

Елизабета Ангелеска

ПЕДОЛОГИЈА

Учебник за II година средно образование, земјоделско-ветеринарна струка,
за образовните профили техничар за фармерско производство, техничар за
хортикултура, лозаро-винарски техничар и хидромелиоративен техничар

Скопје, 2010 година

Автор:

Елизабета Ангелеска, наставник во СУГС „Браќа Миладиновци,, Скопје

Рецензенти:

1. Проф.д-р Ленка Цветановска, професор на Природно-математички факултет-Скопје, Универзитет „Св.Кирил и Методиј“
2. Марија Петровска, наставник во СУГС „Браќа Миладиновци,, Скопје
3. Лидија Трајкова, наставник во СОУ „Кузман Шапкарев“ Битола

Компјутерска обработка:

Билјана Тодороска, Фросина Ангелеска

Лектор:

Зорица Велкова

Издавач:

Министерство за образование и наука на Република Македонија

Печати:

Графички центар доел, Скопје

Тираж:

500

Со решение на Министерот за образование и наука на Република Македонија бр. 22-4382/1 од 29.07.2010 година се одобрува употребата на овој учебник

CIP - Каталогизација во публикација
Национална и универзитетска библиотека “Св.Климент Охридски” , Скопје
631.4(075.3)
АНГЕЛЕСКА, Елизабета
Педологија : учебник за II година средно стручно образование :
земјоделско-ветеринарна струка за образование техничар за фармерско
производство, техничар за хортикултура, лозаро-винарски техничар
и хидромелиоративен техничар / Елизабета Ангелеска. - Скопје :
Министерство за образование и наука на Република Македонија, 2010. - 149
стр. : илустр. ; 29 см
Библиографија: стр. 146
ISBN 978-608-226-111-9
COBISS.MK-ID 84264202

ВОВЕД

Овој учебник е наменет за учениците од II година во средните стручни училишта со земјоделско-ветеринарната струка за образовните профили техничар за фармерско производство, техничар за хортикултура, лозаро-винарски техничар и хидромелиоративен техничар.

Во учебников се опфатени пет тематски подрачја:

- I. Педологијата како наука**
- II. Минерален и органски дел на почвата и нејзин состав**
- III. Својства на почвата**
- IV. Генеа на почвата**
- V. Почвени типови**

Почвата е природно богатство. Таа игра голема улога во човековото битисување, заради тоа што задоволува огромен број на негови потреби, односно:

- на неа се произведуваат земјоделски култури кои се користат за исхрана на човекот и на животните;
- од неа се користат рудните богатства;
- на неа се градат објекти за различна намена;
- почвата ја прочистува и ја загадува околината и сл.

Човекот мора добро да стопанисува со почвата, да не ја уништува и загадува, затоа што нејзиното образување тече многу бавно, по неколку стотици години.

За земјоделецот е доста значајна, затоа што во неа се наоѓа кореновиот систем од растенијата. Коренот црпи вода и хранливи материи од што зависи квалитетот и количеството на приноси.

За успешно одгледување на земјоделските култури, потребно е почвата добро да се познава. Затоа, во земјоделско-ветеринарната струка се изучува наставниот предмет Педологија.

Со изучување на наставниот предмет Педологија, ученикот ќе се здобие со знаења за:

- составот и својствата на почвите, односно минералошкиот состав, текстурата, физичките, хемиските и атсорптивните својства, морфологијата на почвата, водниот, воздушниот и топлотниот режим на почвата;
- ќе ја сфати поврзаноста на педогенетските фактори и процесите што се одвиваат при генеа на почвата;
- ќе ги класира почвите во таксономски единици, врз основа на прифатени принципи;
- ќе знае кои култури најчесто се одгледуваат на одреден почвен тип, и кои мерки се преземаат за подобрување на нејзините својства.

Стектатите знаења со изучување на Педологијата ќе му помогнат на ученикот со успех да ги изучува останатите стручни предмети, или да ги примени во одгледувањето на земјоделските култури.

Од Авторот

ТЕМА I

ПЕДОЛОГИЈАТА КАКО НАУКА

Со изучување на оваа тема ќе можеш:

да стекнеш општи знаења за педологијата како наука, ќе знаеш што проучува таа и зошто е значајна за земјоделското производство.

Содржина на темата:

1.1. Формирање на педологијата како наука, нејзини задачи и значење за земјоделското производство

I. ПЕДОЛОГИЈАТА КАКО НАУКА

1. ФОРМИРАЊЕ НА ПЕДОЛОГИЈАТА КАКО НАУКА, НЕЈЗИНИ ЗАДАЧИ И ЗНАЧЕЊЕ ЗА ЗЕМЈОДЕЛСКОТО ПРОИЗВОДСТВО

Педологијата е наука за почвата. Името ѝ доаѓа од грчкиот збор **pedon** - почва и **logos** - наука.

Таа го проучува образувањето и еволуцијата на почвите, нивниот состав, својствата, процесите што се одвиваат во нив, нивната класификација.

Педологијата како самостојна наука се формира кон крајот на 19 век. Како основач на ова наука се смета рускиот научник **Владимир Докучаев**, кој ги поставил основите на модерната педологија.

Интересирањето на човекот за почвата не почнува со формирање на педологијата како наука. Тоа е старо колку и човечкиот род. За тоа постојат и пишани податоци кај старите Кинези, Египјани и Грци.

Во Македонија педологијата како наука почнува да се развива после Втората светска војна од 1945 година, кога во Скопје се основа Педолошкото одделение при Земјоделско-шумарскиот факултет.

Наш најистакнат педолог е **академик д-р Ѓорѓи Филиповски**, кој има дадено огромен придонес во проучување на почвите во Македонија.

Педологијата како наука нашла голема примена во многу стопански гранки, како што се земјоделството, шумарството, градежништвото и сл.

Во зависност од тоа каде наоѓа примена и од кој аспект ги проучува почвите, педологијата се дели на:

- земјоделска педологија;
- шумарска педологија;
- градежна педологија и сл.

Како што кажавме, педологијата ги проучува почвите.

Што всушност претставува почвата?

Почвата е природно историско тело, растресит слој на површината на Земјата, изменет под влијание на педогенетските фактори.

За земјоделците, таа претставува природна средина за одгледување на културните растенија.

На Земјата, почвата се образувала со појавата на живиот свет. Живите организми го трансформирале и го измениле геолошкиот супстрат во растресит слој наречен почва.

Иако почвите се разликуваат меѓу себе, сепак тие како природни тела имаат и одредени заеднички карактеристики, односно:

🌱 Почвата е трофазен систем во кој материите се јавуваат во цврста, течна и гасовита фаза

Цврстата фаза ја сочинуваат, цврстите минерални и органски честички, течната фаза ја сочинува почвениот раствор (вода и растворени минерални материји) и гасовитата фаза ја сочинува почвениот воздух.

🌱 Почвата е продукт на надворешната средина

Таа се образува под влијание на педогенетските фактори, при што се случуваат педогенетски процеси со кои почвата постојано се менува.

🌱 Почвата има свој надворешен изглед (морфологија)

Кога ќе се направи вертикален пресек на почвата, се забележуваат различно обоени слоеви.

Вертикалниот пресек се нарекува **почвен профил**, а обоените слоеви се нарекуваат **генетски хоризонти**.

🌱 Почвата е динамичен еволуционен систем

Во почвата се случуваат голем број процеси. Тие процеси ја изменуваат и таа се здобива со нови својства. Со текот на времето, овие промени предизвикуваат менување на почвата, па таа поминува од еден во друг почвен тип.

🌱 Почвата е природна средина за културните растенија

Во почвата се развива кореновиот систем од културните растенија. Од почвата растението се снабдува со вода и хранливи материји и со кислород.

🌱 Почвата е природно богатство

Почвениот покривач е ограничен. Тој на човекот му служи за многу намени.

Бидејќи од почвата зависи опстанокот на човештвото, а не може вештачки да се произведува, потребно е да се сочува, за нас и за идните генерации.

Како што кажавме, во почвата се развива кореновиот систем од културните растенија. Кореновите влакненца ја црпат водата и хранливите материји од самата почва. Преку почвата се снабдуваат и со кислород. Затоа, почвата со нејзината плодност е значајна за земјоделското производство.

Земјоделскиот производител секогаш се стреми да создаде најповолни услови за растење и за развивање на земјоделските растенија.

Со примена на агротехнички (обработка, ѓубрење, наводнување) и мелиоративни мерки, човекот создава поволни услови за културните растенија.

Одговорете на прашањата:

1. Што проучува педологијата?
2. Како се дели педологијата?
3. Како се дефинира почвата?
4. Со кои заеднички карактеристики се одликуваат почвите?
5. Што претставува почвата за земјоделците?

ТЕМА II

МИНЕРАЛЕН И ОРГАНСКИ ДЕЛ НА ПОЧВАТА

Со изучување на оваа тема ќе можеш:

- да ги класифицираш минералите и карпите, да објаснуваш како се образувале, да споредуваш и да разликуваш различни минерали и карпи;
- да правиш разлика помеѓу физичко и хемиско распаѓање, да ги објаснуваш факторите и процесите при распаѓањето, да набројуваш и да разликуваш продукти од распаѓањето;
- да правиш разлика помеѓу реголит и цврста карпа, да ги опишуваш својствата на реголитот;
- да ги класифицираш живите организми во почвата, да го објаснуваш нивното значење;
- да го дефинираш поимот хумус, да објаснуваш како се образува хумусот и да правиш поделба и споредба на хумусните материи и формите на хумус.

Содржина на темата:

- 2.1. Минерали
- 2.2. Карпи
- 2.3. Распаѓање на минералите и карпите
- 2.4. Реголит
- 2.5. Минералошки состав на почвата
- 2.6. Механички состав на почвата
- 2.7. Органски дел на почвата
 - 2.7.1. Органски отпадоци и нивна трансформација
 - 2.7.2. образување и состав на хумусот
 - 2.7.3. Форми и својства на хумусот

II. МИНЕРАЛЕН И ОРГАНСКИ ДЕЛ НА ПОЧВАТА И НЕЈЗИН СОСТАВ

Како што напоменавме, почвата претставува трофазен систем, односно материите во неа се јавуваат во три агрегатни состојби: цврста, течна и гасовита.

Цврстата фаза ја сочинуваат минералните и органските цврсти честички.

Минералните честички се парчиња од цврсти карпи и минерали кои влегуваат во составот на карпите или се нови творби добиени со хемиски процеси.

Органските честички претставуваат нераспаднати и полураспадната органски отпадоци и хумусни честички.

2.1. МИНЕРАЛИ

Минералите во почвата потекнуваат од минералите кои се составен дел на литосферата.

Минералите се конститутивни материји на карпите. Тие имаат одреден хемиски состав, физички својства и структура.

Минералите се делат на:


- **примарни и**
- **секундарни минерали.**

Примарни се оние кои настанале со ладење на жешката магма (лава). Тоа се првите минерали кои се образувале во природата и нивниот хемиски состав до денес не е променет. Влегуваат во составот на магматските карпи.

Досега се познати околу 3000 примарни минерали.


Од минералите најмногу застапени се силикатите, а нешто помалку оксидите, карбонатите, сулфидите и сл.

Од примарните минерали, најзастапени се следниве групи:

 **Кварцот** е значаен минерал, кој влегува во составот на сите карпи. Има најголема отпорност на хемиско распаѓање, па затоа го има во наносите и во голем број од метаморфните карпи.

Кварцот се користи во електронската и во оптичката индустрија, за изработка на накит, во индустријата за стакло и сл.


Во Земјината кора кварцот е застапен 12 %.

 **Фелдспадите** се најчести минерали во Земјината кора. Влегуваат во составот на магматните карпи со 60 %, во метаморфните со 30 % и во седиментните карпи со 12 %.

Според хемискиот состав, тоа се алумосиликати на К, Са и На.

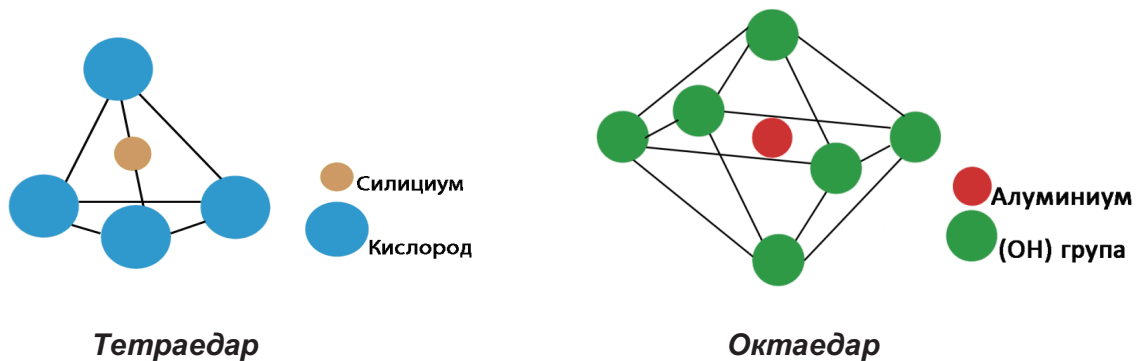
Во природата многу ретко се јавуваат како чисти минерали, туку се помешани меѓу себе.

Фелдспадите се поделени во две групи, ортокласна (содржи К) и плагиокласна група (содржи Са и На).

 **Лискуните** влегуваат во составот на Земјината кора со 4 %. Застапени се во сите карпи. Тоа се алумосиликати на К, На, Mg, Fe и Li.

🏰 **Пироксените и амфиболите** се распространети со 17 % во Земјината кора. Тоа се силикати на Fe, Mg, Ca и Na.

Структурата на примарните силикатни минерали е во форма на кристална решетка со тетраедарска и октаедарска форма.



Секундарните минерали се образуваат со хемиско распаѓање на примарните минерали.

Се делат на:

🏰 **Прости соли на алкалните и земноалкалните елементи:** најчесто се карбонати, сулфати, фосфати и сл. на Na, K, Ca, Mg и на други елементи.

🏰 **Силикатно-глинени минерали:** најчесто се јавуваат како колоидни честички и ја сочинуваат глиневата фракција на почвата.

🏰 **Оксида-глинени минерали:** тоа се хидратни сесквиоксиди кои на почвата ѝ даваат жолтеникава, црвеникава и кафена боја.

Одговорете на прашањата:

1. Како се делат минералите?
2. Набројте ги примарните минерали?
3. Која е разликата помеѓу примарните и секундарните минерали?
4. Кои примарни минерали се најотпорни на хемиско распаѓање?
5. Кои примарни минерали се најзастапени во Земјината кора?

2.2. КАРПИ

Карпите претставуваат природни агрегати, составени од еден или повеќе минерали.

Врз основа на начинот на кој се образувале се делат на:

- **магматски;**
- **седиментни карпи и**
- **метаморфни.**

Магматските карпи настанале први во природата со ладење на жешката лава (магма) во минатото кога се формирала Земјината кора. Се образуваат и денес, како резултат на магматските процеси.

Магмата всушност претставува растопена, хомогена и жешка маса.


Во зависност од тоа каде е извршено ладењето на магмата, овие карпи се делат на:

- **површински (ефузивни)**, настанале со излевање и со ладење на магмата на површината и имаат порфирска и ситнозрнеста структура;
- **длабински (интрузивни)**, настанале со ладење на магмата во подлабоките слоеви на Земјината кора и имаат зрнеста структура;
- **жичени** (во форма на жица, во мали траги) со ситнозрнеста и др. структура.

