

**Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус
таълим вазирлиги
Қарши давлат университети
Магистратура бўлими**

Қўлёзма ҳуқуқида
УДК 595.3.574 9 513

Ҳамидов Бобир Аширович

**Қашқадарё воҳаси ёмғир чувалчангларининг экологияси,
уларнинг тупроқ унумдорлигини оширишдаги аҳамиятини
ўрганиш**

Мутахассислик: 5А420102 – Зоология

Магистр
академик даражасини олиш учун ёзилган
диссертация

Иш кўриб чиқилди ва ҳимояга қўйилди Зоология кафедраси мудири: _____ қ.х.ф.н. Бердиев Ж. «__» _____ 2011 й.	Илмий раҳбар: _____ б.ф.н. Раҳматуллаев А. «__» _____ 2011 й.
--	---

Ҳимояга рухсат этилди
Магистратура бўлими бошлиғи:
_____ б.ф.н. Бойсунов Б.
«__» _____ 2011 й.

Қарши – 2011 й.

Мундарижа

КИРИШ.....	3
I БОБ. ЁМҒИР ЧУВАЛЧАНГЛАРИНИНГ ЧУВАЛЧАНГЛАРИНИНГ ЎРГАНИЛИШ ТАРИХИ.....	8
II БОБ. ТАДҚИҚОТ МАТЕРИАЛИ ВА УСЛУБЛАРИ, ЎГАНИЛГАН ХУДУДНИНГ ФИЗИК-ГЕОГРАФИК ТАВСИФИ.....	14
2.1. Тадқиқот материали ва услублари.....	14
2.2. Ўрганилган ҳудуднинг физик-географик тавсифи.....	17
III БОБ. ЁМҒИР ЧУВАЛЧАНГЛАРИНИНГ АНАТОМО-МОРФОЛО-ГИК ВА ЭКОЛОГИК УСУСИЯТЛАРИ.....	18
3.1. Ёмғир чувалчангларининг минтақавий тарқалиши.....	18
3.2. Қашқадарё воҳаси жанубий ҳудудларида учрайдиган ёмғир чувалчангларининг турлар тавсифи.....	22
3.3. Ёмғир чувалчангларининг кўпайиши ва ривожланиши...	39
3.4 Ёмғир чувалчангларининг Қашқадарё воҳасининг жанубий ҳудудлари бўйича тақсимланиши ва уларнинг экологик груҳларга бўлиниши.....	50
3.5. Ёмғир чувалчангларининг тупроқ ҳосил бўлиш жараёнидаги аҳамияти.....	58
3.6. Ёмғир чувалчангларининг вертикал тарқалиш хусусиятлари.....	74
3.7. Ёмғир чувалчангларининг ўсимлик ҳосилдорлигига таъсири.....	77
ХУЛОСАЛАР.....	82
АДАБИЁЛАР РЎЙХАТИ.....	84

тувроқ ҳосил бўлишидаги ва унинг табиий ҳосилдорлигини сақлаб қолишдаги
аҳамияти экология, зоология, тувроқшунослик ва деҳқончиликга доир кўпчилик
манбаларда кенг ёритилган. XIX асрнинг охирида Ч. Дарвин: «Омоч инсон ихтиро қилган
энг қадимги ва энг муҳим аҳамиятга эга бўлган меҳнат қуролларидан биридир, аммо
унгача ёмғир

КИРИШ

Мавзунинг долзарблиги. Ёмғир чувалчангларининг чувалчанглари тупроққа ишлов бериб келган ва ҳамма вақт ишлов бериб келишаверади», деб ёзган эди.

Ёмғир чувалчангларининг фаолияти натижасида ўсимлик қолдиқлари тупроқнинг чуқур қатламларига ўтиб қолади, тупроқ юмшаб, унга сув ва ҳаво ўтиши яхшиланади. Тупроқ аэрациясининг яхшиланиши туфайли, органик моддаларнинг аэроб парчаланиш жараёни тезлашади. Бундан ташқари ёмғир чувалчанглари ичагидаги полимеризация жараёнида органик моддаларнинг парчаланишидан гумин кислоталар ҳосил бўлади. Бу кислоталар минерал компонентлар билан бирга комплекс бирикма гумусни ҳосил қилади. Чувалчанглар жигилдонида жойлашган безлар ажратиб чиқарадиган махсус моддалар, тупроқнинг кислоталик реакциясини нейтраллаш хусусиятига эга.

Чувалчанглар тупроқни ичаги орқали ўтказиб, уни 10-15 фоиз гумусли майда донодор копролитлар ҳолида чиқаради. Бундай копролитлар ичида микроорганизмлар яхши ривожланади. Улар ичагида яшайдиган аммонификация бактериялари эса азотли органик моддаларни аммиакгача минераллаштиради.

Н.А. Димо (1938) Ўзбекистон шароитида ёмғир чувалчангларининг фаолиятини ўрганиб, 1 м² майдондаги тупроқда ўртача 150 та чувалчанг бўлишини ҳисоблаб чиққан. Унинг кўрсатишича чувалчанглар йил давомида (10 га майдонда) тупроқ юзасига 20 т копролит чиқаради.

Бир қанча тадқиқотчилар мевали дарахтлар, арпа, бўғдой ва бошқа ўсимликларнинг ҳосилдорлигига ёмғир чувалчанглари ижобий таъсир кўрсатишини аниқлашган [2, 3, 26].

Деҳқончилик маҳсулотларини кўпайтириш муаммоси, деҳқончиликни ривожлантириш ва қишлоқ хўжалигини механизациялашни тўла-тўқис амалга оширишни, кимёвий препаратлардан кенгроқ фойдаланишни талаб қилади. Аммо бу тадбирлар тупроқларнинг ифлосланиши ва зичлашувига, пировард натижада уларнинг агрокимёвий хусусиятларини ёмонлашувига олиб келади. Бунга йўл қўймаслик учун тупроқларнинг табиий «мелиораторлари» бўлган ҳайвонларни ўрганиш ва улардан самарали фойдаланиш тадбирларини ишлаб чиқиш зарур.

Ҳозирги даврда ёмғир чувалчангларини тадқиқ қилиш ишлари жаҳоннинг деярлик барча мамлакатларида олиб борилмоқда. АҚШ, Филиппин, Финляндияда ёмғир чувалчангларининг Эйсения туридан органик чиқиндиларни компостлаш жараёнларида кенг фойдаланиш йўлга қўйилган. Нидерландия, Германия, Австралия, Англия ва Янги Зеландияда давлатларида ёмғир чувалчангларини интродукция қилиш ишлари оммалашган. Бундай тадқиқотлар ҳамдўстлик мамлакатларидан, айниқса Россия ФА

Эволюцион морфология институтининг тупроқ зоологияси лабараториясида, Ўрмончилик институти, Литва ФА зоология институти, ЎЗР ФА зоология институти, Самарқанд Давлат университети ходимлари томонидан кенг миқёсда олиб борилмоқда .

Мустақил Ўзбекистон Республикасида боғдорчилик ва сабзавотчилик маҳсулотларини янада кўпайтириш, пахта ҳосилдорлигини оширишга жуда катта эътибор берилмоқда. И.А. Каримов [18] «Ўзбекистон-бозор муносабатларига ўтишнинг ўзига хос йўли» асарида алоҳида такидлаб ўтганидек, деҳқончиликни ривожлантириш муаммолари Ўзбекистоннинг бозор иқтисодиётига ўтиш стратегиясида ҳал қилувчи бўғин ҳисобланади. Республика минтақалараро меҳнат тақсимоотида сабзавот, мева ва узум етказиб берадиган асосий ўлка бўлиб келди ва шундай бўлиб қолади. Ўзбекистон катта экспорт имкониятига эга бўлган муҳим стратегик маҳсулот-пахта етиштирувчи ва ундан тайёрланадиган маҳсулотларни ишлаб чиқарувчи ҳамда етказиб берувчи асосий ўлкадир. Ўзлаштиришга яроқли бўлган қўриқ ерлар майдонининг тобора камайиб бораётган ва сув ресурслари чекланган ҳозирги даврда тупроқларнинг мелоратив ҳолатини яхшилаш орқали унинг унумдорлигини ошириш кишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг асосий омилларидан бири бўлиб қолади. Бу борада ин қазиб тупроқни юмшатадиган, уни аралаштириб, органик қолдиқларнинг парчаланишини тезлаштирадиган ёмғир чувалчангларидан фойдаланиш эътиборга лойиқ.

Келгусида турли биоценоз ва агроценозларда ёмғир чувалчангларини тур таркибини аниқлаш, уларнинг тарқалиш қонуниятларини ўрганиш, бу орқали эса тупроқ унумдорлигини оширишда улардан фойдаланишнинг самарадор усулларини ишлаб чиқиш имконини беради.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Ўзбекистон ҳудудида ёмғир чувалчангларининг ҳаётини ўрганиш устидаги дастлабки тадқиқотлар XX-асрнинг 30 йилларида А.Л. Бродский томонидан ўтказилган. Бу ҳайвонларнинг Ўрта Осиё республикаларида тарқалиши тўғрисида Б.В. Валиахмедов [8]; Т.С. Перель [25]; Рахматуллаев [26]; ва бошқа тадқиқотчиларнинг ишларида маълумотлар берилади. Аммо Ўрта Осиё республикаларида, жумладан Ўзбекистоннинг жанубий ҳудудларида ёмғир чувалчангларининг тарқалиши, ва экологик хусусиятларини ўрганиш борасида махсус тадқиқот ишлари олиб борилмаган.

Ишнинг мақсади ва вазифалари. Мазкур ишнинг мақсади Қашқадарё воҳаси жанубий ҳудуд майдонларида учрайдиган ёмғир чувалчангларининг био-экологик хусусиятларини ўрганишдан иборат бўлиб, бунинг учун қўйидаги вазифалар белгилаб олинди:

-ёмғир чувалчангларинын Қашқадарё воҳаси жанубий ҳудуд майдонларида тарқалган турлар таркибини аниқлаш;

-ёмғир чувалчанглари турларини анатоми-морфологик жиҳатдан тавсифлаш;

-ёмғир чувалчангларинын тупроқ унумдорлигини оширишдаги аҳамиятини ўрганиш.

Тадқиқот объекти ва предмети. Тадқиқотнинг объекти ёмғир чувалчанглари бўлиб, тупроқ унумдорлигини оширишдаги аҳамиятини ўрганиш тадқиқотнинг предметиدير.

Тадқиқот методлари. Ишни олиб боришда асосан зоология ва тупроқ зоологияси методларидан фойдаланилди.

Илмий янгилиги ва аҳамияти. Олиб борилган изланишлар натижаларига кўра, Қашқадарё вилоятининг жанубий ҳудудларида ёмғир чувалчангларинын лумбрицидлар оиласига мансуб 4 уруғнинг 5 тури (*Allolobophora caliginosa trapezoides*, *A.caliginosa caliginosa*, *Octolasion lacteum*, *Eisena fetida*, *Dendrobaena byblica*) аниқланди.

Уларнинг яшаш муҳитига кўра иккита экологик гурпуга бўлиниши, тупроқ юзасида ёки тўшалмада яшайдиган гемиэдафон, тупроқ ва тўшалма (гумус) да, яшайдиган груҳларга хослиги қайд этилди.

Ёмғир чувалчангларинын тупроқ унумдорлигини оширишдаги аҳамияти, уларнинг ўсимлик ҳосилдорлигига таъсири устида олиб борилган тажрибалар билан аниқланди. Тажриба арпанинг «Барака», помидорнинг «Саратов» навларида синалиб ижобий натижаларга эришилди. Бунда помидор ҳосилдорлиги контролга нисбатан 73 фоизга ошган бўлса, арпада 80 фоизни ташкил этди.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижалари тупроқ зоологияси соҳасига улкан ҳисса бўлиб қўшилиши мумкин. Диссертация материаллари ва натижалари, шубҳасиз, келгусида тупроқнинг шаклланиши ва унумдорлигини оширишда янги ва самарали методлар ишлаб чиқишда хизмат қилади.

Шунингдек, диссертация материалларидан назарий ва амалий зоология, экология, тупроқ зоологияси фанларидан тегишли маъруза ва амалий машғулотларда ҳам фойдаланиш мумкин.

Иш апробацияси. Диссертация материаллари «Фан, тараққиёт ва ёшлар» Илмий-амалий конференцияси (Қарши, 2010, 2011); «Проблемы рационального использования и охрана биологических ресурсов Южного Приаралья» III Международная научно-практическая конференция (Нукус, 2010); «Табиий фанларни ўқитишнинг долзарб муаммолари» Республика илмий-амалий конференция (Қуқон, 2010 й), «Зоологиянинг

долзарб муаммолари» мавзусидаги Республика илмий-амалий конференцияси (Тошкент, 2011) кабиларда апробациядан ўтказилган.

Натижаларнинг эълон қилинганлиги. Диссертация материаллари юзасидан 8 та илмий иш эълон қилинган бўлиб, шундан 3 таси илмий журналларда чоп этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, 3 боб, хулоса ва адабиётлар рўйхатидан иборат бўлиб, матни 87 бетни ташкил этади. Шунингдек, ишга 13 та расм ва 4 та жадвал ҳам илова қилинган.

Муаллиф тадқиқот ишларини олиб боришда ва диссертацияни тайёрлашда кўрсатган ёрдамлари учун илмий раҳбари б.ф.н. А.Ю.Рахматуллаев ва Зоология кафедраси профессор-ўқитувчиларига ўзининг миннатдорчилигини изҳор этади.

I БОБ. ЁМҒИР ЧУВАЛЧАНГЛАРИНИ ЎРГАНИЛИШ ТАРИХИ

Ёмғир чувалчанглари нинг тупроқ ҳосил бўлиши ва унинг ҳосилдорлигини сақлаб қолишда муҳим аҳамиятга эга эканлигини илк бор 1837 йилда Ч. Дарвин фанга маълум қилган эди. Кейинчалик тупроқшунос олим, Г.Н. Висоцкий XIX асрнинг охири XX нинг бошларида Россиянинг қора тупроқли жанубий ҳудудларида ёмғир чувалчанглари нинг *Allolobophora gordejefi* Mich., *A.octaedra*, *A.foetida* Sav., *A.constricta*, *A.jassyensis* турларини тупроққа таъсири устида кузатишлар олиб бориб, чувалчангларнинг вертикал йўналишдаги йўллари узоқ вақт сақланиб қолишлигини ва бу йўللардан улар яна қайта фойдаланишини аниқлаган.

XX асрнинг иккинчи ярмидан бошлаб ёмғир чувалчанглари нинг тадқиқ қилиш ишлари такомиллашди. Ёмғир чувалчанглари нинг анатомик тузилиши ва физиологияси устида иш олиб борган Л.М. Семенова, уларнинг овқат ҳазм қилиш органлари тузилишини озиқланиш хилига боғлиқлигини асослаб берган бўлса, Новосибирск вилоятида Б.Р.Стриганова ёмғир чувалчанглари нинг *Eisenia hordenskioldi* турини бир жойда яшайдиган полиплоидли ва диплоидли формаларида овқат ҳазм бўлишини лаборатория шароитида кузатиб, уларнинг озиқланиш хусусиятларига кўра фарқ қилишини кўрсатиб берди.

Г.А. Невмывака ёмғир чувалчангларида нерв регуляциясини, Г.А. Сурова, А.Г. Креславский, А.С. Северцов айрим омилларнинг *Eisenia foetida* га таъсирини, М.Ю. Пумен, В.К. Казаков, Л.Г. Мкртчян олигохетлар ичак хужайралари фаолиятининг бошқарилиш механизмини ўрганиш борасида ҳам талайгина ишларни амалга оширдилар.

К.Р. Barley [37] нинг маълумот беришича, ёмғир чувалчангининг *Allolobophora caliginosa f.trapezoides* турларини овқат ҳазм қилиш органлари чиқиндисида 6% азот бўлади. Бундан ташқари ёмғир чувалчанглари ин қазиси туфайли тупроқнинг намлик сифимини 10% гача оширар экан.

В.Тишлер [32] нинг кузатишича, ёмғир чувалчанги копролитида микроорганизмлар оддий тупроқ заррачаларига нисбатан 33% кўп учрайди.

Экин экиладиган майдонларда гербицид ва пестицидлардан фойдаланишни чувалчангларга таъсири борасида ҳам бир қанча ишлар бажарилган.

Мавсумий иқлим шароитида тупроқ умуртқасиз ҳайвонлари, жумладан ёмғир чувалчанглари нинг динамикаси борасида ҳам бирқанча тадқиқотлар амалга оширилган. Ёмғир чувалчанглари иқлимнинг ўзгаришига ўта сезувчан бўлишади. Улар баҳор ва куз

ойлари тупроқнинг юза қатламида тўпланиши ва қиш ҳамда ёз фаслларида эса чуқурроқ қатламларга кўчиши аниқланган. [1, 2, 3, 7, 9, 15, 16, 26, 30, 31].

Швейцариялик Stolkli ва Чехословакиялик Zajonc, Ambroz ёмғир чувалчанглариининг копролитлари иқлимнинг ўзгариши билан кўпайиши ёки камайишини кузатишган. Германиялик Baltzer ҳароратнинг ўзгариши ёмғир чувалчанглариининг ҳар хил турларида жинсий органлариининг ривожланишига турлича таъсир кўрсатишини аниқлаган.

О.М. Мавлонов ва Ғ.Х. Аҳмедов [20] ларнинг «Тупроқ зоологияси» ўқув қўлланмасида ҳайвонларнинг тупроқда яшашга мослашуви, тарқалиши ва ҳаракатланиши, уларнинг тупроқ ҳосил бўлишидаги аҳамияти, ҳамда бошқа тупроқ ҳайвонлари ва микроорганизмлар билан ўзаро муносабатлари, ёмғир чувалчанглариининг интродукцияси каби масалалар устида ҳам тўхталиб ўтилади. Муаллифлар ер юзида тарқалган ёмғир чувалчанглариини қисқача таърифлаш билан бирга, республикаимиз суғориладиган майдонларида кенг тарқалганлигини қайд қилишади.

О.П. Атлавините Литвада ўзининг кўп йиллик тажрибалари асосида табиий биоценоз ва агроценозларда ёмғир чувалчанглариининг аҳамияти бошқа организмлар билан биоценозлик алоқалари, қишлоқ хўжалиги ўсимликлар ҳосилдорлигига бўлган таъсири, тупроқдаги индикаторлик хусусияти, турлар сони, биомассаси, ҳамда вертикал миграцияси борасида кўплаб янги маълумотлар келтиради.

Т.С. Всеволодова-Перель ва бошқалар Россия ўрмонлариининг жанубий қисмида ёмғир чувалчанглари ва бошқа умуртқасиз тупроқ ҳайвонлари билан бирга комплекс тарқалишлари устида изланишлар олиб боришган. Улар ва бошқа тадқиқотчиларнинг Россия ўрмонларида ўтказилган илмий экспедициялари туфайли чувалчанглариини тўшаманинги чирлишидаги аҳамияти, тарқалиши, экологияси ва систематикаси бўйича кўпгина маълумотлар тўпланган.

Ёмғир чувалчанглари кўплаб умуртқасиз ва умуртқали ҳайвонлар учун яхши озик ҳисобланади. Улар паразит чувалчанглариининг оралик хўжайин сифатида, ҳайвонларда у ёки бу гельминтоз касалликлариининг келиб чиқишига сабаб бўлиши мумкин. Чувалчанглариининг ўзи ҳам инфузориялар, грегариналар ва нематодалар билан зарарланади. Бу соҳада ҳам бирқанча тадқиқотлар олиб борилган [22]

Ёмғир чувалчанглариининг маданий ўсимликларга таъсири, бошқа тупроқ микроорганизмлари билан ўзаро муносабатлари, тупроқни витаминлар ва ўсимлик чириндилари билан бойитиб унинг кимёвий таркибига таъсир кўрсатиши борасида ҳам талайгина ишлар олиб борилган ЎзР ФА Зоология институтининг олимлари А.Ф.

Мандругин., Ж.А. Азимов., Р.Н. Ахмеров., Т.Қ. Қобилов [23] олигохетларнинг *Eisenia* ва *Allolobophora* уруғларининг қиёсий морфофункционал тафсифи бўйича тадқиқот олиб боришди. Б.С.Салимов [28] қизил калифорния чувалчангидан органик қолдиқларни чиришини тезлаштириш мақсадида фойдаланиш устида кузатиш олиб борган.

Олигохетларнинг тарқалиши ва таксономик таркибини аниқлаш устида кўплаб тадқиқотлар олиб борилган. Н.М.Кулагин Россия худудидаги ёмғир чувалчангларининг 12 турини аниқлайди. W.Michaelson Япония, Шимолий Хитой, Ўрта Осиёдан, Жанубий-Ғарбий Осиё, Жанубий Европа ва Шимолий Американинг шарқий вилоятларини текшириб, ёмғир чувалчангларининг 7 та, жумладан Зарафшоннинг юқори қисмидан *Allolobophora fedtschenkoi* Ғарбий Тяньшон (Хумсон) дан *A.taschkentensis*, Кавказда *A.adainsis*, Кавказ ортидан *A.crassa* ва Байкал худудидан *Lumbricus baicalensis* эндемик турларни аниқлаган.

П.Г.Светлов тупроқ олигохетларини 6 оилага бўлади ва шимолий яримшарда *Enchytraeidae* ва *Lumbricidae* оилалари вакиллари учрашини такидлайди. Тропик минтақалар учун *Megascolecidae* ва *Glossoscolecidae* оиласига хослигини такидлаб ўтади. 1937 йилга келиб, Татаристон ва Чувашистон Республикаларида чувалчангларнинг 11 тури аниқланади.

О.В.Чекановская [36] ёмғир чувалчангларининг аҳамияти, систематикаси, уларни тадқиқот қилиш методлари, тупроқ унимдорлигини оширишдаги аҳамияти, уй ҳайвонларига паразит касалликларни юктиришини ва улар ҳаётининг бошқа томонларини ўрганади ва чувалчанглар тўғрисида илмий оммабоп рисоласини чоп этади.

О.П.Атлавините Литва тупроқларида чувалчангларни 6 уруғи, 14 тури ва 2 кенжа турининг аниқлайди.

Т.С. Перель кўп йиллар давомида ёмғир чувалчангларининг собиқ иттифоқ давлати чегарасидаги турларининг тарқалиши, морфо-экологик ва физиологик хусусиятлари устида иш олиб борди. У турли жойлардан йиғилган намуналарни таҳлил қилиб *Lumbricidae* оиласига мансуб ёмғир чувалчангларининг янги таксономик белгиларини аниқлаб берди ва биринчи марта 97 тур ва 4 кенжа турини тавсилотини келтирди. Тадқиқотчи ёмғир чувалчангларини *Moniligastridae*, *Lumbricidae*, *Criodrilidae*, *Megascolecidae*, *Ocnodrilidae* оилаларига ажратди. Т.С.Перель ёмғир чувалчангларининг жинсий органларининг тузилиши, хромосомалар сонининг ортиши ёки камайиши каби мавзуларда ҳам иш олиб боради. Олим «Умurtқасиз ҳайвонлар» тўпламида ва «Жизнь животных» нинг 1 - жилдига олигохетларга оид қизиқарли маълумотлар беради.

Т.С.Всёволодова–Перель [12] Россиянинг Европа ва Осиё қисмида, шунингдек Кавказ олдида учрайдиган турларнинг географик тарқалиши ва ареали кўрсатилган

аниклагичга асос солди. Бу аниклагич камтуклиларнинг 5 оиласига мансуб 56 тур ва 5 кенжа турни ўз ичига олади.

Француз тадқиқотчиси Bouche M.B. кўп йиллик изланишлари асосида 1972 йилда «Франция лумбрицидлари экологияси ва систематикаси» номли 672 саҳифали, 100 чизма ва суратлардан иборат монографиясини чоп этади.

Америкалик систематик олим Gates G. *Lumbricidae* оилаларини оҳак безлари, нефридий халталари, бош қисми, ранглари орқали таҳлил қилишни таклиф қилди ҳамда *Dendrobaena*, *Eisenia*, *Lumbricus*, *Allolobophora*, *Eisenilla*, *Octolasion* авлодлари таксономик таркибини қайта таҳлил қилиб берди.

Вьетнамда Тхай Тран Бай *Pheretima* авлоди (*Megascolecidae*) оиласига мансуб тур ва кенжа турларни аниқлади. У ёмғир чувалчанглариининг туклари ва тана бўшлиғининг олдинги қисмида жойлашган диссепементларини эволюцион ўзгаруванлигини *Pheretima* авлоди мисолида таҳлил қилиб берди.

Илмий адабиётларда Жанубий Қозоғистон ва Ўрта Осиёнинг Ғарбий Тяньшон, Фарғона тизма тоғларининг ғарбий қисми, Ҳисор Дарвоза ва Копеттоғ минтақаларида чувалчанглариининг тарқалиши ва систематикаси тўғрисида ҳам бир қанча маълумотлар учрайди.

Т.С.Перель [25] Ўрта Осиёнинг ғарбий тоғли минтақалари бўйлаб 1970 йилда ўтказилган экспедицияда йиғилган чувалчанглар коллекциясини таҳлил қилиб, бу минтақадан 3 та эндемик (*Allolobophora brunnea*, *A.kirgisica*, *Eophila arnoldiana*) ва битта космополит (*Dendrobaena octaedra*) турларни аниқлади. Бундан ташқари у Москва университети зоология музейи коллекциясида сақланаётган Ўрта Осиё тоғларига мансуб, чувалчанглариининг *Eophila ghilarovi*, *Allolobophora turcomenica* турларини қайта таҳлил қилиб чиқди. Ҳамда Жанубий Қозоғистон ва Ўрта Осиёнинг тоғли минтақаларида ёмғир чувалчанглариининг 31 тури тарқалганлигини, шундан 24 таси бу минтақа учун эндемик, 7 таси космополит эканлигини қайд этади.

Б.В. Валиахмедов Тожикистоннинг Ҳисор тумани ҳудудидаги турли типга мансуб тупроқларидан йиғилган ёмғир чувалчанглариининг 6 турини таниқли систематик Т.С. Перель билан ҳамкорликда таҳлил қилиб чиқди. Бундан ташқари Тожикистон ҳудуди учун турлар таркибини биттага (*Eophila asiatica*) бойитди. Юқорида қайд этилган турлар таркибини турли биотоп ва биоценозларда ўрганиб, уларнинг тарқалиши тупроқ типлари билан боғлиқлигига урғу берди.

