



MAVZU: LICHINKASI OQSILGA BOY BO'LGAN HASHOROTLAR YETISHTIRIB OMUXTA YEM TAYYORLASH

Muallif

Abdusamieva Sarvinoz Anvar qizi

Qarshi davlat texnika universiteti,

Transport va qurilish muhandisligi fakulteti

Funksional ovqatlanish va bolalar mahsuloti texnologiyasi yo'nalishi

Annotatsiya: Ushbu maqolada *Tenebrio molitor* lichinkalarining omuxta yem tarkibida oqsil manbasi sifatida ishlatilish imkoniyatlari o'rganildi. Qarshi davlat texnika universiteti laboratoriyasida o'tkazilgan tajribalarda lichinkalarning o'sish dinamikasi, parvarish sharoitlari va oqsil miqdori tahlil qilindi. Oqsil miqdori Kjeldahl usuli yordamida aniqlanib, lichinkalarning suvsiz modda asosidagi oqsil miqdori 47–52 % oralig'ida ekani qayd etildi. Natijalar hashorot lichinkalari omuxta yem tarkibida o'simlik oqsillariga muqobil, ekologik toza va biologik to'liq manba sifatida ishlatilishi mumkinligini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: lichinka, oqsil manbasi, omuxta yem, hashorot ozuqasi, *Tenebrio molitor*

Аннотация: В статье изучены возможности использования личинок *Tenebrio molitor* в качестве источника белка в составе комбикормов. Эксперименты проводились в лаборатории Каршинского государственного технического университета. Исследованы условия выращивания личинок, динамика их роста и содержание белка. Содержание белка определяли по методу Кьельдаля, которое составило 47–52 % в пересчёте на сухое вещество. Результаты показали, что личинки насекомых могут служить экологически чистым и полноценным источником белка, альтернативным растительным компонентам комбикормов.



Ключевые слова: личинка, источник белка, комбикорм, корм из насекомых, *Tenebrio molitor*

Abstract: This article investigates the potential of *Tenebrio molitor* larvae as a protein source in compound feed formulations. Experiments were conducted at the laboratory of Karshi State Technical University. Growth dynamics, rearing conditions, and protein content of the larvae were analyzed. Protein levels were determined using the Kjeldahl method and found to be between 47–52 % on a dry matter basis. The results demonstrated that insect larvae can serve as an ecologically sustainable and nutritionally complete protein source, providing a viable alternative to traditional plant-based feed ingredients.

Keywords: larva, protein source, compound feed, insect-based feed, *Tenebrio molitor*

Kirish

Oqsil yetishmovchiligi va yem xomashyosining qimmatlashuvi hayvonchilik tarmogʻida samarali muqobil manbalarni izlash zaruratini yuzaga keltirmoqda. Soʻnggi yillarda hashorotlardan olingan oqsil ekologik xavfsizligi, yuqori biologik qiymati va arzonligi sababli jahon miqyosida keng oʻrganilmoqda. *Tenebrio molitor* (un qurti) lichinkalari shu jihatdan istiqbolli obyektidir. Ular 45–55 % gacha oqsil, 30 % gacha yogʻ va muhim aminokislotalarni oʻz ichiga oladi. Shu sababli ushbu tadqiqotda *Tenebrio molitor* lichinkalarining omuxta yem tarkibida qoʻllanishi va oqsil miqdorini aniqlashga eʼtibor qaratildi.

Tajriba Qarshi davlat texnika universiteti laboratoriyasida olib borildi.

Tenebrio molitor lichinkalari 26 ± 1 °C harorat va 60–70 % namlikda, bugʻdoy kepagi va sabzavot chiqindilari aralashmasida yetishtirildi. Un qurtidan tayyorlangan omuxta yem esa baliq, parandalar va chorva mollariga berilgandan baliq tez oʻsishini koʻrdik, chorva mollarida esa goʻshti samarali hosil boʻldi.



Ekologik va iqtisodiy ustunliklar

1 kg *Tenebrio molitor* oqsili ishlab chiqarish uchun 100 l suv kerak bo'ladi, holbuki 1 kg mol go'shti uchun 15 000 l suv sarflanadi.

Hashorotlar chiqindilarni ozuqaga aylantirib, chiqindilarni 40–50% kamaytiradi.

Oqsil ishlab chiqarish uchun er maydoni va energiya sarfi an'anaviy manbalarga qaraganda 10 baravar kam.

