

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI

QARSHI DAVLAT UNIVERSITETI

Qo‘lyozma huquqida

UDK 595.3.9.15.23

RAXMATOV ULUG‘BEK O‘TKIROVICH

VERMIKOMPOST USULIDA ORGANIK CHIQINDILARNI QAYTA
ISHLASH TEXNOLOGIYASI

5A140101- Biologiya

Magistr akademik darajasini olish uchun yozilgan
dissertatsiya

Ilmiy rahbar: b.f.n Raxmatullayev A.Y.

Qarshi 2016

M U N D A R I J A

KIRISH	3
1-BOB. ADABIYOTLAR SHARXI	7
1.1. Yomg'ir chuvalchanglarining o'rganilganlik darajasi	7
1.2. Yomg'ir chuvalchanglarining bio-ekologik xususiyatlari	11
1.3 Eisenia fetida turining anatomo-morfologik tavsifi	18
2-BOB. YOMG'IR CHUVALCHANGLARINING TUPROQ HOSIL BO'LISHIDAGI AHAMIYATI	22
2.1 Nitrat va boshqa zararli moddalardan holi bo'lgan meva, sabzavot mahsulotlari yetishtirish maqsadida biogumus olish	22
2.2 Yomg'ir chuvalchanglarining mintaqaviy tarqalishi	29
2.3 Yomg'ir chuvalchanglarining Qashqadaryoda uchraydigan turlari	30
2.4 Yomg'ir chuvalchanglarining tuproqda vertikal tarqalish xususiyatlari	35
2.5 Yomg'ir chuvalchanglarining o'simlik hosildorligiga ta'siri	42
3-BOB. VERMIKOMPOST USULIDA ORGANIK CHIQINDILARNI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYASI	44
3.1 Vermikompost tavsifi	44
3.2. Yomg'ir chuvalchangi Eisenia fetidani chiqindilarni qayta ishlash maqsadida boqib ko'paytirish va organik o'g'itlarolish	45
3.4. Biogumus olish texnologiyasi	47
HULOSA	73
ADABIYOTLAR RO'YXATI	74

KIRISH

Mavzuning dolzarbligi. Ma'lumki, qishloq ho'jaligini rivojlantirishning asosiy omillaridan biri tuproqning meliorativ holatini yaxshilashdir. Bunda kimyoviy preparatlardan emas, balki tuproqning tabiiy "melioratorlari" bo'lgan yomg'ir chuvalchanglaridan samarali foydalanish ham ekologik, ham iqtisodiy jixatdan samarali hisoblanadi.

Yomg'ir chuvalchanglarining tuproq shakllanishi va uning tabiiy hosildorligini saqlab qolishidagi ahamiyati ekologiya, zoologiya, tuproqshunoslik va deqqonchilikga doir manbalarda keltirilgan. Mayda tuproq jonzotlari, mikroorganizmlar va chuvalchanglar yagona biologik zanjirni tashkil qiladi: Mikroorganizmlar tuproq jonzotlari uchun yashash manbaidir. Mayda tuproq jonzotlari organik chirindilarga qo'shib chuvalchanglar tomonidan oziqlanishda foydalaniladi.

Chuvalchanglar faoliyati natijasida o'simlik qoldiqlari tuproqning chuqur qatlamlariga o'tadi. Tuproq yumshab, unga suv va havo o'tishi yaxshilanib, organik moddalarning aerob parchalanishi tezlashadi. Chuvalchanglar ichagida polimerizasiya jarayonida organik moddalar parchalanishidan gumin kislotalar hosil bo'ladi. Bu kislotalar mineral komponentlar bilan birga kompleks birikma-gumusni hosil qiladi. Ular ichagidagi ammonifikasiya bakteriyalari azotli moddalarni ammiakgacha parchalaydi. Ular jig'ildonidan ajraladigan moddalar, tuproqning kislotalilik reaksiyasini neytrallaydi.

Bio-dinamik dehqonchilik istagida bo'lganlar ayniqsa chuvalchanglarga katta qiziqish bilan qarashmoqda. Ular dehqonchilik va o'simliklarni parvarish qilishda faqat yerning tabiiy vositalarini qo'llash tarafdori.

Ishning maqsad va vazifalari. Mazkur ishning maqsadi vermikompost usulda organik chiqindilarni qayta ishlashda iqtisodiy va ekologik samaradorlikni birlashtirish. Organik chiqindilarni qayta ishlashning yangi texnologiyalarini o'rganishdan iborat bo'lib, buning uchun quyidagi vazifalar belgilab olindi:

- yomg'ir chuvalchanglarining tuproq unumdorligini oshirishdagi ahamiyatini o'rganish;
- yomg'ir chuvalchangining "*Esenia fetida*" turini bioekologik xususiyatlarini o'rganish;
- *Esenia fetida* turini boqib ko'paytirish bilan organik chiqindi mahsulotlaridan (ekologik toza) o'g'it olish texnologiyalarini ishlab chiqish.

Tadqiqot natijalarining ilmiy yangiligi va amaliy ahamiyati. Maishiy va sanoat organik chiqindilarini utilizatsiya qilishga qaratilgan. Chiqindilar utilizatsiyasi doim odamlar uchun muxim bo'lgan va dolzarb bo'lib qoladi. Chiqindilar muammosini hal qilish bilan birga, ulardan sof ekologik toza organik o'g'it olinadi. O'g'it orqali organik moddalar yana tuproqqa qaytadi va tabiatda aylanma muvozanat tiklanadi.

Ma'lumotlarga ko'ra hozirgi kunda Rossiyada bir odam boshiga yiliga 300-350 kg maishiy chiqindilar to'g'ri keladi [36]. Bu ko'rsatkich aholining sotsial maishiy holati yaxshilanishi bilan ham o'sadi. Sanoatning, ishlab chiqarishning tez sur'atda o'sishi sababli, qayta ishlash jarayonlarini hal qilishda, utilizatsiya qilish, zararsizlantirishda ma'lum qiyinchiliklar paydo bo'ladi. Chiqindilarni yo'qotish uchun ishlab chiqariladigan mahsulotlar tan narxining 8-10 % qiymatidagi mablag' sarflanadi. Uzlaksiz sanoat chiqindilarining ko'payishi katta maydondagi xududlarning ifloslanishiga olib keladi.

Korxonalar xududida va axlatxonalarda chiqindilar katta xajmda yig'ilishiga sabab, ular muttasil xosil bo'ladi, biroq ular shu tezlikda yo'qotilmaydi. Restoranlar chiqindilarining turfaligi, kimyoviy tarkibi, fizik xolati, zaxarliligi bo'yicha, muxitga kompleks ta'siri, va ularni qayta ishlash bo'yicha tadqiqot ishlarini bajarish hozirgi kunning muammolaridan biri bo'lib hisoblanadi.

Tadqiqotning asosiy masalalari va farazlari. Chuvalchanglar va ularning maxsuloti biogumus kimyoviy o'g'itlarsiz tuproqning unumdorligini oshirib, xosildorlikni ko'tarishni ta'minlaydi. Kompostdagi mikroorganizmlar og'ir metallarning zaxarli birikmalarini parchalab, kam xarakatlanuvchi to'qimalarga

o'tishiga imkon beradi. Shuning uchun pestisid qoldiqlari, sanoat chiqindilari va tashlandiqlardan ortiqcha ifloslangan va o'zini o'zi tozalashdan maxrum bo'lgan tuproqlarga biogumus ishlatilishi katta ahamiyatga ega. Biogumus tuproqning zararsizlantirish xususiyatini oshirib, juda ifloslanganligi sababli qishloq xo'jaligida foydalanilmay qo'yilgan maydonlarning qayta tiklanishiga imkon beradi. Bunday holatda chuvalchanglarni iqlimlashtirish tuprog'i ifloslangan maydonlarda yaxshi samara beradi.

Shuning uchun ko'pgina fermerlar, dehqonlar, bog'bonlar mineral o'gitdan gumusni afzal ko'rib, kompost tayyorlash harakatini qaytadan boshladi. Kompost uyumi turli xil mikroorganizmlarning yashash muhiti hisoblanadi. Yomg'ir chuvalchanglari shu uyumda faollikda harakat qilib undagi mikroorganizmlarni organik mahsulotlar bilan birgalikda qayta ishlaydi. Bu jarayon natijasida tayyor – yetilgan koprolit uyumi shakllanadi.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Bugungi kunga kelib ko'pgina mamlakatlarda yomg'ir chuvalchanglarini o'rganish ko'lami kengaydi. AQSh, Filippin, Finlyandiya davlatlarida yomg'ir chuvalchanglarning Eseniya fetida turidan organik chiqindilarni kompostlashda foydalanish yo'lga qo'yilgan. Niderlandiya, Germaniya, Avstraliya, Angliya hamda Yangi Zelandiyada, hamdo'stlik mamlakatlaridan Rossiya va Litvada bu yo'nalishda tadqiqot ishlari bajarilmoqda. Respublikamizda ham bu yo'nalishdagi tadqiqotlar O'zbekiston Milliy universiteti va Samarqand Davlat universiteti xodimlari tomonidan keng miqyosda olib borilmoqda.

O'zbekistonda chuvalchanglar hayotini o'rganishdagi dastlabki tadqiqotlar XX asrning 30 yillarida A.L.Brodskiy tomonidan o'tkazilgan. Ularni O'rta Osiyoda tarqalishi to'g'risida B.V.Valiaxmedov [9]; T.S.Perel [6]; Raxmatullaev [7]; va boshqalar ishlarida ma'lumotlar beriladi. Ammo O'zbekistonda yomg'ir chuvalchanglaridan organik chiqindi mahsulotlarni qayta ishlab tabiiy o'g'it ishlab chiqish xususiyatlarini o'rganish borasida maxsus tadqiqotlar olib borilmagan.

Tadqiqot materiali va uslublari. Yomg'ir chuvalchangining *Esenia fetida* turidan foydalanib organik chiqindi mahsulotlarini qayta ishlash texnologiyasini tuzishda zoologiya va tuproq zoologiyasi metodlaridan foydalanildi.

Tadqiqot natijalarining nazariy va amaliy ahamiyati. O'zbekistonda bog'dorchilik va sabzavotchilik mahsulotlarini ko'paytirish, hosilini oshirishga katta e'tibor berilmoqda. O'zlashtirishga yaroqli qo'riq yerlar maydoni kamayib borayotgan va suv resurslari cheklangan hozirgi davrda tuproqning meliorativ holatini yaxshilash – unumdorlikni oshirishning asosiy omili, unda in qazib, tuproqni aralashtirib, unga havo o'tkazib, organik qoldiqlar parchalanishini tezlashtiradigan chuvalchanglardan foydalanish mumkin.

Esenia fetida turi boshqa turlarga nisbatan serpushtligi va organik mahsulotlarni qayta ishlab, tuproqning unumdorlik xususiyatini oshirishdagi ahamiyati yuqoriligi bilan ajralib turadi. Bu turdan foydalanib biogumus olishning yangi texnologiyalarini ishlab chiqish va amaliyotda qo'llash zoologiya fanining dolzarb muammolaridan biridir.

Tadqiqot ob'ekti va predmeti. Yomg'ir chuvalchangining *Esenia fetida* turi va organik chiqindi mahsulotlari (maishiy hamda qishloq xo'jaligi chiqindilari).

Natijalarning e'lon qilinganligi. Dissertastiya materiallari yuzasidan 2 ta ilmiy ish e'lon qilingan, shundan 1 tasi ilmiy jurnalda chop etilgan.

Dissertastiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertastiya kirish, 3 bob, xulosa va adabiyotlar ro'yxatidan iborat, matni 77 betni tashkil etadi. Shuningdek, ishga 9 ta rasm va 3 ta jadval hamda 1 ta diagramma qilingan.

Muallif tadqiqot ishlarini olib borishda va dissertastiya ishini tayyorlashda ko'rsatgan yordamlari uchun ilmiy rahbari b.f.n. A.Y.Raxmatullaevga va Biologiya kafedrasi professor-o'qituvchilariga o'z minnatdorchiligini bildiradi.

1 BOB. ADABIYOTLAR SHARXI

1.1. Yomg'ir chuvalchanglarining o'rganilganlik darajasi

Yomg'ir chuvalchanglari nomi taksonomik tushuncha bo'lmay, hayoti tuproq bilan bog'liq bo'lgan biroz yirik kamtuklilarning bir nechta taksonomik guruhlarini o'z ichiga oladi. Yer yuzida 1500 dan ortiq, O'zbekistonda 21 ta yomg'ir chuvalchanglarining turlari qayd etilgan. T.S.Perel [6].

Chuvalchanglar yashash muxitiga ko'ra uchta ekologik guruxga bo'linadi.

1. Tuproq yuzasida uchraydigan gemiedafon turlar.
2. Tuproq va to'shalma (gumus) da yashaydigan turlar.
3. Tuproqning chuqur qatlamlarida in qurib yashaydigan euedafon turlar.

Ular ekologik xususiyatlari va ayrim morfologik belgilariga ko'ra bir-biriga o'xshamaydi. Chuvalchanglarning ko'pchilik turlari Lumbricidae oilasiga kiradi. O'rta Osiyoda, jumladan O'zbekistonda tarqalgan barcha yomg'ir chuvalchanglari turlari ham ana shu oilaga mansub.

T.S.Perel [10] T.S.Vsevolodova-Perelning [3] monografik ishlarida keltirilishicha yer yuzida tarqalgan yomg'ir chuvalchanglari Moniligastridae, Lumbricidae, Criodrilidae, Megascolecidae, Ocnerodrilidae kabi 5 ta oilaga mansubdir.

Chuvalchanglarning tuproq unumdorligidagi ahamiyatini ilk bor 1837 yilda Ch.Darvin fanga ma'lum qilgan [37].

G.N.Visostkiy chuvalchanglarining tuproqqa ta'sirini kuzatib, ularning vertikal yo'nalishdagi yo'llari uzoq vaqt saqlanishi va bu yo'llardan ular yana qayta foydalanishini aniqlagan.

XX asrning ikkinchi yarmidan chuvalchanglarni tadqiq qilish takomillashdi.

Chuvalchanglar anatomiyasi va fiziologiyasi bo'yicha ishlagan L.M. Semenova, ularni hazm organlarining tuzilishi oziqlanish xiliga bog'liqligini asoslagan.

B.R.Striganova *Eisenia hordenskioldi* turini bir joyda yashaydigan poliploid va diploid formalarini, oziqlanish xususiyatlariga ko'ra farq qilishini ko'rsatgan [21].

G.A.Nevmivaka chuvalchanglarda nerv regulyastiyasini; G.A.Surova, A.G.Kreslavskiy, A.S.Severstov ba'zi omillarning *Eisenia foetida* ga ta'sirini; M.Yu.Pumen, V.K.Kazakov va L.G.Mkrtchyan oligoxetlarning ichak faoliyatini boshqarilish mexanizmini o'rganishdi

K.R.Barley ma'lumot berishicha, *Allolobophora caliginosa*, *F.trapezoides* turi hazm organlari chiqindisida – 6 % azot bo'ladi. Ular in qazishi tufayli tuproqning namlik sig'imini – 10% gacha oshirar ekan [16].

V.Tishler [25] kuzatishicha, chuvalchang koprolitida mikroorganizmlar oddiy tuproq zarralariga nisbatan – 33 % ga ko'proq.

N.A.Dimo [12] O'zbekistonda 1 m² maydonda, o'rtacha 150 ta chuvalchang bo'lishini hisoblagan. U ko'rsatishicha chuvalchanglar yil davomida (10 ga maydonda) tuproq yuzasiga – 20 tonna koprolit chiqaradi.

Chuvalchanglar tuproqni ichagidan o'tkazib, 10-15 % gumusli donodor koprolitlar holida chiqaradi. Koprolitlar ichida mikroorganizmlar yaxshi rivojlanadi.

Gerbistid va pestistidlardan foydalanishni chuvalchanglarga ta'siri borasida ham ko'p ishlar bajarilgan.

Mavsumiy iqlimda tuproq umurtqasiz hayvonlari, chuvalchanglar dinamikasi borasida ham tadqiqotlar qilingan. Chuvalchanglar iqlim o'zgarishiga o'ta sezuvchan bo'ladi. Ular bahor va kuzda tuproq yuzasida to'planishi, qish va yozda chuqurroq qatlamlarga ko'chishi aniqlangan. [1, 3, 10, 18, 23, 26].

Stolkli va Zajonc, Ambroz chuvalchang koprolitlari iqlim o'zgarishi bilan ko'payishi yoki kamayishini, Baltzer harorat o'zgarishi ularning har xil turlarida jinsiy organlari rivojlanishiga turlicha ta'sir ko'rsatishini aniqlagan. [31].

O.M.Mavlonov va G'.X.Axmedovlar ularni tuproqda yashashga moslashuvi, tarqalishi va harakatlanishi, tuproq hosil bo'lishidagi ahamiyati, boshqa tuproq hayvonlari va mikroorganizmlar bilan o'zaro munosabatlari, chuvalchanglar

introdukstiyasi masalalarga to'xtalib, ular sug'oriladigan yerlarda keng tarqalganini qayd qilishdi [5].

O.P.Atlavinite [1] biostenoz va agrostenozlarda chuvalchaglarni ahamiyati, boshqa organizmlar bilan biostenotik aloqalari, o'simliklar hosildorligiga ta'siri, tuproqda indikatorlik xususiyati, turlar soni, biomassasi, va vertikal migrastiyasi borasida ma'lumotlar keltiradi.

T.S.Vsevolodova-Perel [3] chuvalchanglar boshqa umurtqasiz hayvonlar bilan birga kompleks tarqalishi, chuvalchaglarni to'shalmaning chirishidagi ahamiyati, ularning tarqalishi, ekologiyasi va sistematikasi bo'yicha ko'plab ma'lumotlar to'plangan.

Chuvalchanglar bir qancha umurtqasiz va umurtqali hayvonlar uchun yaxshi ozuqa. Yana ular parazitlarning oraliq xo'jayini sifatida hayvonlarda gelmintoz kasalliklar kelib chiqishiga ham sabab bo'lishi mumkin. Chuvalchaglarning o'zi ham infuzoriyalar, gregarinalar va nematodalar bilan zararlanadi.

Chuvalchaglarni madaniy o'simliklarga ta'siri, boshqa tuproq organizmlari bilan munosabatlari, tuproqni vitaminlar va o'simlik chirindilari bilan boyitib borishi, tuproqning kimyoviy tarkibiga yaxshi ta'sir ko'rsatishi borasida ham ko'plab ishlar bajarilgan.

O'zR FA O'simliklar va hayvonot olami genofondi instituti olimlari A.F.Mandrugin., J.A.Azimov., R.N.Axmerov., T.Q.Qobilov oligoxetlarning *Eisenia* va *Allolobophora* urug'larini qiyosiy morfofunkstional tafsifi boyicha tadqiqotlar o'tkazishdi

B.S.Salimov [15] qizil kaliforniya gibrid chuvalchangidan organik qoldiqlar chirishini tezlashtirishda foydalanish ustida kuzatish olib bormoqda.

O.V.Chekanovskaya chuvalchaglarning ahamiyati, sistematikasi, unda tadqiqot qilish usullari, unumdorlikni oshirishdagi ahamiyati, uy hayvonlariga parazit kasalliklarni yuqtirishi to'g'risida risolasini chop etadi

T.S.Perel [6] chuvalchanglar turlarining tarqalishi, morfo-ekologik va fiziologik xususiyatlari ustida ishladi. Ularni Moniligastridae, Lumbricidae, Criodrilidae, Megoscolecidae, Ocnerodrilidae oilalariga ajratdi. Chuvalchanglar

jinsiy organlari tuzilishi, xromosomalar soni ortishi yoki kamayishi kabi mavzularda ishladi. «Umurtqasiz hayvonlar» to'plamida va «Жизнь животных» kitobining 1-jildida oligoxetlarga oid ma'lumotlar berdi.

T.S.Perel Rossiyadagi chuvalchanglar turlarining geografik tarqalishi va areali ko'rsatilgan aniqlagichga ham asos soldi. Bu aniqlagichdagi ma'lumotlar kamtuklilarning 5 oilasiga mansub 56 turi va 5 kenja turini o'z ichiga oladi. U O'rta Osiyodan yig'ilgan kolleksiyani tahlil qilib, uchta *endemik* (*Allolobophora brunnea*, *A.kirgisica*, *Eophila arnoldiana*) va bitta kosmopolit (*Dendrobaena octaedra*) turlarni aniqladi. Chuvalchaglarni turli biotop va biostenozlarda o'rganib, ularning tarqalishi tuproq tiplari bilan bog'liqligiga urg'u berdi [6].

M.B.Bouche 1972 yilda «Fransiya lumbristidlarining ekologiyasi va sistematikasi» nomli 672 sahifali, 100 ta chizma va suratlardan iborat bo'lgan monografiyasini chop etadi.

A.Y.Raxmatullayev Toshkent voxasining agrostenozlarida tarqalgan chuvalchanglarning 11 turi to'g'risida ma'lumot beradi. Ulardan 2 tasi kenja tur – *Apporecdctoea caliginosa caliginosa*, *Aporredctoea caliginosa trapezoides*. *Apporecdctoea caliginosa caliginosa* ilk bor O'zbekistonda qayd etilgan.

A.Y.Raxmatullaev chuvalchanglar tarqalishi va ekologik xususiyatlarini o'rganib, ularni tuproqda vertikal taqsimlanishi va yil fasllari boyicha dinamikasini ko'rsatib o'tgan. Chuvalchanglarning agrostenozlarda miqdoriy o'zgarishlarga ijobiy ta'sir ko'rsatuvchi agrotexnik tadbirlar majmuasini aniqlagan. A.Y.Raxmatullaev boshchiligida Qashqadaryo faunasida chuvalchanglarining lumbristidlar oilasiga mansub 4 urug'ning 5 turi (*Allolobophora caliginosa trapezoides*, *A.caliginosa caliginosa*, *Octolasion lacteum*, *Eisena fetida*, *Dendrobaena byblica*) aniqlandi [15].

Hozirgi kunda O'zbekistonda yomg'ir chuvalchanglarining ekologik o'rni va qishloq xo'jaligi sohasidagi ahamiyatini hamda vermikompostlashning texnologik jarayonlarini Toshkent Davlat Agrar universiteti, O'zbekiston Milliy universiteti va Samarqand Davlat universiteti olimlari tomonidan o'rganilmoqda.

1.2. Yomg'ir chuvalchanglarining bio-ekologik xususiyatlari

Yomg'ir chuvalchangi uzunchoq, bosh tomoni enli, dum tomoni ensizroq. Ikki uchi ingichkalashgan. Halqalari harakatni ta'minlaydi. Tuklari old yoki orqaga xarakatlanadi. Ular terisi orqali nafas oladi.