А.Ю.Рахматуллаев [26] Тошкент воҳаси агроценозларида ёмғир чувалчанглариининг тарқалиши ва экологик хусусиятлари ўрганган, уларни 9 тури ва иккита кенжа турини аниқлаган. *Aporrectodea caliginosa caliginosa* кенжа турини

Ўзбекистонда илк бор қайд этган. Чувалчангларнинг тупроқда вертикал тақсимланиши ва йил фасллари бўйича динамикасини кўрсатиб берган. Ёмғир чувалчангларининг агроценозларда миқдорий ўзгаришига ижобий таъсир кўрсатувчи агротехник тадбирлар аниқлаган.

Ҳозирги даврда Ўзбекистон ҳудудида ёмғир чувалчанглари устида Тошкент Давлат Аграр университети, Ўзбекистон Миллий университети, Низомий номидаги Тошкент педагогика институти, Самарқанд Давлат университети олимлари томонидан тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

II БОБ. ТАДҚИҚОТ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА УСЛУБЛАРИ

ЎРГАНИЛГАН ҲУДУДНИНГ ФИЗИК – ГЕОГРАФИК ТАВСИФИ

2.1. Тадқиқот материали ва услублари.

Ёмғир чувалчанглари йиғиш ва фиксация қилиш турли йилларда баён қилинган монография ва қўлланмалар асосида олиб борилди (3, 6, 14, 21).

Ёмғир чувалчанглари тупроқдаги миграцияси, вертикал тақсимланиши, тупроқ намлиги, таркибининг таъсири ва турли тупроқ типларида уларнинг сонини аниқлаш билан боғлиқ экологик тадқиқотларда 1 м² майдон танлаб олинади. Танланган жойда дастлаб 50 см чуқурликда тик хандак ковланади. Сўнгра хандакнинг бир томони девори бўйлаб ҳар 10 см қатламдан тупроқ намуналари олинди. Чувалчанглар сони ҳар бир тупроқ қатлами бўйича алоҳида ҳисобланди. Белкурак билан кесилган чувалчангларнинг фақат бош қисми ҳисобга олиниб, битта чувалчангни икки марта санамаслик учун унинг дум қисми ҳисобга киритилмади.

Чувалчанглар сонини аниқроқ ҳисобга олиш мақсадида қазилиши керак бўлган жой 1 м² майдонда тўғри бурчакли чизиклар бўйлаб қозик қоқилди. Майдончанинг ёнига пишиқ целофан ёки бирор бир мато ёйиб қўйилди. Белкурак билан қазиб олинган тупроқ кленка устига ташланади. Қўл ёрдамида тупроқ эзилиб, ундаги чувалчанглар йиғиб олинди.

Йиғиб олинган чувалчанглар дастлаб сувли банкага солиб ювиб олиниб, сўнгра 5 фоизли формалин эритмасига солиб қўйилди. Тирик чувалчанглар устида кузатиш олиб бориш зарур бўлганида улар бироз нам тупроқ билан целофан ёки нам ўтқазмайдиган қоғоздан тикилган халталарга жойланди. Ҳар бир халта ёки идишга чувалчанглар йиғилган жой ва экиннинг номи, чувалчанг олинган тупроқ қатлами ва намуна олинган сана кўрсатилган ёрлик ёзиб қўйилди. Текширишда кузатилган ҳолатлар, намуна олинган жой номи, экин тури, тупроқ қатламлари ва улардан топилган чувалчанглар сони тўғрисида алоҳида дафтарга қайд этиб борилди.

Чувалчанглар турини аниқлаш, биомассаси ва танасини ўлчаш ишлари лаборатория шароитида, асосан фиксация қилинган чувалчанглар устида олиб борилди.

Ёмғир чувалчанглари фиксация қилиш учун аввал уларни ёпишган тупроқ зарралари ва ҳар хил ифлосликдан тозаланиб, сўнг махсус идиш (ванна) да тоза сув билан ювилади. Тозаланган ёмғир чувалчанглари Петри лycopчасига солиб формалиннинг 2 фоизли эритмасида жонсизлантирилди. Чувалчанглар формалин таъсирида юмалоқланиб қолади. Шунинг учун чувалчангларни ҳар бирини ваннага териб чиқиш ва формалин билан намланган дока ёпиб қўйилиши, формалинли дока иссиқ ҳавода чувалчангларнинг исишига ёки бузилишига йўл қўймайди. Чувалчанглар бироз қотгандан (2-3 соатдан) сўнг,

уларни сақлаб қўйиш учун, 5 фоизли формалин солинган 0,5 л шиша идишларга солиниб оғзи беркитилди ва этикеткаланди. Йиғилган ёмғир чувалчанглари лабораторияда тури, биомассасини аниқлаш ва бошқа хусусиятлари текширилшига тайёр бўлади.

Тупрокдан йиғиб олинган ёмғир чувалчанглари турларини аниқлаш мақсадида уларнинг морфологик ва анатомик тузилиши микроскоп ёрдамида ўрганилади. Бунинг учун йиғиб олинган чувалчанглари тупрокдан тозаланиб, тоза сувда ювилади. Сўнг Петри лycopчасида тайёрланган 2 фоизли формалинга солиниб, жонсизлантирилади. Формалинда жонсизлантирилган чувалчанглари танаси ғайри табиий шаклга кирганидан уларни микроскопда текшириш бирмунча ноқулай. Шунинг учун чувалчанглари тезда бошқа идишга, махсус ваннага солиниб танаси текислангач намланган филтёр қоғоз билан ёпиб қўйилади.

Чувалчанглари ваннадан бирма-бир стол устига олиниб, гавдасининг узинлиги ва диаметри ўлчанади, тери ранги, бошининг шакли ва тузилиши, белбоғ камари, жинсий органлари, туклари, папиллалари, валиклари ва анал тешикларининг жойлашган ўрни аниқланади. Сўнгра чувалчанг Петри лycopчасига солиниб, идишга чувалчанг устини қоплайдиган микдорда сув солиш керак. Петри лycopчаси МБС-1, МБС-9 ва МБС-10 микроскопининг объектив столчаси устига ўрнатилиб, 12 (6x2) мартаба катталаштирадиган объектив остида чувалчангнинг ташқи органларининг жойлашуви аниқланди ва ҳалқалар сони санаб чиқилди.

Чувалчангларининг ички тузилишини ўрганиш учун улар ёриб қўрилиши лозим. Бунинг учун Петри лycopчасига қопқоғига бир текисда юпқа 0,5 см қалинликда кесилган пукак жойлаб чиқилди. Янги жонсизлантирилган ёмғир чувалчанги олиниб, пўкак устига қорин томонига ётқизиб, шундан сўнг чувалчанг бош қисми учинчи ҳалқаси ҳар икки ёнидан биттадан энтомология игнаси санчилиб қимирламайдиган ҳолатда иш жараёнига тайёрланди. Яна бир игна белбоғ камаридан кейинги 5-6 ҳалқасидан елка томондан бироз тортилиб санчилди. Идишга чувалчангни ёпадиган микдорда сув солиниб, ўткир лезвие ёрдамида унинг териси бош қисмидан бошлаб охириги игна санчилган жойгача кесилди. Чувалчанг терисини кесишда жуда эҳтиёт бўлишни талаб қилади, акс ҳолда қон томирлари ва бошқа органлар тиг тегиб жароҳатланиши мумкин. Кесилган тери орқа тарафдан иккитадан энтомологик игна билан секин икки ёнга тортилиб, пўкакга санчилади. Сўнг, чувалчанг танаси маълум ораликда бош қисмигача очилади. Тайёр бўлган объект столчага қўйилиб, микроскоп остида унинг ички органлари текширилади. Микроскоп остида ички органлардан нерв тугуни, ҳалқум, жиғилдон, оҳак безлари, нефридийлар, уруғ воронкаси ва уруғ йўллари ўрганилди.

Ёмғир чувалчанглари биомассасини аниқлаш учун, йиғилган чувалчанглار тупроқ ва ҳар хил ифлосликлардан тозаланади. Чувалчанглар ичагидаги тупроқни чиқариб юбориш учун улар 3 кун давомида нам фильтр қоғозга ўраб қўйилади ёки кам крахмал тўлдирилган идишга солинади. Тупроқдан тозаланган чувалчанглар формалиннинг сувдаги 2 фоизли эритмасида фиксация қилинади. Шундан сўнг чувалчанг терисидаги шилимшиқ дока ёки фильтр қоғози ёрдамида шимдириб олинади. Шилимшиқдан тозаланган чувалчанглارнинг оғирлиги аналитик тарозида ўлчанади.

2.2. Ўрганилган ҳудуднинг физик- географик тавсифи.

Қашқадарё вилояти республикамининг жанубида жойлашган, майдони 28,4 минг км², республикаимиз ҳудудининг 6,3 фоизини ташкил этади.

Қашқадарёнинг иқтисодий географик ўрни анча қулай, шимолдан Самарқанд вилояти, шимоли-ғарбдан Бухоро вилояти, шимоли-шарқдан Тожикистон Республикаси, жануби-шарқдан Сурхондарё вилояти, жануби—ғарбдан Туркменистон республикаси билан чегарадош.

Помир-Олой тоғ тизмасининг ғарбий қисмида Қашқадарё ҳавзаси жойлашган. Рельефи шарқдан (4000 м) ғарбга томон (200 м) пасайиб боради. Бу ҳудудда Қарши, Нишон чуллари жойлашган бўлиб, улар қоракўлчилик учун муҳим яйлов ҳисобланади. Бу чуллар шимол, шарқ ва жануб томонлардан адир ва тоғлар билан ўралган.

Қашқадарё ҳавзасида асосан аллювиал тупроқ, Қарши ва Нишон чулларида типик ва оч бўз тупроқ, жануби ғарбидаги Сандикли қумлигида қумли ва қумоқ тупроқлар тарқалган.

Иқлими кескин континентал, қисман субтропик характерда. Тоғ тизмалари Қашқадарё воҳасини шимоли-шарқ ва жануб томонларидан ўраб туради, улар совуқ ҳаво массаларининг кириб келишига бирмунча тусқинлик қилади.

Январнинг ўртача ҳарорати 0 ва +2С⁰ атрофида бўлади. Ёзи эса қуриқ ва давомли. Июль ойининг ўртача ҳарорати +28 +30⁰. Максимум +47+48С⁰ гача. Ёғин миқдори текисликда 130-150 мм, адирда 300-350 мм, тоғларда эса 500-600 мм га етади. Ёғиннинг асосий қисми қиш ва баҳор фаслларида тўғри келади. Вилоятнинг асосий сув манбаи Қашқадарё ва унинг ирмоқлари, 1964 йилдан бошлаб эса Амударё сувидан фойдаланиш йўлга қўйилган.

III БОБ. ЁМҒИР ЧУВАЛЧАНГЛАРИНИНГ АНОТОМО-МОРФОЛОГИК ВА ЭКОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ

«Ёмғир чувалчанглари» номи таксономик тушунча бўлмасдан, ҳаёти тупроқ билан боғлиқ бўлган бирмунча йирик камтуклиларнинг бир неча таксономик гуруҳларини ўз ичига олади. Ёмғир чувалчанглари номи билан юритиладиган бу ҳайвонларнинг экологик хусусиятлари ва айрим морфологик белгиларига кўра бир-бирига ўхшамайди. Чувалчангларнинг кўпчилик турлари *Lumbricidae* оиласига киради. Ўрта Осиёда, жумладан Ўзбекистон ҳудудида тарқалган барча турлар ана шу оилага мансуб.

Т.С. Перелнинг [25] монографик ишларида ер юзида тарқалган ёмғир чувалчанглари *Moniligastridae*, *Lumbricidae*, *Criodrilidae*, *Megascolecidae*, *Ocnodrilidae* каби 5 та оилага бўлинган.

А.Ю.Рахматуллаевнинг [26] ишларида эса Тошкент воҳаси агроценозларида тарқалган ёмғир чувалчангларининг 11 тури тўғрисида маълумот берилади. Шулар ичидан 2 таси кенжа тур - *Apporecdctoea caliginosa caliginosa*, *Aporredctoea caliginosa trapezoides*. *Apporecdctoea caliginosa caliginosa* тури Рахматуллаев томонидан илк бор Ўзбекистонда қайд этилган.

3.1. Ёмғир чувалчангларининг минтақавий тарқалиши.

Ер юзида мавжуд барча экосистемаларда ёмғир чувалчангларининг 1500 дан ортиқ тури аниқланган [25]. Ҳозирда Ўрта Осиё ҳудудида ёмғир чувалчангларининг 32 тури тарқалганлиги маълум.

Жанубий Қозоғистон ҳудудида тарқалган 13 турдан 9 таси эндемик ва 4 таси космополит ҳисобланади. Ўзбекистон ҳудудида аниқланган 22 турдан 10 таси эндемик, 12 таси космополит. Тожикистон тупроқларида тарқалган 10 турдан 2 таси эндемик 8 таси космополит, Туркменистон ҳудудида топилган 8 турдан 3 таси эндемек, 5 таси космополит. Қирғизистонда тарқалган 13 турдан 9 таси эндемик 4 таси космополит эканлиги маълум (3.1.- жадвал).

3.1. - жадвал

Ёмғир чувалчангларининг Ўрта Осиё ва

Жанубий Қозоғистон ҳудудида тарқалиши

	Тарқалган жойи									
	Қ	о	р	а	ғ	а	р	б	й	Х

Турлар						
1	2	3	4	5	6	7
1	<i>A.parva</i>	-	-	+	-	-
2	<i>A.(S.)taschkentensis</i>	-	+	-	-	-
3	<i>A.(S.)persiana</i>	-	-	-	+	-
4	<i>A.(S.)kaznakovi</i>	-	+	+	+	+
5	<i>A.(S.)turcmenika</i>	-	-	-	+	-
6	<i>A.(S.)ghilarovi</i>	-	-	-	-	+
7	<i>A.(S.)ferganae</i>	+	+	-	-	+
8	<i>A.(S.)sokolovi</i>	+	-	-	-	-
9	<i>A.(S.)arnoldiana</i>	+	+	-	-	-
10	<i>A.(S.)kirgisica</i>	-	-	-	-	+
11	<i>A.(S.)chlorocephala</i>	-	+	-	-	+
12	<i>A.(S.)bouchei</i>	+	-	-	-	-
13	<i>A.(S.)microtheca</i>	+	+	-	-	+
14	<i>A.(S.)graciosa</i>	-	+	-	-	-
15	<i>A.(S.)albicauda</i>	+	-	-	-	+
16	<i>A.(S.)umbrophila</i>	+	+	-	-	-
17	<i>A.(S.)ophimorpha</i>	+	+	-	-	-
18	<i>A.(S.)longoclitellata</i>	+	-	-	-	-
19	<i>A.(S.)stenosoma</i>	-	+	-	-	+
20	<i>A.(S.)media</i>	-	-	+	-	+
21	<i>Dd.rubidus</i>	-	+	-	-	+
22	<i>O.lacteum</i>	-	+	-	-	+
23	<i>Aporrectodea roseus</i>	+	+	+	+	+
24	<i>A.(C.)trapezoides</i>	+	+	+	+	-
25	<i>A.(C.)caliginosa</i>	-	+	-	-	-
26	<i>A.jassyensis</i>	-	+	+	+	-
27	<i>E. (N.)acystis</i>	+	+	-	-	+
28	<i>E. foetida</i>	-	+	+	+	-

29	<i>El.tetraedra</i>	+	+	+	+	-
30	<i>D.octaedra</i>	-	+	-	-	-
31	<i>D.veneta</i>	-	+	+	-	-
32	<i>D.byblica</i>	-	+	+	-	-
Турлар сони		13	22	10	8	13

Изоҳ. + - учрайди, - - учрамайди.

Шунинг билан бирга илгари Ўрта Осиё эндемиклари ҳисобланган *A.(S.)kaznakovi* ва *A.(S.)turcmenica* Эронда [25, 43], *A.(S.)kaznakovi* Шарқий Кавказ ортида [25] тарқалганлиги тўғрисида айрим маълумотлар бор. Шунинг учун бу турларни шартли равишда (янги маълумотлар олингунча) эндемик турларга киритиш мумкин.

Ёмғир чувалчанглариининг 3 тури: *Allolobophora (S.)chlorocephala*, *A.(S.)umbrophila*, *A.(S.)ophimorha* ни ноёб турлар қаторига киритиш мумкин. Булардан *Allolobophora (S.)chlorocephala* ва *A.(S.)umbrophila* турлари Ўзбекистон Республикасининг «Қизил китоби» га киритилган (Тошкент-2003). Тожикистоннинг Ҳисор дарвоза худудидан топилган *A. parva* тури космополит бўлиб, Сибир, Узоқ Шарқ [25] ва Шимолий Америкада [39] ҳам тарқалган. Аҳоли яшаш жойига яқин бўлган ҳудудларда ёмғир чувалчанглардан *N.jassyensis (Aporrectodea jassyensis)*, *D.byblica*, *D.veneta* ва бошқа турларни учратиш мумкин, *N.roseus*, *N.caliginosus trapezoides*, *O.lacteum*, *D.rubidus*, *E.hordenskioldi acystis*, *E.foetida*, *D.octaedra* бу ҳудудларда кенг тарқалганлиги, жадвалимизда келтирилган. Бошқа турлар эса *Lumbricidae* оиласининг *Svetlovia* кенжа уруғига мансуб бўлиб, улардан кўпчилиги Ўрта Осиё ва Жанубий Қозоғистон минтақалари учун эндемик сифатида эътироф этилган.

Рахматуллаевнинг 1996-2002 йилларда Тошкент воҳаси бўйлаб олиб борган текширишларида ёмғир чувалчанглариининг юқорида келтирилган турлари билан бир қаторда космополит бўлган *A.caliginosa caliginosa* ҳам кенг тарқалганлигини аниқлади. Адабиётларда эса бу кенжа турнинг Ўрта Осиё ва Жанубий Қозоғистон ҳудудларида тарқалганлиги тўғрисида аниқ маълумот йўқ.

Ўрта Осиё худуди учун эндемик бўлган ёмғир чувалчанглариининг *A.(S.)taschkentensis*, *A.(S.) ferganae*, *A.(S.)kaznakovi* турлари Тошкент воҳасининг тоғли Бўстонлик ва қисман Юқори Чирчиқ тумани агроценозларида тарқалган. Воҳанинг текислик қисмида эса бу турлар қайд этилмаган. Ёмғир чувалчанглариининг Ўртаер денгизи минтақасига хос бўлган *D.byblica* ва *D.veneta* турлари текшириш олиб борилган туманларнинг барчасида аниқланган. Шу минтақадан келиб чиққан ёмғир чувалчангларининг

A.jassyensis тури Чиноз ва Тошкент туманларидан ташқари барча ҳудудларда тарқалганлиги эътироф этилган.

Илмий манбаларда космополит тур сифатида келтириладиган *A.rosea* тури ҳам воҳанинг Юқори Чирчиқ ва Бўстонлик туманларида аниқланган, аммо бошқа туманларда қайд этилмаган. Ёмғир чувалчангларининг *A.caliginosa trapezoides* ва *A. caliginosa caliginosa* кенжа турлари Тошкент вилоятининг барча туманлар агроценозларида учратилган. Бу икки кенжа тур воҳада энг кўп тарқалган бўлиб, чувалчанглар умумий сонининг 60-80 фоизини ташкил этади.

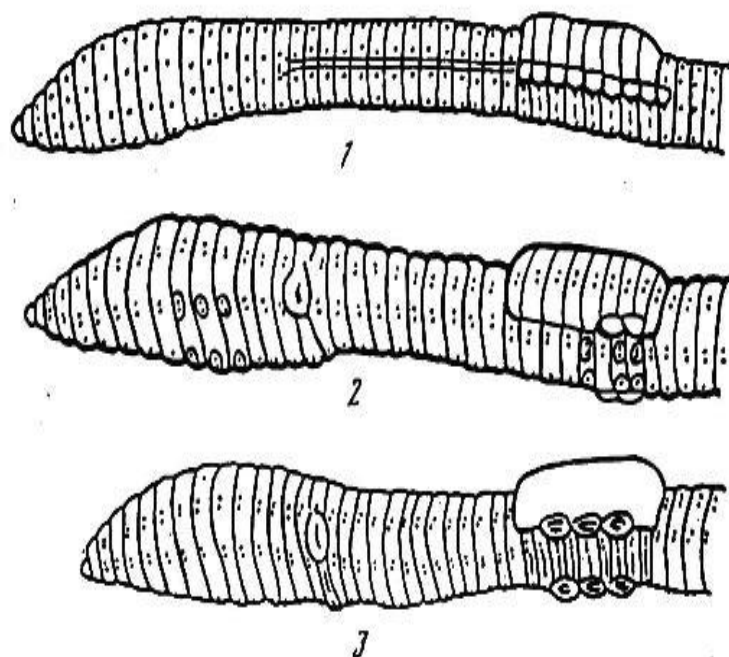
O.lacteum тури бедазор ва боғлар тупроғида, *E.fetida* асосан дарахтлардан тўкилиб чириётган барглар остида ва гўнг солиниб ишлов берилган иссиқхоналар тупроғида топилган. Юқорида кўрсатиб ўтилган турлардан фақат *A.(S.)taschkentensis*, *A.(S.)ferganae* тоғли ҳудудларда, *A.(S.)kaznakovi* ва *A.rosea* тоғолди ҳудудларида учрайди. Қолган барча чувалчанглар текислик ва тоғолди минтақаларида тарқалган бўлиб, уларни синантроп турларга киритиш мумкин. *E.fetida* ва *D.veneta* ўрмон ва боғларда дарахтлардан тўкилиб чириётган барглар остида баъзан жуда кўп миқдорда учрайди. Бу иккала турни ҳам тушалма қатламида яшайдиган ҳайвонлар қаторига киритиш мумкин. Қолган барча турларни эса тупроқ ичида ин ковлаб яшовчи турларга киради. Аниқланган турлар орасидан *D.byblica* сабзавот экилган томоркалар тупроғида учрашлиги қайд қилинган.

3.2. Ёмғир чувалчангларининг Қашқадарё воҳасини жанубий ҳудудларида учрайдиган асосий турларининг тавсифи

Aporrectodea упуғи (Orley, 1885) Vsevolodova-Perel, 1997

Синоним: *Nicodrillus Bouche*, 1972 emend. Perel, 1976

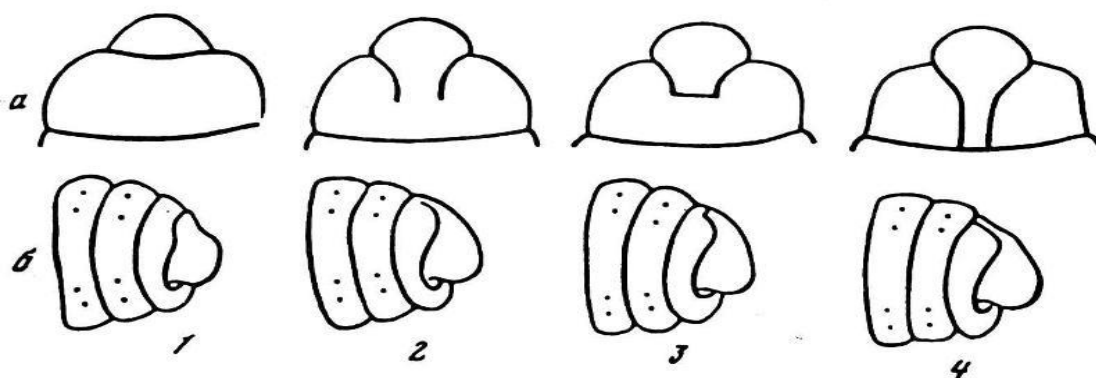
Нефридийлари илмоқсимон ёки U- шаклда бўлиб, букилган қисми асосан кейинги томонида жойлашган. Туклари ўзаро яқин ўрнашган. Тери ранглари қўнғир, қирмизи ёки рангсиз бўлиши мумкин.



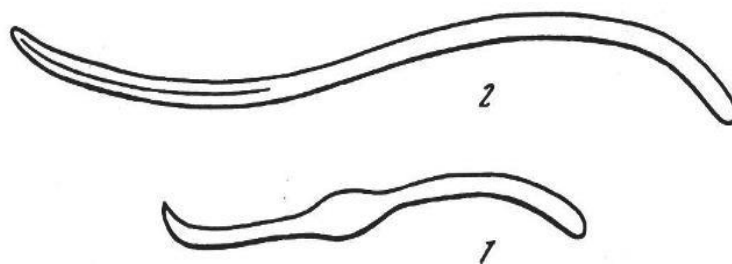
Расм – 1. Ёмғир чувалчангларининг олдинги тана қисмининг турлараро фарқланиши.
1 – *Octolasion lacteum*, 2. – *Aporrectodea caliginosa caliginosa*, 3. – *Allolobophora chlorothica*.

Эркаклик жинсий тешиги 15 - инчи ҳалқада бўлади. Уруғ қабул қилгичлари туклар йўналиши орқали ташқарига очилади. Уруғдонлари ва уруғ йўллари эркин ҳолатда. Уруғ халталари 4 жуфт, баъзан 2 ёки 3 жуфт бўлади. Уруғ қабул қилгичлари икки жуфт ёки ундан ортиқ бўлиб, 10 ва 11 –инчи ҳалқалар оралиғидаги диссепиментлар билан ўзаро боғланган. Мускул тўқимаси патсимон ёки боғлам шаклда бўлиши мумкин.

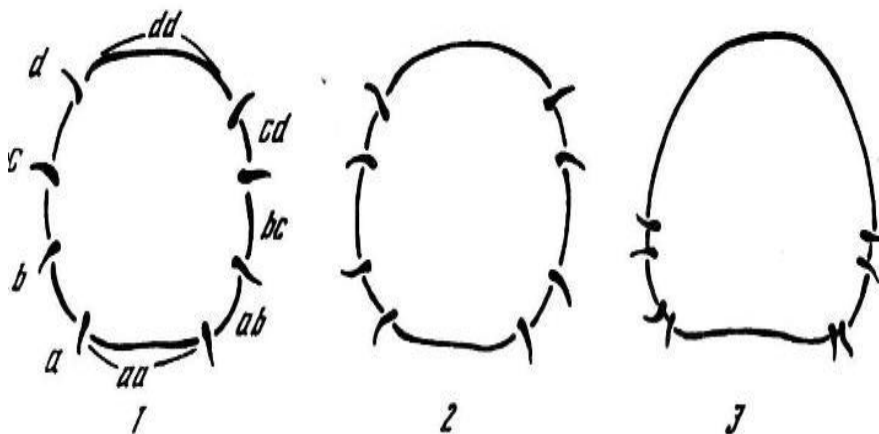
Бизнинг текширишларимизда *Aporrectodea* уруғига мансуб 2 та тур аниқланди.



