари барпо этилмоқда.

Табиий қолматаж дарёларни терассаларида ёки атрофидаги ерларни доимий лойиқа сувларни босиши натижасида инсон фаолиятини аралашувисиз ҳосил бўлган тупроқлар бўлиб уларнинг қолматаж қатлами қалинлиги қатор омилларга: рельеф, сувнинг лойқалиги, ўсимлик қоплами ва бошқаларга боғлиқ.

Бу ва бошқа ҳолатларни Ўзбекистон тумани мисолида кўрадиган бўлсак, жами 16 та массив бўлиб, уларнинг барчасида қолматажланган тупроқлар шаклланганлигини кўриш қийин эмас. Туманда жами сўғориладиган ерларнинг майдони 25526,7 гектар бўлиб, қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган ерлар 21943,7 гектарни шундан қолматажланган ерларнинг умумий майдони 12363,80 гектарни ташкил этади.

Қолматажланган тупроқларда сизот сувларининг чуқурлиги 5-10 метр бўлиб, генетик қатламлар қалинлигини ажратиш қийин, механик таркиб ҳам бир хилда дифференциацияланганлиги (1-жадвал), шўрланмаганлиги ва кучсиз шўрланганлиги билан ажралиб туради.

1-жадвал. Тупроқ профилларининг дифференциация коэффициентлари

Кесма т/р	Қатлами	Ҳажм массаси, г/см ³	Дифференциация коэффициенти қатталиги	Гуруҳи
1 ^г	А _х В	1,35 1,37	1,02	Кучсиз дифференциацияланган
2 ^г	А _х В	1,36 1,38	1,04	Кучсиз дифференциацияланган
3 ^г	А _х В	1,38 1,40	1,06	Кучсиз дифференциацияланган

Эскидан суғориладиган қолматажланган тупроқлар дарёларнинг конус ёйилмаларида тош-шағаллар устида аллювиал-проллювиал ётқиқлар устида инсонларни узок йиллар деҳқончилик қилиб, суғориш ишларини олиб бориш натижасида шаклланган бўлиб, озук моддалар мувозанати ҳам ижобий томонга силжийди. Қатлам қалинлиги ерлардан фойдаланиш муддати ва суғориш сувларининг лойқалилиги, рельефи, тупроқ типи ва бошқаларга боғлиқ.

Суғориладиган қолматажланган тупроқлар олинган кесмаларда қолматажланган қатлам қалинлиги 80-85 смни (2-жадвал) ташкил қилган бўлсада айрим адабиётларда 100 смгача деб келтирилган.

Геохимёвий тобё ландшафтларда қолматажланган қатлам қалинлиги

Даха	А.Бозорбоши, 3 ^г - кесма	Ўзбекистон, 6 ^г - кесма	Ғаниобод, 11 ^г - кесма	Муқимий, 16 ^г - кесма
Қатлам қалинлиги (см)	0-80 см	0-70 см	0-70 см	0-60 см

Янгидан суғориладиган қолматажланган тупроқлар ўзлаштирилиб деҳқончилик қилина бошлаганига 50 йилгача бўлган муддатда шаклланган қолматажланган тупроқлар кириб, қатлам қалинлиги ва суғоришлар сонига қараб 30-50 смгача бўлган тупроқларни ўз ичига олади (3-жадвал).

Геохимёвий тобё ландшафтларда қолматажланган қатлам қалинлиги

Даха	Сохибқор, 17 ^г - кесма	Ўзбекистон, 4 ^г - кесма	Ғаниобод, 10 ^г - кесма	Муқимий, 15 ^г - кесма
Қатлам қалинлиги (см)	0-45 см	0-40 см	0-40 см	0-50 см

Янгидан ўзлаштирилган суғориладиган қолматажланган тупроқларга ўзлаштирилганлигига 30 йилгача бўлган тупроқлар деб оладиган бўлсак, қатлам қалинлиги бир неча смдан 30-смгача бўлган тупроқларни ўз ичига олади. Бундай ерларда асосан боғлар барпо этилган (4-жадвал).

