

Вежбе 9-10.

ЗЕМЉИШТЕ КАО ЖИВОТНА СРЕДИНА (ТЕРЕН И ЛАБОРАТОРИЈА)

Земљиште је сложени производ паралелног историјског развоја и узајамног дејства геолошког супстрата, климатских услова и организама који у и на њему живе. То је врло сложени комплекс, у коме су биотичка и абиотичка компонента најинтимније повезане и прожимају се.²⁰ У абиотичком смислу, земљиште као станиште представља мешавину основних састојака ма ког биотопа на Земљи (воде, ваздуха и земљишта). Просечно садржи до 25% ваздуха и 23% воде, а остатак, односно земљиште у ужем смислу су 45% минерали (неорганска једињења) и до 7% органска једињења²¹. Земљиште је од изузетног је значаја за бића која у њему живе и/или налазе храну. Она представљају биотички део земљишта. Корење (али и ризоми, кртоле, луковице и сл.) већине кормофита је у земљишту. Његова маса превазилази масу свих осталих земљишних организама заједно (погледати графички приказ) и представља један од основних извора органских материја у земљишту. Осим корења виших биљака у земљишту су присутни представници свих царстава данашњих организама – бактерије, алге, гљиве, протозое, пласмодија и ваљкасти црви, мекушци, прстенасте глисте, ротаторије, стоноге, пауколика бића, инсекти, гмизавци, сисари... Становници земљишта су обједињени називом **педобионти** или **едафон**. Пошто је у питању очигледно веома разноврсна група бића, едафон је подељен на **епиедафон** (организми који су помешани са опалим лишћем и сличним биљним материјалом, тј. становници стеље), **хемиедафон** (становници површинског слоја тла) и **еуедафон** (=прави земљишни организми, који настајују дубље слојеве земљишта).



Графички приказ заступљености компоненти земљишта.

Животиње у земљишту су обједињене називом **педофауна**. Њихова улога у земљишту је двојака: многе су декомпозери (=разграђивачи) остатака биљака и животиња (=чистачи), тј. почетне карике у ланцима разлагања остатака биљака, гљива и животиња; друге су класични предатори, тј. конзументи првог, другог или трећег реда. Многе

²⁰ Прочитати из уџбеника ЕКОЛОГИЈА ЖИВОТИЊА стр. 105-114, а из ОСНОВИ ЕКОЛОГИЈЕ стр. 99-102.

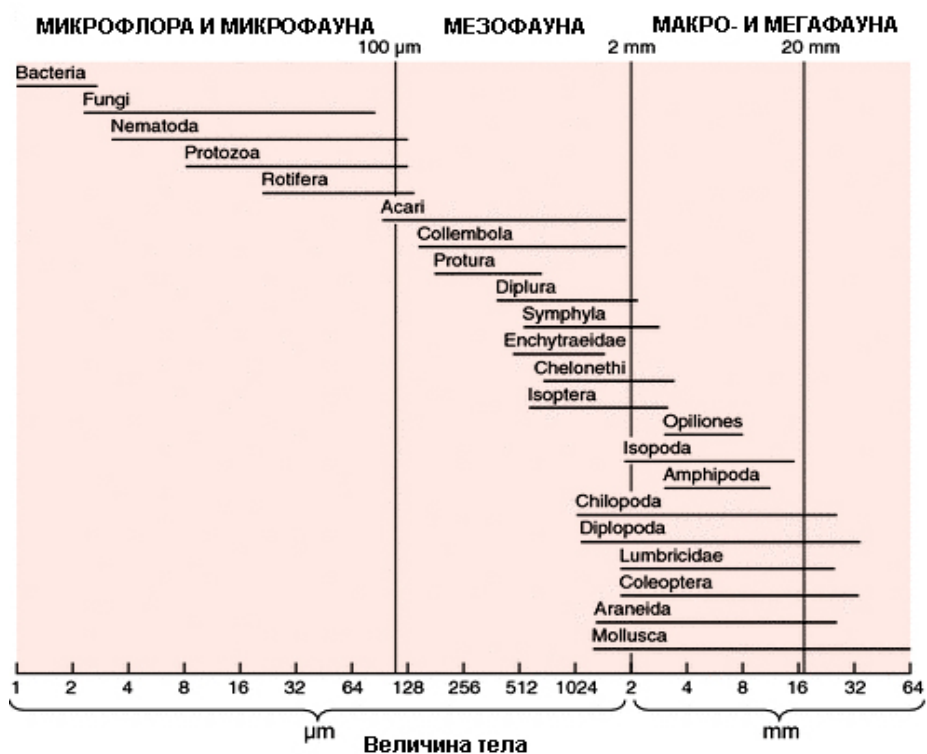
²¹ Често је погрешно поистовећен појам хумус са органским једињењима у земљишту. Хумус представља органске материје настале распадањем остатака организама помешане са минералима и бактеријама. Због црне боје често га називају земља црница. Присутан је само у површинском слоју земљишта (свега неколико центиметара, максимално до неколико дециметара дубине). Позитивно делује на плодност земљишта јер поправља водопропустљивост и аерисаност земљишта, вишеструко му повећава способност упијања воде. Осим поправљања физичких својстава тла, хумус садржи (до 90%) хумусне материје (хуминске киселине, хумин и фулвинске киселине) које успешно везују хранљиве минералне материје у облику лако доступног биљкама. Осим тога у хумусу су и аминокиселине, витамини, ауксини и др. материје ослобођене разградњом, које поспешују раст и развој биљака.