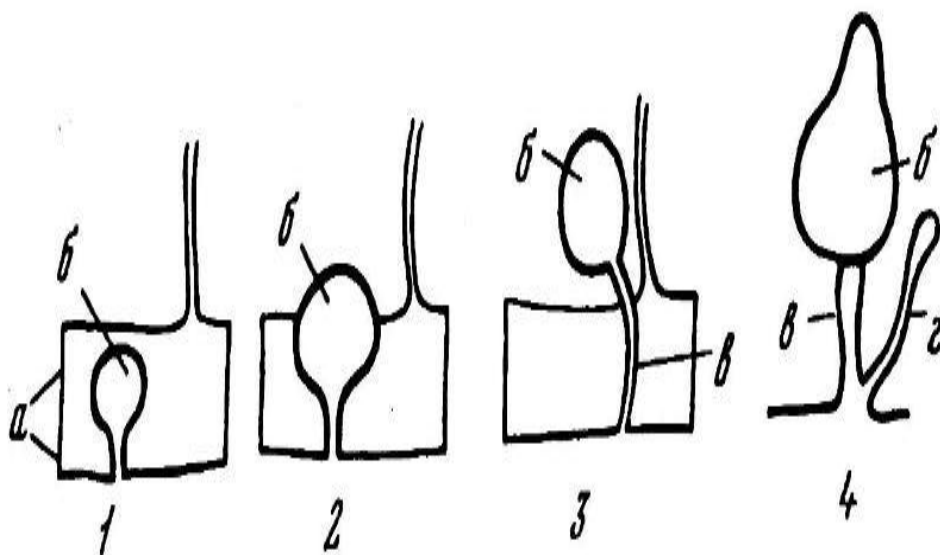
Расм – 2. Ёмғир чувалчангларининг бош қисмининг фарқланиши: а – тепадан кўриниши, б – ён томондан кўриниши. Бош шакли тузилишининг номланиши 1. – пролобик, 2. – эполобик очик, 3. – эполобик ёпик, 4. – танилобик.



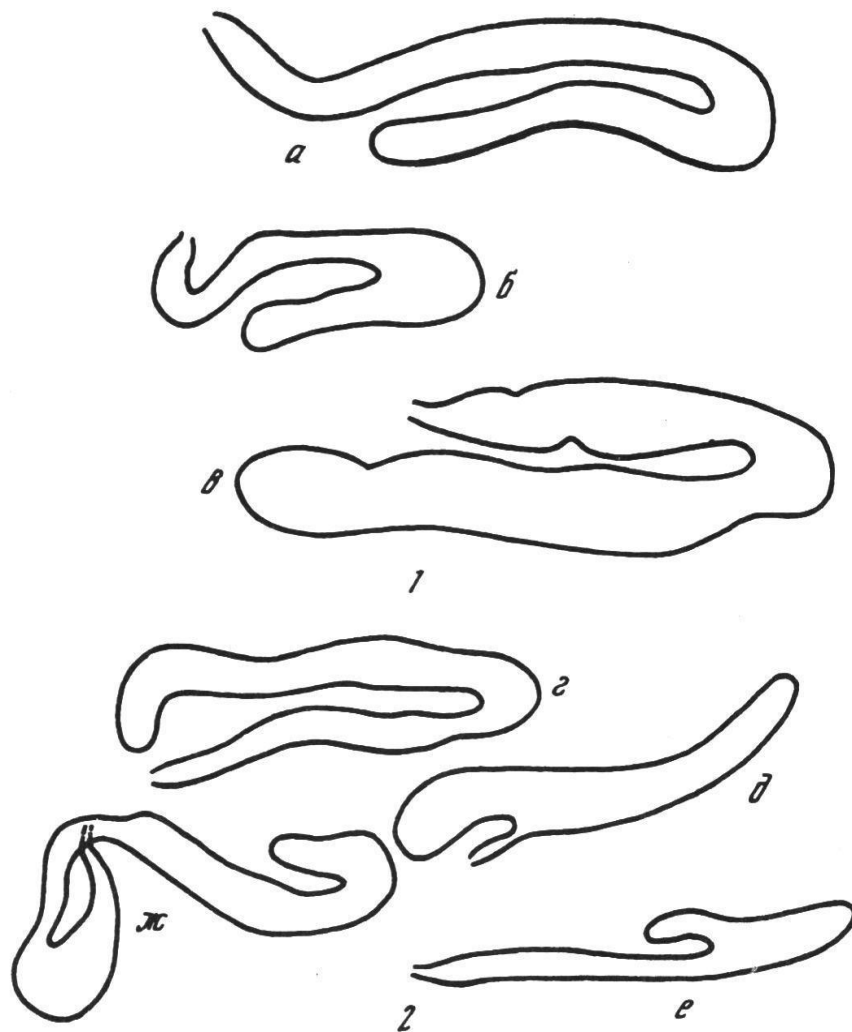
Расм – 3. *Lumbricidae* (*Eisenia malevici*) туклари: 1 – ёмғир чувалчангларининг ҳаракатланишда ишлатиладиган туклар шакли, 2 – жинсий қўшилишда иштирок этадиган туклар шакли.



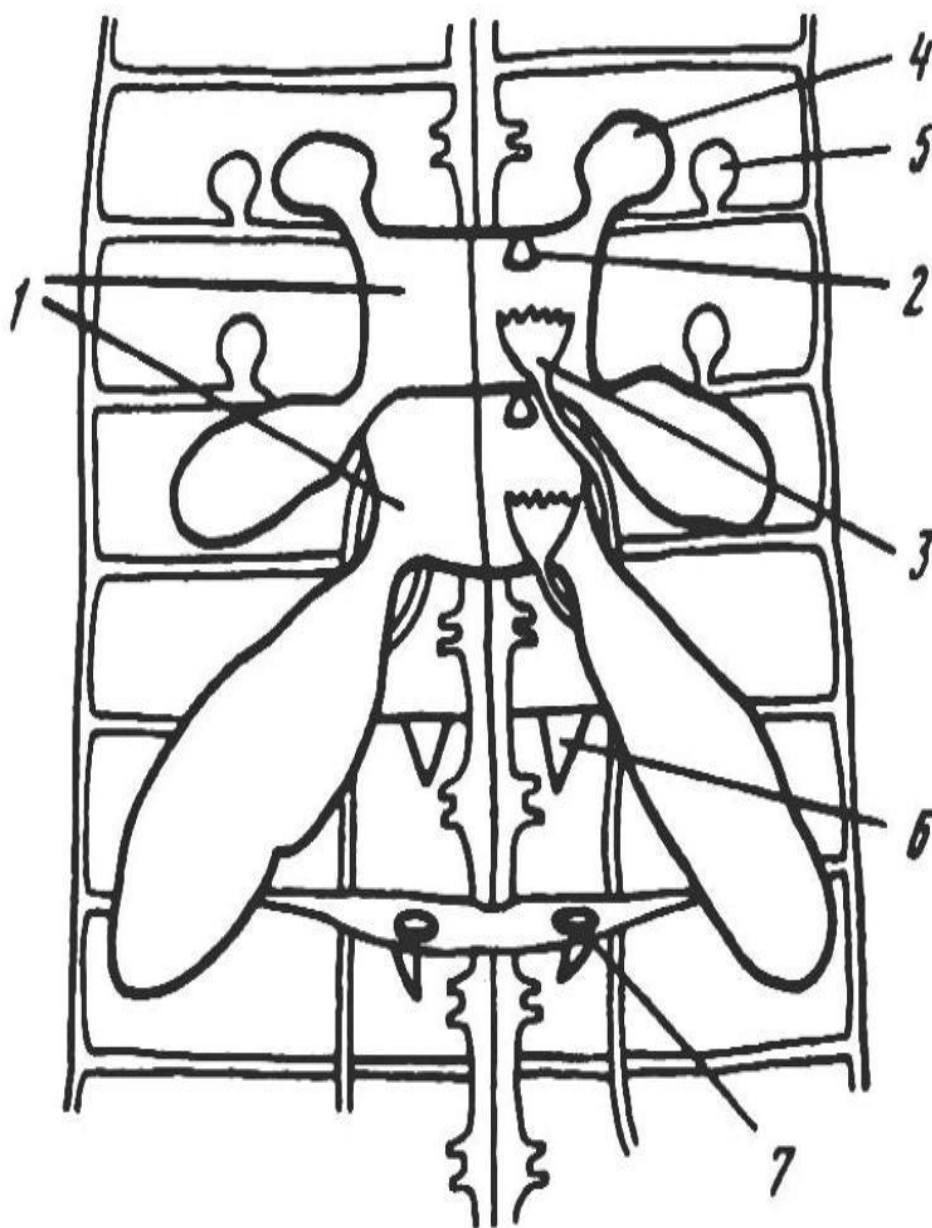
Расм – 4. Ёмғир чувалчангларининг турларига қараб халқаларида тукларининг жойлашуви; 1 – туклар бир биридан ўзоқ жойлашган, 2 – туклар бир бирига ян жойлашган, 3 – туклар бир бирига жуда яқин жойлашган.



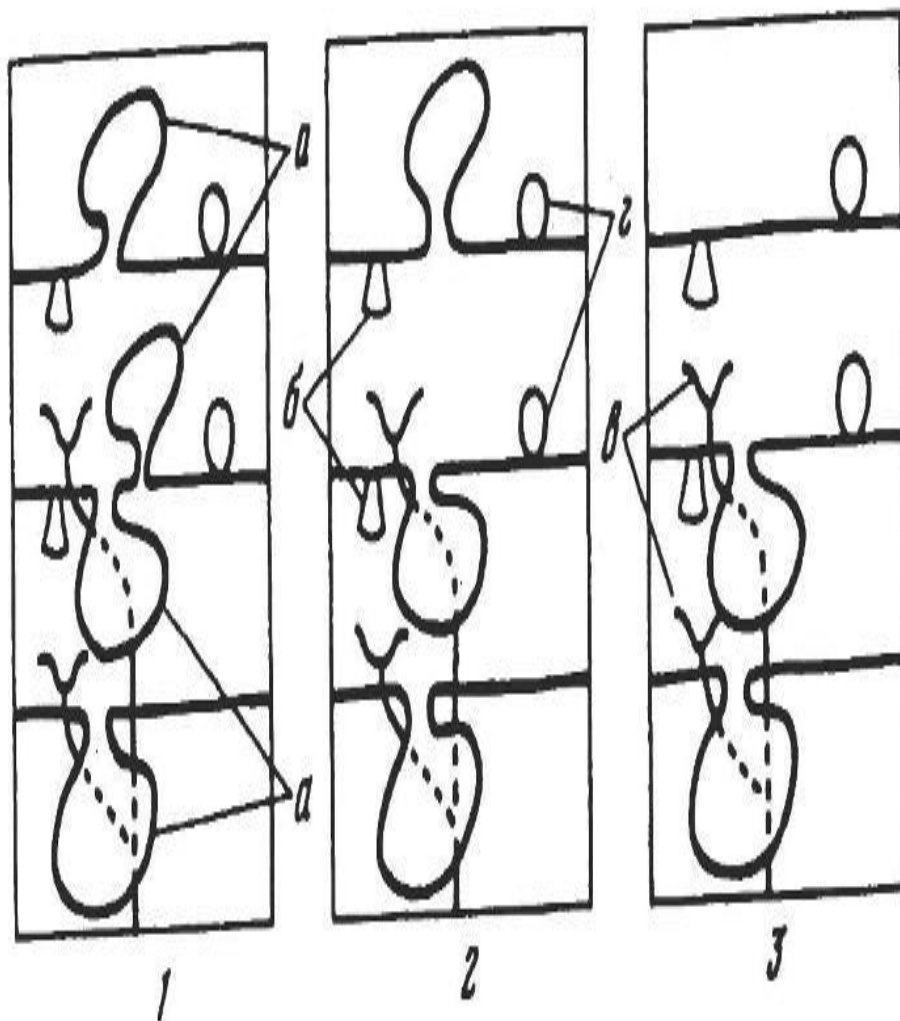
Расм – 5. Уруғдонларнинг тузилиш схемаси: а – тананинг ташқи тарафи, б – най пуфакча (ампула), в – йўлак арикча, г – қўшимча арикча: 1 – пуфакча тананинг ички қисмида жойлашган, 2 – пуфакчанинг бир қисми тана деворидан ташқи томонга чиқан, 3,4 – пуфакча танадан ташқарида жойлашган.



Расм –6. Ёмғир чувалчангларининг илмоқсимон ва U шаклдаги нефредий қопларининг вариацияси. 1 – нефридий қопларининг илмоқсимон қисми орқа томонида: а – илмоқсимон (*Lumbricus rubellus*), б – S – шаклли (*Aporrectodea caliginosa*), в - U шаклдаги (*Aporrectodea icterica*); 2 - нефридий қопларининг илмоқсимон қисми олд томонида: г - U шакли (*Allolobophora carpathica*); д – вилкасимон (*Allolobophora pseudonematogena*); е – тўққизил рангли (*Allolobophora sturanyi*); ж – илмоқсимон қисми нефредейнинг чиқарув йўлидан бошланади (*Perelia diplotetratheca*).



Расм –7. Уруғ капсулалар схемаси (*Lumbricus terrestris*) [12]. 1 – капсулалар (унгдан ички томондан кўриниши), 2 – уруғдонлар, 3 – уруғдонлар воронкаси, 4 – уруғ қопчалар, 5 – уруғдонлар ортиғи, 6 – тухумдонлар, 7 – тухумдонлар вронкаси.



Расм –8. Уруғ қопчаларнинг жойлашув схемаси (Рахматуллаевдан, 2010).

1 – 9 – 12 чи халқалар оралиғида жойлашган тўрт жуфт уруғ қопчалар (бу схемада уруғ қопчаларнинг фақат бир тарафи олинган), 2 – уруғ қопчалар (3 жуфт) 9-12 халқалар оралиғида, 3 - уруғ қопчалар (2 жуфт) 11-12 халқалар оралиғида. а - уруғ қопчалар, б – уруғдонлар, в – уруғ йўли, г – уруғлар.

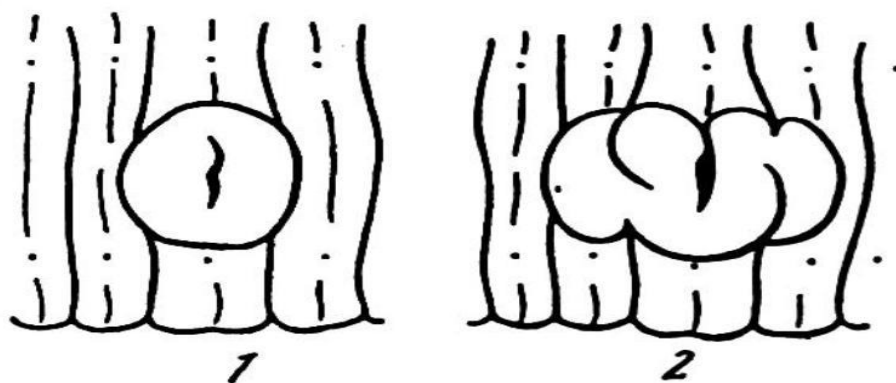
***Aporrectodea caliginosa trapezoides* (Duges, 1828); Vsevolodova-Perel, 1997.**

Синонимлар: *Allolobophora caliginosa f. trapezoides* Savigny, 1826; *A. rara* Grieb, 1948; *A. aegivesicularis* Grieb, 1948; *Nicodrillus caliginosus f. trapezoides* [38, 25].

Танаси узунлиги 60-160 мм, йўғонлиги 4-7 мм, ҳалқалар сони 104 дан 248 донагача, териси кўнғир тусда, баъзан рангсиз. Танаси кўндаланг кесими юмалоқ, бирмунча яссилашган. Бош эпилобек шаклда. Орқа тешиклари 8,9 ёки 9,10-инчи ҳалқалар оралиғидан

бошланади. Туклари ўзаро жуда яқин жойлашган. ab-йўналишли 9,10 ва 11-инчи ҳалқалардаги тукларнинг атрофи безли папиллардан иборат. Эркаклик жинсий тешиги 15-нчи ҳалқада жойлашган бўлиб, кўшни ҳалқаларга кириб борувчи қалин без билан қопланган. Белбоғ камари 27-35-инчи ҳалқаларни эгаллайди, 31 ва 33-инчи ҳалқаларнинг ён томонлари тангасимон безли валиклардан иборат. Уруғ халталари 9-12-инчи ҳалқаларда жойлашган. Икки жуфт уруғ қабул қилгичи 9-10, 10-11-инчи ҳалқалардаги cd туклар йўналишида очилади. Белбоғ камари жойлашган ҳалқаларда сперматофорлар томчисимон бўлиши аниқланган. Диссепиментлари 5-6 ва 9-10-инчи ҳалқалар оралиғида йўғонлашган. Дивертикул шаклдаги оҳак безлари 10-нчи ҳалқада жойлашган. Мускул тўқимаси патсимон шаклга эга

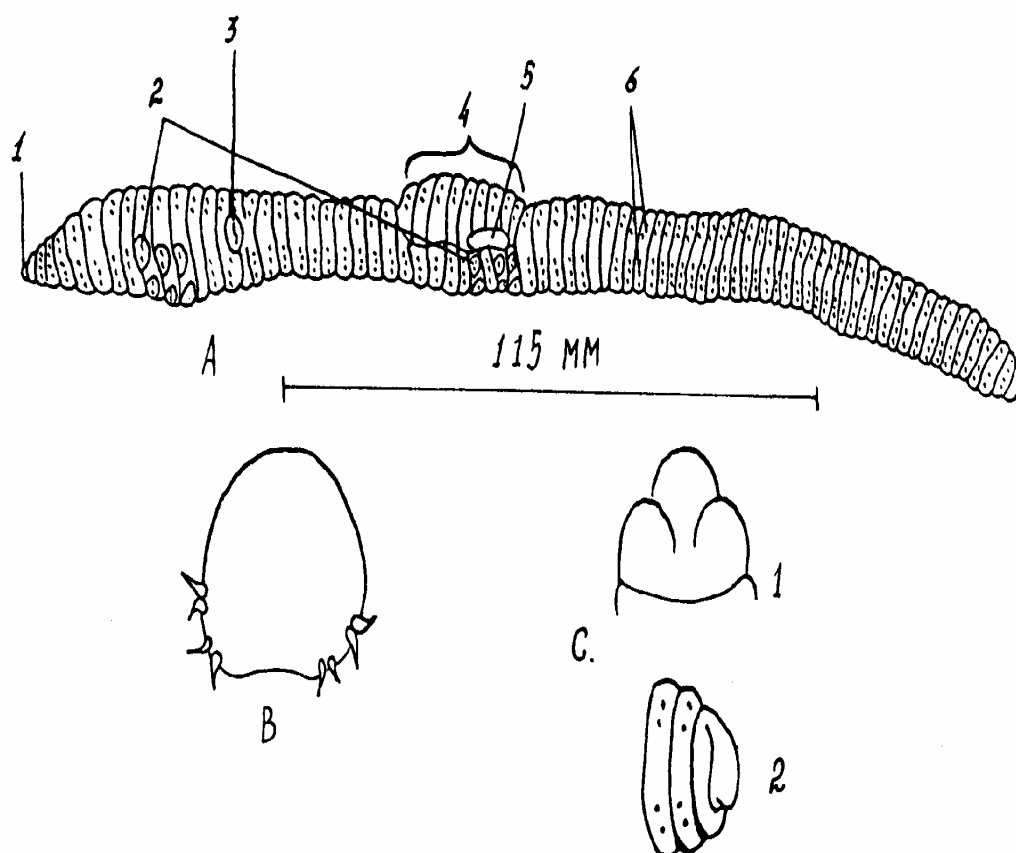
Ўзбекистондан ташқари бу кенжа тур Россиянинг Саратов вилояти, Волга яқинида, Кавказнинг Қора денгиз соҳилида, Кавказ ва Кавказ олди ҳудудларида учрайди. Тоғ минтақаларида қора ва кўнғир тупроқларда, тоғолди минтақаларида ўтлоқ ва ўтлоқ-чўл ўсимликлари ўсадиган майдонларда тарқалган.



Расм – 9. Ёмғир чувалчанглариининг жинсий без органларини тананинг ташқи томонидан кўриниши: 1. жинсий без битта ҳалқа ичида жойлашган (15 чи ҳалқада), 2. жинсий без кўшни ҳалқаларни ҳам камраб олган (14, 15, 16 чи ҳалқаларда).

Бу кенжа тур Ўрта Осиёда Тожикистон ҳудудида топилган [8]. Жанубий Сахалинда турнинг партеногенетик формаси тарқалганлиги қайд қилинган

Рахматуллаев маълумотларига кўра мазкур тур Тошкент воҳасининг барча туманларида қайд қилинган. Суғориладиган нам тупроқли экин майдонларида доминантлик қилади.



10- расм. *Aporrectoea caliginosa trapezoides*: А – умумий кўриниши; 1. бош қисми, 2. папиллари, 3. без билан қопланган эркаклик жинсий органи, 4. белбоғ камари, 5. валик, 6. туклари; В – ҳалқалардаги тукларнинг жойлашуви С – бошнинг турли ҳолатда тузилиши; 1. устки тотомондан кўриниши, 2. ён томондан кўриниши.

***Aporrectodea caliginosa caliginosa* (Savigny, 1826); Vsevolodova -Perel, 1997.**

Синоним; *Allolobophora caliginosa* A.rara Grieb, 1948; *A.aegivesicularis* Grieb, 1948; *Nicodrilus caliginosus*, [38, 25].

Танасининг узунлиги 60-160 мм, диаметри 4-7 мм. Ҳалқалари дан 248 донагача, териси қўнғир тусда айрим индивидларида рангсиз. Тана кесими тугарак шаклда, бўлиб бироз яссилашган. Боши эпилобек тузилган. Пора тешиклари 9-10 инчи ҳалқалар оралиғидан бошланади. Туклари бир-бирига жуда яқин жойлашган. ab - йўналишли 9-10 ва 11-нчи ҳалқалардаги тукларининг атрофи безли папиллалардан иборат. Эркаклик жинсий тешиги 15-нчи ҳалқада очилади, жинсий тешик атрофи қўшни ҳалқаларга ҳам кириб борувчи қалин без билан қопланган. Белбоғ камари 27–35-инчи ҳалқаларнинг оралиғини банд этади. 31–33-инчи ҳалқаларнинг ён томони горизонтал жойлашган безли валикдан иборат. Тўрт жуфт уруғ халталари 9–12-инчи ҳалқаларда жойлашган. Икки жуфт уруғ қабул қилгичлари 9-19-инчи ҳалқалардаги cb туклар йўналишида очилади. Белбо камари жойлашган ҳалқаларда томчи сперматофорлар учраши аниқланган. Диссепиментлари 5-6 ва 9-10-инчи ҳалқалар оралиғида жойлашган. Дивертикул шаклдаги оҳак безлари 10-инчи ҳалқада жойлашган. Мускул тўқимаси патсимон шаклда. *Aporectodea caliginosa caliginosa* аралаш ва кенг баргли ўрмонлар зонасида айниқса кўп учрайди. Кенжа тур Украинада Зражевский [16] ва Литвада Атлавините [3] томондан аниқлашган. Турнинг ареали шимолда Архангельский вилоятигача кириб боради. *A.calignosa caliginosa* ҳайдалиб, экин экиладиган майдонларда кўп учрайди ва асосий синантроп кенжа тур ҳисобланади.

Текширилган турли механик таркибли тупроқларида учрайди. Боғлар ва турли экин майдонларида, ўтлоқлар, йўл четлари, ариқ ва дарёлар бўйларида тарқалган.

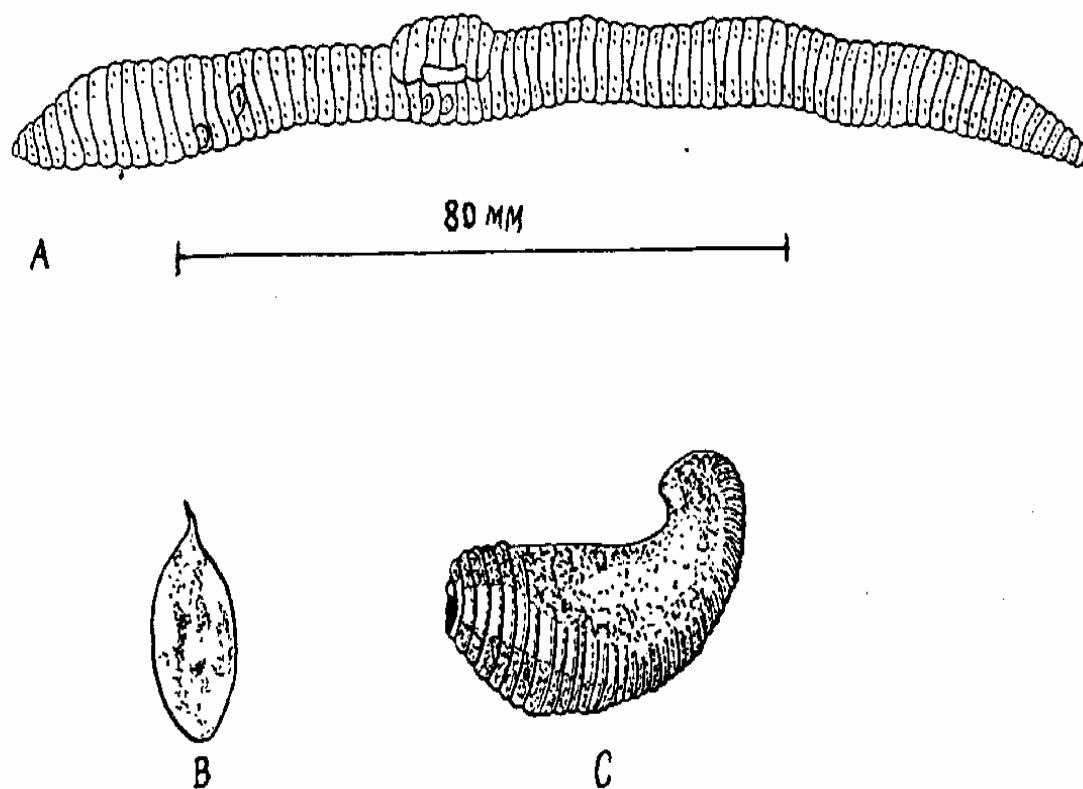
Eisenia Malm, 1877 уруғи, emend. Michaelsen, 1900, emend. Perel, 1974, emend. Vsevolodova-Perel, 1997.