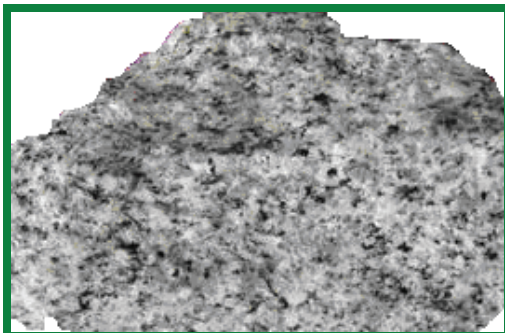
Поделба на магматните карпи, според содржината на SiO_2 :

- **кисели:** 66 % SiO_2
- **интермедијарни:** 52-66 % SiO_2
- **базични:** од 45 до 52 % SiO_2
- **ултрабазични:** помалку од 45 % SiO_2

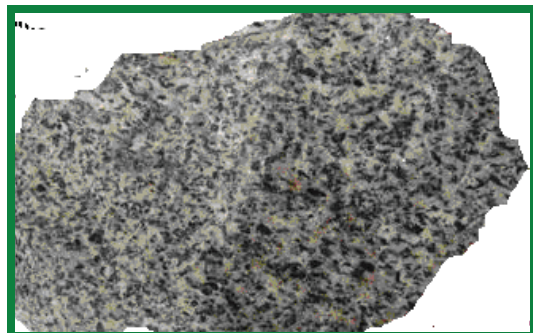
Врз основа на хемискиот и минералошкиот состав, магматските карпи се делат на повеќе групи:

 **Група гранит и риолит:** кисели карпи кои содржат кварц, фелдспати и обоени минерали.

Гранитот и гранодиоритот се најчести магматски длабински карпи, доста цврсти, со зрнеста структура. Многу се користат во градежништвото.



Гранит

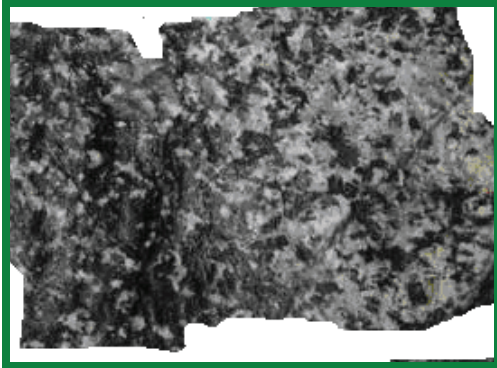


Гранодиорит

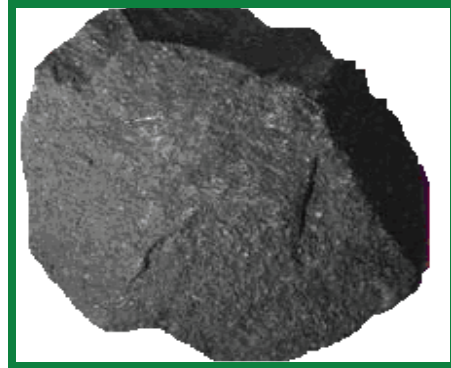
Група габро и базалт

Габро е масивна базична карпа со темнозелена или сивозелена боја. Оваа карпа е многу ценета во архитектурата како украсен камен.

Базалтот е површинска базична магматна карпа, со црна до темносива боја и лушпеста структура.



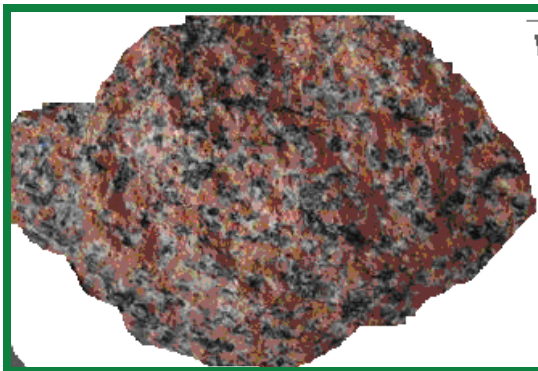
Габро



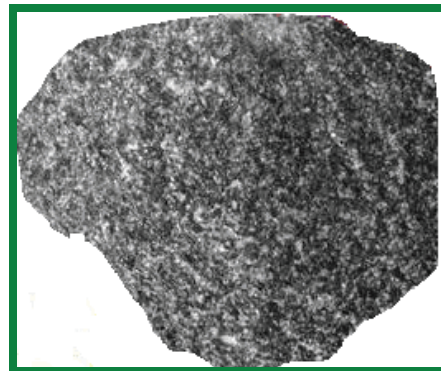
Базалт

Група сиенит и диорит

Тоа се интермедиерни карпи, кои во себе не содржат кварц и мусковит.



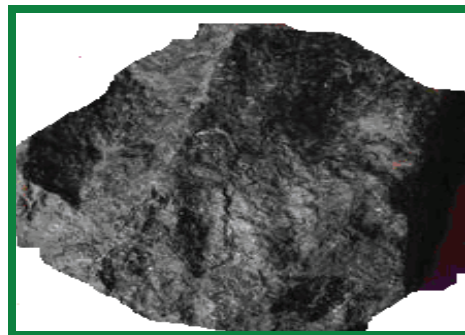
Сиенит



Диорит

Перидотит

Тоа се ултрабазични карпи, кои во себе содржат главно феро-магнезиски минерали, а не содржат кварц и фелдспати.



Перидотит

Седиментните карпи се образуваат од продуктите на хемиското и физичкото распаѓање на магматните и метаморфните карпи, наталожени во зоната на седиментација (на литосферата, хидросферата и долниот дел од атмосферата).

За да се образува седиментна карпа, материјалот што се таложи мора да ги помине следниве процеси:

- физичко и хемиско распаѓање;
- транспортирање на распаднатата материја (транслокација);
- седиментација (таложење) на транспортираната материја;
- зацврстување (литификација) на наталожениот материјал.

Поважни седиментни цврсти карпи се:

🗡 **Конгломерат:** се состои од стар речен, езерски или морски заоблен чакал, којшто е цементиран со поситен материјал.

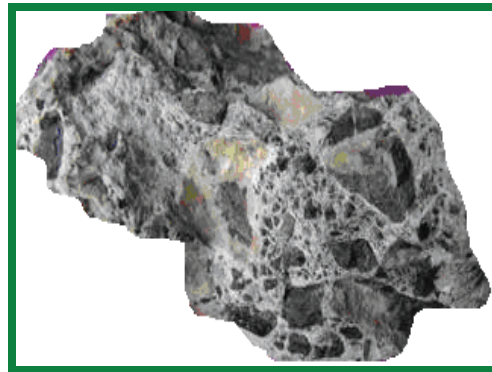
🗡 **Бречија:** се состои од цементиран чакал кој има незаоблени страни.

🗡 **Песочник:** претставува цементиран песок.

🗡 **Варовник:** претставува CaCO_3 , или MgCO_3 со глинест резидуум. Може да има органско и хемиско потекло.



Конгломерат



Бречија

Метаморфните карпи се образуваат од магматните и седиментните, со различни физичко-хемиски процеси под дејство на висок притисок и висока температура.

Во зависност од потеклото, метаморфните карпи се делат на:

🗡 **ОРТО**, потекнуваат од магматски карпи;

🗡 **ПАРА**, потекнуваат од седиментни карпи.

Во зависност од структурата се делат на:

🗡 **листести и**

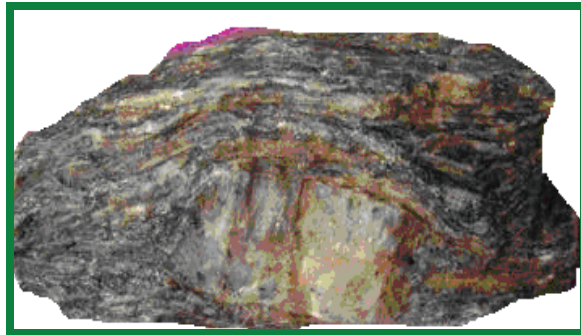
🗡 **масивни карпи.**

Листестите карпи се слоевити, лушпести и при кршење се добиваат хоризонтални, плочести слоеви. Составени се од повеќе минерали.

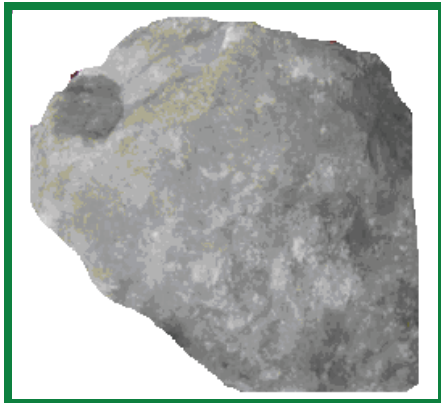
Поважни метаморфни карпи се: гнајсот, шкрилците, аргилошистите, филитите, мермерот, кварцитот и серпентините.



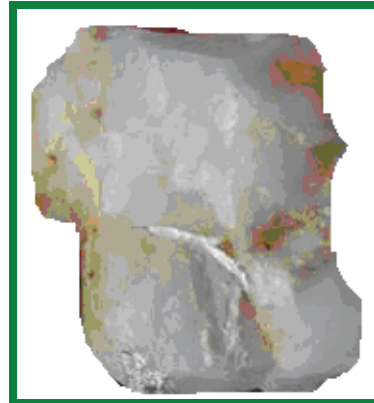
Филит



Гнајс



Мермер



Кварцит

Активност надвор од училиница:

Направете збирка од парчиња карпи. Со помош на наставникот идентификувајте за кои карпи станува збор. Во тетратката за вежби опишете ги морфолошките својствата на карпите (што забележувате кога внимателно ги набљудувате).

Одговорете на прашањата:

1. Што претставуваат карпите?
2. Како се делат карпите според тоа како се образувале?
3. Кои магматни карпи се површински, а кои длабински?
4. За каква магматна карпа станува збор, ако во својот состав содржи од 45 до 52 % SiO_2 ?
5. Кои карпи се образувале под дејство на висока температура и притисок?
6. Со кои процеси се образуваат седиментните карпи?

2.3. РАСПАЃАЊЕ НА КАРПИТЕ И НА МИНЕРАЛИТЕ

Цврстите карпи и минералите се образувале во поразлични услови, од оние што ги има сега. Затоа, тие стануваат нестабилни и почнуваат да се ситнат и дробат, односно да се распаѓаат.

Под распаѓање на карпите се подразбира ситнење и дробење на карпата под влијание на физичките и хемиските процеси предизвикани од надворешните фактори при што се добива растресита маса наречена детритат (реголит), а самиот процес се означува како детритација.

Значи, со распаѓањето се добива растресита маса која се нарекува **реголит**. Од овој реголит се образува почвата и тој за неа претставува **матичен супстрат**.

При распаѓањето на карпите, се одвиваат физички и хемиски процеси, па распаѓањето може да биде **физичко** и **хемиско**.


Под **физичко распаѓање (механичко)** се подразбира дробење и ситнење на карпите, без да се случат хемиски и минералозки промени.

Физичкото распаѓање уште се нарекува **детритација**, или **дезинтеграција**.

Се одвива под дејство на:


- **температурните колебања;**
- **водата;**
- **живите организми и**
- **преносната сила на ветерот, водата и сл.**


Карпите се составени од повеќе минерали кои се одликуваат со различни физички својства. Едно од тие својства е ширењето и собирањето на минералите под дејство на температурните колебања.


 **Температурните колебања** предизвикуваат физичко распаѓање на тој начин што површинскиот дел од карпата, во текот на денот, повеќе се загрева и се шири, при што доаѓа до молекуларно напнување (напрегање). Како причина на ова напрегање се создаваат паралелни пукнатини во карпата.

Навечер, пак, површинскиот слој од карпата побрзо се лади од внатрешниот и минералите се собираат. Заради напрегнувањето се создаваат вертикални пукнатини.

Со појава на пукнатините, карпата се дроби и се ситни на помали честички.

 **Водата** навлегува во пукнатините и прави притисок, па карпите продолжуваат да се дробат. Исто така, таков притисок се создава и при замрзнување на водата во пукнатините од карпите (поради зголемување на волуменот на замрзнатата вода).

 **Растителните корења**, што навлегуваат во пукнатините од карпите, со нивно растење и задебелување, притискаат на сидовите од пукнатините, со што карпата продолжува да се ситни на помали парчиња. Слично дејство имаат и **солите** кои кристализираат во микропукнатините.

 **Преносната сила на ветерот, водата и Земјината тежа** исто така предизвикуваат физичко распаѓање на карпите и минералите.

Ветерот влијае на тој начин што ги поткрева ситните честички и со својата сила ги удира од површината на карпите. Ударот на поситните честички предизвикува трошење (ситнење) на карпите.

📌 Продуктите на распаѓањето можат да се **пренесуваат** и под дејство на **водата** и **Земјината тежа**. При пренесувањето тие се тријат меѓу себе и се распаѓаат на помали парчиња.

Со физичко распаѓање на карпите и минералите, се добиваат следниве честички:

- **камења;**
- **чакал;**
- **песок и**
- **прав.**

Под **хемиско распаѓање** на карпите, се подразбира дробење на честичките под дејство на хемиски процеси, при што се случуваат длабоки хемиски и минералоски промени, односно доаѓа до рушење на кристалната решетка, па примарните минерали поминуваат во секундарни, а од едни секундарни се добиваат други секундарни минерали.

Хемиското распаѓање најчесто се одвива под влијание на водата и растворените минерални материи во неа, кислородот, јаглеродниот диоксид и др.

Најкарактеристични процеси кои предизвикуваат хемиско распаѓање се хидратација, дехидратација, хидролиза, оксидо-редукција, растворање и сл.

📌 **Хидратација** претставува физичко-хемиски процес при кој молекулите на водата целосно се сврзуваат за минералот.

Спротивен процес на хидратацијата е **дехидратација**.

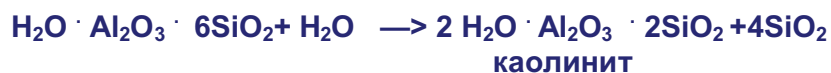
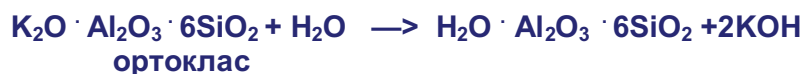
Со хидратација се зголемува волуменот на минералите.

📌 **Хидролизата** е најважен процес во хемиското распаѓање. Со хидролиза, доаѓа до целосно рушење и менување на кристалната решетка од минералот.

Се врши под влијание на водата која дисоцира на H^+ и OH^- јони. Водородните јони ја напаѓаат кристалната решетка, ги истиснуваат базичните катјони и ја разрушуваат кристалната решетка.

Хидроксидните јони, пак, стапуваат во реакција со истиснатите катјони, градејќи хидроксида.

На пример, при хидролиза на ортокласот се образува каолинит и се ослободува силициум диоксид:



Со хидролизата се добиваат секундарни минерали, односно силикатно-глинени, оксидо-глинени минерали и крајни продукти (растворливи и нерастворливи во вода).

Оксидацијата претставува хемиски процес при кој доаѓа до оддавање на електрони, односно понисковалентните соединенија поминуваат во повисоковалентни.