животиње у земљишту проводе читав живот, а друге само један његов део (најчешће једну фазу у развићу, обично ону најосетљивију). Сходно томе разликујемо три категорије врста у педофауни:

- **геобионти** проводе читав живот у земљишту;
- **геофили** су у земљишту током читавог развића или једног његовог дела; и
- **геоксени** се у земљиште склањају у случају угрожености.

Према димензијама тела (*простудирати приложени дијаграм!*) представници педофауне су подељени у четири групе:

- **микрофауну** представљају најситнији (до 0,1 mm) – углавном представници царства Protista (протозое), ротифера, нематодe и најситнији зглавкари;
- **мезофауну** чине животиње димензија 0,11-2 mm – махом зглавкари, и то гриње и бескрили инсекти из група Protura и Collembola, али и ситне стоноге из група Raupoda и Symphyla, лажне шкорпије, ситни косци и пауци, ситни тврдокрилци...;
- **макрофауну** претежно сачињавају животиње величине 2,01-20 mm, тј. бројни представници инсеката (и бескрилих и крилатих), пауколиких бића и стонога, али и пужеви, кишне глисте, мокрице (терестрични ракови групе Isopoda); и
- **мегафауну**, која окупља све крупније животиње станаре земљишта - крупнији пужеви, кишне глисте, стоноге, пауколика бића, крилати инсекти, сисари...

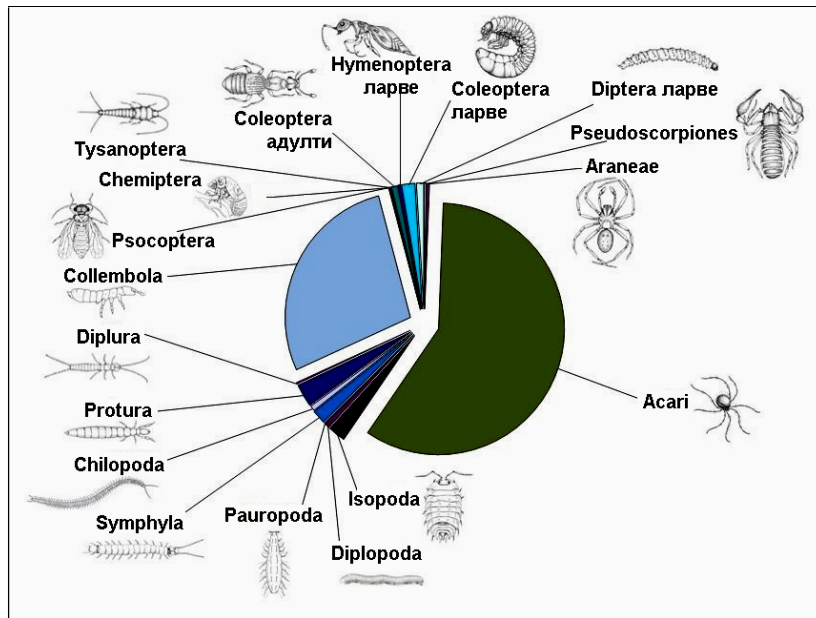


Телесне димензије припадника едафона, изражене дужином тела (у μm , односно mm).²²

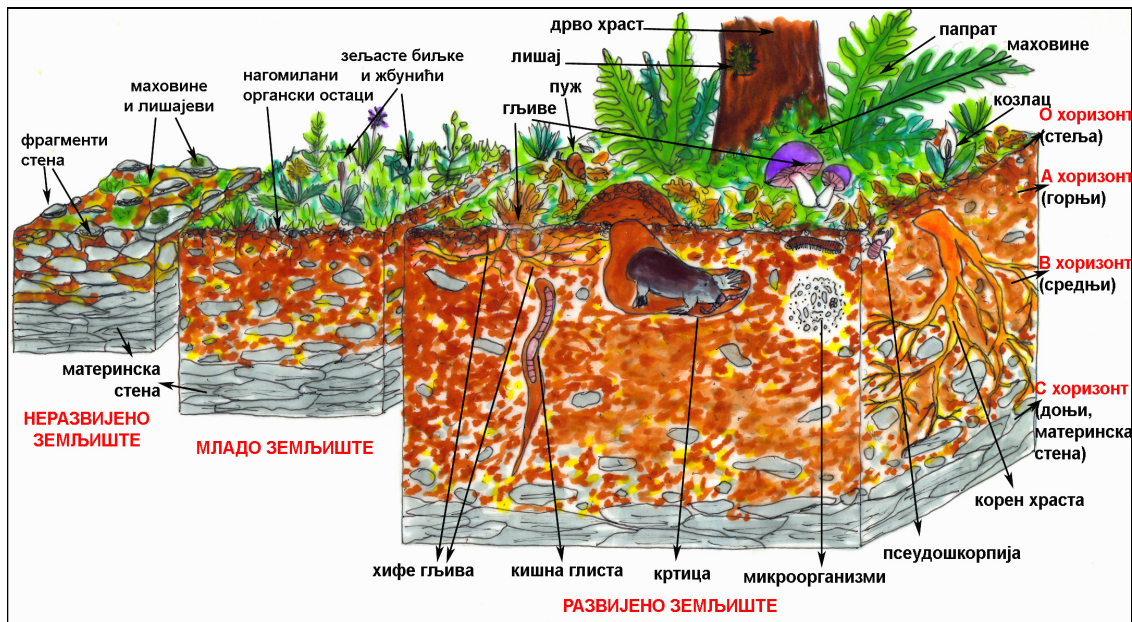
Најбројнији становници земљишта су представници различитих бескичмењака.