Нефридий найлари (15-16-инчи ҳалқаларгача) сосискасимон ёки қопсимон. Туклари ўзаро жуда яқин жойлашган, бош тузилиши эпилобек шаклда. Танаси қирмизи, қўнғир, баъзан рангсиз. Эркаклик жинсий тешиги 15-нчи ҳалқада. Уруғчиларининг тешиги cd туклар йўли йўналишидан юқорида, баъзида cd туклари боғлами йўлида очилади. Уруғдон ва уруғ найлари эркин ҳолатда жойлашган. Уруғ халталари асосан тўрт жуфт, баъзида икки ёки уч жуфт. Оҳак безлари дивертикулли бўлиб, 10-нчи ҳалқада жойлашган. Мускул тўқимаси патсимон ёки оралик, баъзида боғлам шаклда.

Бизнинг текширишларимизда бу уруғга мансуб 1 та тур қайд этилди.

Eisena fetida (Savigny, 1826) Vsevolodova-Perel, 1997.

Узунлиги 40-130 мм, йўғонлиги 2-4 мм. Ҳалқалар сони 80-120 донагача. Танаси кизил, қизғиш-сиёҳранг ёки малла-қизғиш йўлка тусда. Бош тузилиши эпилобек, елка тешиклари 4-5 –инчи ҳалқалар оралиғидан бошланади. Туклари ўзаро жуда яқин жойлашган, аВ йўналишидаги туклар атрофи ва белбоғ камари қисмларида безли папиллалари бор. Эркаклик жинсий тешиги 15-нчи ҳалқада, атрофи қўшни ҳалқаларга кириб боровчи без билан қопланган. Белбоғ камари 26-,27-,31-,32-инчи ҳалқаларни банд этади. Безли валиги 27 -, 28-,30-,31-инчи ҳалқаларни ўз ичига олади. Тўрт жуфт уруғ халталари 9-12-инчи ҳалқаларда бўлади. Икки жуфт уруғ қабул қилгичи 9-,10-инчи ҳалқаларда жойлашган бўлиб, елка тешиклари йўлининг 9, 10 ва 10, 11-инчи ҳалқалар оралиғига очилади.



11- расм. *Eisenia fetida*. А – умумий кўриниши; В – пилласи; С – тухумдан чиққан личинка.

Дисксимон сперматофорлари 22-,27-инчи ҳалқаларда учрайди, диссепиментлари 6-7, 8-9-инчи ҳалқалар оралиғида йўғонлашган. Оҳак безлари яхши ривожланмаган. Мускуллари оралиқ шаклда.

Космополит тур. РСФСР нинг Узоқ Шарқ, Сибир ва бошқа жойларида тарқалган. Синантроп тур, кўпинча шаҳар ва қишлоқлардаги боғ ва хиёбонларда тўкилган барглари остида учрайди [12]

Бу тур Тошкент воҳасида кенг тарқалган бўлиб, гўнг, тўпланган жойлар, канализация чиқиндилари ва гумусга ўта бой, намлиги юқори бўлган тупроқларда яшайди. Айрим ҳолларда 1 м² даги чувалчанглар сони 60 дан 1000 ва ундан ҳам кўпга етади. Бу тур органик чиқиндиларнинг чиришини тезлаштиради. Шу боис кўпгина давлатларда (АҚШ, Филиппин Голландия, Италия, Россия ва бошқалар) бу турни сунъий кўпайтириш кенг йўлга қўйилган. Улар ишлаб чиққан копролитлар иссиқхоналарда органик ўғит сифатида фойдаланилади. Чувалчангларнинг ўзи балиқчилик, парандачилик ва чорвачиликда оқсилга бой озиқ сифатида ишлатилади [26]

Dendrobaena Eisen, 1873 уруғи emend. Pop, 1941, emend. Vsevolodova-Perel, 1997.

Нефридий найлари сосискасимон, белбоғ камаридан сўнг бисквитли. Туклари ўзаро яқин эмас ёки жуда кам яқинлашган. Ранги қирмизи, қўнғир ва рангсиз бўлиши мумкин. Бош тузилиши эпилобек, баъзида танилобек шаклда. Эркаклик жинсий тешиги 15-нчи ҳалқада, баъзида белбоғ камари бошланиши олдидаги ҳалқаларда ҳам бўлиши мумкин. Уруғ қабул қилувчи тешиклари d туклар йўли йўналишида ёки с туклар йўли йўналишида жойлашган. Уруғчи ва уруғ йўллари эркин ҳолатда, баъзида уруғ капсулалари бирлашган ҳолатда. Уруғ халталари 3, 2 ёки 4 жуфт. Оҳак безлари асосан 11 ва 12-инчи ҳалқаларда жойлашган. Мускул тўқимаси патсимон, баъзан оралиқ ва боғлам ҳолатда.

Бизнинг текширишларимизда мазкур уруғга мансуб 2 та тур аниқланди.

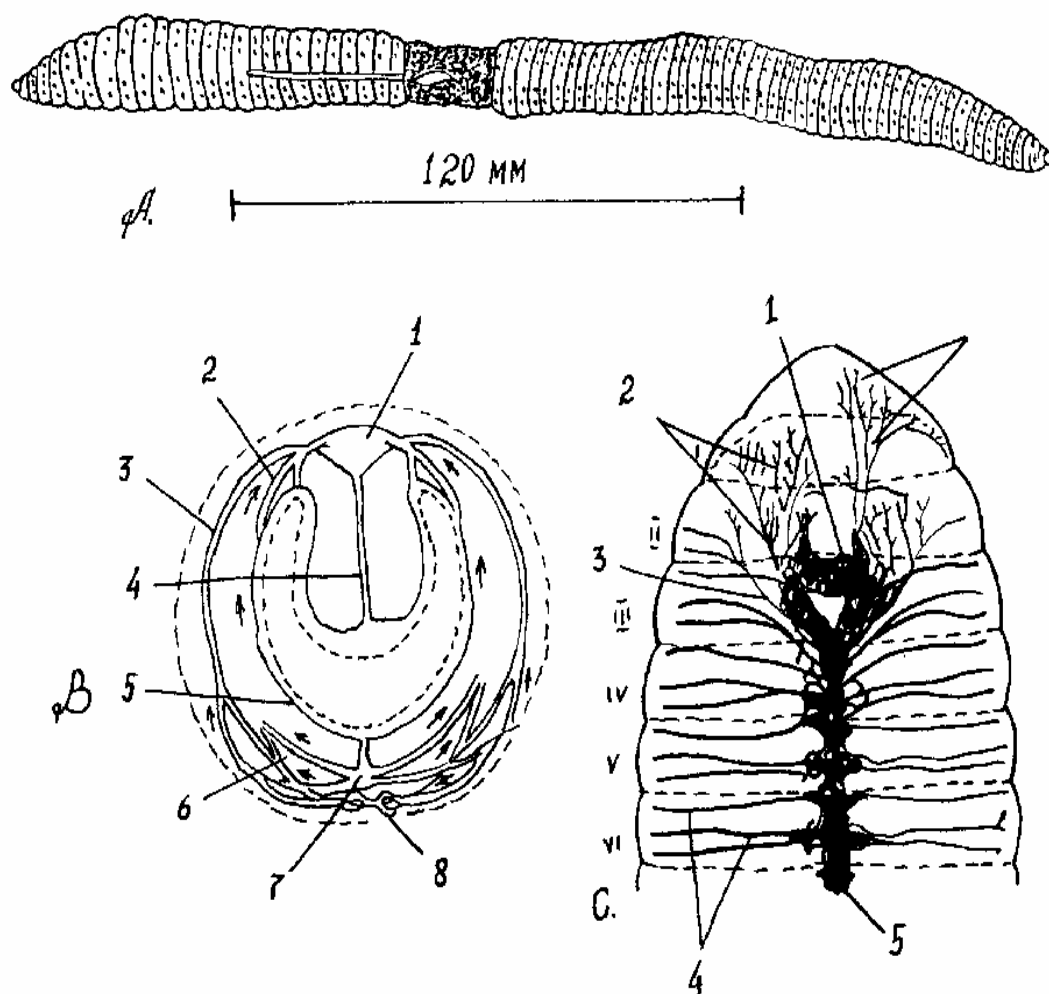
Dendrobaena byblica (Rosa, 1893) Vsevolodova-Perel, 1997.

Синоним: *Dendrobaena fedtschenkoi* Michaelsen, 1900; *Eisenia schelkovnikovi* Michaelsen, 1907.

Тана узунлиги 40-108 мм, йўғонлиги 3-6 мм. Ҳалқалар сони 81 дан 140 тагача, териси рангсиз, баъзан кулранг ёки жигарранг тусда бўлади. Орқа томонининг 9-11-инчи ҳалқаларида оқ доғлари бор (4.10.-расм). Тана кесмаси тўғарак шаклда, белбоғ камаридан сўнг силлиқлашган. Боши эпилобек ёки танилобек типда тузилган. Орқа тешиклари 9-10-, 10-11 ёки 11-12-, 12-13-инчи ҳалқалар оралиғидан бошланади, баъзи ҳолларда бўлмаслиги

хам мумкин. Туклари ўзаро яқин жойлашмаган. Эркаклик жинсий тешиги 15-нчи ҳалқада жойлашган бўлиб, икки ёнга озроқ бўртиб чиққан. Эркаклик жинсий тешиги аВ туклар йўналишининг 24-25 ва 29-30-инчи ҳалқаларида, ёки белбоғ камари остида ҳам бўлиши мумкин. Белбоғ камари 25-30, баъзан 24-31-инчи ҳалқаларни ҳам банд этади. Безли валиги 1-2, 26-28-инчигача ёки 1-2, 27-29-инчи ҳалқаларда жойлашган. Уруғ халталари уч ёки тўрт жуфт бўлиб, 9-,11, 12-инчи ёки 9-12-инчи ҳалқаларда жойлашган. Уруғ қабул қилгичи икки жуфт бўлиб, 1- ва 11-инчи ҳалқада жойлашган. Улар 9-10-, 10-11-инчи ҳалқаларнинг d ва c туклар йўналиши орқали очилади. Овқат ҳазм қилиш йўлининг 11-нчи ҳалқаси кенгайган бўлиб, пластинка шаклидаги оҳак бўлакларидан иборат. Мускул тўқимаси оралиқ шаклда бўлади.

D.byblica ҳорижий давлатлардан Греция, Югославия, Болгария, Туркия, ва бирқанча МДХ давлатларида, жумладан Украина ва Кавказда топилган.



12- расм. *Dendrobaena byblica*. А – умумий кўриниши; В – қон айланиш системаси (X – ҳалқада), 1– орқа қон томири, 2 – ичак қон томир бўшлиғи, 3 – ҳалқа қон томири, 4 – тифлозол томири, 5 – ичак қилчаси, 6 – нефридий томири, 7 – корин томири, 8 – корин нрв

тугунлари; С – нерв системаси (рим рақамлар ҳалқалар сони), 1 – ганглий, 2 – нерв комиссураси, 3 – ҳалқум атрофи комиссураси, 4 – ҳалқалар нерви, 5 – қорин нерв тугуни, 6 – ҳалқумости ганглий, 7 – бош нервлари.

Мазкур тур ўртаерденгизи ҳудуди учун хос бўлсада, Тошкент вилоятининг текширилган барча ҳўжаликлари боғларида ва шахсий томорқаларда, турли экинлар остидаги тупроқларда тарқалган ЎзР ФА «Зоология» институти боғида бу тур 1 м² майдонда 10-35 тагача учратилган.

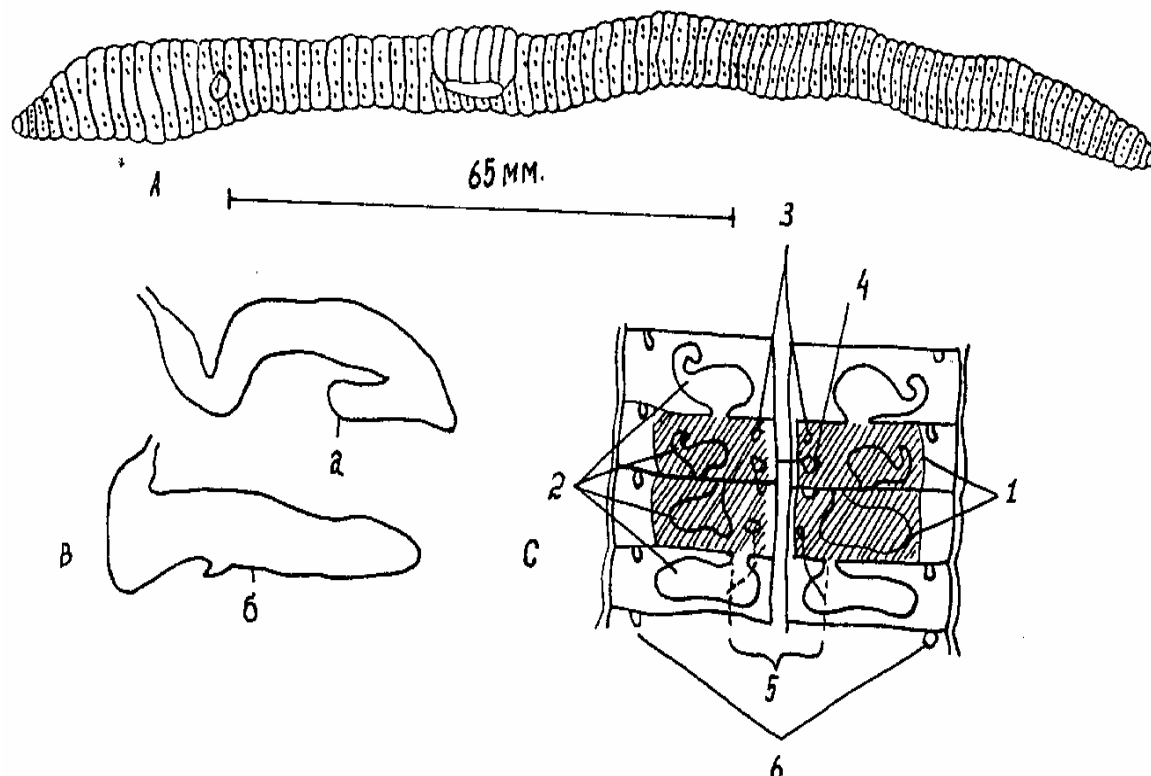
Octolasion Orley, 1885 уруғи emend. Pop, 1941 emend. Perel, 1976, emend. Vsevolodova-Perel, 1997.

Нефридий найлари ясси илгаксимон, бир неча олдинги ҳалқаларники илгаксимон шаклда. Туклари ўзаро сийрак жойлашган ёки кам яқинлашган. Танаси қўнғир-кулранг ёки рангсиз. Эркаклик жинсий тешиги 15-нчи ҳалқада. Уруғ қабул қилгичи d туклар йўналиши йўлида жойлашган бўлиб, кўпчилик турларида икки жуфтдан кўп учрайди. Уруғ ҳалталари 2 ва 4 жуфт. Дивертикулалари оҳақ безлари 10-нчи ҳалқада жойлашган. Мускул тўқимаси патсимон шаклда.

Қашқадарё воҳаси агроценозларида *Octolasion* уруғига мансуб 1 та тур аниқланди.

Octolasion lacteum (Oerley, 1885) Vsevolodova-Perel, 1997.

Танасининг узунлиги 30-180 мм, йўғонлиги 2-8 мм. Ҳалқалар сони 90 дан 173 тагача, териси кулранг тусда, баъзан нимҳоб қўнғир тусда. Тана кесмаси тўғарак шаклга эга, белбоғ камаридан сўнг бирмунча силлиқлашган Бош тузилиши эпилобек, орқа тешиклари 8-9 ва 11-12-инчи ҳалқалар оралиғидан бошланади. Туклари белбоғ камаригача жуда тигиз жойлашган, белбоғдан сўнг сийраклашган; ab туклар йўналишининг 20-22-инчи ҳалқаларида безли папиллалари бор. Эркаклик жинсий тешиги 15-нчи ҳалқада жойлашган бўлиб, атрофи қўшни ҳалқаларга кириб боровчи без билан қопланган. Белбоғ камари 3—35-инчи ҳалқалар оралиғида. Безли валиги 1/2 30-, 31-, 1/2 35-инчи ҳалқаларда аниқ чегараланган. Тўрт жуфт уруғ ҳалталари 9-12-инчи ҳалқалар оралиғида бўлади. Икки жуфт уруғ қабул қилгичи 10 ва 11-инчи ҳалқаларда жойлашган бўлиб, 9-10 ва 10-11-инчи



13- расм. *Octolasion lacteum*. А – умумий кўриниши; В – нефридий халталари; а – илмоқсимон (7 – нчи халқадан), б – яссилашган илмоқсимон (белбоғ камаридан сўнг); С – жинсий органлари; 1 – уруғ капсуласи, 2 – уруғ халталари, 3 – тухумдон, 4 – уруғдон, 5 – уруғ йўллари, 6 – орқа тешиклари.

ҳалқалар оралиғининг туклар йўналишига очилади. Томчисимон сперматофорлари 22-, 29-инчи халқалар оралиғидан кўйилади. Диссепиментлари 6-7, 8-9 ва 9-10, 14-15-инчи халқаларида кўп йўғонлашган. Двиртекуллалли оҳак безлари 10-нчи халқада жойлашган бўлиб, мускул тўқималари патсимон шаклга эга.

Космополит турлар қаторига киради. Партоногениз кўпайиш хусусиятига эга. РСФСРнинг жанубий Урал, Тайга, Волга бўйи ҳудудлари ва Болтиқ бўйи республикаларида тарқалган.

O. lacteum бизнинг текширишларимизгача, ғарбий Тяньшоннинг Чотқол тоғларида (Саричелак) дарахтлар остидаги тупроқларда топилган. Ҳар хил механик таркибли соз тупроқли ўтлоқлар, кўп йиллик бедазор, боғ, чириндига бой тупроқларда учрайди.

Мазкур тур Қашқадарё воҳасининг барча ҳудудларидаги боғ ва беда агроценозларида тарқалган.

3.3. Ёмғир чувалчангларининг кўпайиши ва ривожланиши.

Вояга етган ёмғир чувалчангларининг ўртача оғирлиги 450-500 мг ни ташкил этади. Узунлиги эса 8-9 см ёки турларига қараб бундан узун баъзан калта бўлиши мумкин. Оғирлиги ҳам шу тарзда, уларнинг вазнининг ортиши, бўйининг узунлиги ёмғир чувалчангларининг яшаш муҳитига боғлиқдир.

Ёмғир чувалчанглари гермофродит ҳайвон, лекин кўпайиш даврида икки чувалчанг бир-бирини уруғлантиради. Чувалчанг тухум қўйиш даврида белбоғчасидан шилимшиқ модда ажратади. Бу моддадан пилла ҳосил бўлади. Ҳар қайси пиллага 2-3 дона, баъзан 6-20 донагача тухум қўяди. Пилла чувалчанг танасидан сирғалиб тупроққа тушади. Пилладаги тухумлардан бир ойдан кейин ёш чувалчанглар чиқади. Чувалчанглар бер неча йил яшашади. Албатта бу турларига қараб фарқланади. Ҳозирги вақтда ер юзида 1500 дан ортиқ ёмғир чувалчангларининг турлари қайд этилган. Масалан, ёмғир чувалчангининг *Aporectodea caliginosa calinosa* тури 3-4 йил яшаса, *Esenia fetida* тури 15-16 йил умр кўради.

Esenia fetida тури бошқа турларга нисбатан серпушт бўлиб, 1 мавсумда 26-27 марта пилла қўяди. Ҳар битта пёилласидан 5-20 тагача чувалчанглар чиқади. Пилладан чиққан чувалчанглар узунлиги 8-10 мм, оғирлиги эса, 0,9-1.0 мг бўлади.

Ёш чувалчанглар 2-3 ой ичида вояга етишади ва кўпайишга лаёқотли бўлади. *Esenia fetida* турининг 1 таси бир йилда 800-1000 тагача кўпаяди. Бошқа турларда эса бундан кам. Чувалчангларда регенерация хусусияти такомиллашган, яъни жароҳатланган ва кесилган жойни тиклаб олади.

Барча тур чувалчанглар фақат органик чиринди маҳсулотлар билан озиқланишади. Масалан, *Aporectodea caliginosa calinosa* тури органик чириндиларни тупроқ билан бирга истемол қилиб тупроқнинг унимдорлик хусусиятини оширади. *Esenia fetida* тури фақат органик чириндилар билан озиқланишади. Шу боис бу турдан органик маҳсулотларни қайта ишлаб биогумус олишда фойдаланилади. Чувалчангларнинг ўзларидан эса балиқ боқиш хўжаликларида тўйимли оқсил озука сифатида фойдаланишади.

Улар ишлаб чиққан биогумус тупроқни донодорлигини, нам ушлашини ва ўтказувчанлигини, шунингдек ғовак ҳолда ушлашини яхшилайти. Унинг таркибида вирус, бактериялар ва ёввойи ўтларнинг уруғи бўлмайди. Биогумус таъсирида ҳосилдорлик 15-20% га ортади. Унинг таъсирида ўсимлик меваларининг пишиб етилиши 1-2 ҳафтагача тезлашади. Биогумусдан фойдаланиб етиштирилган мевалар узоқ сақланади.

Биогумуснинг таркиби қўйидагилардан ташкил топган;

20-30% гумус.

10-15% гумин кислотаси.

Азот 2,1-3,4% гача

Калий 1,9-3,3%

Фосфор 2,1-3,3% гача

Мис 3,5-5,1 мг

Бундан ташқари витаминлар, ферментлар, биостимуляторлар мавжуд. 1 м куб биогумусда 20 млрд бактерия флораси калонияси мавжуд. Биогумуснинг рН 6,8-7,2 га, яъни деярли нейтрал муҳитга эга.

Регенерация хусусияти ёмғир чувалчанглари ҳаётида муҳим аҳамиятга эга. Улар ҳаракатланганда мускуллари сиқилиб чўзилиши туфайли тана суюқлигидаги паразитлар сурилиб дум қисмида тўпланади. Улар танасининг кейинги қисмини узиб ташлаб, танасида паразитлик қиладиган грегарина, инфузория ва нематодалардан халос бўлади узилган дум қисми тез орада қайта тикланади. Бундан ташқари ёмғир чувалчанглари автотомия хусусияти туфайли кушлар ва ҳашаротхўр ҳайвонларга думини қурбон қилиб, ўлардан кутилиб қолади.

Биз лаборатория шароитида ёмғир чувалчангларининг регенерацияси хусусияти устида кузатиш олиб бордик. Тажриба учун 20 та Петри идишидан 10 тасига чириндига бой бўз тупроқ, 10 тасига чиринди кам бўлган тупроқ солинди. Чириндили тупроқ солинган идишлардан 5 тасининг ҳар бирига 2 донадан танаси 36-ҳалқадан сўнг кесилиб, олинган чувалчангларнинг олдинги қисми, қолган ярмисига уларнинг дум қисми солинди. Чиринди кам бўлган тупроқ солинган идишларда ҳам худди шундай тартибда кузатиш олиб борилди. Идишлардаги тупроқ ҳафтада икки мартадан намланиб, бир марта алмаштирилиб турилди. Тажриба давомида хона температураси ўртача 16-22⁰ с ни ташкил қилди. Кузатишлар 3 ой давом этди.

Чириндига бой тупроқда белбоғ камаридан сўнг кесилган чувалчангларнинг олдинги қисми чириндига бой тупроқда 2-3 ҳафтадан сўнг дум тиклана бошлади. Дастлаб дум жуда ингичка ҳосил бўлди, 2 ойдан сўнг ўз шаклини тиклади. Чириндига бой тупроқда чувалчанглар танасининг дум томони олдинги қисмидан 3 тагача янги ҳалқа ҳосил қилди, лекин бу жараён ҳеч қачон чувалчанг танасининг тўлиқ тикланишига олиб келмади. Чувалчангларнинг дум томони 1,5 ойдан сўнг батамом нобуд бўлганлиги аниқланди.

Чиринди моддалар кам бўлган тупроқда белбоғ камаридан сўнг кесилган чувалчангларнинг олдинги қисми 3 ой давомида ўз шаклини батамом тиклади. Худди шундай тупроқда чувалчанглар танасининг кесилган кейинги қисми учтагача янги ҳалқа ҳосил қилиб, 1,5 ой ичида нобуд бўлди.

Ўтказилган тажрибалар ёмғир чувалчангларининг регенерацияси улар ҳаёти учун энг муҳим органлари жойлашган олдинги бош қисми ҳисобидан содир бўлишини кўрсатди. Бу жараён чиринди моддага бой бўлган тупроқларда бирмунча жадал кечди. Чувалчанглар танасининг кейинги қисми тўлиқ регенерация хусусиятига эга бўлмади.

Ёмғир чувалчанглари ҳаёти учун органик моддаларга бой ва нам тупроқлар жуда қулай ҳисобланади. Меёридан ортиқ намлик, ёмғир чувалчангларининг тупроқдаги

инларини сувга тўлдиради ва уларнинг нафас олишини қийинлаштиради. Эрта баҳорда ёққан ёмғирдан сўнг чувалчангларнинг тупроқ юзасига кўплаб чиқишига ана шу ҳодиса сабаб қилиб кўрсатилади. Аммо бу сабабни чувалчанглар миграциясига далил қилиб кўрсатиш ҳар доим ҳам тўғри келавермайди. Чунки тоза сувда ёмғир чувалчанглари (*Lumricus terrestris*) нинг бир йилга яқин яшаши аниқланган. Ёмғир чувалчангларининг 2,5 фоиз кислород эритилган сувда яшаши маълум. Бошқа умуртқасиз ҳайвонлар билан таққослаганда, 1 г оғирликдаги нематода 1 соатда 890-1440 мм³ кислород, энхитреидлар 50 мм³, ёмғир чувалчангларига 23,3-36,6 мм³ кифоя қилади. Беклемишев ва Четеркинлар маълумотларига кўра, совуқ сувда кислород нисбатан кўпроқ эрийди, шунинг учун ҳам совуқ сувда ёмғир чувалчанглари бемалол яшайди.

