

**BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR  
BERUVCHI PhD.03/30.12.2019.B.72.02 RAQAMLI  
ILMIY KENGASH**

---

**SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI**

**ERGASHEVA XAFIZA ISROILOVNA**

**YOMG'IR CHUVALCHANGLARINING AYRIM MAHALLIY TURLARI  
ISHTIROKIDA HAYVONLAR ORGANIK CHIQINDILARIDAN  
O'G'ITLAR OLIH BIOTEKNOLOGIYASI**

**03.00.12-Biotexnologiya**

**Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi  
AVTOREFERATI**

**Buxoro – 2025**

**Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)**

**Ergasheva Xafiza Isroilovna**

Yomg'ir chuvalchanglarining ayrim mahalliy turlari ishtirokida hayvonlar organik chiqindilaridan o'g'itlar olish biotexnologiyasi.....5

**Эргашева Хафиза Исраиловна**

Биотехнология получения удобрений из органических отходов животного происхождения с участием некоторых местных видов дождевых червей .....21

**Ergasheva Hafiza Israilovna**

Biotechnology of obtaining fertilizers from animal organic waste with the participation of some local species of earthworms.....39

**E'lon qilingan ishlar ro'yxati**

Spisok opublikovанных rabot  
List of published works.....43

**BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR  
BERUVCHI PhD.03/30.12.2019.B.72.02 RAQAMLI  
ILMIY KENGASH**

---

**SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI**

**ERGASHEVA XAFIZA ISROILOVNA**

**YOMG'IR CHUVALCHANGLARINING AYRIM MAHALLIY TURLARI  
ISHTIROKIDA HAYVONLAR ORGANIK CHIQINDILARIDAN  
O'G'ITLAR OLISH BIOTEXNOLOGIYASI**

**03.00.12-Biotexnologiya**

**Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi  
AVTOREFERATI**

**Buxoro – 2025**

**Falsafa fanlari doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Oliy talim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2021.2.PhD/B620 raqam bilan ro‘yxatga olingan.**

Dissertatsiya ishi Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengashning veb-sahifasida ([www.buxdu.uz](http://www.buxdu.uz)) va “Ziyonet” Axborot-ta’lim portalida ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)) joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:**

**Ismailov Zafar Fayzullayevich**  
biologiya fanlari doktori, professor

**Rasmiy opponentlar:**

**Murodova Sayyora Sobirovna**  
biologiya fanlari doktori, professor

**Tashbayev Sherzod Abdurasulovich**  
biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori, dotsent

**Yetakchi tashkilot:**

**Qarshi davlat universiteti**

Dissertatsiya himoyasi Buxoro davlat universiteti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi PhD.03.30.12.2019.B.72.02 raqamli Ilmiy kengashning 2025 yil «\_\_\_» \_\_\_\_\_ kuni soat \_\_\_\_\_dagi majlisida bo‘lib o‘tadi. Manzil: 200117, Buxoro shahri, Muhammad Iqbol ko‘chasi, 11-uy. Tel.: (+99865) 221-29-14, faks (+99865) 221-26-12, e-mail: [bsu\\_info@edu.uz](mailto:bsu_info@edu.uz).

Dissertatsiya bilan Buxoro davlat universiteti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin ( \_\_\_ raqami bilan ro‘yxatga olingan).

Manzil: 200117, Buxoro shahri, Muhammad Iqbol ko‘chasi, 11-uy. Buxoro davlat universiteti majlislar zali Tel.: (+99865) 221-29-14, faks (+99865) 221-26-12.

Dissertatsiya avtoreferati 2025 yil «\_\_\_» \_\_\_\_\_ kuni tarqatildi.

(2025 yil «\_\_\_» \_\_\_\_\_dagi \_\_\_\_\_ raqamli reestr bayonnomasi).

**Artikova X.T.**

Ilmiy daraja beruvchi Ilmiy kengash  
raisi, b.f.d., professor

**Qobilov A.M.**

Ilmiy daraja beruvchi Ilmiy kengash  
ilmiy kotibi, b.f.f.d.(PhD), dotsent

**Xolliyev A.E.**

ilmiy daraja beruvchi Ilmiy kengash  
qoshidagi ilmiy seminar raisi, b.f.d., professor

## **KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)**

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Keyingi yillarda butun dunyoda mineral o'g'itlar va boshqa turdagi kimyoviy moddalarning keng qo'llanilishi atrof-muhit, tuproq holatiga salbiy ta'sir ko'rsatib, ksenobiotiklarning ozuqa zanjirlarida to'planishiga sabab bo'lmoqda. Natijada yer yuzida biologik xilma-xillikning kamayishi, jumladan, tuproq faunasi foydali turlarining regressiyasi, shuningdek, odamlarda irsiy, onkologik va immunologik kasalliklarning oshish tendensiyasi kuzatilmoqda. Bu borada, qishloq xo'jaligini kimyolashtirish bilan bog'liq bo'lgan muammolar tuproq unumdorligini saqlash va oshirishda tuproq tarkibidagi tabiiy organizmlar faoliyatiga asoslangan texnologiyalarni tadqiq qilishni taqozo etmoqda. Tuproq unumdorligini oshirish orqali madaniy ekinlarning mahsuldorligini oshirishda xalqali chuvalchanglar faoliyatiga asoslangan innovatsion ekologik toza texnologiyalarni ishlab chiqish va joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi.

Jahonda vermikompostlash texnologiyalarini qo'llash orqali organik chiqindilarni vermikompostlash asosida tuproq unumdorligi barqarorligini saqlashga doir izlanishlarga alohida e'tibor qaratilmoqda. Go'ngdan organik o'g'it sifatida to'g'ridan-to'g'ri foydalanish begona o't urug'lari, kasallik qo'zg'atuvchilari va zararkunandalarning tarqalishiga olib kelayotganligi, go'ngni qayta ishlashda biologik parchalovchilar faoliyatiga asoslangan yangicha uslubiyatlarni qo'llashni taqozo etadi. Bu borada hayvonlar organik chiqindilaridan halqali chuvalchanglar yordamida vermikompostlash orqali biogumus olish jarayoni uchun samarali produsentlarni tanlash, ularning faolligi yuqori darajada bo'ladigan sharoitlarni tanlash muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Shu bois, mahalliy chuvalchang turlaridan foydalangan holda hayvon organik chiqindilaridan organik o'g'itlar olish biotexnologiyasini ishlab chiqish va qo'llash muhim ilmiy -amaliy ahamiyatga ega.

Hozirgi kunda respublikamizda qishloq xo'jaligi ekinlari yetishtirilayotgan maydonlarda tuproq unumdorligini oshirishda turli xil kimyoviy vositalar sarfini kamaytirish borasida keng chora-tadbirlarni ishlab chiqish hamda amaliyotga joriy qilishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Bu borada, jumladan, tuproq unumdorligini barqaror saqlashda innovatsion texnologiyalardan va vositalardan foydalanish borasida muayyan natijalarga erishildi. Yangi O'zbekistonning Taraqqiyot strategiyasida<sup>1</sup> «qishloq xo'jaligini ilmiy asosda intensiv rivojlantirish» bo'yicha maqsad va vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirish, jumladan, mahalliy sharoitda tarqalgan yomg'ir chuvalchanglarining biologik xususiyatlarini aniqlash, ular ishtirokida vermikultura olish va sinovdan o'tkazish, vermikompost olish biotexnologiyasini ishlab chiqish va amaliyotda qo'llash dolzarb ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 23-oktyabrdagi PF-5853-son "O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi, 2022-yil 28-

---

<sup>1</sup> O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-sonli «2022-2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida»gi Farmoni.

yanvardagi PF-60-son «2022-2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida» gi, 2022 yil 6-iyuldagi PQ-307-son "2022-2026 yillarda O'zbekiston Respublikasining innovasion rivojlanish strategiyasini amalga oshirish bo'yicha tashkiliy chora-tadbirlar to'g'risida" gi, 2024 yil 24-iyundagi PQ-233-son "Iqlim o'zgarishiga nisbatan barqaror agroekotizimni yaratish hamda qishloq xo'jaligi mahsulotlari yetishtiruvchilarning iqlim o'zgarishi bilan bog'liq xavflarga moslashuvchanligini oshirish chora-tadbirlari to'g'risida" gi qaror va farmonlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

**Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining asosiy ustuvor yo'nalishlariga mos kelishi.** Mazkur dissertatsiya tadqiqoti respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining V. "Qishloq xo'jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi" ustuvor yo'nalishiga mos ravishda bajarilgan.

**Muammoning o'rganilganlik darajasi.** Xorijiy ilmiy manbalarda yomg'ir chuvalchaglari taksonomiyasi, biologiyasi, tarqalishi va ahamiyati (Brown., 2013; A. Rozen., 2006; K.Y. Chan., J.A. Mead., 2003; S. Al-Maliki., J. Scullion., 2013; Gorres., 2016; Walsh., 2019; A. Cameron., 2021; A.C. Edwards., Q.N. Arancon., 2022), hayvonlar organik chiqindilarini biotexnologik qayta ishlash (Brown., 2013; A.B. Сендецкая., 2015; A. Khalid., 2017; Zuo., 2018; Byambas., 2019; A.C. Edwards., Q.N. Arancon., 2022), agronomiyada vermikompostdan foydalanish istiqbollari (M.N. Omar., M.H. El-Kattan., 2003; Weber., 2004; Hameeda 2007; A.C. Edwards., 2010; A.A. Pour., 2013; N.R. Bhat., 2013; R. Joshi., 2015; M. Mavura., 2017) bo'yicha ma'lumotlar qayd qilingan.

MDH mamlakatlarida yomg'ir chuvalchaglari taksonomiyasi, biologiyasi, tarqalishi va ahamiyati (Т.С. Перель., 1979; О.П. Атлавините., 1990), hayvonlar organik chiqindilarini biotexnologik qayta ishlash (А.С. Бабенко., 2010; И.Н. Титов., 2012; К.А. Петроченко., 2018), agronomiyada vermikompostdan foydalanish istiqbollari (О.В. Сенкевич., О.А. Ульянова., Ю.П. Ковалева., 2017) to'g'risida ma'lumotlar qayd qilingan.

Mamlakatimiz miqiyosida vermikultuvatsiya va vermikompostlash texnologiyasi ishlab chiqish borasida tadqiqotlar olib borilgan (A.L. Brodskiy 1930; B.S. Salimov 1997; A.Y. Raxmatullayev 2022; L.A. G'ofurova 2014). Ilmiy adabiyotlardagi ma'lumotlar respublikamiz sharoitida yomg'ir chuvalchaglarining mahalliy turlari ishtirokida organik chiqindilarini qayta ishlash biotexnologiyasini qo'llashga tavsiya berish imkonini bermaydi. Shu bois, organik chiqindilarni yomg'ir chuvalchaglarining mahalliy turlari ishtirokida iqlim sharoitlarimizga mos biotexnologik usullarni qo'llab, vermikompost olishda ko'plab tadqiqotlarni o'tkazish tejamkor biotexnologiyalarni yaratish muhim ilmiy va ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyat kasb etadi.

**Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilayotgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari bilan bog'liqligi.** Dissertatsiya tadqiqoti Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti Genetika va biotexnologiya kafedrasining 2021-2024 yillarga mo'ljallangan "Zarafshon vohasi

tirik tabiati genofondi asosida biotexnologik potensialini tadqiq etish” mavzusidagi ilmiy tadqiqot ishlari rejasi doirasida bajarilgan.

**Tadqiqotning maqsadi** selektiv tanlangan mahalliy yomg‘ir chuvalchanglari yordamida vermikompost olish biotexnologiyasini ishlab chiqish va undan amaliyotda foydalanish imkoniyatlarini baholashdan iborat.

**Tadqiqotning vazifalari** quyidagilardan iborat:

mahalliy sharoitda tarqalgan yomg‘ir chuvalchanglarining turlarini yig‘ish, sistematik o‘rnini belgilash va biologik xususiyatlarini aniqlash;

namunaviy substratda olingan vermikulturalarni qiyosiy tahlil qilish orqali samarador turni tanlash;

tanlangan vermikulturalar ishtirokida vermikompost tayyorlash texnologiyasining optimal sharoitlarini tanlash;

mahalliy yomg‘ir chuvalchanglari yordamida vermikompost olish biotexnologiyasini ishlab chiqish;

vermikompost olish biotexnologiyasini amaliyotda qo‘llash va iqtisodiy samaradorligini baholash.

**Tadqiqotning obyekti** sifatida *Lumbricidae* oilasiga mansub 3 ta mahalliy tur: *Eisenia fetida* (Savigny, 1826), *Dendrobaena veneta* (Vsevolodova -Perel, 1997); *Aporrectodea caliginosa caliginosa* (Savigny, 1826) turlari va nazorat varianti sifatida *Eisenia andrei* (Bauchi, 1972) turi olingan.

**Tadqiqotning predmeti.** Yomg‘ir chuvalchanglari mahalliy turlari orasidan samarador turlarini tanlash va ularning hayvonlar organik chiqindilarida optimal yashash sharoitlarini aniqlash hamda olingan vermikompostni qishloq xo‘jaligi o‘simliklarida qo‘llash asosida amaliyotga tadbiiq etish mexanizmini ishlab chiqarishdan iborat.

**Tadqiqotning usullari.** Dissertatsiya ishida zoologik, biotexnologik, agrokimyoviy, agrotexnologik va statistik usullardan foydalanilgan.

**Dissertatsiya tadqiqotining ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

mamlakatimizning turli tuproq-iqlim sharoitida keng tarqalgan yomg‘ir chuvalchanglaridan *E. fetida*, *D. veneta* va *A. caliginosa caliginosa*ning vermikompost tayyorlashda foydalanish imkoniyatlari baholangan;

*E. fetida* ning biomassa mahsuldorligi, rivojlanish fazalari miqdoriy ko‘rsatkichlari (pilla, lichinka, yetilgan individlar soni) va muhit ko‘rsatkichlariga nisbatan reflekslari *E. andrei* ga nisbatan yuqori bo‘lishi asoslangan;

*E. fetida* ishtirokida vermikompost tayyorlashning optimal sharoitlari (namlik – 60-70%, 20-25°C, pH – 6,0-7,5) tanlangan va ishlab chiqarish sharoitida samarador bo‘lishi isbotlangan;

tabiiy (chirindiga boy bo‘z tuproqda) va turli tarkibli substratlar (qoramol, ot va qo‘y go‘ngi) da yetishtirilgan *E. fetida* da pilla, lichinka, yetilgan individlar sonining nazorat variantiga nisbatan yuqoriligini aniqlash orqali mazkur turning vermikompost tayyorlash uchun potensial tur ekanligi isbotlangan.

vermikompostlash jarayonida substrat tarkibini boyitish maqsadida turli maishiy (yog‘och qirindisi, qog‘oz chiqindilari, barg-xazon, meva-sabzavot) chiqindilar qo‘llanilgan va texnologiyada qo‘shimcha substratlardan foydalanish samarali bo‘lishi asoslangan;

mahalliy yomg'ir chuvalchaglari yordamida olingan vermikompostdan foydalanish orqali bodringning *Miracle F<sub>1</sub>* navini yetishtirishda iqtisodiy samaradorlik 18,2 % gacha oshishi isbotlangan.

**Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagilardan iborat:

go'ngdan vermikompostlash olishda yog'och qirindilari, qog'oz, barg-xazon va meva-sabzavot chiqindilarining substrat tarkibini boyitib, texnologiyaning samarador bo'lishiga olib kelishi asoslangan;

*E. fetida* ishtirokida go'ngni qayta ishlash orqali vermikompostning tajribanamunalari ishlab chiqilgan va *Miracle F<sub>1</sub>* gibridining hosildorligini oshirish imkoniyati aniqlangan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi** Tadqiqot natijalarining ishonchliligi har bir tadqiqot tajribasi 3 marotabadan ko'p o'tkazilgani va tajribalar arifmetik o'rtachalarining  $P \leq 0,05$  qiymatidagi statistik ishonchlilik darajasida sarhisob qilinganligi, dissertatsiya natijalarining nufuzli ilmiy jurnallarda chop etilganligi va amaliyotga joriy etilganligining vakolatli davlat tashkilotlari tomonidan tasdiqlanganligi bilan izohlanadi.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.** Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati hayvonlar organik chiqindilar va maishiy chiqindilarni qayta ishlashda qo'llash uchun respublikamiz hududida tarqalgan mahalliy yomg'ir chuvalchaglari turlari tadqiq etilganligi, ularni yetishtirishning optimal sharoitlari va muddatlari tanlanganligi, ishlab chiqilgan texnologiya asosida olingan vermikompostning ekinlar rivojiga ijobiy ta'sir ko'rsatib, hosildorlikni oshirganligi, olingan natijalarning biotexnologiya va agrar sohaning nazariy qismini to'ldirganligi bilan izohlanadi;

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati *E. fetida* ning hayvon go'ngi va o'simliklardan olingan maishiy chiqindilar ko'rinishidagi xomashyo manbalaridan tayyorlangan substratda ko'payishining biologik va ekologik xususiyatlari oydinlashtirilganligi, olingan eksperimental ma'lumotlar yordamida organik chiqindilar tabiatini baholashni individlar zichligi va o'sish dinamikasi orqali belgilash imkoniyatlarining ochilganligi, qishloq xo'jaligi ekinlari hosildorligi va tuproq unumdorligini oshiruvchi vositalar xilma-xilligini oshirishga xizmat qiladi.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** Yomg'ir chuvalchaglarining ayrim mahalliy turlari ishtirokida hayvonlar organik chiqindilaridan o'g'itlar olish biotexnologiyasi bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

Tuproqni ekishdan oldin mahalliy yomg'ir chuvalchaglari asosida olingan vermikompost bilan 1.0 kg/m<sup>2</sup> me'yorda ishlov berish va shudgorlash bo'yicha tavsiyalar Samarqand viloyati Pstdarg'om tumanidagi "Agro Sabzavot Hosil" MChJ ga qarashli issiqxonalarda bodring yetishtirish jarayonlarida amaliyotga joriy qilingan (O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi Qishloq xo'jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazining 2024-yil 27-maydagi 05/06-02-346-sonli ma'lumotnomasi). Natijada tuproqqa kiritilgan vermikompostning tuproq unumdorligiga ijobiy ta'sir ko'rsatishi orqali bodringdan nazorat variantiga nisbatan 0,8 kg/m<sup>2</sup> qo'shimcha hosil olish imkonini bergan;

Issiqxona sharoitida bodring yetishtirishda mahalliy yomg'ir chuvalchaglari asosida olingan vermikompostni 50 gr/litr me'yorida har sug'orishda suv orqali

yuborish bo'yicha tavsiyalar Samarqand viloyati Pastdarg'om tumanidagi "Abduxamid Bobo" MChJ maydonlarida bodring yetishtirish jarayonlariga joriy qilingan (O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi Qishloq xo'jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazining 2024-yil 27-maydagi 05/06-02-346-sonli ma'lumotnomasi). Natijada, vermikompost tarkibidagi organik moddalarning erigan holda berilishi bodringning *Miracle F<sub>1</sub>* gibridida hosildorlikni 0,84 kg/m<sup>2</sup> ga ko'paytirilishi hisobiga iqtisodiy samaradorlikni 18,2% ga oshirish imkonini bergan.

**Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi.** Tadqiqot natijalari, jami 10 ta, jumladan, 3 ta xalqaro va 7 ta respublika ilmiy-amaliy konferensiyalarda muhokama qilingan.

**Tadqiqot natijalarining e'lon qilinishi.** Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 6 ta ilmiy ish nashr etilgan. Shundan O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiya asosiy ilmiy natijalari chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 5 ta maqola, jumladan, 3 tasi respublika va 2 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertatsiya tarkibi qisqartmalar ro'yxati, kirish, uchta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 117 betni tashkil etgan.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

**Kirish** qismida o'tkazilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari belgilab olingan, obykti va usullari tavsiflangan, ilmiy yangiligi belgilab berilgan, tadqiqotning O'zbekiston Respublikasi fan va texnologiyalar taraqqiyotining ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotning amaliy natijalari keltirilgan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarining amaliyotga joriy qilinish holati, nashr qilingan maqolalar bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning "**Biotexnologik yondashuvlar asosida hayvonlar organik chiqindilarini qayta ishlash orqali tuproq unumdorligini oshirishning bugungi holati, tendensiyalari va muammolari**" deb nomlangan birinchi bobida ko'plab zamonaviy adabiyotlar tahlillari bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan. Ushbu keltirilgan ma'lumotlarda, dunyo miqyosida organik chiqindilarni to'g'ri tartibda qayta ishlash muommolar, qishloq xo'jaligi mahsulotlarini ko'paytirish, dehqonchilikni rivojlantirish va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashni to'la-to'kis amalga oshirishda, kimyoviy preparatlardan kengroq foydalanilayotganligi bir qator muommolarga sabab bo'layotganligi yoritilgan. Ammo bu tadbirlar tuproqlarning ifloslanishi va zichlashuviga, pirovard natijada ularning agrokimyoviy xususiyatlarini yomonlashuviga olib kelgan. Bunga yo'l qo'ymaslik uchun tuproqlarning tabiiy "melioratorlari" bo'lgan jonivorni o'rganish va ulardan samarali foydalanish tadbirlarini ishlab chiqish zarur. Hozirgi davrda yomg'ir chuvalchanglarini tadqiq qilish ishlari jahonning deyarlik barcha mamlakatlarida olib borilmoqda. Bu bobda yomg'ir chuvalchanglari taksonomiyasi, biologiyasi, tabiatda tarqalishi va ahamiyati, organik chiqindilar turlari, organik chiqindilarni

qayta ishlash usullari haqida batafsil sharhlar berilgan. Bobda asosiy urg‘u hayvonlar organik chiqindilarini vermikompostlash masalalariga qaratilgan. Bulardan tashqari bu bobda vermikompostning qishloq xo‘jaligi ekinlari o‘shish va rivojlanishiga ta’siri haqida ham ma’lumotlar berilgan.

Dissertatsiyaning **“Tadqiqot obyektlari, sharoiti va usullari”** deb atalgan ikkinchi bobida tadqiqot obyektining umumiy tavsifi, tadqiqot sharoiti, mahalliy yomg‘ir chuvalchaglari turlarini klassifikatsiyasidagi o‘rmini o‘rganish, substrat xom ashyolarini vermikultivatsiya uchun tayyorlash (1-rasm), vermikulturalarni kiritish uchun optimal ozuqa muhitlari (harorat, namlik, pH) ni tanlash, biotexnologik usullar, agrokimyoviy usullar, agrotexnologik usullar, statistik usullar haqida ma’lumotlar berilgan.



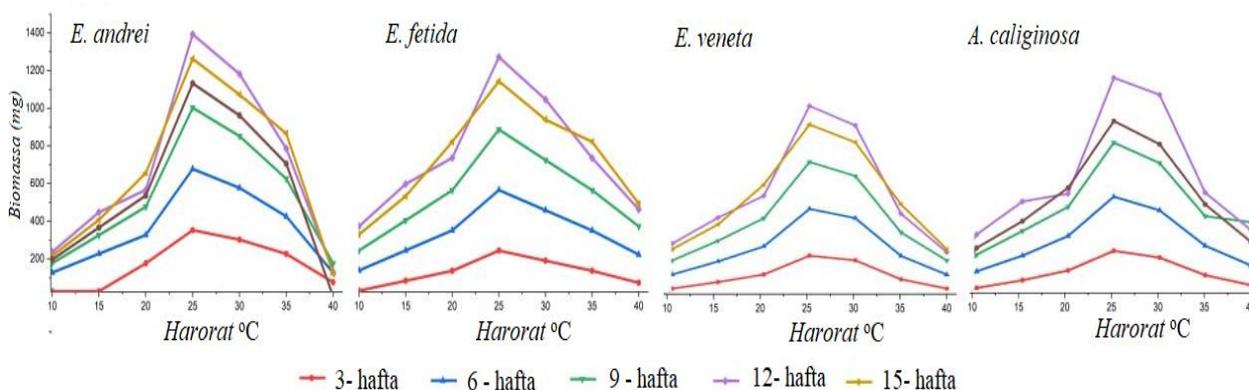
**1-rasm. Vermikompost olish bosqichlari**

Dissertatsiyaning **“Yomg‘ir chuvalchaglari ishtirokida hayvonlar organik chiqindilaridan o‘g‘itlar olish biotexnologiyasi”** deb nomlangan uchinchi bobi tadqiqotlarida yomg‘ir chuvalchaglarining ba’zi mahalliy turlar ishtirokida hayvonlar organik chiqindilaridan o‘g‘itlar olish biotexnologiyasi mavzusi bo‘yicha olingan natijalar yoritib berilgan.

Mahalliy yomg‘ir chuvalchaglari faunasini o‘rganish, vermikompost ishlab chiqarishda ishlatilishi mumkin bo‘lgan turlarni tanlash imkonini berdi. Vermikulturalarni yetishtirish uchun maqbul yashash sharoitlarini (harorat, namlik, pH) tahlil qilish asosida keyingi tadqiqotlar uchun eng samarali turlar tanlab olindi. Vermikulturani yetishtirish uchun substratni boyitish uchun uy hayvonlari go‘ngi (qoramol go‘ngi, ot go‘ngi, qo‘y go‘ngi) va maishiy organik chiqindilardan (yog‘och qirindisi, barg – xazon chiqindilari, qog‘oz chiqindilari, meva va sabzavotlar chiqindilari) foydalanilgan. Yomg‘ir chuvalchaglarining tanlangan turlarining samaradorligi biomassasi, ontogenetik fazalarga o‘tish davrlari (tuxum, lichinka va reprodaktiv davrlari), tashqi muhit omillariga reaksiyasi va ularning o‘zgarishiga moslashish kabi biologik ko‘rsatkichlar bilan aniqlangan. Tajribalar natijasida olingan mahsulot - vermikompostning kimyoviy ko‘rsatkichlari tahlil qilingan. Olingan biogumusning samaradorligi vegetativ va dala tajribalarida bodring gibrid *Miracle F1* ning o‘shishi va rivojlanishi misolida o‘rganilib, ishlab chiqarishning iqtisodiy samaradorligi aniqlandi..

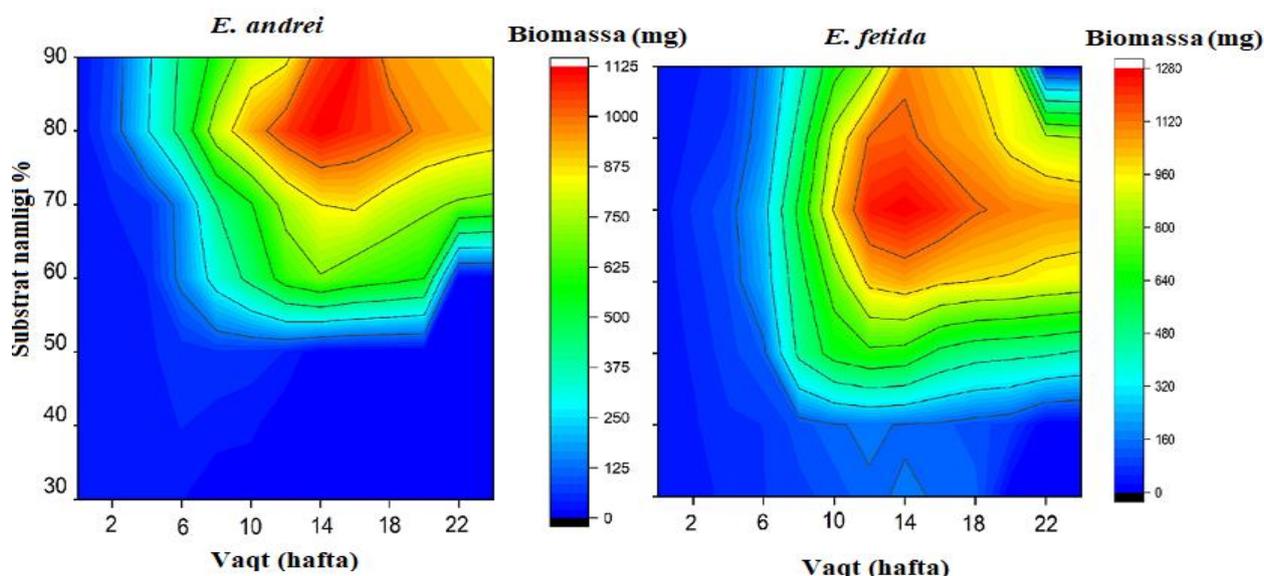
Vermikultura uchun optimal haroratni aniqlash maqsadida o‘tkazilgan tajribada inkubatsiyadan ajratib olingan  $F_1$  avlod yomg‘ir chuvalchaglaridan foydalanilgan. Bunda dastlab o‘rtacha og‘irligi  $27,2 \pm 0,8$  bo‘lgan individlar tanlab olingan. Vermikulturaning harorat rejimiga javobi 15 hafta davomida kuzatilgan.

Vermikulturaning barcha turlarining faol oziqlanishi 10°C haroratda kuzatildi, bu ularning biomassasining o‘shishida namoyon bo‘ldi. 15-20°C haroratdan boshlab oziqlanish jarayoni faollashdi va biomassa hosil qilish jarayoni tezlashdi. Chuvalchang biomassasini ishlab chiqarishning maksimal qiymatlari 25°C haroratda kuzatilgan. 30-35°C haroratda nisbatan biomassa hosil bo‘lish jarayoni sekinlashganligi kuzatilgan. Haroratning yanada oshishi biomassa hosil bo‘lish tezligini pasaytirdi (2-rasm). Shunday qilib, vermikulturada biomassa hosil bo‘lishi uchun optimal harorat 25°C atrofida bo‘lgan. Turli haroratlarda biomassa hosil bo‘lishi jarayoni mahalliy tur *E. fetida*ning boshqa mahalliy turlar: *D. veneta*, *A. caliginosa caliginosa* va (*E. andrei*) ga nisbatan kengroq optimal qiymatlarni ko‘rsatdi. Biomassa ishlab chiqarishning yuqori sur‘atlari, shuningdek, nisbatan issiq va quruq iqlimi bo‘lgan mamlakatimizning xususiyatlarini hisobga olgan holda, vermikompost tayyorlash bo‘yicha keyingi ishlar uchun *E. fetida* turi tanlab olindi.



**2-rasm. Vermikultura turlariga bog‘liq tarzda vermikultura biomassasining dinamikasi**

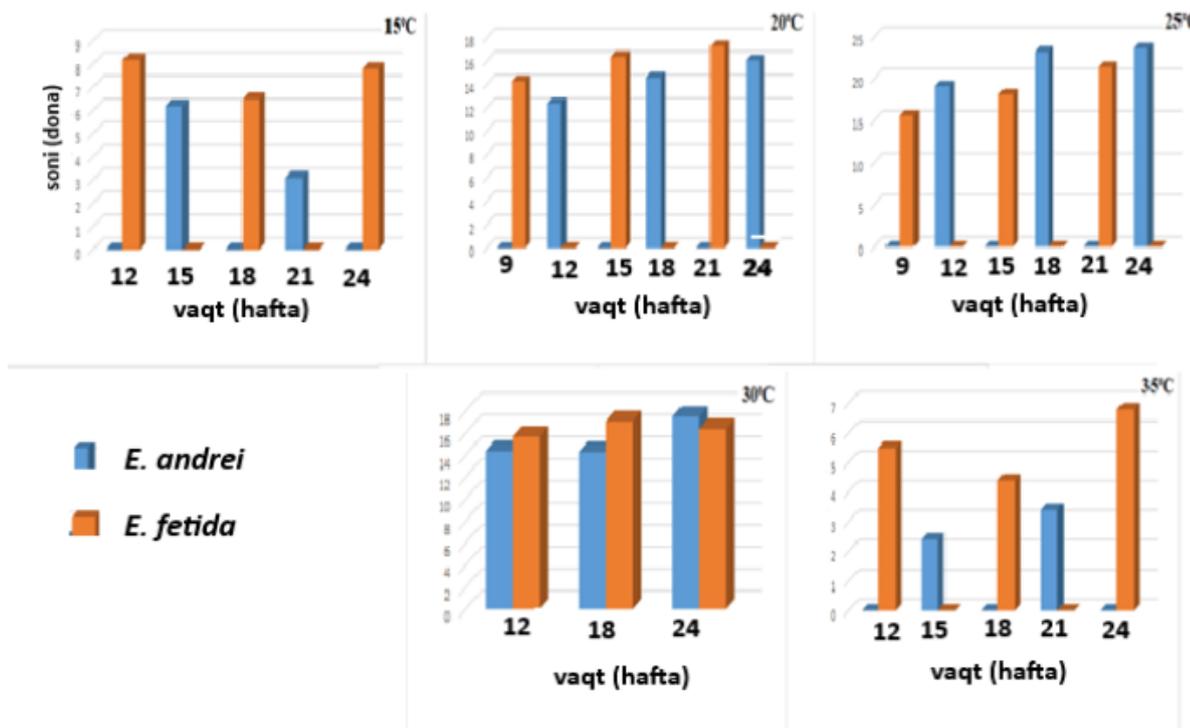
Vermikulturaning substrat namligiga javob reaksiyasini o‘rganish quyidagilarni ko‘rsatdi. Ular bir xil tarkibli (mol go‘ngi) va turli 30 - 90% namlik darajalaridagi substratlarda o‘stirib ko‘rilgan. *E. andrei* turi uchun qoramol go‘ngidagi optimal namlik darajasi 80% ( $p < 0,001$ ). Ushbu namlik darajasida uning biomassasi 14-haftaga kelib, eng maksimal ko‘rsatkichni tashkil etdi. Shu bilan birga, ushbu turdagi organizmlarning biomassasi 30% - 50% namlikda kuzatuvlarning 14-haftasida maksimal qiymatga yetdi. *E. andreining* 30%, 40%, 50% namlik darajalarida deyarli massasi o‘zgarmaganligi ( $p < 0,05$ ) kuzatilgan. Masalan, 30% namlikda chuvalchaglarning rivojlanishi kamaydi va o‘lim tajribaning 8-haftasidan boshlab kuzatildi. *E. fetida* turida optimal namlik darajasi 70% ( $p < 0,001$ ), namlik darajasi 70% bo‘lganida, chuvalchaglarning o‘rtacha biomassasi tajribaning 14-haftasida maksimal qiymatga erishdi. *E. andrei* bilan solishtirganda mahalliy *E. fetida* turining moslashuvi yaxshi bo‘lgan va tajribaning nisbatan past 30-60% namlik darajalarida mahalliy turlarning adaptatsiyasi nisbatan yaxshiroq nomoyon bo‘lgan va tajribaning 20-haftasiga qadar hayot faoliyatini davom ettirgan (3-rasm).