Квалитативни (евиденција идентификованих таксона) и квантитативни (заступљеност констатованих таксона приказана бројем јединки) састав педофауне зависи од типа екосистема којем припада и његове географске позиције. За листопадне шумске екосистеме у умереним географским ширинама би графички приказ квалитативног састава педофауне приближно био овакав:

²² Chelonethi је синонимски назив за ред пауколиких животиња познатији као Pseudoscorpiones.



Што су земљишта развијенија, њихов едафон (живи свет), а тиме и педофауна (животиње у тлу), су разноврснији и богатији (погледати илустрацију).



Земљиште је богато насељено животињама. Оно, као животна средина, на њих утиче својим физичким и хемијским особинама²³. Земљиште диктира број и састав врста у својој педофауни, бројност њихових популација, начине трофичког груписања и др. Са друге стране, и педофауна утиче на земљиште и може битно мењати његова својства²⁴. Крупније врсте бескичмењака су биоиндикатори промена квалитета земљишта. Различите врсте имају различити биоиндикаторски значај. Што је врста еколошки плас-

²³ Основне су механички састав и структура земљишта, хидротермички и ваздушни режим, садржај и тип органских остатака, поготово садржај и порекло хумуса, киселост земљишта, минерални састав, садржај карбоната и силиката.

²⁴ Са једне стране то су физичка својства порозност, а то значи и аерисаност и способност упијања и задржавања воде. Са друге стране њихова исхрана бактеријама, гљивама и алгама утиче на састав едафона, а исхрана органским остацима доприноси разлагању. Осим тога, животиње угињавањем доприносе порасту присуства органских материја у земљишту.

тичнија, тј. има шире еколошке валенце, то је мањи њен биоиндикаторски значај. Стога се за биоиндикацију земљишта најчешће из макропедофауне прате Annelida (поготово фамилија Lumbricidae), а из микро- и мезофауне Nematoda и Microarthropoda (најбројнији су представници Acarina и Collembola).

УЗОРКОВАЊЕ ЗЕМЉИШТА ЗА УТВРЂИВАЊЕ САСТАВА ПЕДОМЕЗО- И ПЕДОМАКРОФАУНЕ

Зависно од циља истраживања, узорковање земљишта за анализу педофауне може бити једнократно и виšekратно, на истом локалитету. Виšekратно су нпр. Сакупљања за потребе еколошких студија, или биомониторинга²⁵. У сваком случају потребна нам је следећа опрема: ашов, геотермометри, вегегласи, бело платно од 1 x 1 m, сито (30 x 30 cm, са порама 5 x 5 mm), више платнених (или пластичних) врећица и психрометар по Асману за одређивање влажности ваздуха (*погледати слику*).



Уколико су у питању еколошке анализе, паралелно са узорковањем материјала на том месту треба регистровати и неке абиотичке параметре, јер могу бити пресудни за дискусију резултата. Све податке треба унети у теренску бележницу (=дневник). У питању су: тачне географске координате (да не буде грешака при поновним узимањима узорака), датум и сат узорковања, као и метеоролошки услови (ако се разликују, онда треба описати и временске прилике дан или седмицу пре узорковања). Влажност ваздуха треба психрометром одредити на површини тла (тј. на висини 0 cm од тла), али и на 30 cm (у зони ниске, зељасте вегетације) и на 150 cm изнад тла. На истим висинама треба измерити и температуру ваздуха.

Осим тога, потребно је **геотермометрима** одредити температуру у тлу на дубинама на којима сакупљамо земљишне организме. Геотермометри могу бити стаклени,

²⁵ **Биомониторинг** представља систематично, добро организовано праћење одређених биолошких параметара (пописа врста, величине њихових популација, заступљености полова и узрасних категорија, здравственог стања и др. популационих карактеристика) на одређеном простору, у планираном временском периоду. Често је комбинован са паралелним мерењима квалитативних и квантитативних својстава животне средине на истим локацијама (попут хемизма воде, ваздуха и земљишта, климатских параметара, и сл.). Њиме се прикупља довољан број података на основу којих је могуће закључити о квалитету и/или променама квалитета неког дела биоценозе, биоценозе, екосистема или заштићеног подручја. Трајање оваквих праћења је од једне године до више деценија, па и преко столећа. Предузимају се најчешће у центрима биодиверзитета и заштићеним подручјима, али и у срединама где треба пратити ефекте неких антропогених активности (нпр. стање пчела на пољопривредним парцелама, или ефекте инсектицидних третмана на пољима са гајеним биљкама, и сл.).

са алкохолом (на слици су приказана два – први, са краћим делом пре „колена“, је предвиђен за дубине до 5 cm, а други до 10 cm; постоје и они од 20 или 50 и више cm) или са електронским дисплејем (на слици испод су приказана два типа). Осим температуре, савремени апарати могу да одреде и рН вредност, тј. киселост тла.

