



Jahongir KOMILOV,
O'zbekiston Milliy universiteti o'qituvchisi
E-mail: jakhongirkomilov1997@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-7524-6287>

O'zbekiston Milliy universiteti dotsenti A.Muxtorov taqrizi asosida

O'ZBEKISTONDA CHIGIRTKADAN NOAN'ANAVIY OQSIL OLISH VA CHIGIRTKA UNI ORGANIZMGA TA'SIRI

Аннотация

Mazkur tadqiqotda O'zbekiston sharoitida chigirtka xususan, Marokash chigirtkasi asosida noan'anaviy oqsil va biologik ahamiyatga ega nutriyentlar olish texnologiyasini ishlab chiqish, ushbu hasharotning o'sishi va ko'payishiga mos sharoitlar yaratish, shuningdek, samarali ozuqa bazasini shakllantirish, chigirtkalarni olingan ozuq mahsulotlarni organizmga ta'sir kabi masalalari o'rganildi. Tajribalar Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universitetining "Biologiya va ekologiya" fakulteti vivariysida laboratoriya sharoitida olib borildi. Forish va Zomin tumanlaridan entomologik uskunalar yordamida yig'ilgan chigirtkalar. Ushbu yondashuv chorvachilik va parrandachilik uchun muqobil ozuqa manbalarini shakllantirishda katta amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: Marokash chigirtkasi, oqsil, alternativ ozuqa, insektariya, biomassa, lichinka, broyler jo'ja, immun tizimi, qon ko'rsatkichlari.

ПОЛУЧЕНИЕ НЕОБЫЧНОГО БЕЛКА ИЗ СРЕДНЕАЗИАТСКОЙ САРАНЧИ В УЗБЕКИСТАНЕ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ

Аннотация

В данном исследовании изучались методы получения необычного белка и биологически ценных нутриентов из саранчи, в частности из среднеазиатской (Марокканской) саранчи, в условиях Узбекистана. Исследовались оптимальные условия роста и размножения насекомых, создание эффективной кормовой базы, а также влияние полученной продукции на организм. Эксперименты проводились в лабораторных условиях в виварии факультета биологии и экологии Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека. Саранча, собранная с использованием энтомологических инструментов в районах Форish и Зомин, использовалась для исследований. Полученные результаты могут служить практической основой для разработки альтернативных источников корма в животноводстве и птицеводстве.

Ключевые слова: Марокканская саранча, белок, альтернативный корм, инсектарий, биомасса, личинка, бройлер, иммунная система, показатели крови.

PRODUCTION OF ALTERNATIVE PROTEIN FROM LOCUSTS IN UZBEKISTAN AND ITS EFFECT ON THE ORGANISM

Annotation

This study investigates the production of alternative protein and biologically valuable nutrients from locusts, specifically the Moroccan locust, under Uzbekistan conditions. The research focused on creating optimal conditions for growth and reproduction, developing an efficient feed base, and assessing the effects of the obtained products on the organism. Experiments were conducted under laboratory conditions at the vivarium of the Faculty of Biology and Ecology, National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek. Locusts collected from the Forish and Zomin districts using entomological equipment were used in the study. The results provide a practical foundation for developing alternative feed sources in livestock and poultry farming.

Keywords: Moroccan locust, protein, alternative feed, insectary, biomass, larva, broiler chick, immune system, blood parameters.

Kirish. Global miqyosda hayvonlar uchun yem-xashak tarkibida oqsil tanqisligining kuchayishi muqobil oqsil manbalarini izlashni jadallash tirmoqda. Hasharotlar, jumladan chigirtkalar (Insecta: Orthoptera), yuqori hazm bo'ladigan oqsil, yog'lar, mineral moddalar va bioaktiv birikmalarga boyligi sababli istiqbolli xomashyo sifatida e'tirof etilmoqda. O'zbekiston hududida keng tarqalgan Marokash chigirtkasi tabiiy resurs sifatida ko'p miqdorda uchrashi, yuqori moslashuvchanligi va tez ko'payishi bilan ajralib turadi. Shu bois, chigirtka asosida qo'shimcha yem va ozuqa ingredientlari ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish chorvachilikda samaradorlikni oshirishning muhim yo'nalishlaridan biridir.