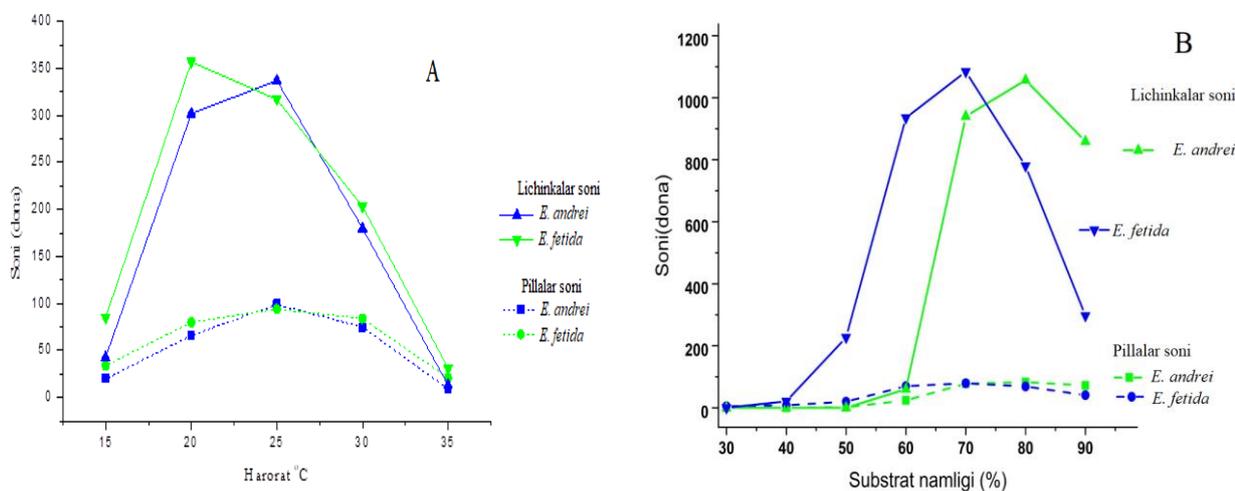
**3-rasm. *E. fetida* va *E. andrei* larning turli namlik darajalaridagi substratlarda biomassasi o'zgarishining solishtirma dinamikasi**

Keyingi tajribalarda vermikulturalar; *E. andrei* (nazorat varianti) va *E. fetida*da inkubatsiya jarayonlari boshlanish muddatiga substratning turli harorat darajalarining ta'siri o'rganilgan. Tajriba uchun inkubatsiyadan 2-3 haftalik lichinkalar tanlab olingan. Nazorat variant *E. andreida* 20-30°C haroratda 12-haftadan boshlab pilla hosil qilish jarayoni kuzatilgan. 15°C va 35°C da 15-haftadan boshlab kam miqdorda pillalarini quygan. Aksincha *E. fetidada* 15°C da 12-haftadan boshlab pillalarini quydi. 20, 25°C haroratda 9-haftadan boshlab pilla hosil qilish jarayoni kuzatildi. 30, 35°C da 12-haftada juda kam miqdorda pillalar hosil bo'lgan (4-rasm). Tajribalarda vermikulturalar o'sishi uchun optimal bo'lgan harorat va namlik darajalari ularning ko'payishi uchun ham optimal sharoitlarni belgilab bergan. Tajribalar uchun tanlab olingan vermikulturalarlar pillalaridan optimal sharoitda 30 - 35 kundan boshlab lichinkalar chiqqan. Har bir chuvalchang sharoitga qarab 1-5 tagacha pilla quygan. Har bir pilladan sharoitga qarab 5-18 tagacha lichinkalar hosil bo'lgan. Tajribalar natijasida substratning turli harorat va namlik darajalarining vermikulturalar inkubatsiya jarayonida pillalar hosil bo'lishi miqdori va pillalarning serpushligiga ta'siri o'rganilgan (5-rasm).

Substrat pH qiymatining yomg'ir chuvalchaglarga ta'sirlari qisqa muddatli tajribada turli pH qiymatlari 4 dan 9 birlikgachadagi bo'lgan muhitlarda o'rganilgan. Atrof-muhitning pH va hayotiy reflekslariga javob 180 kun davomida hisobga olingan (6-rasm). Bu davrda vermikulturalarning ushbu muhitga nisbatan reflekslari orqali javob reaksiyalari va saqlanish muddatlari qayd qilib borilgan. Substrat pH qiymatining yomg'ir chuvalchangi rivojlanishiga ta'sirlarini o'rganish maqsadida olib borilgan tajribalarda chuvalchanglar pH darajasi 4 va 5 bo'lgan eritmada juda kuchli stress holatga tushib, tanasini yumoloqlab olgan. Bu daraja chuvalchaglarni diapauza holatiga o'tishi jarayonini tezlashtirgan. Hafta oxiriga kelib, chuvalchanglar nobud bo'lgan.



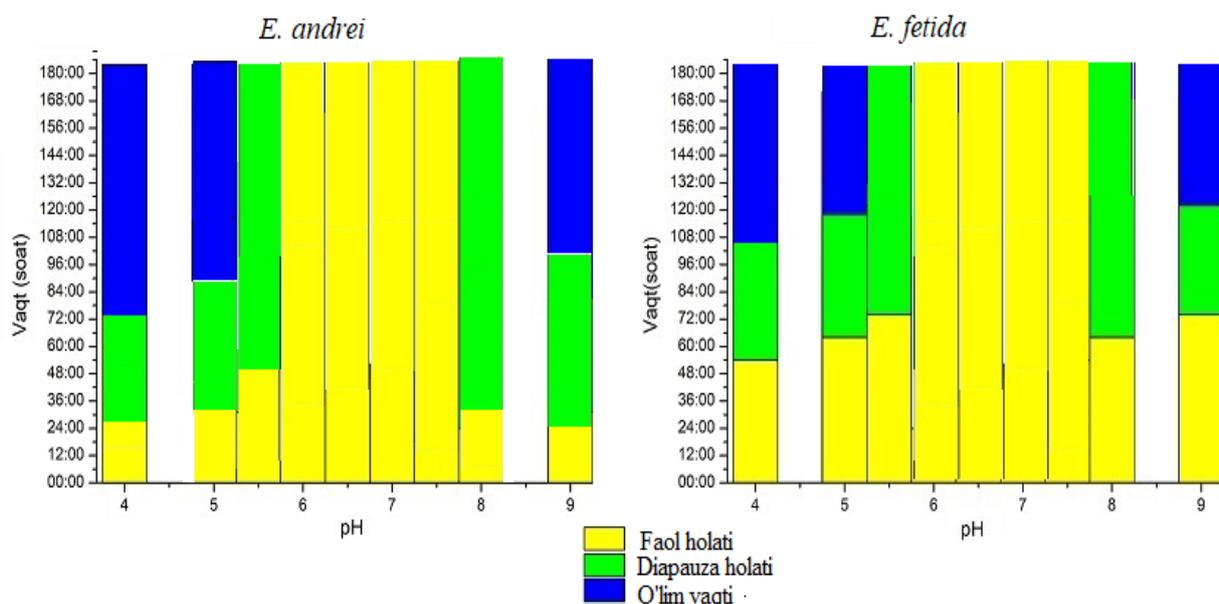
4-rasm. Vermikulturalar reproduktiv jarayoni boshlanishi muddatlariga haroratning ta'siri



5-rasm. Vermikulturalar inkubatsiya jarayoni samaradorligiga substrat harorati (A) va namligi (B)ning ta'siri

pH darajasi 5.5 ga teng eritmada hafta oxirida ham chuvalchanglar tirik holatda bo'lgan. pH ko'rsatkichi 6, 6.5 darajalarda individlar eritma muhitidan chiqib ketishga harakat qilgan. pH ning 7, 7.5 darajalarida chuvalchanglar odatiy holatdagidik o'zlarini tutishgan va eritma muhitida erkin holatda bo'lishgan. pH darajasi 8 bo'lganda, vermikulturalarning diapauza holatiga o'tishi tezlashgan. pH darajasi 9 bo'lganda hafta oxirida o'lim holati ko'zatildi. Eritmalarda individlarning

bu jarayonlarda kuzatilgan reaksiyalari vaqtlar kesimida *E. andrei* va *E. fetida* farqlangan (6-rasm). Tajriba davom etishi umumiy vaqti 180 soatni tashkil etgan.

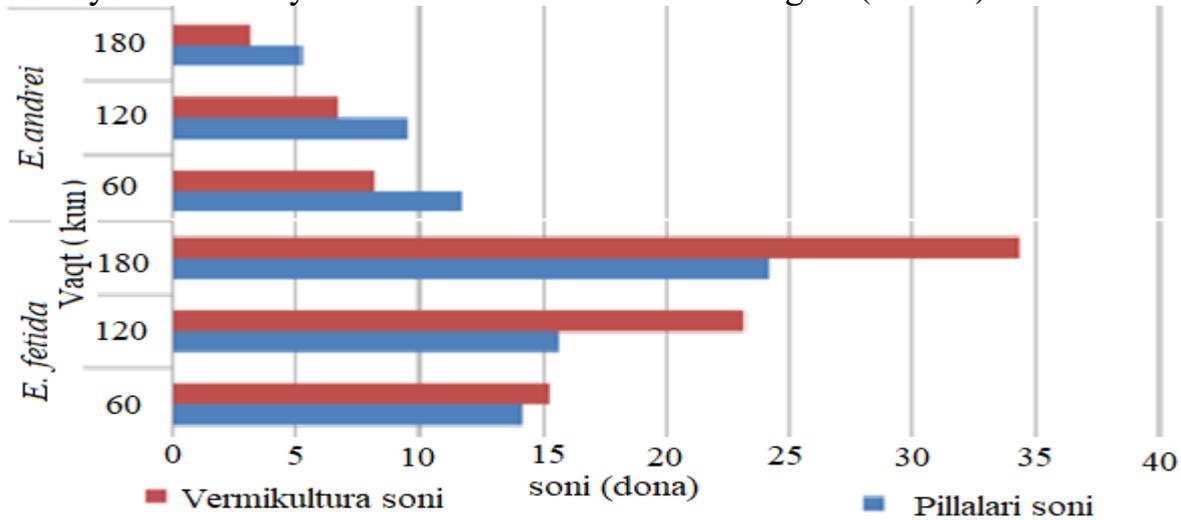


**6-rasm. Individlar holatiga substrat pH ko'rsatkichining ta'siri**

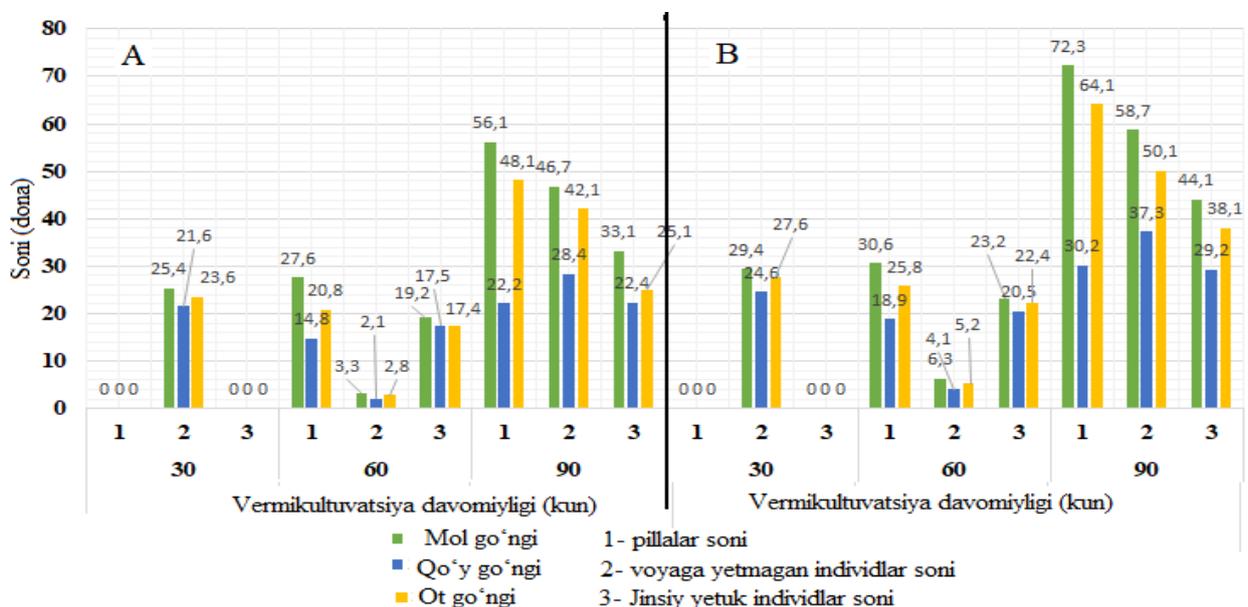
Vermikompostdan foydalanish tuproqning zoofaunasini vermikultura bilan boyitish imkonini beradi. Qishloq xo'jaligida vermikompost qo'llanilganda, tuproqqa vermikompost bilan birgalikda juda ko'p miqdorda vermikultura bilan birgalikda uning lichinkalari va pillalari ham tushadi. Tabiiy sharoitda tuproqda individlarning keyingi rivojlanish jarayonlari qanday kechishi yuzasidan tadqiqot ishlari olib borilgan. Tajribalarda tabiiy muhitda (chirindiga boy bo'z tuproqda) tanlangan turlarning rivojlanish jarayonlari 180 kun davomida ko'zatildi. Bunda 3-qaytariqda (jami 30 ta) 10 dan chuvalchanglar va 10 tadan chuvalchang pillalari ustida ko'zatish olib borilgan. Sanoqlar har 60 kunda olib borilgan. Bunda *E. andrei* pilla va lichinkalar tajribaning 60 - kunida o'rtacha  $11,7 \pm 0,9$  va  $8,2 \pm 0,6$  ta tashkil etgan bo'lsa, tajribaning 120 - kuniga kelib,  $9,5 \pm 0,6$  va  $6,7 \pm 0,3$  donani tashkil qilgan. Tajribaning 180-kunida vermikulturada pilla va individlar keskin kamayishi kuzatilgan. Ular muhitda  $5,2 \pm 0,6$  va  $3,1 \pm 0,6$  dona borligi hisoblangan  $p < 0,05$ . *E. fetida* bilan olib borilgan tajribada esa pilla va lichinkalar dastlabki 60 - kunda  $14,2 \pm 1,2$  va  $15,3 \pm 1,2$  ta bo'lgan. 120 - kuniga kelib, soni oshib  $15,7 \pm 1,4$  va  $23,2 \pm 2,6$  donani tashkil qilgan. Tajribaning 180-kuniga kelib pilla va lichinkalar soni  $24,2 \pm 2,3$ ;  $34,3 \pm 1,9$  donani tashkil qilgan  $p < 0,05$ . Bunda tabiiy muhit (bo'z tuproq) yomg'ir chuvalchangi gibriz zoti *E. andrei* uchun umuman yangi muhit bo'lganligi sababli rivojlanishi yomonlashgan bo'lishi mumkin deb xulosa qilingan (7- rasm).

Respublikamizda asosiy hayvonlar organik chiqindilarini mol, ot, qo'y go'ngi tashkil etadi. Substrat turlari tanlovini ko'paytirish maqsadida qoramol go'ngidan tashqari qishloq xo'jaligida ko'p miqdorda yig'ilib qoluvchi ot va qo'y go'ngidan ham foydalanilgan. Bu substratlarda vermikulturalarning rivojlanishi (8-rasm) va olingan mahsulotning kimyoviy tarkibi (gumus, NPK, pH) tahlil qilingan (1-jadval). *E. andrei* va *E. fetida* bilan boyitilgan substrat harorati  $20-25^{\circ}\text{C}$ , substrat namligi 60-70% qilib ta'minlangan. Tajribada dastlabki individlar sifatida 2-3

haftalik vermikulturadan foydalanildi. Tajriba 90 kun davom etdi, kuzatuvlar har 30 kunda vermikulturaning individual rivojlanishining uch bosqichida - lichinka, yuvinil, jinsiy yetuk davrlarida ko'zatilgan. Tadqiqot natijasida halqali chuvalchaglarning rivojlanishi *E. fetida* bilan mol go'ngida boshqa substralarga qaraganda jadalroq kechganligi qayd etilgan. Bu ko'rsatkichni balki mahalliy turlarning muhit sharoitiga ko'proq moslashganliklari uchun yuqoriroq darajada namoyon bo'ldi deyish mumkin bo'ladi deb izohlangan. (8-rasm).



7-rasm. Tanlangan vermikulturalarning tabiiy muhitda yashovchanligi



8-rasm. *E. andrei* (A) va *E. fetida* (B) larning rivojlanish dinamikasiga substrat xilining ta'siri

Tajribalarimizda vermikompostning ozuqaviylik qiymatini oshirish maqsadida, mol go'ngiga turli maishiy chiqindilar (yog'och qirindisi, qog'oz chiqindilari, barg-xazon, meva-sabzavot chiqindilari) ning turli nisbatlarini qo'shish orqali vermikompost tayyorlandi.

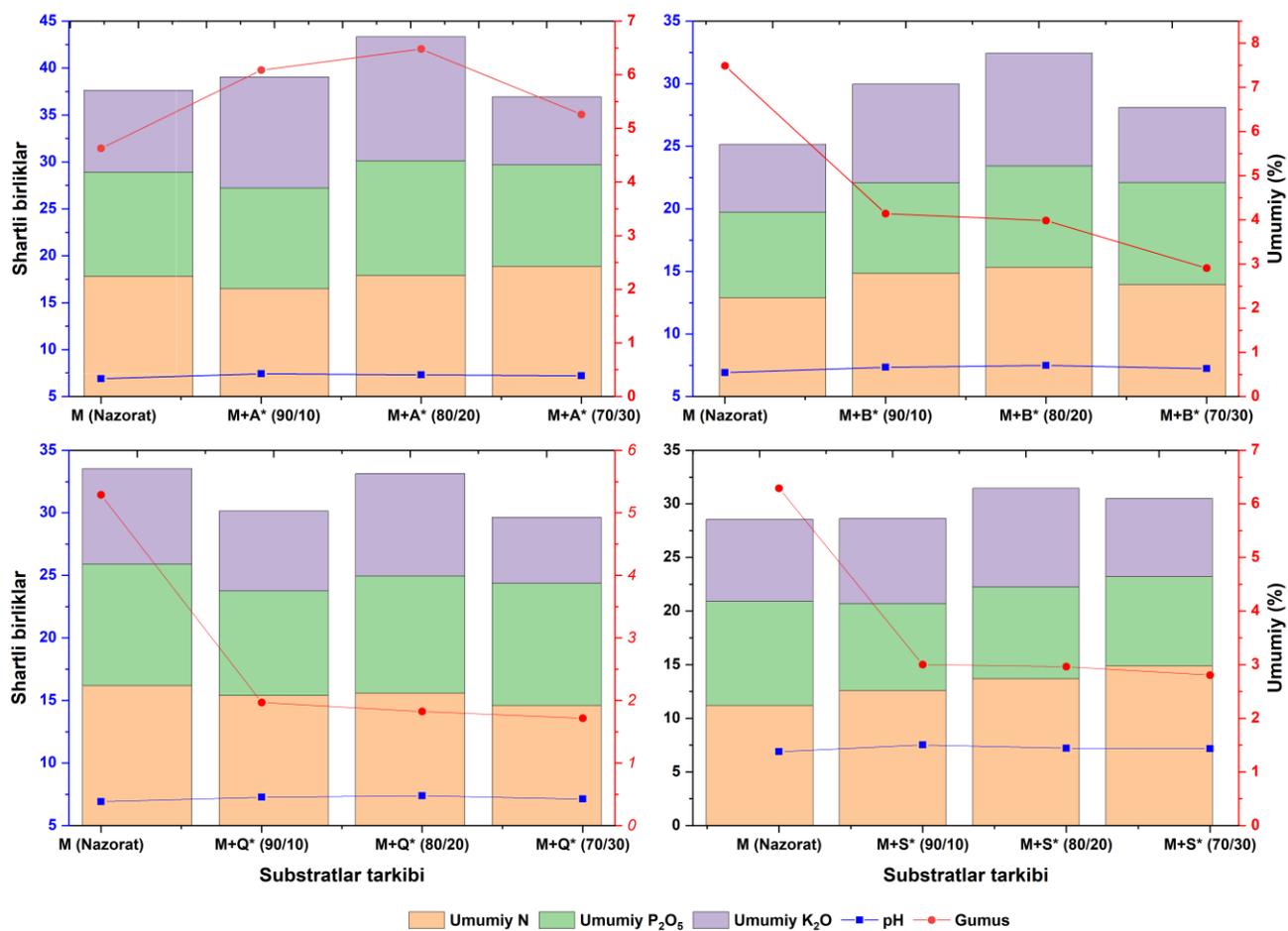
**Turli hayvonlar organik chiqindilaridan tayyorlangan vermikompostning kimyoviy tarkibidagi ko'rsatkichlari (%), (n=3, p<0.05)**