Редукцијата е спротивен процес на оксидација и претставува поминување на повисоковалентни соединенија во понисковалентни, односно примање на електрони.

Овие два процеса се одвиваат истовремено.

Со хемиско распаѓање на минералите, се образуваат најситните честички на реголитот и почвата, односно глината и колоидните честички.

Дали минералите ќе се распаѓаат побрзо или побавно, ќе зависи од нивните физички и хемиски својства.

Од физичките својства на минералите, од кои зависи брзината на распаѓање, треба да се споменат текстурата, тврдоста и степенот на цементација, а од хемиските својства, хемискиот состав и структурата на минералите.

Општо земено, побрзо се распаѓаат појадрозрнестите, помеките и помалку цементираните минерали. Исто така, треба да се напомене дека кварцот е најотпорен на хемиско распаѓање, бидејќи содржи најголемо количество на SiO_2 . Многу лесно хемиски се распаѓаат фелдспадите и феромагнетските минерали.

2.4. РЕГОЛИТ

Реголитот претставува растресита маса добиена со физичко и со хемиско распаѓање на карпите и минералите. Од реголитот се образува почва.

Бидејќи реголитот се образува со распаѓање на карпите и минералите, тој се здобива со нови својства.

Реголитот од цврстата карпа се разликува по следново:

- реголитот е составен од огромен број цврсти честички кои имаат голема допирна површина, во споредба со цврстата карпа;
- реголитот се одликува со порозност. Постоењето на пори овозможува во него да навлегува и да се задржува вода;
- со хемиско распаѓање на карпите се образуваат и колоидни честички, кои на реголитот му даваат специфично својство, во себе да задржува различни материи, со што тој добива нови физичко-хемиски својства кои ги немаат цврстите карпи;
- кај реголитот се застапени како примарните, така и секундарните минерали. Кај цврстите карпи (во повеќето), се застапени само примарните минерали;
- во реголитот има и извесно количество на прости соли, кои се леснорастворливи во вода и кои растенијата може да ги користат како храна. Цврстите карпи не се одликуваат со ова својство.

Својството на реголитот да содржи хранливи материи, вода и воздух, овозможува врз него да се населат живите организми, пред сè вишата вегетација. Со тоа отпочнува педогенезата, односно образувањето на почвата.

Ако од реголитот се образува почва, тогаш тој за неа претставува **матичен супстрат**.

Во зависност од тоа каде е образуван, односно дали е транспортиран или не, реголитот како матичен супстрат се дели на:

- **резидуален и**
- **транспортиран.**

Резидуалниот матичен супстрат се образувал и останал (се акумулирал) на самото место на распаѓање (in situ).

Резидуалниот матичен супстрат се образува од магматски, метаморфни и седиментни карпи, кои во себе содржат различно количество на SiO_2 , па затоа се дели на матичен супстрат образуван од кисели карпи, матичен супстрат образуван од базични карпи итн.

Ако матичниот супстрат е образуван од кисели карпи, тогаш во него ќе преовладуваат скелетни честички со остри рабови, а во супстратот образуван од ултрабазични карпи, ќе преовладуваат глинестите честички.

Ако реголитот е образуван од чист варовник, тогаш матичниот супстрат ќе биде богат со црвена и кафеава глина.

За да се образува почва врз варовник и доломит потребно е CaCO_3 и MgCO_3 да се растворат, а како матичен супстрат да остане резидиумот кој претставува глинест остаток.

Поради бавниот процес на растворање на CaCO_3 и MgCO_3 и малиот процент на резидуален остаток, за да се образува 1 см почва потребно е да поминат од 8 до 10.000 години.

Транспортираниот матичен супстрат се образувал на тој начин што карпите и минералите се распаднале на едно место, а распаднатата материја е пренесена и наталожена (нанесена) на друго место.

Во зависност од тоа што се јавува како преносна (транспортна) сила, транспортираниот матичен супстрат се дели на:

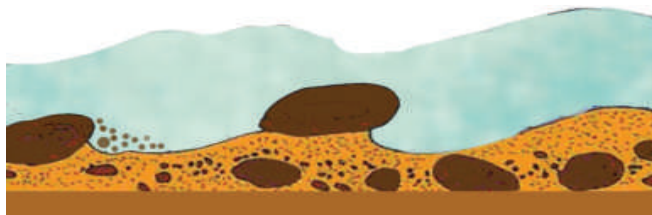
- наноси пренесени со **Земјина тежа**;
- наноси пренесени со **вода**;
- наноси пренесени со **ветер** и
- наноси пренесени со **глетчер**.



Наноси пренесени под влијание на Земјина тежа

Наносите пренесени под влијание на **Земјината тежа** (гравитација) се одликуваат со грубост и несортираност и секогаш се наталожени под врвот од повисоките стрмни планини.

Водните наноси се пренесуваат под дејство на водата.



Пренесување на честичките со помош на водата

Во зависност од тоа од каде потекнува водата, наносите се делат на:

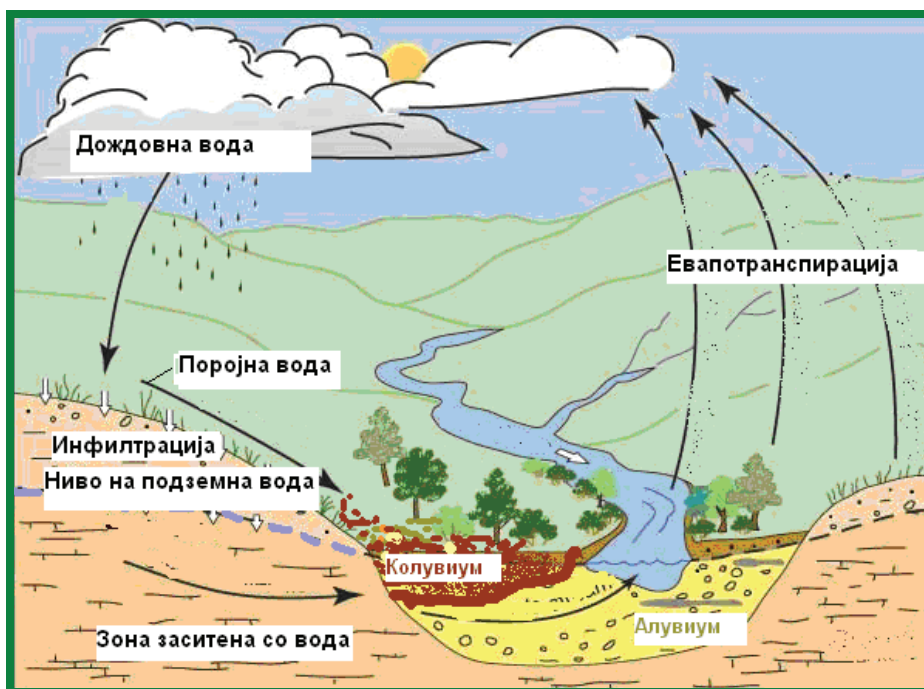
Речни (алувијални) наноси, се одликуваат со слоевитост и сортираност на честичките. Се пренесуваат со помош на речните води.

Доколку наносите се во почетокот од реката, тогаш честичките се поголеми и се со поостри рабови, а кога се до вливот од друга река, езеро или море се најситни и се со заоблени рабови.

Алувијалните наноси се образуваат и ден денес со излевање на реките. Врз овие наноси може веднаш да се одгледуваат растенија, затоа што во себе содржат хранливи минерални материи, органски материи и се одликуваат со многу почвени својства.

Делувијалните наноси се образуваат со помош на делувијалните води и водите на поројните текови (дождовни води), кои го носат распаднатиот материјал од повисоките места и го таложат во подножјето од планините и ридовите.

Овие наноси се со несортирани честички кои се одликуваат со остри рабови.



Образување на алувијален и делувијален нанос

🌊 **Езерските седименти** се образувале многу одамна кога нашата Земја била покриена со езера. По повлекување на езерската вода седиментите останале на површината. Овие наноси најчесто содржат карбонатна глина и иловица.

🌊 **Морските наноси** се образуваат со абразија, односно разрушување на материјалот со морските бранови. Во себе може да содржат и токсично количество на бор.

🌊 **Еолските наноси** се образувани во минатото со помош на преносната сила на ветерот од каде што го добиле и името.

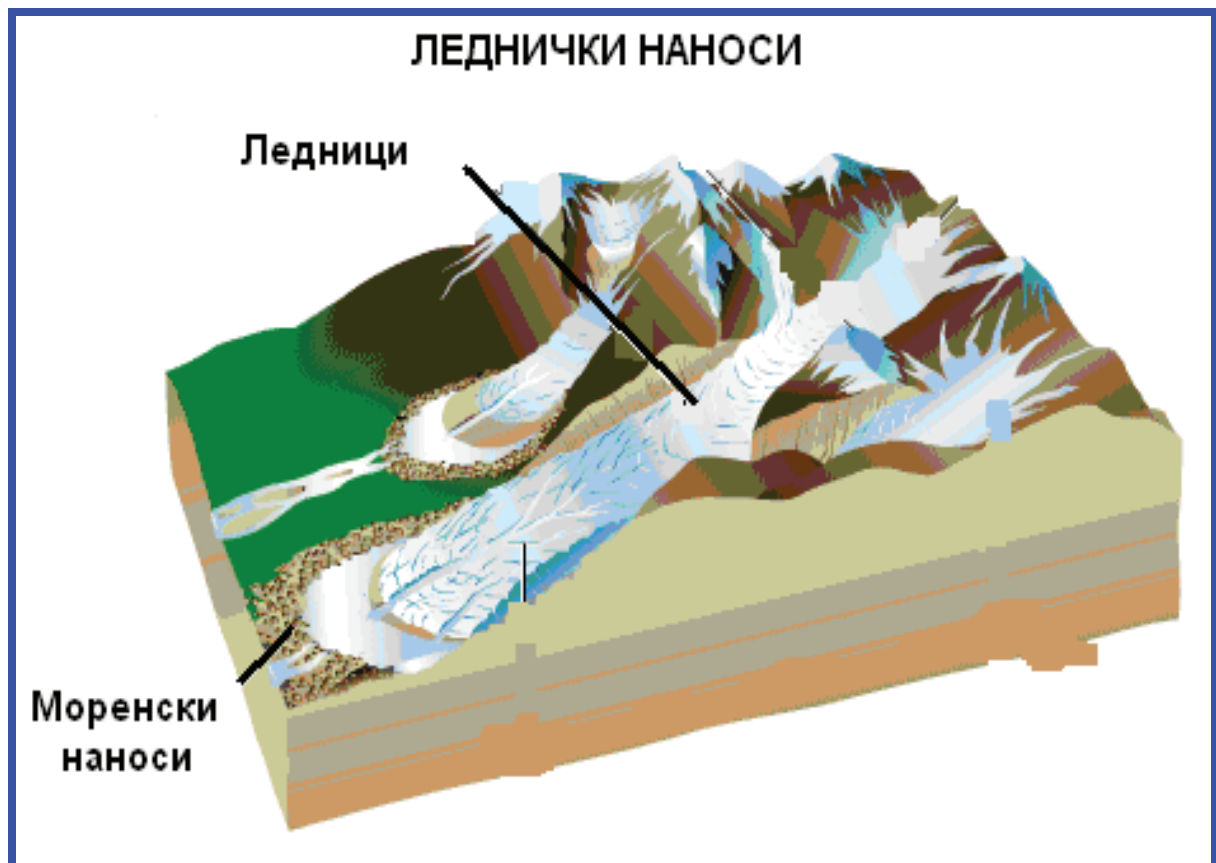
Кај нас се застапени лесот и еолскиот песок.

Лесот има најголемо значење. Се образувал со топење и со повлекување на глечерите, со помош на силните ветрови кои ги носеле правовидните честички со себе и ги таложеле во подебели наслаги.

Лесот е сортиран, со добар механички состав, со добар соодност помеѓу капиларните и некапиларните пори, односно се одликува со добри физички, хемиски и физичко-механички својства.

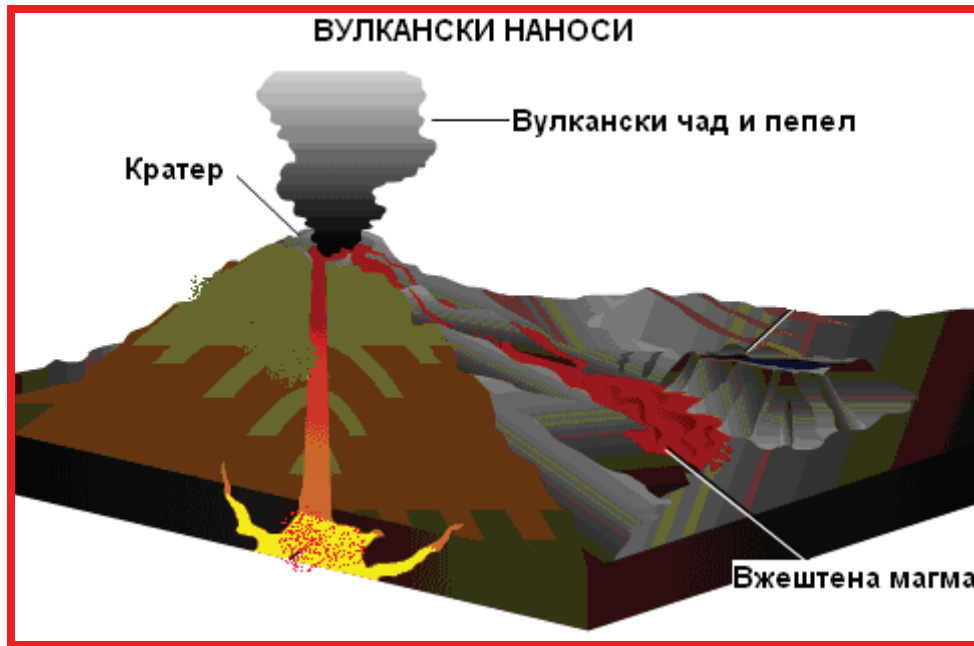
Еолските песоци се образуваат и денес со пренесување на кварцен, силикастен и мешовит песок, од едно на друго место, со помош на ветерот. При тоа, се образуваат песочни дини.

Ледничките наноси се образувале многу одамна, кога Земјата била покриена со ледници (глечери). Со спуштање (движење) на глечерите од повисоките места, тие со себе носеле погруб и поситен материјал, што го собирале по патот, а по застанувањето на порамни места го таложеле, во вид на груби наноси (моренски наноси).



Наносите од вулканско потекло се образуваат со вулканска ерупција и со таложеење на вулканскиот материјал.

Можат да бидат во вид на вулканска згура и вулкански пепел.



Активност надвор од училищата:

За да ја видите разрушувачката моќ на корењата од растенијата и полесно го разберете распаѓањето на карпите, набљудувајте ги старите дрвја од дрворедот на тротоарот. Ќе забележите дека асфалтот е подигнат и наместа испукат од кореновиот систем. Исто како асфалтот и карпите се распукуваат и се распаѓаат.