За одређивање влажности земљишта потребно је од узорака одвојити по груменчић величине 5-10 cm³, ставити у претходно шифром обележени вегеглас²⁶ и добро затворити. Вегегласе са свим узорцима треба транспортовати у лабораторију и мерити. Сва мерења обављамо у лабораторији, на прецизној ваги. После првог мерења (влажних узорака), вегегласе треба ставити у сушилицу, откlopити сваки тако да чеп буде поред одговарајуће теглице²⁷ и тако отворене оставити најмање 30 минута на 180°C, да би се узорци земљишта сасвим осушили. Затворене вегегласе са сувим узорцима треба поново извагати. На крају треба избацити осушене узорке, добро очистити сваки вегеглас папирним убрусом и празан извагати заједно са поклопцем. Све податке о мерењима записати.



Стаклени геотермометри од 5 и 10 cm.



Геотермометри са електронским дисплејем: лево - са додатком за бушење тла, десно са рН показатељем.



Влажност земљишта се израчунава у грампроцентима, по обрасцу који су дали Кривошлыков и Головинов, 1973:

$$\text{Влажност земљишта (g\%)} = \frac{\text{маса влажног земљишта (g)} - \text{маса сувог земљишта (g)}}{\text{маса сувог земљишта (g)}} \times 100$$

Масу влажног земљишта добијамо тако што од масе пуног вегегласа пре сушења одуземо масу празног вегегласа, а масу сувог земљишта рачунамо тако што од масе пуног вегегласа после сушења одуземо масу празног вегегласа.

²⁶ Теглице са брушеним затварачем у којима се одржава непромењена влажност садржаја.

²⁷ Напомена: строго водити рачуна да не буду побркани!



Лабораторијска опрема за одређивање влажности земљишта:
вегеласи, прецизна вага и сушница.

Узорковање педомезо- и педомакрофауне може бити директно на терену (активно, на лицу места) или индиректно (одложено, тј. лабораторијско).

Директно узорковање земљишта

Директно узорковање подразумева **просејавање** или ручно претраживање ископаног или на лицу места нагребаног узорка



земљишта (може то бити и стеља или садржај пањева који се распадају, или хумусни материјал накупљен у неком улегнућу тла, или испод гомиле грања, и сл.). У ту сврху се узорак тла у танком слоју просејава кроз сито димензија 30 x 30 cm, са порама 3 x 3 или 5 x 5 mm, на бело платно (или мушему, најлон и сл.) величине 1 x 1 m, са црним обрубом у форми чепа, ширине 10 cm, прострту на равном, осунчаном месту. Уколико нема платна, могуће је искористити глатку, светлу стену (као на слици). Просејано остаје изложено Сунчевим зрацима десетак минута. Животи



њице почињу да се крећу, бежећи ка црним рубовима, јер су се нагрјале (поиклотерми су), а смета им и претерана осветљеност (они су љубитељи сумрачних и мрачних услова, па стога и живе у тлу), као и исушивање просејаног земљишта. Уочене животињице, зависно од димензија и чврстине тела, помоћу усног усисивача (видети слику), финих четкица, пинцета или прстима узимамо и

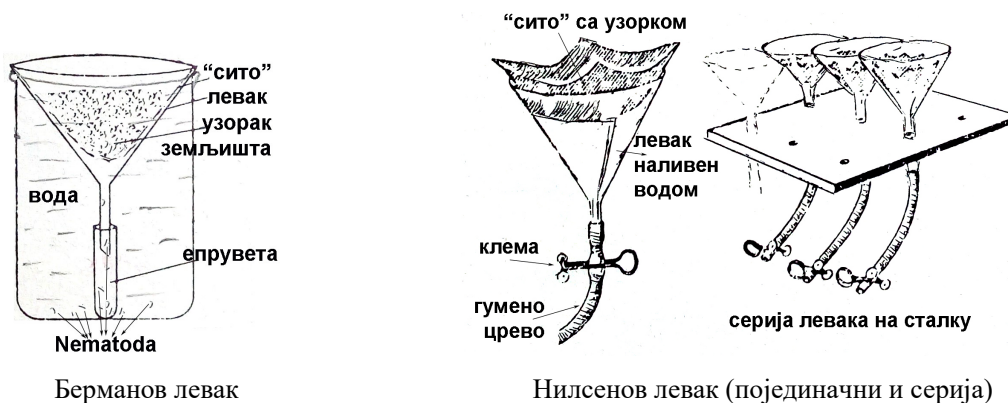
пребацујемо у посуде (флаконе или теглице) са фиксативом (претежно је то 75% етанол²⁸). Будући да се у овом раду истраживач ослања на своје чуло вида, углавном бивају примећени и сакупљени представници макро- и мегафауне.



Директно узорковање може бити и помоћу различитих видова клопки постављених у тлу. О томе можете више прочитати у наредној вежби.

Индиректно узорковање земљишта

Индиректно узорковање подразумева да ископани узорак земљишта, са свим представницима фауне који су се у њему затекли, бива транспортован у лабораторију. Тек ту организми бивају одвојени од земљишта. У ту сврху се користе различита техничка помагала, зависно од тога коју групу циљано издвајамо. За **Nematoda** је ефикасан „мокри селектор“. Употребљавају се разна решења, али су се као најбољи показали: **Берманов** (Baermann, 1917) и **Нилсенов** (Nielsen, 1947/48) **левак** (видети илустрације).