Omuxta yemning uch xil varianti tayyorlandi:

1. Nazorat – o'simlik asosidagi yem;
2. 10 % lichinka kukuni qo'shilgan yem;
3. 20 % lichinka kukuni qo'shilgan yem.

Oqsil miqdori Kjeldahl usuli orqali aniqlanib, har bir namunadan uch marotaba tahlil olindi. Natijalar statistik usulda qayta ishlanib, o'rtacha qiymatlar aniqlangan.

Natijalar va muhokama

Tahlil natijalariga ko'ra, *Tenebrio molitor* lichinkalarining suvsiz modda asosidagi umumiy oqsil miqdori 47–52 % ni tashkil etdi. Yog' miqdori 28–31 %, kul moddalari 3–5 % oralig'ida bo'ldi.

Oqsilning aminokislota tarkibi biologik jihatdan to'liq bo'lib, lizin, metionin, triptofan va valin kabi muhim aminokislotalar mavjudligi aniqlandi.

Yemga lichinka kukuni qo'shilishi hayvonlarda o'sish tezligini oshirib, yemdan foydalanish koeffitsiyentini yaxshiladi. Xususan, 20 % lichinka qo'shilgan variantda o'sish ko'rsatkichi nazoratga nisbatan 10–12 % ga yuqori bo'ldi. Bu natijalar xalqaro tadqiqotlar bilan mos keladi.



1. Hashorot oqsilining biologik afzalliklari

Tenebrio molitor lichinkalarida 18 turdagi aminokislotaning barchasi mavjud, ularning lizin va metionin miqdori soyadan yuqori.

Oqsilning biologik qiymati (BV) 82–85% ni tashkil etadi, bu baliq uniga teng.

Yog‘ miqdori 25–33%, unda linoleik va olein kislotalari ustunlik qiladi bu esa ozuqani energiyaviy jihatdan boy qiladi.

2. Mikroorganizmlar asosidagi oqsil ishlab chiqarish (“Single Cell Protein” – SCP)

SCP (bir hujayrali oqsil) ishlab chiqaruvchi mikroorganizmlar tarkibida 40–70% oqsil bo‘ladi.

Eng ko‘p qo‘llaniladigan turlari: Bacillus subtilis, Candida utilis, Chlorella vulgaris, Spirulina platensis.

Ular chiqindi substratlar — masalan, kraxmal yoki yog‘ kislotalari asosida o‘stiriladi, bu esa chiqindini kamaytiradi.

SCP ozuqa sifatida parrandachilikda va baliqchilikda baliq unini 30–50% gacha almashtirishi mumkin.

3. Qurt va bakteriyalar simbiozi orqali oqsil sintezi

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, Tenebrio molitor lichinkalari o‘z ichak mikrobiotasida foydali bakteriyalar (masalan, Lactobacillus plantarum, Enterococcus faecium) ni saqlaydi.

Ushbu bakteriyalar fermentatsiya vaqtida oqsil parchalanishini tezlashtiradi, natijada hazm bo‘lish ko‘effitsienti 15–20% ga oshadi.

Shu sababli lichinkalarni bakteriyalar bilan birgalikda fermentatsiya qilish — ozuqa sifatini yaxshilaydi va oqsil parchalanishini soddalashtiradi.



Xulosa

Tajriba natijalariga ko'ra, *Tenebrio molitor* lichinkalari yuqori oqsilga ega, ozuqaviy jihatdan to'liq va ekologik barqaror manba ekanligi tasdiqlandi. Ularni omuxta yem tarkibiga qo'shish hayvonlarning o'sish ko'rsatkichlarini yaxshilaydi va yem tannarxini pasaytiradi.

Kelgusida lichinka yetishtirish texnologiyasini takomillashtirish, oqsil ekstraksiyasi va oziqaviy qiymatini chuqurroq tahlil qilish istiqbollidir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Yi L., Lakemond C.M.M., Sagis L.M.C., Eisner-Schadler V., van Boekel M.A.J.S. (2013). Extraction and characterization of protein fractions from five insect species. *Food Chemistry*, 141(4), 3341–3348.
2. Rumbos C.I., Athanassiou C.G. (2021). Use of insects as alternative protein sources for animal feeding: A review. *Journal of Insects as Food and Feed*, 7(4), 851–877.
3. Makkar H.P.S. et al. (2014). State-of-the-art on use of insects as animal feed. *Animal Feed Science and Technology*, 197, 1–33.
4. Van Huis A. (2020). Insects as food and feed, a new emerging agricultural sector: A review. *Journal of Insects as Food and Feed*, 6(1), 27–44.