Kimyoviy moddalar	Tekshirish davri	Go'ng turlari		
		Mol	Ot	Qo'y
Gumus	Dastlabki	7,47±0,3	6,49±0,8	8,03±0,6
	<i>E.andrei</i> (t.k.)*	19,59±0,6	20,48±0,7	18,48±0,9
	<i>E.fetida</i> (t.k.)	31,44±0,5	30,44±0,5	28,05±0,6
Umumiy N	Dastlabki	0,43±0,2	0,58±0,1	0,82±0,2
	<i>E.andrei</i> (t.k.)	2,03±0,5	1,99±0,6	2,84±0,3
	<i>E.fetida</i> (t.k.)	2,24±0,3	1,76±0,2	2,67±0,5
Umumiy P	Dastlabki	0,21±0,4	0,27±0,2	0,22±0,4
	<i>E.andrei</i> (t.k.)	1,59±0,2	1,44±0,2	1,52±0,4
	<i>E.fetida</i> (t.k.)	1,94±0,4	1,66±0,3	1,34±0,4
Umumiy K	Dastlabki	0,58±0,8	0,62±0,2	0,68±0,8
	<i>E.andrei</i> (t.k.)	1,34±0,2	1,44±0,2	2,16±0,2
	<i>E.fetida</i> (t.k.)	1,53±0,2	1,61±0,3	1,57±0,2
pH	Dastlabki	7,51±0,3	7,83±0,4	7,88±0,3
	<i>E.andrei</i> (t.k.)	7,48±0,4	7,41±0,1	7,34±0,2
	<i>E.fetida</i> (t.k.)	6,91±0,1	7,21±0,4	7,1±0,2

**Izoh: t.k.\*- tajribadan keying ko'rsatkich**

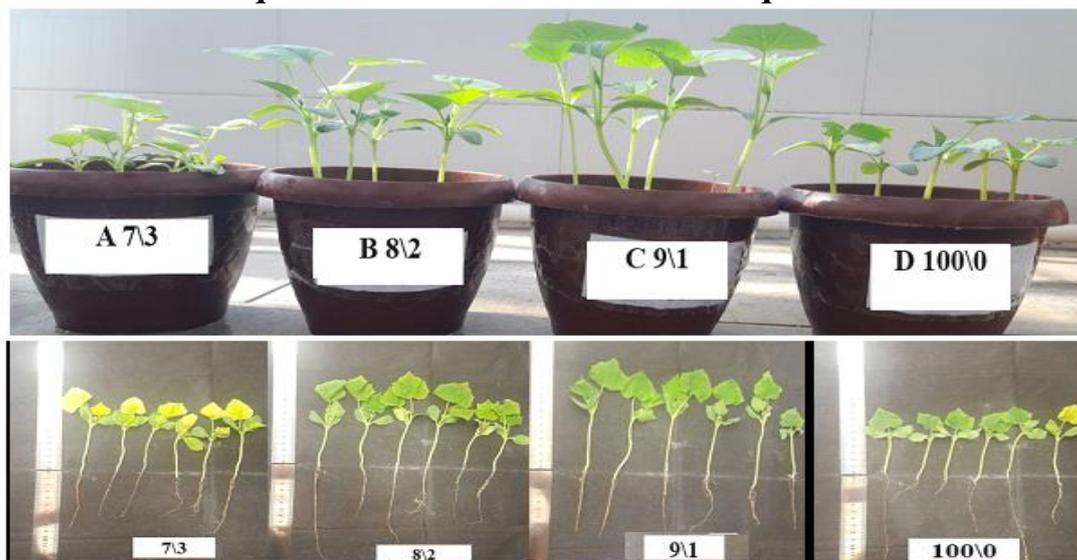
Tajriba davomiyligi 3 oy muddatni tashkil etgan. Yomg'ir chuvalchangi *E. fetida* bilan olib borilgan tadqiqotlarda tajriba natijasida olingan turli substratli vermikompostlarning kimyoviy ko'rsatkichlari analiz qilinganda boshlang'ich substrat tarkibi o'zgarishiga qarab, mahsulotning kimyoviy tarkibida o'zgarishlar bo'ldi (9 - rasm). Tajribada nazorat variant sifatida mol go'ngidan tayyorlangan vermikompost olingan. Bu tajriba natijasiga ko'ra eng yuqori miqdorda gumus ko'rsatkichi M<sup>\*</sup>+A<sup>\*</sup> 80\20 namunasida 42.03% bo'lgan. Eng yuqori umumiy azot ko'rsatkichi M+S<sup>\*</sup> 70/30 da 2.98% ni tashkil etgan. Eng yuqori umumiy P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ko'rsatkichi M+B<sup>\*</sup> 70/30 da 2,31% ni, eng yuqori umumiy K<sub>2</sub>O ko'rsatkichi M+B 80/20 da 2,56% ni tashkil etdi. Olingan vermikompostlarda pH darajasi eng neytral muhitga yaqinroq ko'rsatkichlarni ko'rsatgan. Eng mutadil sharoit M+S<sup>\*</sup> 70/30 da pH=7,18 ni tashkil etdi. Bu tajribalar natijasida qishloq xo'jaligi organik chiqindilariga maishiy chiqindilarini qo'shish orqali vermikompostning ozuqaviylik qiymatlarini oshirish maqsadiga erishilgan. Bu texnologiyaga asosan mahalliy tur vermikultura uchun optimal sharoitlar 20-25°C, namlik 60-70%, pH darajasi 7-7,5 bo'lishi ta'minlangan.

Tadqiqot natijasida olingan NPK miqdori yuqori deb baholangan vermikompostning samaradorligi, issiqxona sharoitida bodringning *Miracle F<sub>1</sub>* gibriddingining rivojlanishiga ta'sirini ko'zatish orqali o'rganilgan.



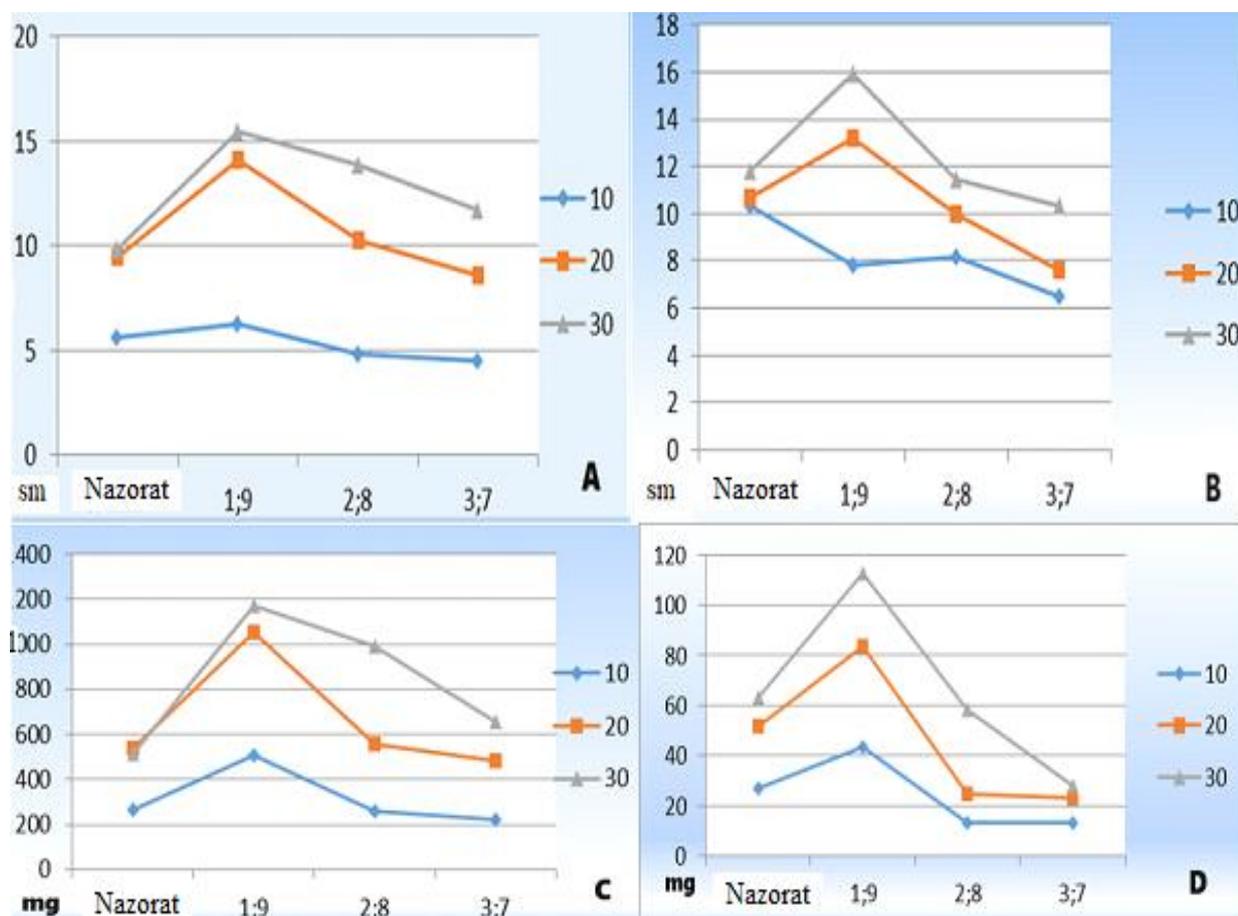
**9-rasm. Qora mol go‘ngi va turli maishiy chiqindilarning turli nisbatlaridan olingan vermikompostning kimyoviy ko‘rsatkichlari**

**Izoh: M\*-Mol go‘ngi, A\*-yog‘och qipig‘i. B\*-barg-xazon. Q\*-qog‘oz chiqindilari. S\*-meva-sabzavot chiqindilari**



**10-rasm. “Qora qum + vermikompost” substratlarida o‘stirilgan gibrad *Miracle F1* bodring ko‘chatlari. Substrat tarkibi: A 7\3 – 30%; B 8\2 - 20%; C 9\1 –10%; D - 0% vermikompost**

Bunda nazorat variant sifatida vermikompostsiz muhit (qora qum) olinib, eksperimental variantlar “qora qum: vermikompost” 1:9, 2:8 va 3:7 nisbatlari bilan ifodalangan (10-rasm).



**11-rasm. Vermikompostning turli nisbatlarida bodring *Miracle F<sub>1</sub>* navining ba'zi biometrik ko'rsatkichlarining o'zgarishlari (A-poyasi uzunligi; B-ildiz uzunligi; C-poya og'irligi; D-ildiz og'irligi)**

Yuqorida o'tkazilgan tajribalar asosida mahalliy turlar asosida hayvonlar organik chiqindilaridan o'g'itlar olish biotexnologiyasi ishlab chiqildi (12-rasm).

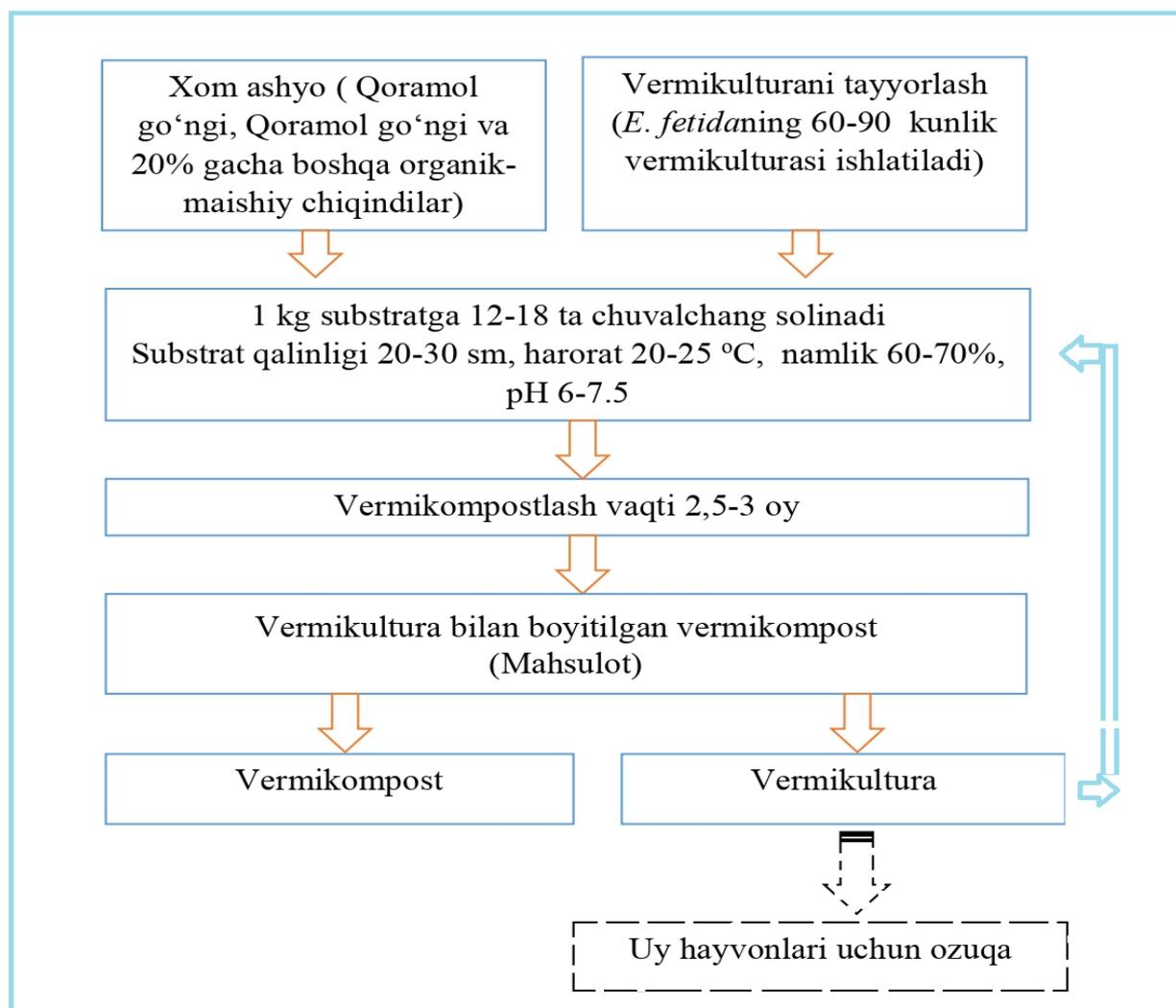
Vermikompost 1:9 aralashmasi nazorat variantiga nisbatan ko'chatlarni o'sishini rag'batlantirdi. Bu nisbatda ko'chatlar poyasi uzunligi 10.1-36.4% ga va ildiz uzunligi esa 19.2-26.1% ga uzunroq edi. Bundan tashqari, bu ko'chatlarning poyasi ho'l massasi nazorat variantiga nisbatan 47.7-55.9%, yangi ildiz massasi esa 38.3-43.8% ga ko'p edi (11-rasm).

Issiqxonada bodring yetishtirishda ko'chatlarni ekishdan oldin tuproqqa vermikompost qo'shilgan yoki o'simliklar sug'orish paytida vermikompostning suvli eritmasi bilan ishlov berilgan (2-jadval). Ko'chat ekishdan oldin tuproqqa 1,0 kg/m<sup>2</sup> dozada vermikompost qo'shilganda bodring hosildorligi o'rtacha 0,8 kg ga oshgan. Shu bilan birga, ishlab chiqarish rentabelligi 10,4 foizni tashkil etdi. 100 g/l dozada sug'orish bilan birga tuproqqa vermikompostning suvdagi eritmasi qo'shilganda ham xuddi shunday natijaga erishildi - hosil nazoratga nisbatan 0,84 kg ga oshdi. Bunda 18.2 % rentabillikka erishilgan.

**Bodring yetishtirishda vermikompostni qo'llashning bodring hosildorligiga ta'siri, (takrorlanishlar soni-3 ta., n=10), kg/m<sup>2</sup>**

Fazalari	Nazorat	Qo'llaniladigan vermikompost miqdori		
Ekishdan oldin		0,5 kg/m <sup>2</sup>	1,0 kg/m <sup>2</sup>	1,5 kg/m <sup>2</sup>
	7,20±0,40	7,45±0,38	8,00±0,30	7,76±0,4
t <sub>d</sub>	-	0,46	1,75*	0,99
Sug'orish paytida eritmaning miqdori				
Sug'orish paytida		50 gr/l	100 gr/l	150 gr/l
	7,20±0,40	8,50±0,28	8,04±0,34	7,60±0,32
t <sub>d</sub>	-	0,46	1,75*	0,83

Eslatma: \* - p=0.90 > 1.18 da muhim.



**12-rasm. Mahalliy turlar asosida hayvonlar organik chiqindilaridan o'g'itlar olish biotexnologiyasi**

## XULOSALAR

Yomg'ir chuvalchanglarining ayrim mahalliy turlari ishtirokida hayvonlarning organik chiqindilaridan o'g'itlar olish biotexnologiyasi imkoniyatlarini o'rganish natijalariga ko'ra quyidagi xulosalar chiqarildi:

1. Yomg'ir chuvalchangi *E. fetida*, boshqa tur chuvalchanglar *D. veneta*, *A. caliginosa caliginosa*, *E. andreilar* bilan solishtirganda, substrat harorati va namligining nisbatan past va yuqori darajalarida rivojlanish dinamikasining yuqoriligi bilan tavsiflanadi. Respublikamiz iqlim sharoitlarini inobatga olgan holatda vermikompost jarayoni uchun *E. fetida* turini qo'llash maqsadga muvofiqdir.