Оба користе „сито“ од филтер-папира или газе, којим је обложен стаклени (или пластични) левак, а на које се поставља водом натопљен узорак земљишта (запремине до 25 cm³)²⁹. Издвајање уобичајено траје 24-72 сата. Због презасићености водом нематодe излазе из узорка земљишта. Разлика је у томе где се изашле нематодe сакупљају. У првој методи све је постављено у већи суд са водом, а испод левка је усправна спрувета флакон (постављени тако да изводна цев левка у њих доброно залази), или други суд, у који испадају нематодe. Садржај те спрувете (или другог суда) преручује се у петри посуду и јединке пребројавају под (бинокуларном) лупом³⁰. Пошто издвајање траје

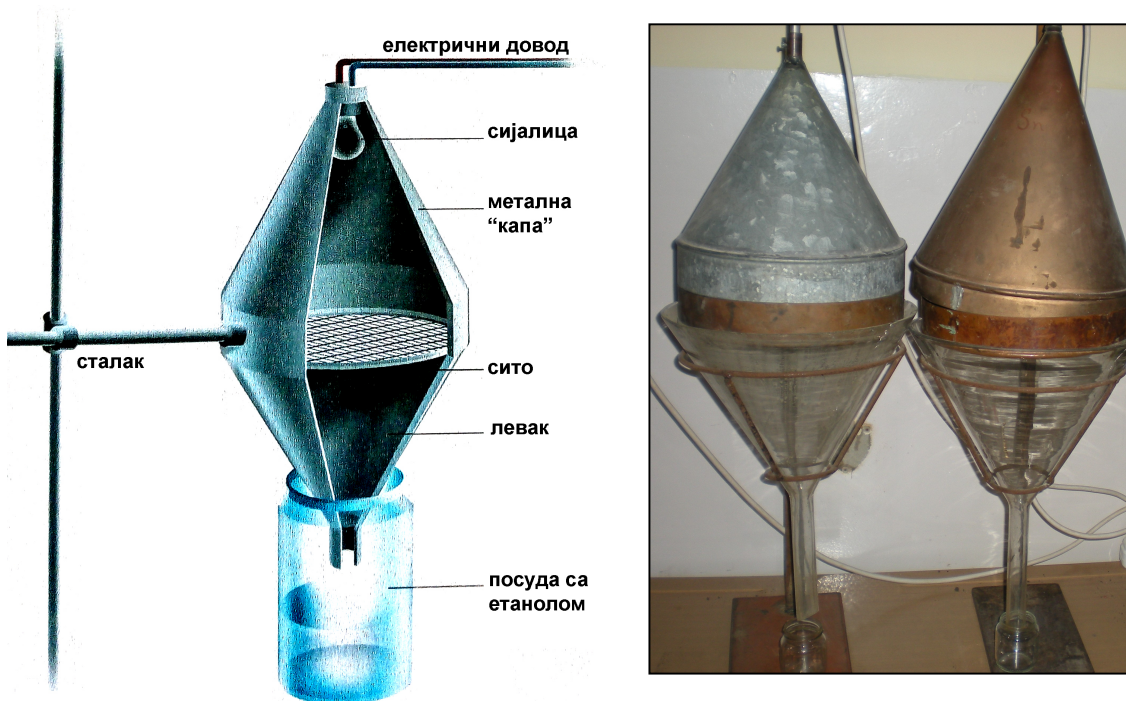
²⁸ Често се наводи и 5% раствор формалдехида (или мешавине њега и разних алкохола), али је због негативних ефеката на здравље боље избећи овај фиксатив.

²⁹ Величина левка и целе апаратуре зависи од величине узорка земљишта.

³⁰ При томе се одлично уочавају покрети „бесне глисте“, јер су нематодa живе. Осим тога и пребројавања јединки, треба обратити пажњу на морфолошку разлику између мужјака (имају савијен завршетак тела) и женки.

релативно дуго, и неке јединке нематода у међувремену изађу ван епрувете, у воду у већој посуди, потребно је на крају издвајања, када се раде квантитативне анализе присуства нематода у анализираном тлу, профилтрирати и ту воду, и те јединке додати оима из епрувете. Испод Нилсеновог левка је навучено гумено црево, стиснуто клемом ниже од завршетка левка. Управо у том делу црева изнад клеме се накупљају изоловане нематодe. По истеку операције издвајања једноставним отпуштањем клеме се накупљене нематодe испуштају у петри посуду у којој их пребројавамо.

За издвајање Microarthropoda и других представника педомезо- и педомакрофауне из земљишних узорака подеснији је „суви селектор“, познатији као **Тулгрен Берлезов апарат** или трихтер (Tullgren Berlese funnel). Апаратура се састоји од већег (идеално пречника 30 cm) стакленог левка, причвршћеног у сталак (погледајте илустрације). Непосредно над левком је сталком причвршћено метално сито истог пречника као левак. Поре на сити су минимално 3 x 3, а најчешће 5 x 5 mm, како би био могућ пролазак организама из земљишног узорка постављеног на сито. Изнад свега овога је металном купастом „капом“ окружена сијалица јачине 40 W³¹ (имитатор Сунчевих зрака). Испод левка за прихватање животињица испалих из земљишног узорка постављамо теглицу са 75% етанолом и цедуљом са подацима о том узорку. Издвајање организама траје најмање 24 сата, зависно од влажности земљишта. Уколико је земљиште веома влажно, остаје 48 сати на трихтерима. Да би издвајање било што успешније, узорак земљишта треба издробити на што ситније комаде, пазећи да не западну у цев левка и запуше га. После издвајања животињица из земљишта, садржај теглице са етанолом треба преручити у петри посуде и посматрати под (бинокуларном) лупом, на увећању 16 x. Уколико је прегледање узорка немогуће одмах по искључивању апарата, теглице треба добро затворити. Тако конзервисан (фиксиран) узорак педофауне може бити чуван дуги низ година.