Voyaga yetgan chuvalchanglarining o'rtacha og'irligi 450-500 mg ni tashkil etadi. Uzunligi 8-9 sm yoki turlariga qarab bundan uzun ba'zan kalta bo'lishi mumkin. Ularning og'irligi ham shu tarzda, vaznining ortishi, boyining uzunligi chuvalchanglarning yashash muhitiga bog'liq bo'ladi.

Hamma chuvalchanglar germafrodit. Ya'ni voyaga yetgan chuvalchang ham erkaklik, ham urg'ochilik jinsiy sistemasiga ega, lekin ko'payish uchun boshqa chuvalchangga muxtoj bo'ladi. Ko'payish davrida ikki chuvalchang bir-birini urug'lantiradi. Urug' haltasi keng, tarkibi shilimshiq moddadan iborat. Jinsiy aloqa qilganidan keyin chuvalchang ichi to'la urug'li pilla hosil qiladi. Ularni atrofdagi muhitga (substratga) qoyadi.

Chuvalchang tuxum qoyish davrida belbog'chasidan shilimshiq modda ajratadi. Haltachada urug' qadoqlanib, chuvalchangdan sirg'alib tushadi. So'ng limon shaklidagi pilla xosil bo'ladi. Har bir pillada 2-3 tadan 20 tagacha tuxum bo'ladi. Ichidagi urug'langan tuxumlardan 3 xaftadan so'ng chuvalchanglar chiqadi. Ular oq, deyarli ichi ko'rinadigan-shaffof tusda bo'ladi. Boyi taxminan 1,5-3 sm uzunlikda. Pilladan chiqadigan 20 tacha chuvalchang chiqadi.

Uch oy ichida pilladan chiqqan chuvalchanglar voyaga yetadi. Chuvalchanglar bir necha yil yashaydi. Albatta bu turlariga qarab farqlanadi. Masalan, yomg'ir chuvalchangining *Aporectodea caliginosa calinosa* turi 3-4 yil yashasa, *Esenia fetida* turi 15-16 yil umr ko'radi. Tabiatda chuvalchanglar oziq axtarish va voyaga yetganda o'ziga sherik topish uchun «sayohatga» chiqadi.

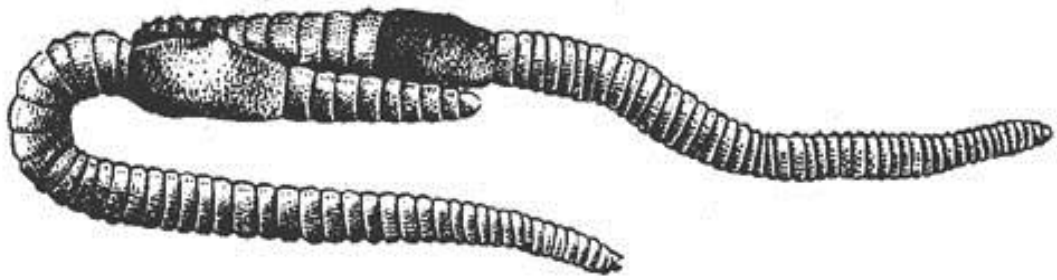
Yomg'ir chuvalchanglarda regenerastiya xususiyati takomillashgan, ya'ni jarohatlangan va kesilgan joyni tez tiklab oladi. Ularning ko'payishi quydagicha amalga oshadi: voyaga yetgan chuvalchanglar avvalo o'z hamkorini izlab topadi va bir-biri bilan qorin tomonidan yaqinlashishadi (1.2.1-rasm). Chuvalchanglar

germofrodit bo'lganligi bois, jinsiy a'zolari o'zaro mos kelishi lozim. Ular jipslashib, shilimshiq suyuqlik chiqarish orqali pufak hosil qilishadi va jinsiy suyuqlik (sperma) lar almashinishadi.

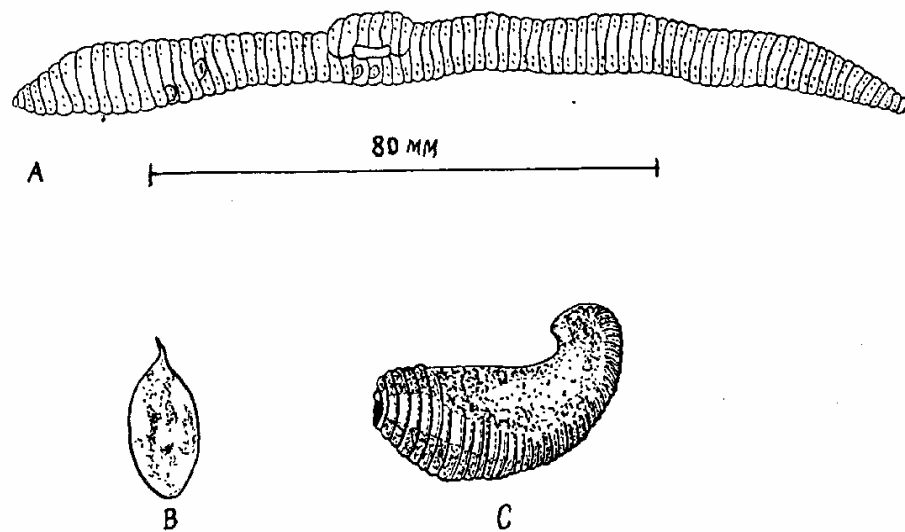
Shundan so'ng chuvalchanglar ajralishadi va urug'lanish jarayoni boshlanadi. Bu jarayon 14 kun ichida haroratga bog'liq holda amalga oshadi. Shu vaqt davomida chuvalchangning 8-15 halqalari oralig'ida yana pufak qopcha paydo bo'ladi. Unga 14 halqadan tuxumlar, 9-10 halqalardan urug'lar quyiladi va o'zaro urug'lanib, chuvalchang harakatlanishi tufayli sirg'alib tushib qoladi. Pufakchadan limon shaklidagi sariq rangli pillalar paydo bo'ladi (1.2.2-rasm). Bu pilla ichida 4-20 tagacha chuvalchanglar voyaga etishadi.

Barcha tur chuvalchanglar faqat organik chirindi mahsulotlar bilan oziqlanadi. Masalan, *Aporectodea caliginosa calinosa* turi organik chirindilarni tuproq bilan birga istemol qilib tuproqning unumdorlik xususiyatini oshiradi. Yomg'ir chuvalchanglarining *Esenia fetida* turi faqat organik chirindilar bilan oziqlanadi. Bu turdan organik mahsulotlarni qayta ishlab biogumus olishda foydalaniladi.

Halqali chuvalchanglar – suvda erkin harakat qilib hayot kechiradigan halqalilarning har bir bo'g'imida bir juftdan oyyoqqa o'xshash tana o'simtalari – parapodiylar rivojlangan. Tuproqda yashaydigan turlarida esa parapodiylar qisqarib ketgan, ularning o'rnida qilchalar saqlanib qolgan.



1.2.1- rasm. Yomg'ir chuvalchaglari qo'shilish jarayonining umumiy ko'rinishi (Mixaelsen boyicha).



1.2.2- rasm. *Eisena fetida*. A – umumiy ko'rinishi; B – pilla; C – lichinka. [15].

Teri-muskul xaltasi ancha murakkab tuzilgan bo'lib, kutikula, bir qavat epiteliy, halqasimon va boylama muskullar, ichki epiteliy qavatlardan iborat. Bu xalta ikkilamchi tana bo'shlig'i – selomni o'rab turadi. Halqali chuvalchanglarda yopiq qon aylanish sistemasi paydo bo'lgan. Bu sistema orqa qorin va halqa qon tomirlaridan iborat. Lekin maxsus ixtisoslashgan yuragi yo'q. Maxsus nafas organlari - jabralar dengiz va o'troq yashovchi halqalilarda rivojlangan. Boshqa halqalilar teri yuzasi orqali nafas oladi.

Halqali chuvalchanglar dengizlarda, chuchuk suv havzalarida va tuproqda yashaydigan turlari mavjud. Bu tip ko'p tuklilar, kam tuklilar va zuluklar sinflariga bo'linadi.

Kam tuklilarning 3500 ga yaqin turi ma'lum. Ko'pchilik turlari chuchuk suv havzalari va tuproqda, ayrim turlari dengizlarda tarqalgan. Kam tuklilarning bosh qismi kuchsiz rivojlangan. Boshidagi palpalar, moylovlar va tanasidagi parapodiyalar redukstiyaga uchragan. Parapodiyalar o'rniga tanasi bo'g'imlarida tuklar saqlanib qolgan. Gavdasining oldingi qismiga yaqin joyidagi bir nechta bo'g'imida belbog'chasi bo'ladi. Kam tuklilar germafrodit, jinsiy sistemasi juda murakkab tuzilgan. Tuxumini belbog'cha bezlari sekretidan hosil bo'ladigan pilla ichiga qoyadi. Tuxumdan chiqqan Yosh chuvalchang o'zgarishsiz rivojlanadi. Kam tuklilarning tipik vakili yomg'ir chuvalchangi hisoblanadi.

Umumiy tana tuzilishi. Bir-biriga siqib joylashgan ko'p sonli bo'g'imlardan ya'ni alohida halqalardan tashkil topgan. Shu bois ular halqali chuvalchanglar nomini olishgan. Har bir halqa alohida to'rt juft kichik tukchalar bilan qoplangan. Shunga asosan kam tuklilar nomini olishgan. Ularning asosiy organlari tananing oldingi qismida joylashgan. Jinsiy voyaga yetgan yomg'ir chuvalchangning jinsiy organlari, yo'g'onlashgan belbog' kamari aniq ko'zga tashlanib to'radi. Tana bosh qismi (prostomium) bilan boshlanib, ingichkalashgan dum qismi bilan tugallanadi.

Yashash muhiti va tashqi tuzilishi. Yomg'ir chuvalchangi 8-15 sm uzunlikdagi hayvon, tuproqda in kovlab hayot kechiradi. Tanasi 100 dan ortiq bo'g'imlardan iborat. Tashqi tuzilishi tuproqda harakat qilishga moslashgan. Bosh bo'limi yaxshi rivojlanmagan bo'lib, konussimon shakldi. Boshida o'simtalar yoki

sezgi organlari rivojlanmagan. Har bir tana bo'g'imida parapodiylar o'rniga 4 juftdan kalta tuklar bo'ladi. Tuklar tanasining qorin tomoni ikki yoniga yaqin joyida ikki juftdan joylashgan. Ularning uchki qismi orqa tomonga egilgan. Chuvalchang ana shu tuklarga tayanib harakatlanadi.

Ichki tuzilishi. Ayirish sistemasi har bir bo'g'imda bir juftdan joylashgan naychalardan iborat. Bunday ayirish sistemasi metanefridiy (meta-bo'g'im, nefridiy – buyrak) deb ataladi. Halqali chuvalchanglarning hazm qilish, nerv sistemalari yassi va to'g'arak chuvalchanglarga nisbatan ancha murakkabroq tuzilgan. Chunonchi, hazm qilish sistemasining oldingi qismi ancha ixtisoslashgan bo'lib, halqum, qizilo'ngach, jig'ildon va oshqozon deb ataluvchi qismlarga bo'linadi. Nerv sistemasi esa halqum usti va halqum osti nerv tugunlari, halqum atrofidagi halqa nerv hamda qorin nerv zanjiridan iborat.

Teri-muskul xaltasi. Chuvalchangning gavdasini tashqi tomondan yupqa epiteliy, uning sirtini esa shilimshiq modda qoplab turadi. Shilimshiq modda chuvalchangning tuproqda harakatlanishini osonlashtiradi; teriga kislorod o'tishiga imkon beradi. Epiteliy ostida tanani o'rab turuvchi halqa muskullar, ularning ostida boylama muskullar joylashgan. Muskul qavati ichki tomondan bir qavat ichki epiteliy hujayralari bilan qoplangan. Halqa muskullar chuvalchang tanasining cho'zilishiga, boylama muskullar esa qisqarishiga yordam beradi. Halqa va boylama muskullarning navbat bilan qisqarishi tufayli chuvalchang harakatlanadi.

Teri-muskul xaltasi suyuqlik bilan to'lgan selom bo'shlig'ini o'rab turadi. Bo'shliqda ichki organlar joylashgan. Halqali chuvalchanglar tana bo'shlig'i ko'ndalang to'siqlar Yordamida alohida bo'lmalarga bo'lingan. Bu bo'lmalar soni tashqi tana halqalari soniga teng keladi.

Hazm qilish sistemasi. Og'zi tanasining oldingi uchida joylashgan. Og'izdan keyin muskulli halqum va qizilo'ngach keladi. Halqum muskullari Yordamida chuvalchang chirindili tuproqni yutadi. Qizilo'ngachning keyingi qismi kengayib, jig'ildonga aylangan. Jig'ildondagi bezlarning suyuqligi chirindi moddalardagi zararli moddalar (masalan, gumin kislota) ni zararsizlantiradi. Jig'ildondan keyin keladigan oshqozon devoridagi muskullar yordamida oziqa eziladi. Oziqa ichakda

hazm shirasi ta'sirida hazm bo'ladi. Ichak ustki qismi ichak bo'shlig'iga chuqur botib kirgan bo'ladi. Bu botiqlik ichakning hazm qilish yuzasini kengaytiradi. Ichakda hazm bo'lgan oziqa elementlari qonga so'riladi. Oziqaning hazm bo'lmagan qismi tuproq bilan birga orqa chiqaruv teshigidan chiqarib yuboriladi.

Qon aylanish sistemasi. Yomg'ir chuvalchangining asosiy qon tomirlari elka va qorin tomirlaridan iborat. Elka tomiridan qon tananing oldingi tomoniga, qorin tomiridan esa orqa tomoniga oqadi. Orqa va qorin qon tomirlari har bir bo'g'imda halqa tomirlar bilan tutashgan. Qizilo'ngach atrofidagi halqa tomirlar devori ancha qalin muskullar bilan ta'minlangan bo'lib, qisqarish xususiyatiga ega. Bu tomirlar yurak singari qonni haydash vazifasini bajaradi. Katta tomirlar birmuncha mayda tomirlarga, ular esa juda ingichka kapillarlarga tarmoqlanadi. Qon orqali teridan kislorod, ichakdan oziq moddalar tananing hamma qismiga tashiladi, to'qimalardan esa karbonat angidrid olib ketiladi. Chuvalchang qoni qizil rangli bo'ladi. Shunday qilib, qon doim qon tomirlari ichida harakatlanib, tana suyuqligi bilan aralashib ketmaydi. Bunday tuzilgan qon aylanish tutash qon aylanish sistemasi deyiladi.

Nafas olishi. Yomg'ir chuvalchangi terisi orqali nafas oladi. Tuproq zarrachalari orasidagi havo terining shilimshiq moddasida eriydi va teri kapillarlaridagi qonga shimilib tananing hamma qismlariga tarqaladi; moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan moddalar organizmdan chiqarilib yuboriladi. Yomg'ir yoqqanda chuvalchang ini suvga to'lib qolganidan chuvalchaglarning nafas olishi qiyinlashib, ular tuproq yuzasiga chiqadi.

Ayirish sistemasi. Chuvalchangning har bir tana bo'g'imida bir juft dan naychalar – metanefridiylar joylashgan. Har bir naychaning tana bo'shlig'ida joylashgan uchki qismida kengaygan kiprikli voronkasi bo'ladi. Voronkaga tana bo'shlig'i suyuqligidan moddalar almashinuvining keraksiz mahsulotlari ajralib, naycha orqali teri ustiga chiqarib tashlanadi.

Nerv sistemasi. Tanasining oldingi tomonida yirik halqum usti va halqum osti nerv tugunlari joylashgan. Bu tugunlar halqumni aylanib o'tadigan halqa tomiri bilan tutashgan. Halqum osti nerv tugunidan qorin boylab ikkita yirik nerv tomirlari ketadi. Bu tomirlarda har bir tana bo'g'imida bittadan nerv tugunlari joylashgan.

Shunday qilib, nerv sistemasining ko'rinishi zanjirga o'xshash bo'ladi. Shu sababli halqali chuvalchaglarning nerv sistemasi qorin nerv zanjiri tipida tuzilgan bo'ladi. Yomg'ir chuvalchaglarida maxsus sezgi organlari bo'lmaydi. Ular terisidagi sezgir nerv hujayralari yordamida mexanik ta'sirni va yorug'likni sezadi. yomg'ir chuvalchangi tashqi ta'sirga javoban birmuncha murakkab reflekslar hosil qiladi.

Ko'payishi. Yomg'ir chuvalchangi germafrodit bo'lsada, urug'lanish ikki chuvalchang o'rtasida sodir bo'ladi. Har qaysi chuvalchang belbog'cha bezlari ajratib chiqaradigan suyuqlikdan hosil bo'lgan pilla ichiga tuxum qoyadi. *Regenerastiyasi.* Yomg'ir chuvalchangi tanasining jarohatlangan qismini qayta tiklash xususiyatiga ega. Chuvalchangni ikkiga bo'lganimizda uning bosh tomonidagi bo'lagi yangi chuvalchangni hosil qiladi.

Ahamiyati. Yomg'ir chuvalchaglari in qazib, tuproqni yumshatadi; g'ovak qiladi; tuproqqa suv shimilishi va havo kirishini osonlashtiradi. Shuning uchun ham ko'pgina o'simliklar ildizi chuvalchaglar qazigan inlar orqali yaxshi o'sadi. Yomg'ir chuvalchaglari tuproqni ichagidan o'tkazib, uni donador qiladi.

Donador tuproq namlik va oziq moddalarni o'zida yaxshi saqlaydi. Agar 1 m² da 50-100 ta chuvalchang bo'lsa, ular yil davomida 1 ga maydonda 10-30 tonnadan ortiq tuproqni ichagidan o'tkazishi mumkin. Yomg'ir chuvalchaglari ichagidan o'tgan chirindiga boy donador tuproqni koprolit deyiladi. Koprolitlar tuproqni donador qilib, unumdorligini oshiradi. Bundan tashqari, chuvalchaglar tuproq hayvonlari va qushlar uchun ham oziqa bo'ladi.

Qizil chuvalchang akvarium baliqlariga oziq, chuvalchangning *Eiseniya fetida* turi esa biologik gumus olish maqsadida ko'paytiriladi.

1.3. *Eisenia fetida* turining anatomo-morfologik tavsifi

Uzunligi 40-130 mm, diametri 2-4 mm. Halqalar soni 80-120 donagacha. Tanasi qizil, qizg'ish-siyohrang yoki malla-qizg'ish yo'lka tusda. Bosh tuzilishi epilobek, tanasining ustki tomonidagi elka teshiklari 4-5 halqalar oralig'idan boshlanadi. Tuklari o'zaro juda yaqin joylashgan, *ab* yo'nalishidagi tuklar atrofi va

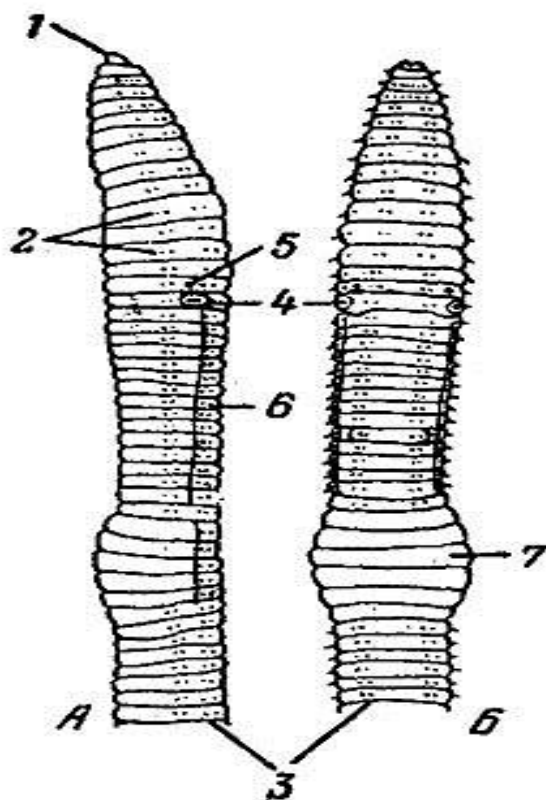
belbog' kamari qismlarida bezli papillalari bor. Erkaklik jinsiy teshigi 15- halqada, atrofi qo'shni halqalarga kirib boruvchi bez bilan qoplangan. Belbog' kamari 26-27-31-32 halqalarni band etadi. Bezli valigi 1-2 27 -28-30-31- halqalarni o'z ichiga oladi. To'rt juft urug' xaltalari 9-12 halqalarda joylashgan. Ikki juft urug' qabul qilgichi esa 9-10 halqalarda joylashgan bo'lib, yelka teshiklari yo'lining 9-10 va 10-11 halqalar oralig'iga ochiladi (1.3.1-rasm).

Esenia fetida turi boshqa turlarga nisbatan serpusht bo'lib, 1 mavsumda 26-27 marta pilla qoyadi. Har bitta pillasidan 4-20 tagacha chuvalchanglar chiqadi. Pilladan chiqqan chuvalchanglar uzunligi 8-10 mm, og'irligi esa, 0,9-1.0 mg bo'ladi. Yosh chuvalchanglar 2-3 oy ichida voyaga etib, ko'payishga layoqotli bo'ladi. *Esenia fetida* turining 1 tasi bir yilda 800-1000 tagacha ko'payadi. Boshqa turlarda esa bundan kamroq bo'ladi.

Yomg'ir chuvalchangining *Eisenia fetida* turi +8 dan +29°C gacha haroratda faol harakatda bo'ladi. Bu tur +8 dan +10°C gacha haroratda pilla qoya boshlaydi.

Eisenia fetida turining bittasi, bir yilda 100 kg gacha biogumus hosil qiladi.

Kosmopolit sinantrop tur, ko'pincha shahar va qishloqlardagi bog' va hiyobonlarda to'kilgan barglarning ostida uchraydi. Bu tur go'ng, to'plangan joylar, kanalizastiya chiqindilari va gumusga o'ta boy, namligi yuqori bo'lgan tuproqlarda yashaydi. Bazan 1 m² dagi chuvalchanglar soni 60 dan 1000 gacha va undan ham ko'pga etadi. Bu tur organik chiqindilarning chirishini tezlashtiradi. Shu bois ko'pgina davlatlarda (AQSh, Filippin Gollandiya, Italiya, Rossiya va boshqalar) bu turni sun'iy ko'paytirish keng yo'lga qoyilgan.



1.3.1-rasm Yomg'ir chuvalchangining oldingi tana qismi[7].

A – chap tomondan umumiy ko'rinishi;

B – qorin tomonidan umumiy ko'rinishi:

1 – bosh qismi(prostomium),

2 – yon tomonda joylashgan tuklari,

3 –qorin tomonda joylashgan tuklari,

4 – erkaklik jinsiy organi,

5 – urg'ochilik jinsiy organi,

6 – urug' yo'li,

7 – belbog', kamar.