2. *E. fetida* va *E. andreii* lar uchun substrat muhit ko'rsatkichi (pH) 6,0-7,5 ni tashkil etadi. Substrat muhit ko'rsatkichining nisbatan kuchli kislotali (4,0) va ishqoriy (9,0) pH qiymatlarida *E. fetida* yashovchanligi *E. andreiga* nisbatan o'zaro mos holda 2 va 4 baravar yuqori bo'lishi qayd qilindi.

3. Tabiiy sharoitda (chirindiga boy bo'z tuproqda) o'tkazilgan kuzatishlarda *E. fetida* ning pilla va lichinkalari miqdori *E. andreii* ning pilla va lichinkalari miqdoridan o'zaro mos holda tajribalarning 60 - kunida 2 va 1,5 baravar; 120-kunida 4 va 2 baravar; 180-kunida 8 va 5 baravar ko'p miqdorda rivojlanishi aniqlandi. Mazkur natijalar *E. fetida* ning tabiiy sharoitga moslashuvchanligining yuqori ekanligini asoslaydi.

4. Turli tarkibli substratlar (qoramol, ot va qo'y go'nggi) da o'tkazilgan kuzatishlarda *E. fetida* ning pillalar soni, *E. andreii* ning ushbu ko'rsatkichidan tajribalarning 90-kunida substrat xiliga qarab 8,0 tadan 16,2 tagacha, lichinkalar soni 8,9 tadan 12,2 tagacha, yetilgan individlar soni 6,8 tadan 11,0 tagacha ko'p ekanligi qayd qilindi. Mazkur natijalar *E. fetida* ning turli substratlarda rivojlanish xususiyatlarini saqlab qolishini asoslaydi.

5. *E. fetida* bilan substrat tarkibidagi gumus, NPK, miqdorini mos ravishda; qoramol go'ngida o'rtacha 7,47:0,43:0,21:0,58 dan 31,44:2,24:1,94:1,53% gacha, ot go'ngi 6,49:0,58:0,27:0,62% dan 30,44:1,76:1,66:1,61% gacha, shuningdek qo'ylar go'ngda 8,03:0,82:0,22:0,68% dan 28,05:2,67:1,34:1,57% gacha oshirishga erishilgan.

6. Qoramol go'ngiga qo'shimcha maishiy organik chiqindilar (yog'och qirindisi, qog'oz chiqindilari, barglar, meva va sabzavot chiqindilari) ning turli nisbatlarda qo'shilishi quyidagi natijalarni bergan: 20% yog'och qirindisi qo'shilishi gumus miqdorini 42,03%, meva-sabzavot chiqindilarining 30% qo'shilishi umumiy azot miqdorini 2,98%, barg-xazon chiqindilarining 30% qo'shilishi umumiy fosfor miqdorini 2,31%, barg-xazon chiqindilarining 20% qo'shilishi umumiy kaliy miqdorini 2,56% gacha oshirgan.

7. *Miracle F<sub>1</sub>* bodring gibridini yetishtirishda, ekish vaqtida tuproqqa 1,0 kg/m<sup>2</sup> dozada vermikompost qo'shilishi ishlab chiqarish rentabelligini 10,4% ga oshirdi; sug'orish vaqtida vermikompostning suyuq suspenziyasidan 50g/l dozada foydalanish bodring hosildorligini oshirdi va rentabellik 18,2% ni tashkil etdi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/30.12.2019.В.72.02  
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ БУХАРСКОМ  
ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

---

**САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ЭРГАШЕВА ХАФИЗА ИСРАИЛОВНА**

**БИОТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ИЗ  
ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ С  
ПОМОЩЬЮ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ МЕСТНЫХ ДОЖДЕВЫХ  
ЧЕРВЕЙ**

**03.00.12 – Биотехнология**

**АВТОРЕФЕРАТ**  
**диссертации на соискание учёной степени доктора философии**  
**(PhD) по биологическим наукам**

**Бухара – 2025**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам зарегистрирована под номером В2021.2.PhD/В620 в Высшей Аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан.**

Диссертация выполнена в Самаркандском государственном университете

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекском, русском, английском (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета ([www.buxdu.uz](http://www.buxdu.uz)) и на Информационном образовательном портале “ZiyoNet” ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz))

**Научный руководитель:** **Исмаилов Зафар Файзуллаевич**  
доктор биологических наук, профессор

**Официальные оппоненты:** **Муродова Сайёра Собировна**  
доктор биологических наук, профессор  
**Ташбаев Шерзод Абдурасулович**  
доктор философии по биологическим наукам, доцент

**Ведущая организация:** **Гулистанский государственный университет**

Защита диссертации состоится “\_\_\_” 2025 года в “\_\_\_” часов на заседании Научного совета PhD.03/30.12.2019.В.72.02. по присуждению научных степеней при Бухарском государственном университете, (Адрес: 200117, город Бухара, улица М.Икбол, 11. Тел.: (+99865 221-29-14); факс: (+99865 221-26-12); e-mail: [bsu\\_info@edu.uz](mailto:bsu_info@edu.uz)).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Бухарского государственного университета (зарегистрирована под номером\_\_\_). (Адрес: 200117, город Бухара, улица М.Икбол, 11. Тел.: (+99865 221-29-14), факс: (+99865) 221-26-12.

Автореферат диссертации разослан “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2025 года  
(Протокол реестра рассылки № \_\_\_\_\_ от “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2025 года)

**Х.Т. Артикова**  
Председатель Научного совета по  
присуждению ученых степеней,  
д.б.н., профессор

**А.М. Кобиров**  
Секретарь Научного совета  
по присуждению ученых  
степеней, д.ф.б.н. (PhD), доцент

**А.Э. Холлиев**  
Председатель научного семинара  
при Научном совете по присуждению  
ученых степеней, д.б.н., профессор

## ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В последние годы широкое использование минеральных удобрений и других видов химикатов во всем мире оказывает негативное воздействие на окружающую среду и состояние почв, что приводит к накоплению ксенобиотиков в пищевых цепях. В результате наблюдается снижение биоразнообразия на Земле, в том числе регресс полезных видов почвенной фауны, а также тенденция к росту наследственных, онкологических и иммунологических заболеваний у людей. В связи с этим, проблемы, связанные с химизацией сельского хозяйства, требуют исследования технологий, основанных на жизнедеятельности природных организмов в почве для сохранения и повышения её плодородия. Разработка и внедрение инновационных, экологически чистых технологий, основанных на жизнедеятельности дождевых червей, имеет большое значение в повышении урожайности возделываемых культур за счет повышения плодородия почв.

Исследованиям, направленным на улучшение вермикомпостирования органических отходов с помощью технологии вермикомпостирования, уделяется особое внимание в крупнейших научных центрах развитых стран. Использование свежего навоза в качестве органического удобрения способствует распространению сорняков, возбудителей болезней и вредителей, оказывает негативное влияние на физиологию корневого питания растений в результате быстрого разложения органики, что снижает уровень плодородия почвы. Одним из путей эффективного решения указанных выше проблем является производство биогумуса путем вермикомпостирования органических отходов животноводства с помощью кольчатых червей. Использование технологии вермикомпостирования с помощью *Eisenia andrei* ограничено высокой стоимостью промышленных пород дождевых червей. В связи с этим разработка биотехнологии производства органических удобрений из отходов животноводства с помощью местных видов дождевых червей имеет большое научное и практическое значение.

В Узбекистане в настоящее время особое внимание уделяется разработке и реализации мероприятий по снижению уровня применения различного назначения химических препаратов с целью повышения плодородия почв, увеличения урожая и качества выращиваемых сельскохозяйственных культур. По этому направлению, в частности, по использованию инновационных технологий и средств для поддержания плодородия почв, достигнуты определенные результаты. В стратегии развития нового Узбекистана определены задачи<sup>1</sup> «интенсивного развития сельского хозяйства на научной основе».

Реализация этих задач, в том числе определение биологических особенностей распространенных в местных условиях дождевых червей,

---

<sup>1</sup> Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № УП-60 «О новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы».

получение и испытание вермикультуры с их участием, разработка и применение биотехнологии производства биогумуса, имеет актуальное научное и практическое значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени способствует реализации задач, обозначенных в Указах Президента Республики Узбекистан №УП-5853 «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы» от 23 октября 2019 года, №УП-60 «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы» от 28 января 2022 года, Постановлениях №ПП-307 «Об организационных мерах по реализации Стратегии инновационного развития Республики Узбекистан на 2022-2026 годы» от 6 июля 2022 года, ПП-233 «О создании устойчивой агроэкосистемы применительно к изменению климата, а также о мерах по повышению приспособленности производства сельскохозяйственной продукции к рискам, связанных с изменением климата», от 24 июня 2024 года, а также в других нормативных правовых документах и актах, связанных с данной деятельностью.

**Соответствие исследований основным приоритетам развития республиканской науки и техники.** Данное диссертационное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

**Степень изученности проблемы.** В зарубежных научных источниках представлены сведения о таксономии, биологии, распространении и значении дождевых червей (Brown., 2013; А. Розен, 2006; K.Y. Chan, J.A. Mead, 2003; S. Al-Maliki, J. Scullion, 2013; Горрес, 2016; Walsh, 2019; А. Кэмерон, 2021; A.C. Edwards., Q.N. Arancon., 2022), биотехнологическая переработка органических отходов животных (Brown., 2013; Сендетская А.В., 2015; А. Халид, 2017; Zuo, 2018; Бямбас, 2019; A.C. Edwards., Q.N. Arancon., 2022), перспективы использования вермикомпоста в агрономии (M.N. Omar., M.H. El-Kattan., 2003; Weber, 2004; Nameeda 2007; A.C. Edwards, 2010; А.А.Пур., 2013; Бхат Н.Р., 2013; Р. Джоши, 2015; М. Мавура., 2017).

Систематика, биология, распространение и значение дождевых червей в странах СНГ (Т.С. Перель, 1979; О.П. Атлавините, 1990), биотехнологическая переработка органических отходов животного происхождения (А.С. Бабенко, 2010; И.Н. Титов, 2012; К.А. Петроченко, 2018), зафиксированы сведения о перспективах использования вермикомпоста в агрономии (О.В. Сенкевич, О.А. Ульянова, Ю.П. Ковалева, 2017).

В странах СНГ изучены таксономия, биология, распространение и значение дождевых червей (Т.С. Перель., 1979; О.П. Атлавините., 1990), биотехнологическая переработка органических отходов животных (А.С. Бабенко., 2010; И.Н. Титов, 2012; Петроченко К.А., 2018), перспективы использования вермикомпоста в агрономии (Сенкевич О.В., Ульянова О.А., Ковалева Ю.П., 2017).

В нашей стране проведены исследования по разработке технологии вермикюльтивации и вермикомпостирования (А.Л. Бродский 1930; Салимов Б.С., 1997; А.Ю. Рахматуллаев 2022; Л.А. Гофурова, 2014). Информация в научной литературе не дает возможности рекомендовать применение биотехнологии переработки органических отходов с участием местных видов дождевых червей в условиях нашей республики. Поэтому проведение многочисленных исследований по получению вермикомпоста с использованием биотехнологических методов, подходящих для наших климатических условий, с участием местных видов дождевых червей, создание экономичных биотехнологий имеет важное научное и социально-экономическое значение. Дождевых червей имеет большое научное и социально-экономическое значение.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательской работой вуза, в котором выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено по теме: «Исследование биотехнологического потенциала генофонда живой природы Заравшанской долины» в рамках плана научно-исследовательских работ кафедры генетики и биотехнологии Самаркандского государственного университета на 2021-2026 годы.

**Целью исследования** является разработка биотехнологии вермикомпостирования с помощью селекционно отобранных местных видов дождевых червей и оценка возможности их практического применения.

**Задачи исследования:**

сбор, определение систематического положения и некоторых особенностей биологии дождевых червей местной фауны;

выделение наиболее эффективного вида дождевых червей по признаку способности к компостированию традиционного субстрата;

селекция оптимальных условий приготовления биогадуса с помощью отобранных вермикюльтур;

разработка биотехнологии получения биогадуса с помощью местных видов дождевых червей;

применение разработанной биотехнологии получения вермикомпоста в производстве и оценка её экономической эффективности.

**Объектом исследования** являются три местных вида семейства *Lumbricidae*, - *Eisenia fetida* (Savigny, 1826), *Dendrobaena veneta* (Vsevolodova-Perel, 1997) и *Aporrectodea caliginosa caliginosa* (Savigny, 1826), а также в качестве контроля красный калифорнийский червь вида *Eisenia andrei* (Vauchi, 1972).

**Предмет исследования** заключается в отборе среди местных видов дождевых червей наиболее эффективного вида и определения оптимальных условий его существования в органических отходах животного происхождения, а также влияние полученного биогадуса в качестве органического удобрения для выращивания культурных растений.

**Методы исследования.** В диссертационной работе использовались зоологические, биотехнологические, агрохимический, агротехнологические и статистические методы.

**Научная новизна диссертационного исследования** состоит в следующем:

оценены возможности использования дождевых червей *E. fetida*, *D. veneta* и *A. caliginosa caliginosa*, широко распространенных в различных почвенно-климатических условиях нашей страны, при приготовлении вермикомпоста;

Обосновано, что продуктивность биомассы *E. fetida*, количественные показатели фаз развития (количество коконов, личинок, взрослых особей) и рефлекс к показателям среды выше, чем у *E. andrei*;

выбраны оптимальные условия приготовления вермикомпоста с участием *E. fetida* (влажность - 60-70%, 20-25°C, pH - 6,0-7,5) и доказана его эффективность в производственных условиях;

установлено, что у *E. fetida*, выращенного в естественных условиях (на богатых гумусом сероземах) и на субстратах различного состава (навоз крупного рогатого скота, лошадей и овец), количество коконов, личинок и половозрелых особей было выше, чем у контрольного варианта, что доказало потенциальность данного вида для приготовления вермикомпоста.

обосновано, что в процессе вермикомпостирования с целью обогащения состава субстрата использовались различные бытовые отходы (древесная щепа, бумажные отходы, опавшие листья, фрукты и овощи), а также эффективность использования дополнительных субстратов в технологии.

доказано, что экономическая эффективность выращивания сорта огурца *Miracle F1* с использованием вермикомпоста, полученного с помощью местных дождевых червей, увеличивается до 18,2%.

**Практические результаты** исследования заключаются в следующем:

для практического использования рекомендованы оптимальные условия биотехнологии производства вермикомпоста с помощью дождевых червей *E. fetida*: температура 20-25°C, влажность 60-70%, pH 6-7,5;

для повышения эффективности вермикомпостировании в качестве обогатителя состава субстрата рекомендовано использование бытовых отходов, - древесная стружка, отходы бумаги и плодовоовощных растений;

использование разработанной с помощью *E. fetida* биотехнологии производства биогазуса показало свою эффективность при выращивании огурца гибрида *Miracle F1*.

**Достоверность результатов** подтверждается более чем трехкратной повторностью каждого эксперимента, где полученные результаты доказаны на уровне статистической достоверности  $P < 0,05$ ; основные результаты исследований опубликованы в рекомендованных для диссертаций ВАК Республики Узбекистан научных журналах; практическая значимость работы подтверждена компетентными государственными организациями.

**Научная значимость результатов** исследования объясняется расширением теоретических знаний относительно использования технологии вермикомпостирования органических отходов животного и бытового происхождения с помощью обитающих на территории нашей республики видов дождевых червей.

Впервые изучены особенности биологии и экологии размножения вида дождевых червей *E. fetida* на субстрате из местных источников сырья в виде навоза домашних животных и бытовых отходов растительного происхождения. На основании полученных экспериментальных данных показана зависимость динамики роста плотности популяции от природы отходов органического происхождения.

Результаты исследований позволили разработать рекомендации по производству биогумуса с помощью вермикультуры на основе адаптированных к почвенно-климатическим условиям нашей республики местных видов дождевых червей.

**Внедренность результатов исследований.** На основании полученных результатов по биотехнологии производства биогумуса из органических отходов животного происхождения:

предпосевное внесение в почву вермикомпоста, на основе дождевых червей, из расчета  $1,0 \text{ кг/м}^2$  и вспашка внедрена в деятельность тепличного хозяйства ООО «Агро сабзавот хосил» Пастдаргомского района Самаркандской области (Справка № 05/06-02-346 от 27 мая 2024 года национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве при Министерстве сельского хозяйства Республики Узбекистан). В результате этого, благодаря положительному влиянию биогумуса на плодородие почвы, дополнительно получена прибавка урожая огурца до  $0,8 \text{ кг/м}^2$  по сравнению с контролем.

при выращивании огурцов в тепличных условиях в процессе выращивания огурцов на полях ООО «Абдухамид Бобо» в Пастдаргомском районе Самаркандской области внедрены рекомендации по внесению биогумуса, полученного на основе местных дождевых червей, через воду из расчета  $50 \text{ г/литр}$  на один полив. (Справка 05/06-02-346 Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве Министерства сельского хозяйства Р

еспублики Узбекистан от 27 мая 2024 г.). В результате добавка растворенной органики, содержащейся в биогумусе, повысила урожайность огурцов *Miracle F<sub>1</sub>* на  $0,84 \text{ кг/м}^2$ , что позволило повысить экономическую эффективность на 18,2%.

**Апробация результатов исследований.** Результаты исследований обсуждались на 10 научно-практических конференциях, в том числе на 3 международных и 7 республиканских.

**Опубликованность результатов исследования.** Всего по теме диссертации опубликовано 6 научных работ, в частности, опубликованы 5 статей в научных изданиях в рекомендованных ВАК Республики Узбекистан, в том числе 3 в республиканских и 2 в зарубежных журналах.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из списка условных сокращений, введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 117 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**В введении** обоснована актуальность и необходимость проводимого исследования, определены цель и задачи исследования, описаны объекты и методы, отмечена научная новизна и соответствие исследования приоритетным направлениями развития науки и техники Республики Узбекистан, представлены практические результаты исследований, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, состояние внедрения результатов исследований в практику, список использованных при оформлении работы научных публикаций.