Геохимёвий транс-аллювиал ландшафтларда қолматажланган қатлам қалинлиги

Даха	С.Азизов, 19 ^г - кесма	Намуна, 25 ^г - кесма	Ғ.Ғулом, 26 ^г - кесма	Ўрмон хўжалиги, 7 ^г -кесма
Қатлам қалинлиги (см)	0-15 см	0-30 см	0-10 см	0-16 см

Айрим ҳолларда янгидан суғориладиган қолматажланган тупроқлар бўлишига қарамай қатлам қалинлиги бундан ҳам юққа тупроқлар мавжуд.

Лекин А.Бозорбоши массивида ерларни ўзлаштирилганлигига 30 йил атрофида бўлган бўлсада, солинадиган гўнгни кўплиги, худуднинг сув бошида бўлганлиги ва суғоришлар сонини кўплигидан қатлам қалинлиги 80 сантиметргача етган ҳолатларни ҳам кўриш мумкин.

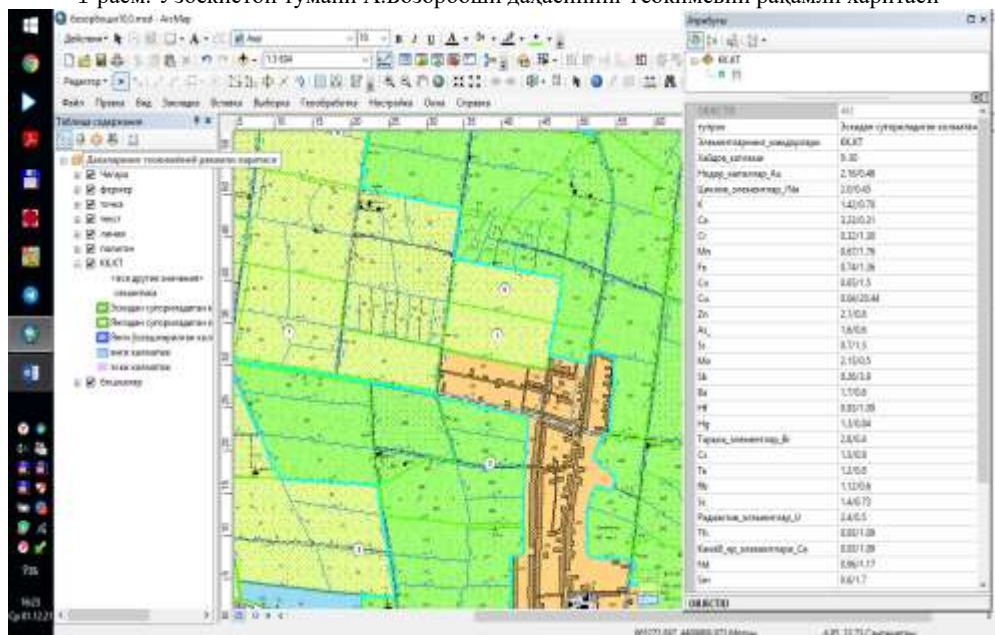
Ўзлаштирилганлигига 25 йил бўлган Ғаниобод массивидаги қолматажланган қатлам қалинлиги 75 см бўлишига сабаб ҳам гўнгни кўп солиниши, дастлабки ўзлаштирилган йиллари тағ замин устига кўп микдорда раша ташланганлиги, суғориш даҳаси сув бошида бўлганлиги учун суғориш сувлари билан бирга 10 смгача қум ҳам шаклланган. Бугунги кунда оқиб келаётган қумлардан экинларни асраш учун суғориш ариқларнинг бошида махсус қум тўплагичлар қурилган. Тўпланган майин қумдан ўша жойда шудгорлаш вақтида фойдаланилади, яъни далага тарқатиб юборилади.