Foydalanish uchun bir necha turi yaroqli. Ular yetarlicha maxsuldor emas. Buni seleksiya yo'li bilan yo'qotish mumkin. Bunday ishlar 20 yildan beri AQSH da amalga oshirilmoqda. Natijada yangi 1959 yil ilk bor qizil Kaliforniya gibridi (Kaliforniya go'ng chuvalchangi) sanoat yo'li bilan ko'paytiriladigan turi yaratildi. Kaliforniya iqlim sharoitida yovvoyi qizil chuvalchang chirindiga boy bog' va gung uyumlarida bir mavsum 4-6 martagacha avlod bersa, gibrid tur tabiiy sharoitda 18-26, issiqxona sharoitida esa, 512 ta avlod berishi qayd etilgan. Shundan foydalangan Kaliforniyalik selektsionerlar, organik chiqindilarni qayta ishlab "Biogumus" olish texnologiyalarini takomillashtirishgan.

1979 yildan bu gibrid g'arbiy Yevropa davlatlarida ko'paytirilmoqda. Kaliforniya chuvalchangi oddiy «yovvoyi» turiga qaraganda aktiv va maxsuldor. Ozuqasi yetarli bo'lsa «uyini» tark etmaydi. Uzunligi 99 mm gacha, tana diametri 3-5 mm, vazni boshqalarga qaraganda 4 karra ortiq. Optimal sharoitda 20-25 C namligi 70-80 % pH -7,8 va yetarli aeratsiya (tuproqqa havo kirishi) bo'lsa har haftada homilador bo'laveradi. Kaliforniya gibridi ham germofrodit. Rangi to'q qizil. Homilador bo'lgandan keyin (20 tacha) tuxumli kapsula qoyadi va 14-20 kundan keyin yangi avlod dunyoga keladi. Yangi tuilgan chuvalchanglar 90 kundan keyin voyaga yetadi. Optimal sharoitda bir dona Kaliforniya chuvalchangi avlodi yil davomida 1,5 mingga yetishi mumkin.

Shu davrdan boshlab hozirgi kungacha, yomg'ir chuvalchangining bu naslidan turli organik mahsulotlarni qayta ishlash orqali "Biogumus" mahsulotini olish texnologiyalari ishlab chiqilib, amaliyotga tadbiiq etilmoqda. Kaliforniya shtati selektsioner va ishbilarmonlari "Biogumus" va qizil chuvalchanglarni AQSh lari hamda boshqa davlatlar bilan 1980-1990 yillarda savdo-sotiqni yo'lga qoyishgan.

1986 yilda Rossiyaning Vladimirska pedagogika universiteti professori Igonin Anatoliy Mixaylovich laborotoriya sharoitida mahalliy va Qirg'iziston Respublikasining Chuysk hududida tarqalgan gung chuvalchangining Eisenia foetida turlaridan yangi nasl olishga muvoffaq bo'ldi. Olingan yangi naslni "Staratel" deb nomladi. Rossiyalik olimlarning ma'lumotiga ko'ra, qizil Koliforniya chuvalchangi bilan ular yaratgan yangi zot vakili "Staratel"14 parametri bilan bir-

biridan hech qanday farqlanmaydi. Shu bois chetdan “Biogumus” va qizil Kaliforniya chuvalchanglarini sotib olish zarurati to’g’ilmaydi. Bundan tashqari, chetdan keltirilgan mahsulot veterinariya- sanitar noholatlarining buzilishi tufayli, kerakli natijani bermasligi mumkin.

Lugansk milliy agrar universiteti ilmiy-ishlab chiqarish laboratoriyasi qoshida Sergey Ivanovich Davidov boshchiligida yomg’ir chuvalchangining “Staratelya™”zoti organik chiqindilarni qayta ishlash ustida ishlar olib borilmoqda. Chuvalchanglar koproliti issiqxonalarda organik o’g’it sifatida foydalaniladi. Chuvalchanglarning o’zi baliqchilik, parandachilik va chorvachilikda oqsilga boy oziq sifatida ishlatiladi.

Ilmiy manbaalarning tahlili bo’yicha yomg’ir chuvalchangi – *Eisenia fetida* ning sistematik holati quyidagicha [3].

Tip	Annelida	Halqali chuvalchanglar
Kenja tip	Clitellata	Belbog’lichuvalchanglar
Sinf	Oligochaeta	Kam tukli halqali chuvalchanglar
Oila	Lumbricidae	Lumbristidlar
Urug’	<i>Eisenia</i>	
Tur	<i>Eisenia fetida</i>	

2-BOB. YOMG'IR CHUVALCHANGLARINING TUPROQ HOSIL BO'LISHIDAGI AHAMIYATI

2.1. Nitrat va boshqa zararli moddalardan hol meva, sabzavot mahsulotlari yetishtirish maqsadida biogumus olish

Tuproq hosil bo'lish jarayonida yuksak o'simliklar bilan bir qatorda tuproq yuzasida va uning ichida hayot kechiradigan yomg'ir chuvalchaglari ham katta ahamiyatga ega. Chirayotgan organik moddalarni o'zlashtirishda mikroorganizmlar bilan birga yomg'ir chuvalchaglari ham ishtirok etadi. Bu hamkorlik zoomikrobl kompleks deb ataladi. Chuvalchanglar oziqlanganida o'simlik qoldiqlarini ichagi orqali o'tkazishi bilan o'simlik to'qimalarini maydalab yumshatadi va boshqa mikroorganizmlar o'zlashtiradigan hamda suv va havo ta'sir etadigan holga keltiradi. Yomg'ir chuvalchaglari o'simlik xazonini o'zlashtirib, to'shalma hosil bo'lishida ham ishtirok etadi.

Chuvalchanglar yordamida organik moddalarni qisqa muddatda oziqlantiruvchi elementlari bor va o'simliklarga qo'l keladigan shakldagi biogumusga aylantirish mumkin. Biogumusning qimmat xususiyati u donakli strukturada bo'lib suv yuvishiga chidamli. Vermikompostlar traditsion yo'l bilan olinayotgan kompostlarga qaraganda tezroq yetiladi. Chuvalchanglar chiqindilarni, tegirmondan o'tkazadi va bu bilan organik mikroorganizmlar bilan aloqa maydonini kengaytiradi. Ularni yashash sharoitini yaxshilaydilar.

Chuvalchanglar mikroorganizm faoliyati uchun ham yaroqli sharoit yaratib beradilar. Mikroorganizmlar patogen bakteriyalari rivojiga to'siq bo'ladilar, ayniqsa salmomell kompostni kasalliklar yuqishidan tozalaydi. Vermikultura va oddiy yo'l bilan olingan kompostni o'rtasida katta tashqi o'zgarishlar sezilmaydilar. Ammo vermikulturada o'simliklarning oziqlantiruvchi moddalar formalari o'n marotaba kamroqdir. Shu bilan biogumus har qanday organik go'nglardan ko'p marta ta'sirchan. Chuvalchangning biomassasida to'la kompleks mavjud va hayvonlarni boqishda hosildorlikni ko'tarishda qo'l keladi.

Yuqori oqsilli beda yetishtirishda 1 ga yerdan 1,1 tonna hazm bo'ladigan protein olinadi. Kompost biokulturasidan 1 ga maydon hisobida 4 tonna oqsilli un olish mumkin. Fermada 500 bosh qoramol saqlansa, undan olinayotgan go'ngdan 200 ga yerni oziqlantirish mumkin. Agar bu organikani biogumus ishlab chiqarisga sarflansa 1000 ga yerni oziqlantirsa bo'ladi.

Biokompost foydali mikroorganizmlarga boy, ayniqsa xosildorlikka aloqador biologik faol moddalar, ya'ni chiqindilarni parchalash jarayonida chuvalchang ichagida xosil bo'ladigan ekzemalarga boy. Biokompost usulida chiqindilardan olinadigan gumus tuproqni mo'tadillashtiradi. Poliz, gulchilik, bog'dorchilik, uzumchilik, o'rmon pitomniklarida ishlatishda yaxshi samara beradi.

Gumus urug'larni tez unib chiqishiga yordam beradi. O'simliklarni kasalliklarga chidamliligini oshiradi. Ko'chat o'tkazishda stressdan saqlaydi, meva va poliz ekinlarini pishish jarayonini tezlashtiradi, ularning bozorgiriligini ham oshiradi. Dunyoda biokompost tayyorlash istagi kimyoviy o'g'itlardan holi maxsulot olish, atrof muxitni tozaligini saqlash ya'ni sog'liqni ham ekologiyani ham birdek asrash maqsadida paydo bo'lgan.

Vermikompost bilvosita tasir mexanizmiga ega va xarajatdan- tayin chiqimdan ham daromad olish usuli bo'lib, aylanma harakatning silliqligini ham ta'minlaydi.

Gumusda muvofiqlashtirilgan va yengil hazm bo'ladigan shakldagi barcha o'simliklar uchun zarur moddalar bor. U suvni siqib chiqarishda optimal reaksiyaga qodir. Uni ekinlarga xech qanday shartlarsiz qo'llash mumkin. Sotuvga tayyorlangan gumusni qo'llashdan oldin muayyan qayta ishlovdan o'tkazish kerak. Eng avval gumusni 50-60 % namligini saqlab quritiladi, turli o'lchamlarda foydalanishga tayyorlanadi. Ortgan qoldiqlardan chuvalchanglardan yana foydalanadi. Bazi davlatlarda gumusni 3 fraksiyaga ajratiladi.

1. Mitti – o'lchami 0,1 mm.
2. Mayda – o'lchami 0,3-0,7 mm
3. Katta – o'lchami 0,7 mm va undan kattaroq.

Birinchisi biogumus unini tuproqqa solganda darxol eriydi va o'simliklar tomonidan o'zlashtiriladi. Uni tez natija olish, yoki kasal o'simliklarni jonlantirish uchun ishlatiladi.

Mayda fraksiya poliz, issiqxona oranjereyalarda ishlatiladi. Kattalari bog'dorchilikda va ochiq dalalarda ishlatiladi. Gumusning foydalanish dozasi ekinlar turi, tuproq xolati va komponentlar miqdoriga bog'liq. 1 gektar maydonda 3-4 tonna toza yoki 4-5 tonna tozalanmagan gumus solish yetarli. Lekin uni ko'proq bersa ham zarari yo'q. Faqat tejash maqsadida meyorga amal qilish kerak. 1 ga yerga maksimal 4 tonna. Bunda asosiy 3 ta vosita qo'llaniladi.

Katta fraksiyani seyalka bilan va kultivatsiyada tuproq yuziga baravar sepish kerak. Mitti gumusni suvda eritib o'simliklarga purkash: joyaklarda daraxt, urug', nixol va ko'chatlarga berish qishdan oldin bajariladi. Mevali daraxtlar, poliz ekinlarini oziqlantirishda tayyor gumusdan foydalansa ham bo'ladi.

Sabzavotlar joyklarining har 1 m² ga 0,4-0,5 kg gumus solinsa, butalar va mevali daraxtlarga 0,5-1,5 kg gumus solinadi. Sabzavot ko'chatlari uchun qilingan chuqurchalarga 0,2-0,3 kg gumus solinadi. 1 kg gumusni 10 litr suvda eritsangiz va unga ekiladigan urug'ni 1 muddat saqlasangiz urug'ning unib chiqishi tezlashadi. O'simlik qarshiligi ortib, kasalliklarga chidamli bo'ladi. Chuvalchang ko'paytirish kelajagi bor yo'nalish. Vermikultura tuproq, o'rmon, xovuzlarni sog'lomlashtiradi va boshqa zararli moddalardan himoya qiladi.

Biogumus tuproqni donodorligini, nam ushlashini va o'tkazuvchanligini, shuningdek g'ovak holda ushlashini yaxshilaydi. Uning tarkibida virus, bakteriyalar va yovvoyi o'tlarning urug'i bo'lmaydi. Biogumus ta'sirida hosildorlik 15-20% ga ortadi. Uning ta'sirida o'simlik mevalarining pishib etilishi 1-2 haftagacha tezlashadi. Biogumusdan foydalanib etishtirilgan mevalar uzoq saqlanadi.

Biogumusning tarkibi quyidagi jadvalda keltirilgan (2.1.1-jadval) [14].

Biogumusning kimyoviy tarkibi

1	Quruq organik massa	30-40 %
2	Gumus	10-12 %
3	Nordonligi (kislotalnost')	6.8-7.5 %
4	Namligi	45-55 %
5	Azot	0.3-0.8 %
6	Fosfor	1-2.5-3 %
7	Kaliy	1-2-3.9 %
8	Kalsiy	4.5-8 %
9	Magniy	0.6-2.3 %
10	Temir	0.6-2.5 %
11	Mis	3.5-5.1 % ml/kg
12	Marganets	50-60 % ml/kg
13	Rux (stink)	28-35 % mg/kg

Unda vitaminlar, fermentlar, biostimulyatorlar xam bor. 1 m kub biogumusda 20 mlyard bakteriya florasi koloniyasi mavjud. Biogumusning pH 6,8-7,2 ga, ya'ni deyarli neytral muhitga ega.

Biogumus tuproqning nordonligini pasaytiradi. Undagi P va N o'simliklarga tez singadi. Har xil organik chiqindilardan (qora mol, ot, qoy, tovuq go'ngi, oziq ovqat va xo'jalik axlatlari) olingan biogumusni taxlil qilganda uning tarkibidagi kimyoviy elementlar va asosiy komponentlar quydagi chegarada bo'lishi aniqlandi.

Adabiyotlarda va afisha reklamalarida ko'p holda gumusda xosildorlikning ko'pligi real bo'lmagan raqamlarda aytiladi. Shunga o'xshash ma'lumotlar ishonchsizlikni yuzaga keltiradi. Shuning uchun kompostlashni ekinlarga: dalada va laboratoriya eksperimentlarida ta'sirini o'rganish qiziqish uyg'otadi.

Ko'pgina nashrlar biotik kattaliklarni qiyoslashni o'z ichiga oladi. Ko'p ishlarda gumusni o'simlikka tasiri ma'lum darajada baholangan. Bu yomon natija emas albatta.

Tadqiqot obektlari o'simliklarning keng doirasidagi ekinlar bo'lgan – kofe, tomorqa ekinlari, daraxtlargacha. Afsuski hamma eksperimentlar ham talabga javob bermagan. Solishtirish imkoni o'ziga yarasha bo'lgan. Ishlarning 31-78 % ida gumus o'simlik boyi yoki hosiliga ijobiy ta'sir ko'rsatgan. Qolgani ham ijobiy ham salbiy, yoki effektsiz-samarasiz bo'lgan. Bu tipga, dozaga, gumusni qo'llash usuliga bog'liq. Bu holat qiziq, lekin ular yirik jurnallarda berilmaydi.

K.Edvarsning ishlarida gumin kislotaning yuqori dozasi (500 mg/kg substrat) biogumusdami, go'ngdami, baribir salbiy tasir ko'rsatgan (pomidor, bodring, sorgoda) [22].

Bodring 20% gacha fitopatogen fuzarium oksisporium zamburug'i bilan zararlanganda biogumus salbiy ta'sir ko'rsangan. Shu xolda oddiy gumus infeksiya oqibatlarini kamaytirgan [29].

Oddiy gumusda pomidorning fitoftora bilan infeksiyalanishi kamaygan. Kanalizatsiya cho'kindilari asosida tayyorlangan gumus ham o'simliklar rivojiga yaxshi ta'sir qilgan.

Barcha ijobiy xususiyatlariga qaramay biogumus universal vosita bo'lib hisoblanmaydi. Uning samarasi ko'p jihatdan undan qanday foydalanishga bog'liq. Adabiyotlar ko'p, kimyoviy xususiyatlari va tarkibi ma'lum bo'lishiga qaramay, biogumusning o'simliklarga ta'sir mexanizmlari sirligicha qolmoqda. Kamgina nashrlarda bu ta'sir faqat yuqori konsentratsiya yoki o'simliklar tomonidan ozuqa elementlarini o'zlashtirilishi bilan bog'lanadi. Ko'pincha yana ham murakkab mexanizmlar: gormonal ta'siri, yoki tarkibida gumat borligi aytiladi... Gumusni mikorizaga (yana odam, fitopatogen va parazitlarga) ta'sirini aniqlash ham talab etiladi.

Jo'jalarni salmonellyozga chidamliligini oshirishda 1 maxal chuvalchang berish sinalgan. Biogumusda og'ir metallar adsorbsiyasi laboratoriyada o'rganilgan.

Vermikompost organik chiqitlarni qayta ishlash va ozuqa olish usullaridan biri. Undan 2 xil maxsulot olinadi.

1. Gumus- o'simlik uchun yuqori organik ozuqa.
2. Chuvalchang-biomassa.

Chuvalchanglar koprolitida antiseptik faol fermentlar ajratishi-kompostlashning asosi. Chiqindilarga chuvalchang qo'shilsa bir kun ichida qo'lansa xidi yo'qoladi. 4-6 xaftada organik ozuqaga aylanadi. Tayyorlanadigan maxsulotning xususiyati nimadan olinishiga bog'liq. Chuvalchanglar keng doiradagi organik moddalarni qayta ishlaydi. Oqava cho'kindilari ham bundan mustasno emas. Ular patogen mikrofloraning rivojlanishidan saqlaydi. Qo'lansa gazlar ajralishini to'xtatib, chiqindini bakterioseptik zararsizlantiradi.

Chuvalchanglar tanasida og'ir metallarni to'plash va boshqa formalarga o'tkazish xususiyatiga ega. Biogumus bu kompostlash jarayonining mantiqiy nixoyasi. Bu jarayon ishlab chiqarish siklini chiqindisiz, toza va uzluksizligini va bio utilizatsiyaning ekologik xavfsizligini ta'minlaydi. Bunda reagentlardan foydalanilmaydi. Suv xavzalarining ikkilamchi ifloslanishini oldini oladi (yer osti suvlarini ham).

Gumus tuproqning nafas olishini-aeratsiyasini – 27 % ga yaxshilaydi. Tuproqning nitrifikatsion faolligini – 37 %ga oshiradi.

Sabzavot yetishtirganda tuproqning sellulyotik faolligi – 93 % ga oshgan. Don ekinlari yetishtirganda – 13 %ga kamaygan. [15].

Yog'in cho'kindilaridan tayyorlangan kompostlar hosildorlik sifatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Kuzgi budoy va arpaning hosili nazorat variantga nisbatan – 39 % ga, xo'raki lavlagi, sabzi va pekin karamining xosili – 66 % ga oshgan.

Chuvalchanglar qor, yomir suvlarini zararsizlantiradi. Gumus patogenlar va gelmint tuxumlaridan holi bo'ladi. Oqava suvlar cho'kindisidan foydalanib tayyorlangan gumus daraxt, butalar va gullar ekishda, pitomnik, issiqxonalarda, ko'p yillik yaylovlar uchun ozuqabop ekinlar ekishda, hamda yerni bir yil dam oldirganda foydalaniladi.

Gumus oziq ovqat chiqitlari va xovli, uy ro'zor chiqindilaridan hosil bo'ladi. Bu chiqindilarni bir chuqur-o'ra kavlab, tashlab qoysa ham bo'ladi. Bunda chuvalchaglarni jalb qilish yana ham yaxshi. Kompostni garajda yoki batareyali boshqa issiq joyda saqlash qishda sovuqqa chiqish ovoragarchiligidan va belni zo'riqishdan saqlaydi. Chuvalchanglar qishda oziqlanmaydi.

Gumus olish uchun quydagi turlardan foydalaniladi. Eseniya fetida hamda lumbricus libergus turlari va ulardan olingan gibrid zoti-Kaliforniya qizil chuvalchangi. Chuvalchanglarning Eseniya fetida hamda lumbricus libergus turlarini tashlandiq go'ng uyumlarida topsa bo'ladi. Ularning ko'rinarli belgisi-ketma ket chiziqlari bor. Lekin ularni oddiy tomorqa yoki dalada ajratish qiyin (allobofora, caliginosa bilan adashtirish mumkin). Chuvalchang kompost-go'ng uyumining tagida oziqlanishni maqul ko'radi. Lekin oddiy tuproqni yoqtiradi.

Bir oyda 1 akr (0.4 ga) yerda 500 000 dona chuvalchang 5 tonnadan ko'proq tuproqni qayta ishlaydi. Koprolit qora tuproqni eslatadi. Gumus nafaqat koprolitdan, balki to'shalma materialdan-parchalanishning turli bosqichlarida bo'lgan organik chiqitlardan iborat. Avval elangan bo'lsa-tarkibi: gumus, turli rivojlanish bosqichidagi chuvalchanglar, mikroorganizmlar kompleksidan iborat.

Gumusda N, P, K elementlari 5-11 martagacha ko'p bo'ladi. Chuvalchanglar ichagida chiqindilarni parchalab, o'simliklar o'zlashtiradigan xolatga o'tkazadi. Hamda murakkab birikmalardan oddiy usul bilan ishlab chiqish qiyin bo'lgan oziq elementlarini xosil qiladi. Biogumus oddiy gumusga nisbatan yuqori tarkibga ega.

Tayyor gumusdan qora tuproqning xidi keladi. Bu hol chuvalchanglar tomonidan keragicha qayta ishlanganda kuzatiladi. Gumusni xona gullari uchun qo'shimcha o'g'it sifatida, chimlarning tashqi ko'rinishini yaxshilash, umuman istalgan ekin uchun foydalanish mumkin. Biogumus va oddiy gumus aralashmasi o'simlik uchun ideal substrat hisoblanadi. U o'simliklar o'sishining turli bosqichlarida foydalaniladi. Gumusdan mulcha sifatida ham foydalanish mumkin. Chunki gumus begona o'tlarning urularidan xoli. Tuproq uchun yaxshi konditsioner xisoblanadi.

2.2 Yomg'ir chuvalchanglarining mintaqaviy tarqalishi

Yer yuzida chuvalchanglarining 1500 dan ortiq turi aniqlangan. O'rta Osiyoda ularining 32 turi tarqalgan. Qozog'istondagi 13 turdan 4 tasi kosmopolit. O'zbekistondagi 22 turdan 12 tasi kosmopolit. Tojikistondagi 10 turdan 8 tasi kosmopolit, Turkmanistondagi 8 turdan 5 tasi kosmopolit. Qirg'izistondagi 13 turdan 4 tasi kosmopolit.

Chuvalchanglarining 3 turi: *Allolobophora (S.) chlorocephala*, *A.(S.) umbrophila*, *A.(S.) ophimorha* noyob hisoblanadi. Bulardan *Allolobophora (S.) chlorocephala* va *A.(S.) umbrophila* turlari O'zbekiston "Qizil kitobi" ga kiritilgan (Toshkent-2003). Tojikistonning Hisor darvoza hududidan topilgan *A. parva* turi kosmopolit tur hisoblanadi.

Aholi yashash joyiga yaqin hududlarda *N.jassensis (Aporrectodea jassensis)*, *D.byblica*, *D.veneta* turlarini uchraydi.

A.caliginosa trapezoides va *A.caliginosa caliginosa* turlari Toshkentning barcha agrosenozlarida uchraydi. Bu ikki kenja tur vohada tarqalgan chuvalchanglar umumiy sonining 60-80 % ini tashkil etadi.