Chigirtka va boshqa hasharot oqsillari bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar ko'p jihatdan ularning yuqori ozuqaviy qiymatini, hazm bo'lishini va barqaror manba sifatidagi potentsialini yoritadi. Umumiyadabiyotlarda chigirtka oqsili 50–70% gacha bo'lgan protein tarkibiga ega ekani ko'rsatilgan, bu an'anaviy hayvon oqsillariga qiyoslaganda juda raqobatbardoshdir [3,6]. Misol uchun, Evropa tadqiqotlarida ko'rsatilishicha, ko'chib yuruvchi chigirtkaning (*Locusta migratoria*) unida taxminan 70% qurigan modda asosida oqsil mavjud. Shu bilan birga, u yog' va kul moddalari kamaytirilgan holda qayta ishlanadi [2].

Inson va hayvonlar uchun chigirtka oqsili oqsillarning sifatli komponentlaridan biri sifatida baholangan. Masalan, laboratoriya tajribalarida ko'chiruvchi chigirtkadan olinadigan kukun in vivo sharoitda yaxshi hazm bo'lish koeffitsientini ko'rsatgan va lipid metabolizmini yaxshilashda ijobiy ta'sir ko'rsatgan [1]. Bunday natijalar chigirtka oqsilining metabolik salomatlik va oziqlanishda funktsional ingredient sifatida imkoniyatlarini ochib beradi.

Hasharot oqsillarida faqat miqdor emas, balki biologik faol peptidlar va boshqa bioaktiv moddalarning mavjudligi ham ta'kidlanadi. Xususan, chigirtka protein parchalarida immunomodulyator, antioksidant va boshqa sog'lom faoliyatga ega bo'lgan komponentlar topilgan [9]. Shuningdek, mineral tarkibi ham juda boy; temir, rux va magniy kabi mikroelementlar chigirtkalarda sezilarli darajada mavjudligi ma'lum qilingan[7,9].

Materiallar va metodlar. Tadqiqot 2025-yil 15-apreldan boshlab O'zbekiston Milliy universiteti vivariysida olib borildi. Forish va Zomin tumanlaridan entomologik tarmoqlar yordamida yig'ib kelingan 1–2 yoshli lichinkalar o'lchami 2×2 metr bo'lgan, ventilyatorlar bilan jihozlangan va maxsus to'r bilan qoplangan insektariyga joylashtirildi. Tajriba davomida asosiy ekologik parametrlarga – harorat, nisbiy namlik, yorug'lik rejimi va ozuqa tarkibiga qat'iy rioya qilindi. O'simlik sifatida mahalliy yaylov o'tlari, shuningdek, sun'iy ravishda yetishtirilgan ozuqa aralashmalari qo'llanildi.

Chigirka undan granula tayyorlandi va broiler (Ros-308) jo'jalariga yem sifatida berib ulardagi fiziologik o'zgarishlarni kuztib borildi.

Natijalar. Laboratoriya sharoitida yetishtirilgan Marokash chigirtkalarining o'sishi uchun optimal harorat +28-32 °C, nisbiy namlik 55-65% oralig'ida bo'lishi eng qulay ekanligi aniqlandi. Lichinkalarning rivojlanish davri o'rtacha 28-32 kunni tashkil etdi. Chigirtka uning hazm bo'lish ko'rsatkichi yuqori bo'lib, uni broiler jo'jalarida (Ros 308) istiqboli uchun ozuqa sifatida qo'llandi. Chigirtkadan olingan oqsil tarkibi an'anaviy yem manbalariga nisbatan iqtisodiy jihatdan arzon, ekologik xavfsiz va barqaror hisoblanadi. Hasharotlarning tez ko'payishi, parvarish xarajatlarining kamligi va kichik hududlarda katta biomassa olish imkoniyati ushbu manbaning raqobatbardoshligini oshiradi. Jahon tajribasi shuni ko'rsatadiki, chigirtka oqsili parranda, baliq va chorva uchun yuqori samarali ozuqa qo'shimchasi bo'lib xizmat qilishi mumkin. O'zbekiston sharoitida ushbu yo'nalis ozuqa yetishmovchiligini kamaytirish va qishloq xo'jaligi barqarorligini ta'minlashga xizmat qiladi. Jo'jalarning o'sish ko'rsatkichlari.



1-rasm. Rus 308 zotli jo'jalar 1-kundagi massi(g) ko'rsatkichlari

Chigirka uni arashtirib berilgan jo'jalar istemoli ko'rsatkichlari ijobiy natijalarni berdi. Donlar aralashmasi va qoshimcha oqsil manbasi sifatida Chigirka uning 25% miqdori istemol qilgan jo'jalar guruhi qolgan gurlarga nisbatan yaxshi ko'rsatkichlar berdi.