Тупроқ диагностикасида тупроқшуносликнинг ҳамма соҳалари, хусусан тупроқ морфологияси, кимёси, физика ва минерологияси фанлари ютуқларидан фойдаланилади. Аммо физикавий ва кимёвий хоссалар тупроқнинг нисбатан кам ўзгарадиган белгилар ва хусусиятларини тасвирлайди. Тупроқнинг айна даврдаги ҳаёт режимини ва унинг динамик хусусиятларини фақат тупроқ биологияси далиллари асосида кўрсатиб бериш мумкин. Шу сабадан тупроқнинг умумий тасвирлаб бериш ва унинг унумдорлигини баҳолашда биологик диагностика ва индикация усулларини кенг қўллаш зарур.

Биологик диагностика асосида тупроқ яшаш муҳити сифатида унда яшайдиган организмлар билан бир бутун системани ташкил қилди деган тушунча ётади. Тупроқ ҳосил қилувчи табиий омилларнинг ҳар хил нисбатда таъсир этиши туфайли тупроқлар бир-биридан тупроқ биотаси таркиби, биокимёвий ўзгаришларнинг йўналиши ҳамда ҳар хил кимёвий моддалар таркиби билан фарқ қилади. Ҳозирги тупроқшунослик фани тупроқни тасвирлашда ботаника, микробиология, биокимё ва зоологиянинг энг муҳим усулларини албатта қўллашни назарда тутди.

Ботаник биоиндикация ва диагностика (фитоиндикация) усуллари асримизнинг 30 – йилларидан бошлаб ривожлана бошлаган ва ҳозир анча мукаммал ишлаб чиқилган. Бу метод тупроқ бонитировкасида кенг қўлланилади.

Тупроқ зоологиясида диагностика йўналишидаги ишлар асримизнинг 50 – йилларида фақат тупроқ зоологиясининг мустақил фан сифатида ривожлана бошлаганидан кейин бошланиб кетади. М.С.Гиляров [13] тупроқда умуртқасиз ҳайвонларнинг тарқалиши, уларнинг фаунистик таркиби ва мослашув хусусиятларига асосланиб тупроқ зоологик диагностикаси усулларининг асосий принципларини кўрсатиб беради. Бу усулни М.С.Гиляров генетик тупроқшуносликнинг мунозарали муаммоларини ҳал этишда муваффақият билан қўллаган. Хусусан, зоологик диагностика қизил тусли Қрим тупроқлари, Молдаванинг қўнғир ўрмон тупроқлари, Қирғизистоннинг ёнғоқзор –

ўрмон тупроқлари ҳамда Кавказдаги тоғ тупроқларининг келиб чиқишини тушинтиришда кўл келди.

М.С.Гиляров зоологик диагностика усулига назарий асос қилиб турнинг “Экологик стандарти”, яъни ҳар қандай турнинг яшаши учун муҳит шароитининг муайян комплекс омиллари зарурлиги тўғрисидаги тушунчани асос қилиб олади. Ҳар бир тур ўз ареали чегарасида фақат шу турнинг ҳаётий фаолиятларини тامينлай оладиган муҳит шароити комплекси бўлган жойларда учрайди. Алоҳида олинган омилларнинг турнинг яшаши учун монелик қилмайдиган чегарада ўзгариши турнинг экологик пластиклигини характерлайди. Кенг экологик амплитудага эга бўлган эврибионт турлар индикация мақсадларига тўғри келмайди. Муайян муҳит шароити ва жойнинг хусусиятларини индикатори сифатида тор экологик амплитудага эга бўлган стенобионт турлардан фойдаланилади. Бу мақсадга тупроқдан микромуҳит сифатида фойдаланиладиган микроскопик ҳайвонлар унча тўғри келмайди. Диагностик мақсадларда тупроқдан бир бутун муҳит сифатида фойдаланадиган бир мунча йирикроқ ҳайвонлардан фойдаланиш зарур. Ана шундай қилинганда тупроқнинг умумий хусусиятлар билан турларнинг ареали ўртасида боғланишни аниқлаш мумкин. Бироқ, бу ҳолда ҳам тур ўз ареалининг турли қисмида яшаш жойини ўзгартириш мумкинлиги, яъни ҳар хил шароитга индикаторлик қилиши мумкинлигини назарда тутиш зарур. Масалан, ареали марказида мезофил бўлган турлар ареалининг шимолий чегарасида ксерофил, Жанубий чегарасида гигрофил бўлади. Июнь кўнғизи *Aphimallon sostitiale* L. ноқоратупроқли зоналарда қуруқ қум тупроқларда, Ўрта осиенинг чала саҳроларида эса дарё буйидаги нам тупроқларда учрайди. Бу кўнғиз ўз ареали марказидаги ўрмон – чўл ҳудудида эвритоп мезофил тур сифатида ҳар хил тупроқларда учрайди. Шунинг учун бу турнинг индикаторлик хусусияти фақат жанубий ва шимолий районларда юзага чиқади.

Тупроқ индикацияси учун фақат битта турдан фойдаланиш яхши натижа бермайди. Бунинг учун тупроқдаги ҳамма тирик организмлар комплексидан фойдаланиш маъқул. Чунки баъзи организмлар намлик бошқалари ҳарорат, учинчи группа организмлар эса тупроқнинг кимёвий ёки механик таркибига индикаторлик вазифасини бажариши мумкин. Умуман турлар қанча кўп бўлса, солиштирилаётган тупроқларнинг бир–бирига ухшашлиги ва улардаги тупроқ ҳосил бўлиш жарёнларининг умумийлиги тўғрисида шунчалик аниқ хулоса чиқариш мумкин. Диагностика мақсадларида ҳамма тупроқ ҳайвонлари бир хил аҳамиятга эга бўлмайди. Чунки микроскопик ҳайвонлар – бир хужайралилар, микроартроподлар (каналар, оёқдумлилар) ва бошқа космополит организмлар бўлиб, улар учун тупроқ яхлит яшаш муҳити эмас, балки алоҳида тешиқлар,

бўшлиқ ва капиллярлар бўлиб ҳисобланади. Уларнинг яшаши учун зарур бўлган ана шундай муҳит ҳар қандай тупроқда ҳам топилади.

Бир хужайралилар орасидан фақат чиғаноқли амёбалар гиоморф тупроқларда диагностика мақсадида фойдаланиш мумкин. Чиғаноқли амёбалар – *Testacea* анча йирик ва уларни аниқлаш қийин бўлмайди. Бундан ташқари улар яхши сақланади. Чиғаноқли амёбалар нина баргли ўрмонларнинг кинематик тупроғида анча кўп, шўрланадиган тупроқларда эса жуда кам учрайди. Нина баргли ўрмонларнинг 1 г тупроғида уларнинг сони бир неча ўн минггача, зоомассаси эса бир гектар майдонда 10 кг га яқин бўлади.

Микроскопик бўғимоёқлилар орасида совутли каналарнинг индикаторлик хусусияти анча яхши ўрганилган. МДХ ҳудудларидаги тупроқларнинг ҳамма зонал типлари орибатид каналарнинг зичлиги, биомассаси, вертикал тарқалиш хусусияти, маҳсулдорлиги ҳаётий формаларининг хилма-хиллиги ва фаунистик таркиби бўйича бир-биридан фарқ қилади. Каналарнинг зичлиги тайга ҳудуди тупроқларида, маҳсулдорлиги эса нам субтропик тупроқларда энг юқори бўлади.

Микроскопик бўғимоёқлиларнинг кўпчилик турлари юқори даражада космополит формалардир. Уларнинг таркиби фақат тупроқнинг хусусиятларига боғлиқ бўлиб қолмасдан, балки ўсимликлар флораси таркиби ва хусусиятларига ҳам кўп жиҳатдан боғлиқ. Шунинг учун микроартроподалар комплексида фақат тупроқ диагностикасида эмас, балки тупроқнинг зарарланишини индикация қилиш мақсадида ҳам фойдаланиш мумкин.

Тупроқда яшовчи йирик умуртқасиз ҳайвонлар (ёмғир чувалчанглари, кўпоёқлилар, ҳашаротлар личинкалари) нинг космополитик хусусияти бир хужайралилар ва микроартроподаларга нисбатан кам тараққий этган. Шунинг учун улардан тупроқ индикацияси ишларида фойдаланиш жуда қулай ҳисобланади. Йирик умуртқасизларнинг ареали анча яхши ўрганилган. Уларнинг ареали тупроқ ва иқлим шароитининг муайян комплекси билан боғлиқ. Бу ҳайвонларнинг индикаторлик хусусияти тўғрисида жуда кўп мисоллар келтириш мумкин. Масалан, шўрхок ва шўрланган тупроқларда стафилинлардан *Bledius* ва қора тан қўнғизлардан *Belopus* уруғлари вакиллари тарқалган. Кўпоёқлилардан кивсяклар, айрим захкашлар ва ўпкали моллюскалар тупроқдаги Са микдорида индикатор ҳисобланади. Ёмғир чувалчанглариининг бир тури *Octolasmus lacteum* ва симқуртларнинг айрим турлари ер ости сувларида Са нинг миқдори кўп эканлигини билдиради.

Тупроқ типлари ва тупроқ ҳосил бўлиш жараёни йўналишини аниқлашда тупроқ ҳайвонлари комплексини солиштириб ўрганиш билан бир қаторда, уларнинг тупроқ кесмаси қатламларида тарқалиши ва ўсимлик хазони ўзлаштиришдаги аҳамияти ҳам ҳисобга олинади. Масалан, ўрмон тўшалмасида тўпланадиган ва хазонни парчалашда

иштирок этадиган кўпоёқлилар (диплоподалар), захкашлар, моллюскалар, энхитреидлар кўнғир ўрмон тупроқларининг шаклланишида муҳим аҳамиятга эга. Кулранг ўрмон тупроқларининг ҳосил бўлишида эса тупроқнинг минрал қатлами билан боғланган сапрофаг ҳайвонлар, хусусан ёмғир чувалчанглари катта таъсир кўрсатади. Чувалчанглар ўсимлик қолдиқларини тупроқнинг чуқур қатламларига олиб киради. Тўшалмада ва ҳақиқий тупроқда яшовчи йирик сапрофаг ҳайвонларнинг солиштириш билан тупроқ ҳосил бўлиш жараёнини йўналиши тўғрисида хулоса чиқариш мумкин.

Тупроқ биотаси ва тупроқ активлиги кўрсаткичларидан тупроқни ҳар хил моддалар билан ифлосланиш даражасини аниқлашда ҳам фойдаланиш мумкин. Ифлосланиш типлари ва унинг характерига биноан ифлосланиш икки грҳга ажратилади.

1. Кимёвий ифлосланиш пестицидлар ва минрал ўғитларни қўлланиши ҳамда оғир металллар, радионуклеидлар ва нефть маҳсулотларининг тупроққа тушиши нгатижасида содир бўлади.

2. Биологик ифлосланишга қишлоқ хўжалиги зараркундаларига қарши энтомопогаен бактерияларни қўллаш ҳамда оқсил ва оқсил–витаминлик концентратларни ишлаб чиқарадиган микробиология саноати, шунингдек уй рўзғор ва чорвачилик чиқиндиларининг тупроққа тушиши сабаб бўлади.

Ўз–ўзидан тозаланиши тупроқнинг асосий хусусиятларидан бири бўлиб ҳисобланади. Бу жараёнда тупроқ микроорганизмлари билан бир қаторда ҳайвонлар ҳам фаол иштирок этади. Тупроқни пестицидлардан тозаланишида жуда кўп ҳайвонлар қатнашади. Хусусан, оёқдумлилар, каналар ва бошқа ҳайвонлар пестицидларнинг активлигини камайтириб, уларнинг кимёвий хусусиятларини ўзгартиради. Йирик умуртқасиз ҳайвонлар (масалан, ёмғир чувалчанглари) ва тупроқни қазувчи ҳайвонлар пестицидлар билан ифлосланган тупроқларни юқоридан тупроқнинг қатламларига тушиши ва аралашиб кетишига ёрдам беради.

Тупроқнинг ифлосланишида металллардан кўрғошин, кадмий, цинк, симоб, рух, темир ва мис катта ўрин тутати. Бир йил давомида казиб чиқариладиган симобнинг ярмидан кўпроғи, ҳар бир тонна кўрғошиндан 25 кг одам фаолиятида фойдаланиш жараёнида тупроққа тушиб, йўқотилади. Бундан ташқари суперфосфат ўғити таркибига ҳам рух киради. Тупроқнинг кимёвий ифлосланишида рудани бойитиш фабрикалари ва турли кимёвий комбинатларнинг чиқиндилари ҳамда ичдан ёнар двигателлардан чиқаётган газлар ҳам катта аҳамиятга эга. Сўнги йилларда йирик автомобиль йўллари яқинида оғир металлларнинг концентрацияси кескин ошиши сезилмоқда. Нейтрал ва ишқорий тупроқларда оғир металлларнинг ҳаракатчанлиги жуда суи бўлиб, тупроқнинг металллардан тозаланиш жараёни ҳам жуда секин кечади. Оғир металллар микроорганизмлар

ҳосил қилган органик маҳсулотлар билан бирикиб, кўчиб юради. Тупроқ ҳайвонлари кимёвий элементлар миграцияси ва аккумуляциясига таъсир кўрсатади. Масалан, Ўрта Осиёнинг айрим саҳро районларида термитлар танасида кумуш, стронций, хром, титан, никель, мис каби 20 дан ортиқ кимёвий элементларнинг тўпланиши аниқланган. Ҳайвонларнинг ана шу хусусиятидан биоиндикация мақсадларида фойдаланиш мумкин.

Радиоактив элементлар, масалан стронций-90 ядро қуролини синаш натижасида ёки атом электростанцияларининг чиқиндилари орқали тупроққа тушади. Бу моддалар сув билан тупроққа ювилиб тушиб, ўсимликларга ўтиши ва улардан ҳайвонлар ва одам организмига кириши мумкин. Тупроқ микроорганизмлари билан бир қаторда кўпоёқлилардан кивсяклар стронцийни аккумуляция қилиш хусусиятига эга. Кивсяклар радиоактив стронций депози ҳисобланади. Кивсяклар танасидаги стронций миқдори унинг озиқа ҳисобланган эман ҳазонидаги миқдоридан 100 марта ортиқ бўлиши аниқланган. Радиоактив элементлардан цезий- 127, радий ва уран ҳам тупроқ ҳайвонларига катта таъсир кўрсатади. Умurtқали ҳайвонлар, айниқса кемирувчилар организмида тўпланиш хусусиятига эга. Ўрта Тайгада тупроқни радий-226 билан зарарланиши барча тупроқ ҳайвонларига, айниқса ёмғир чувалчанглари, икки қанотлилар ва қирсилдоқ қўнғизларнинг личинкаларига катта таъсир кўрсатади. Зарарланган ёмғир чувалчанглари анча кичик бўлиб ўсган ва уларнинг ривожланиши суст бўлган. Радиоактив зарарланиш ёмғир чувалчангларига бошқа ҳайвонларга нисбатан кўпроқ таъсир кўрсатади. Чунки чувалчанглар радиация билан бирданига икки томонлама, яъни тупроқдан териси орқали ҳамда ютган тупроғи орқали зарарланади. Радионуклеидлар тупроқ юзидаги ҳайвонлар организмида тупроқдагига нисбатан 10 – 100 баравар камроқ бўлиши аниқланган.

Радиоактив зарарланишда тупроқ микрофаунаси макрофаунага нисбатан кам ўзгаради. Бундан ташқари микрофауна тез тикланиш хусусиятига эга. Макрофауна, айниқса ёмғир чувалчанглари сони тез камайиб кетади, лекин жуда секин тикланади. 800 рад миқдорида радиоактив зарарланган тупроқларда ёмғир чувалчанглари сони 2 йил давомида ҳам тикланмаган. Тупроқ ҳайвонлари айниқса қишқи дапауза даврида радиоактив нурланишни кўп олади. Қишқи бир неча ой давомида улар 200-300 рад нурланиш олиши мумкин. Бир неча юз рад нурланиш эркак ва урғочи ҳайвонларни стерил ҳолга олиб келиши ва тухумларини ўлдириши мумкин. Ҳайвонлар радиоактив нурланишга ривожланишнинг илк даврларида ва кўпайиш даврида жуда таъсирчан бўлади.

Минерал ўғитлар юқори нормада тупроқ организмларига салбий таъсир кўрсатади. Ўғитларнинг юқори нормаси тупроқ гумусининг емирилишига сабаб бўлади. Минерал

Ўғитларнинг юқори нормаси билан ишланган далаларда ёмғир чувалчанглари сонининг кескин камайиб ва ҳатто бутунлай йўқолиши аниқланган.

Тупроқларнинг микробиология саноати ва уй-рўзғор ҳамда чорвачилик чиқиндилари билан ифлосланиши ҳам тупроқ фаунасига катта таъсир қилади. Чорвачилик ва уй-рўзғор чиқиндилари билан тупроққа ҳавфли касаллик туғдирувчи организмлар келиб қолиши ҳам салбий оқибатларга олиб келади.

Биз тажрибада ёмғир чувалчангларининг сув ичида ҳаёт кечиришини текшириб кўрдик. Тажриба ёмғир чувалчангининг икки тури: *A.caliginosa caliginosa* ва *D byblica* устида олиб борилди. Тажриба бошланишидан олдин чувалчанглар ювилиб, намланган филтер қоғозга 3 кун ўраб қўйилди. Ана шу муддат давомида чувалчанглар ичаги тупроқдан тозаланади. Ичаги тупроқдан бўшаган чувалчанглар техник тарозида тортилиб, биомассаси аниқланди. *A.caliginosa caliginosa* нинг ўртача умумий оғирлиги –535, *O.lacteum* –455 мг ни ташкил этди. Ҳар бир турдан саккизтадан чувалчанг олинди ва 2 тадан сувли Петри идишига жойлаштирилди. Тўрт Петри идиши контрол учун олинди. Тажрибадаги идишларнинг суви ҳар икки кунда алмаштирилиб борилди. Контрол вариантдаги идишлар суви алмаштирилмади. Тажриба вариантларидаги чувалчанглар 4 ой (октябрь-январ, 2007-2009) ҳаёт кечириб, улардан атиги 1% нобуд бўлди.

Контрол вариантда *A.caliginosa caliginosa* 20-30 кун, *O.lacteum* 7-15 кун ҳаёт кечиришди. Тажрибадан сўнг уларни массаси *A.caliginosa caliginosa*-375, *O.lacteum* -280 мг ни ташкил этди.

Шундай қилиб, ўрганилган турлар сувда 4 ойгача яшаши мумкинлиги аниқланди. Сувнинг алмаштирилмаслиги туфайли кислороднинг камайиши уларни тезроқ нобуд бўлишига олиб келади. Ёмғир чувалчангларининг *A.caliginosa caliginosa* тури *O.lacteum* га нисбатан сув муҳитига бирмунча чидамли бўлиб чиқди.

3.4 Ёмғир чувалчангларининг Қашқадарё воҳасининг жанубий ҳудудлари бўйича тақсимланиши ва уларнинг экологик груҳларга бўлиниши

Ҳозирги кунда Ўзбекистон фаунаси учун эндемик ҳисобланган *Allolobophora* (*Svetlovia*) уруғининг 2 вакили *яшилбош аллобофора* (*Allolobophora chlorocephala* [25]) ва *соясевар аллобофора* (*Allolobophora umbrophila*) [25]. турлари ноёб тур сифатида “Қизил китоб” ни янги нашрининг II бўлимидан жой олган.

Ҳар бир жонивор ўз ўрни билан табиат оламининг муҳим занжирини ташкил қилади. Ҳайвонларнинг у ёки бу турининг бутунлай йўқолиб кетиши табиатдаги номутаносибликни келтириб чиқаради. Бу эса кутилмаган оқибатларга олиб келиши

мумкин. Шунинг учун ҳам ҳар бир жонзотга ўзимиз каби табиатнинг бир бўлаги деб қарашимиз ва уларга оқилона муносабатда ёндашишимиз зарур.

Юқоридагиларни этиборга олган ҳолда Қашқадарё вилоятининг жанубий туманларида ёмғир чувалчанглари фаунаси ва тарқалиш қонуниятларини ўрганиш мақсадида 2010 йилнинг март ва апрель, май ойлари давомида Қарши тумани Ўзбекистон мустақиллиги, Истиқлол хўжалиги, Чироқчи тумани Чорвадор хўжалиги, Нишон тумани Алибобо хўжалиги ва Косон тумани Шомансур Ибрагимов хўжалик ҳудудларида маршрут йўналишларда намуналар йиғилди. Намуналар хўжаликларнинг оч-бўз яйлов, лалмикор буғдой ва суғориладиган агроценозларидан тупроқ зоологиясида умумий қабул қилинган услубларига таянган ҳолда, ҳар 10 га майдондан 4 тадан шахмат услубида, 0,25 м² жойни 10, 20 ва 30 см гача бўлган чуқурлик қатламларидан алоҳида-алоҳида олинди. Намуна олинган ҳудуднинг тупроқ намлиги кам бўлса, унда 1 ёки 2 м² жойдан олинди.

Қазиб олинган тупроқ қўл ёрдамида эзилиб, ундаги чувалчанглари йиғиб олинди. Ҳар бир қатламдан олинган намуналар халтачаларга тупроғи билан солиниб этикеткаланди.

Чувалчанг турини аниқлаш, биомасса ва танасини ўлчаш ишлари лаборатория шароитида бажарилди.

Турларни дифференциация қилиш, биомасса, морфологик параметрларни аниқлаш ва фиксациялаш лаборатория шароитида зоологияда қўлланиладиган услублар асосида олиб борилди.

Йиғилган материални таҳлил қилиш натижасида намуналар олинган ҳудудларнинг лумбрицидлар фаунаси қуйидаги 4 уруғ ва 5 турдан иборат эканлиги қайд этилди:

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

Қарши тумани Ўзбекистон мустақиллиги жамоа хўжалиги табиий биоценозларидан олинган намуналарда эса, 10 см гача бўлган чуқурлик қатламларида ўртача 10,6 та чувалчанг учраган бўлса, қўйи қатламларда уларнинг сони камайиб борди. Масалан, 10-20 см да 2 та, 20-30 см. да эса 1 тага тўғри келди.

Шу ҳудуднинг агроценоз тупроқларида 10 см гача бўлган чуқур қатламларида ўртача 8 та, 20 см да 1 та, 30 см гача бўлган қатламда 0,6 тани ташкил этди.

Истиқлол жамоа хўжалиги табиий биоценозларидан олинган намуналарда эса, 10 см гача бўлган чуқурлик қатламларида ўртача 5 та, чувалчанг учради, 20 см бўлган

катламда 1 та, сўнги катламда қайд этилмади. Агроценозда 10 см гача бўлган катламда 40 та, 20 см да 9 та, қўйи катламда чувланглар учрамади.

Чирокчи тумани Чорвадор жамоа хўжалиги яйлов ва лалмикор буғдой биотопларининг ҳеч қайси чуқурлик катламларида ёмғир чувалчанглари учратилмади. Жамоа хўжалигининг аҳоли яшаш ҳудудлари атрофидаги агроценоз майдонидан олинган намуналарда юқори катламларда 10 та чувалчанг учраган бўлса, бошқа катламларда топилмади.

Нишон тумани Алибобо хўжалигининг агроценозларида 10 см гача бўлган тупроқ катламларида 25 та чувалчанг, 10-20 см да 1 та. Ундан чуқур катламларда қайд этилмади. Табиий биоценозларда ёмғир чувалчанглари учратилмади.

Косон тумани Шомансур Ибрагимов хўжалигининг агроценозларида юқори катламда чувалчанглар сони 11 та, 10-20 см га бўлган катламда 1 тани ташкил этди (3.4.1.- жадвал).

(3.4.1.- жадвал).

Қашқадарё вилоятининг жанубий ҳудудларида ёмғир чувалчангларининг тарқалиши

Турлар		Тарқалган жойи			
		Қарши тумани (Ўзбекистон хўжалиги)	Чирокчи тумани (Чорвадор хўжалиги)	Нишон тумани (Алибобо хўжалиги)	Косон тумани (Ш. Ибрагимов хўжалиги)
№	1	2	3	4	5
1	<i>Allolobophora caliginosa trapezoides</i>	+	+	+	+
2	<i>Allolobophora caliginosa caliginosa</i>	+	–	+	–
3	<i>Octolasion lacteum</i>	+	–	+	+
4	<i>Eisena fetida</i>	+	+	+	–
5	<i>Dendrobaena byblica</i>	+	–	+	–

Йиғилган намуналардаги ёмғир чувалчанглар систематик жиҳатдан таҳлил қилинганда, Қарши тумани Ўзбекистон ва Истиклол хўжалигида ,ҳудудларида юқорида қайд этилган 5 та тур, Чирокчи туман Чорвадор жамоа хўжалигида 2 (*Allolobophora*

caliginosa trapezoides, *Eisena fetida*)та, Нишон тумани алибобо хўжалигида 5 та, косон тумани Шомансур Ибрагимов хўжалиги биотопларида 2 (*Allolobophora caliginosa trapezoides*, *Octolasion lacteum*)та тур тарқалганлиги аниқланди.

Демак, Қарши ва Нишон туманлари ҳудудида юқорида қайд этилган турларнинг ҳаммаси учради. Чироқчи ҳамда Косон туманларида 3 тадан тур қайд этилмади. Бунга сабаб, изланиш олиб борилган Чироқчи туманининг кўпчилик майдони адирдан иборат бўлиб, тупроқ намлигини ўзоқ сақламаслиги, Косон туманида шўрланишнинг юқорилиги билан изоҳлаш лозим.

Ёмғир чувалчангининг *Allolobophora caliginosa trapezoides* тури ҳамма ҳудудларда учратилди. Бошқа аниқланган турлар ичидан турли типдаги тупроқ муҳитида яшашга тез мослашишини инобатга олиб, келажакда интродукция ишларини амалга оширишда фойдаланиш мумкин деган хулоса чиқарилди.