Одговорете на прашањата:

1. Зошто карпите и минералите се распаѓаат?
2. Кое распаѓање на карпите е хемиско?
3. Опишете го физичкото распаѓање на карпите?
4. Кои процеси се случуваат при хемиско распаѓање на карпите и минералите?
5. Објаснете го процесот на хидролиза?
6. Кои честички се добиваат со физичко, а кои со хемиско распаѓање на карпите и минералите?
7. Што претставува реголит, а што матичен супстрат?
8. Зошто реголитот се разликува од цврстата карпа?
9. Објаснете како се образува резидуален матичен супстрат!
10. Како се образува алувијален, а како колувијален нанос?
11. Во кои наноси спаѓаат вулканските наноси?

2.5. МИНЕРАЛОШКИ СОСТАВ НА ПОЧВАТА

Во процесите на физичкото и хемиското распаѓање на карпите и минералите, покрај примарните се образуваат и нови, секундарни минерали. Бидејќи реголитот се образува со физичко и хемиско распаѓање на карпите и минералите, а од реголитот се образува почвата, во почвата ќе бидат застапени примарните и секундарните минерали.


Содржината на примарните и секундарните минерали во почвата изразени во проценти претставува минералошки состав на почвата.

Од примарните минерали во почвата, застапени се кварцот, пироксените и амфиболите, фелдспадите, железните минерали и сл. Овие минерали се составен дел на покрупните камења, чакалот, песокот и во мал дел во правовидните честички.


Секундарните минерали влегуваат во составот на најситните честички кои се добиени во процесите на хемиското распаѓање, односно во глината и колоидите.

Секундарните минерали се делат на :

- **прости соли на алкалните и земноалкалните елементи;**
- **силикатно-глинени минерали и**
- **оксидо-глинени минерали.**

 **Простите соли на алкалните и земноалкалните елементи** се леснорастворливи во вода. Најчесто се карбонати, бикарбонати, сулфати, нитрати, хлориди и сл. на К, Na, Mg и Ca, но може да се и на други елементи.

Може да се акумулираат во почвата, или да бидат промиени од неа. Некои од нив, растенијата ги користат како хранливи материи.

 **Силикатно-глинените минерали** влегуваат во составот на глиневата фракција од почвата. Тоа се најважни секундарни минерали.

Се јавуваат во вид на колоидни честички, кои се во форма на микрокристали. Микрокристалите се двослојни, односно секоја кристална единица е составена од два или три листа (еден тетраедарски и еден октаедарски 1:1, односно два тетраедарски листа и еден октаедарски 2:1).

Кристалните единици меѓу себе се послабо или посилно врзани.

Во една колоидна честичка има повеќе кристални единици кои се подредени хоризонтално, како листови во тетратка.

Силикатно-глинените минерали се делат на повеќе групи:

- **каолинитна;**
- **монтморилонитна;**
- **хидролискунска;**
- **вермикулитна и**
- **мешовита група.**

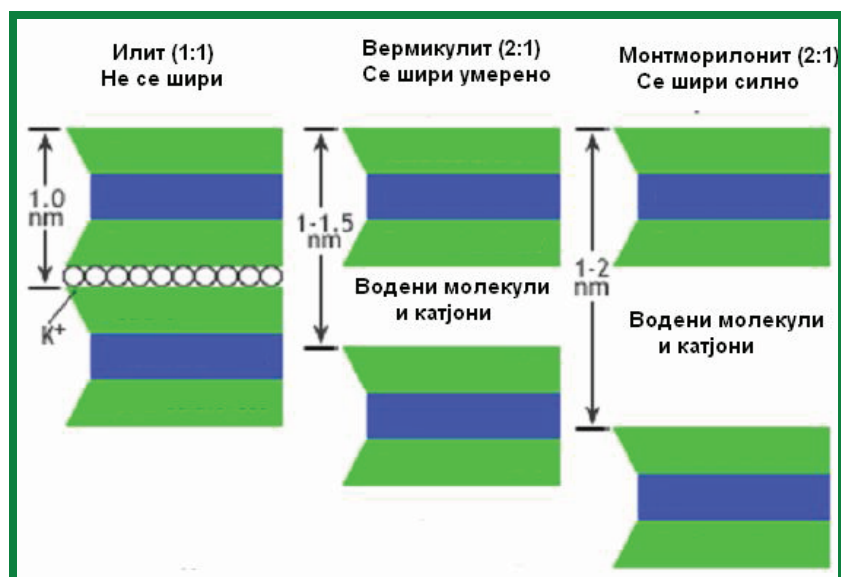
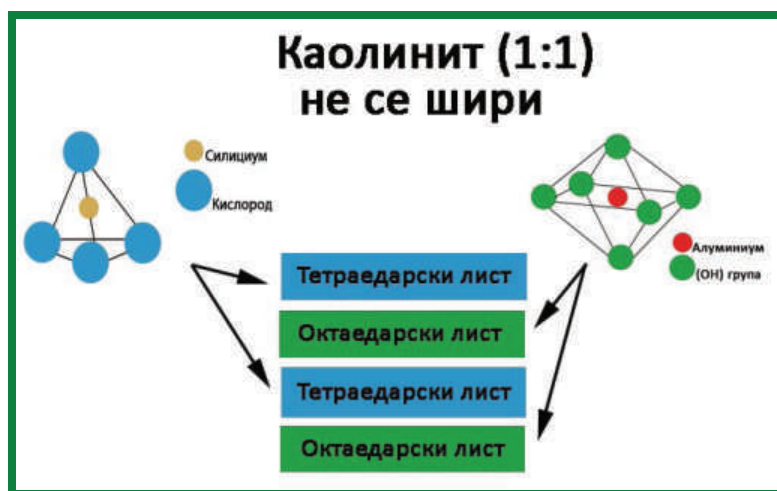
Каолинитот е најважен претставник во каолинитната група. Се одликува со добра водопропустливост, минимална пластичност, лепливост, бабрење и пукање. Кристалната единица е од типот 1:1, а листовите се силно сврзани меѓу себе, па меѓу нив не може да навлегува водата и други соединенија.

Претставник на монтморилонитната група е **монтморилонитот**. Тој се одликува со кристална единица од типот 2:1. Кај него помеѓу листовите може да навлегува вода и други соединенија, со што монтморилонитот силно бабри, пластичен е и леплив, а при сушење силно пука.

Илитот е претставник на хидролискунската група. Кристалната единица е од типот 2:1. Се разликува од монтморилонитот по тоа што кристалните единици се поблиску едни до други и се цврсто врзани меѓу себе. Илитот по своите својства прави преод помеѓу каолинитот и монтморилонитот.

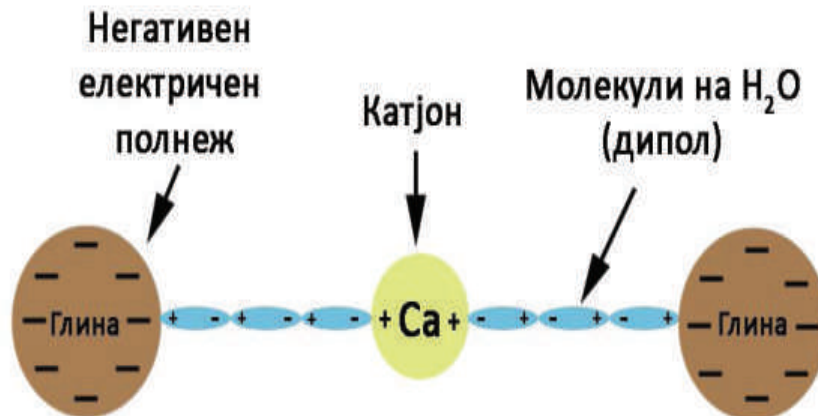
Вермикулитот има помало значење и по своите својства многу личи на монтморилонитот.

Познати се и **мешовити силикатно-глинени минерали** како илит-монтморилонит, хлорит-илит и сл.



Кристални единици на силикатно-глинени минерали

- Силикатно-глинени минерали се карактеризираат со следниве својства:
- микрокристалите се плочести;
 - имаат голема вкупна надворешна површина, а некои и внатрешна;
 - подлежат на голема хидратација;
 - имаат негативен електричен полнеж, па можат да адсорбираат катјони.



Хидратација и адсорпција кај глинениите колоидни честички

Оксидо-глинените минерали се хидратисани сесквиоксиди. Од овие глинени минерали треба да се споменат хематитот, лимонитот и сл.

Овие минерали се одликуваат со помала пластичност и лепливост, имаат силна водопропустливост и висока стабилност на агрегатите. На почвата ñ даваат црвеникава, жолтеникава и кафеава боја.

Одговорете на прашањата:

1. Од кои минерали е составена почвата?
2. Како се поделени секундарните минерали?
3. Опишете ги својствата на каолинитот и монтморилонитот?
4. Каква е кристалната решетка на монтморилонитот?
5. Набројте ги својствата кои ги карактеризираат силикатно-глинените минерали!
6. Каква боја добива почвата од оксидо-глинените минерали?

2.6. МЕХАНИЧКИ СОСТАВ НА ПОЧВАТА

Со распаѓање на карпите и минералите, се образува матичниот супстрат на почвата. Матичниот супстрат е составен од поситни честички, кои имаат различна големина. Секоја поединечна честичка (зрнце песок, камче или прав) се нарекува **механички елемент, или примарна честичка**.

Во почвата механичките елементи се слепуваат меѓу себе во помали или во поголеми агрегати, наречени **структурни агрегати**.

За да се направи механичка анализа на почвата, потребно е структурните агрегати да се раздробат на примарни честички, па потоа да се измерат димензиите на честичките.

Бидејќи не е возможно да се измери димензијата на секоја честичка поединечно, честичките се групираат во фракции.

Фракција претставува група од честички со одредени димензии.

Постојат три основни фракции:

- фракција на песок;
- фракција на прав и
- фракција на глина.

Ако фракциите кои се застапени во почвата се изразат во тежински проценти, тогаш станува збор за **механички состав** на почвата.

Постојат повеќе класификации на механичките елементи во фракции.

Кај нас е прифатена класификацијата на Меѓународното друштво за испитување на почвите.

Според оваа класификација, постојат следниве фракции:

Фракција	Димензија на честичките во мм
Крупен песок	0,2-2,00
Ситен песок	0,2-0,02
Прав	0,02-0,002
Глина	помали 0,002



Димензии на механичките елементи од почвата

Фракциите со димензии поголеми од 2 мм се означуваат како **скелет**, а помали од 2 мм како **ситнозем**.

Скелетот се образува со физичко распаѓање на карпите. Честичките кои го сочинуваат скелетот можат да бидат со остри рабови доколку се образувани на самото место (in situ), или со заоблени рабови, доколку се образувани на едно и пренесени на друго место.

Почви со многу скелет слабо ја задржуваат водата, посилно се загреваат и се сиромашни со хранливи материи.

Песокот исто така се добива со физичко распаѓање на карпите. Го има во сите почви. Се одликува со силна водопропустливост, не ја задржува водата, не е пластичен и леплив, а во сува состојба не е сврзан туку е сипкав. Најдобро е во почвата оваа фракција да биде застапена од 40 до 70 %.

Правот е фракција која по своите својства се наоѓа помеѓу песокот и глината. Се добива најчесто со физичко распаѓање. Добро ја задржува водата, но и лесно ја пропушта. Водата се задржува во капиларните пори. Правот не е леплив, слабо бабри и малку е пластичен.

Глината најчесто се образува со хемиско распаѓање на карпите и минералите. По своите својства се разликува од сите други фракции. Таа слабо ја пропушта водата, добро ја задржува, во влажна состојба силно бабри, пластична е и леплива. Во сува состојба таа е тврда, се собира и пука.

Во фракцијата глина спаѓаат и **колоидните честички**, кои се одликуваат со атсорптивни својства, односно имаат својство да ја задржуваат водата и хранливите материи на својата површина.

Во зависност од содржината на фракциите песок, прав и глина, почвата се дели на текстурни класи.

Во практиката постојат три текстурни класи:

- **песоклива почва;**
- **илеста почва и**
- **глинеста почва.**

🌱 **Песокливите** почви се одликуваат со добри воздушни, а лоши водни својства. Тие лесно ја пропуштаат водата и не ја задржуваат. Многу лесно се загреваат, па затоа се наречени топли почви.

Овие почви се слабо пластични, лепливи и слабо бабрат. Во сува состојба не се цврсти, не се собираат и не пукаат. Содржат многу малку хранливи материи.

За да им се подобрат својствата и да им се зголеми плодноста на песокливите почви, потребно е да се наводнуваат и да се ѓубрат со органски и со минерални ѓубриња.

🌱 **Глинестите почви** се одликуваат со висока водозадржливост, а мала водопропустливост. Тие имаат лоши воздушни својства. Во влажна состојба силно бабрат, пластични се и лепливи. Во сува состојба, пак, се тврди, силно се собираат и пукаат.

Ако се обработуваат кога се многу влажни, тогаш при обработката се создаваат „каиши“ и создаваат силен отпор.

🌱 **Илестите почви** по своите својства се на средината помеѓу песокливите и глинестите почви. Во нив, приближно подеднакво, се застапени песокот, правот и глината.

Илестите почви имаат добри водни и воздушни својства. Се одликуваат со умерена пластичност, лепливост и бабрење.

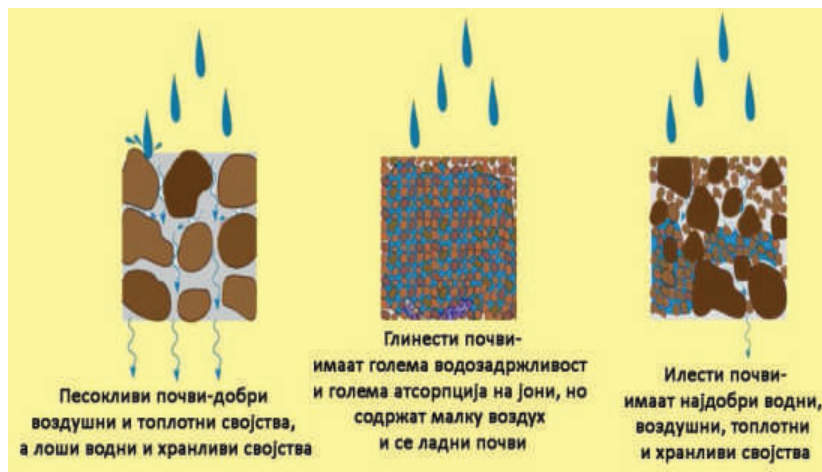
Овие почви од земјоделска гледна точка се најдобри.

Треба да се напомене дека од механичкиот состав на почвата ќе зависат водните, воздушните и топлотните својства. Исто така од нив зависат физичко-механичките и хранливите својства.

Истражувај и анализирај!

На цртежот подолу, дадени се својствата на почвата во зависност од механичкиот состав (од текстурните класи).

Објаснете зошто почвите со различен механички состав ги имаат тие својства?



2.7. ОРГАНСКИ ДЕЛ НА ПОЧВАТА

Органскиот дел на почвата се образува од органските отпадоци, кои се добиваат со изумирање на растенијата, животните и микроорганизмите.

Живите организми во почвата се означуваат како едафон, или геобиос.

Сите организми што живеат во почвата можат да се поделат на:

- **флора:** макрофлора (растителни корења) и микрофлора (бактерии, габи, актиномицети и алги) и
- **фауна:** макрофауна (рбетници и безрбетници) и микрофауна (нематоди и протозои).

Растителната вегетација што живее на почвата е од најголемо значење за образување на органскиот дел. Од неа се добива најголемо количество на органски отпадоци.