O.lacteum bedazor va bog'larda, *E.fetida* daraxtlardan to'kilib chiriyotgan barglar ostida va go'ng solib ishlov berilgan issiqxonalar tuprog'ida topilgan. Ulardan *A.(S.) taschkentensis*, *A.(S.) ferganae* tog'li, *A.(S.) kaznakovi* va *A. rosea* tog'oldi hududlarida uchraydi. qolgani tekislik va tog'oldi mintaqalarida tarqalgan.

Ular sinantrop turlar. *E.fetida* va *D.veneta* o'rmon va bog'larda to'kilib chiriyotgan barglar ostida uchraydi. Ikki tur ham to'shalmada yashaydi. qolganlari tuproq ichida in kovlab yashovchi turlar. Ulardan *D.byblica* sabzavot ekilgan tomorqalar tuprog'ida uchraydi.

2.3. Yomg'ir chuvalchanglarining Qashqadaryoda uchraydigan asosiy turlari

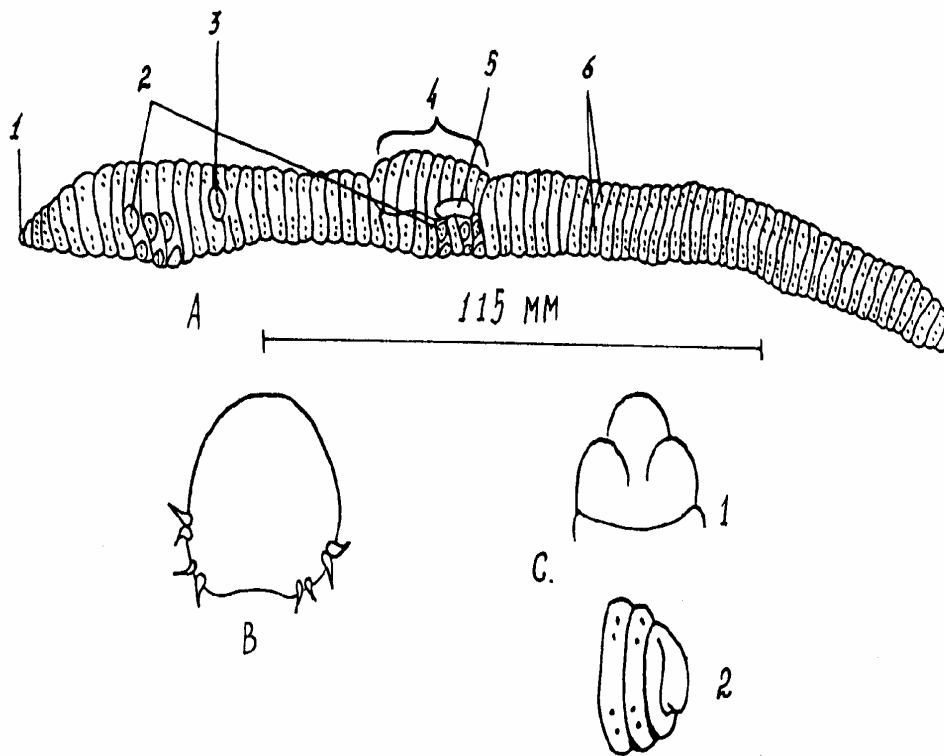
Yig'ilgan materialni tahlil qilish natijasida namunalar olingan hududlarning lumbrisdar faunasi quyidagi 4 urug' va 5 turdan iborat ekanligi qayd etildi:

1. *Allolobophora caliginosa trapezoides*
2. *A.caliginosa caliginosa*
3. *Octolasion lacteum*
4. *Eisena fetida*
5. *Dendrobaena byblica*

Allolobophora caliginosa trapezoides (2.3.1-rasm) turi hamma hududlarda uchradi. Boshqa turlar ichidan turli tipdagi tuproq muhitida yashashga tez moslashishini inobatga olib, kelajakda introduksiya ishlarida foydalanish mumkin. 1997. A. Y. Raxmatullaev ma'lumotlariga ko'ra bu tur Toshkentning barcha tumanlarida sug'oriladigan nam maydonlarda dominantlik qiladi.

Aporrectodea caliginosa caliginosa. Bu tur aralash va keng bargli o'rmonlar zonasida va haydalib ekin ekiladigan maydonlarda ko'p uchraydi. Asosiy sinantrop kenja tur. Turli mexanik tarkibli tuproqlarida uchraydi. Bog'lar va turli ekin maydonlarida, o'tloqlar, yo'l chetlari, ariq va daryolar boylarida tarqalgan.

Dendrobaena byblica Gresiya, Yugoslaviya, Bolgariya, Turkiya, va MDH davlatlaridan Ukraina va Kavkazda topilgan.



2.3.1-rasm. *Aporredctoea caliginosa trapezoides* [15].

A - umumiy ko'rinishi

B - halqalarda tuklarning joylashuvi

C - boshning turli holatda tuzilishi;

1. boshi, 2. papillari, 3. bez qoplangan erkaklik jinsiy organi, 4. belbog' kamari, 5. valik, 6. tuklari.

Toshkentning barcha bog'lari va shaxsiy tomorqalarda, turli ekinlar ostidagi tuproqlarda tarqalgan O'zR FA O'simliklar va hayvonot olami genofondi instituti bog'ida 1 m² da 10-35 tagacha uchratilgan.

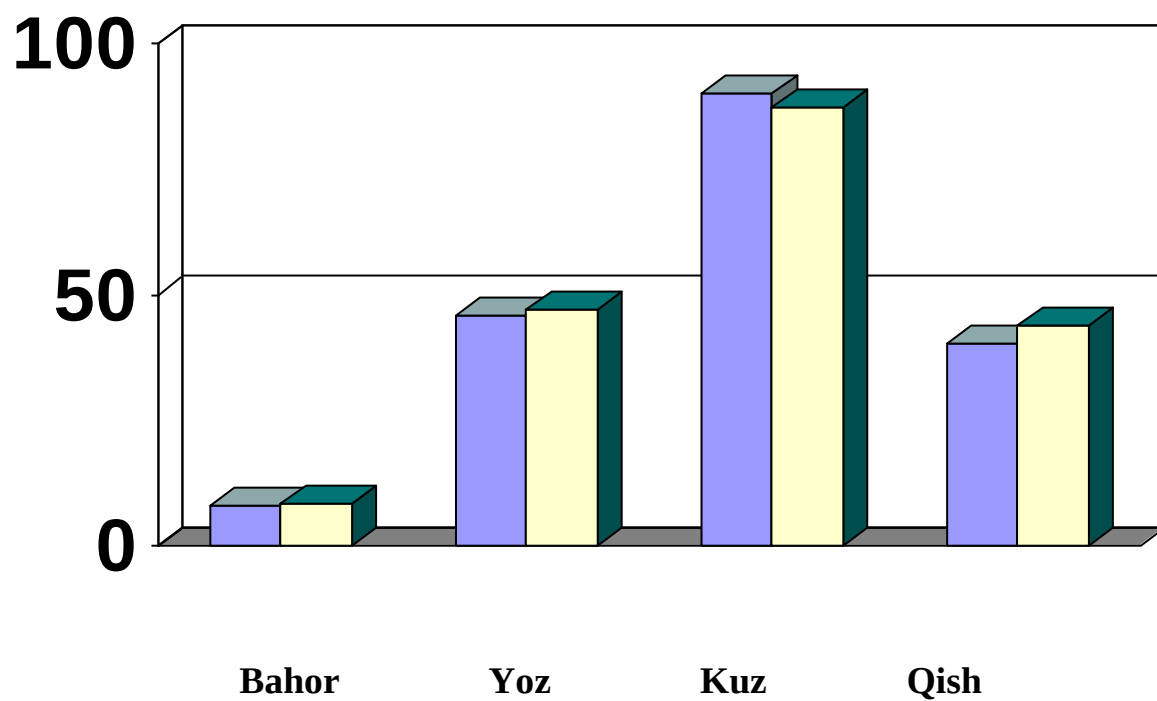
Octolasion lacteum (Oerley, 1885) Vsevolodova-Perel, 1997. Kosmopolit tur. Partonogenez ko'payish xususiyatiga ega. *O.lacteum* har xil mexanik tarkibli soz tuproqli o'tloqlar, ko'p yillik bedazor, bog', chirindiga boy tuproqlarda uchraydi. Bu tur Qashqadaryoning barcha bog' va beda agrosenozlarida tarqalgan.

A.Y.Raxmatullayevning xabarligi ostida ishlangan B.Hamidovning magistrlik dissertatsiyasida keltirilishicha Yaylov va lalmikor biosenoz hududlarda yomg'ir chuvalchanglarining uchramasligiga sabab, tuproq namligi qish fasli hamda erta bahorda yetarlicha bo'lsada, havo va tuproq harorati past bo'ladi.

Harorat ko'tarilishi bilan tuproq namligi kamayib, chuvalchanglar yashashi uchun yetarlicha bo'lmay qoladi. Bedazor, bog' vaqti-vaqti bilan sug'orilib turishi hisobiga tuproq namligi saqlanadi va chuvalchanglarining ko'payishi, yashashi uchun yaxshi muhit yaratiladi.

Chuvalchanglarining turlar sonini kam uchrashi ham bevosita ular tarqalgan hududning muhiti bilan bog'liq. Chuvalchanglar beda va bog' tuprogining yuza qatlamida (10 sm) boshqa qatlamlarga nisbatan ko'p uchrashini, bu qatlam ozuqaga boyligi va ularning doimo tashqariga chiqib, yerning to'shalma qatlamidagi yarim chirigan organik qoldiqlarni inlariga olib kirib ketishi bilan izohlash mumkin. G'o'za biotoplarida kam uchrashini ozuqa kamliga, kimyoviy o'g'itlarni tez-tez ishlatilishiga bog'liq.

Chirindiga boy kartoshka agrosenozi tuprog'i qatlamlarida chuvalchanglar boshqa agrosenozlarga nisbatan ko'pligiga sabab, bu maydonlarda tabiiy go'ng bilan yetarlicha ishlov beriladi.



2.3.1-diagramma. Ko'p yillik beda dalasida chuvalchanglarining fasllar davomida vertikal taqsimlanishi[15].

Turlar tarkibini o'rganish uchun Qashqadaryoda, Qarshi, Nishon, Koson, Chiroqchi tumanlaridan namunalar olindi. Topilgan chuvalchaglarning 5 turi bitta oila va 4 urug'ga mansub. A.(C.)trapezoides va A.(C.)caliginosa tabiiy va sun'iy ekosistemalarda chuvalchanglar biomassasining asosiy qismini tashkil etadi. Octolasion lacteum, Dendrobaena veneta agrosenozlar (bog' va bedazor) tuprog'ida ko'proq uchraydi. E.fetida tuproq yuzidagi to'shalmada hayot kechiradi.

Tuproq tarkibi va xossalari vertikal hamda gorizontal yo'nalishda o'zgarib turadi. Tuproq zarralarining o'lchami, tuproqdagi turli organik va mineral moddalarning miqdori, hamda fizik xususiyatlari, namligi, relef va hayvonlarning tarqalishi, umumiy miqdori, biomassasi va taksonomik tarkibiga katta ta'sir ko'rsatadi. Hayvonlarning zichligi va ularni tuproq vertikal kesmasi boylab tarqalishi tuproqning fizik xususiyatlari, kimyoviy tarkibi va undagi organik moddalarning miqdoriga bog'liq.

Mexanik tarkibi yengil bo'lgan organik birikmalarga boy tuproqlarda hayvonlar ham zich yashaydi. Gil tuproqlarning gidrotermik (suv shimish va havo o'tkazish xususiyati) holati tuproq organizmlarining intensiv rivojlanishi uchun juda qulay. Yengil tuproqlar hayvonlarning harakatlanishiga nisbatan kam qarshilik ko'rsatadi. Bunday tuproqlarda hayvonlar tuproqning ancha chuqur qatlamlariga tarqalishi mumkin. Tuproqda yomg'ir chuvalchaglarning asosiy massasi uning organik moddalarga boy, o'simlik ildizi qalin o'sgan, gumusli g'ovak yuqori A qatlamida to'plangan. Mikrofauna boshqa organizmlarga nisbatan ko'p.

Xilma-xilligi va ko'p sonliligi shuningdek tuproqdagi biomassasi jihatidan hayvonlar mikroorganizmlardan ancha ustun turadi. Chuvalchanglar kam ishlov beriladigan yoki ishlanmaydigan ko'p yillik o'tlar (beda) va mevali bog'lar tuprog'ida ko'p uchraydi, g'o'za va poliz ekinlari ostidagi tuproqlarda kam. Bu ular tarqalishi va ko'payishi tuproq namligi va organik tarkibi bilan bog'liqligini ko'rsatadi. Chuvalchanglar soni va biomassasi yil davomida o'zgarib turadi. Ularning soni bahorda ko'p, yozda kamayadi, kuzda yana ortadi. Sug'oriladigan tuproqda chuvalchanglar faol hayoti 120-130 kun davom etadigan bahorgi va 60-70 kun davom etadigan kuzgi fazani o'z ichiga oladi. Chuvalchaglarni 1 m²

tuproqdagi soni g'o'za va poliz ekinlari agrosenozlarida o'rtacha 3-5 dan -18 tagacha, beda agrosenozlari va bog'larda 170-230 ta bo'lishi kuzatiladi. hosildorlik oshishi tuproqning agrokimyoviy xususiyatlari yaxshilangani, mikrobiologik aktivligi oshganini ko'rsatadi.

Tajriba chuvalchanglar ko'payishi hosildorlikga bilvosita ta'sir ko'rsatishini isbotlaydi. Chuvalchanglar toza suvda uzoq yashashi mumkin. Demak, ular kuchli yomg'ir yoqqanda tuproq yuziga chiqib halok bo'lishi namlik oshishi, ya'ni ular inining suv to'lib, nafas olishining qiyinlashuvi bilan bevosita bog'liq bo'lmasligi mumkin. Regenerasiya chuvalchanglarining ajoyib xususiyatlaridan biri. Ular faqat tanasining keyingi yetishmagan qismini regenerasiya qila oladi, oldingi qismi yetishmasa regenerasiya qilolmaydi.

Chuvalchanglardan tuproq meliorasiyasida foydalanish tuproqning organik tarkibini yaxshilash, namlikni uzoqroq saqlash, kimyoviy o'g'itlardan meyordan ortiqcha foydalanmaslik, tuproqni zaharli kimyoviy moddalar bilan ifloslantirmaslik tadbirlaridan iborat bo'ladi.

2.4. Chuvalchanglarining tuproqda vertikal tarqalish xususiyatlari

Chuvalchanglar yirik va harakatchan tuproq hayvonlari. Ularning taqsimlanishi namlik, harorat, organik qoldiqlarni bo'lishi, tuproq aeratsiyasi va boshqa omillar bilan bog'liq. Yoz faslida chuvalchanglar sonining qisqarishi tuproqda namlikning kamayishi va harorat ko'tarilishi bilan bog'liq. Tuproqqa go'ng yoki somon solinishi chuvalchanglar sonini 2-2,5 marta oshirgan. M.S. Gilyarov [6] tuproqni qattiq, suyuq va gazsimon qismlardan iborat uch fazali tizim sifatida tarifladi. Namlik ortishi, ya'ni gravitasion suv aeratsiyani kamaytiradi. Namlik ortishi ham, kamayishi kabi tuproq hayvonlariga hjalokatli ta'sir qiladi.

Chuvalchanglarga tuproq reaksiyasi ham ta'sir qiladi. Kislotali va ishqorli tuproqlarda chuvalchanglar deyarli uchramaydi. Tuproq tarkibi va xossalari vertikal hamda gorizontaal yo'nalishda o'zgarib turadi. Tuproq zarralarining o'lchami, turli organik va mineral moddalarning miqdori, hamda uning fizik xususiyatlari, namligi,

relefi va yomg'ir chuvalchanglarining tarqalishi, umumiy miqdori, biomassasi va taksonomik tarkibiga katta ta'sir ko'rsatadi. Tuproqning vertikal kesmasi boylab chuvalchanglarning ekologik va taksonomik tarkibi ham o'zgarib turadi. Buni to'shalma tarkibida uchraydigan chuvalchanglar misolida yaqqol ko'rishimiz mumkin. Yuza L - qatlam ular sonining ko'pligi bilan xarakterlanadi. Bu qatlamda ayniqsa E. fetida va D. veneta turlari ko'p bo'ladi. Fermentativ H - qatlamda ularning xilma - xilligi va soni yuqori qatlamga nisbatan bir muncha kamroq bo'ladi. Pastki gumus N - qatlamida esa chuvalchanglarning soni va xilma-xilligi keskin kamayib ketishi kuzatiladi. Tuproqning vertikal kesmasi boylab, chuvalchanglarning hayotiy formalari ham o'zgarib turadi.

Tuproq tarkibi va xossalariining bir xil bo'lmasligi hayvonlarning muayyan maydonda bir tekis tarqalmasligiga olib keladi. Nano va mikrofauna vakillari uchun tuproq zarrlari yuzasi katta ahamiyatga ega. Chunki ularning ko'pchiligi tuproq zararlari yuzasidagi yupqa parda suvga yopishgan bo'ladi. Tuproq muhitining juda murakkabligi tufayli juda cheklangan maydonda ham xilma - xil muhitning mavjud bo'lishiga olib keladi. Hatto bir necha mm masofada ham har xil ekologik zonalar, masalan aerob muhit anaerob bilan, organik moddali muhit mineral muhit bilan almashinishi mumkin. Hayvonlarning tuproqda tarqalishiga o'simliklarning ildiz sistemasi ayniqsa katta ta'sir ko'rsatadi. Ildizning ustida va uning yaqinidagi tuproqda organizmlar sonidan doimo ortiq bo'ladi. Tuproqda hayot kechiruvchi hayvonlarning asosiy qismini umurtqasizlar tashkil etadi. Tana o'lchamining kichikligi va tuproq muhitining zich bo'lishi tufayli ularning erkin harakatlanishi cheklangan bo'ladi. Shu sababdan tuproq hayvonlari mikroo'choqlar hosil qilib tarqaladi. Bu mikroo'choqlarning joylanishi, ulardagi turlar va individlarning soni o'sha joy tuproqining tarkibi va xususiyatlari bilan bog'liq bo'ladi.

Tuproqda chuvalchanlar faol va passiv harakatlanishi mumkin. Passiv harakatlanish asosan tuproq zarrachalariga yopishgan parda suvda hamda zarrachalar orasidagi kapillyar suvda hayot kechiradigan hayvonlar, xususan nanofauna va mikrofauna vakillari uchun xos bo'ladi. Bu organizmlar tuproq namligi orqali tuproq yuzasiga ko'tarilishi yoki chuqurlikka tushishi mumkin. Ular

tuproq zarralari orasidagi tabiiy kapillyarlar poralardan foydalanib, faol harakatlanishi ham mumkin. Bu hayvonlarning faolligi turli taksislar, xususan xemotaksis (kimyoviy moddalarning konsentrasiya darajasi bilan bog'liq bo'lgan harakatlanish), aerotaksis (kislorodli muhit bilan bog'liq bo'lgan harakatlanish) yoki fototaksis (yorug'lik ta'sirida harakatlanish) bilan bogliq bo'lishi mumkin.

Makrofauna va megofauna hayvonlari tuproqda harakatlanishning asosan uch xil usuli mavjud. Ko'ndalang kesimi juda ingichka bo'lib, tanasi egiluvchan bo'lgan makrofauna vakillari ham tuproq orasidagi mayda quvurlar orqali harakatlanishi mumkin. Ko'pchilik tuproq hayvonlari tuproqda yo'l ochish orqali harakatlanadi. Yomg'ir chuvalchaglari, uzunoyoq chivinlar lichinkalari va boshqa ba'zi hayvonlar tuproq zarralarini tanasi yordamida surib, ular orasidan o'ziga yo'l ochadi. Ular tanasining orqa qismini tirab olib, oldingi tomonidan cho'zib ingichkalashtiradi. Tanasining ingichkalashgan oldingi qismini tuproq zarralari orasiga kiritib olgandan so'ng ular oldingi tomonini tuproqqa qadaydi va qisqartiradi. Bu vaqtda oldingi tomoni muskullarning qisqarishi tufayli tana bo'shlig'i suyuqligi kuchli gidravlik bosim hosil qiladi. Bosim ta'sirida tuproq zarrachalari hayvon tanasining yon tomoniga suriladi va hayvon o'ziga yo'l ochadi. Chuvalchanglar ishtirokisiz o'simliklar xazonining parchalanishi 2-4 marta sekin boradi. quruqlikda hayvonlar bo'lmaganligi tufayli Mezazoy erasining Karbon davrida paporotniklar xazoni parchalanishga ulgurmasdan toshko'mir konlarini hosil qilgan. Xuddi shunday jarayonlar torfli botqoqliklarda hozirgi davrda ham sodir bo'lib turadi. Chuvalchanglar ichagida o'simlik qoldiqlari qisman minerallashadi, hatto ba'zi hayvonlar ichagida qisman gumus hosil bo'lish jarayoni ham sodir bo'ladi. Hayvonlar ekskrementi gumusning eng muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Yomg'ir chuvalchaglari ozuqa bilan birga tuproqning mineral zarrachalarini ham yutadi. Mineral zarrachalar chuvalchanglar ichagidan o'tguncha ichakning shirasi bilan aralashib, bir-biriga yopishib qoladi va donador struktura-komponentini hosil qiladi. Saprofit yomg'ir chuvalchanglar ichagi har xil mikroorganizmlarning ko'payishi uchun juda qulay muhit hisoblanadi. Ularning ichagida o'simlik klechatkasini parchalay oladigan mikroorganizmlar simbioz yashaydi. Klechatkani

yemiruvchi mikroorganizmlar faoliyatini aktivlashtirishi yoki susaytirishi mumkin. Ular bilan simbioz yashaydigan mikroorganizmlar fermenti ta'sirida hujayralarning sellulozasi bilan mustahkam birikadigan lignin moddasi ajralib chiqadi. Bu jarayon tuproqdagi organik qoldiqlardan gumus hosil bo'lishida ayniqsa katta ahamiyatga ega.

Chuvalchaglarning vertikal harakatlanishi tufayli o'simlik qoldiqlari tuproqning chuqur qatlamlariga o'tib qoladi. Hayvonlarning tuproqda harakatlanishi tuproq aerasiyasini yaxshilaydi, organik moddalarning aerob parchalanish jarayonini tezlashtiradi. Ular tuproq hosil bo'lish jarayonida uning genetik qatlamlarining shakllanishida ham boshqa organizmlar bilan birga ishtirok etadi.