2-rasm. Rus 308 zotli jo'jalar 30-kundagi massi(g) ko'rsatkichlari.

Chigirka uni 25% aralashtirilgan don berilgan jo'ja 980 g va oddiy donlar aralashmasi berilgan jo'ja 283 g ga teng bo'lganini kuzatildi.

1-jadval.

Broyler jo'jalari go'shti tarkibi sifat ko'rsatkichlari quydagicha

No	No1	No2	No3	No4	No5
Namlik ulushi, %	75,58±1,58	76,82±2,61	76,28±1,68	75,48±2,33	75,57±1,81
Protein ulushi, %	19,81±0,37	15,30±0,42	18,59±0,43	23,91±0,69	20,63±0,84
KMAFAnM, KOE/g, maksimal	5×10 ⁶	2×10 ⁶	2×10 ⁶	2×10 ⁶	2×10 ⁶
Salmonella, mahsulot massasi (g)	25	-	-	-	-
Listeria monocytogenes, mahsulot massasi (g)	25	-	-	-	-

Izoh: Nazorat namunasi (N1) Broyler jo'jalari go'shti tarkibidagi oqsil miqdori 19,81% bo'lib, chigirka qo'shilgan namunalar bilan solishtirilganda turlicha o'zgarish kuzatildi. 5% Marokash chigirkasi aralashtirilgan yem berilgan (N2) Broyler jo'jalari go'shti tarkibidagi namunasida oqsil 15,30% bo'lib, nazoratga nisbatan 4,51% ga kamaydi. 15% Marokash chigirkasi qo'shilgan yem berilgan (N3) Broyler jo'jalari go'shti tarkibidagi namunasida oqsil 18,59% ni tashkil etib, nazoratdan 1,22% past bo'ldi. 25% Marokash chigirkasi qo'shilgan yem berilgan (N4) Broyler jo'jalari go'shti tarkibidagi namunasi esa 23,91% bilan eng yuqori ko'rsatkichga ega bo'lib, nazoratga nisbatan 4,10% ga oshdi. 15% saksovul bukri chigirkasi qo'shilgan yem berilgan (N5) Broyler jo'jalari go'shti tarkibidagi namunasida oqsil 20,63% ni tashkil etib, nazoratdan 0,82% ga yuqori bo'ldi. Umuman olganda, past foizli chigirka qo'shilganda oqsil kamaygani, yuqori foizli chigirka qo'shilganda esa sezilarli oshgani aniq ko'rinadi[namunalar analiz qilingan: Respublika hayvonlar kasalliklari tashxisi va oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligi davlat markazi].

1-Guruh Nazorat namunasi (N1) Broyler jo'jalari go'shti tarkibidagi bilan taqqoslaganda chigirka uning turli foizlarda qo'shilishi mahsulotning kimyoviy tarkibi va mikrobiologik ko'rsatkichlariga sezilarli ta'sir ko'rsatgan.

2-Guruh 5% Marokash chigirkasi qo'shilganda yem berilgan Broyler jo'jalari go'shti tarkibidagi namunasi mahsulotning namlik darajasi barqaror bo'lib qolgan, ammo oqsil miqdori nazoratga nisbatan pasaygan. Bu past foizli qo'shilma oqsil konsentratsiyasini kuchli oshirmasligini ko'rsatadi.

3-Guruh 15% Marokash chigirkasi aralashtirilishi yem berilgan Broyler jo'jalari go'shti tarkibidagi oqsil miqdorining yana o'sishiga olib kelgan. Bu bosqichda qo'shilma mahsulotning oziqaviy qiymatini yaxshilay boshlagan.

4-Guruh 25% Marokash chigirkasi qo'shilganda yem berilgan Broyler jo'jalari go'shti tarkibidagi oqsil eng yuqori darajaga ko'tarilgan. Bu chigirka ulushi oshgan sari mahsulotning biologik qiymati sezilarli ravishda kuchayganini ko'rsatadi.

5-Guruh Broyler jo'jalari go'shti tarkibidagi 15% saksovu bukri chigirkasi aralashtirilganida ham oqsil miqdori yuqori bo'lib, nazoratdan ustun natija bergan. Bu turdagi chigirka ham mahsulot uchun samarali qo'shimcha ekanini bildiradi.

Mikrobiologik ko'rsatkichlar bo'yicha esa barcha chigirka qo'shilgan namunalar nazoratga nisbatan ancha toza bo'lib, mikroorganizmlar soni keskin kamaygan. Eng muhimi, Salmonella va Listeria monocytogenes barcha qo'shilgan namunalarida aniqlanmagan - bu mahsulotning sanitariya xavfsizligini tasdiqlaydi.