Шумската и тревната вегетација се најзначајни за образувањето на почвата.

Шумските растенија се повеќегодишни и од нив само мал дел изумира во текот на годината. Секоја година лисјата што паѓаат од шумските растенија, на површината од почвата, образуваат шумска простирка.

Оваа простирка, најчесто во текот на годината се разложува целосно, а помал дел делумно.

Шумските растенија развиваат длабок коренов систем. Поради тоа тие можат да ја црпат водата и хранливите материји од подлабоките слоеви на почвата.

Шумската вегетација може да биде листопадна и зимзелена.

Листопадните и зимзелените растенија образуваат органски отпадоци, кои меѓу себе се разликуваат како по количеството, така и по хемискиот состав.

Тревната вегетација не создава големо количество органски отпадоци на површината, туку во самата почвена маса.

Органските отпадоци од растителната вегетација се разликуваат по својот хемиски состав, во зависност од тоа дали станува збор за шумска, или тревна вегетација.

Отпадоците од шумската вегетација содржат повеќе базични и други хранливи елементи, ако потекнуваат од листопадните шуми или, пак, содржат повеќе лигнини, смоли и танини, ако потекнуваат од иглолисни (зимзелени) шуми.

Вегетацијата претставува педогенетски фактор.

Таа учествува во разложувањето и синтезата на органската материја во почвата, како и во хемиското и физичкото распаѓање на карпите.

Во почвата живеат голем број на **рбетници и безрбетници**.



Дождовен црв

Од рбетниците треба да се споменат кртот, полските глувци и др. Тие живеат во почвата, во неа прават ходници во кој внесуваат храна. На тој начин ја мешаат почвата и ги подобруваат водните и воздушните својства.

Од безрбетниците најголемо значење има дождовниот црв, кој е показател за плодноста на почвата.

Црвите се хранат со органски отпадоци што се наоѓаат во почвената маса. При исхраната, покрај отпадоци голтаат и почва. Органските отпадоци и почвата во стомачната празнина се разложуваат делумно под влијание на стомачните сокови, па црвите ги користат за изградба на нивното тело и за добивање на енергија потребна за одвивање на животните функции. Она што нема да го искористат го исфрлаат во вид на ситни зрнца-екскременти, наречени **копролити**.

Останатите инсекти (мравките, стоногалките и др.) исто така имаат голема улога како во образувањето на органскиот дел од почвата, така и врз нејзините својства.

Рбетниците и безрбетниците се мошне значајни во процесите на трансформација на органските отпадоци, имаат влијание врз физичките и врз морфолошките својства на почвата како и во преместувањето на материите.

Од **микроорганизмите** што живеат во почвата, најзначајни се бактериите, габите, актиномицетите и алгите.

Микроорганизмите се наоѓаат во почвените пори, до почвените корења, изумрените животни или растителни делови.

Најмногу микроорганизми има во почвите што се богати со органски отпадоци, почви со добар воден, воздужен и топлотен режим.

Бактериите се најмногубројните микроорганизми во почвата. Тие учествуваат во синтезата и трансформацијата на органските и минералните материи во почвата. Некои од нив живеат во симбиоза со растенијата.

Габите, пак, се помалку застапени во почвата во однос на бактериите. Најчесто ги има во шумските почви, па процесите на хумификација се одвиваат главно со нивно учество.

Актиномицетите и алгите исто така учествуваат во трансформацијата на органските материи во почвата.

Микроорганизмите како живи организми имаат огромно значење во синтезата и декомпозицијата на органските материи во почвата, во трансформација на минералниот дел, во создавање на структурните агрегати и хранливите материи во почвата.

2.7.1. ОРГАНСКИ ОТПАДОЦИ И НИВНА ТРАНСФОРМАЦИЈА

Органските отпадоци во почвата потекнуваат од живите организми. Живите организми, после нивното изумирање, остануваат врз површината од почвата или во самата почвена маса. Колкаво количество на органски отпадоци ќе има во почвата ќе зависи од тоа кои видови живи организми ја населуваат.

Растителната вегетација остава најголемо количество на органски отпадоци (од 0,5 до 11 тони). Најмногу органски отпадоци остава тревната вегетација, а најмалку културната вегетација. Животните оставаат помало количество (околу 0,5 тони) и микроорганизмите оставаат најмалку органски отпадоци (100-200 кг).

Органските отпадоци добиени од растителната вегетација во себе содржат најразлични хемиски соединенија.

Најкарактеристични се следниве:

- јаглехидрати;
- липиди;
- протеини;
- лигнини и хемицелулоза;
- минерални материи.

Во составот на органските отпадоци, со најголем процент учествуваат целулозата, хемицелулозата и лигнинот. Во помал процент се застапени протеините, липидите, попростите шеќери, минералните материи и сл.

Конститутивни елементи на целулозата, хемицеулозата и лигнинот се С, Н и О. Во останатите соединенија кои се застапени во органските отпадоци се јавуваат и елементите N, P, K, Ca, S, Fe и др.

Ова ни кажува дека хемискиот состав на органските отпадоци ќе зависи од тоа од кои растенија тие потекнуваат.

Така, отпадоците добиени од шумска вегетација содржат целулоза и хемицелулоза, лигинини и танини, а од тревната вегетација содржат најмногу протеини и минерални материи.

Органските соединенија се распаѓаат побрзо или побавно, односно имаат различен степен на распаѓање. Најбрзо се распаѓаат шеќерите и протеините, потоа хемицелулозата и целулозата, а најбавно (најотпорни се на распаѓање) лигнините, липидите и танините.

Штом ќе дојдат во почвата, органските отпадоци почнуваат да се распаѓаат (разложуваат). Лесноразложливите се распаѓаат целосно и се добиваат крајни продукти, а потешко разложливите се разложуваат до одреден степен и при тоа се добиваат соединенија кои подоцна служат за формирање на хумусот.

Разложувањето на органските отпадоци се врши со хемиски, биохемиски и микробиолошки процеси.

Сите процеси кои предизвикуваат промена на изгледот, формата, структурата и составот на органските отпадоци во почвата, се нарекуваат процеси на трансформација.

Трансформацијата на органските материи се одвива под влијание на:

- **хемиски процеси**, кои се предизвикани од водата, кислородот, ферментите и сл.;

- **процеси што ги предизвикуваат животните**. Храњејќи се со органски отпадоци, животните ги сечкаат, дробат и ситнат отпадоците, со што им ја намалуваат димензијата и им ја зголемуваат допирната површина, а со плунката делумно вршат хемиски промени. На тој начин ги забрзуваат останатите процеси на трансформација;

- **процеси предизвикани од микроорганизмите**. Овие процеси овозможуваат најдлабоки промени во органските отпадоци.

Микроорганизмите се хранат со органски отпадоци. За да може храната да навлезе во телото на микроорганизмите, потребно е таа да се разложи до попрос-ти соединенија кои се растворливи во вода. Разложувањето на сложените органски соединенија го вршат микроорганизмите со лачење на ферменти во надворешната средина. Овие ферменти предизвикуваат ферментација, хидролиза и оксидација на органските материи.

Со овие процеси полесно распадливите соединенија се разложуваат до крајни минерални продукти. Најголем дел од нив се растворливи во вода, па лесно навлегуваат во телото од микроорганизмите. Таму, под дејство на ферментите се разложуваат и се искористуваат за добивање на енергија, и за изградба на телото на микроорганизмите. Материите кои делумно се разложиле учествуваат во образувањето на хумусот.

Во текот на трансформацијата со биохемиски процеси кај органските отпадоци се намалува волуменот, затоа што тие се распаѓаат до крајни минерални продукти (80-90 %), а само еден дел од нив се трансформира во хумус (10-20 %).

Процесите на разложување на органските отпадоци до крајни минерални продукти се наречени процеси на минерализација.

Процесите на разложување и синтеза на органските материи во којшто доаѓа до образување на хумус се наречени процеси на хумификација.

Во процесите на трансформација се образува CO_2 , H_2O , NH_3 и минерални соли, како резултат на микробиолошката исхрана. При микробиолошката исхрана се образуваат и најразлични органски соединенија и протеински продукти кои реагираат меѓу себе образувајќи го хумусот. Процесите кои се одвиваат при образување на хумусот се полимеризација и кондензација.

Хумусот претставува смеса од високомолекуларни темно обоени аморфни и колоидни соединенија добиени со разложување на органските отпадоци, или се синтетизирани од почвените мироорганизми.

Иако хумусот е многу резистентна смеса, сепак тој се разложува до минерални крајни продукти, односно до вода и јаглероден диоксид и минерални материи. Годишно 3 % од хумусот се минерализира и исто толку се образува.

Минерализацијата на хумусот е поинтензивна кај проветрени, топли и умерено влажни почви.

Одговорете на прашањата:

1. Кои живи организми живеат во почвата?
2. Што е едафон?
3. Објаснете зошто е значајна вегетацијата за почвата?
4. Која е улогата на дождовниот црв, при образување на органскиот дел од почвата?
5. Зошто се значајни микроорганизмите за почвата?
6. Од што зависи количеството на органските отпадоци во почвата?
7. Набројте ги соединенијата кои влегуваат во составот на органските отпадоци!
8. Кои органски соединенија што влегуваат во составот на органските отпадоци се распаѓаат најбрзо, а кои најбавно?
9. Која е разликата помеѓу процесите на минерализација и процесите на хумификација?
10. Дефинирајте го хумусот!

2.7.2. СОСТАВ НА ХУМУСОТ

Во составот на хумусот кој е образуван во процесите на хумификација, влегуваат високомолекуларни органски соединенија, кои се наречени специфични хумусни материи.

Хумус образуван во процесите на хумификација се нарекува хумус во потесна смисла на зборот, или прав хумус.

Во поширока смисла на зборот, под поимот хумус се подразбира целокупната органска материја во почвата, која во процесите на трансформација толку се изменила, што во неа нема видливи растителни остатоци.

Во хемискиот состав на хумусот влегуваат **неспецифични и специфични хумусни материи.**


Во **неспецифичните хумусни материи** спаѓаат: шеќерите, мастите, белковините, лигнините и сл.

Во специфичните хумусни материи спаѓаат:


- **хумусни киселини и**
- **хумусен јаглен.**


Во составот на хумусните киселини влегуваат три групи на соединенија, кои имаат различен состав и својства. Тоа се:

- **хуминска и улминска киселина;**
- **фулво киселини;**
- **химетомеланска киселина.**

 **Хуминската и улминската киселина** не се раствораат во вода и даваат темнокафеав колоиден раствор. Реагираат со катјоните при што се образуваат соли наречени **хуминати**.

Овие киселини служат како лепак при образувањето на структурните агрегати во почвата.

 **Фулво киселините** имаат жолта до црвеникава боја, растворливи се во вода и предизвикуваат деструкција и промивање на минералите. Тие имаат бактерицидно дејство.

 **Хумусниот јаглен (хумин и улмин)** претставува хумусни киселини цврсто сврзани за минералниот дел од почвата. Хумусниот јаглен не е растворлив во вода.

Хумусните материи можат да стапуваат во хемиски реакции со минералниот дел од почвата, при што се создаваат органоминерални соединенија. Такви соединенија се хуматите, аргилохумините, комплексни золи и гели, хелати и сл.

2.7.3. ФОРМИ И СВОЈСТВА НА ХУМУСОТ

Постојат следниве форми на хумус:

- **терестрични;**
- **семитерестрични и**
- **субалкални (субхидрични) форми.**

Терестричниот хумус е најважна копнена форма во која спаѓаат суров, зрел и преоден хумус.

Суровиот хумус се образува на ладни и влажни почви, добро дренирани, сиромашни со бази и глина (кисели почви).

Во овој хумус доминираат фулво киселините, со што допринесуваат брзо распаѓање на минералниот дел од почвата.

Полусуровиот хумус претставува преодна форма помеѓу суровиот и зрелиот хумус. Се образува во ладна и хумидна клима, под природна шумска вегетација на плитки почви сиромашни со бази.

Зрелиот хумус се образува во умерена топла и топла клима на почви богати со бази и секундарни алумосиликати, почви со добри водни и воздушни својства.

Природната вегетација под која се образува овој хумус е од треви и листопадни шуми и културна вегетација.

Зрелиот хумус има големо значење за почвата, бидејќи тој го чува минералниот дел од распаѓање, со негова минерализација почвата се збогатува со хранливи материи и сл.

Хидроморфниот хумус (семитерестричен) се образува во почви кои во текот на годината се под вода, па се создаваат анаеробни услови.

Тука спаѓаат нискиот тресет кој се образува со прекумерно влажење и повремено сушење на почвата под мочуришна вегетација. Уште се нарекува мочуришен хумус.

Тресетниот хумус има најмала микробиолошка активност. Во услови на ладна и влажна клима, слаборазложените органски отпадоци се акумулирале во вид на дебел наслани. Овој хумус содржи мал процент на минерални материи и има кисела реакција. Уште се нарекува висок тресет.

Субаквалниот (субхидричен) хумус се образува под вода. Познати форми од овој хумус се гитја, мил и сапропел.

Во земјоделската практика постојат следниве форми на хумус:

Кисел хумус: во него преовладуваат фулво киселините и е сиромашен со бази (суров, преоден хумус и тресет). Овој хумус не е поволен за земјоделското производство, затоа што ја закиселува почвата, врши силно распаѓање на минералниот дел и овозможува промивање на хранливите материи. Киселиот хумус ја намалува микробиолошката активност.

Благ (неутрален) хумус: преовладуваат хуминските киселини заситени со бази. Овој хумус има позитивно дејство врз сите својства на почвата.

Хумусот се одликува со специфични физички и адсорпциони својства и содржи хранливи материи.

Од физичките својства треба да се спомене бојата на хумусот која е темно-кафена до црна и слабата пластичност и сврзаност.

Хумусот се одликува со адсорпциони својства. Овие својства произлегуваат од градбата на хумусните честички кои се во колоидна форма. Хумусните колоиди имаат негативен електричен полнеж, аморфни се и имаат поголема моќ на адсорпција.

Хумусните материи имаат големо значење поради следново:

- претставуваат извор на хранливи материи во почвата;
- ја култивираат почвата;
- дејствуваат врз стабилноста на структурните агрегати;
- ја спречуваат ерозијата;
- имаат пуферно дејство;
- спречуваат измивање на хранливите материи од почвата;
- на почвата ѝ даваат темна боја со што ги подобруваат топлотните својства.

Содржината на хумус, во нашите земјоделски почви, најчесто варира. Има почви кои се богати со хумус (повеќе од 4 %), но и такви кои се сиромашни со хумус (1-2 %).

Кај земјоделските почви, за да се зголеми содржината на хумус и хранливи материи, почвата се ѓубри со органски ѓубриња (шталско, зелено ѓубрење и сл.).

Одговорете на прашањата:

1. Што се подразбира под поимот хумус?
2. Кои хумусни соединенија се специфични?
3. Што претставуваат органско-минералните соединенија?
4. Во која форма на хумус спаѓа зрелиот хумус?
5. Кој хумус е благ, а кој кисел?
6. Зошто се значајни хумусните материи?
7. Кои мерки ги презема човекот за да се зголеми содржината на хумус во почвата?

ТЕМА III

СВОЈСТВА НА ПОЧВАТА

Со изучување на оваа тема ќе можеш:

- да ги набројуваш својствата на почвите;
- да објаснуваш одделни својства на почвата;
- да класираш почви според својствата;
- да анализираш и да елаборираш зошто почвите се одликуваат со такви својства;
- да предлагаш мерки за подобрување на својствата на почвата.