Яйлов ва лалмикор бўлган биоценоз ҳудудларда ёмғир чувалчангларининг учрамаслигига сабаб, тупроқнинг намлиги қиш фасли ҳамда эрта баҳорда етарлича бўлсада, ҳаво ва тупроқ ҳарорати паст бўлади. Ҳароратнинг кўтарилиши билан тупроқ намлиги камайиб, ёмғир чувалчангларининг яшаши учун етарлича бўлмай қолади. Беда, боғ вақти-вақти билан суғорилиб туриши ҳисобига тупроқ намлиги сақланади ва ёмғир чувалчангларининг кўпайиши, яшаши учун яхши муҳит яратилади. Ёмғир чувалчангларининг турлар сонини кам учраши ҳам бевосита улар тарқалган ҳудуднинг муҳити билан ҳамбарчас боғлиқ.

Ёмғир чувалчангларининг беда ва боғ ҳудудлари тупроқ юза қатламларида (10 см) бошқа қатламларга нисбатан кўп учрашини, ушбу қатламни озуқага бойлиги, ҳамда уларнинг доимо ташқарига чиқиб, ернинг тўшалма қатламидаги ярим чириган органик қолдиқларни инларига олиб кириб кетиши билан изоҳлаш мумкин.

Ўўза биотопларида кам учрашини озиқанинг камлиги, кимёвий ўғитларни тез-тез ишлатилишини эътибога олиш ўринлидир.

Чириндига бой картошка агроценози тупроқ қатламларида ёмғир чувалчанглари бошқа агроценозларга нисбатан кўп учрашлигини қуйидагича изоҳлаш мумкин. Картошка агроценози майдонларига табиий гўнг билан етарлича ишлов берилганлигини эътиборга олиш лозим.

Келгусида турли биоценоз ва агроценозларда ёмғир чувалчангларини тур таркибини аниқлаш, уларнинг вертикал ва горизонтал тарқалиш қонуниятларини ўрганиш, бу орқали эса тупроқ унумдорлигини оширишда ёмғир чувалчангларидан фойдаланишнинг самарадор усуллари ишлаб чиқиш имконини беради. Бинобарин,

бундай илмий изланишлар натижаларидан қишлоқ хўжалиги ўсимликлари ҳосилдорлигини оширишда фойдаланиш мумкин бўлади.

Тупроқ кўплаб организмлар, шу жумладан ҳайвонлар учун ҳам яшаш муҳити ҳисобланади. Тупроқ организмлари тупроқ ҳосил бўлиш жараёнларига фаол таъсир қилади. Тупроқ генезиси, деб аталадиган бу жараёнларда ёмғир чувалчанглари айниқса фаол иштирок этади.

Ёмғир чувалчанглари (*Lumbricidae* ва *Megascolicidae*) анча йирик ва актив тупроқ ҳайвонлари, улар тупроқнинг макрофаунаси, айрим турлари ҳатто мегофаунаси таркибига ҳам киради. Ҳозиргача олиб борилган тадқиқотлар маълумотлари бўйича республикамизда *Lumbricidae* оиласи вакиллари учрайди [35].

Ёмғир чувалчангларининг узунлиги уларнинг турларига, яшаш ҳудудига қараб турлича бўлади. Улар 2-3, 25, 40-45 см, Австралияда учрайдиган *Megascolides australis* нинг узунлиги 2,5-3 м ташкил этади. Шунга асосан ёмғир чувалчанглари яшаш муҳитига кўра учта экологик гурпуга бўлиб ўрганилади.

1. Тупроқ юзасида ёки тўшалмада яшайдиган гемиэдафон турлар.
2. Тупроқ ва тўшалма (гумус) да яшайдиган турлар.
3. Тупроқнинг чуқур қатламларида ин қуриб яшайдиган эуэдафон турлар.

Биз Қашқадарё вилоятининг жанубий ҳудудларидан йиғилган материалларимизни таҳлил қилиш натижасига кўра, намуналар олинган ҳудудларнинг лумбрицидлар фаунаси 4 уруғ ва 5 турдан иборат эканлиги қайд этилди. Аниқланган турлар ичидан *Eisena fetida* - тупроқ юзасида ёки тўшалмада яшайдиган гемиэдафон груҳга, *Allolobophora caliginosa trapezoides*, *A.caliginosa caliginosa*, *Octolasion lacteum*, *Dendrobaena byblica* турлари эса тупроқ ва тўшалма (гумус) да яшайдиган груҳларга ҳослиги аниқланди. Тупроқнинг чуқур қатламларида ин қуриб яшайдиган эуэдафон груҳга мансуб ёмғир чувалчанглари турлари, бизнинг йиғилган намуналаримизда қайд этилмади.

Тупроқнинг таркиби ва ҳоссалари вертикал ҳамда горизонтал йўналишда ўзгариб туради. Тупроқ зарраларининг ўлчами, тупроқдаги турли органик ва минерал моддаларнинг миқдори, ҳамда унинг физик хусусиятлари, намлиги, рельеф ва ёмғир чувалчангларининг тарқалиш, умумий миқдори, биомассаси ва таксономик таркибига катта таъсир кўрсатади.

Тупроқда ёмғир чувалчангларнинг асосий массаси унинг органик моддаларга бой, ўсимлик илдизи қалин ўсган, гумусли ғовак юқори А қатламида тўпланган. Микрофауна бошқа организмларга нисбатан кўп сонли ҳисобланади.

Хилма – хиллиги ва кўп сонлилиги шунингдек тупроқдаги биомассаси жиҳатидан ҳайвонлар микроорганизмлардан анча устун туради.

Ёмғир чувалчанглариининг зичлиги ва уларни тупроқ вертикал кесмаси бўйлаб тарқалиши тупроқнинг физик хусусиятлари, кмёвий таркиби ва ундаги органик моддаларнинг миқдорига боғлиқ. Одатда механик таркиби енгил бўлган органик бирикмаларга бой тупроқларда ҳайвонлар ҳам зич яшайди. Гил тупроқларнинг гидротермик (сув шимиш ва ҳаво ўтказиш хусусияти) ҳолати тупроқ организмларининг интенсив ривожланиши учун жуда қулай бўлиб ҳисобланади. Бундан ташқари енгил тупроқлар чувалчанглариининг ҳаракатланишига нисбатан кам қаршилиқ кўрсатади. Бундай тупроқларда ёмғир чувалчанглари ҳам тупроқнинг анча чуқур қатламларига тарқалиши мумкин.

Тупроқнинг вертикал кесмаси бўйлаб чувалчанглариининг экологик ва таксономик таркиби ҳам ўзгариб туради. Бу ҳодисани тўшалма таркибида учрайдиган чувалчанглари мисолида яққол кўришимиз мумкин. Юза L – қатлам улар сонининг кўплиги билан характерланади. Бу қатламда айниқса *E. fetida* ва *D. veneta* турлари кўп бўлади. Ферментатив F – қатламда уларнинг хилма – хиллиги ва сони юқори қатламга нисбатан бир мунча камроқ бўлади. Пастки гумус H – қатламида эса чувалчанглариининг сони ва хилма–хиллиги кескин камайиб кетиши кузатилади. Тупроқнинг вертикал кесмаси бўйлаб, чувачанглариининг ҳаётий формалари ҳам ўзгариб туради.

Тупроқ таркиби ва хоссалариининг бир хил бўлмаслиги ҳайвонларнинг муайян майдонда бир текис тарқалмаслигига олиб келади. Нано ва микрофауна вакиллари учун тупроқ заррлари юзаси катта аҳамиятга эга. Чунки уларнинг кўпчилиги тупроқ зарралари юзасидаги юпқа парда сувга ёпишган бўлади. Тупроқ муҳитининг жуда мураккаблиги туфайли жуда чекланган майдонда ҳам хилма – хил муҳитнинг мавжуд бўлишига олиб келади. Ҳатто бир неча мм масофада ҳам ҳар хил экологик зоналар, масалан аэроб муҳит анаэроб билан, органик моддали муҳит минерал муҳит билан алмашилиши мумкин. Ҳайвонларнинг тупроқда тарқалишига ўсимликларнинг илдиз системаси айниқса катта таъсир кўрсатади. Илдизнинг устида ва унинг яқинидаги тупроқда организмлар сонидан доимо ортик бўлади.

Тупроқда ҳаёт кечирувчи ҳайвонларнинг асосий қисмини умуртқасиз ҳайвонлар ташкл этади. Тана ўлчамининг кичиклиги ва тупроқ муҳитининг зич бўлиши туфайли уларнинг эркин ҳаракатланиши жуда чекланган бўлади. Шу сабабдан тупроқ ҳайвонлари микроўчоқлар ҳосил қилиб тарқалади. Бундай микроўчоқларнинг жойланиши ва улардги турлар индивидларнинг сони ўша жой тупроғининг таркиби ва хусусиятлари билан боғлиқ бўлади.

Тупроқда чувалчанлар фаол ва пассив ҳаракатланиши мумкин. Пассив ҳаракатланиш асосан тупроқ заррачаларига ёпишган парда сувда ҳамда заррачалар

орасидаги капилляр сувда ҳаёт кечирадиган ҳайвонлар, хусусан нанофауна ва микрофауна вакиллари учун хос бўлади. Бу организмлар тупроқ намлиги орқали тупроқ юзасига кўтарилиши ёки чуқурликка тушиши мумкин. Шунинг билан бирга улар тупроқ зарралари орасидаги табиий капиллярлар поралардан фойдаланиб, фаол ҳаракатланиши ҳам мумкин.

Тупроқда ҳайвонларнинг фаол ҳаракатланишининг бир неча усули мавжуд. Тупроқ заррачалари устидаги парда сув ва заррачалар орасидаги капилляр сув билан боғланган ҳамда махсус ҳаракатланиш органларига эга бўлган нано – ва макрофауна вакиллари тупроқдаги карилярлар, қувурлар ва поралар орқали ҳаракатланади. Бу ҳайвонларнинг фаоллиги турли таксислар, хусусан хемотаксис (кимёвий моддаларнинг концентрация даражаси билан боғлиқ бўлган ҳаракатланиш), аэротаксис (кислородли муҳит билан боғлиқ бўлган ҳаракатланиш) ёки фототаксис (ёруғлик таъсирида ҳаракатланиш) билан боғлиқ бўлиши мумкин.

Макрофауна ва мегофауна ҳайвонларида тупроқда ҳаракатланишнинг асосан уч хил усули мавжуд. Кўндаланг кесими жуда ингичка бўлиб, танаси эгилувчан бўлган макрофауна вакиллари ҳам тупроқ орасидаги майда қувурлар орқали ҳаракатланиши мумкин.

Мегофауна ва жуда кўпчилик макрофауна ҳайвонлари тупроқда ўзлари учун йўл очиш орқали ҳаракатланади. Ёмғир чувалчанглари, узунёқ чивинларнинг личинкалари ва бошқа баъзи бир ҳайвонлар тупроқ зарраларини танаси ёрдамида суриб, улар орасидан ўзига йўл очади. Улар танасининг орқа қисмини тираб олиб, олдинги томонидан чўзиб ингичкалаштиради. Танасининг ингичкалашган олдинги қисмини тупроқ зарралари орасига киритиб олгандан сўнг улар олдинги томонини тупроққа қадйди ва қисқартади. Бу вақтда олдинги томони мускулларнинг қисқариши туфайли тана бўшлиғи суюқлиги кучли гидрлик босим ҳосил қилади. Босим таъсирида тупроқ заррачалари ҳайвон танасининг ён томонига сурилади ва ҳайвон ўзига йўл очади.

3.5. Ёмғир чувалчангларининг тупроқ ҳосил бўлиши жараёнидаги аҳамияти

Тупроқ ҳосил бўлиш жараёнида юксак ўсимликлар билан бир қаторда тупроқ юзасида ва унинг ичида ҳаёт кечирадиган ёмғир чувалчанглари ҳам катта аҳамиятга эга. Чувалчанглар озикланганида ўсимлик қолдиқларини ичаги орқали ўтказиши билан ўсимлик тўқималарини майдалаб юмшатади ва бошқа микроорганизмлар ўзлаштирадиган ҳамда сув ва ҳаво таъсир этадиган ҳолга келтиради. Ёмғир чувалчанглари ўсимлик хазонини ўзлаштириб, тўшалма ҳосил бўлишида ҳам иштирок этади. Улар иштирокисиз

Ўсимликлар хазонининг парчаланиши 2-6 марта секин боради. Қуруқликда ҳайвонлар бўлмаганлиги туфайли мезазой эрасининг карбон даврида папоротниклар хазони парчаланишга улгурмасдан тошқўмир конларини ҳосил қилган. Худди шундай жараёнлар торфли ботқоқликларда ҳозирги даврда ҳам содир бўлиб туради.

Чувалчанглар ичагида ўсимлик қолдиқлари қисман минераллашади, ҳатто баъзи ҳайвонлар ичагида қисман гумус ҳосил бўлиш жараёни ҳам содир бўлади. Ҳайвонлар экскременти гумуснинг энг муҳим таркибий қисми ҳисобланади. Ёмғир чувалчанглари озиқа билан бирга тупроқнинг минерал заррачаларини ҳам ютади. Минерал заррачалар чувалчанглар ичагидан ўтгунча ичакнинг шираси билан аралашиб, бир-бирига ёпишиб қолади ва донатор структура-компонентини ҳосил қилади. Сапрофит ёмғир чувалчанглар ичаги ҳар хил микроорганизмларнинг кўпайиши учун жуда қулай муҳит ҳисобланади. Уларнинг ичагида ўсимлик клеткасини парчалай оладиган микроорганизмлар симбиоз яшайди. Клетчакани емирувчи микроорганизмлар фаолиятини активлаштириши ёки сусайтириши мумкин. Улар билан симбиоз яшайдиган микроорганизмлар ферменти таъсирида ҳужайраларнинг целлюлозаси билан мустаҳкам бирикадиган лигнин моддаси ажралиб чиқади. Бу жараён тупроқдаги органик қолдиқлардан гумус ҳосил бўлишида айниқса катта аҳамиятга эга.

Ёмғир чувалчанглариининг вертикал ҳаракатланиши туфайли ўсимлик қолдиқлари тупроқнинг чуқур қатламларига ўтиб қолади. Ҳайвонларнинг тупроқда ҳаракатланиши тупроқ аэрациясини яхшилайдиган, органик моддаларнинг аэроб парчаланиш жараёнини тезлаштиради. Улар тупроқ ҳосил бўлиш жараёнида унинг генетик қатламларининг шаклланишида ҳам бошқа организмлар билан бирга иштирок этади.

Ёмғир чувалчанглари, бошқа ҳайвонлар экскременти (гўнни) қайта ишлаб беради. Ўтхўр ҳайвонлар экскременти улар учун озиқа бўлиб ҳисобланади. Улар қайта ишлов берадиган гўнг массаси, баъзан ўтхўр ҳайвонлар ейдиган ўсимлик массасининг чорак қисмини ташкил этади. Чувалчанглар етарли бўлмаганда ҳайвонлар экскременти парчаланмасдан қолиб, гўнг унумдорлиги камайиб кетади ва ўсимликларнинг ўсиши кийинлашади.

Чарлиз Дарвин эътироф этганидек, ёмғир чувалчанглари жуда катта геологик иш бажаради. Улар 10 йил давомида тупроқнинг юза 10 см қатламини ўз ичаги рқали ўтқазиши мумкин. Дарвин фикрича қора тупроқлар ёмғир чувалчанглари таъсирида ҳосил бўлади. Лекин кўпчилик олимларнинг фикрича ҳайвонларнинг тупроқ ҳосил бўлишидаги аҳамияти бир мунча чекланган. Шунинг билан бирга айрим ҳолларда ҳайвонларнинг тупроққа таъсири етакчи ўринни эгаллайди. Бу борада тупроқ ичига ин курадиган,

айниқса колония бўлиб яшайдиган, тупроқни ўз ичагидан ўтказиб ҳаёт кечирадиган ҳайвонлар катта аҳамиятга эга.

Украина олимлари А.Л.Бельград ва А.П.Травлеев одатдаги тупроқлардан фарқ қиладиган зооген структурали қоратупроқ ва кулранг ўрмон тупроқлари груҳини таърифлаб берди. Бу тупроқлар гумус қатлами фақат ёмғир чувалчанглари ичагидан ўтган, майда тупроқ доналари – копролитлардан иборат. Бундай тупроқларни сернам суғориш шохобчалари яқинида ҳам учратиш мумкин.

Ҳайвонлар айнақса сув ости тупроқларининг ҳосил бўлишида муҳим аҳамиятга эга. Ҳовуз, кўл, дарё, денгиз ва океанлар тубида ҳам ўзига хос гумус қатлами ва биогеоценитик функцияларига эга бўлган тупроқлар шаклланади. Анча чуқур сув ҳавзаларида, айнақса денгизларда фотосинтез қилувчи сув ўтлари сувининг юза қатламида яшайди ва биомасса ҳосил қилади. Сувнинг чуқурроқ қатламларида ва сув туби (бентос) да эса асосан сув ҳайвонлари яшайди. Сув юзасидаги фитопланктоннинг асосий қисми ҳайвонлар учун озиқа бўлиб ҳисобланади, қолган қисми эса ўлгандан сўнг, сув тубига чўкади. Сув тубига ҳайвонларнинг ўлиги ва экскременти ҳам чўкади. Шу тариқа чуқур сув ҳавзаларининг тубида ўзига хос тупроқлар ҳосил бўлади. Бундай тупроқларнинг гумуси келиб чиқиши ҳайвонларга боғлиқ бўлади.

Табиатда хилма-хил геологик ўзгаришлар натижасида келиб чиққан тупроқлар ҳам учрайди. Масалан, ҳайвонлар чиғаноғидан таркиб топган оҳактошлар ҳам қадимда яшаган ҳайвонлар ҳосил қилган тупроқ бўлиб, узоқ геологик даврлар давомида жуда ўзгариб, оҳактошга айланган.

Сув ҳавзалари тубида сув ҳайвонларининг мурдаси ва уларнинг экскременти гумус қатлами – яъни гумуслик лойқа ҳосил қилиши мумкин. Бу гумус кўп жиҳатдан куруқлик юзасида ҳосил бўладиган гумус қатламларига ўхшаш бўлади. Шундай қилиб, тупроқ ҳосил бўлишида қандай организмлар устунлик қилганлигига қараб, тупроқларни ўсимликлар, ўсимлик – ҳайвонлар билан боғлиқ бўлган груҳларга ажратиш мумкин.

Тупроқ муҳитининг ўзига хос гидротермик режими ҳайвонларнинг морфологик тузилиши, ҳатти – ҳаракати, биокимёвий ва физиологик хусусиятларида бир қанча ўзгаришларни келтириб чиқарган. Ташқи муҳитшароитига яхшироқ мосланишига имкон берадиган бундай ўзгаришлар адаптация дейилади.

1. Ҳайвонларнинг ҳатти-ҳаракатидаги адаптацияси уларнинг энг қулай жой ва озиқа қидириб, душманлардан ёки ноқулай шароитдан сақланиш учун қиладиган ҳаракатларни ўз ичига олади. Масалан, геофил ҳашаротларнинг асосий қисми тупроқ 5-20 см лик юза қисмида учрайди. Ёзда улар 20 – 40 см, кузда эса 40-50 см чуқурликка тушади. Қишда эса ҳайвонлар яна чуқурроқ қатламларга ўтади. Ҳайвонларнинг бундай

миграциясини тупроқ гидротермик (намлик ва иссиқлик) режимининг ўзгариши билан тушунтириш мумкин.

2. Биокимёвий адаптация эволюция жараёнида ҳайвонларферментатив системасини муайян хилига, ҳарорат ва рН даражасига мослашишидан иборат. Ҳар бир фермент маълум рН ва температура режимида актив бўлади. Масалан, икки жуфт оёқли қислەر кўпоёғи шимолдан Кавказгача тарқалган, лекин унинг ферментатив системаси 21⁰ С да актив бўлади.

3. Физиологик адаптация ҳайвонларининг кўпайиши, ҳаёт фаолиятидаги мосланишларни ўз ичига олади. Тупроқ ҳайвонлари танасига сув озиқа билан бирга ёки тана қоплагичи орқали ўтади. Тупроқ юзасида яшайдиган захкашларнинг ичагида озиқасидан бирз қисми сақланиб қолади. Бу озиқа намликни сақловчи депо вазифасини бажаради.

4. Морфологик адаптация ҳайвонлар тана тузилишининг ташқи муҳитга мосланишидан иборат. Бундай мосланишлар ҳайвонларнинг тана қоплагичи, ҳаракат органлари ва ички органлари нафас олиш, овқат ҳазм қилиш, айириш системаларининг тузилиши билан боғлиқ бўлади.

Бўғимоёқлилар типига мансуб ҳайвонларнинг танаси қаттиқ хитин кутикула билан қопланган. Хитин тана органлари учун таянч вазифасини бажаради. Лекин хитин сувни ўтказди. Шу сабабдан тупроқ ҳайвонлари сув буғлари билан туйинган нам тупроқларда яшаши мумкин. Тупроқнинг юза қатламларида ҳаёт кечирадиган захкашларнинг кутикуласига оҳақ модда шимилган бўлади.

Курукликда яшовчи бўғимоёқлилар эса хитин қоплагич сиртида сув ўтказмайдиган липид қават эпикутикула ҳосил бўлади. Эпикутикуланинг ҳосил бўлиши билан бирга бўғимоёқлиларда курукликка мослашган нафас олиш органи – ўпка пайдо бўлган.

Морфологик адаптация тупроқ ҳайвонларининг ҳамма экологик гурuhlари учун бир хилда намоён бўлмайди. Морфологик адаптация асосан мего-, макро- ва мезофауна ҳайвонлари учун хос бўлади. Нанофауна ва микрофауна учун морфологик адаптация тана ўлчамининг бирмунча ўзгаришидан иборат.

Микроскопик ҳайвонлар учун тупроқ микроскопик сув ҳавзалари бўлиб ҳисобланади. Уларни эътиборан сув ҳайвонлари деб ҳисоблаш мумкин. Чунки улар тупроқ зарралари устидаги парда сувида ёки зарралар орасидаги гравитацион сувда яшайди. Тупроқда яшовчи турларнинг кўпчилиги сув ҳавзаларда ҳам учрайди. Лекин тупроқда учрайдиган хиллари чучук сувлардагига нисбатан майдароқ ва ноқулай шароитда циста ҳосил қилиш хусусияти билан фарқ қилади. Масалан, чучук сув амёбалари 50-100 мкм ва ундан ҳам каттароқ бўлади, тупроқда яшовчи турлари эса атиги

10-15 мкм бўлади. Айниқса тупроқ хивчинлилари жуда майда бўлади. Тупроқ инфузориялари ҳам анча кичик бўлади. Бундан ташқари уларнинг тана шакли бир мунча ўзгариб туради. Нанофауна ва микрофауна вакилларида нафас олиш бутун тана сирти орқали содир бўлади. Кислород диффузия йўли билан улар танасига ўтади.

Мезофауна ва макрофауна вакиллари учун тупроқ майда ғорлар системасидан иборат. Оёқдумлилар, протуралар, симфилалар, каналарнинг тупроқни қазишига ёрдам берадиган мосламалари бўлмайди. Уларнинг кўпчилигида нафас олиш органи ривожланмаган. Сув буглари билан тўйинган тупроқ ҳавосидан тана қоплагичи орқали нафас олади. Улар нам етишмаслигига жуда чидамсиз бўлади. Намлик камая борган сари улар тупроқнинг поралари орқали чуқурроққа тушиб олади. Лекин чуқурлашган сари тупроқнинг диаметри кичрая боргани боис фақат майда турларгина миграция қилиш имкониятига эга бўлади. Мезофаунанинг бирмунча йирикроқ вакиллари тана тангачалар сувни қисман ўтказмайдиган қобик ёки эпикутикалилик яхлит қалин сув ўтказмайдиган совут билан қопланган. Бу мосламалар улар танасини намлик камайиб кетганидақуриб қолишдан вақтинча сақлайди. Лекин танаси орқали нафас олишга имкон бермайди. Шунинг учун уларнинг жуда содда тузилган нафас олиш органи – трахея системаси бўлади. Тупроқни сув босганида мезофауна вакиллари ҳаво пуфакчалари ичида ҳаёт кечиради. Ҳаво ҳайвонларининг туклари ва тангачалар билан қопланган танаси сиртида тўпланиб қолади. Бундай ҳаво пуфаги ҳайвонлар учун физик жабра вазифасини бажаради. Ҳайвон атроф муҳитдан ҳаво пуфакчаси ичига диффузия йўли билан ўтадиган кислород билан нафас олади.

Макро- ва мезофауна таркибига кирувчи ҳайвонлар қишки совуқда тупроқнинг музлашиг ҳам бир мунча чидамли бўлади.

Макрофауна таркибига мансуб ҳайвонлар (ҳашаротлар ва уларнинг личинкалари, кўпоёқлилар, энхитреидлар, ёмғир чувалчанглари, моллюскалар, захқашлар) учун тупроқ уларнинг ҳаракатланишида бир мунча қаршилиқ кўрсатувчи зич муҳит ҳисобланади. Уларнинг тана тузилиши анча эгилувчан ва бўғимларга бўлинган (ёмғир чувалчанглари, кўпоёқлилар) бўлиб, тупроқ зарралари орасидаги ҳаракатланишига мослашган. Ҳашаротлар ва уларнинг личинкалари боши ва оёқлари қалин хитинлашган, олдинги оёқлари кенгайган бўлиб, тупроқ зарраларини суришга ёрдам берадиган қиллар ва ўсимталар билан қопланган.

Макрофауна вакилларининг махсус нафас олиш органлари трахея жабра ёки ўпкалардан иборат. Шунинг билан бирга тери қоплагичи ҳам нафас олишда иштирок этади. Бир қанча вакиллари (энхитреидлар, ёмғир чувалчанглари) фақат тери орқали нафас

олади. Бу ҳайвонлар анча актив ҳаёт кечиради. Қиш фаслида ҳароратнинг пасайиши ва ёзда намликнинг камайиши билан улар тупроқнинг чуқур қатламларига кириб олади.

Мегофауна таркибига кирувчи ҳайвонлар (айрим ёмғир чувалчанглари, кўрсичқонлар, ер қазарлар ва бошқа) тупроқда инқазиб мураккаб системали йўл очади. Уларнинг ташқи кўриниши ва ички тузилиши тупроқ ичида ҳаёт кечиришга мослашганлигини кўрсатади. Хусусан уларнинг танаси ихчам, бўйни калта, юнглари калта ва қалин, оёқлари тупроқни кавлашга мослашган бўлиб, кучли тирноқлар билан таъминланган, кўзлари эса яхши ривожланмаган. Айрим ҳайвонлар эса тупроқни ўткир курак тишлари ёрдамида кавлайди.