Мазкур ҳолат бу майдонда суғорма деҳқончиликнинг узок вақт давом этганлигидан дарак беради. Айни бир пайтда бу тупроқларда ҳайдов ости қатлами ҳам ҳали ўзига хос хусусиятлари билан тўла шаклланмаган.

Суғориладиган қолматажланган тупроқлар эскидан ёки янгидан суғориладиган бўлишига қарамасдан гумус микдори ўзаро яқинлиги, шўрланиш даражаси кўра шўрланмаган ва кучсиз шўрланган бўлиши, механик таркибнинг дифференциацияланганлик даражасини деярли бир хиллиги бу тупроқларнинг суғориладиган қолматажланган тупроқлар эканлигидан далолат беради. Қолматажланган тупроқларни қатламларини ўсиши бўйича мониторинг натижаси баъзи ерларда тупроқ ҳосил бўлиш жараёни секинлашган ёки деградиацияга учраётгани ҳам кузатилади. Бундай бўлишига сабаблардан бири энди у ерлар кишлок хўжалик экинларини завур сувлари билан суғорилиши ва тупроқларни турли кўринишларда шамол ва сув эрозияси туфайли ер майдонларидан чиқиб кетиши ҳамда ўрни тўлдирилмаслиги ва бошқа омиллар ҳисобланади. Бу албатта ижобий ҳолат эмас.

Қолматажланган тупроқларда геохимёвий хариталашни А.Бозорбоши даҳаси мисолида кўрадиган бўлсак, массивда 13 та айирма бўлиб, жами кишлок хўжалигида фойдаланиладиган ерларнинг умумий майдони 1375,3 гектарни, суғориладиган қолматажланган ерлар эса 1311,69 гектарни ташкил этади. Бу массивда тош-шағаллар устида аллювиал-проллювиал ётқиқлардан ташкил топган ҳар-хил турдаги қолматажланган тупроқлар тарқалган. Бу қолматажланган тупроқлар оч-тусли бўз ва сур-тусли қўнғир тупроқлар устида шаклланган бўлиб, механик таркибига кўра ўрта ва енгил қумоқдир. Гумус микдори 1,64 дан 2,12 фоиз оралиғида тебранади. Фосфор ва калий билан кам таъминланган тупроқлар қаторида туради. Массивни геохимёвий рақамли харитаси қўйидагича кўринишга эга (1-расм). Бу рақамли харитадан экология, медицина, кишлок хўжалигини барча соҳалари, доривор ўсимликлар етиштиришда, фермер хўжаликлари ва бошқа кўплаб соҳаларда фойдаланишга тавсия этилади. Шу талабларга ушбу даҳани балл бонитети (62 балл) ҳам деярли жавоб беради.

1-расм. Ўзбекистон тумани А.Бозорбоши даҳасининг геохимик рақамли харитаси



АДАБИЁТЛАР

1. Қўзиев Р.Қ. ва бошқалар. Фарғона водийси суғориладиган тупроқларининг хоссалари, экологик-мелиоратив ҳолати ва маҳсулдорлиги. Монаграфия. Тошкент.: 2017. 3-158 б.
2. Миддендорф А.Ф. Фарғона водийси очерклари. СПб. 1982
3. Вебер В.Н. Миграция сухих дельт в Фергане. Геологический вестник, т 7, 1929-1930. № 1-8-с.
4. Панков М.А. Почвы Ферганской области: Сб. науч. тр. -Т.: 1957. 53 с
5. Максудов Х.М. и др. Горные и предгорные почвы Узбекистана, их генетические особенности и охрана. //Тупроқшунос ва агрохимёгарлар III-қурултойида маърузалари, тезислари. - Т.: 2000. с. 44-56.
6. Сотиболдиева Г.Т. "Фарғона вилояти қолмақалланган тупроқларининг биогеохимик хусусиятлари ва улардан фойдаланиш" Дисс.б.ф.д. - Т.: 2018. 66-б.
7. Cnshb.ru AK Dir 10024/base/003906shtm