Содржина на темата:

- 3.1. Агсорптивни својства на почвата
- 3.2. Хемиски својства на почвата
- 3.3. Физички својства на почвата
- 3.4. Водни својства на почвата
- 3.5. Воздушни својства на почвата
- 3.6. Топлотни својства на почвата
- 3.7. Плодност на почвата

3.1. АТСОРПТИВНИ СВОЈСТВА НА ПОЧВАТА

Почвата се одликува со својство во својата маса да задржува најразлични честички, гасови, вода и сл.

Својството на почвата во својата маса да задржува различни материи со различни сили се нарекува сорптивно својство или атсорпција.

Во зависност од силата со која се задржуваат материите во почвата, постојат следниве видови на атсорпција:

- супституциона;
- механичка;
- физичка и
- хемиска сорпција.

Супституциона атсорпција

Почвата претставува дисперзен систем во кој се наоѓаат честички со различна големина.

Глинестите и колоидните честички имаат голема активна допирна површина и најчесто се со негативен електричен полнеж (се однесуваат како анјонот во хемијата). Благодарение на електричниот полнеж, овие честички на својата површина можат да задржуваат најразлични материи.

Во почвата постојат минерални и органски колоидни честички. Тие го сочинуваат почвениот атсорптивен комплекс.

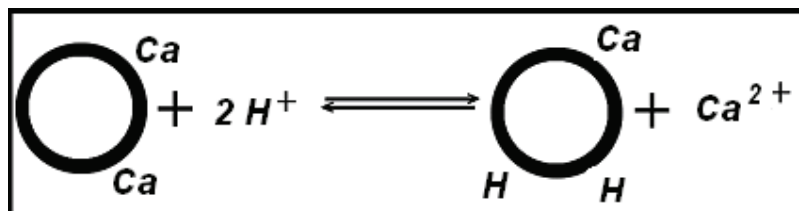
Бидејќи електричниот полнеж кај колоидните честички најчесто е негативен, на својата површина ќе атсорбираат катјони, сè со цел да го намалат или наполно да го неутрализираат овој полнеж.

Колоидните честички со **негативен** електричен полнеж се наречени **ацидоиди**. Постојат и колоидни честички со **позитивен** полнеж наречени **базоиди** и со **променлив** електричен полнеж наречени **амфолитоиди**.

Атсорпцијата најчесто се врши на површината од колоидните честички. Во некои силикатно-глинени минерали, во кои кристалните единици можат да се шират (монтморилонит, вермикулит) катјоните се атсорбираат и помеѓу нив.

На површината од глинените и колоидните честички, всушност се врши размена на катјони.

Размената се врши во еднакви (еквивалентни) количества при што се создава динамична рамнотежа.



Во природата, често пати поради промивање на Ca јоните од почвениот адсорптивен комплекс, на површината се адсорбираат водородни јони кои на почвата ѝ даваат кисела реакција.

Бидејќи реакцијата е повратна, адсорбираните водородни јони можат повторно да се вратат во растворот.

Колоидната честичка, како што кажавме, на својата површина адсорбира катјони. Катјоните се наоѓаат во почвениот раствор.

Од катјоните најзастапени се Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+ , H^+ и други.

Во нашите почви, најмногу има катјони од калциум и магнезиум. Овие почви (со адсорбирани јони на калциум и магнезиум) се неутрални почви.

Кај **киселите почви** има многу водородни и јони на алуминиум, а кај солените и **базични почви** најмногу има јони на натриум.

Колкаво количество на катјони, ќе се адсорбира на почвениот адсорптивен комплекс, ќе зависи од самата почва.

Вкупното количество на катјони што може една почва да го адсорбира се нарекува капацитет на адсорпција.

Капацитетот на адсорпција пред сè зависи од количеството и составот на глината, содржината на хумус и реакцијата на почвата.

Најголем капацитет на адсорпција има хумусот и монтморилонитната глина.

Јоните кои се адсорбираат во почвениот комплекс, се поделени на две групи:

- **базични катјони** (бази): Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ и Na^+ (се нарекуваат така, бидејќи влегуваат во составот на базите),

- **кисели катјони** (киселини): H^+ и Al^{3+} (се нарекуваат така, бидејќи влегуваат во составот на киселините или киселите соли).

Почвата може да биде заситена или незаситена со базични јони.

Под заситеност со базични јони се подразбира сумата на сите адсорбирани базични јони во почвата изразена во милиеквиваленти на 100 гр почва.

Ако заситеноста се пресмета во % тогаш зборуваме за степен на заситеност со базични јони.

Под незаситеност на почвата со базични јони се подразбира количеството на адсорбирани јони на водород и алуминиум.

Количеството на сите адсорптирани јони на водород и алуминиум изразено во милиграм еквивалент на 100 гр почва ја дава потенцијалната киселост.

Потенцијална киселост = Незаситеност со бази

Атсорбираните катјони во почвениот атсорптивен комплекс се од големо значење за исхраната на растенијата. Со атсорпцијата се спречува измивање на хранливите материи од почвата. Се смета дека кореновите влакненца директно ги користат хранливите материи од почвениот атсорптивен комплекс со размена на јони.

Супституционата атсорпција има големо значење за почвата. Од неа зависат својствата, плодноста, исхраната на растенијата и сл.

Како што кажавме, во нашите почви, почвените колоиди најчесто се негативно наелектризирани. Со атсорпција овој полнеж може да биде наполно, или делумно неутрализиран.

Ако негативниот полнеж остане таков без да се неутрализира, тогаш тој се означува со **зета потенцијал**.

Кога ќе ставиме во вода колоиди со зета потенцијал, ќе се образува матна суспензија, затоа што колоидните честички пливаат во водата одбивајќи се едни од други. Оваа состојба се нарекува **зол-состојба**, а за колоидните честички велите дека се **пептизирани**.

Ако зета потенцијалот е неутрализиран со катјони, колоидните честички се здружуваат меѓу себе и како потешки се таложат, односно **коагулираат**. Тогаш велите дека колоидите се во **гел состојба**.



Механичка сорпција: Почвата претставува порозно тело. Токму поради тоа таа има својство на филтер, односно да ги задржува покрупните честички во порите.

Ова својство на почвата да ги задржува колоидните и појадрите честички во своите пори, се нарекува механичка сорпција.

Механичката сорпција е од големо значење за зачувување на колоидните честички од промивање.

Физичка сорпција: Се разликува од хемиската, по тоа што при физичката сорпција не се случуваат хемиски реакции.

Физичката сорпција, всушност претставува задржување на цели молекули од растворени соединенија или гасови под влијание на површинската енергија на колоидните честички.

Како супституционата, така и физичката сорпција е од големо значење за почвата, бидејќи со неа се спречува промивање на хранливите материи.

Хемиска сорпција: Хемиската сорпција има големо значење за фосфорната исхрана на растенијата. Фосфорните соединенија, растворени во почвениот раствор, многу лесно можат да поминат во нерастворлива форма и на тој начин да станат недостапни за растенијата. Од оваа причина, при ѓубрење со фосфорни ѓубриња, не треба да се плашине дека тие ќе се промијат од почвата.

Поинаква е ситуацијата со нитратните ѓубриња. Тие хемиски не се сорбираат, па многу брзо се промиваат од почвата.

Хемиската сорпција се врши со хемиски реакции при што од растворливите материи се образуваат нерастворливи, па на тој начин се задржуваат во почвата.

Значајна е и **биолошката сорпција**. Нитратите во почвата се задржуваат само со биолошката сорпција.

На неа се должи акумулацијата на хумус и на биогените елементи во површинскиот дел од почвата.

Биолошката атсорпција претставува задржување на растворливите хранливи материи во телата на растенијата и микроорганизмите при нивната исхрана.

Вежба:

Ставете пинка во безбојно стаклено шише. Инката наполнетеја со почва. Во чаша ставете мало количество на почва, додатете вода и убаво измешајте ја водата и почвата. Матната суспензија истурете ја врз почвата во инката. Во чашата ќе тече бистра течност. Зошто?

Одговорете на прашањата:

1. Што претставува својството на почвата атсорпција?
2. Какви видови на атсорпција постојат?
3. Која атсорпција е најзначајна за почвата?
4. Објаснете ја гел и зол состојбата на колоидите!
5. Кои катјони се атсорбирани на површината од колоидните честички од киселите почви?
6. Што се подразбира под заситеност на почвата со бази?

3.2. ХЕМИСКИ СВОЈСТВА НА ПОЧВАТА

Во хемиски својства на почвата спаѓаат:

- **реакција на почвен раствор;**
- **пуферност;**
- **редокс потенцијал;**
- **концентрација и**
- **состав на почвен раствор.**

Водата во почвата не е чиста вода. Во неа има растворено најразлични минерални и органски материи. Затоа се нарекува **почвен раствор**.

Во почвениот раствор се наоѓаат биогените микро и макроелементи (O, H, C, N, K, Ca, Mg, S, Mn, Cu, Fe, Zn, Mo), акцесорни (корисни) за растенијата (Si, Cl, Na), стимулативни (Al, Ba, Br, P, Co, Si) и токсични елементи.

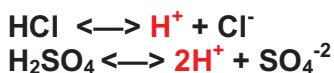
Растворените материи во почвениот раствор доаѓаат од самата почва (цврстата и гасовитата фаза) и од врнежите.

Почвениот раствор учествува во сите физички, физичко-хемиски и биохемиски процеси во почвата. Тој е многу значаен за исхраната на растенијата, како и за животот на растението затоа што коренот од растението е во постојан контакт со почвениот раствор.

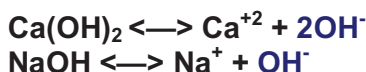
Реакција на почвен раствор

Водата во почвата содржи растворени најразлични материи кои се наоѓаат во форма на јони или цели молекули. Растворените киселини и бази во вода дисоцираат на јони.

Киселините дисоцираат на водородни H^+ јони и на киселински остаток. На пример:

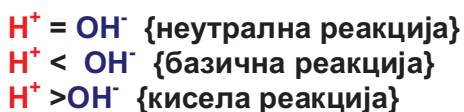


Базите дисоцираат на OH^- јони и базен остаток. На пример:



Реакцијата на почвениот раствор претставува однос помеѓу концентрацијата на H^+ и OH^- јоните во почвата.

Доколку концентрацијата на H^+ е иста со концентрацијата на OH^- , реакцијата на почвата е неутрална, ако концентрацијата на H^+ јоните е помала од концентрацијата на OH^- јоните тогаш е базична и ако концентрацијата на H^+ јоните е поголема од OH^- јоните реакцијата е кисела.



Реакцијата на почвата се означува со **pH** кој претставува негативен логоритам од концентрацијата на **H⁺** односно **OH⁻** јоните во растворот.

pH има различна вредност. Во зависност од вредноста на **pH**, почвата може да биде кисела, базична и неутрална, односно ако:

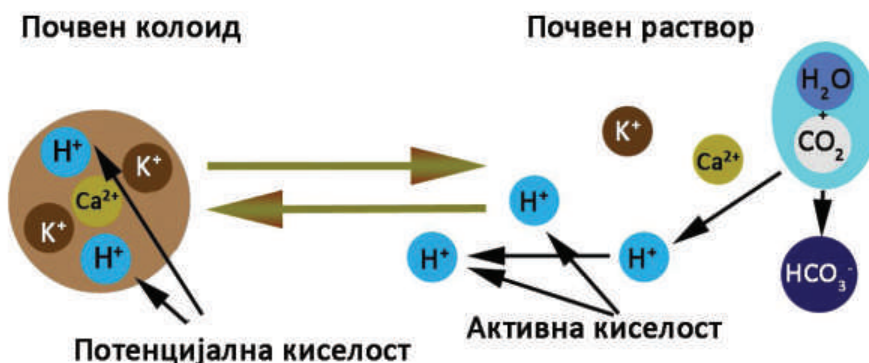
- **pH < 7** реакцијата на почвата е кисела,
- **pH > 7** реакцијата на почвата е базична и
- **pH = 7** реакцијата е неутрална.

H⁺ јоните во почвениот раствор доаѓаат од растворените киселини и кисели соли, а OH⁻ јоните од растворените бази и базични соли.

Киселоста на почвата може да биде **активна** и **потенцијална**.

Активната киселост ја даваат слободните H⁺ јони во почвениот раствор, а потенцијалната, адсорбираните H⁺ јони во почвениот адсорптивен комплекс.

Потенцијалната киселост уште се нарекува **резервна киселост**.



Реакцијата на почвата е променлива големина и зависи од педогенетските фактори (клима, супстрат, вегетација, и сл.).

Почвите добиени од матичен супстрат кој се образувал од кисели карпи се кисели, од базични и ултрабазични карпи се неутрални до базични.

Почвите кои се богати со карбонати се неутрални до слабо базични.

Почвите во повлажните региони имаат кисела реакција, затоа што базичните јони и соли се промиваат од почвата, а на нивно место доаѓаат водородните јони.

Во суви региони со малку дожд, почвите се неутрални до базични.

Во табелата подолу е дадена зависноста на реакцијата на почвата од јоните, матичниот супстрат, климата и вегетацијата:

pH	Од јоните	Од матичниот супстрат	Од климата	Од вегетацијата
Кисела реакција	Al и H	Кисели карпи, пропустливи почви	Влажни области	Четинарски шуми
Базична и неутрална реакција	Ca, Mg, K и Na	Базични и ултрабазични карпи и CaCO ₃	Суви области	Тревна и листопадна вегетација

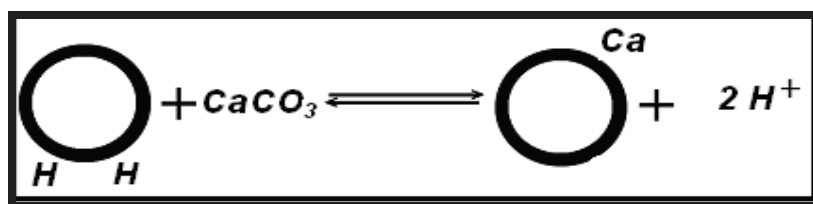
Од реакцијата на почвата зависи стабилноста на структурните агрегати, достапноста на хранливите материји за растенијата, водните и воздушните својства на почвата и сл.

Според рН на почвата, почвите се делат на :

- многу кисели: < 4,5
- кисели почви: од 4,5 до 5,5
- слабо кисели почви: од 5,5 до 6,5
- неутрални почви: од 6,5 до 7,2
- базични почви: > 7,2

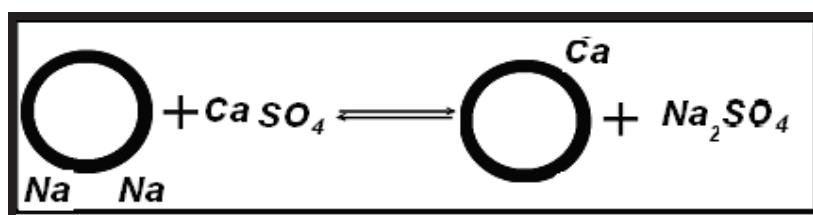
За да се неутрализираат киселите почви, се применува процесот на **калцификација**. Калциумот се внесува со внесување на мелен калциум карбонат, доломит, лапор, сатурациона кал и др. во почвата.