Chuvalchanglar, boshqa hayvonlar ekskrementi (go'ngni) qayta ishlab beradi. O'tx'yr hayvonlar ekskrementi ular uchun ozuqa bo'lib hisoblanadi. Ular qayta ishlov beradigan go'ng massasi, ba'zan o'txo'r hayvonlar yeydigan o'simlik massasining chorak qismini tashkil etadi. Chuvalchanglar yetarli bo'lmaganda hayvonlar ekskrementi parchalanmasdan qolib, go'ng unumdorligi kamayib ketadi va o'simliklarning o'sishi qiyinlashadi.

Charliz Darvinning fikricha, chuvalchanglar katta geologik ish bajaradi. Ular 10 yil davomida tuproqning yuza 10 sm qatlamini o'z ichagi orqali o'tqazishi mumkin [37]. Qora tuproqlar yomg'ir chuvalchaglari ta'sirida hosil bo'ladi. Lekin hayvonlarning tuproq hosil bo'lishidagi ahamiyati bir muncha cheklangan. Ayrim hollarda hayvonlarning tuproqqa ta'siri yetakchi o'rinni egallaydi.

Ukraina olimlari A.L.Belgrad va A.P.Travleev odatdagi tuproqlardan farq qiladigan zoogen strukturali qora tuproq va kulrang o'rmon tuproqlari guruhini ta'rifladi. Bu tuproqlar gumus qatlami faqat chuvalchanglar ishlagan, mayda tuproq donalari - koprolitlardan iborat. Bunday tuproqlarni sernam sug'orish shahobchalari yaqinida ham uchratish mumkin.

Tuproq muhitining o'ziga xos gidrotermik rejimi hayvonlarning morfologik tuzilishi, hatti - harakati, biokimyoviy va fiziologik xususiyatlarida bir ma'lum o'zgarishlarni keltirib chiqargan. Tashqi muhit sharoitiga yaxshiroq moslanishiga imkon beradigan bunday o'zgarishlar adaptasiya deyiladi.

1. Hayvonlarning hatti-harakatidagi adaptasiyasi ularning qulay joy va ozuqa qidirib, dushmanlardan yoki noqulay sharoitdan saqlanish uchun qiladigan harakatlarni o'z ichiga oladi. Masalan, geofil hasharotlarning asosiy qismi tuproqning 5-20 sm li yuza qismida uchraydi. Yozda ular 20 - 40 sm, kuzda esa 40-50 sm chuqurlikka tushadi. Qishda esa hayvonlar yana chuqurroq qatlamlarga o'tadi. Bunday migrasiyani tuproq gidrotermik (namlik va issiqlik) rejimining o'zgarishi bilan tushuntirish mumkin.

2. Biokimyoviy adaptasiya evolyusiya jarayonida hayvonlar fermentativ sistemasini muayyan xiliga, harorat va Ph darajasiga moslashishidan iborat. Har bir ferment ma'lum Ph va temperatura rejimida aktiv bo'ladi. Masalan, ikki juft oyoqli kisler ko'poyog'i shimoldan Kavkazgacha tarqalgan, lekin uning fermentativ sistemasi 21⁰C da aktiv bo'ladi.

3. Fiziologik adaptasiya ko'payish, hayot faoliyatidagi moslanishlarni o'z ichiga oladi. Tuproq hayvonlari tanasiga suv ozuqa bilan birga yoki tana qoplag'ichi orqali o'tadi. Tuproq yuzasida yashaydigan zaxkashlarning ichagida ozuqasidan bir oz qismi saqlanib qoladi. Bu ozuqa namlikni saqlovchi depo vazifasini bajaradi.

4. Morfologik adaptasiya tana tuzilishining tashqi muhitga moslanishidan iborat. Bunday moslanishlar hayvonlarning tana qoplag'ichi, harakat organlari va ichki organlari nafas olish, ovqat hazm qilish, ayirish sistemalarining tuzilishi bilan bog'liq bo'ladi.

Morfologik adaptasiya tuproq hayvonlarining hamma ekologik guruhlar uchun bir xilda namoyon bo'lmaydi. Bu asosan mego- , makro- va mezofauna hayvonlari uchun xos bo'ladi. Nanofauna va mikrofauna uchun morfologik adaptasiya tana o'lchamining birmuncha o'zgarishidan iborat.

Nanofauna va mikrofauna vakillarida nafas olish butun tana sirti orqali sodir bo'ladi. Kislorod diffuziya yo'li bilan ular tanasiga o'tadi. Chuvalchanglar uchun tuproq mayda g'orlar sistemasidan iborat, suv bug'lari bilan toyingan tuproq havosidan tana qoplag'ichi orqali nafas oladi. Ular nam yetishmasligiga juda chidamsiz. Namlik kamaya borgan sari ular tuproqning poralari orqali chuqurroqqa tushib oladi. Chuqurlashgan sari tuproqning diametri kichraya borib faqat mayda

turlargina migrasiya qilish imkoniyatiga ega bo'ladi. Mezofaunaning birmuncha yirikroq vakillarining tanasi tangachalar suvni qisman o'tkazmaydigan qobiq yoki epikutikalili yaxlit qalin suv o'tkazmaydigan sovut bilan qoplangan. Tuproqni suv bosganida mezofauna vakillari havo pufakchalari ichida hayot kechiradi.

Havo hayvonlarining tuklari va tangachalar bilan qoplangan tanasi sirtida to'planib qoladi. Bunday havo pufagi hayvonlar uchun fizik jabra vazifasini bajaradi. Hayvon atrof muhitdan havo pufakchasi ichiga diffuziya yo'li bilan o'tadigan kislorod bilan nafas oladi. Makro- va mezofauna tarkibiga kiruvchi hayvonlar qishki sovuqda tuproqning muzlashiga ham bir muncha chidamli bo'ladi. Makrofauna tarkibiga mansub hayvonlar (hasharotlar va ularning lichinkalari, ko'poyoqlilar, enxitreidlar, chuvalchanglar, mollyuskalar, zahkashlar) uchun tuproq ularning harakatlanishida bir muncha qarshilik ko'rsatuvchi zich muhit hisoblanadi. Ularning tana tuzilishi ancha egiluvchan va bo'g'imlarga bo'lingan (yomg'ir chuvalchanglari, ko'poyoqlilar) bo'lib, tuproq zarralari orasida harakatlanishiga moslashgan.

Yomg'ir chuvalchanglari faqat teri orqali nafas oladi. Ular ancha faol hayot kechiradi. Qish faslida haroratning pasayishi va yozda namlikning kamayishi bilan ular tuproqning chuqur qatlamlariga kirib oladi. Megofauna tarkibiga kiruvchi hayvonlar (ayrim yomg'ir chuvalchanglari, ko'rsichqonlar, yer qazarlar va boshqa) tuproqda inqazib murakkab sistemali yo'l ochadi. Ularning tashqi ko'rinishi va ichki tuzilishi tuproq ichida hayot kechirishga moslashganligini ko'rsatadi.

Tuproq hayvonlarining mustaqil migrasiyasi juda sekin boradi. Masalan, chuvalchanglar yil davomida bir necha metr masofaga tarqalishi mumkin.

Tuproq hayvonlarining tarqalishi asosan passiv usulda boradi. Ular oqava suv, hayvonlarning oyog'iga va qishloq xo'jaligi mashinalari g'ildiraklariga yopishgan tuproq, turli daraxt, sabzavot va gul ko'chatlari orqali tarqaladi. Ular tarqalishida shamol va ekish uchun olingan urug' ham muhim ahamiyatga ega. Bir qancha tuproq hayvonlari kemalar tryumidagi tuproq va o'simlik ko'chatlari bilan yer yuziga tarqalgan.

Chuvalchaglarning bir qancha turlari shu yo'l bilan shimoliy va janubiy Amerika, Afrika, Avstraliya va Yangi Zelandiyaga tarqalgan. Chuvalchaglarni Kanadaning podzol tuproqli o'rmonlarida paydo bo'lishi bilan o'rmon to'shalmasining chirishi tezlashgan. Podzol tuproqning yuqori qatlamida gumus miqdori ko'payishi tufayli tuproq rangi qoramtir kulrang tusga kirgan. A.L.Brodskiy va N.A.Dimoning ko'rsatishicha 30 yillarda O'rta Osiyoning och tusli bo'z tuproqli bahorikor va qo'riq bo'z tuproqlarida yomg'ir chuvalchaglari uchramaydi, ammo sug'oriladigan yerlardagi xuddi shunday tuproqlarning 1 m² da 100-150 tadan chuvalchang uchraydi [8].

Keyingi yillarda O'rta Osiyoning sug'oriladigan tuproqlarida yomg'ir chuvalchanglarining ilgari bu yerlarda uchramaydigan turlari paydo bo'lgan.

Uzoq masofaga ular inson ishtirokisiz tarqalishi mumkin bo'lmaydi. Shuning uchun yangi o'zlashtirilayotgan yerlarda tuproqning meliorativ holatini yaxshilash maqsadida introduksiya ishlarini amalga oshirish zarur. Ana shunday zoologik meliorasiya ishlari keyingi yillarda ko'plab amalga oshirilmoqda.

2.5 Chuvalchanglarining o'simlik hosildorligiga ta'siri

Chuvalchaglarning o'simlik hosiliga ta'siri XIX asrdayoq ma'lum bo'lgan. Ammo ular har xil o'simliklarga bir xil ta'sir ko'rsatmaydi. Tuproq faunasini rekonstruktsiya qilishda va hayvonlarning o'simlik hosilini oshirishi uchun zarur bo'lgan qo'lay miqdorini aniqlash lozim.

A.Y.Raxmatullayevning raxbarligi ostida ishlangan B.Hamidovning magistrlik dissertatsiyasida keltirilishicha chuvalchaglarni (*A.caliginosa trapezoides turi*) pomidor va arpa hosiliga ta'siri o'rganilgan. Pomidorda tajribalar maxsus chelaklarda olib borilib, har bir idishga bir tupdan «Saratov» pomidor navi niholi ekilgan. Arpada tajribalar gultuvaklarda o'tkazilib, kuzatish 6 oy davom etgan. Kuzatuvda barcha chelaklardagi o'simliklar balandligi, mevalar soni va o'rtacha og'irligi, o'simliklar hosili hisobga olingan.

Ot go'ngi va chuvalchang solingan tuproqda pomidor yaxshi o'sishini ko'rsatdi. Ot go'ngi ishlatilgan variantda o'simliklar eng baland o'sdi. Lekin mevalar soni go'ng va chuvalchang solingan variantda ko'p bo'ldi. 20 ta chuvalchang solingan variantda bir tup 12 ta pomidorni uchasi ular «xizmati» ga to'g'ri keladi (2.5.1.jadval). Chuvalchangli variantlarda pomidor hosili kontrolga nisbatan 39 va 133 %ga, go'ng solingan variantda 73 % ga oshdi va pomidor mevasi kontrolga nisbatan og'irroq.

Chuvalchanglar soni oshishi, arpani rivojlanishi va hosiliga ijobiy ta'sir ko'rsatdi. Kontrollda o'simliklar boyi va hosili boshqa variantlarga nisbatan past, 12 ta chuvalchang solingan variantda eng yuqori bo'lgan. Usimliklar boyi kontrolga nisbatan – 33%, boshhoqlar uzunligi – 91%, umumiy og'irligi – 98%, boshhoqlar og'irligi – 80 % ni tashkil etgan.

Tajribalar chuvalchanglar o'simliklar vegetativ massasi va hosiliga ijobiy ta'sir etishini ko'rsatdi. Ilmiy manbalarda hosildorlik tuproqda chuvalchanglar soni ko'payishi bilan paralel oshib borishi ko'rsatilgan. Ular faoliyati tufayli tuproqning agrobiologik xususiyatlarini yaxshilanadi.

Chuvalchanglar tuproqda yashovchi organizmlar orasida ko'pchilikka ma'lum va ko'p biomassa hosil qiladi. Shunga qaramay ularning tarqalishi va ekologik xususiyatlari yaxshi o'rganilmagan.

3-BOB. VERMIKOMPOST USULIDA ORGANIK CHIQINDILARNI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYASI

3.1 Vermikompost usulining tavsifi

Vermikompost bu – chuvalchanglar va mikro organizmlarning birgalikdagi munosabatidan foydalanib, organik chiqindilarni yuqori sifatli o'g'itga aylantirish usuli. Bunday organik o'g'it vermikompost deyilib, gumus-koprolit (C/N-15/1), va chuvalchanglar aralashmasi nisbatiga ega.

Chuvalchanglar chirindini yutib gumatlargacha parchalaydi. Mayda koprolit xolida ajratadi. Chuvalchanglar ishlagan massa 1-2 kun ichida yoqimsiz xidini yo'qotadi. 4-6 xaftadan so'ng organik o'itga aylanadi. Kompostlashning muddati qisqaligi sababi 1 vaqtning o'zida 3 guruh organizmlar (chuvalchanglar, soda va mikro organizmlar) tomonidan qayta ishlashi bilan izohlanadi.

Chuvalchanglar oziqasining ancha qismini mikroorganizmlar tashkil etadi. Ular tanasining kichraya borishi bilan oziqasi tarkibidagi mikroorganizmlarning solishtirma og'irligi ortib boradi. Kompostlash usuli bilan olingan-ozuqa mikrobiologik strukturalar, fermentlar, gormonlar, o'simliklar o'sishi uchun javob beradigan moddalarga boy.

Fermentativ va mikrobiologik faollikga ega. Tarkibida Ca, Mg, P, K, N kabi boyitilgan mikro elementlar bor. Biogumusning afzal tomoni zamburug' va mikro organizmlarga qarshi feromonga ega. Natijada hashorot va zararkunandalarni o'zidan itaradi. Namlikni yaxshi ushlab turadi.

Shunda 1 vaqtning o'zida patogen mikroflorani oldini oladigan sharoit tuladi. Gumifikatsiya koefisienti 1,5-2,5 martaga oshadi.

Gumusni qo'llanganda o'simliklar nisbatan solom va tez rivojlanib yaxshi hosil beradi. Gumus ham mustaqil ham qo'shimcha ozuqa sifatida foydalaniladi. Kompost deyarli neytral – 7 ph muxitga ega. Meyorida qo'llansa zararli hisoblanmaydi. Gumusni deyarli barcha o'simliklarda qo'llash mumkin. kompost bu avvalo kompost choyi olish uchun dastlabki material hisoblanadi. Vermikompost bu

organik chiqindilarni chuvalchanglar va mikro organizmlar tomonidan qayta ishlanishi.

Shaharning qattiq organik chiqindilarini o'g'it olish yo'li bilan qayta ishlashning nisbatan yangi usul hisoblanadi. Chet ellarda kompostlashning turli usullaridan foydalaniladi.

Shahar, qishloq xo'jaligi, uy ro'zg'or, sanoat chiqindilarini kompostlashda 2 xil maxsulot olinadi:

1. gumus
2. biomassa-chuvalchang

Organik chiqindilarni vermikompost usulida konservalash quyidagi muammolarni hal etadi:

1. Qishloq xo'jaligi hayvonlarining (chorvachilik, parrandachilik) chiqitlarini, yog'ochsozlik sanoati chiqindilari, suv xavzalari va oqava suvlar cho'kindilari, istirohat bog'lari xazonlari va boshqa shahar chiqindilarini qayta ishlash.

2. Tuproqda eruvchan og'ir metallarning tuzlarini ta'sirini pasaytirish, qishloq ho'jaligi maxsulotlarining ekologik tozaligini taminlash va atrof muxitni asrash (chorvachilik, parrandachilik, baliqchilik va o'simlikshunoslikda).

3. Farmasevtika sanoatiga arzon xom ashyo sifatida- biostimulyatorlar va oqsil olish uchun, yem xashak tayyorlash.

Chuvalchanglar quduq suvlarini ham tozalaydi. Kompostlash orqali shaxsiy tomorqa chiqindilarini gumusga ayantirish mumkin, bu tabiat muvozanatini ham buzmaydi.

3.2 Yomg'ir chuvalchanglarini chiqindilarni qayta ishlash maqsadida ko'paytirish va organik o'g'itlar olish

Allaqachon tajriba ishlari sinovlarni o'tab keng miqyosdagi biznesga aylangan. Har bir yangi texnologiyadek vermikultura ham ilmiy tadqiqotlarning samarasi hisoblanadi. Shu bilan birga uning o'zi ham tadqiqotlar o'tkazishni

taminlaydi. Vermikulturani takomillashtirish uchun konstruktorlik va texnologik ishlanmalar, chuqur fundamental tadqiqotlar zarur.

Tropik bo'lmagan davlatlarda keng tarqalgan chuvalchang *Esenia fetida* Andrein 20% ishlarda shu noto'ri nom bilan ataladi. Uning sistematik xolati noaniq. Boshqa yevropa turlari *Lumbricus* va *Dendrobaena veneta* ko'payish tezligi unga nisbatan sustligi uchun kam foydalaniladi.

Tipga va tashqi muxit-sharoit talabiga ko'ra bir vaqtning o'zida bir nechta turni ko'paytirish mumkin edi, lekin samarasi hozircha ko'rinmadi. Genetik yo'nalishdagi ishlarning rivojlanishiga sabab, seleksiyaning kelajagi bordek.

Og'ir metallarga bardoshlilikini hisobga olib *Esenia fetida* turining barcha biotik tavsiflarini yo'naltirilgan tanlash yo'li bilan yaxshilash mumkin. Ba'zi populyatsiyalar, yovvoyi turlari shunday xususiyatga ega (chatishtirish mumkin).

Kompostlash biznes sifatida. Kompostlash bu organik chiqindilarni mikroorganizmlar ta'siri ostida qayta ishlanib og'it hosil qilish jarayoni. Vermikompostlash esa shu jarayon asosida yomg'ir chuvalchanglaridan ham foydalanish.

Mexnatsevar chuvalchanglardan foydalanib deyarli barcha organik chiqindilarni qayta ishlash mumkin. Shu fikrga asoslanib katta korxonalar qurilgan, ularning biznesi chiqindilarni qayta ishlash bilan yuritiladi. Chet eldagi bir korxonaning asoschisi Mariya Rodrigues "korxona ishchilari"-chuvalchanglar qishloq xo'jaligi uchun ozuqa moddalari yaratishning tarkibiy qismni - bir elementi deb hisoblaydi. O'g'itlarni tayyorlash uchun chuvalchanglar zo'r uskuna hisoblanadi.

Dunyoda chuvalchang soni ko'p, bundan to'rli, maqsadli foydalanish mumkin. Mariya Rodriguesning g'oyasi nafaqat fermerlar balki yirik korxonalarda ham xarid qilinadi. Bu g'oya barcha tabiiy (sun'iy, kimyoviy moddalarga qarshi) maxsulotlarni afzal ko'radigan insonlarga yoqadi.

3.4. Biogumus olish texnologiyasi

Chiqindilarni kompostlash turli xildagi mikroorganizmlar va umurtqasiz hayvonlarning kompleks faoliyatidan foydalanish orqali amalga oshiriladi. Hozirda kompostlashning bir nechta –sanoat miqyosidagi va kichik miqdorda shaxsiy tomorqada tashkil etish usullari ishlab chiqilgan. Sanoat miqyosida chiqindilarni qayta ishlashning eng eski va soda usuli quydagicha:

1-usul. Zvyogensov D. Chapeka usullari boyicha. Foydali saprofag organizmlarni ko'paytirishda muayyan harorat va namlik bo'lishi uchun organik chiqindilar burtlar (g'aramlar) ga to'planadi. Burtlarga havo kirishi uchun ularning balandligi 1,5 m dan oshmasligi va ularni vaqti-vaqti bilan aralashtirib turish zarur. Go'ng, kanalizastiya suvlarining cho'kmasi, uy-ro'zg'or chiqindilari va boshqalar tez parchalanib, suyuq massa hosil qiladi. Bu chiqindilarga qiyin parchalanadigan turli moddalar – torf, yog'och qipig'i yoki stellyuloza sanoati chiqindilari aralashtiriladi. Ular chiqindi tarkibidagi birlamchi va ikkilamchi parchalanish mahsulotlari uchun adsorbint hisoblanadi. Adsorbint o'rnida tuproq ham ishlatish mumkin. Burtda namlik kamayib ketganida suv sepib, aralashtirib turiladi.

Dastlab burtda oson parchalanadigan polisaxaridlar, so'ngra oqsil va gemistellyuloza parchalana boshlaydi. Parchalanish davomida gumus moddalar sintezlanadi, kompost azot va gumus bilan boyiydi, uning massasi kamayadi, organik qoldiqlar umurtqasiz hayvonlar faoliyati natijasida donador bo'lib qoladi. Kompostlashni dastlabki davrida mikroorganizmlar ta'sirida burtda harorat 70⁰ gacha ko'tariladi. Oson parchalanadigan moddalar kamaygan sari harorat pasayadi va hayvonlar yashashi uchun qulay sharoit vujudga keladi. Dastlab burtga mayda umurtqasizlar, ucha oladigan hasharotlar – ikki qanotlilar va qo'ng'izlar hamda ularga ilashib olgan nematodalar va kanalar o'tib oladi. Harorat 20 – 25⁰ gacha pasaygach kompostda mayda bo'g'im oyoqlilar (sovutli kanalar, oyoqdumlilar), mayda halqali chuvalchanglar – enxitreidlar va bir muncha yirik hayvonlardan go'ng chuvalchangi eyseniya fetida ko'paya boshlaydi. Chuvalchanglar kompostni bir necha oyda ilma – teshik qilib tashlaydi va unga birmuncha mayda hayvonlarni

kirishiga sharoit tug'diradi. Bir necha oydan keyin kompostda tipik tuproq saprofag hayvonlari paydo bo'ladi. Saprofaglar faoliyati natijasida kompost etladi.

Bunday kompostning asosiy qismi umurtqasizlarning ekskrementlaridan iborat bo'ladi. Chiqindilar qayta ishlangandan so'ng qo'lansa hidi yo'qolib, zararli mikroblardan va o'simlik uchun zaharli bo'lgan moddalardan tozalanadi.

2-usul. G.Gentinson usullari boyicha. AQSh ning bir qancha kompaniyalari chuvalchanglarni kommerstiya maqsadlarida ko'paytirish, ularning ekskrementlarini organik o'g'it sifatida sotish bilan shug'ullanadi.

Bunda kanalizastiya suvlari cho'kmasi fermentastiya jarayonidan so'ng quritilib, briket qilib taxlanadi va har 0,125 kubometriga 1500 grammdan chuvalchang qoyib yuboriladi. Briketlar 30 – 35 % namlikda 4 oy saqlanadi. Shu muddat o'tgandan so'ng kompostning hammasi aylanadigan stilindr shaklidagi g'alvirdan o'tkaziladi. G'alvirda qolgan chuvalchanglar boshqa briketlarga qoyib yuboriladi. G'alvirdan o'tgan koprolitlar esa o'g'it bo'ladi.

Finlyandiyada ham shunga o'xshash shahar oqava suvlarining cho'kindisini, yog'ochsozlik va stellyuloza sanoati chiqindilari bilan aralashtirib kompostlash usuli ishlab chiqilgan.