³¹ Намерно бирамо сијалице које имају мању снагу, а прилично греју. Разлог: принцип по којем ова метода „ради“ је сличан оном при просејавању узорка на лицу места, тј. сијалица греје, осветљава и исушује земљиште, утичући на животињице унутар узорка да се повлаче све дубље између грудвица земљишта, док на крају не пропадну кроз сито и преко глатких зидова левка упадају у посуду са етанолом.

ОБРАДА ДЕЛОВА ПЕДОФАУНЕ ИЗДВОЈЕНИХ ИЗ УЗОРАКА ЗЕМЉИШТА

Просејавањем земљишта сакупљени на терену, или селектором у лабораторији издвојени представници педофауне подлежу процесу идентификације (препознавању таксона) и пребројавања јединки по таксонима. Материјал се посматра под бинокуларном лупом увећано 16 x, поступним померањем петри посуде наизменично улево и удесно док сав садржај не буде простудиран. При томе уз помоћ одговарајућих „кључева“ за одређивање бескичмењака бивају идентификовани таксони и пребројаване јединке сваког констатованог таксона. Податке треба уписивати у радне табеле, а потом обрадити компјутерски у програму Excel.

На основу присуства одређују се следећи параметри за констатоване таксоне:

Доминантност (D), тј. процентуална заступљеност сваке у узорку констатоване категорије бескичмењака, у сваком слоју и укупно у целом узорку, се рачуна на следећи начин:

$$D = \frac{n}{N} \times 100 (\%)$$

D - доминантност датог таксона,
N - укупан број јединки свих таксона у слоју односно узорку и
n - број јединки датог таксона у слоју, односно узорку.

На основу доминантности, таксони се квалификују по модификованој скали коју су дали Тишлер (Tischler, 1949) и Хајдеман (Heydemann, 1953):

- еудоминантне - преко 10% од укупног броја индивидуа
- доминантне 5,1 - 10%
- инфлуентне 2,1 - 5%
- рецедентне 1,1 - 2%
- субрецедентне - до 1%

Фреквентност или учесталост налажења (F), је рачуната као и константност таксона (перманентност налажења) на основу Merkmale – ове формуле:

$$F = \frac{b}{a} \times 100\%$$

F - фреквентност,
b - број "позитивних" проба (тј. узорака у којима је констатован дати таксон) и
a - укупан број проба, тј. узорака.

На основу фреквентности, таксони су класификовани по модификованој скали Тишлера (Tischler, 1949):

- еуконстантне присутне у 75,1 до 100%
- константне - у 50,1 до 75%
- акцесорне - у 25,1 до 50%
- акциденталне - у мање од 25% узорака.

Индекс општег диверзитета, као показатељ стабилности истраживаних заједница, се рачуна Шенон-Виверовим (Schannon-Weaver, 1949) обрасцем, уз напомену да су уместо врста, махом третирану виши таксони:

$$H = -\sum_{i=1}^n \left(\frac{n_i}{N} \right) \times \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

n_i - број јединки i -ог таксона,
N - укупан број јединки свих таксона и
H - индекс општег диверзитета.

Тумачење израчунатих вредности је следеће:

- ниске вредности индекса (0 - 0,549) значе слабу стабилност заједнице;
- средње вредности индекса (0,550 - 0,999) значе и осредњу стабилност заједнице; а

- високе вредности индекса (изнад 1) указују на високу стабилност истраживане заједнице.

На основу свих израчунатих параметара могуће је упоређивање и закључак какве су разлике међу паралелно анализираним заједницама педомезофауне на разним локалитетима. Осим тога, ако се истраживања понављају на истим локацијама, могуће је праћење њихове динамике током истраживаног периода. Упоредивањем са токовима мерених абиотичких параметара средине могуће је закључити који су фактори утицали на мењање квалитативног и квантитативног састава педофауне.

Квалитативни састав педофауне, као и квантитативна својства (бројност, доминантност, фреквентност, индекс диверзитета) зависе од многобројних еколошких фактора. Еколошки фактори могу бити абиотички (климатски, едафски, орографски и др.) и биотички (утицај јединки у оквиру популације једне врсте, између јединки популација различитих врста, антропогени утицаји и др.). Промене ових услова утичу на многобројне процесе (физиологију, дневно-ноћну активност, размножавање, развиће организама и многе друге процесе), што се одражава на квалитативни и квантитативни састав популације сваке појединачне врсте, па и на састав биоценозе и функционисање читавог екосистема.

Циљ ове вежбе јесте утврђивање квалитативног и квантитативног састава, као и утицаја абиотичких прилика на педомезо- и педомакрофауну у четири екосистема, који чине сукцесивни деградациони низ³² (храстова шума, шибљак, ливада и град) на четири локације у Шумарицама.