Калцификацијата всушност претставува внесување на калциум во почвата, за да се неутрализира киселоста на почвата



За да се неутрализираат базичните почви, се пристапува кон процесот **гипсирање**, односно внесување на мелен гипс во базичните почви.

Гипсирање претставува внесување на гипс во почвата, за да се неутрализира базичноста на почвата



Пуферност на почвата

Под пуферност на почвата се подразбира својство почвата да се спротивставува на острите промени на реакцијата.

Пуферноста на почвата е резултат на присуството на атсорбираните јони, што значи дека атсорбираните јони ја регулираат како реакцијата на почвата така и пуферноста.

Почвата ќе има поголема пуферност доколку има поголем капацитет на атсорпција, односно почви што содржат повеќе глина, со висок процент на монтморилонит, повеќе органска материја и калциум карбонат ќе имаат поголема пуферност.

Ако почвата нема способност да се спротивставува на промените на реакцијата (пуферност), тогаш со промена на реакцијата ќе се намали достапноста на хранливи материи, ќе има негативно влијание во развојот на растенијата и микроорганизмите, со губрење ќе се закиселуваат и сл.

Редокс потенцијал

Во почвата и почвениот раствор се одвиваат голем број на хемиски процеси, при што доаѓа до испуштање или примање на електрони. Овие процеси се наречени оксидо-редукциони процеси.

Соединенијата кои се оксидираат и редуцираат, се наречени **редокс парови**.

Со пренесувањето на електрони во почвениот раствор се создава потенцијал кој се нарекува **редокс-потенцијал**.

Редокс потенцијалот се означува со **rH**, и се движи од **0** до **42,2**.

Ако **rH=27,3** тогаш има **рамнотежа** помеѓу **оксидо-редукционите процеси**.

Ако вредноста на **rH** е **помала** тогаш се одвиваат **редукциони процеси**, при што во почвата се јавува недостиг на кислород и појава на токсични соединенија.

Доколку во почвата се случуваат редукциони процеси, за да може на неа да се одгледуваат земјоделски култури се преземаат следниве мерки: дренажа, длабока обработка и сл.

Ако вредноста на **rH** е **поголема**, се случуваат **оксидациони процеси**.

Концентрација на почвен раствор

Вкупната содржина на растворени материи во водата од почвата се означува како концентрација на почвен раствор.

Содржината на растворени материи во почвите, односно концентрацијата, најчесто се мери во проценти (%).

Во нашите почви концентрацијата најчесто е помала од 0,1 %, што значи дека на 100 гр почва има помалку од 0,1 гр соли.

Концентрацијата во почвата постојано се менува во зависност од содржината на вода, хемиските и останатите процеси, примената на агротехнички мерки и сл .

Земјоделските растенија можат нормално да растат и да се развиваат доколку концентрацијата на почвениот раствор е помала од 0,2 %.

Почви со поголема концентрација на почвениот раствор од 0,2 % се засолени почви.

Состав на почвен раствор

Во водата од почвата има растворено најразлични минерални и органски материи.

Минералните материи најчесто се во форма на **јони, катјони и анјони**.

За земјоделското производство значајни се растворените **биогени и токсични материи**.

Како токсични материи се сметаат оние, со висока концентрација на соли, H^+ и OH^- јоните, низок редокс потенцијал и токсично количество на некои микроелементи (борати, железо, манган и сл.).

Во табелата подолу се дадени елементите и јоните што се добиваат од нив:

Елемент	Хемиски знак	Јони		
Јаглерод	C	CO_3^{--}	HCO_3^-	
Водород	H	H^+	OH^-	
Кислород	O			
Азот	N	NH_4^+	NO_3^-	NO_2^-
Фосфор	P	HPO_4^{--}	$H_2PO_4^-$	
Калиум	K	K^+		
Калциум	Ca	Ca^{++}		
Сулфур	S	SO_4^{--}	SO_3^{--}	
Магнезиум	Mg	Mg^{++}		
Железо	Fe	Fe^{+++}	Fe^{++}	
Манган	Mn	Mn^{+++}	Mn^{++}	
Молибден	Mo	MoO_4^-		
Бакар	Cu	Cu^+		
Цинк	Zn	Zn^{++}		
Бор	B	BO_3^{--}		
Хлор	Cl	Cl^-		
Кобалт	Co	Co^{++}		

Од концентрацијата на почвениот раствор зависи примањето на вода и хранливи материи, од страна на растенијата.

Доколку има големо количество на соли (поголема концентрација) во почвата, се пристапува кон мелиоративна мерка отсолување, односно промивање на солите .

Одговорете на прашањата:

1. Кои својста спаѓаа во хемиски својства на почвата?
2. Што претставува реакција на почвен раствор?
3. Кога е почвата кисела?
4. Објаснете ја активната и потенцијалната киселост на почвата!
5. Што е калцификација на почвите?
6. Зошто пуферноста е значајна за почвата?
7. На што ни укажува вредноста на редокс потенцијалот во почвениот раствор?

3.3. ФИЗИЧКИ СВОЈСТВА НА ПОЧВАТА

Од физичките својства на почвата значајни се:

- структурата;
- специфичната тежина;
- порозноста на почвата и
- конзистенцијата и физичко-механичките својства.

Структура на почвата

Честичките од песок, прав и глина во почвата, најчесто се слепуваат меѓу себе во помали или во поголеми агрегати.

Способноста на почвите да образува агрегати се нарекува **структурност**, а агрегатите што се добиваат при обработка на почвата се наречени **структурни агрегати**.



Структурен агрегат

Образувањето на структурните агрегати се нарекува **агрегација**, а разрушувањето **дезагрегација**.

Доколку се образуваат структурни агрегати што се стабилни во вода, и имаат димензии од 0,25 до 1мм во форма на зрно, тогаш процесот е наречен **гранулација**.

Структурните агрегати имаат различна големина и форма.

Според големината се делат на:

- **микроструктурни**: со дијаметар < од 0,25 мм
- **макроструктурни**: со дијаметар > од 0,25 мм

Се разликуваат три типа на структура:

- **едночестична;**
- **кохерентна и**
- **агрегатна структура.**

Едночестична структура имаат почвите со груб механички состав. Кај нив механичките елементи немаат способност да се сврзуваат меѓу себе. Такви се чакалестите и песоковите почви.

Кохерентната (масивната) структура се карактеризира со рамномерен распред на механичките елементи меѓусебно сврзани во компактна маса. Кохерентната структура може да се јави кај правовидни или песоковито-илести супстрати. Во нив има доволно колоиди за слепување на целата маса, но нема доволно за да предизвика бабрење и контракција, што е неопходно за образување на агрегатите.

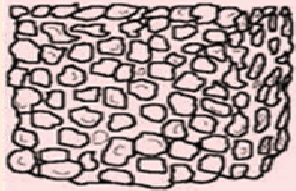
Агрегатната структура, се карактеризира со поделеност на почвената маса на фрагменти коишто се јасно ограничени од сите страни, а се составени од меѓусебно сврзани примарни честички. Тие агрегати се наречени структурни.

Структурните агрегати се тродимензионални тела и можат да се јават во различни форми, односно:

- **плочеста;**
- **призмовидна;**
- **полиедрична и**
- **сфероидална.**



Агрегатите според формата можат да се групираат во три главни групи: **кубоморфна** (полиедрична и сфероидална), **призмоморфна** (призмовидна) и **ламинаморфна** (плочеста или листеста).

Основни структурни групи	Структура	Форма и изглед
<p>КУБОМОРФНА СТРУКТУРА</p> <p>Агрегатите се развиени во трите оски</p>	Оревовидна структура	
	Зрнеста структура	
	Блоковидна структура	
<p>ПРИЗМОМОРФНА СТРУКТУРА</p> <p>Агрегатите се развиени по вертикална оска</p>	Столбеста структура	
	Призматична структура	
<p>ЛАМИНОМОРФНА СТРУКТУРА</p> <p>Агрегатите се развиени по хоризонтална оска</p>	Плочеста структура	

Агрегатите можат да бидат **природни и вештачки**. Природните се создале во текот на педогенезата, а вештачките се создадени со влијание на човекот.

За образување на структурните агрегати во почвата, големо влијание имаат колоидните честички, кои во процесот на коагулација ги слепуваат честичките од глина, прав и песок во помали агрегати.

Доколку коагулацијата на колоидите е извршена со Ca^{2+} Mg^{2+} коагулираните агрегати ќе бидат стабилни во вода, а коагулацијата е **неповратна** и, ако е извршена со Na^+ јони коагулацијата ќе биде **повратна**, а агрегатите ќе бидат нестабилни во вода.

Нестабилни во вода ќе бидат и агрегатите кои се образувале со мрзнење и сушење на почвата.

Како што споменавме погоре, структурните агрегати во вода се однесуваат различно. Едни се распаѓаат и се нестабилни, додека другите не се распаѓаат и се стабилни во вода.

Под стабилност на структурните агрегати се подразбира способност да се спротивстават на разрушувачкото дејство на водата.

Механичка стабилност на агрегатите претставува отпорност на механичко разрушување (ситнење).

Образувањето на зрнести структурни агрегати се одвива со следниве процеси:

- со сушење-влажење, мрзнење-топење, висока температура, под влијание на кореновиот систем, животните и човекот, односно формирање на агрегатите со механички сили;

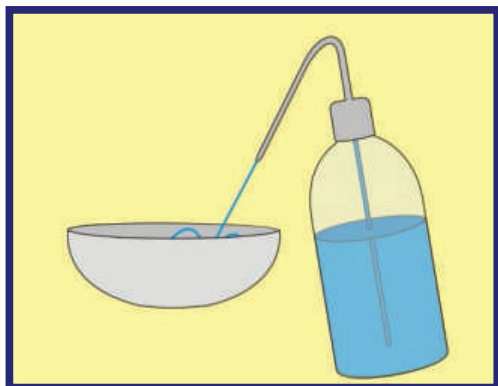
- со цементирање (лепење) на агрегатите под влијание на растителните корења, микроорганизмите и животните;

- неповратна коагулација на колоидите и сл. при што агрегатите се стабилизираат.

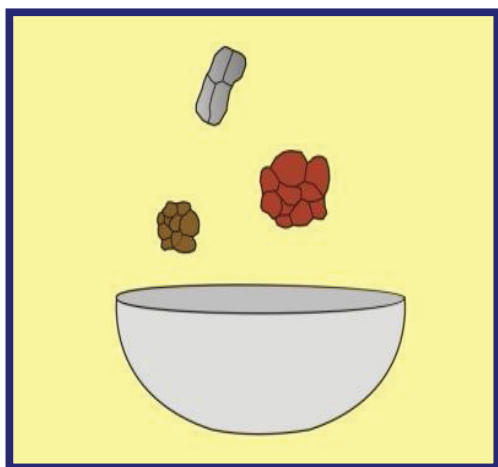
Разрушувањето на стабилните структурни агрегати може да биде под влијание на дождовните капки, со обработка на почвата, намалување на хумусот, долготрајно губрење со кисели ѓубриња и сл.

ВЕЖБА:

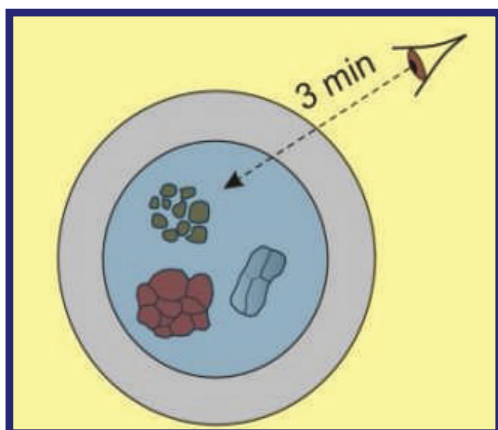
На час можете да ја проверите стабилноста на агрегатите во вода, следејќи ги насоките:



- Во порцеланска чинија ставете вода (до половина)



- Ставете три агрегати различни по боја;



- Проверете ја состојбата на агрегатите после 3 минути, 30 и 60 минути

- Опишете што се случило со агрегатите

Доколку структурните агрегати се распадат за 3 минути, тие воопшто не се стабилни, ако се распадат за 30 минути тие се нестабилни, а ако не се распадат се стабилни.

Почвата може да биде во структурна и бесструктурна состојба.

Бесструктурна почва е онаа каде што честичките не се слепени односно, што содржи големо количество песок.

За плодна почва се смета онаа којашто има стабилна зрнеста структура отпорна на распаѓање во вода.

На стабилноста на структурата позитивно влијае хумусот, калциумот и одгледувањето на повеќегодишни треви и детелина.

Од структурата на почвата зависи нејзината плодност, односно водниот, воздушниот и топлотниот режим на почвата, достапноста на хранливите материи и водата за растенијата и за микроорганизмите.

Специфична густина на почвата

Постојат два вида на специфична густина на почвата:

- вистинска и
- волумна.

Под вистинска или фактичка специфична густина се подразбира тежина на 1cm^3 почва без пори, изразена во грамови.

Оваа специфична густина не зависи од димензијата на честичките и нивната компактност, туку од минералошкиот состав и од содржината на органска материја. Вистинската специфична густина на почвата најчесто изнесува од 2,6 до 2,7. Таа е густина на цврстата фаза на почвата.

Волумна специфична густина претставува тежина на 1cm^3 сува почва во природна состојба (со пори), изразена во грамови.

Оваа специфична густина зависи од вистинската специфична густина и од порозноста.

Песокливите почви имаат поголема волумна специфична густина, оние со повеќе хумус имаат помала.

Во нашите почви волумната специфична густина се движи од 1,3 до 1,6 .

Вистинската специфична густина е индикатор на минералошкиот состав и хумусноста на почвата.

Волумната специфична густина е индикатор за збиеноста на почвата, од која, пак, зависат водните и воздушните својства.

Порозност на почвата

При слепување на примарните честички во структурни агрегати помеѓу нив остануваат празнини, бидејќи не се допираат по целата површина.

Празнините што се јавуваат помеѓу почвените честичките и агрегатите се наречени почвени пори.

Вкупниот волумен на порите изразен во тежински проценти се нарекува порозност на почвата.

Порозноста на почвата најчесто се движи од 40 до 60 %.

Во зависност од големината, порите можат да бидат:

- **микropори < од 50 микрони и**
- **макропори > 10 микрони.**

Порите во почвата можат да бидат **капиларни** и **некапиларни**.

Во капиларните пори се задржува водата, а во некапиларните воздухот.

Почвите, во зависност од вкупната порозност се делат на:

- **порозни: > 45 %**
- **малку порозни: од 30 до 45 % и**
- **непорозни: < 30 %.**

Порозноста на почвата зависи од механичкиот состав, структурата, содржината на органската материја, компактоста, обработката и сл.

Од порозноста на почвата зависат водните, воздушните и топлотните својства на почвата, плодноста и друго.

Физичко-механички својства на почвата

Под **конзистенција** на почвата се подразбира способност да ѝ се менува состојбата при различно количество на вода, под влијание на силите на кохезија и атхезија.

Постојат следниве форми на конзистенција:

- **вискозна-кашеста:** почвата тече под влијание на Земјината тежа;
- **леплива:** почвата се лепи за одредени предмети;
- **пластична:** почвата може да се моделира;
- **мека:** почвата се дроби меѓу прстите и
- **тврда:** почвата е силно сврзана, тешка и тврда и не се дроби меѓу прстите.