3-usul. Chuvalchanglar uchun idish, yoki quti yasash. Bu kichik hajmda tomorqada chiqindilarni qayta ishlab kompost tayyorlash usullaridan biri hisoblanadi. Chuvalchang minorasi bu: kichik, egatga – yerga ko'milgan, vertikal kompost uskunasi. Chuvalchang faoliyati uchun ishlash prinsipi oddiy. Statsionar-oddiy vertikal kompostdan farqli bu uskuna chuvalchangni ichkariga va tashqariga oson xarakatlanishi uchun qulay. Toyib oziqlanishi va yirtqichlardan – (ko'rsichqon, qushlardan) ximoyalanish uchun doim yer ostida turadi.

Chuvalchanglarni boqish uchun quyidagi ishlar amalga oshiriladi.

- 1.Maydalangan karton, gazetani namlab tagiga to'shash kerak.
- 2.Uy xayvoni go'nggini maydalangan somon bilan aralashtirib qoyish, keyin chuvalchangni, so'ng 1 qavat oshxona chiqindilarini solish kerak.
- 3.Vaqtı vaqtı bilan namlangan karton va banan po'choi berish ham mumkin.

Bunday uskuna egasi keyinchalik oshxona qoldiqlarini qayerga tashlash haqida bosh qotirmaydi.

Konstruksiya oddiy, oson quriladi. Materiali PXV asbest truba, Katta diametrli qopqoq. Karton quti, go'ng va chuvalchang. Kompostni qopqoq bilan yopiladi. Bir necha kundan so'ng qayta ishlanganmi yo'qmi tekshiriladi. Hammasi qulay va oddiy. Faqat bunday uskunani yilda 1 marta-bahorda tozalab qaytadan yerga boshqa portsiya kompostni joylanadi.

Ishlash prinsipi. Trubadagi teshiklar xisobiga chuvalchanglar qiynalmasdan oson tashqariga va ichkariga tomon xarakatlanadi. Oziqni qayta ishlab tarqalishiga sabab bo'ladi, o'simliklarni oziqlantiradi. Chuvalchanglar tuproqning chuqur qatlamlaridan ham shu uskunaga kelib o'rnashadi. Xuddi shunday chiqitlarni qayta ishlab uskunadan ancha uzoq masofadagi o'simliklarni oziqlantiradi. Uskunaning ko'milgan qismidagi teshiklar yetarli miqdordagi xavoning harakatini ta'minlaydi. Shuning xisobiga qopqoq mahkam yopilsa ham chuvalchanglar uchun muammo tug'ilmaydi. Qopqoq uskuna ichiga ortiqcha namlik va boshqa kemiruvchi xayvonlar qushlarni zarar keltirishidan himoyalaydi. Chunki oziq qoldiqlari jalb qiladi. 1 joyga ko'milgach tuproq yaxshilanganini ko'rsangiz, trubani olib boshqa joyga qoyasiz. Ishni qayta takrorlaysiz. Shu xolda bog'dagi tuproqning unumdorligini saqlash mumkin.

O'rnatish chuqurligi. Agar 50 sm chuqurlikka o'rnatilsa tuproqni turli qatlamlaridan chuvalchanglar yiilib, turli qatlamdagi tuproqni yaxshilaydi. Trubada, avval yirik xandaqda qanday oziqlantirilgan bo'lsa xuddi shunday bo'ladi.

Uskuna chuvalchanglarning har xil turlarini ko'paytirish uchun qulay sharoit yaratadi.

4-usul. Kichik hajmda tomorqada chiqindilarni qayta ishlab kompost tayyorlash usullaridan yana biri. Idish yog'och yashik-quti, savat yoki plastmassadan, umuman xoxlagan narsadan bo'lishi mumkin. Asosiy talab chiqindi solishga yaroqli bo'lishi kerak. Qutini sharoitga qarab xona ichida yoki tashqarida saqlash mumkin. Idish chuqurligi 25-35 sm dan kam bo'lmasligi kerak. Ustiga havo

o'tqazadigan to'shama to'shash kerak. Bo'lmasa chuvalchanglar xidlanishi, yoki o'lishi mumkin. Uzunligi va kenligi qancha gumus olmoqchiligingizga bog'liq.

Vermikompostning oltin qoidasi quydalardan iborat:

- idishning 30 sm kvadrat yuzasiga xaftasiga 0,5 kg chiqindi solinishi kerak.
- yog'och quti samaraliroq, ular yaxshiroq izolyatsiyalanadi. Qizil yog'ochli daraxt yoki boshqa kuchli xidli daraxt yog'ochi bo'lmasligi kerak.
- plastmassadan yasalgan idish kompostni xaddan tashqari nam qilishi mumkin. Biroq, nisbatan toza bo'ladi va foydalanishga qulay.
- idishlar-konteynerlar yaxshi tozalangan va ularda avval pestitsidlar bo'lmagan bo'lsin.
- idishda yaxshi xavo aylanishi, drenaj uchun teshiklar bo'lishi kerak. Lekin teshik mayda bo'lsin. Kemiruvchilar o'ta olmasin. Katta teshik bo'lsa setka bilan yoping. Yog'och quti bo'lsa uni g'isht yoki taxta bilan termik izolyatsiya qilish kerak.
- qutining tubida suyuqlik to'planish extimoli bo'lsa uni to'kib yuborish kerak emas. U ham suyuq gumus-qimmatli ozuqa. Suv qo'shib, undan ham foydalanish mumkin. Uni kompost choy deyiladi.
- chuvalchanglarga qoronu afzal. Idishlar ustini ventilyatsiya uchun somon mulcha yoki nam xalta bilan yopsa bo'ladi.
- qutida kemiruvchilardan asrash uchun qopqoq bo'lishi kerak.
- ochiq xavodagi qutilarni izolyatsiya qilish kerak. Tashqaridagi qutilarga qishda ozuqa solmaslik kerak. Chunki chuvalchanglarni muzlashiga olib kelishi mumkin.

To'shama tayyorlash. Maydalangan gazetalardan (faqat silliq jurnal yuzidan tashqari), karton, xazon, somon, aniz, apilka, moxdan to'shama sifatida foydalansa bo'ladi. Sellyulozaga boy to'shamalar eng yaxshi sanaladi. Chunki ular nafas olishga sharoit yaratadi. Ozroq tuproq yoki qum qo'shsa bo'ladi. Chuvalchang qoyishdan oldin to'shamani namlash kerak. Massa zich bo'lmasligi kerak, bu masa aeratsiyasiga to'siq bo'lib, xidlanadi.

Shunga o'xshash mini chuvalchang boqadigan idishni katta xandaq, chuqur uyumlar o'rniga ishlatish mumkin. Ular boning yoki tomorqaning istalgan turli joylarida, bir vaqtning o'zida bir nechta yerga o'rnatilishi mumkin. Afzalligi kichik va vertikal. Uning qo'llanishi yerni-tuproqning struktura tarkibini sezilarli darajada yaxshilaydi. Idishga solinganidan boshqa chuvalchaglarni ham jalb qiladi.

Konstruksiya oddiy, oson qurilishi uchun. Materiali PXV asbest truba, Katta diametrli qopqoq. Karton quti, go'ng va chuvalchang. Kompostni qopqoq bilan yopiladi. Bir necha kundan so'ng qayta ishlanganmi yo'qmi tekshiriladi.

- chuvalchanglar chiqindilar fermentatsiyaga uchragunicha kutishi mumkin. Bu jarayon taxminan 1 hafta davom etadi.

- solingan massa cho'kkanini ko'rmaguncha ustiga boshqa qo'shmaslik lozim.

Ishni bosqichma bosqich bajarish kerak, chuvalchanglar ishlolmay qolmasin.

Karton, gazeta, tuxum po'chog'ini yeydi. Qopqoq uchar hashorat, namlik va boshqa ta'sirlardan asraydi. Qopqoq o'rniga temir setka qoplab, tosh yoki yuk bostirib qoyish mumkin.

Kompostga suv quyish. Birdan ko'p suv quyilsa oziq moddalar tuproqning past qatlamlariga o'tib ketib, o'simliklar uni o'zlashtir olmay qoladi. Bu uskunani ko'z bilan ko'rib tekshirilganda tarkibi quruqroq bo'lsa, ozroq suv qo'shsa bo'ladi. Agar truba ichidagi sharoit chuvalchanglar uchun noqulay bo'lsa vaqtincha tark etib, normal muxit tiklangach qaytadi.

Qo'shimcha chuvalchang qo'shish. Ozuqa yetarli bo'lsa o'zi ko'payadi. Agar yetarli oziqlansa ular naslini shuncha oshiradi. Populatsiya ichida hammasiga ozuqa bo'lishi kerak. Chuvalchanglar soni o'rtacha 1 yilda 10 karra oshadi. Issiqxonaday atapleniyali stilyajli polkali uskuna qursa ham bo'ladi. Plastmassali idishlarda chuvalchanglar 1 kunda o'zidan 2 barobar og'ir massani (nuri-go'ngni) o'tkazadi. Tayyor maxsulot-gumus teshikdan pastga tushadi. Elab tayyorlanadi.

Chuvalchanglar hayot faoliyati uchun ko'p narsa kerak emas. 3 kunda 1 suv quyib, qarash kerak. Yorulik xarorat va namlikni 1 xilda ushlab kerak. Ular tovuq go'ngini ham qayta ishlaydi.

Optimal sharoit yaratsa chuvalchang 1 kunda o'z vazniga teng ozuqani oladi va kun ora uxlaydi. 24 soat ichida 1 kg ozuqani ishlash uchun o'rtacha 1.5 kg chuvalchang (taxminan 2000 dona) kerak. Chuvalchaglarni tashlandiq go'ng uyumlari ostidan yoki sotuvchilardan olsa bo'ladi. Chuvalchaglarni tuprog'i bilan olsangiz unda har xil bosqichdagi formalari bo'ladi. Chuvalchaglarni nam to'shama ustidan qoying. Ular 1 necha daqiqada singib-kirib ketadi. So'ng oziq ovqat chiqindilari qo'shiladi.

Chuvalchaglarni oziqlantirish. Chuvalchanglar ovqati har xil chirigan organik moddalar go'ng, o't, tushgan barglar, daraxt novdalari, opilka, somon, oshxona chiqindilari, yuvindilar, qushxona, hayvonlar chiqindilari, qog'oz, karton kabilar.

Chuvalchanglar organik chiqindilarning deyarli hamma turini qayta ishlaydi. Bog'dagi chiqitlar, kofe, choy paketlari, aynigan sabzavot, tarvuz, qovun, o'tlar, ariq, va hatto quduq loyqasini ham.

Suyak, sut maxsulotlari, go'sht, piyoz, sarimsoq po'chog'i, ziravorlarni qo'shish mumkin emas. Sitrus maxsulotlarini ozroq berish mumkin. Ortig'i nordonlik qiladi. Kompostning nordonligini iloji boricha PH 6-7 gacha saqlash kerak. Agar nordon bo'lib qolsa tuxum po'chog'ini solsa bo'ladi. Metal, plastmassa, insektisid, shisha, sovun, mineral ozuqalar (K, N.), zaxarli yoki dorilangan o'simliklar qo'shish mumkin emas. Har safar boshqa chiqindilarni solguncha yuzidagi somonni yib turib qayta yoyish kerak. So'ng yaxshi yopilganiga guvox bo'lish zarur. Bo'lmasa yirtqichlarni jalb qiladi. Shunday xolat kuzatilsa o'rani chuqurroq kavlash mumkin. Unda massani vaqti-vaqti bilan qo'zg'ab qoysa tezroq qayta ishlanadi.

Namlik va haroratni boshqarish. Yozda ham, qishda ham harorat va namlik somon va opilka bilan boshqariladi. Bulanishni oldini olishda, qishda somon isitish vositasi, yozda termes vazifasini bajaradi. Xaddan tashqari namlikdan qoching. Bu

chuvalchang cho'kishiga olib keladi. Chuvalchanglar faolligi $+5+22^{\circ}\text{C}$ gacha, lekin ko'payishi va chiqindilarni qayta ishlashi $+11+17^{\circ}\text{C}$ da bo'ladi.

Kompost idishiga chiqindilarni 2-3 oy davomida uzluksiz qo'shish mumkin, to'shama materiali yemirilguncha. To'shama yemirilgach to'xtatiladi. To'shama oyib bo'lib qolsa chuvalchaglarni aloxida ajratib ishni yangidan boshlash mumkin. Agar idishdan chiqayotgan xid tuproqqa xos bo'lmasa massaning namligi yuqori. Chiqindi qo'shishda massa xolatiga qarash lozim. To'shamani g'ovak xolda ushlashga xarakat qilish lozim.

Oltin qoida – massa namligi mochalka nam tortganicha bo'lsin.

Ochiq bo'lsa pashshalarni jalb qiladi. Quti ustini somon yoki nam xalta bilan yopsa muammo bo'lmaydi. Yana 1 zararkunanda ko'p oyoqdan (qirq oyoq, ming oyoq) himoyalash kerak.

Chiqindilar avvaldan tayyorlab qoyilishi kerak. Chunki chuvalchang og'izsimon tishsiz labi tegishi bilan ovqatni so'rib yeydi. Uni to'plam qilib, shu xolatda ancha suv sepish kerak, toki kuchli qizish bilan birga fermentatsiya protsessi yuz bersin. Biomassa to'plamiga bo'r kukuni, undirilgan oxak, yoki dolomit unidan changlatilsa maqsadga muvofiq. Chunki chuvalchanglar achchiq muxitni yoqtirmaydilar. Chuvalchaglarni ham binolar ichida, ham ochiq havoda, iqlimi normal hududlarda boqsa bo'ladi. Hamma xisob-kitobni: joyaklar olish, chuvalchaglarni oziqlantirish, parvarishlash, maxsulot olishga taaluqli ishlarni 2x1 metrli lojalarda-standart joyaklarda bajariladi. Bir lojada (joyda) 30-100 ming chuvalchang- yoshi katta, yosh hamda uru bilan pillalar joy olishi mumkin. Bir loja uchun yiliga 1.1-2 tonna chiqindi kerak. Bir tonna organik chiqindilardan 600 kg biogumus va 100 kg oqsilga boy biomassa ishlab chiqaradi.

Chuvalchaglarni hayoti uchun 40% toyimli substrat sarflansa, 60% koprolit shaklida, ya'ni biogumus hosil bo'ladi. Shunday qilib bir lojadan yiliga 0,4-0,6 tonna biogumus va 0,1 tonnaga yaqin chuvalchang biomassasi olinadi.

Yomg'ir to'planib ko'lmak hosil bo'lmasligi uchun loja maydoni biroz nishab uchastkalarga bo'lib quriladi. Bundan tashqari tagida yoyish uchun qum aralash tuproq, yoki tosh aralash bo'lishi maqsadga muvofiq. Qurt boqiladigan joy

shamoldan pana joyda bo'lishi lozim. Maydon ajratishdan oldin ko'rsichqon izlari bor-yo'qligini tekshirish lozim. Ko'rsichqon chuvalchaglarni ashaddiy dushmani. Chunki ochko'zlarcha ularni yeb nobud qiladi. Chuvalchang boqishda ko'rsichqondan himoya qilish uchun lojani tagini va chetlarini 15 sm balandlikda kataklari 15-15 mm bo'lgan temir to'r bilan qoplash ham mumkin. To'rni, loja chetlariga yooch qoziqlar yordamida ko'tarish kerak.

Vermikultura bilan shug'ullanishda oddiy inventarlardan, ya'ni tishlari yumaloqlangan panshaxa, belkurak, suv sepish uchun idish bo'lsa bas. Agarda yuqorida ko'rsatilgan inventarlardan tashqari qurt boqish joyiga suv olib kelish uchun shlang, chuvalchaglarni ovqati nordonligini osongina aniqlash uchun pH-metr yoki lakmus qog'oz, yana termometr bo'lsa vermikulturani hozirgi zamon talabida olib bora olasiz deb hisoblasa bo'ladi. Chuvalchanglar bilan ishlashda rezina qo'lpoqlar bo'lishi tavsiya etiladi. Qo'lpoqlar sizni substratga tushgan kesadigan, sanchiladigan predmetlardan himoya qiladilar.

Chuvalchang boqishni qaysi kun va qaysi oyda boshlasangiz ham farqi yo'q. Shunga qaramay eng qulay vaqt bahor, kuz va yozda boshlash. Vermikulturani boning o'zida yerda uncha chuqur bo'lmagan xandaq, yoki teshikchalari bo'lgan idishda tashkil qilish mumkin. Chuvalchang boquvchi yaxshi bilishi kerak-ki chuvalchanglar ammiak va yuqori temperaturalarga ta'sirchan bo'ladilar. Shuning uchun ovqatlantirish uchun faqat fermentatsiyadan o'tgan va sovitilgan go'ngdan foydalanish mumkin. Boshqa organik chiqindilar qisman bo'lsa ham chirishi lozim. Substratda ammiak 0.5 mk/kg dan ko'p bo'lsa chuvalchanglar nobut bo'lishi mumkin. Vermikultura uchun xonaki quyon go'ngi 5-10 kunda, otniki 3-4 oyda, qoramolniki 5-6 oydan so'ng foydalanishga yaroqli bo'ladi. Daniyada maxsus qurilmalarda go'ngni 60 C temperaturada 5 kun saqlab, darxol chuvalchaglarni oziqlantirish uchun ishlatiladi.

Agar go'ng mol boqish kompleksidan olingan bo'lsa va unda to'shamasi bo'lmasa, undan sellyulozasi bor modda-maydalangan somon, faqat yaproqli daraxtlarning yog'och opilkasi, makulatura kabilarni qo'shish mumkin. Boqqa, tomorqada chuvalchaglarni ko'paytirishda substratga kartoshka, sabzavot va meva

chiqindilariga boy oziq ovqat qoldiqlarini solish go'ngni o'ta faol xolda saqlashi mumkin.

Vermikultura olingan qutilarni organik moddalar bilan to'ldirilgan lojalarga to'kishdan oldin uni har tomonlama tekshirib, suv sepib, ustidan bir qavat yaxshi chirigan go'ng yoki oshxona chiqindilaridan to'shab, keyin, qachon chuvalchanglar biroz «o'ziga kelsa» joylashtirishga kirishish kerak. Substratni chuvalchang oziqlanishiga yaroqliligini oldindan sinab ko'rish tavsiya qilinadi. Buning uchun kamida 10-20 ta, o'rtacha 50 tacha chuvalchangni olib substrat ichiga qoyiladi. Agar chuvalchanglar 10-15 daqiqa ichida substrat ichiga kirib ketsa, bu massa vermikultura uchun yaroqli. Nasl olish uchun massada chuvalchanglar soni 1500-2000 dona/m² dan oshmasligi kerak. Bu xisobdan kelib chiqib vermikulturani rejalashtirish lozim.

Metodik normativlar: 1 lojada -2m² -100000 dona biomaterial. 1 lojada ishlatiladigan ozuqaning yillik meyori 600 kg. 1 yilda chuvalchang miqdorini ko'paytirish 8-10 loja. Ularga qarash juda oson mehnatni kam talab qiladi, maxsus moddiy harajat talab qilinmaydi. Havoning issiqligiga qarab massani sug'orib turiladi. Haftasiga 2-3 marta, 7-10 kunda 1 marta qalinligi 5-7 sm, oziqlantirilgan substrat yoyiladi. Transheyalarda vermikultura bilan shuullanishda ba'zan organik massani tishlari yumaloqlangan panshaxa bilan qo'zg'ash kerak.

Shuni esdan chiqarmaslik lozimki, namlikni saqlash uchun suv purkashni miqdori oz, ammo tez-tez bo'lishi kerak. Birdaniga ko'p suv sepib xaddan tashqari vermikulturani namlatib yuborish tavsiya etilmaydi.

Ozuqa kam bo'lsa chuvalchanglar chiqib ketishlari, ovqat ko'pligi chuvalchanglarni nafas olishi va gaz almashinuvi qiyinlashga olib keladi, buni esdan chiqarmaslik kerak. Xaddan tashqari namlanish ham shunday holatlarga olib keladi.

Doim chuvalchanglarni ko'payishini va rivojlanishini nazorat qilib turish kerak. Buning uchun har oyda ularning miqdorini xisoblash va biomoddani aniqlash zarur. Buning uchun (shaxmat usulida) lojani bir nechta yeridan 10x10 sm chuqurlikda massadan namuna olinadi. Namunalardan hamma chuvalchanglar terib olinadi, xisoblanadi, vazni aniqlanadi. Natijalarni umumlashtirib o'rtachasi

tanlanadi va 100 ga ko'paytiriladi. Bu usul bilan obekt xolati 1 m² dagi biomassasi aniqlanadi. Sinashga olish uchun kengligi 10 sm³ shoxli poliz sanchqi (vilka) ishlatish qulaydir.

Chiqindilarda bo'lgan yo va qandni yeydigan chumoli va ming oyoqli hasharotlarni yo'qotish uchun sero asosida tayyorlangan piretroid insektisid dorisini qo'llash mumkin. Biroq, hasharotlar chuvalchaglarga katta ziyon keltirolmaydi. Yakka xo'jalik sharoitida biogumusni saralash uncha qiyin emas. Chuvalchanglar lojadagi organik moddani ishlab chiqarib, sekinlik bilan pastki qatlamdan yuqori qavatga yurib kelaveradi. Shuning uchun ularni yaxshisi bir kecha kunduz och qoldirib, ozgina ovqat berib, ushlab turish kerak. Keyin qalinligi 5-7 sm, yaxshi go'ngdan to'shash lozim. 2 kundan keyin chuvalchaglarni aksariyati shu qavatga kirib oladi. Bu qavatni chuvalchaglari bilan boshqa lojaga ko'chirish kerak. Bu ishni 3 marta qaytariladi. Natijada eski lojadan 95 % dan kam bo'lmagan biomassa terib olinadi.

Chuvalchaglarni gumusdan mexanik yo'l bilan ham ajratib olish mumkin. Buning uchun massani teshigi 2 mm² li elakdan o'tkazish kerak. Chuvalchaglarning bir qismini yangi massaga o'tkazilsa, ortib qolganini parranda va baliqlarni oziqlantish uchun foydalaniladi.

Vermikultura xolatiga qarab har 45-60 kunda chuvalchaglarni ajratib olish mumkin. 1 yilda 1 m² kompostdan o'rtacha 60-90 ming dona chuvalchang (12-18kg) terib olish mumkin. Ya'ni, agar kompost maydoni 50 m² bo'lsa yiliga 3-5 mln. chuvalchang olish mumkin. Ularni qutilarda, balkon, yerto'la, garajlarda ham boqish mumkin. Qorong'i joyda saqlanganda kompostni qo'lansa xididan cho'chimaslik kerak. U 3 kundan so'ng yo'qoladi.