**В первой главе диссертации «Современное состояние, тенденции и проблемы повышения плодородия почв путем переработки органических отходов животноводства на основе биотехнологических подходов»** представлен анализ современной мировой литературы по данному вопросу. Отмечаются мировые проблемы экологически чистой переработки органических отходов, необходимость увеличения производства сельскохозяйственной продукции, внедрения инновационных методов ведения сельского хозяйства вместо широкого применения химических препаратов. Использование химических препаратов привело к нарушению плодородия и структуры почвы, ухудшению ее агрохимического состояния. С целью остановить этот процесс предлагается изучать фауну почвенного покрова планеты для их последующего использования в качестве естественного «улучшителя» почвы. Решением подобных проблем с помощью дождевых червей занимаются ученые многих странах мира. В главе представлен подробный обзор систематики, биологии, распространения и значения дождевых червей в природе, а также методов переработки органических отходов с их помощью. Кроме того, в этой главе представлена информация о влиянии биогуруса на рост и развитие сельскохозяйственных культур.

Во второй главе диссертации под названием **«Объекты, условия и методы исследования»** дано общее описание объекта исследования, условий исследования, изучение его места в классификации местных видов дождевых червей, подготовка субстратного сырья для вермикультуры (рис. 1), оптимальные питательные среды для интродукции вермикультур (температура, влажность, pH), а также методы биотехнологии, агрохимии, агротехнологии и статистического анализа полученных результатов исследований.



**Этап 1. Подготовка субстрата (пищевой среды) для вермикультуры**



**Этап 2. Перенос вермикультуры на новую питательную среду**



**Этап 3. Процесс приготовления биогуруса**



**Этап 4. Процесс извлечения продукта (биогуруса)**

**Рисунок №1. Этапы приготовления биогуруса**

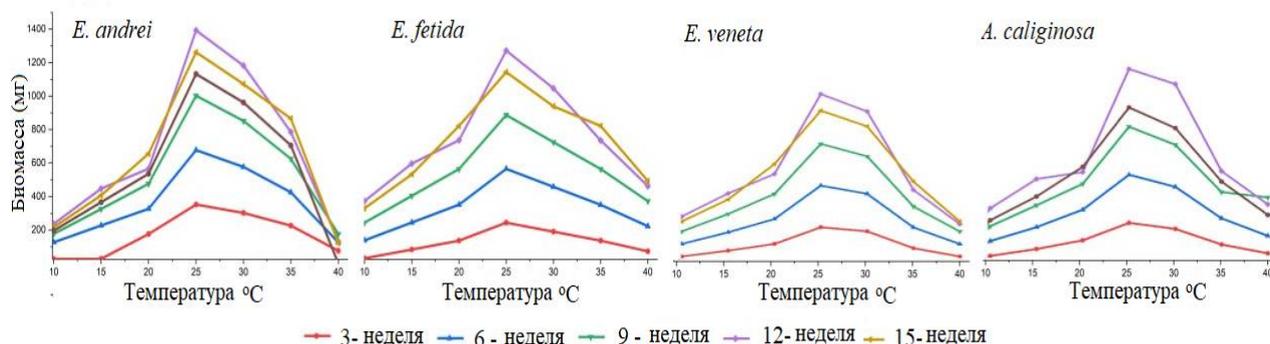
**Третья глава диссертации «Биотехнология получения удобрений из органических отходов животных с участием дождевых червей», посвящена описанию результатов собственных исследований по разработке биотехнологии производства биогумуса из навоза домашних животных с помощью некоторых видов дождевых червей.**

Исследования местной фауны дождевых червей позволили отобрать виды, которые могут быть использованы в производстве биогумуса. На основе анализа оптимальных условий обитания (температура, влажность, рН) для культивирования вермикультур был отобран наиболее эффективный вид для проведения дальнейших исследований. Для обогащения субстрата для выращивания вермикультуры использовали навоз домашних животных (коровий навоз, конский навоз, овечий навоз) и бытовые отходы (древесная стружка, лиственный опад, бумажные отходы, отходы фруктов и овощей). Эффективность отобранных видов дождевых червей определяли по таким биологическим показателям, как биомасса, период перехода к онтогенетическим фазам (яичный, личиночный и репродуктивный периоды), реакции на внешние факторы среды и адаптация к их изменениям. Представлены данные химического анализа, полученного в результате экспериментов с дождевыми червями биогумуса. Эффективность полученного биогумуса была изучена на примере роста и развития огурца гибрид *Miracle F<sub>1</sub>* в условиях вегетативных и полевых опытов, а также определена экономическая эффективность производства.

Значения оптимальной температуры и влажности субстрата для вермикультуры определяли на примере дождевых червей первого поколения после начала их инкубации со средним весом  $27,2 \pm 0,8$  мг. Реакцию вермикультуры на режим температуры наблюдали в течение 15 недель. Активное питание всех видов вермикультуры наблюдалось при температуре  $10^{\circ}\text{C}$ , что выражалось в росте их биомассы. С температуры  $15-20^{\circ}\text{C}$  активизировался процесс питания и ускорялся процесс образования биомассы. Максимальные значения производства биомассы червей были отмечены при температуре  $25^{\circ}\text{C}$ . При дальнейшем повышении температуры, снижался темп образования биомассы. Было замечено, что процесс образования биомассы замедляется при температуре  $30-35^{\circ}\text{C}$ . (рис. 2). Таким образом, оптимальная температура для образования биомассы у вермикультуры находилась в пределах около  $25^{\circ}\text{C}$ . Сравнение реакции разных видов дождевых червей на температуру показало более широкий диапазон оптимальных значений для местных видов *E. fetida*, *D. veneta*, *A. caliginosa caliginosa* по сравнению с видом *E. andrei*. Учитывая высокую скорость продукции биомассы, а также особенности нашей страны с относительно жарким и сухим климатом, для дальнейшей работы по приготовлению биогумуса был отобран вид *E. fetida*.

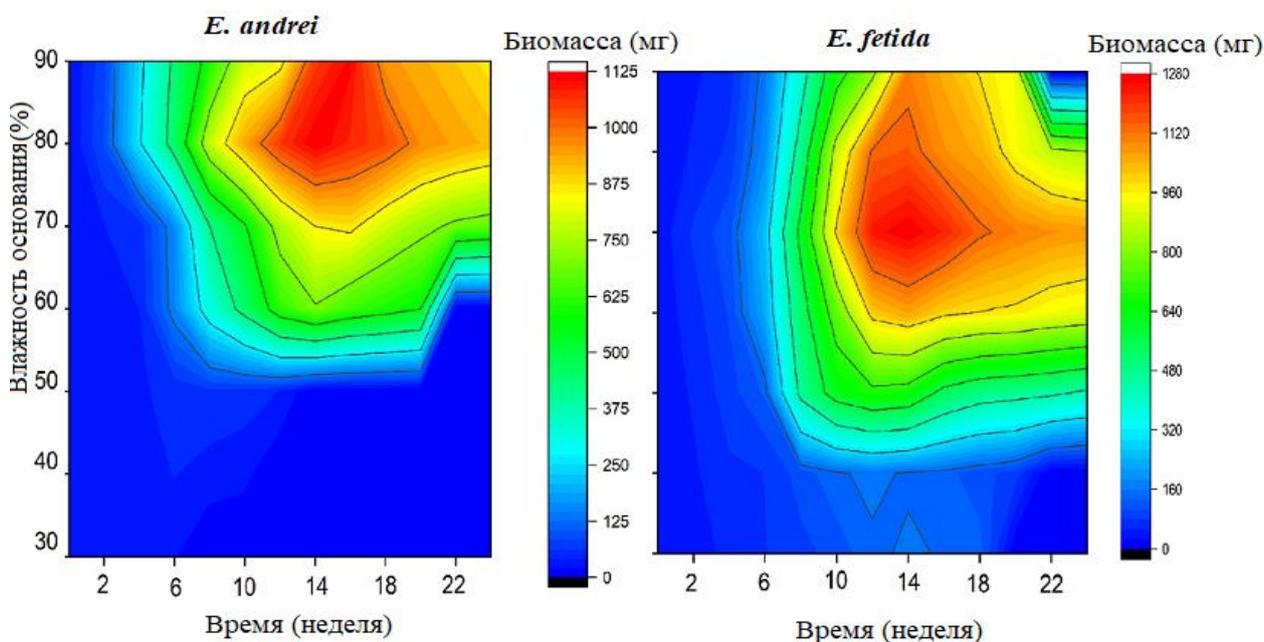
Изучение реакции вермикультуры на влажность субстрата показало следующее: их выращивали в субстратах одинакового состава (навоз КРС) и разной влажности: 30 - 90%. Оптимальный уровень влажности навоза крупного рогатого скота (КРС) для вида *E. andrei* находился на уровне 80 %

( $p < 0,001$ ). При таком уровне влажности ее биомасса достигала максимального значения к 14-й неделе. При этом биомасса этих организмов максимального значения на 14-й неделе наблюдений при влажности 30-50%.



**Рисунок №2. Влияние температуры на биомассу разных видов вермикультуры**

Было замечено, что масса *E. andrei* при влажности 30%, 40%, 50% не менялась ( $p < 0,05$ ). Например, при влажности 30% развитие червей снижалось, а смертность наблюдалась уже с 8-й недели эксперимента. В случае вида *E. fetida* оптимальный уровень влажности равнялся 70% ( $p < 0,001$ ), - а при уровне влажности 70% и средняя биомасса червей достигала максимального значения к 14-й неделе эксперимента. По сравнению с *E. andrei*, адаптация местного вида *E. fetida* проходила лучше и их жизнедеятельность продолжалась до 20-й недели эксперимента при низких уровнях влажности в диапазоне от 30 до 60% (рис. 3).



**Рисунок №3. Влияние влажности субстрата на динамику изменения биомассы *E. fetida* и *E. andrei***

В последующих экспериментах вермикультуры; Изучено влияние различных температур субстрата на начало инкубационных процессов у *E. andrei* (контрольный вариант) и *E. fetida*. Биологию размножения

вермикультуры изучали на примере личинок 2-3-недельного инкубационного периода вида *E. andrei* (контроль) и местного вида *E. fetida*. В случае *E. andrei* процесс коконообразования наблюдался, начиная с 12-й недели при температуре 20 - 30°C. При температуре 15°C и 35°C наблюдалось образование небольшого количества коконов, начиная лишь с 15-й недели. Местный вид червей, *E. fetida*, напротив, сбросили коконы, начиная с 12-й недели при температуре 15°C. При температуре 20 - 25°C процесс коконообразования наблюдался, начиная с 9-й недели, тогда как при температуре 30 и 35°C на 12 неделе развития коконов, образовалось их очень мало (рис. 4). В экспериментах были установлены оптимальные уровни температуры и влажности для роста вермикультур, а также определены оптимальные условия их размножения. Исследование влияния температуры субстрата и влажности на эффективность процесса инкубации вермикультур показало, что личинки отобранных видов, выходили из коконов при оптимальных условиях температуры и влажности на 30 - 35 дней. В зависимости от условий, ежедневно они сбрасывали от 1 до 5 коконов, каждый из которых рождал от 5 до 18 личинок. В результате экспериментов изучено влияние различной температуры и влажности субстрата на количество коконообразования и пушистость коконов в процессе инкубации вермикультур. (рис. 5).

Влияние pH субстрата на дождевых червей исследовали в короткий срок в среде с разными значениями pH от 4 до 9 единиц. Реакцию на pH среды жизненные рефлексы учитывали в течение 180 часов (рис. 6). В течение этого периода реакции и сроки хранения вермикультур регистрировались посредством рефлексов на эту среду. Например, дождевые черви при pH 4 и 5 подвергались сильному стрессу, что проявлялось в сворачивания тела, ускорении перехода червей в диапаузу и гибели к концу недели.

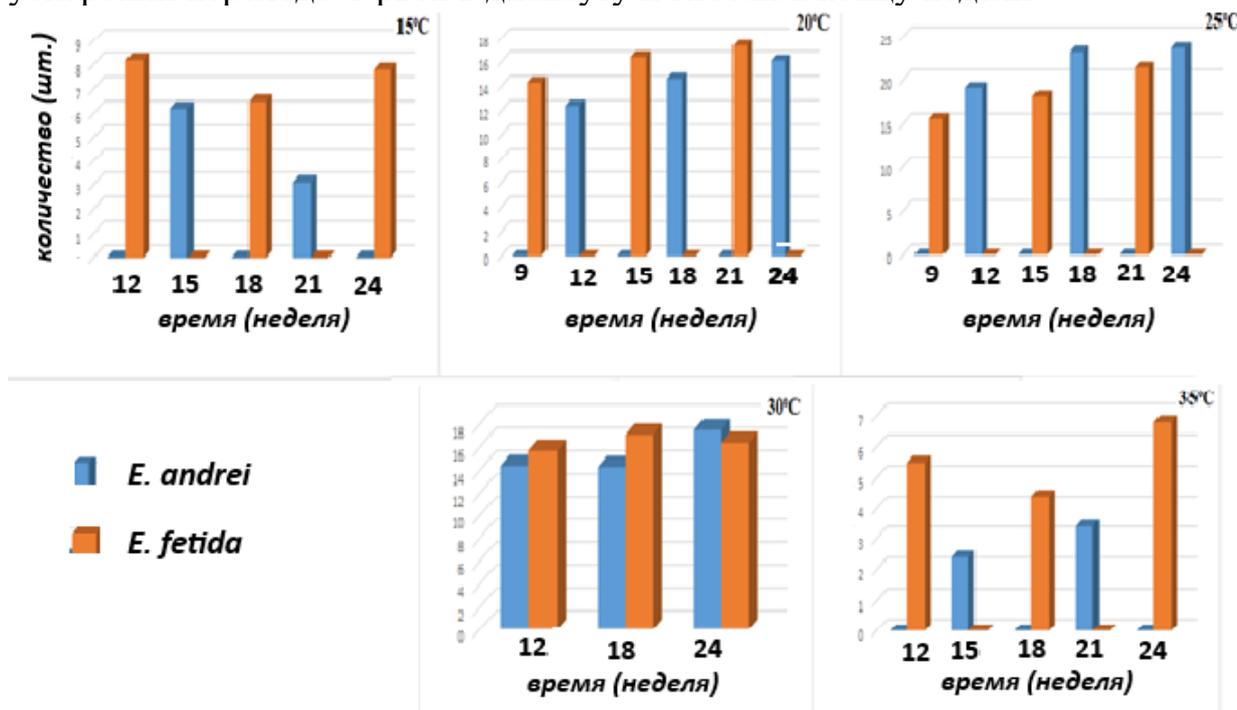
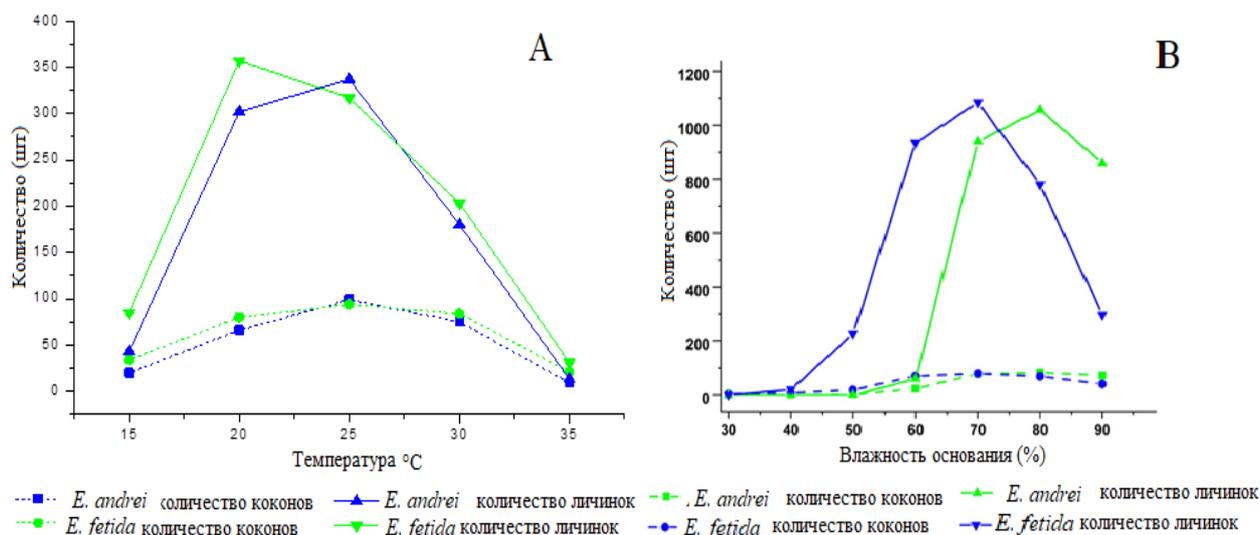
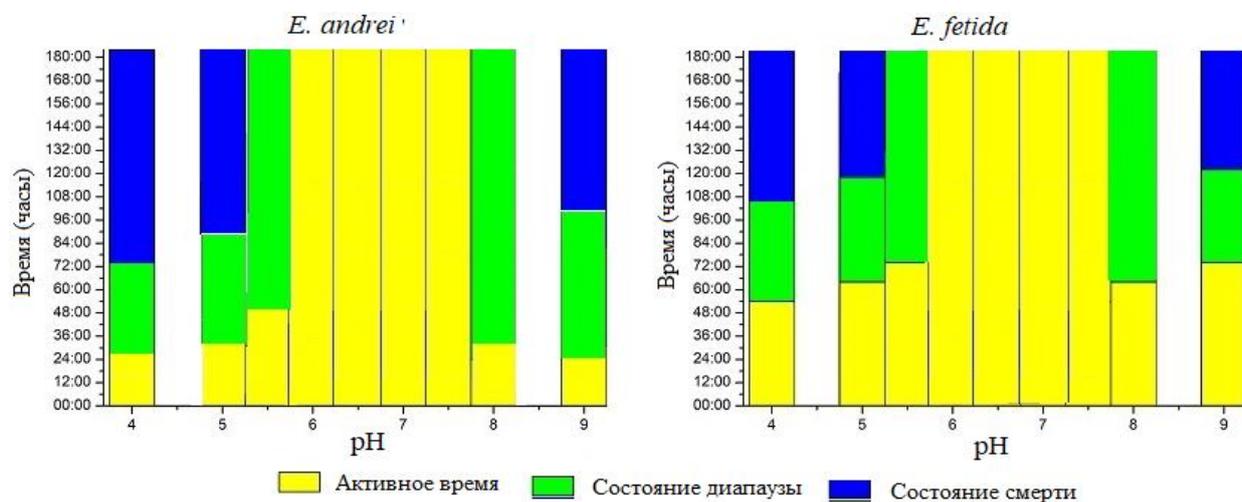


Рисунок №4. Влияние температуры на репродукцию вермикультур



**Рисунок №5. Влияние температуры (А) и влажности (В) субстрата на процесс инкубации вермикультур**

При рН=5,5 черви оставались живыми, а при рН 6 - 6,5 отдельные особи старались покинуть среду обитания. В среде при рН 7 - 7,5, при оптимальных условиях, черви вели себя нормально, свободно перемещались в субстрате и были активны. Дальнейшее повышение рН переводило вермикультуру в диапаузу (рН = 8) с последующей гибелью при рН = 9. При этом реакция *E. andrei* и *E. fetida* на изменения рН среды наглядно различались (рис. 6). Общая продолжительность эксперимента составила 180 часов.