Xulosa. Global miqyosda hayvonlar uchun yem-xashaklarda oqsil tanqisligi ortib borayotgani muqobil oqsil manbalarini izlashni dolzarb vazifaga aylantirmoqda. Shu kontekstda hasharotlar, xususan chigirtkalar, yuqori hazm bo'ladigan oqsil, yog'lar, minerallar va bioaktiv birikmalar bilan boyligi sababli istiqbolli xomashyo sifatida e'tirof etilmoqda. O'zbekiston hududida keng tarqalgan Marokash chigirtkasi tabiiy resurs sifatida ko'p uchrashi, yuqori moslashuvchanligi va tez ko'payish xususiyatlari bilan ajralib turadi. Shu bois, chigirtka asosida qo'shimcha yem va ozuqa ingredientlarini ishlab chiqarish chorvachilikda samaradorlikni oshirishning muhim yo'nalishlaridan biridir.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, laboratoriya sharoitida Marokash chigirtkasini yetishtirish uchun optimal harorat +28-32 °C va nisbiy namlik 55-65% oralig'ida bo'lishi qulay, lichinkalarning rivojlanish davri o'rtacha 28-32 kunni tashkil etadi. Chigirka undan tayyorlangan un broiler (Ros-308) jo'jalarining o'sish ko'rsatkichlarini sezilarli darajada yaxshilagan. Ayniqsa, 25% chigirka unini o'z ichiga olgan yem aralashmasi jo'jalar massasining oshishiga ijobiy ta'sir ko'rsatgan, natijada oqsil tarkibi nazorat guruhga nisbatan sezilarli darajada oshgan. Past foizli chigirka qo'shilganda oqsil miqdori biroz kamaygan bo'lsa, yuqori foizli qo'shilmalarda biologik qiymat oshgani kuzatilgan. Shu bilan birga, mikrobiologik tahlillar barcha qo'shilgan namunalarda xavfsiz ekanini, Salmonella va Listeria monocytogenes mavjud emasligini ko'rsatdi.

Olingan natijalar chigirka oqsili nafaqat yuqori oziqaviy qiymatga ega ekanini, balki metabolik salomatlikni yaxshilash va immunitetni qo'llab-quvvatlashda funksional ingredient sifatida imkoniyatlarga ega ekanligini tasdiqlaydi.

ADABIYOTLAR

1. Evaluating protein quality in edible insects for human consumption: A systematic review. *LWT - Food Science and Technology*, Volume 213, 2024, Article 117062. DOI: 10.1016/j.lwt.2024.117062
2. Improvement of techno-functional properties of edible insect protein from migratory locust by enzymatic hydrolysis- Purschke, B., et al., *European Food Research and Technology*, 244(6), 2018. DOI: 10.1007/s00217-018-3066-7
3. Some Insect Species Are Good-Quality Protein Sources: A Study on Digestible Indispensable Amino Acid Scores (DIAAS) in Growing Pigs - *The Journal of Nutrition*, Oxford Academic, 2022. DOI: 10.1093/jn/nxac019
4. Protein quality of edible insects in the view of current assessment methods - *Animal Frontiers*, Oxford Academic, 13(4), 2023. DOI: 10.1093/af/vfad024
5. Comparative Characterization of Protein Hydrolysates from Three Edible Insects: Locusta migratoria, Tenebrio molitor, and Acheta domesticus - Wong N. A. et al., *Foods*, 8(11), 2019, 563. DOI: 10.3390/foods8110563
6. Makkar, H.P.S., et al. (2014). Insects as animal feed: Novel ingredients for use in poultry diets. *Animal Feed Science and Technology*, 197: 1–33. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2014.07.008
7. Afton Halloran, Roberto Flore, Paul Vantomme, Nanna Roos. *Edible Insects in Sustainable Food Systems*. Springer International Publishing AG; 2018. Available from: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-74011-9>
8. Ramos-Elorduy, J. (2008). Energy supplied by edible insects from Mexico and their nutritional and ecological importance. *Ecology of Food and Nutrition*, 47(3): 280–297. DOI:
9. Bioactive peptides and immunomodulatory properties of insect proteins.
10. Zaripov, B., Akhmedova, G., Usanova, S., Bekchonova, M., Komilov, J., Ummatqulova, Sh., & Sabirova, D. (2025). *The impact of green ...* In *Procedia Environmental Science, Engineering and Management*, Vol. 12, No. 2, pp. 549-555.