Tashqaridagi kompostni qishda yopiq joyga o'tkazgan ma'qul. Bunda ularni ustini yaxshilab yopib qoyish kerak. kompostni somon bilan emas, boshqa narsa bilan pana qilish kerak, chunki kalamush va sichqonlar kirishidan saqlash lozim. Agar imkoni bo'lsa lojaning 4 tomonidan temir to'r bilan qoplash kerak. Agar bir oz bo'lsa ham issiqroq bino (komunal va shaxsiy uylar yerto'lalari) bo'lsa, vermikulturani oddiy meva olinadigan qutilarga olib bu joylarga ko'chirish kerak va

qishda ishni podvallarda olib borish qulayroq. Yashiklarni shtabel usulida taxlash mumkin, tokchalarda saqlansa yanada yaxshi bo'ladi. Vaqt-vaqti bilan ularni sug'orish va toza ovqat berib turish lozim, zarurat bo'lsa ulardan gumus olish ham mumkin.

5-usul. Mariya Rodrigues usuli. Sharlottadagi aeroportda chiqindilarni chuvalchanglar tomonidan ishlanishi. Aeroport raxbariyati mijozi ko'pligi sabab har 1 passajirlarning o'zidan qoldiradigan axlatidan o'g'it olishni joriyqildi. Odam boshiga o'rtacha 230 gramdan ahlat tashlanadi.

Shuning uchun aeroportda maxsus kompost (qizil chuvalchang bilan to'ldirilgan) konteynerlar o'rnatildi. Aeroport restoranidan va samolyotdan chiqqan chiqindilar dastlab katta aylanadigan barabanda 3 kun davomida 54-62⁰ C da mikroblarni yo'qotish uchun qizitiladi. Bu jarayondan keyin kompostlash jarayoni boshlanadi. Chiqindilar 50 funtlik chuvalchangli konteynerlarga joylanadi. Bunda 0.5 kg chuvalchanglar bir sutkada 1.5 kg chiqindini qayta ishlaydi. Kompost chuvalchang oshqozonida o'simlik va hayvonlarning chiqitlari tabiatiga xos fiziologik faol moddalarga aylanadi. Chuvalchanglar chiqindilarni qayta ishlab koprolit ko'rinishida o'zidan ajratadi.

Tizimni osonlashtirish uchun chiqindilar turlarga ajratiladi. Alyuminiy, plastik, karton ajratiladi. Utilizatsiya markazi ochilishidan 3 yildan keyin axlat xajmi 70 % ga qisqargan. Bir yil davomida markazning xarajatlari 425000 dollarni tashkil qiladi. Bu markaz tashkil bo'lmasdan oldin aeroportdan axlatlarni tashish xarajatlari 900 000 dollarni tashkil qilgan. Markaz taxminan 5 yilda o'zining xarajatlarini butunlay qoplaydi. Keyin daromat ham keltiradi. Gumusdan aeroport xududidagi manzarali o'simliklarni oziqlantirish maqsadida ham foydalaniladi.

6-usul. Parranda axlati va har xil substratda kompostlash samaradorligi. Parrandachilikning jadalligi va uning tarkibiy nisbati sohadagi ishlarda ko'p muommalarni keltirib chiqaradi. Atrof muhitni muhofazasi uchun (parranda chiqindilaridan) utilizatsiya va qayta ishlash usullarining samaradorligi kundan kunga oshmoqda. Tovuq fermalari axati har kuni bir qancha 10 tonnalarini tashkil qiladi. Oxirgi yillarda chiqindilarni zararsizlantirish-yo'qotishning biologik

usullariga murojaat qilinmoqda! Parranda axlati asosida kompostlarni tayyorlashning har xil texnologiyasi ishlab chiqilib amaliyotga joriy qilinmoqda. Evaziga gaz ham olinmoqda. Parranda chiqindisi namligi yuqori 88-96% gacha. Hozirda namligi yuqori chiqindilarni anaerob sharoitda qayta ishlash bioenergetik jixozlarda amalga oshirilib, biogaz va suyuq o'g'it olinadi. Namligi yuqori chiqindilarni termik suvsizlantirish va zararsizlantirish maxsus jixozlarda amalgam oshiriladi. Biroq quritishga ketadigan xarajat hamda yoqilg'i resurslarining kamligi parranda axlatini qayta ishlashning bu usulini bajarishga to'sqinlik qiladi. Hozirda parranda chiqindilarini yo'qotishda mazkur texnologiya foydalanishdan oldin qayta ishlashni (xom ashyoning fizik-kimyoviy xususiyati bilan bog'liq) talab qiladi.

Kompostni tayyorlash jarayoni-kompostlarning nisbatiga bog'liq ravishda chuvalchanglar populyatsiyasi holatiga tasir qiladi.

Chuvalchaglarning ko'payish jadalligi, massani qayta ishlash tezligi - massadan olinadigan va unga solinadigan massa nisbati hamda saqlanish xolatiga bog'liq.

Umumiy massa tarkibi + qo'shimcha. Pilla soni, populatsiya soni, massa strukturasiga boliq.

Vermikompost massasiga organik chiqindilarni turli variantda go'ng, xazon, tuproq, opilka, somon, qum qo'shib, samarasini aniqlash tajribalari bajarilgan.

Tadqiqot obekti-joy, tadqiqot predmeti- chuvalchang. Chiqindi turi. Nisbati. Chuvalchang turi-nomi. Biomassa xisobida nisbati. Tadqiqot jarayonida muxit Ph ko'rsatgichi, massa harorati va namligi (70-80 %) kuzatiladi.

7-usul. Vermikultura sifatida kaliforniya qizil chuvalchangi bo'lgan. Jinsiy yetilgan chuvalchaglarning 2 donasini 500 gramm chiqindi massasi solingan qutiga qoyilgan. Chuvalchang qanday moslashganligi kuzatilgan.

Chuvalchang massaga qoyilgandan so'ng pilla xosil qilgungacha bo'lgan vaqt inkubatsion davr deyiladi.

Substrat tarkibi har xil variantda 4 qaytariqda bo'lgan. Tadqiqot muddati 3 oy. Chiqindi turi. Nisbati. Chuvalchang turi-nomi. Biomassa xisobida nisbati etiborga olingan. Chiqindi massasi tarkibi: xazon, tuproq, somon, opilka, go'ng.

Tadqiqot variantlari. 5 ta

1. go'ng va somon 1/1
2. go'ng, opilka, xazon 1/2/1
3. go'ng, opilka, somon, qum 1/ 3/1/ 0.5
4. go'ng, opilka, somon, qum 1/ 2/ 2/ 0.5
5. go'ng, xazon, tuproq 1/1/1

Kimyoviy tarkibida: go'ng; namligi - 70 %, organik N - 1.65 %, kul darajasi- 1.65 %, P-0.9 %, K-0.11 %, pH-5.8, organik modda -28.7 % bo'lgan.

Tadqiqot natijalariga ko'ra organik chiqindilarning parchalanish jarayoni vermikompostlash usulida 1-3 martagacha tezlashgani aniqlangan. Bundan ko'rinadiki chiqindilarning turi asosiy ahamiyatga ega emas, massaning saqlanish bosqichi muximroq. Vermikompostlash ozuqaga boy chiqindilarni qayta ishlash hisoblanadi. Bu jarayon konteynerlar ichida tabiiy yo'l bilan chuvalchang yordamida amalga oshiriladi. Konteynerlar chuvalchang fermalari deyiladi. ularda doimiy kompost ishlab chiqaradi. Harorati nazorat qilib turiladi. Kompost choyi mayda teshiklardan pastga oqib tushadi. Bu tizimning hamma ishini chuvalchanglar bajaradi. Ular chiqindilar tarkibidagi oziq moddalarni istemol qilib, o'zidan gumus xosil qiluvchi moddalarni ajratadi. Chuvalchanglarning ko'p turlari bu ishga moslashgan. Ular bazida qochib ketishi mumkin. Ularni chetdan keltirmay, ma'lum muhitdagi chuvalchanglardan foydalangan maqul. Boshqalari o'troq jonzorlar uchun zararli, hatto xavfli bo'lishi ham mumkin.

Kompostlash uchun meva va sabzavotning farqi yo'q. Portsiyani ustma-ust, qoyib ketaverish kerak. Kompostga suyak va qattiq jismlar qo'shmaslik kerak. Chuvalchanglar rivojlanishi sustlashadi va ular qochadi.

To'shamasi maydalangan gazeta, karton, go'ng, torf.

Namlik. Chuvalchanglar terisi orqali nafas oladi. Shuning uchun chuvalchang ham, konteyner ham nam bo'lishi kerak. Bu namlik (55~75%) o'zgarsa – pasaysa

yoki oshib ketsa chuvalchanglar boshqa muxit izlab bezovtalanadi. Ular yuqori, baland xaroratga ham dosh berolmaydi. Konteyner qopqog'ini ochib yopib massa namligi boshqariladi. Quyosh nuri tik tushadigan va muzlaydigan muxitdan saqlash kerak.

Tizim oddiy ishlaydi. Axlat chelakka chuvalchang solinadi. Ozroq ovqat chiqindisi qo'shiladi. Chuvalchanglar chiqindini istemol qilib o'g'it chiqaradi.

Chuvalchangni yig'ish. Patnis qavatli, chuvalchang yangi ozuqaga o'zi ko'chadi. Pastki qavatni olib foydalanadi.

Chuvalchaglarni ajratishning 3 usuli bor.

1. Yonboshga yangi kompost qoyib, chuvalchanglar ko'chishini kutib, (migratsiya qilgach) tayyor kompostni olish.

2. Elash.

3. Kompostni katta, uyum - uyumlangan to'plar xoliga keltirib, yorug'lik ta'sir ettirish. Unda chuvalchanglar uyumning ostiga tushadi, ust qismini sidirib olish mumkin bo'ladi. Bu ishni 1 necha marta takrorlansa, oxirida 1 to'da chuvalchang va 1 to'da go'ng ajraladi. Tajriba shu taqlid qaytadan davom etaveradi.

Kompostni qayta ishlashda *Eseniya fetida* turi muxim ahamiyatga ega. Tabiatda bu chuvalchang janubiy keng bargli o'rmonlarda tarqalgan. Chiriyotgan yog'ochlar va to'kilgan barglar ostida yashaydi. Ularni har xil o'simlik qoldiqlari orasida ham uchratish mumkin. 10 sm qalinlikdagi chiriyotgan kompost va go'ngning har bir kvadrat metrida 6500 tagacha chuvalchang uchrashi mumkin. Kompostlashni oxirida hosil bo'lgan donador struktura asosan chuvalchang koprolitlaridan iborat bo'ladi.

Tadqiqotni amaliyotda tekshirib ko'rish. Organik chiqindilarni qayta ishlash uchun kompostlash jarayonini amalda o'rgandik. Buning uchun tadqiqot ishining nazariy sxemasi va modeli tuzilib, shu sxema asosida kompostlash uskunasining maketi yasaldi.

Tadqiqot uchun chuvalchaglarning *Esenia fetida* turidan olingan gibrid zoti- Kaliforniya qizil chuvalchangidan foydalandik. Dastlab ilmiy tadqiqotni bajarish uchun shaxsiy xonadonda- o'z xovlimizda boyi 100 santimetrga eni 50 santimetrli,

balandligi esa 40 santimetrli yog'och yashik yasadik. Yashik yasash uchun eni 5 santimetrli, qalinligi 1 santimetrli yog'och rekalardan foydalanildi. Ular orasidan ortiqcha namlik yaxshi sizib o'tishi uchun yog'ochlar orasi 0.5 santimetr kenglikda bir-biridan ayirib-jipslashtirmay yasaldi.

Yashikning ichiga karton qog'ozni 3-4 santimetr qalinlikda maydalab solindi. So'ng 3-4 santimetr qalinlikda somon va 10 santimetr qalinlikda xazon: ya'ni, tut, o'rik, olma, daraxtlarining quruq, yarim chirigan barglari solindi. Uning ustidan esa 4 oy yerga ko'milgan 1 qop qoraygan- bir oz chirigan mol go'ngi va yarim qop chirimagan tovuq axlati aralashtirib solindi. So'ng oxirida-eng ustki qatlamga 1 chelak oshxonadan chiqqan chiqindilar (kartoshka, sabzi, karam, pomidor va tarvuz po'choqlari) solindi. Shunday qilib 200 detsimetr³li yog'och yashik ichi organik chiqindi massalar aralashmasi bilan to'ldirildi. Yashik ichiga hashorotlar in qurmasligi uchun usti faner "qopqoq" bilan yopib qoyildi. Massani shu xolda 3 kun saqlab qoyilgandan keyin chuvalchanglar solindi. Massadagi chuvalchanglar usti bir oz xazon bilan yopilib suv sepildi. Yashik usti chuvalchang solinmasidan oldin ham bo'z mato bilan tortib yopib qo'yilgan edi.

Chuvalchanglar qarshi muxandislik iqtisodiyoti institute professor o'qituvchisi Abduvaliyev Abduvoxid xonadonidan tadqiqot uchun so'rab olib kelindi. Xovlidan go'ng uyumidagi chuvalchanglar tufli solinadigan qutida 1 quti qisman tuprog'i bilan qazib olindi. Bu chuvalchanglar Kaliforniya qizil chuvalchangi zotiga mansub.

Chuvalchaglarni keltirilgan qutisidan bo'shatilib tajriba yashigiga solindi va biroz xazon bilan usti yopilib suv sepildi. 2 kundan keyin xazon surilib chuvalchanglar joylashib ketgani tekshirildi. Chuvalchaglarning bio-ekologiyasi, morfologiyasi o'tgan bobda batafsil keltirilgan. Kompostlash jarayoni vermikompostlash usullari ham yuqorida o'tgan boblarda batafsil keltirilgan. Biz tadqiqot o'tkazish uchun yuqoridagi uslublardan maqbul ishlarni ajratib olib, sharoitga moslab, qismlarini umumlashtirib foydalandik.

Har haftada taxminan 1 marta suv sepib turildi. 2-3 xafta oralig'ida oshxona chiqindilari ham bir ozdan qo'shib turildi. Chuvalchanglar ko'payishi, sharoitga

moslashganligini bilish uchun yashshikdagi massaning chetlari va o'rtasidan tubigacha kavlab ko'rildi. Chuvalchaglarning xolati, xarakati, miqdori va tuxumlari, mayda lichinkalari bor yo'qligi tekshirib ko'rildi.

Chuvalchaglar 2014 yilning Noyabr oyida keltirilib, tajriba yashigi yopiq joyda-darvozaxonada o'rnatib qoyilgan edi.

April oyida yashikdagi massani hammasi butunlay asfaltga- beton yerga to'kildi. Massadan chuvalchaglarning asosiy qismi sanamasdan terib, ajratib olindi. Bu massa xaqiqatdan ham chuvalchaglarning koprolitidan iboratligi, o'xshashligiga ko'ra biogumus xosil bo'lganligi kuzatildi. Tarkiban ko'rinishidan gumus ekanini, o'g'itlik xususiyatini sinab ko'rish uchun gumus yerga-poliz ekinlariga solindi. Yashikka chiqindi portsiyasi qaytadan avvalgidek joylanib avvalgidan ko'proq miqdorda chuvalchang solindi. Chuvalchaglarning ortgani ham yerga-daraxtlar ostiga tuproqqa qoyib yuborildi. Apreldagi qayta ko'rilgan 2-tajriba yashigi Avgust oyida bo'shatilib ketma-ket 3-marta yana qaytadan boshlandi. Ilmiy raxbar A.Y. Raxmatullayev hamda biologiya kafedra mudiri B. Xo'jamqulov maslaxatlariga ko'ra Mart oyida tadqiqot ishi tajribasini Qarshi davlat universiteti biologiya fakultetining tajriba issiqxonasida qoydik. Tajriba maydonchasi sifatida issiqxona ichidan 1 metr² li yer tanlandi.

Tajriba maketini yasash

Vermikompost usulidan foydalanib organik chiqindilardan gumus tayyorlash
--

Tajriba varianti: Yomg'ir chuvalchangi solingan Chuvalchang turi: <i>Esenia fetida</i> Chuvalchang soni: 500 dona	Nazorat varianti: Yomg'ir chuvalchangi solinmagan
Organik chiqindi 4 oy davomida uyum holida saqlangan yarim chirigan go'ng. Qoramol, tovuq go'ngi, xazon va oshxona chiqitlari 5/1 /0.5/0.5 nisbatda. Har 1 qutida 100 kg mol, 20 kg tovuq go'ngi, xazon 10kg, oshxona chiqitlari 10 kg. ikkala qutidagi jami chiqindi massasi 280 kg.	

Tajriba boshlangan sana: 01.03.2016

Izox: chuvalchanglar 1 yillik, uy sharoitida tajriba o'tkazilgan qutidan ko'chirib keltirilgan.

Tajriba kichik xajmda, zoologiya va matematik modellash usullaridan foydalanilgan holda qoyildi. Tajribani tashkil etish uchun organik chiqindilar va chuvalchanglar solinadigan yashik temir listlardan va yog'och materiallardan yasaldi temir listlar boyi 120 santimetr, eni 40 santimetr, yuqaligi 0.7 santimetr. Ana shu listlardan foydalanib 100 santimetr 2 li yashik yasash, uni o'rtasidan bo'lish hamda ustini yopish uchun yuqoridagi o'lchamda 8 ta temir list kerak bo'ldi. Tajriba yashigi quydagi ko'rinishda yasaldi.



3.4.1-rasm. Q.D.U. Biologiya fakulteti issiqxonasida 1 metr² maydonchada qurilgan vermikompost idishi maketi

Yerga xech narsa to'shalmadi. Sababi chuvalchaglarni substratdan-muxitdan butunlay uzib qoyib sinab ko'rish ko'zda tutilmagan. Ular muxit bilan aloqada bo'lishi, ozuqa muxiti yoqmasa, yoki tuxum qoymoqchi bo'lsa tuproq muxitiga chiqib kelishi rejaga kiritilgan. Bu ularning meyorida rivojlanishi va ko'payishining muxim shartlaridan biri bo'lib xisoblanadi. Chuvalchanglar ma'lum radiusdagi masofaga sayr qilishi migratsiya ya'ni ko'chib ketish emas. Ular atrofdagi tuproqni yumshatib, o'g'itlagan xolatida yana go'ng uyumi yoki boshqacha aytadigan bo'lsak organik chirindi massasiga qaytadi. Bu chirindi massaning asosiy qismini shu yerning o'zida qayta ishlaydi. Bu massada chuvalchang koproliti ko'paygani sari chiqindi massasi tobora kamayib, gumus maxsulotiga o'xshab boradi. Qariyb gumus xoliga kelib qolgan massadagi chuvalchaglarni ko'chirish uchun yangi organik chiqindi ya'ni meva sabzavot po'choqlari yoki go'ng uyumchasi qoyib shu uyumga chuvalchaglarni ko'p qismi o'zi ko'chib o'tishiga qoyib berish mumkin. Yoki yuqorida o'tgan bobda keltirilgan chuvalchaglarni ajratib olish usullaridan foydalanish mumkin. 1 metr² li ya'ni boyi va eni 100 santimetrdan-10000 santimetr² yuzaga ega bo'gan, balandligi 40 santimetrli yashikni to'siq bilan o'rtasidan bo'lib

ajratilib 2 tajriba variantiga aylantirish uchun 2 ta yashik xosil qilindi. Bu yashiklarning har birining xajmi: $40 \text{ sm} * 50 \text{ sm} * 100 \text{ sm} = 200000 \text{ sm}^3$ ya'ni 0.2 metr^2 . Ikkala yashikning umumiy hajmi 0.4 metr^2 chiqindiga mo'ljallandi.



3.4.2-rasm. Vermikompost idishi maketi 2 variantda 140 kgdan, jami 280 kg organik chiqindi massasi bilan to'ldirilgan.

Yashiklarning ikkisi ham 4 oy yer ostida turib yarim chirigan go'ng, chirimagan tovuq go'ngi, xazon va oshxona chiqindilari $5/1/0.5/0.5$ nisbatda solindi. Yashiklar organik chiqindi massasi bilan to'ldirilgach biri o'z holicha qoldirildi. Ikkinchisiga esa 200 tacha ($1000 \text{ sm}^2 - 0.01 \text{ m}^3$ ga 1 tadan) chuvalchang solindi. Ustini bir oz somon va qurigan barglar bilan yopildi. So'ng ikkisini- tajriba va nazorat variantini usti (temir list bilan) yopildi. Uyda o'tkazilgan tajribadagidek 2 kundan so'ng chuvalchanglar joylashib ketgani tekshirib ko'rildi. Chuvalchangli yashik o'rtasi va chetlaridagi chirindi massasi tubigacha kichik kurakcha bilan kovlanib chuvalchaglarni qay tarzda taqsimlanib tarqalgani tekshirildi.

Tekshirilganda chuvalchanglar bir tekis tarqalmagani-turli burchak va turli chuqurlikda turlicha sonda ekani aniqlandi. 1 burchakda 5-6 ta bo'lsa boshqa burchakda 15-20 ta chuvalchang sanab ko'rildi. Bu tekshirishni yana ikki xaftadan keyin qayta o'tkazilganda yana bu miqdor o'zgardi. Bundan ular ko'proq to'p-to'p bo'lib oziqlanishi va qulay joyga ko'chib turishi, ya'ni o'choqli tarqalishi ma'lum bo'ldi. Chuvalchanglar ko'proq issiqxonaning quyoshga qaramagan shimol tomoniga, yani soya tushadigan tomoniga yig'ilishining sababi - tirqishdan yorug'lik nurining tushishi emas, bu tomondagi ahlat massasining kamroq qizishi bilan izohlanadi. Chunki issiqxona ichidagi quyosh nuri tushadigan- tongda sharqiy, kunduzi janubiy, kun botarda g'arbiy qismlari $1-2^{\circ}\text{C}$ yuqoriroq haroratda bo'ladi. Biroq, yashik ichidagi massaning hamma qismida chuvalchanglar tarqaldi. 40-42 kundan so'ng qazilib, namuna olib tekshirilganda chuvalchanglarning tuxumlari va mayda lichinkalari ham borligi aniqlandi.

Tajriba kuzatuvlar natijalariga ko'ra chuvalchanglar organik chiqindilarni qayta ishlanishini tezlashtirishi amaliy tajribalarda o'z isbotini topdi. Chuvalchanglar solinmagan nazorat variantida organik chiqindilarning chirishini kuzatganimizda chuvalchanglar koprolitidan farqli ravishda gumusning xosil bo'lish jarayoni sust ekani ma'lum bo'ldi. Chiqindi massasida mog'or va uchuvchi hashorotlar paydo bo'ldi. 4-oycha yarim chirigan va chirimagan tovuq axlati hamda oshxona chiqindilari bilan aralashtirilgan xolatda chuvalchangsiz nazorat variantidan bir muddat qo'lansa xid tarqalib turdi. Bu chiqindixonalardagi axlatlar hidiga o'xshash edi. Bu hid vaqt o'tib 1 oylarda yo'qoldi, lekin chirib gumus holiga kelishi sust kechdi. 1.5 oy muddat orasida tekshirilganda, chuvalchang solingan tajribadagi va chuvalchangsiz nazorat varianti chiqindi massasi orasidagi farq sezila boshladi. Tajriba variantiga har 8 -10 kunda suv sepib turulgani uchun nazorat variantiga ham shu muddatda va o'shancha miqdorda suv sepib turuldi. Biz tajribada chuvalchanglar organik chiqindilarni chirishini tezlashtirishini amalda kuzatdik.