Практични рад (терен и лабораторија)³³

Будући да педофауна представља важан део свих терестричних (=копнених, сувоземних) екосистема, практични рад на овој вежби се реализује у четири екосистема³⁴, који су међусобно локацијски близу (*погледати слику*):

- у храстовој шуми (као примарном, климатогеном екосистему),
- на оближњој ливади кошаници (као секундарном, антропогеном екосистему, насталом деградацијом листопадне шуме, а одржаваном захваљујући кошењу бар два пута годишње),
- у шибљаку (као прелазном облику, тј. продукту проградације од ливаде ка шуми, односно деградације од шуме ка ливади), и
- у граду (најбоље негде уз тротоар, где је земљиште интензивно гажено и обрасло рудералном биљном заједницом).

У сваком екосистему треба узорковати земљишни материјал и мерити микроклиматске параметре - температуру и влажност ваздуха и земљишта. Измерене вредности треба уписивати у теренску бележницу.

За утврђивање састава педомезо- и педомакрофауне у сваком од четири екосистема, након сагледавања постојања микростаништа у њему, изабрати најмање³⁵ три

³² Обрнутим редоследом поређани ови екосистеми би представљали проградациони низ, од антропогеног рудералног (град), затим секундарног (ливада), преко прелазног (шибљак), ка примарном (шума).

³³ ПРЕ ПОЛАСКА НА ТЕРЕН ПРОЧИТАТИ Прилог на крају овога Практикума.

³⁴ који представљају низ настао деградацијом примарног климатогеног екосистема, тј. храстове шуме заједнице сладуна и цера *Quercetum-confertae cerris* Rudski (1940), преко шибљака заједнице *Prunetum spinosae* Tx. 1952 и секундарног екосистема мезофилне ливаде кошанице, до рудералне заједнице у урбаној зони.

³⁵ **Број узорака зависи и од могућности даље лабораторијске обраде, тј. броја расположивих трихтера.** Најмање, тек показно, може бити ископан само по један узорак са сваке од четири локације, и сваки раслојити на два слоја, плви, до 10 cm и дубљи 10-20 cm дубине. У том случају је најбоље је ископати узорак из самога средишта датог екосистема.

пробне површине величине $1 \times 1 \text{ m}^2$, распоређене тако да нису сасвим уз рубове тог екосистема (због тзв. **рубног ефекта**, односно мешања утицаја из других додирних екосистема), него бар неколико метара далеко од руба, али и да нису све сконцентрисане једна уз другу, већ размакнуте, „разбацане“ по методу случајног распореда (*погледати илустрацију ниже*). Циљ је да **избором пробних површина буду заступљене све варијанте микростаништа** заступљених у том екосистему (увале, прогале, другачија вегетација, влажнија и сувља места...). Из сваког пробног квадрата површине $1 \times 1 \text{ m}^2$ ашовом по дијагонали ископати по три узорка земљишта. Узорак је коцка запремине 800 cm^3 ($20 \times 20 \times 20 \text{ cm}$)³⁶. Узорак земљишта поделити на два слоја – први, плићи (I), до дубине од 10 cm, а други је остатак, до дубине 20 cm (II). Тако раслојене³⁷ узорке заједно са цедуљом са подацима о датуму, месту и дубини узорковања ставити у платнене врећице (може и пластичне³⁸, ако није потребно да прође више од једног сата до поставке у лабораторији) и транспортовати на обраду. Тик поред места узорковања измерити температуру на површини тла (дубини 0 cm), а потом на дубинама 10 и 20 cm³⁹. Ове податке уписати у теренску бележницу. На крају ОБАВЕЗНО обрुшити ивице на месту ископавања, тј. не остављати незатрпане рупе.



Укупно са терена у лабораторију стиже из сваког екосистема по 9 раслојених узорака (са сва четири места збирно има 36 врећица). Обележене узорке треба поставити на Тулгрин-Берлезове апарате („трихтере“)⁴⁰ и оставити бар 24 сата да се животињнице издвоје.

Од сваког слоја сваког узорка по груменчић запремине око 25 cm^3 ($\approx 3 \times 3 \times 3 \text{ cm}$) поставити на Берманов (или Нилсенов) левак и оставити 72 сата да се издвоје *Nematoda*.

Резултате издвајања нематода унети у припремљену табелу и упоредити их.

³⁶ Искусствено, многократним понављањима, је утврђено да је ово оптимална величина узорка за педомезо- и педомакрофауну, којом је „покривено“ око 90% реално у датом моменту на датом месту присутне фауне. Понављањем узорковања се надокнађује остатак.

³⁷ Половина узорка је таман довољна за смештање на један трихтер

³⁸ Боље су платнене, да се узорци не би „знојили“ и из њих изашле животињнице измацерирале током транспорта.

³⁹ *Важна напомена: ГЕОТЕРМОМЕТРЕ НИКАКО НЕ УБУШИВАТИ У ТЛЕ! Поломиће се. Уместо тога треба металним, дрвеним или пластичним бушачем дебљине адекватне геотермометру у тлу направити отвор жељене дубине и у њега одмах по вађењу бушача уметнути одговарајући геотермометар. Ово важи како за стаклене, тако и за геотермометре са дисплејем.*

⁴⁰ тако што је један слој једног узорка на сити једног трихтера.