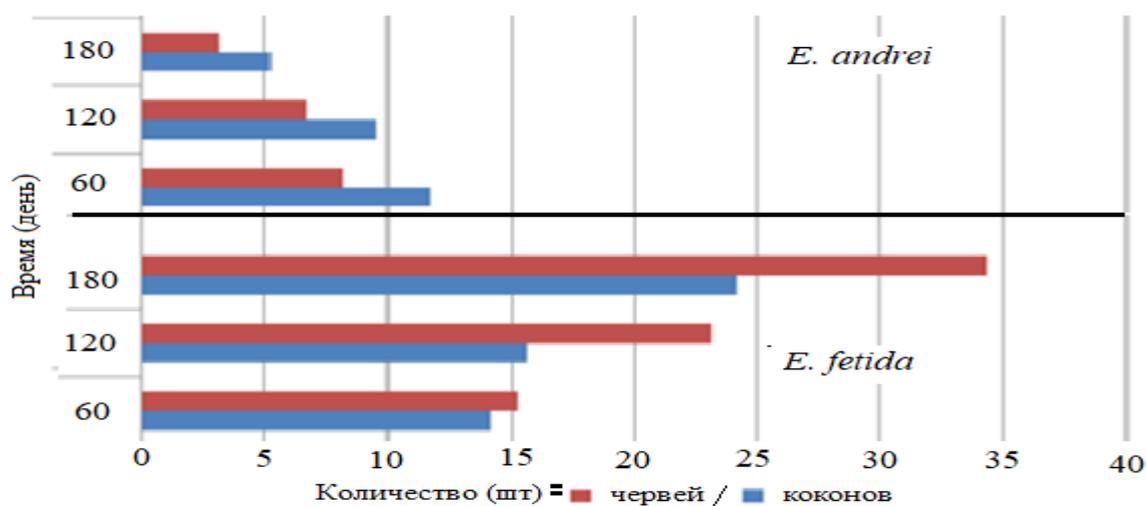


**Рисунок №6. Влияние рН субстрата на состояние вермикультуры**

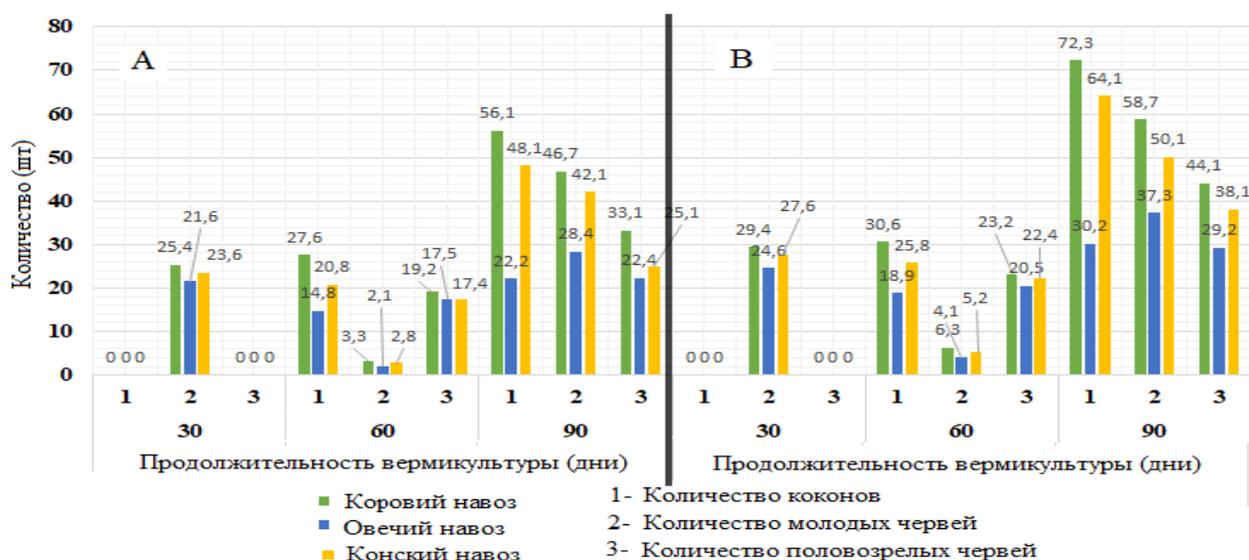
Использование вермикомпоста позволяет обогатить зоофауну почвы вермикультурой. При вермикомпостировании почвы в сельском хозяйстве в неё попадает большое количество дождевых червей вместе с их личинками и коконами. В связи с этим, была поставлена цель изучить дальнейшие процессы развития полученной в результате компостирования вермикультуры в условиях их природной среды обитания в почве. Изучение процесса развития червей проводили в богатой гумусом почве серозема в

течение 180 дней. Для учета развития червей опыт был заложен в трехкратной повторности с помощью 10-ти червей и 10-ти их коконов (всего 30). Учет и наблюдения за ходом эксперимента проводили каждые 60 дней. Исследования показали, что на 60-й день опыта, в среднем, количество коконов и личинок *E. andrei* равнялось, соответственно,  $11,7 \pm 0,9$  и  $8,2 \pm 0,6$  штук, а на 120-й день, -  $9,5 \pm 0,6$  и  $6,7 \pm 0,3$ . В конце эксперимента, на 180-й день опыта количество коконов и личинок дождевых червей резко уменьшилось, соответственно, до  $5,2 \pm 0,6$  и  $3,1 \pm 0,6$  штук. Напротив, в случае местного вида *E. fetida*, уже в первые 60 дней количество коконов и личинок достигло, соответственно,  $14,2 \pm 1,2$  и  $15,3 \pm 1,2$  штук, к 120 дню - увеличилось до  $15,7 \pm 1,4$  и  $23,2 \pm 2,6$  штук, а к 180-ым суткам  $24,2 \pm 2,3$  и  $34,3 \pm 1,9$  ( $p < 0,05$ ). Таким образом, по сравнению с видом *E. fetida* отмечено негативное влияние сероземной почвы на развитие вида *E. andrei*. Возможно, это связано с тем, что для данного вида дождевого червя серозем является новой необычной средой обитания (рис. 7).

Основными органическими отходами животноводства в нашей республике являются навоз крупного рогатого скота, лошадей и овец. На примере этих субстратов было изучено развитие вермикультур и химический состав полученного в результате вермикомпостирования продукта (гумус, NPK, pH) (рис. 8, табл. 1). При выращивании *E. andrei* и *E. fetida* обогащенный навозом субстрат имел температуру 20-25°C и влажность 60-70%. Эксперимент начинался с помощью вермикультуры 2-3-недельного возраста. Исследования длились в течение 90 дней, наблюдения проводили в трех фазах индивидуального развития вермикультуры (личинка, молодая и половозрелая особь) каждые 30 дней. По сравнению с другими субстратами наиболее интенсивное развитие личинок *E. fetida* отмечено на навозе КРС. Возможно отмеченная активность *E. fetida* связана с более высоким уровнем адаптации местных видов к нашим агроклиматическим условиям (рис. 8).



**Рисунок №7. Выживаемость разных видов вермикультур в сероземе**



**Рисунок №8. Влияние типа субстрата на динамику развития *E. andrei* (А) и *E. fetida* (Б).**

Для повышения питательной ценности биогуруса, в субстрат из навоза КРС дополнительно вносили бытовые отходы, - древесную стружку, отходы бумаги, листья фруктов и овощей.

**таблица №1**

**Агрохимические показатели биогуруса, приготовленного из органических отходов домашних животных (в %), (n= 3, p<0,05)**

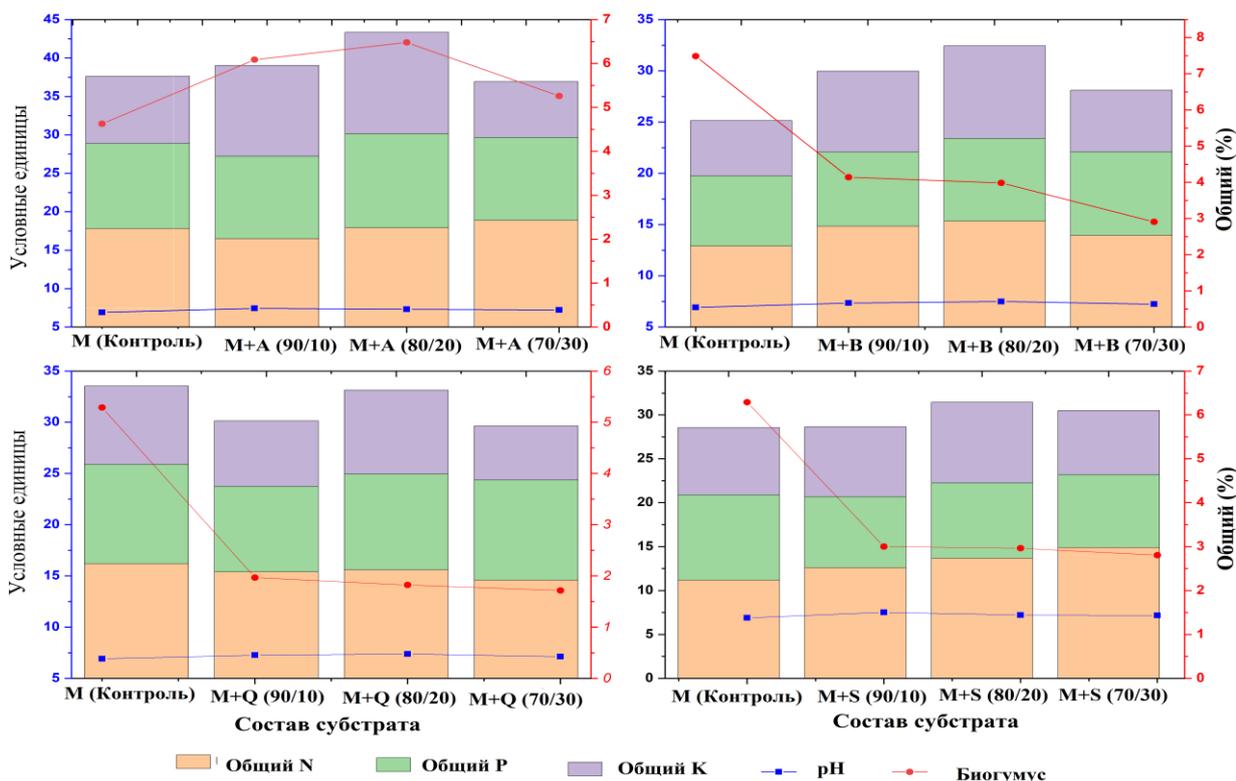
Показатель	Время учета	Навоз		
		КРС	Конский	Овечий
Гумус	В начале опыта	7,47±0,3	6,49±0,8	8,03±0,6
	<i>E. andrei</i> (п.э.)	19,59±0,6	20,48±0,7	18,48±0,9
	<i>E. fetida</i> (п.э.)	31,44±0,5	30,44±0,5	28,05±0,6
Общий N	В начале опыта	0,43±0,2	0,58±0,1	0,82±0,2
	<i>E. andrei</i> (п.э.)	2,03±0,5	1,99±0,6	2,84±0,3
	<i>E. fetida</i> (п.э.)	2,24±0,3	1,76±0,2	2,67±0,5
Общий P	В начале опыта	0,21±0,4	0,27±0,2	0,22±0,4
	<i>E. andrei</i> (п.э.)	1,59±0,2	1,44±0,2	1,52±0,4
	<i>E. fetida</i> (п.э.)	1,94±0,4	1,66±0,3	1,34±0,4
Общий К	В начале опыта	0,58±0,8	0,62±0,2	0,68±0,8
	<i>E. andrei</i> (п.э.)	1,34±0,2	1,44±0,2	2,16±0,2
	<i>E. fetida</i> (п.э.)	1,53±0,2	1,61±0,3	1,57±0,2
рН	В начале опыта	7,51±0,3	7,83±0,4	7,88±0,3
	<i>E. andrei</i> (п.э.)	7,48±0,4	7,41±0,1	7,34±0,2
	<i>E. fetida</i> (п.э.)	6,91±0,1	7,21±0,4	7,1±0,2

Примечание: КРС – крупный рогатый скот; п.э. – после окончания эксперимента

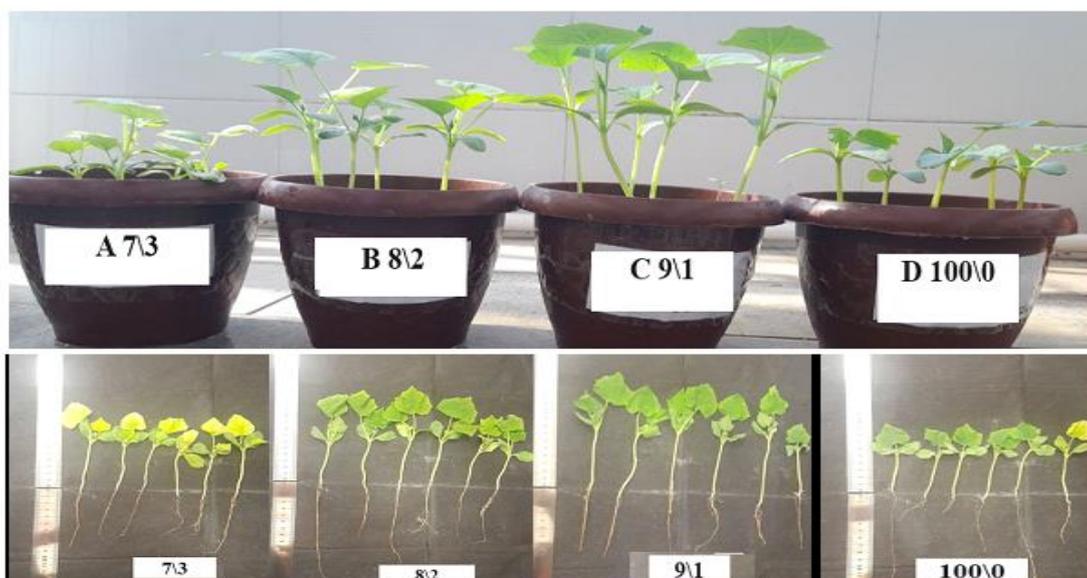
Эксперимент продолжался в течение 3-х месяцев. Исследования с дождевым червем *E. fetida* показали влияние природы субстрата на

химический состав биогумуса (рис. 9). Например, максимальное количество гумуса было характерно для варианта М\*+А\* (80/20), общего азота в варианте М+S\* (70/30), подвижных форм фосфора в случае использования М+Б\* (70/30) и более высокие показатели калия в варианте М+В (80/20). При этом во всех вариантах значения рН во всех образцах биогумуса были близки к нейтральным значениям. Например, биогумус, полученный из субстрата М+S (70/30), имел рН=7,18. Данный субстрат формировал самое высокое содержание общего азота (2,98%) и фосфора(Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub>) - 2,31%. В случае содержания общего калия (К<sub>2</sub>О), его наибольшее содержание (2,56%) отмечено при использовании вермикультуры в субстрате М+В (80/20). Таким образом, проведенные исследования показали возможность существенно повысить питательную ценность биогумуса за счет дополнительного введения бытовых отходов к органическим отходам крупного рогатого скота. Оптимальные условия для вермикомпостирования с помощью местного вида вермикультуры должны быть в пределах 20 - 25°С, влажность - 60 - 70%, а уровень значений в диапазоне 7 - 7,5.

Влияние биогумуса после вермикомпостирования с высоким содержанием NPK изучали на примере огурца гибрид *Miracle F1* в условиях теплицы.