Юқорида келтирилган морфологик мосланишлар асосан, тупроқ қаърида доимий ҳаёт кечирадиган тупроқ макро- ва мегофауна таркибига мансуб геобионтлар учун хосдир. Нано- , микро- ва мезофауна вакиллари учун эса асосан, физиологик мосланишлар хос бўлади. Лекин тупроқда вақтинчалик яшайдиган ин қурувчи ҳайвонлар (бўрсик, қуён, юмронқоziқ, суғур, каламуш ва бошқалар) да ҳам бир қанча морфологик ўзгаришлар кўзга ташланади. Бу ҳайвонлар тупроқ юзасида озикланади, лекин тупроқда қазилган инларида кўпаяди ва қишлаб, дам олади. Уларда ер қазиб ҳаёт кечиришга мослашган бирқанча морфологик белгилар пайдо бўлган. Масалан, бўрсикларнинг олдинги оёқлари кучли ривожланган ва узун тирноқли, боши ингичка, қулоқ супраси кичик, қуёнларнинг ер қазимайдиган товушқонларга нисбатан қулоғи ва орқа оёқлари калта, мия қути суяги мустаҳкам, олдинги оёқлари кучли бўлади.

Тупроқнинг таркиби ва хоссалари вертикал ҳамда горизонтал йўналишда ўзгариб туради. Тупроқ зарраларининг ўлчами, тупроқдаги турли органик ва минерал моддаларнинг миқдори, ҳамда унинг физик хусусиятлари, намлиги, рельеф ва тупроқ ҳайвонларининг тарқалиши, умумий миқдори, биомассаси ва таксономик таркибига катта таъсир кўрсатади. Ҳайвонларнинг зичлиги ва уларни тупроқ вертикал кесмаси бўйлаб тарқалиши тупроқнинг физик хусусиятлари, кимёвий таркиби ва ундаги органик моддаларнинг миқдорига боғлиқ. Одатда механик таркиби енгил бўлган органик бирикмаларга бой тупроқларда ҳайвонлар ҳам зич яшайди. Гил тупроқларнинг гидротермик (сув шимиш ва ҳаво ўтказиш хусусияти) ҳолати тупроқ организмларининг интенсив ривожланиши учун жуда қулай бўлиб ҳисобланади. Бундан ташқари енгил тупроқлар ҳайвонларнинг ҳаракатланишига нисбатан кам қаршилик кўрсатади. Бундай тупроқларда ҳайвонлар ҳам тупроқнинг анча чуқур қатламларига тарқалиши мумкин.

Тупроқнинг вертикал кесмаси бўйлаб ҳайвонларнинг экологик ва таксономик таркиби ҳам ўзгариб туради.

Тупроқ таркиби ва хоссаларининг бир хил бўлмаслиги ҳайвонларнинг муайян майдонда бир текис тарқалмаслигига олиб келади. Нано ва микрофауна вакиллари учун тупроқ заррлари юзаси катта аҳамиятга эга. Чунки уларнинг кўпчилиги тупроқ зарралари юзасидаги юпка парда сувга ёпишган бўлади. Тупроқ муҳитининг жуда мураккаблиги туфайли жуда чекланган майдонда ҳам хилма – хил муҳитнинг мавжуд бўлишига олиб келади. Ҳатто бир неча мм масофада ҳам ҳар хил экологик зоналар, масалан аэроб муҳит анаэроб билан, органик моддалар муҳит минерал муҳит билан алмашилиши мумкин. Ҳайвонларнинг тупроқда тарқалишига ўсимликларнинг илдиз системаси аниқсиз катта таъсир кўрсатади. Илдизнинг устида ва унинг яқинидаги тупроқда организмлар сонидан доимо ортқ бўлади.

Тупроқда ҳаёт кечирувчи ҳайвонларнинг асосий қисмини умуртқасиз ҳайвонлар ташқил этади. Тана ўлчамининг кичиклиги ва тупроқ муҳитининг зич бўлиши туфайли уларнинг эркин ҳаракатланиши жуда чекланган бўлади. Шу сабабдан тупроқ ҳайвонлари микроўчоқлар ҳосил қилиб тарқалади. Бундай микроўчоқларнинг жойланиши ва улардagi турлар индивидларнинг сони ўша жой тупроғининг таркиби ва хусусиятлари билан боғлиқ бўлади.

Тупроқда ҳайвонлар фаол ва пассив ҳаракатланиши мумкин. Пассив ҳаракатланиш асосан тупроқ заррачаларига ёпишган парда сувда ҳамда заррачалар орасидаги капилляр сувда ҳаёт кечирадиган ҳайвонлар, хусусан нанофауна ва микрофауна вакиллари учун хос бўлади. Бу организмлар тупроқ намлиги орқали тупроқ юзасига кўтарилиши ёки чуқурликка тушиши мумкин. Шунинг билан бирга улар тупроқ зарралари орасидаги табиий капиллярлар поралардан фойдаланиб, фаол ҳаракатланиши ҳам мумкин.

Тупроқда ҳайвонларнинг фаол ҳаракатланишининг бир неча усули мавжуд. Тупроқ заррачалари устидаги парда сув ва заррачалар орасидаги капилляр сув билан боғланган ҳамда махсус ҳаракатланиш органларига эга бўлган нано ва макрофауна вакиллари тупроқдаги поралар орқали ҳаракатланади. Бу ҳайвонларнинг фаоллиги турли таксислар, хусусан хемотаксис (кимёвий моддаларнинг концентрация даражаси билан боғлиқ бўлган ҳаракатланиш), аэротаксис (кислородли муҳит билан боғлиқ бўлган ҳаракатланиш) ёки фототаксис (ёруғлик таъсирида ҳаракатланиш) билан боғлиқ бўлиши мумкин.

Макрофауна ва мегофауна ҳайвонларида тупроқда ҳаракатланишнинг асосан уч хил усули мавжуд. Кўндаланг кесими жуда ингичка бўлиб, танаси эгиловчан бўлган макрофауна вакиллари (масалан, геофиллар ва костянкалар) ҳам тупроқ орасидаги майда қувурлар орқали ҳаракатланиши мумкин.

Мегофауна ва жуда кўпчилик макрофауна ҳайвонлари тупроқда ўзлари учун йўл очиш орқали ҳаракатланади. Ёмғир чувалчанглари, узуноёқ чивинларнинг личинкалари ва

бошқа баъзи бир ҳайвонлар тупроқ зарраларини танаси ёрдамида суриб, улар орасидан ўзига йўл очади. Улар танасининг орқа қисмини тираб олиб, олдинги томонидан чўзиб ингичкалаштиради. Танасининг ингичкалашган олдинги қисмини тупроқ зарралари орасига киритиб олгандан сўнг улар олдинги томонини тупроққа қадди ва қисқартади. Бу вқтда олдинги томони мускулларнинг қисқариши туфайли тана бўшлиғи суяқлиги кучли гидрлик босим ҳосил қилади. Босим таъсирида тупроқ заррачалари ҳайвон танасининг ён томонига сурилади ва ҳайвон ўзига йўл очади.

Ҳашаротлар ва айниқса уларнинг личинкалари, шунингдек, тупроқда яшовчи умуртқали ҳайвонлар тупроқни қазиб, майдалаш орқали ўзига йўл очади. Ҳайвонларда тупроқ қазигишга мўлжалланган турли мосламалар мавжуд. Бузоқбоши ҳашаротларининг олдинги оёқлари тирноғи кураксимон кенгайган бўлади. Ҳашаротлар личинкаси тупроқни қазигишга хитинлашган бош қоплагичи ёки бошқа ҳар хил ўсимталари ёрдамида тупроқни қазийди. Кўрсичкон тупроқни қазигиш учун озиқ тишларидан фойдаланади.

Умуртқасиз ҳайвонлар ичагида ўсимлик қолдиқлари қисман минераллашади, ҳатто баъзи ҳайвонлар ичагида қисман гумус ҳосил бўлиш жараёни ҳам содир бўлади. Ҳайвонлар экскременти гумуснинг энг муҳим таркибий қисми ҳисобланади. Бир қанча ҳайвонлар озиқа билан бирга тупроқнинг минерал заррачаларини ҳам ютади. Минерал заррачалар ҳайвонлар ичагидан ўтгунча ичакнинг шираси билан аралашиб, бир-бирига ёпишиб қолади ва донатор структура-компонентини ҳосил қилади. Сапрофит умуртқасиз ҳайвонлар ичаги ҳар хил микроорганизмларнинг кўпайиши учун жуда қулай муҳит ҳисобланади. Уларнинг ичагида ўсимлик клеткасини парчалай оладиган микроорганизмлар симбиоз яшайди. Тупроқ ҳайвонлари клеткани емирувчи микроорганизмлар фаолиятини активлаштириши ёки сусайтириши мумкин. Умуртқасиз ҳайвонлар ёки улар билан симбиоз яшайдиган микроорганизмлар ферменти таъсирида хужайраларнинг целлюлозаси билан мустаҳкам бирикадиган лигнин моддаси ажралиб чиқади. Бу жараён тупроқдаги органик қолдиқлардан гумус ҳосил бўлишида айниқса катта аҳамиятга эга.

Тупроқ ҳайвонларининг вертикал ҳаракатланиши туфайли ўсимлик қолдиқлари тупроқнинг чуқур қатламларига ўтиб қолади. Ҳайвонларнинг тупроқда ҳаракатланиши тупроқ аэрациясини яхшилади, органик моддаларнинг аэроб парчаланиш жараёнини тезлаштиради. Ҳайвонлар тупроқ ҳосил бўлиш жараёнида унинг генетик қатламларининг шаклланишида ҳам бошқа организмлар билан бирга иштирок этади.

Тупроқда яшвчи ҳайвонлар бошқа ҳайвонлар экскременти (гўнгни) қайта ишлаб беради. Ўтхўр ҳайвонлар экскременти гўнгхўр ҳайвонлар (кўнғизлар, икки қанотлилар ва уларнинг личинкалари) учун озиқа бўлиб ҳисобланади. Гўнгхўр ҳайвонлар қайта ишлов

берадиган гўнг массаси, баъзан ўтхўр ҳайвонлар ейдиган ўсимлик массасининг чорак қисмини ташкил этади. Гўнгхўр ҳайвонлар етарли бўлмаганда ҳайвонлар экскременти парчаланмасдан қолиб, гўнг унумдорлиги камайиб кетади ва ўсимликларнинг ўсиши қийинлашади.

Табиатда хилма-хил геологик ўзгаришлар натижасида келиб чиққан тупроқлар ҳам учрайди. Масалан, ҳайвонлар чиғаноғидан таркиб топган оҳактошлар ҳам қадимда яшаган ҳайвонлар ҳосил қилган тупроқ бўлиб, узоқ геологик даврлар давомида жуда ўзгариб, оҳактошга айланган.

Сув ҳавзалари тубида сув ҳайвонларининг мурдаси ва уларнинг экскременти гумус қатлами – яъни гумуслик лойқа ҳосил қилиши мумкин. Бу гумус кўп жиҳатдан куруқлик юзасида ҳосил бўладиган гумус қатламларига ўхшаш бўлади. Шундай қилиб, тупроқ ҳосил бўлишида қандай организмлар устунлик қилганлигига қараб, тупроқларни ўсимликлар, ўсимлик – ҳайвонлар билан боғлиқ бўлган груҳларга ажратиш мумкин.

Тупроқ ҳайвонларининг мустақил миграцияси жуда секин боради. Масалан, ёмғир чувалчанглари бир йил давомида атига бир неча метр масофага тарқалиши мумкин. Тупроқ ҳайвонларининг тарқалиши асосан пассив боради. Улар оқава сув, ҳайвонларнинг оёғига ва қишлоқ хўжалиги машиналари ғилдиракларига ёпишган тупроқ, шунингдек турли дарахт, сабзавот ва гул кўчатлари орқали тарқалади. Нанофауна ва микрофауна ҳайвонларининг тарқалишида шамол ва экиш учун олинган уруғ ҳам муҳим аҳмиятга эга. Бир қанча тупроқ ҳайвонлари кемаларнинг трюмидаги тупроқ ва ўсимлик кўчатлари билан ер юзига тарқалиши мумкин. Масалан, ёмғир чувалчангларининг бир қанча турлари худди шу йўл билан шимолий ва жанубий Америк, тропик ва жанубий Африка, Австралия ва Янги Зеландияга тарқалган. Ёмғир чувалчанглари Канаданинг подзол тупроқли ўрмонларида пайдо бўлиши билан ўрмон тўшалмасининг чириши тезлашган. Подзол тупроқнинг юқори қатламида гумус микдорининг кескин кўпайиши туфайли тупроқ ранги қорамтир кулранг тусга кирган.

А.Л.Бродский ва Н.А.Димонинг кўрсатишича 30 йилларда Ўрта Осиёнинг оч тусли бўз тупроқли баҳарикор ва кўрик бўз тупроқларида ёмғир чувалчанглари учрамайди, аммо суғориладиган ерлардаги худди шундай тупроқларнинг 1 м² да 100-150 тадан чувалчанг учрайди. Кейинги йилларда Ўрта Осиёнинг суғориладиган тупроқларида ёмғир чувалчангларининг илгари бу ерларда учрамайдиган турлари пайдо бўлганлиги аниқланган.

Тупроқ ҳайвонларининг тарқалиши кўпинча жуда секин боради, бир мунча узоқ масофага эса улар инсоннинг иштирокисиз тарқалиши мумкин бўлмайди. Шунинг учун янги ўзлаштирилаётган ерларда тупроқнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш мақсадида

интродукция ишларини амалга ошириш зарур. Ана шундай зоологик мелиорация ишлари кейинги йилларда кўплаб амалга оширилмоқда.

Кейинги йилларда Ўзбекистонда саҳролар артезиан қудуқлар суви билан суғорилиб, чорва учун зарур бўлган ем-хашак экинлари экилмоқда. Бу ерларда гўнг ва ўсимлик қолдиқларидан иборат органик моддалар чиримасдан бир неча йил тўпланиб қолади. 1963 йилда Қизилқумнинг икки жойига ёмғир чувалчанглариининг бир неча тури кучириб келтирилган. Уч йил давомида чувалчангларнинг фақат икки тури яшаб қолиб, кўпая бошлагани аниқланган. Худди шунга ўхшаш интродукция ишлари Қорақум канали трассаси бўйлаб ўтказилганида ёмғир чувалчанглари бир йил давомида 30 м га яқин масофага тарқалганлиги аниқланган.

Ёмғир чувалчанглариининг интродукцияси Урал ва Саратов областлари ўрмонларида ҳам ўтказилганида чувалчанглардан Норденшельд эйзенаси бу тупроқларда яшаб қолиб, тез кўпая бошлаганлиги аниқланган. Чувалчанглар дарахт хазонларини чиритиб, ўрмон тупроғида моддалар айланишини тезлаштириши аниқланган. Ёмғир чувалчанглари Олмаота шаҳри яқинидаги боғларга, Қозоғистоннинг Олотовига ҳам келтирилган. Чет элларда ёмғир чувалчанглари устида интродукция ишлари Нидерландия, Германия, Австралия, Англия ва Янги Зеландияда ҳам ўтказилган.

Гўнгхўр ҳайвонларни интродукция қилиш соҳасида ҳам Австралияда бир талай ишлар муваффақият билан амалга оширилган. Австралия қитъасида Европаликлар келгунига қадар туёқли ҳайвонлар бўлмаган. Европаликлар келиши билан бу ерда чорвачилик тез ривожланиб кетади, лекин чорва молларининг тезаги гўнгхўр ҳашаротлар жуда кам бўлганидан парчаланмасдан тўпланиб қолган. Тупроқ юзасини чорва молларининг чиримасдан қолган тезаги босиб кетавериши натижасида ўтлоқларнинг маҳсулдорлиги жуда камайиб кетади. Бир вақтнинг ўзида гўнгда ривожланган қонхўр пашшалар ҳам тез кўпайиб кетади. Австралиялик тупроқшунос олим Г.Ф.Борнемисса молларнинг тезагини парчаланишини тезлаштириш учун гўнгхўр қўнғизларни кўчириб келтиришни таклиф этади. Европа ва Африкадан келтирилган бир неча тур қўнғизлар орасидан *Onthophagus gasella* айникса катта фойда беради. Қўнғизларнинг фаолияти натижасида бир неча йил давомида ҳайвонларнинг тезаги парчаланиб, тупроқ унумдорлиги ошади, қонхўр чивинлар сони ҳам кескин камайиб кетади.

Кўпчилик фойдали тупроқ ҳайвонлари ишқорий тупроқларда ҳаёт кечиради. Кислотали тупроқларга оҳак солиш билан ҳайвонларнинг кўпайиши ва ривожланиши учун қулай шароит яратиб бериш мумкин. Бу ишлар тупроқда яшовчи калькофаг (ишқорий тупроқларда яшовчи) ҳайвонлар (ёмғир чувалчанглари, кивсяклар ва захқашлар) ни тез кўпайишига олиб келади.

Тупроқ ҳайвонлари учун қулай шароит туғдириш ишлари тупроқ муҳитини кам бузилишига олиб келадиган тупроқни ишлаш системаларини ишлаб чиқиш ва қўллаш, шунингдек фойдали умуртқасиз ҳайвонлар билан бойитилган компост солишдан иборат. Заҳарли препаратлар: пестицидлар, дфолиантлар ва бошқа кимёвий моддаларнинг қўлланишини чеклаш ва ман қилиш йўли билан ҳам фойдали тупроқ ҳайвонларини кирилиб кетишидан сақлаб қолиш мумкин.

Тупроқ ҳайвонлари ва микроорганизмлар тупроқ зоомикробиал комплексини ҳосил қилади. Улар ўртасида жуда мураккаб муносабатлар мавжуд. Аввало микроорганизмлар ҳайвонларнинг терисига ёпишиб олиб, улар ёрдамида тарқалади. Талай микроорганизмлар ҳайвонларнинг ичагида ҳаёт кечирилади ва озиқ модданинг осон ҳазм бўлишига ёрдам беради.

Тупроқда чираётган органик моддаларни ўзлаштиришда микроорганизмлар билан бирга ёмғир чувалчанглари ҳам иштирок этади. Ёмғир чувалчанглари билан микроорганизмларнинг тупроқда ва тўшалмада мавжуд бўлган бу хилдаги ҳамкорлик зоомикробил комплекслар деб аталади. Бу комплексда ёмғир чувалчанглари ўсимлик қолдиқларини чайнаб майдалаш ва ҳўллаш орқали микроорганизмларнинг кўпайиши ва ривожланиши учун қулай шароит яратиб беради.

Ёмғир чувалчанглариининг ичак деворидан ажралиб чиқадиган ширалар таъсирида озиқа ҳазм бўлиши билан бирга чиринди таркибидаги кислота ҳам нейтраллашади, микроорганизмлар ўсиши учун зарур бўлган витаминлар, аминокислоталар, минерал моддалар тўпланади. Бундан ташқари чувалчанглари ички бўшлиғининг гидротермик режими ҳам тупроқ муҳитига нисбатан доимий бўлади. Ана шу сабабларга кўра ҳайвонларнинг ички бўшлиғида микроорганизмларнинг кўпайиши учун жуда қулай шароит вужудга келади. Чувалчанглари ичагида яшайдиган микроорганизмлар ишлаб чиқарадиган шира таркибидаги целлюлоза ва гемицеллюлоза ферментлари ҳам махсус моддалар таъсирида қийин парчаланадиган ўсимлик тўқималари осон парчаланадиган ҳолга келади, заҳарли модда алмашинув маҳсулотлари зарарсизлантирилади.

Ёмғир чувалчанглари озиқасининг анча қисмини микроорганизмлар ташкил этади. Улар танасининг кичрая бориши билан озиқаси таркибидаги микроорганизмларнинг солиштирма оғирлиги ортиб боради.

Ҳозирги кунда органик чиқиндиларни компостлаш ишлари турли микроорганизмлар ва умуртқасиз ҳайвонларнинг комплекс фаолиятидан фойдаланиш орқали амалга оширилади. Фойдали сапрофаг организмларни кўпайтиришда муайян ҳарорат ва намлик бўлиши учун органик чиқиндилар буртлар (ғарамлар) га тўпланади. Буртларга ҳаво кириб туриши учун уларнинг баландлиги 1,5 м дан ошмаслиги ва уларни

вакти-вакти билан аралаштириб туриш зарур. Гўнг, канализация сувларининг чўкмаси, уй-рўзгор чиқиндилари ва бошқалар тез парчаланиб, суюқ масса ҳосил қилади. Шунинг учун бу чиқиндиларга қийин парчаланадиган турли моддалар – торф, ёғоч кипиғи ёки целлюлоза саноати чиқиндилари аралаштирилади. Бу нарсалар чиқинди таркибидаги бирламчи ва иккиламчи парчаланиш маҳсулотлари учун адсорбинт ҳисобланади. Адсорбинт ўрнида тупроқ ҳам ишлатиш мумкин. Буртда намлик камайиб кетганида сув сепиб, аралаштириб турилади.

Дастлаб буртда осон парчаланадиган полисахаридлар, сўнгга оксил ва гемицеллюлоза парчалана бошлайди. Парчаланиш давомида гумус моддалар синтезланади, компост азот, гумус билан бойийди, унинг массаси камаяди, органик қолдиқлар умуртқасиз ҳайвонлар фаолияти натижасида донатор бўлиб қолади.

Компостлашнинг дастлабки даврида микроорганизмлар фаолияти таъсирида буртда ҳарорат 70⁰ гача кўтарилади. Осон парчаланадиган моддалар камайдиган сари ҳарорат пасая боради ва ҳайвонларнинг яшаши учун қулай шароит вужудга келади. Компостлашнинг дастлабки этапларида буртга майда умуртқасизлар, асосан уча оладиган ҳашаротлар – икки қанотлилар ва қўнғизлар ҳамда уларга илашиб олган нематодалар ва каналар ўтиб олади. Ҳарорат 20 – 25⁰ гача пасайгандан сўнг компостда майда бўғим оёқлилар (совутли каналар, оёқдумлилар), майда ҳалқали чувалчанглар – энхитреидлар ва бир мунча йирик ҳайвонлардан гўнг чувалчанги эйсения фетида кўпая бошлайди. Бу чувалчанглар компостни бир неча ой ичида илма – тешик қилиб ташлайди ва унга бирмунча майда ҳайвонларнинг киришига шароит туғдиради. Бир неча ойдан кейин компостда типик тупроқ сапрофаг ҳайвонлари пайдо бўлади. Сапрофаглар фаолияти натижасида компост етлади. Бундай компостнинг асосий қисми умуртқасизларнинг экскрементларидан иборат бўлади.

Компостни қайта ишлашда гўнг ёмғир чувалчанги эйсения фетида асосий аҳамиятга эга. Табиатда бу чувалчанг жанубий кенг баргли ўрмонларда тарқалган бўлиб. Чириётган ёғочлар ва тўкилган баргларнинг остида яшайди. Уларни ҳар хил ўсимлик қолдиқлари орасида ҳам учратиш мумкин. 10 см қалинликдаги чириётган компост ва гўнгнинг ҳар бир квадрат метрида 6500 тагача ва ундан кўп чувалчанг учратиш мумкин. Компостлашнинг охирида ҳосил бўлган донатор структура асосан чувалчанг копролитларидан иборат бўлади.

Компостлаш жараёни чувалчанглар иштирокида 14 марта тез боради. Эйсения чувалчанги ҳар хил органик чиқиндилар, шу жумладан канализация сувлари чўкмаси, чўчқачилик, қорамолчилик, паррандачилик фермаларининг чиқиндиларини ва бошқа органик қолдиқларни қайта ишлаб, қимматбаҳо ўғитга айлантириш хусусиятига эга.

Чиқиндилар қайта ишлангандан сўнг сассиқ ҳиди йўқолиб, зарарли микроблардан ва ўсимлик учун заҳарли бўлган моддалардан тозаланади.

АҚШ нинг бир қанча компаниялари ёмғир чувалчанглари ни коммерция мақсадларида кўпайтириш, уларнинг экскрементларини органик ўғит сифатида сотиш билан шуғулланади. Бунинг учун канализация сувлари чўкмаси ферментация жараёнидан сўнг қуритилиб, брикет қилиб тахланади ва 0,125 кубометрига 1500 грамдан ёмғир чувалчанги кўйиб юборилади. Брикетлар 30 – 35 % намликда 4 ой давомида сақланади. Шу муддат ўтгандан сўнг компостнинг ҳаммаси айланадиган цилиндр шаклидаги ғалвирдан ўтказилади. Ғалвирда қолган чувалчанглар бошқа брикетларга кўйиб юборилади. Ғалвирдан ўтган копролитлар эса ўғит бўлади.

Филиппинда ёмғир чувалчанглари ни кўпайтирадиган бир қанча марказлар ишлаб турибди. Бу мамлакатда чувалчанглар копролити қимматбаҳо ўғит, уларнинг ўзи эса балиқчилик хўжаликлари ва чорва моллари учун оксилга бой қимматли озиқа ҳисобланади.

Финляндияда оқар сувлар чўқиндисини ёғочсозлик ва целлюлоза саноати чиқиндилари билан аралаштириб компостлаш усули ишлаб чиқилган.

Ўзбекистонда ҳам гўнгни қайта ишлайдиган эйсения фетида фаолиятдан фойдаланишни йўлга қўйишда бир қанча хусусий хўжаликлар фаолият олиб бормоқда. Масалан Тошкент вилоятида 9 та хўжаликда, Фарғона шаҳрида Солижонов Ҳайитбой бошчилигида, Самарқанд вилоятининг Нурабод туманида Фурқат Салимов, Қашқадарё вилояти Бишкент шаҳридаги “Бодомзор” маҳалласида Абдивалиев Абдивоҳидлар иш олиб боришмоқда.