Shahar maishiy chiqindilari va qishloq ho'jaligi chiqindilari yo'qotilishi bilan birga ulardan qaytadan qishloq xo'jaligida foydalanish mumkin. Bu yo'nalish keng

imkoniyatlarga ega ekanligi borasida tavsiyalar hamda chuvalchang ko'paytirishning usullari haqida ko'rsatmalar ishlab chiqdik. Yuqorida o'tgan boblarda bu usullar haqida to'la malumot keltirgan edik.

1. Bog'da uy sharoitida kompost bashniyasi o'rnatish.
2. Yer to'la, zal va boshqa yopiq yerda yashiklarda chuvalchang boqish. Gumusni to'kib chuvalchaglarni ko'chirish.

3. Barabanda 60^0 C xaroratda chiqindilarni 3 kun qizdirib so'ng chuvalchanglar turgan konteynerga solish.

4. Tekis ochiq yerda organik chiqindilarni 1.5 metrli uyumlar holiga keltirib, massaning ichiga chuvalchaglarni qoyish.

5. Setkali, uncha chuqur bo'lmagan patnos yashiklarga organik chiqindilarni solib, chuvalchaglarni massaga qoyiladi va bu patnoslar bir qator qilib polkaga teriladi. Ikki oylardan so'ng chuvalchanglar chiqindilarni hammasini deyarli qayta ishlab bo'lgani kuzatilgach polkalar ustudagi patnoslar ustiga boshqa patnoslar qoyiladi. Bu patnoslarning ichi ham chiqindilar bilan to'latilgan bo'ladi. Bu patnoslar bir oycha turgach ostidagi patnoslar olinadi. Chunki bu vaqtda ostki qavatdagi massa umumiy uch oy ichida qayta ishlanib, chirigan bo'ladi. Chuvalchaglarning asosiy qismi o'z axlatidan qochib-massani tark etib, setkadan yuqoriga ko'chib o'tishga ulguradi. Ostki qavatdagi gumus ishlatishga tayyor bo'ladi. Yuqoridagi patnoslarning ustiga ham 2 oydan so'ng boshqa patnoslar qoyiladi. Ish shu tarzda uzluksiz davom etaveradi. Bu usullar turlicha sharoitlarda maxsus, turli uskunalarda foydalanib amalga oshiriladi. Biz ularni o'rganib har tomondan eng qulay 1 usulni tanlab, ajratib olishimiz mumkin edi. Yoki har bir usuldan ma'lum samarali g'oyalarni, qismlarini ajratib olib, ularni umumlashtirib qo'llash orqali yangi bir usul yaratishimiz zarur edi. Buning uchun avvalo amalda chuvalchaglarning haqiqatda ahamiyatli ta'sir doirasi mavjudligini sinashimiz zarur edi. Egallagan bilimimiz asosida iloji boricha sodda va ixcham o'zida barcha operatsiyalarni jamlab ifodalagan, barcha jarayonlar boshidan oxirigacha to'la kechadigan, uni nazorat qilish va boshqarish imkoni bo'lgan modelini tuzib amalda qo'llab ko'rdi.

**Organik
chiqindilar massasi**



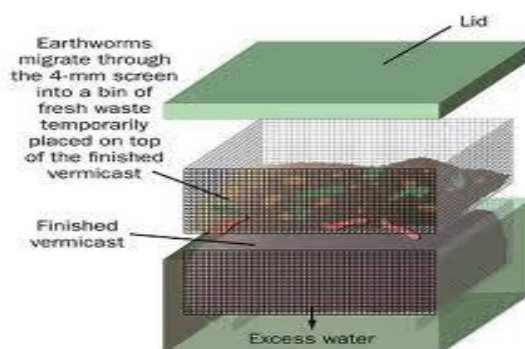
**Yomg'ir
chuvalchangi**



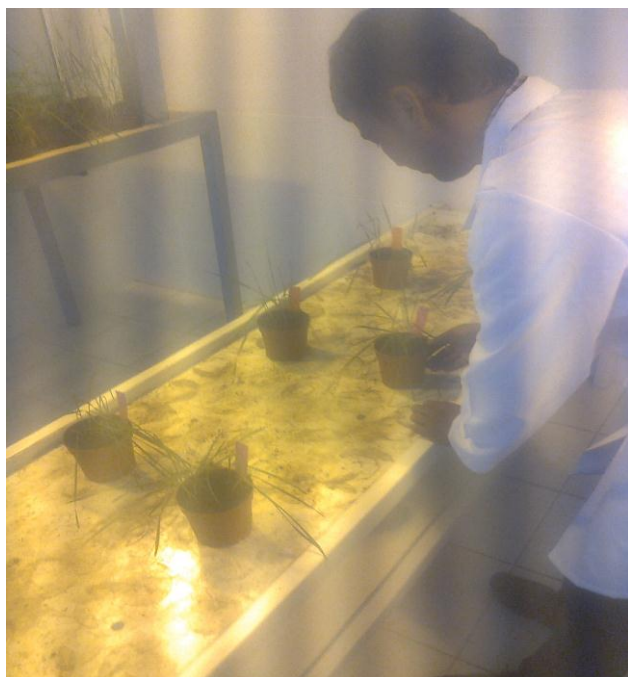
Tayyor gumus



**Vermikompost
konteyneri**



3.4.2 –rasm. Organik chiqindilarning yomg'ir chuvalchaglari ta'sirida kontenerda gumusga aylanishi jarayoni[35].



3.4.3- rasm. D.D.E.S.I.T.I. labaratoriyasida magistrant Raxmatov Ulug'bek tomonidan tadqiqot variantlarini tekshirish jarayonlari.

Dastlab yomg'ir chuvalchanglarining *Eseniya fetida* turini uyda turli chiqindilar nisbatidan foydalanib sinaldi. So'ngra ilmiy rahbarning kuzatuv ostida, universitet issiqxonasida sinash orqali chuvalchanglarning ahamiyatliligi borasidagi fikrlarda bir to'xtamga keldik. Bu ishlarni yuqorida bayon etib o'tdik. Bunga ko'ra shahardagi ko'p qavatli binolardan chiqadigan katta miqdordagi organik chiqindilar, ommaviy harakat gavjum bo'lgan joylar, bozorlar, restoranlar va shu kabi yerlardan chiqadigan chiqindilar. Qishloq xo'jaligi - jumladan bog'lar, chorvachilik, parandachilik fermalarida chiqindilarning juda katta miqdorda to'planishiga e'tibor qaratildi.

Tezda utillizatsiya qilinmaydigan va surunkali tarzda, yirik hajmda to'planadigan ahlatlarni qayta ishlab ulgurush uchun ularni to'plash, transport harajatlari borligi ishning asosiy qismi. Bu xarajatlarni kamaytirish maqsadida chiqindilarni tushurish yuklash biogumus olish ishlarini qisqa, kam sonli bosqichlarda bajarish uchun maxsus burg'uli konteyner modelining chizmasini ishlab chiqdik.

Ishlash pirinsipi quydagicha: chiqindilar katta konteyner (xovuz yoki yomks deyish ham mumkin) ichiga to'lgunicha ustma-ust solinaveradi. Yangi axlatni solish uchun ichidagi avvalgi axlatni chiqarib tashlash kerak bo'lmaydi. Ahlat konteyner og'zidan ichkariga to'kilgach 50⁰ qiyalikdagi tranplinga tushgani sababli boshqa ahlatga tegib joylashguncha sekin surilib boraveradi. Surulib borish yo'lida bu axlat konteyner o'rtalardan toki tubigacha bo'lgan yo'lda chuvalchang to'dalari xujumiga uchraydi. Surulib borgan ahlat oxirida vint atrofida joylashadi. Vint 1 – axlat solingach taxminan 3 oylardan so'ng ishga tushuriladi. Vint tok yordamida ishlaydi. Vint aylanib burg'ulash uskunasidek sekin asta chiqindilarni yuqoriga olib chiqadi va vintdan vibratsiyalanuvchi setkali eskalatorga tushadi. Unda yirik ahlat chiqindi bo'laklari – shlaklari va chuvalchanglar ichkariga qarab harakatlanadi setkadan o'tgan mayda biogumus holiga kelgan chuvalchang koprolitlari setka ostidagi lentaga tushadi. Lenta tashqariga qarab harakatlanadi. Lentadagi gumus massasi tashqariga chiqadi.

Shunday qilib tokni qo'shib qurulmani ishga tushurib keragicha gumusni olgach qurulmani o'chirish mumkin. Yana chuvalchanglar ichkarida ishini davom ettiraveradi.

Mobodo ko'p miqdorda gumus zarur bo'lsa (biror tonna) qurilma ishlash jarayonida gumus chiqishi kamayib yoki to'xtab qolsa shlaklar setkada og'irlashib qolsa qurilma avtomatik tarzda o'chadi. Aksincha ixtiyoriy o'chirilsa, burg'u to'xtagach ham bir necha daqiqa lenta va setka aylanib ishlab turadi. Bu ular ustida ahlat qolib ketmasligini ta'minlaydi. Lentaning ishi juda oddiy undan turli oziq-ovqat, nooziq-ovqat maxsulotlari, texnika qismlarini ishlab chiqarishda foydalaniladi. Eskalatorli vibratsiyalanuvchi setka ham konbayn elak setkalarga o'xshash - bir hil narsa. Bu ishlanmada ana shu mavjud ixtirolarni aynan o'zini qo'llash emas, ishlash pirinsipi emas biror shakli va keragicha xajmini o'zgartirib yasab o'rnatish talab etiladi. Hozirgi ilm – fan, robotlar asrida ushbu ixtironi qiyinchiliksiz yasalishi mumkin. Buning uchun bir nechta muhandis mutaxassislar birlashib ishlashi kerak xolos. Bu uskuna chiqindilar yig'ilib qolmasligiga va istalgan vaqtda biogumus xosil qilinib foydalanishga imkon beradi.

Chet ellarda ishlab chiqarishga imkon bo'lmasa ham, g'oya berishganda tanlovlar e'lon qilinib, g'oyalar sotib olinadi. Biz oylaymizki bu yirik ish. Bunda bir qancha ekologik va oziq ovqat sanoati muammolari kamayadi. Shu sababli o'zimizda hozircha bu ishni amalga oshirish imkoni bo'lmasa ham vaqti kelib amalyotga joriy etilishi mumkinligi sababli ilmiy tavsiya sifatida bu ishni taqdim etamiz.

Ishlab chiqarishda tavsiyalar. Kompostlash chuvalchanglar ishtirokida 1-4 marta tez boradi. Eyseniya chuvalchangi tupli organik chiqindilar, kanalizastiya suvlari cho'kmasi, cho'chqachilik, qoramolchilik, parrandachilik fermalarining chiqindilarini va boshqa organik qoldiqlarni qayta ishlab, qimmatbaho o'g'itga aylantirish xususiyatiga ega.

1. Gumus gullar, mevali daraxtlar, sabzavotlar uchun foydalaniladi. Gumus tuproqning agroximik, fizik, biologik holatiga ijobiy ta'sir qiladi. Unda o'simliklar o'zlashtiradigan makro, mikro elementlar bor. Tarkibida o'stiruvchi moddalar,

vitamin, antibiotik, 18 aminokislota, mikroflora, Mg, P, K, N, stimulyatorlar bor. Gumus unumsiz tuproqlarni tiklaydi, nordonligini pasaytiradi. Ph muxitini normallashtiradi. Gumusdagi P va N ni o'simliklar oson, tez o'zlashtiradi.

2. O'g'itni tekshirganda kimyoviy taxlillar shuni ko'rsatdiki, o'simliklar uchun muhim moddalar gumusda yengil o'zlashtiriladigan shaklda bo'ladi.

Vermikompostlash kompostdagi harakatchan shakldagi og'ir metallarni sezilarli darajada kamayishiga olib keladi. Bu esa kompostlarning o'g'it sifatidagi xususiyatlarini oshirib og'ir metallar bilan ifloslangan tuproqlarni yaxshilaydi. Vermikompost jarayonida hosil bo'lgan gumusni sabzavotchilik, gulchilik va nixollarni o'stirishda tuproqqa berish tavsiya qilinadi.



3.4.4-rasm. Organik chiqindilardan chuvalchanglar ta'sirida gumus hosil bo'lish jarayoni[36].

XULOSALAR

1. Tuproq ko'plab organizmlar shu jumladan hayvonlar uchun ham yashash muhiti hisoblanadi. Tuproq organizmlari tuproq hosil bo'lish jarayonlariga katta ta'sir ko'rsatadi. Tuproq genezisi deb ataladigan bu jarayonda yomg'ir chuvalchaglari ayniqsa faol ishtirok etadi.

2. Qashqadaryoda chuvalchaglarni lumbristidlar oilasiga mansub 4 urug'ning 5 turi (*Allolobophora caliginosa trapezoides*, *A.caliginosa caliginosa*, *Octolasion lacteum*, *Eisena fetida*, *Dendrobaena byblica*) mavjud.

3. *Esenia fetida* turi boshqa turlarga nisbatan serpushtligi va organik mahsulotlarni qayta ishlab, tuproqning unumdorlik hususiyatini oshirishdagi ahamiyati yuqoriligi bilan ajralib turadi.

4. Aniqlagan turlardan – *Eisena fetida* turi tuproq yuzasida yoki to'shalmada yashaydigan gemiedafon guruhga; *Allolobophora caliginosa trapezoides*, *A.caliginosa caliginosa*, *Octolasion lacteum*, *Dendrobaena byblica* turlari - tuproq va to'shalma (gumus) da yashaydigan guruhlarga xos.

5. Yomg'ir chuvalchaglarning 2 turi ya'ni, *A.caliginosa trapezoides*, *D.byblica* larning tuproq muhiti (aerastiya, namlik, harorat) ga nisbatan talablari o'xshash bo'ladi. Chuvalchaglarni yozda tuproqning chuqur qatlamlariga migrastiyasi asosan haroratning ko'tarilishi va namlikning kamayishi bilan bog'liq.

6. Biogumus bu kompostlash jarayonining mantiqiy nixoyasi. Bu jarayon ishlab chiqarish siklini chiqindisiz, toza va uzluksizligini va bio utilizatsiyaning ekologik xavfsizligini ta'minlaydi. Bunda reagentlardan foydalanilmaydi. Suv xavzalarining ikkilamchi ifloslanishini oldini oladi (yer osti suvlarini ham).

Kelgusida turli biotsenoz va agrotsenozlarda yomg'ir chuvalchanlarining tur tarkibini, gorizontal va vertikal tarqalish qonuniyatlarini o'rganish, bu orqali tuproq unumdorligini oshirishda yomg'ir chuvalchaglaridan foydalanishning samarador usullarini ishlab chiqish imkonini beradi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Атлавините О.П. Влияние дождевых червей на агроценозы. Вильнюс: Моклас. 1990 - 176. с.
2. Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. – М., Университут. 1989 335 с.
3. Всеволодова-Перел Т.С. Дождевые черви фауны России. Кадастр и определитель. – М.: 1997.- 98 с.
4. Гиляров М.С. Зоологический метод диагностики почв. М., Наука. 1965. С-1-278.
5. Мавлонов О.М., Ахмедов.Г.Х. Тупрок зоологияси. – Тошкент: Университет. 1992. – 78 б.
6. Перел Т.С. Распространение и закономерности распределения дождевых червей фауны СССР. – Москва: Наука. 1979. 271 с.
7. Рахматуллаев А.Ю., Хамраев А.Ш., Холматов Б.Р. Ўзбекистон ёмғир чувалчанглари. Ўқув услубий қўлланма. Тошкент, 2010. 47 б.
8. Bouche M.B. Lumbriciens de France. Eocloce et sustematigue. Poris. Lnst - Recherche Agon. 1972. P. 762.
9. Валиахмедов Б.В., Перел Т.С. Различия заселенности темных сероземов и лугово-болотной почвы дождевыми червями и изменения их численности под обработок в Таджикистане // Ж. зоол. М., 1961. Т. XI вып. 12. С. 1808-1814.
10. Валиханов Н.Н. Турли агросенозларда таркалган олегохетларнинг хозирги ахволи Зоология фанининг муаммолари (зоология институти ёш олимларининг 43 илмий анжумани маърузаларининг тезислари): Илмий маколалар туплами. – Тошкент, 1994. – б.19.

11. Гиляров М.С. Методы количественного учета почвенной фауны Почвоведение. - 1941. №4. С. 48-77.
12. Димо Н.А. Земляные черви в почвах Средней Азии. // Почвоведение. -1938. 4. С. -494-506.
13. Рахматуллаев А.Ю., Рўзиев А.Х., Намидов Б.А. “Фауна дождевых червей Узбекистана”// Қарши ДУ Ахборотномаси 2010 й №1 С.28-30.
14. Салимов Б.С. Қизил Калифорния чувалчангларининг экологияси ва улардан кенг фойдаланиш йуллари // Марказий Осиё усимлик, хайвонот дунёсидан оқилона фойдаланиш ва муҳофаза қилишнинг экологик асослари: Халқаро илмий конференсия маърузалари. – Самарканд, 1997. с. 18-20.
15. Хамидов Б., Рахматуллаев А., Рўзиев Б. “Қашқадарё вилоятининг оч-бўз тупроқли ҳудудларида тарқалган лумбрицидлар” // ҚарДУ Хабарлари 2011 йил №1 30-32 бетлар.
16. Barley K.P. The abundance of earthworms in agricultural land and their possible significance in agriculture – Adv. Agron. 1961. 13. P. 249-268.
17. Rakhmatullaev A., Gafurova L., Egamberdieva D. Ecology and Role of Earthworms in Productivity of Arid Soil of Uzbekistan. Dynamic soil, dynamic plant. Vermitechnology II. Volume 4, Special Issue 1, 2010, P 7.
18. Ergasheva O., Raxmatullaev A.,Mahkamova D. Earthworms and their ecological importance. The soil resources of Uzbekistan: Status, protection and the perspectives of their rational using. The collection of scientific articles. Tashrent, 2013. 157-159 p.

19. Аскарходжаев Н., Рахматуллаев А., Эргашева О., Махкамова Д., Сайдалиев Б. Опищевом предпочтении дождевых компостных червей из различных областей Узбекистана. Материалы по изучению Русских почв. Выпуск 8(35). Изд. Санкт-Петербургского университета. 2014, С.80-81.
20. Рахматуллаев А., Хамидов Б., Тураева А., Набиева Г. Систематика дождевых червей Узбекистана. VII Международной научно-практической интернет-конференции «Проблемы и перспективы развития науки в начале третьего тысячелетия в странах Европы и Азии» 1-2 ноября 2014 г. С.19-21.
21. Кодолова, О.П., Стриганова, Б.Р., Сидорова, Т.Н. (1993) Сравнительное исследование репродукционного потенциала локальных поселений компостного червя *Eisenia fetida* (Savigny, 1926) (Oligochaeta, Lumbricidae). Известия АН СССР, сер. биол. 4, 558-568.
22. Atiyeh, R.M., Arancon, N., Edwards, C.A., Metzger, J.D. (2000) Influence of earthworm-processed pig manure on the growth and yield of greenhouse tomatoes. Biores. Technol. 75, 175-180.
23. Atiyeh, R.M., Edwards, C.A., Subler, S., Metzger, J.D. (2001) Pig manure vermicompost as a component of a horticultural bedding plant medium: effects on physicochemical properties and plant growth. Biores. Technol. 78, 11-20.
24. Atiyeh, R.M., Lee, S., Edwards, C.A., Arancon, N.Q., Metzger, J.D. (2002) The influence of humic acids derived from earthworm-processed organic wastes on plant growth. Biores. Technol. 84, 7-14.

25. V.Tishler, Cavender, N.D., Atiyeh, R.M., Knee, M. (2003) Vermicompost stimulates mycorrhizal colonization of roots of *Sorghum bicolor* at the expense of plant growth. *Pedobiologia* 47, 85-89.
26. Duges, A. (1837) Nouvelles observations sur la zoologie et l'anatomie des Annelides abranches setigeres. *Ann. Sci. nat (Zool)* 8, 15-35.
27. Elvira, C., Dominguez, J., Mato, S. (1997) The growth and reproduction of *Lumbricus rubellus* and *Dendrobaena rubida* in cow manure mixed cultures with *Eisenia andrei*. *Appl. Soil Ecol.* 5, 97-103.
28. Jordao, C.P., Pereira, M.D., Einloft, R., Santana, M.B., Bellato, C.R., de Mello, J.W.V. (2002) Removal of Cu, Cr, Ni, Zn, and Cd from electroplating wastes and synthetic solutions by vermicompost of cattle manure. *J. Environ. Sci. and Health Part A* 37, 875-892.
29. Kannangara, T., Utkhede, R.S., Paul, J.W., Punja, Z.K. (2000) Effects of mesophilic and thermophilic composts on suppression of *Fusarium* root and stem rot of greenhouse cucumber. *Can. J. Microb.* 46, 1021-1028.
30. Meyer, W.J., Bouwman, H. (1995) Suitable characters for selective breeding in *Eisenia fetida* (Oligochaeta). *Biol. Fertil. Soil* 20, 53-56.
31. Scheu, S. Stolkli, Zajonc, Ambroz, Baltzer. (2003) Effects of earthworms on plant growth: patterns and perspectives. *Pedobiologia* 5-6, 846-856.
32. Short, J.C.P., Frederickson, J., Morris, R.M. (1999) Evaluation of traditional windrow-composting and vermicomposting for the stabilization of waste paper sludge (WPS). *Pedobiologia* 43, 735-743.

33. Spencer, J.L., Chambers, J.R., Modler, H.W. (1998) Competitive exclusion of *Salmonella typhimurium* in broilers fed with vermicompost and complex carbohydrates. *Avian Pathology* 27, 244-249.
34. Spencer, J.L., Garcia, M.M. (1995) Resistance of chicks and poults fed vermicompost to cecal colonization by *Salmonella*. *Avian Pathology* 24, 157-170.
35. Spurgeon, D.J., Hopkin, S.P. (2000) The development of genetically inherited resistance to zinc in laboratory-selected generations of the earthworm *Eisenia fetida*. *Environ. Poll.* 109, 193-201.
36. Szczech, M., Smolinska, U. (2001) Comparison of suppressiveness of vermicomposts produced from animal manures and sewage sludge against *Phytophthora nicotianae* Breda de Haan var. *nicotianae*. *Phytopath. Zeitschrift* 149, 77-82.
37. Easton, E.G. (1983) A guide to the valid names of Lumbricidae (Oligochaeta). In: Satchell J.E. (ed) *Earthworm ecology from Darwin to vermiculture*. Chapman and Hall, pp. 475-487.