Након идентификације таксона и пребројавања јединки издвојених трихтерима, треба у табеле унети све резултате и нацртати графикон. На основу прве фаунистичке, попунити другу фаунистичку табелу са израчунатим вредностима доминантности (D) и фреквентности (F) за сваки таксон, као и индекса диверзитета (H) за сваки екосистем. Наћи корелације између абиотичких и биотичких података. Одредити које су најдоминантније групе организама. Упоредити индексе диверзитета (тј. стабилност) педофауне у четири анализирана екосистема.

РЕЗУЛТАТИ ПРАКТИЧНОГ РАДА

АБИОТИЧКИ ПАРАМЕТРИ

Параметар	Екосистем			
	Шума	Шибљак	Ливада	Град
Географска дужина				
Географска ширина				
Надморска висина (m)				
Нагиб (°)				
Експозиција				
Приближна површина (m ²)				
Датум и сат узорковања				
Временске прилике				

Екосистем	Параметар	Ваздух - висина (cm)			Земљиште - дубина (cm)	
		150	30	0	-10	-20
Шума	Влажност (%)					
	Температура (°C)					
	pH					
Шибљак	Влажност (%)					
	Температура (°C)					
	pH					
Ливада	Влажност (%)					
	Температура (°C)					
	pH					
Град	Влажност (%)					
	Температура (°C)					
	pH					

АНАЛИЗА ФАУНЕ

Квантитативна заступљеност нематода у 25 cm³ слојева земљишта
упоређиваних екосистема у Шумарицама __. __.20 __. год.

Екосистем	Шума			Шибљак			Ливада			Град		
	I	II	Σ	I	II	Σ	I	II	Σ	I	II	Σ
Број нематода												

Квалитативна и квантитативна анализа мезо- и макрофауне земљишта у Шумарицама ____. ____.20__ год.

ТАКСОН							Шума			Шибљак			Ливада			Град				
Phylum	Subphylum	Classis	Subclassis	Infraclassis	Ordo	Familia	I	II	Σ	I	II	Σ	I	II	Σ	I	II	Σ		
Mollusca		Gastropoda																		
Nematoda																				
Annelida		Oligochaeta	Diplostesticulata		Opisthopora	Lumbricidae														
			Tubificata		Tubificida	Enchytraeidae														
Arthropoda	Crustacea	Malacostraca	Eumalacostraca		Isopoda															
	Chelicerata	Arachnida	Micrura	Acari																
				Megoperculata		Araneae														
			Dromopoda				Opiliones													
							Pseudoscorpiones													
					Scorpiones															
	Myriapoda	Pauropoda				Tetramerocerata	Pauropodidae													
		Symphyla				Scolopendrellidae														
		Diplopoda	Penicillata				Polyxenida	Polyxenidae												
			Chilognatha				Julida													
							Glomerida													
							Polydesmida													
		Chilopoda	Pleurostigmophora				Geophilomorpha													
							Lythobiomorpha													
							Scolopendromorpha													
		Hexapoda	Entognatha				Collembola													
	Diplura						Campodaecidae													
							Japygidae													
	Insecta				Protura															
					Coleoptera															
			Dermaptera																	
			Diptera																	
			Hemiptera																	
			Hymenoptera																	
			Lepidoptera																	
		Thysanoptera																		
		ЛАРВЕ																		
УКУПНО																				

Графички приказ квалитативног и квантитативног састава мезо- и макрофауне земљишта у Шумарицама ____. ____.20___. год.

Еколошки параметри мезо- и макрофауне земљишта у Шумарицама . .20 . год.

T A K C O H						Шума		Шибљак		Ливада		Град				
Phylum	Subphylum	Classis	Subclassis	Infraclassis	Ordo	Familia	D	F	D	F	D	F	D	F		
Mollusca		Gastropoda														
Nematoda																
Annelida	Oligochaeta	Diplostesticulata	Opisthopora		Lumbricidae											
			Tubificata		Tubificida	Enchytraeidae										
Arthropoda	Crustacea	Malacostraca	Eumalacostraca		Isopoda											
	Chelicerata	Arachnida	Micrura	Acari												
				Megoperculata		Araneae										
			Dromopoda		Opiliones											
					Pseudoscorpiones											
	Myriapoda		Paupopoda			Tetramerocerata	Paupopodidae									
			Symphyla			Scolopendrellidae										
	Diplopoda	Penicillata	Polyxenida		Polyxenidae											
			Julida													
			Glomerida													
			Polydesmida													
	Chilopoda	Pleurostigmophora			Geophilomorpha											
					Lythobiomorpha											
					Scolopendromorpha											
	Hexapoda	Entognatha			Collembola											
					Diplura	Campodaecidae										
						Japygidae										
		Insecta			Protura											
					Coleoptera											
					Dermaptera											
Diptera																
Hemiptera																
Hymenoptera																
Lepidoptera																
Thysanoptera																
ЛАРВЕ																
Индекс разноврсности (H)																

**Закључци о анализираној педомезо- и педомакрофауни
сакупљеној у Шумарицама __. __.20 __.**

На основу квантитативне заступљености нематода

На основу квалитативне анализе

На основу квантитативне анализе

На основу анализе еколошких параметара

Најстабилнија је заједница педофауне констатована у екосистему