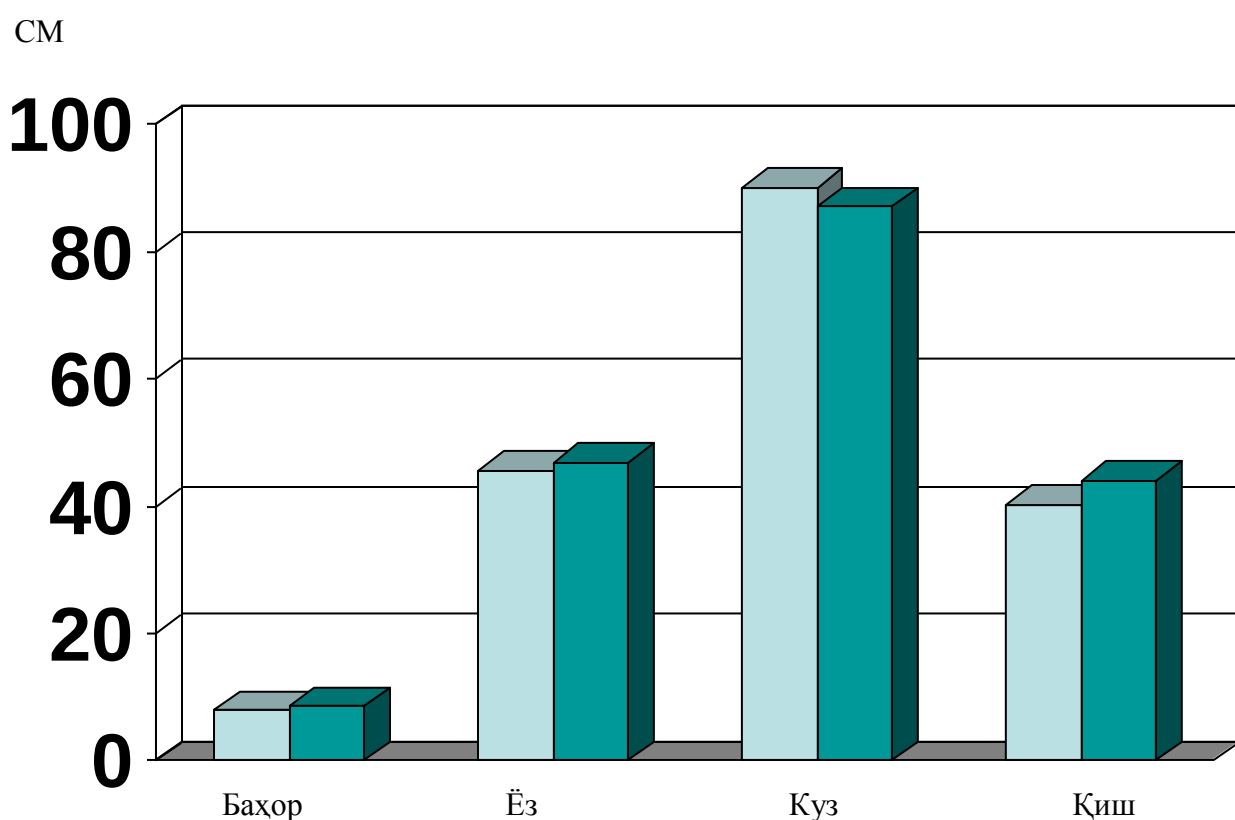
3.6. Ёмғир чувалчанглари нинг тупроқда вертикал тарқалиш хусусиятлари

Ёмғир чувалчанглари анча йирик ва ҳаракатчан тупроқ ҳайвонларидан бўлганидан тупроқда уларнинг тақсимланиши намлик, ҳарорат, органик қолдиқларнинг бўлиши, тупроқ аэрацияси ва бошқа омиллар билан боғлиқ бўлиши мумкин. Юқорида ёз фаслида ёмғир чувалчанглари сонининг қисқаришини тупроқда намликнинг камайиши ва ҳароратнинг кўтарилиши билан тушунтирган эдик. Тупроққа гўнг ёки сомон солиниши ёмғир чувалчанглари сонининг 2-2,5 марта оширган.

М.С. Гиляров [13] тупроқни қаттиқ, суюқ ва газсимон қисмлардан иборат уч фазалик система сифатида тавсиф беради. Намликнинг ортиши, яъни гравитацион сувнинг бўлиши аэрацияни камайтиради. Шунинг учун тупроқда намликнинг ортиши ҳам, камайиши каби тупроқ ҳайвонларига ҳалокатли таъсир кўрсатади. Ёмғир

чувалчангларининг тарқалишига тупроқ реакцияси ҳам таъсир қилади. Кислотали ва ишқорли реакцияга эга бўлган тупроқларда чувалчанглар деярлик учрамайди.

Биз кўп йиллик беда даласи тупроғида ёмғир чувалчангларининг йил фасллари давомида вертикал тақсимланиши ўргандик. Бунинг учун тупроқнинг ҳар 10 см қатламидан намуна олиб бордик. Баҳор фаслида ёмғир чувалчангларининг асосий қисми тупроқнинг юза 0-10 см қатламида ҳаёт кечириши, ёз фаслида эса улар 45-50 см қатламларида тўпланиши кузда 80-90 см да қишда эса 40-45 см да бирмунча текис тарқалганлиги аниқланди.



Ёмғир чувалчангларининг вертикал тақсимланишининг турлараро фарқланиши (кўк ранг - *A. caliginosa trapezoides*, яшил ранг - *D. byblica*).

Демак, ёмғир чувалчангининг *A. caliginosa trapezoides* тури баҳорда ўртача - 7,9 см, ёзда - 45,7 см, кузда - 90 см, қишда - 40 см чуқурликдаги тупроқ қатламларида учратилган бўлса, *D. byblica* тури баҳорда - 8,5 см. Ёзда - 46, 9 см, кузда - 87,3 см, қишда эса - 43 см да қайд этилди.

Кузатиш олиб борилган беда агроценозида чувалчангларнинг 2 тури *A. caliginosa trapezoides*, *D. byblica*, учрайди. Кўрсатилган 2 тур чувалчангларнинг вертикал

тақсимланиши аниқ фарқ кўзга ташланмайди. Бу ҳол агроценозларда тарқалган чувалчангларнинг ҳақиқий тупроқ ҳайвонлари сифатида тупроқ муҳити (аэрация, намлик, ҳарорат) га нисбатан талаблари ўхшаш бўлишини кўрсатади. Чувалчангларнинг ёзда тупроқнинг чуқур қатламларига миграцияси асосан ҳароратнинг кўтарилиши ва намликнинг камайиши билан тушинтуриш мумкин. Чувалчанглар май ойидан бошлаб тупроқнинг чуқур қатламларига тушиб олади.

Илмий манбаларда тупроқ намлигининг 60-80 фоизи чувалчанглар учун оптимал бўлиши, намликнинг 20 фоиздан кам бўлиши уларнинг яшашига монелик қилиши кўрсатилади [26].

3.7. Ёмғир чувалчангларининг ўсимлик ҳосилдорлигига таъсири

Ёмғир чувалчангларининг ўсимлик ҳосилдорлигига таъсири XIX асрдаёқ фанга маълум бўлган. Ёмғир чувалчангларининг ўсимликларга таъсири борасида бир қанча ишлар қилинган. Уларнинг ҳар хил ўсимликларга бир хил таъсир кўрсатмаслиги аниқланган.

Ёмғир чувалчангларининг арпа, сули, маккажўхори ва бошқа ўсимликлар ҳосилдорлигига таъсири бўйича бир қанча кузатишлар олиб борилган. Лекин Ўрта Осиё шароитида бундай ишлар деярлик ўтказилмаган. Тупроқ фаунасини реконструкция қилишда ва ҳайвонларнинг ўсимлик ҳосилдорлигини ошириши учун зарур бўлган энг қўлай миқдорини аниқлаш катта аҳамиятга эга.

Бизнинг тажрибаларимиз ёмғир чувалчангларининг (*A.caliginosa trapezoides*) помидор ва арпа ҳосилига таъсирини ўрганишга бағишланди. Помидор устида олиб борилган тажрибаларимиз махсус челақларда олиб борилди. Ҳар бир челақга 200 г чириган сомон ва 6 кг дан қуруқ тупроқ солинди. Тажриба 3 та вариантда ўтказилди. 1-вариантда ҳар бир челақга 20 та, 2- вариантда 40 та чувалчанг солинди, 3-вариантда идишларга сомон ва 0,5 кг дан от гўнги солинди. Контрол идишларга фақат тупроқ ва сомон солинди. Ҳар бир идишга бир тупдан «Саратов» помидор нави ниҳоли экилди.

Арпа устида олиб борилган тажрибалар гултувакларда ўтказилди. Ҳар бир гултувакка 2 кг дан қуруқ тупроқ, 10 г сомон солинди ва 10 дондан уруғ сепилди. Тажриба учта вариантда ўтказилди. Ҳар бир гултувакка вариантлар бўйича 4, 8, 12 тадан чувалчанглар солинди. Контрол сифатида фақат тупроқ билан сомон солинган идишлардан фойдаландик. Кузатиш ишлари 6 ой давом этди. Кузатиш давомида барча челақлардаги ўсимликларнинг баландлиги, мевалар сони ва ўртача оғирлиги, ўсимликларнинг ҳосили ҳисобга олинди.

Тажриба от гўнги ва ёмғир чувалчанглари солинган тупроқда помидор яхши ўсиши ва ривожланишини кўрсатди. От гўнги ишлатилган вариантда ўсимликлар энг баланд ўсди. Лекин мевалар сони гўнг ва ёмғир чувалчанги солинган вариантларда кўп бўлди. Жумладан 20 та ёмғир чувалчанги солинган вариантда бир тупдаги 12 та помидорнинг учтаси улар «хизмати» га тўғри келади дейиш мумкин (3.7.1.-жадвал). Ёмғир чувалчанглари солинган вариантларда помидор ҳосилдорлиги контролга нисбатан 39 ва 133 фоизга, гўнг солинган вариантда эса 73 фоизга ошди. Шунинг билан бирга помидор меваси контролга нисбатан бирмунча оғирроқ бўлди. Ёмғир чувалчанглари сони ошиб бориши, арпа ўсимлигининг ўсиши, ривожланиши ва ҳосилига ҳам ижобий таъсир кўрсатди. Контрол учун олинган вариантда ўсимликлар бўйи ва ҳосили бошқа вариантларга нисбатан паст, 12 та ёмғир чувалчанги солинган вариантда эса энг юқори бўлди. Бу вариантда ўсимликларнинг бўйи контролга нисбатан -33%, бошоқлар узунлиги -91%, ўсимликнинг умумий оғирлиги -98% , бошоқлар оғирлиги -80 % ни ташкил этди (3.7.2 - жадвал).

3.7.1. - жадвал

Ёмғир чувалчанглари сони помидорни ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлигига таъсири

Вариант	Ўсимлик баландлиги		Бир тупдаги мевалар сони		Бир тупдан олинган ҳосил		Меваларнинг ўртача оғирлиги	
	См да	Контролга нисбатан %	дона	Контролга нисбатан %	грамм	Контролга нисбатан %	грамм	Контролга нисбатан %
Контрол (сомон)	45,5	100	9	100	750	100	83,33	100
20 чу- валчанг сомон	49,2	108,1	12	133,3	1047	139,6	87,25	104,7
40 чу- валчанг сомон	50,3	110,5	19	211,0	1750	233,3	92,11	110,5
0,5 кг от гўнги сомон	55,2	121,2	15	166,5	1302	173,5	86,80	104,1

Ҳар иккала тажрибадан олинган натижалар ёмғир чувалчанглари ўсимликларнинг вегетатив массаси ва ҳосилига ижобий таъсир этишини кўрсатди. Ўсимликларнинг ҳосили

ёмғир чувалчангларининг тупроқдаги сони кўпайиши билан бирга ошиб боради. Илмий манбаларда экинлар ҳосилига ёмғир чувалчангларнинг ижобий таъсир қилиши, ўсимликларнинг ҳосили тупроқда чувалчанглар сонининг кўпайиб бориши билан паралел ошиб бориши кузатилган.

Ёмғир чувалчанглари солинган тупроқларда экилган ўсимлик ҳосилининг ортиши бу ҳайвонлар фаолияти туфайли тупроқнинг агробиологик хусусиятларини яхшиланганлигини кўрсатади.

Демак, ёмғир чувалчанглари тупроқда яшовчи организмлар орасида кўпчиликка яхши маълум бўлган ва энг кўп биомасса ҳосил қилувчи тупроқ ҳайвонларидан ҳисобланади. Лекин шунга қарамай уларнинг таксономик таркиби, тарқалиши ва экологик хусусиятлари яхши ўрганилмаган.

3.7.2. - жадвал

Ёмғир чувалчангларининг арпани ўсиши ва ривожланишига таъсири

Вариант	Ўсимлик бўйи см да	Контролга нисбатан %	Бошқ узунлиги см да	Контролга нисбатан %	Ўсимлик массаси граммда	Контролга нисбатан %	Бошқ оғирлиги граммда	Контролга нисбатан %
Контрол (сомон)	53,1	100	5,8	100	6,1	100	3,5	100
4 чувалчанг (сомон)	64,5	121,4	6,5	112	8,5	139	4,2	120,0

8 чувалчанг (сомон)	67,2	126,4	9,1	156	10,1	165	6,6	155,1
12 чувалчанг (сомон)	71,1	133,7	11,1	191	12,1	198	7,3	180,7

Ёмғир чувалчанглари турлари таркибини ўрганиш мақсадида Қашқадарё воҳаси жанубий туманлар ҳудудларида, хусусан Қарши, Нишон, Косон, Чироқчи туманларига қарашли хўжаликларида тупроқ намуналари олинди. Қашқадарё воҳаси жанубий туманлар ҳудудларида, ёмғир чувалчанглари 5 тури тарқалган. Аниқланган турлар ёмғир чувалчанглари битта оиласига ва 4 уруғга мансуб Аниқланган чувалчанглари *A.(C.)trapezoides* ва *A.(C.)caliginosa* табиий ва сунъий экосистемаларда кенг тарқалган турлар ҳисобланади. Бу иккала тур ҳам деярли барча экосистемалар тупроғи фаунаси таркибига киради. Улар аниқланган таркибдаги ёмғир чувалчанглари биомассасининг асосий қисмини ташкил этади. *Octolasion lacteum*, *Dendrobaena veneta* агроценозлар (боғ ва бедазор) тупроғида кўпроқ учрайди.

E.fetida тупроқ юзасидаги тўшалма қатламида ҳаёт кечирадиган турларга киради.

Ёмғир чувалчанглари кам ишлов бериладиган ёки ишлов берилмайдиган кўп йиллик ўтлар (беда) ва мевали боғлар тупроғида кўпроқ учрайди, кўп ишлов бериб туриладиган ғўза ва полиз экинлари остидаги тупроқларда кам учрайди. Бу ҳолат ёмғир чувалчанглари тарқалиши ва кўпайишини тупроқ намлиги ва унинг органик таркиби билан чамбарчас боғлиқлигини кўрсатади.

Ёмғир чувалчанглари сони ва биомассаси йил давомида ўзгариб туради. Уларнинг сони баҳор фаслида кўп бўлиб, иссиқ ва қуруқ ёз кунлари кескин камаяди, куз фаслининг сўнгидан эса яна ортади. Суғориладиган тупроқларда ёмғир чувалчангнинг фаол ҳаёти 120-130 кун давом этадиган баҳорги ва 60-70 кун давом этадиган кузги фазани ўз ичига олади. Чувалчанглари 1 м² тупроқдаги сони ғўза ва полиз экинлари агроценозларида ўртача 3-5 дан -18 тагача, беда агроценозлари ва боғларда 170-230 та ва ундан кўп учраши кўзатилади. Тажрибаларда ёмғир чувалчанглари помидор ва арпанинг ҳосилига ижобий таъсир кўрсатиши аниқланган. Ҳосилдорликнинг ошиши тупроқнинг агрокимёвий хусусиятларининг яхшиланганлиги, унинг микробиологик активлигининг ошганлигини кўрсатади. Тажриба ўтказилган вариантларда ёмғир чувалчанглари сони кўпайиб бориши билан ўсимликлар ҳосилининг ошиб бориши чувалчанглари тупроқнинг ҳосилдорлигига бевосита таъсир кўрсатишини исботлайди.

Ёмғир чувалчанглари тоза сувда узоқ яшаши мумкинлигини аниқланиши уларнинг кучли ёмғир ёққанида тупроқ юзасига чиқиб ҳалок бўлиши тупроқдаги намликнинг ошиб кетиши, яъни улар инининг сув тўлиб, нафас олишининг қийинлашуви билан бевосита боғлиқ эмас, деган тахминга олиб келади.

Регенерация ёмир чувалчангларининг ажойиб хусусиятларидан бири ҳисобланади. Чувалчанглар танасининг олдинги етишмаган қисмини регенерация қила олади. Тажрибалар тананинг кейинги қисми етишмаганда регенерация қилолмаслигини кўрсатади.

Ёмғир чувалчангларидан тупроқ мелиорациясида фойдаланишни амалга ошириш ишлари тупроқнинг органик таркибини яхшилаш, тупроқда намликни узоқроқ сақлаб қолиш, экин экиладиган далаларда кимёвий ўғитлардан меёрдан ортиқча фойдаланмаслик, тупроқни заҳарли кимёвий моддалар билан ифлослантирмаслик тадбирларидан иборат бўлиши лозим.

ХУЛОСАЛАР

1. Олиб борилган изланишлар натижаларига кўра, Қашқадарё вилоятининг жанубий ҳудудларида ёмғир чувалчанглариининг лумбрицидлар оиласига мансуб 4 уруғнинг 5 тури (*Allolobophora caliginosa trapezoides*, *A.caliginosa caliginosa*, *Octolasion lacteum*, *Eisena fetida*, *Dendrobaena byblica*) аниқланди.
2. Аниқланган турларни анатомо-морфологик параметрлари анализ қилиб чиқилди.
3. Ёмғир чувалчанглари яшаш муҳитига кўра учта экологик гурппага бўлиб ўрганилади. Биз аниқлаган турлардан - *Eisena fetida* - тупроқ юзасида ёки тўшалмада яшайдиган гемизедафон груҳга; *Allolobophora caliginosa trapezoides*, *A.caliginosa caliginosa*, *Octolasion lacteum*, *Dendrobaena byblica* турлари - тупроқ ва тўшалма (гумус) да яшайдиган груҳларга ҳослиги қайд этилди.
4. Ёмғир чувалчанглариининг тупроқ унумдорлигини оширишдаги аҳамияти, уларнинг ўсимлик ҳосилдорлигига таъсири устида олиб борилган тажрибалар билан аниқланди. Тажриба арпанинг «Барака», помидорнинг «Саратов» навларида синалиб ижобий натижаларга эришилди. Бунда помидор ҳосилдорлиги контролга нисбатан 73 фоизга ошган бўлса, арпада 80 фоизни ташкил этди.
5. Ёмғир чувалчанглариининг 2 тури яъни, *A.caliginosa trapezoides*, *D.byblica* ларнинг вертикал тақсимланишида аниқ фарқ кўзга ташланмади. Бу ҳол агроценозларда тарқалган чувалчанглариининг ҳақиқий тупроқ ҳайвонлари сифатида тупроқ муҳити (аэрация, намлик, ҳарорат) га нисбатан талаблари ўхшаш бўлишини кўрсатади. Чувалчанглариининг ёзда тупроқнинг чуқур қатламларига миграцияси асосан ҳароратнинг кўтарилиши ва намликнинг камайиши билан тушинтуриш мумкин.

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Алимжонов Р.А. Плотность почвенной фауны поливных люцерников на севере Узбекистана // Труды. сектор. Зоология АН Уз ССР.-Ташкент, 1946.- С.41-51.
- 2 .Атлавините О.П. Экология дождевых червей и их влияние на плодородие почвы в Литовской ССР.- Вильнюс: Моклас. 1975.- 200 с.

3. Атлашин О.П. Влияние дождевых червей на агроценозы.- Вильнюс: Моклас. 1990 - 176. с.
4. Бабушкин Л.Н. Климатография Средней Азии. Учеб. пособие.- Ташкент. 1981.- 91 с.
5. Бабушкин Л.Н. Физическая география Средней Азии. Учеб. пособие. – Ташкент. 1978.- 80 с.
6. Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. – М., Университет. 1989. – 335 с.
7. Бродский А.Л. Исследования по фауне почв. -. Ташкент. 1937. С.31-53.
8. Валиахмедов Б.В., Перель 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.
9. Валиханов Н.Н. Турли агроценозларда таркалган олегохетларнинг хозирги ахволи Зоология фанининг муаммолари (зоология институти ёш олимларининг 43 илмий анжумани маърузаларининг тезислари): Илмий мақолалар туплами. – Тошкент, 1994. – б.19.
10. Всеволодова-Перель Т.С., Надточий С.Э. О структуре почвенного населения дубравах на юге Среднерусской лесостепи // Ж. экол. М., 1992. вып. 2. С. 68-75.
11. Всеволодова-Перель Т.С., Кудряшева И.В., Грюнталь С.Ю., Надточий С.Э., Головач С.И., Матвеева А.А., Осипов В.З., Карпачевский О.П., Растворова О.Г. Структура и функционирование почвенного населения дубрав Среднерусской лесостепи. – М.:1995.- 143 с.
12. Всеволодова-Перель Т.С. Дождевые черви фауны России. Кадастр и определитель. – М.: 1997.- 98 с.
13. Гиляров М.С. Методы количественного учета почвенной фауны Почвоведение. - 1941. №4. С. 48-77.
14. Гиляров М.С. Зоологический метод диагностики почв. М., Наука. 1965. С-1-278.
15. Димо Н.А. Земляные черви в почвах Средней Азии. // Почвоведение. -1938. 4. С. -494-506.
16. Зражевский А.И. Дождевые черви как фактор плодородия лесных почв. – Киев. 1957. 271 с.

17. Исакова Д.Т., Кабилов Т.К., Дождевые черви как промежуточные хозяева гельминтов на юге Узбекистана // Экология и биология животных Узбекистана: - Ташкент, 1975. С. 170-175.
18. Каримов И.А. Узбекистон-бозор муносабатларига утишнинг узига хос йули Узбекистон нашриёти. – Тошкент, 1993.
19. Кривошуккий Д.А. Животнўй мир почвў. – М., Знание. 1969, С. 3-47.
20. Мавлонов О.М., Ахмедов.Г.Х. Тупрок зоологияси. – Тошкент: Университет. 1992. – 78 б.
21. Малевич И.И. Собираиение и изучение дождевых червей-почвообразователей. – М.-Л. 1950а. с. 75.
22. Мандругин А.Ф., Ахмеров Р.Н. Особенности распространения олигохет в Нуратинском заповеднике и их заражённость паразитами. Зоология фанининг муаммолари (зоология институти ёш олимларининг 43 илмий анжумани маърузаларининг тезислари): Тез. докл. – Тошкент, 1994. б. 29.
23. Мандругин А.Ф. Азимов Д.А., Ахмеров Р.Н., Кабилов Т.К. Сравнительная морфoфункциональная характеристика олегохет родов Eisenia и Allolobophora. Узб. биол. журнал, 1995. №3 -С 57-58.
24. Невмывака Г.А. Нервная система дождевого червя. – М.-Л., 1966. 131 с.
25. Перель Т.С. Распространение и закономерности распределения дождевых червей фауны СССР. – Москва: Наука. 1979. 271 с.
26. Рахматуллаев А.Ю., Хамраев А.Ш., Холматов Б.Р. Ўзбекистон ёмғир чувалчанглари. Ўқув услубий қўлланма. Тошкент, 2010. 47 б.
27. Рахматуллаев А.Ю., Рўзиев А.Х., Хамидов Б.А. “Фауна дождевых червей Узбекистана”// Қарши ДУ Ахборотномаси 2010 й №1 С.28-30.
28. Салимов Б.С. Қизил Калифорния чувалчанглариининг экологияси ва улардан кенг фойдаланиш йуллари // Марказий Осиё усимлик, хайвонот дунёсидан окилона фойдаланиш ва мухофаза қилишнинг экологик асослари: Халқаро илмий конференция маърузалари. – Самарканд, 1997. с. 18-20.
29. Сапарбеков А. Влияние освоения целинных земель на формирование почвенной фауны в Бухарской и Джизакской областях Экология и биология животных Узбекистана: Изд. Фан – Ташкент, 1988. с. 87-98.

30. Сатторов Д.С., Мавлонов О.М., Усмонова А.З., Турсунов А.Т. Зоологическая характеристика почв южного Узбекистана Актуальные проблемы комплексного изучения природы и хозяйства южных районов Узбекистана: II-часть – Карши, 1991. с. 78.
31. Соколов А.А. Значение дождевых червей в почвообразовании. - Алма-Ата: АН Каз. ССР. 1956. 262 с.
32. Тишлер В. Сельскохозяйственная экология. – М., Колос. 1971. 135-147 с.
33. Узбекистон Республикаси хайвонот дунёси “Кизил китоб” – Тошкент, 2003 Т. II. 40-41 б.
34. Ҳамидов Б., Раҳматуллаев А., Рўзиев Б. “Қашқадарё вилоятининг оч-бўз тупроқли ҳудудларида тарқалган лумбрицидлар” // ҚарДУ Хабарлари 2011 йил №1 30-32 бетлар.
35. Ҳамидов Б.А., Раҳматуллаев А.Ю., Зубайдова З.Т. “Ўзбекистон ёмғир чувалчанглари систематикаси” // Халқаро илмий-амалий конференция (Проблемы рационального использования и охрана биологических ресурсов южного приаралья) Нукус 2010 й 70-71 бетлар.
36. Чекановская О.В. Дождевые черви и почвообразование. - М.-Л.: АН СССР. 1960. – 205 с.
37. Barley K.P. The abundance of earthworms in agricultural land and their possible significance in agriculture – Adv. Agron. 1961. 13. P. 249-268.
38. Bouche M.B. Lumbriciens de France. Eocloce et sustematigue. Poris. Lnst - Recherche Agon. 1972. P. 762.
39. Gates G.E. Contributions to a revision of the earthworm family lumbricidae Ibid // Florida. 1975 a. 2 №1. P. 1-8.
40. Kuhnelt W. Bodenbiologie. Wien, 1950. P. 1-369.
41. Marshall V.G. Effects of soil arthropods and carthworms on the growth of black spruce Ann. zool.-ecol. Anim. num. H. ser. 1973. 71 P. 7.
42. Omodeo P. Oligohaaeti della Turchia – Annu. – Napol. 1952. Ist. E mys. zool. Univ. 4. №2. P. 1-20.
43. Omrani L.A. Bodenzoologische Untersuchungen uber Regenwurmer in sentral und in Nord an. Lnaugural – dissertation zur Erlongung des doktorgrades beim Fachbereich Umweltsicherung der justus liebigh – Universitat Giessen. 1973. P. 159.

44. 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 72-75.