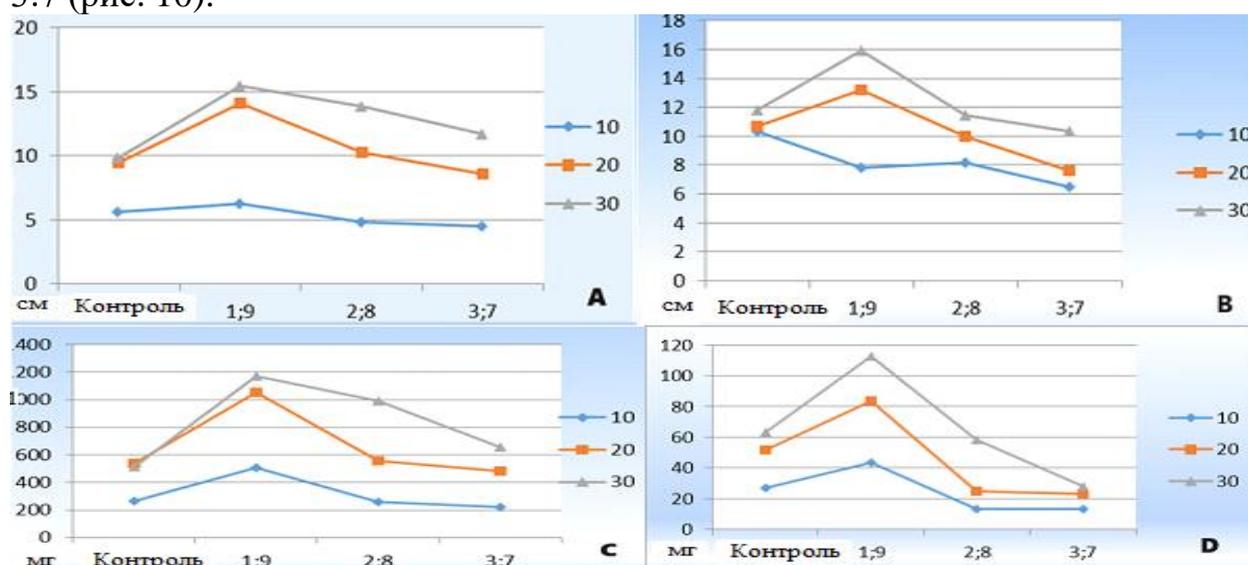


**Рисунок №9. Влияние разных соотношений навоза КРС (М) и бытовых отходов на химические показатели биогумуса: Примечание: М\* - Навоз А\* - древесная стружка, В – листья, Q - отходы бумаги, S - плодоовощные отходы**



**Рисунок №10. Выращенная на субстрате «черный песок+биогу́мус» рассада огурца гибри́д *Miracle F<sub>1</sub>*. Содержание биогу́муса: А 7\3 – 30%; В 8\2 – 20%; С 9\1 –10%; D - 100% биогу́мус**

Контролем являлся черный песок без биогу́муса, опытные варианты были представлены соотношениями «черный песок: биогу́мус», - 1:9, 2:8 и 3:7 (рис. 10).



**Рисунок №11. Влияние биогу́муса на биометрические показатели огурца гибри́д *Miracle F<sub>1</sub>*: длина стебля (А) и корня (В); масса стебля (С) и корня (D).**

На основании вышеприведенных экспериментов была разработана биотехнология получения удобрений из органических отходов животного происхождения на основе местных видов (рисунок 12). По сравнению с контролем высокая продуктивность растений отмечена в варианте «биогу́мус: черный песок» 1:9. По сравнению с контролем высота стебля сеянцев была больше на 10,1 - 36,4%, длина корня - на 19,2-26,1%, сырая масса стебля выше на 47,7-55,9%, а масса свежих корней - 38,3-43,8% (рис. 11). При выращивании огурцов в теплице вермикомпост вносили в почву

перед высадкой рассады или обрабатывали растения водным раствором вермикомпоста во время полива (таблица 2). При внесении в почву вермикомпоста в дозе 1,0 кг/м<sup>2</sup> перед посадкой урожайность огурцов увеличилась в среднем на 0,8 кг. При этом рентабельность производства составила 10,4 процента. Такой же результат был достигнут при внесении в почву раствора вермикомпоста в воде одновременно с поливом в дозе 100 г/л – урожайность увеличилась на 0,84 кг по сравнению с контролем. В результате рентабельность составила 18,2%.

Таблица №2

**Влияние биогумуса на урожайность огурцов, кг/м<sup>2</sup>  
(повторность = 3, n=10)**

Фаза использования	Контроль	Доза внесенного биогумуса		
		0.5 кг\м <sup>2</sup>	1.0 кг\м <sup>2</sup>	1.5 кг\м <sup>2</sup>
Перед посевом	7,20±0,40	7,45±0,38	8,00±0,30	7,76±0,4
t <sub>d</sub>	-	0,46	1,75*	0,99
Доза раствора при поливе				
Во время полива		50 гр\л	100 гр\л	150 гр\л
	7,20±0,40	8,50±0,28	8,04±0,34	7,60±0,32
t <sub>d</sub>	-	0,46	1,75*	0,83

Примечание: \* - достоверно при  $p=0.90 > 1.18$



**Рисунок №12. Биотехнология производства органического удобрения из отходов животноводства с помощью местных видов дождевых червей**

## ВЫВОДЫ

На основании результатов исследования возможностей биотехнологии получения удобрений из органических отходов животного происхождения с участием некоторых местных видов дождевых червей сделаны следующие выводы:

1. Дождевой червь *E. fetida* характеризуется более высокой динамикой развития при относительно низких и высоких уровнях температуры и влажности субстрата по сравнению с другими видами дождевых червей *D. veneta*, *A. caliginosa*, *E. andrei*. Учитывая климатические условия нашей страны, для процесса вермикомпостирования целесообразно использовать вид *E. fetida*.

2. Для *E. fetida* и *E. andrei* показатель субстратной среды (рН) составляет 6,0-7,5. При относительно сильноокислом (4,0) и щелочном (9,0) значениях рН субстратной среды жизнеспособность *E. fetida* была в 2 и 4 раза выше, чем у *E. andrei* соответственно.

3. В естественных условиях (в богатой гумусом серой почве) количество коконов и личинок *E. fetida* на 60-е сутки опыта превышало количество коконов и личинок *E. andrei* в 2 и 1,5 раза; в 4 и 2 раза на 120-й день; на 180-е сутки обнаружено развитие в 8 и 5 раз больше. Эти результаты подтверждают высокую адаптивность *E. fetida* к природным условиям.

4. Число коконов *E. fetida*, этот показатель *E. andrei* на 90-й день опытов в зависимости от типа субстрата составляли от 8,0 до 16,2, количество личинок - 8,9 от 1 до 12,2, а число половозрелых особей увеличилось с 6,8 до 11,0. Эти результаты подтверждают сохранение характеристик развития *E. fetida* на различных субстратах.

5. С помощью *E. fetida* удалось повысить количество гумуса и NPK в субстрате: в навозе крупного рогатого скота средний рост был достигнут с 7,47:0,43:0,21:0,58 до 31,44:2,24:1,94:1,53%, в конском навозе от 6,49:0,58:0,27:0,62% до 30,44:1,76:1,66:1,61%, в овечьем навозе с 8,03:0,82:0,22:0,68% до 28,05:2,67:1,34:1,57%.

6. Выяснено, что добавление дополнительных бытовых органических отходов (стружки, бумажных отходов, листьев, фруктовых и овощных отходов) к навозу крупного рогатого скота в различных пропорциях дало следующие результаты: добавление 20% щепы увеличило содержание гумуса на 42,03%, добавление 30% фруктовых и овощных отходов увеличило общее содержание азота на 2,98%, добавление 30% листового опада увеличило общее содержание фосфора на 2,31%, а добавление 20% листового опада увеличило общее содержание калия на 2,56%.

7. При выращивании гибрида огурца Miracle F1 внесение в почву биогумуса в дозе 1,0 кг/м<sup>2</sup> при посадке увеличило урожай продукции на 10,4%; применение жидкой суспензии биогумуса в дозе 50 г/л при поливе увеличило урожайность огурцов и рентабельность составила 18,2%.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES  
PhD.03/30.12.2019.B.72.02 BUKHARA STATE UNIVERSITY**

---

**SAMARKAND STATE UNIVERSITY**

**ERGASHEVA HAFIZA ISRAILOVNA**

**BIOTECHNOLOGY OF OBTAINING FERTILIZERS FROM  
ANIMAL ORGANIC WASTE WITH THE PARTICIPATION OF SOME  
LOCAL SPECIES OF EARTHWORMS**

**03.00.12 – Biotechnology**

**DISSERTATION ABSTRACT  
for the doctor of philosophy degree (PhD) in biological sciences**

**Bukhara – 2025**

**The theme of the dissertation for Doctor of Philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under № B.2021.2.PhD/B620.**

The dissertation has been carried out at Samarkand State University.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is available online of scientific council website [www.bsu.uz](http://www.bsu.uz) and on the website of «Ziyonet» information-educational portal [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz).

**Scientific supervisor:**

**Ismailov Zafar Fayzullaevich**  
doctor of biological sciences, professor

**Official opponents:**

**Murodova Sayyora Sobirovna**  
doctor of biological sciences, professor

**Tashbayev Sherzod Abdurasulovich**  
doctor of philosophy in biological sciences,  
associate professor

**Leading organization:**

**Karshi State University**

The defense of the dissertation will take place on «\_\_\_»\_\_\_\_\_2025 in «\_» at the meeting of Scientific council PhD.03/30.12.2019.B.72.02 at Bukhara State University, (Address: 200117, Bukhara city, M. Iqbal street, 11. Ph.: (+99865 221-29-14), fax: (+99865 221-26-12), e-mail: [bsu\\_info@edu.uz](mailto:bsu_info@edu.uz)).

The dissertation could be reviewed in information resource centre of Bukhara State University, (registration number №\_\_\_\_). (Address: 200118, Bukhara city, M. Iqbal street, 11. Tel.: (+99865 221-29-14), fax: (+99865 221-26-12), e-mail: [bsu\\_info@edu.uz](mailto:bsu_info@edu.uz)).

The abstract of the dissertation sent out on «\_\_\_»\_\_\_\_\_2025 year.

(Mailing report number No. \_\_\_\_\_ on «\_\_\_»\_\_\_\_\_2025 year.

**H.T. Artikova**

Chairman of the Scientific Council  
for awarding of the scientific degrees,  
Doctor of Biological Sciences, Professor

**A.M. Kobilov**

Scientific secretary of the Scientific  
Council awarding scientific degree,  
Doctor of Philosophy in Biological Sciences (PhD), docent

**A.E. Kholliiev**

Chairman of the Scientific seminar under  
Scientific council for awarding the scientific degrees,  
Doctor of Biological Sciences, Professor

## INTRODUCTION (abstract of the dissertation of the Doctor of Philosophy (PhD))

**The aim of the research work.** Develop a biotechnology for vermicomposting and evaluate the possibility of practical application of the resulting biohumus using selected local species of earthworms.

**The object of research** three local species of the *Lumbricidae* family: *Eisenia fetida* (Savigny, 1826) and *Dendrobaena veneta* (Vsevolodova-Perel., 1997), *Aporrectodea caliginosa caliginosa* (Savigny, 1826) and also the red Californian worm species *Eisenia andrei* (Bauchi, 1972) as a control.

**The scientific novelty of the research is as follows:**

For the first time, the potential use of *E. fetida*, *D. veneta*, and *A. caliginosa caliginosa*, which are widespread in various soil and climatic conditions of our country, in vermicompost preparation has been evaluated;

It has been established that *E. fetida* demonstrates higher biomass productivity, quantitative indicators of developmental phases (cocoons, larvae, number of mature individuals), and responses to environmental factors compared to *E. andrei*;

Optimal conditions for vermicompost preparation using *E. fetida* (humidity - 60-70%, temperature 20-25°C, pH - 6.0-7.5) were determined and tested under production conditions;

By observing a higher number of cocoons, larvae, and mature individuals in *E. fetida* grown in natural (humus-rich gray soil) and various substrate compositions (cattle, horse, and sheep manure) compared to the control, it has been proven that this species is a potential candidate for vermicompost preparation.

In the process of vermicomposting, various household waste materials (wood shavings, paper waste, fallen leaves, fruit and vegetable scraps) were used to enrich the substrate composition, and the effectiveness of using additional substrates in the technology has been substantiated;

By utilizing vermicompost produced with the help of local earthworms, an increase in economic efficiency of 18.2% was achieved in the cultivation of the hybrid cucumber variety *Miracle F1*.

**Implementation of research results.** Scientific results on biotechnology of biohumus production from organic waste of animal origin using *E. fetida* species have been used in practice:

The produced biohumus was used in the greenhouses of Agro Sabzavot Hasil LLC in the Pstdargom district of the Samarkand region before plowing at the rate of 1.0 kg/m<sup>2</sup> of soil (Certificate No. 05/06-02-346 dated May 27, 2024, National Innovation Center of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan). Compared with the control, due to the positive effect of biohumus on soil fertility, an additional increase in cucumber yield was obtained - up to 0.8 kg/m<sup>2</sup>.

Recommendations for the introduction of a vermicompost based on local earthworms in greenhouse cultivation of cucumbers at a rate of 50 g/liter with water at each irrigation have been introduced into the process of growing cucumbers in the fields of "Abdukhamid Bobo" LLC in the Pstdargom district of

the Samarkand region (reference of the National Center for Knowledge and Innovation in Agriculture of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan dated May 27, 2024 No. 05/06-02-346). As a result, the introduction of organic substances in the composition of vermicompost in dissolved form made it possible to increase the economic efficiency of the Miracle F1 cucumber variety by 18.2% due to an increase in yield by 0.84 kg/m<sup>2</sup>.

**The structure and scope of the dissertation.** The dissertation consists of a list of abbreviations, an introduction, three chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 117 pages.

**E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I bo'lim (I часть; I part)**

1. Эргашева Х.И. Биотехнологическая способность кольчатых червей // Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси Қорақалпоғистон бўлимининг ахборотномаси. – Нукус, 2020. – № 1. – С. 46-49. (03.00.00 № 10).

2. Ergasheva X.I. Biotexnologik yondashuvlar asosida texnogen tuproqlar holatini yaxshilashning dolzarbligi // Хоразм маъмун академияси ахборотномаси. – Хоразм, 2022. – № 9/3. – В.11-15. (03.00.00 №12).

3. Эргашева Х.И., Исмаилов З.Ф. Биотехнологические показатели некоторых видов местных дождевых червей в производстве вермикомпоста // Научное обозрение. Биологические науки.– Москва, 2023. – №2. – С. 34-39. (03.00.00 № 23).

4. Ergasheva X.I., Ismoilov Z.F. Vermikultuvatsiya jarayoniga ozuqa muhiti haroratining ta'siri // O'zbekiston milliy universitet xabarлари. – Toshkent, 2023. – №3/2/1. – В. 183-185. (03.00.10 № 9).

5. Ergasheva X.I., Ismoilov Z.F., Rahmatullayev A.Y., Rahmatullayev Y.Sh., Davronov B.O., Rahmatillayeva Y.B., Biotechnology of Organic Animal Waste Processing Based on *Eisenia Fetida* (Savigny, 1826) // Journal of Ecological Engineering. – Polsha, 2024. – №25(5). –P. 70-78. (Scopus №3).

DOI: <https://doi.org/10.12911/22998993/185389>

**II bo'lim (II часть; II part)**

6. Эргашева Х.И. Биотехнологические основы получения биогумуса // Бюллетень науки и практики. – Москва, 2021. – №11. – С. 127-132.

DOI: <https://doi.org/10.33619/2414-2948/72/157>.

7. Эргашева Х.И. Биотехнологическая способность кольчатых червей // III Международной научно-практической конференции. Наука и образование в современном мире: вызовы XXI века II том Нур-султан. 10-12 июля 2019. – Казахстан, 2019. – С. 206-208.

8. Эргашева Х.И. Перспективы экологически чистого биоудобрения биогумуса // Ветеринарная медицина в XXI веке: роль биотехнологий и цифровых технологий материалы Международной научно-практической конференции студентов, магистрантов и молодых ученых. 2 февраля 2021. – Самарканд, 2021. – С. 259-262.

9. Ergasheva X.I. Ekologik toza bioo'g'it – biogumus olish jarayonlarida mahalliy texnologik jarayonlarni qo'llanilishining istiqbollari // Озиқ-овқат хавфсизлиги: Миллий ва глобал омиллар III халқаро илмий-амалий конференция материаллари тўплами. 15-16 октябрь 2021. – Ўзбекистон, 2021. – В. 84-85.

10. Ergasheva X.I. Biodegradatsiya asosida organik o'g'itlar olish jarayonida *Eisenia fetidaning* samaradorligi // Ветеринария медицинасы ҳам

шарўашылықта заманагөй жетискенликлер ҳәм инновациялар республикалық илимий ҳәм илимий техник конференция материаллары топламы. 21-октябрь 2021. – Каракалпакстан, 2021. – В.193-195.

11. Ergasheva X.I. Ekologik sof mahsulot-biogumus olishning biotexnologik usullari samaradorligi // Proceedings of international conference Modern problems of ecology and environmental protection and biotechnology. June 15-16 2022. – Tashkent, 2022. – P. 757-758.

12. Ergasheva X.I., Ismoilov Z.I. Tuproq unumdorligini oshirishda biotexnologik usullardan foydalanish istiqbollari // Иқлим ўзгариши шароитида лалми майдонлар учун қурғоқчиликка чидамли экин навларини яратиш ва етиштириш агротехнологияси Республика илмий-амалий анжумани илмий мақолалар тўплами. 30 май 2022. – Жиззах, 2022. – В. 257-259.

13. Ergasheva X.I., Ismoilov Z.I. Vermikompostlash – o‘g‘itlar organik moddalarini oshiruvchi biotexnologik innovatsion yondashuv sifatida // Озиқ-овқат хавфсизлиги: Глобал ва миллий муаммолар IV халқаро микёсидаги илмий-амалий анжуман илмий ишлари тўплами. 14-15 октябрь 2022. – Самарқанд, 2022. – В. 270-272.

14. Ergasheva X.I. Application, vermiculture and management of earthworms in organik waste // LXXIII международная научно-практическая конференция Химия, физика, биология, математика: теоретические и прикладные исследования. – Москва, 2023. – № 6 (56). – С. 45.

15. Ergasheva X.I., Ismoilov Z.I. Vermikultuvatsiya jarayoniga ozuqa muhiti pH ko‘rsatkichining ta’siri // “Biotexnologiya va oziq ovqat xavfsizligi muommolari” mavzusidagi I Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi. 10-noyabr 2023. – Samarqand, 2023. – В. 106-110.

16. Эргашева Х.И. Выбор оптимальных условий субстрата для вермикультуры и показателей развития вермикультуры на разных питательных средах // Eurasia Science LX Международная научно-практическая конференция. Научно-издательский центр «Актуальность.РФ» Research and Publishing Center «Actualnots.RF». 31 марта 2024. – Moscow, 2024. – С. 19-24.



Avtoreferat “Durdoni” nashriyotida tahrirdan o‘tkazildi hamda o‘zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlarning mosligi tekshirildi.

Bosishga ruxsat etildi: 31.07.2025 yil. Bichimi 60x84 1/16 , «Times New Roman» garniturada raqamli bosma usulida bosildi.  
Shartli bosma tabog‘i 2,7 Adadi: 100 nusxa. Buyurtma №498.

Guvohnoma AI №178. 08.12.2010.  
“Sadriddin Salim Buxoriy” MChJ bosmaxonasida chop etildi.  
Buxoro shahri, M.Iqbol ko‘chasi, 11-uy. Tel.: 65 221-26-45