Конзистенцијата на почвата зависи од видот и од содржината на глината и количеството на вода.

Лепливоста, пластичноста и дробливоста се конзистенција на влажна почва.

Под **лепливост** на почвата се подразбира својство да се лепи кон други предмети.

Лепливоста е штетна од земјоделска гледна точка, затоа што при обработка на леплива почва таа се лепи за орудјата, се зголемува отпорот при обработка и се добива лошо обработена почва (во форма на каиши кои при сушењето се стврднуваат и даваат големи грутки).

Во зависност од степенот на лепливост, почвите можат да бидат нелепливи, слабо лепливи, лепливи и мошне лепливи.

Под **пластичност** на почвата се подразбира својство да може да се моделира под влијание на надворешни сили.

Пластичноста на почвата зависи од содржината на глината, од минералоскиот состав на глината, од видот на атсорбираните јони и од количеството на органската материја.

Силно пластични се оние почви кои содржат големо количество на монтморилонитна глина, потоа оние кои имаат атсорбирано Na-јони, мала содржина на органски материји и сл.

Во зависност од степенот на пластичност почвите можат да бидат непластични, слабопластични, пластични и мошне пластични.

Под **дробливост** на почвата, се подразбира својство да се дроби почвата под влијание на механички сили.

Сврзаноста и тврдоста се конзистенција на сува почва.

Под **сврзаност** на почвата се подразбира својство коешто се спротивставува на силите што се стремат механички да ги разделат нејзините честички едни од други.

Под **тврдост** се подразбира својство на почвата да се спротивставува на навлегувањето на тела (со цилиндрична или конусна форма) во неа.

Почвата покажува и други својства како бабрење и контракција, кои се карактеристични за глината.

Под **бабрење** на почвата се подразбира способноста на почвата при впивање вода, да го наголемува својот волумен, а додека под **контракција** се подразбира намалување на волуменот на почвата при губењето на водата.

Бабрењето и контракцијата се резултат на хидратацијата и дехидратацијата на колоидните честички.

Физичко-механичките својства и конзистенцијата на почвата се мошне значајни за обработката, растењето и развивањето на кореновиот систем на растенијата итн.

При обработка на почвата, во зависност од конзистенцијата, се разликуваат следниве својства:

- **физички зрела почва за обработка (меко-дроблива конзистенција)**

Тоа е конзистенција при која почвата најдобро се обработува со мал отпор, при што се добиваат зрнести стабилни агрегати.

- обесструктурирање и набивање на почвата.

Обесструктурирање на почвата настанува, ако таа се обработува кога физички не е зрела, односно премногу е влажна или премногу е сува.

Набивањето на почвата настанува со механизацијата кога почвата се обработува во пластична конзистенција.

Вежба:

Физичката зрелост на почвата (момент кога таа е зрела за обработка) можете да ја одредите на следниов начин:

- земете грутка почва и гмечете ја (месете ја) низ прстите;
- доколку почвата неможе да се гмечи и е цврста, во нејзе нема доволно количество на вода, па обработката ќе биде отежната;
- ако може да се меси, измесената почва фрлете ја на подот. Доколку почвата не се распадне таа е премногу влажна, а ако се распадне на поситни делови, таа е зрела за обработка.

Одговорете на прашањата:

1. Набројте ги физичките својства на почвата!
2. Што претставуваат структурните агрегати и како се делат според големината и формата?
3. Што се подразбира под стабилност на агрегатите?
4. Опишете го процесот на образување на структурни агрегати?
5. Зошто е значајна структурата за почвата?
6. Од што зависи порозноста на почвата и зошто таа е значајна за земјоделското производство?
7. Што се подразбира под конзистенција на почвата?
8. Опишете ја конзистенцијата на влажна и на сува почва!
9. Кога е почвата физички зрела за обработка?

3.4. ВОДНИ СВОЈСТВА НА ПОЧВАТА

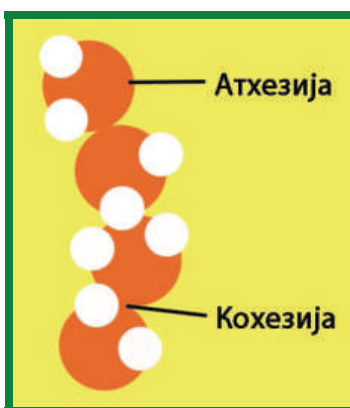
Водата во почвата се наоѓа во почвените пори. Таа ги раствора хранливите материји и ги транспортира до кореновиот ситем од растенијата и во самото растение, учествувајќи во неговиот метаболизам. Од водата во почвата зависат многу својства како што се топлотните, воздушните и микробиолошките својства. Таа е значаен фактор во образувањето и во еволуцијата на почвите.

Почвата може да ја задржува водата во себе и да ја пропушта. Водата во почвата се движи во сите насоки.

Способноста на почвата да ја задржува водата во себе се означува како водозадржливост, односно ретенција.

Во задржувањето на водата учествуваат силите на кохезија и атхезија (молекулите на сите течностите имаат силни меѓумолекуларни сили).

Кохезијата е привлекување на водените молекули меѓу себе (истородни молекули), а **атхезија** е привлекување на водените молекули од површината на почвените честичките (различни молекули).



Кохезија и атхезија кај водата

Во зависност од силите на привлекување, водата во почвата може да биде опнена (обвивна), капиларна и гравитациона вода.

Достапна вода	ГРАВИТАЦИОНА ВОДА	Максимален воден капацитет
	КАПИЛАРНА ВОДА	Полски воден капацитет
Недостапна вода	ХИГРОСКОПНА ВОДА	Воздушно-сува почва
		Апсолутно сува почва

За растенијата е достапна капиларната и гравитационата вода.

Количеството вода што го содржи почвата при определена тензија (определена ретенциона сила) се означува како **хидролошки константи**.

Постојат следниве хидролошки константи:

- **максимален воден капацитет;**
- **полски воден капацитет;**
- **точка на венење;**
- **максимален хигроскопичитет и**
- **апсолутно сува почва.**

Под **максимален воден капацитет** се подразбира вкупното количество на вода кога сите пори се исполнети со вода. Тогаш во почвата има хигроскопна, капиларна и гравитациона вода.

Оваа состојба за растенијата е штетна, бидејќи во почвата нема воздух.

Под **полски воден капацитет** се подразбира вкупното количество на вода што може да ја задржи почвата, наспроти силата на гравитација во полски услови.

Полскиот воден капацитет зависи од механичкиот состав, порозноста и од содржината на хумус.

Тој има големо значење за растенијата, бидејќи претставува горна граница на достапна влага што се задржува во почвата.

Максималното количество вода што смее да се достигне при наводнување е до полскиот воден капацитет.

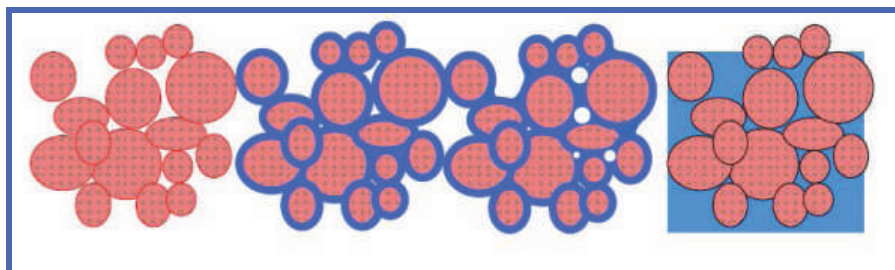
Под **точка на венење** се подразбира максимално вкупно количество на вода при кое растението неповратно вене. Тоа е долна граница на достапна влага.

Ако од полскиот воден капацитет се одземе точката на венење се добива **физиолошки воден капацитет**.

Максимална хигроскопност претставува вкупното најголемо количество на вода што може да го атсорбира сува почва од воздухот заситен со водена пареа.

Апсолутно сува почва е онаа што е исушена до константна тежина на температура од 105° C.

Во зависност од хидролошките константи, почвата се означува како сува, влажна и заситена (мокра) со вода.



Сува, влажна и мокра почва

Форми на вода во почвата

Водата во почвата се јавува во течна, тврда и гасовита состојба, односно во вид на течност, мраз и водена пареа.

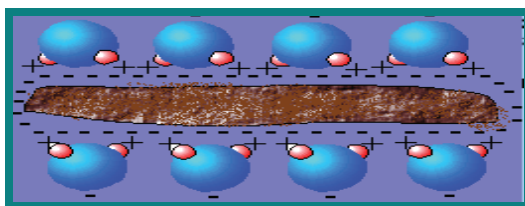
Во зависност од агрегатната состојба и ретенционите сили со кои водата се задржува во почвата, постојат следниве форми на вода:

- **хемиски сврзана вода:** влегува во составот на минералите како H^+ и OH^- јони, или во вид на цели молекули (хигроскопна и кристализациона вода). Оваа вода не е подвижна во почвата и не е достапна за растенијата.

- **пареообразна вода:** се јавува во вид на пареа во почвените пори, доколку во нив нема течна вода. Водената пареа не е достапна за растенијата, но доколку кондензира станува достапна. Оваа форма на вода е подвижна во почвата.

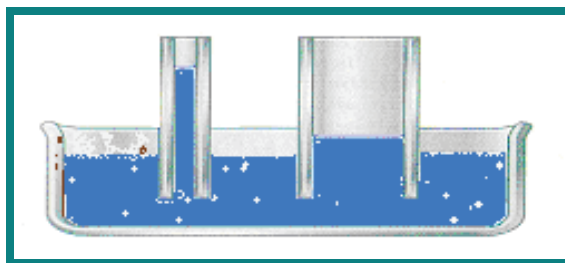
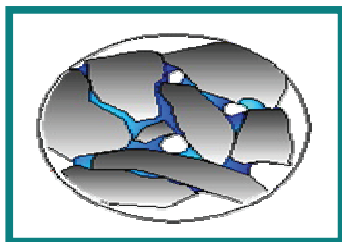
- **хигроскопна влага:** тоа е онаа влага што ја губи воздушно сува почва, кога ќе се загрее на $105\text{ }^\circ\text{C}$ до константна тежина. Ако сува почва се стави во услови на заситеност на атмосферата со водена пареа, тогаш станува збор за **максимална хигроскопност**.

Хигроскопната влага всушност претставува адсорбирани молекули од вода на површината на почвените честички.



Адсорбирани водени молекули на почвена честичка

- **капиларна вода:** се јавува во капиларните пори и се држи со капиларно-менисковите сили.



Капиларна вода и искачување на водата во капиларни пори со различна големина

Капиларната вода е значајна за растенијата, бидејќи лесно ја усвојуваат.

Капиларната вода се движи во почвата во сите насоки, од повлажни кон посуви места.

Капиларната вода може да е споена со подземните води и изгледа како да се потпира врз нив или, пак, да не е споена, па изгледа како да виси (непотпрена).

- **гравитациона вода:** тоа е онаа вода што се цеди од некапиларните пори под влијание на гравитациската сила. Оваа вода се движи само од горе надолу (десцедентно). Таа е достапна за растенијата.

- **подземна вода:** тоа е вода што лежи на некој непропустлив слој и не може да се движи надолу. Подземните води, доколку не се засолени и алкализирани, се користат за наводнување на земјоделските култури. Доколку нивото на подземните води е високо потребно е нивно одводнување.

- **мразна вода:** во услови кај нас се јавува само во површинските слоеви, кога температурите паѓаат многу ниско.

Движење на водата во почвата

Почвата има својство да ја пропушта и да ја задржува водата во себе.

Својството на почвата да ја задржува водата во себе се нарекува **водозадржливост**.

Својството на почвата да ја пропушта водата низ својата маса е **водопропустливост**.

Заради овие две водни својства на почвата, водата во почвата се движи во различни насоки.

Водата во почвата се движи како течна вода и водена пареа.

Движењето на водата во почвата може да се разгледува од два аспекта:

- **движење на водата во почва заситена со вода**, кога водата се движи под влијание на гравитациската сила од повисоките кон пониските места и

- **движење на водата во незаситена почва со вода**, во сите насоки под влијание на матричните сили (од повлажна кон посува средина) и осмотската сила (од места со помала концентрација кон места со поголема концентрација на почвениот раствор).

Движењето на водата во почва заситена со вода се одвива на два начина:

- **со цедење (перколација) и**

- **во вид на подземни води.**

Кога почвените пори се исполнети со вода, а има врнежи или почвата се наводнува, тогаш водата се движи надолу низ заситената почва со вода.

Ова вертикално движење на водата се нарекува **перколација или цедење**.

Перколацијата е значајна за почвата, бидејќи со цедење на водата кај засолените почви се промиваат солите, но со перколација се промиваат и хранливите материи.

Доколку во почвата има непропустлив слој, водата ќе се задржува на него во вид на подземна вода и ќе ја заситува почвата сè до своето ниво. Под ова ниво оваа вода може да се движи странично.



Движењето на водата во незаситена почва со вода се одвива на три начини:

- со **инфилтрација (од горе надолу);**
- со **капиларно качување (од долу нагоре) и**
- **од повлажни кон посуви места (во сите насоки).**

Инфилтрацијата претставува впивање на водата во почвата.

Инфилтрацијата зависи од влажноста, структурата и механичкиот состав, почвената површина и сл.

Инфилтрацијата е значајна за културните растенија, бидејќи водата стигнува до кореновиот систем од растението.

Почви со мала инфилтрација страдаат од ерозија, бидејќи водата тече по површината и ги носи почвените честички.

Капиларното качување на водата од подземните води нагоре, всушност претставува движење на водата низ микропорите под дејство на кохезија и адхезија. Капиларното качување на водата зависи од механичкиот состав на почвата, структурата, својствата на колоидите и сл.

Кога водата се движи нагоре, под влијание на менисковите сили, таа стигнува до почвената површина каде што подлежи на испарување.

Испарувањето на водата од почвата се нарекува **евапорација**.

Кај чистиот песок, бидејќи нема капиларни пори, водата не се искачува по капиларен пат.

Движењето на водата од повлажни кон посуви места постојано се одвива во почвата. На овој начин водата се движи во сите насоки.

Водата во вид на водена пара се движи со **дифузија**, од потопли кон поладни места.

Воден режим на почвата

Под **воден режим** на почвата се подразбира, начинот како се прима и се задржува водата, како се движи, како се губи и како ја користат растенијата.

Водниот режим всушност претставува начин на стопанисување на почвата со водата.

Почвата има **приходи и расходи** на вода.

Односот на приходите и расходите на вода го даваат **водниот биланс** на почвата.

За да се знаат приходите и расходите на вода во почвата, потребно е да се знае **хидролошкиот циклус**, односно кружното движење на водата.

На цртежов подолу е даден хидролошкиот циклус на водата:



Водата во почвата, односно **приходите на вода** доаѓаат од атмосферските врнежи, со кондензација на водена пара, со вода од поплави, подземни води и со наводнување.

Губењето на водата од почвата (расходите) е со површинско оттекување, со перколација, евапотранспирација и со испарување на водата што се задржала на растителните делови.

Одговорете на прашањата:

1. Што значи поимот ретенција?
2. Со кои сили се задржува водата во почвата?
3. Набројте како се дели водата во почвата во зависност од силите на привлекување!
4. Опишете го движењето на водата во незаситена почва со вода!

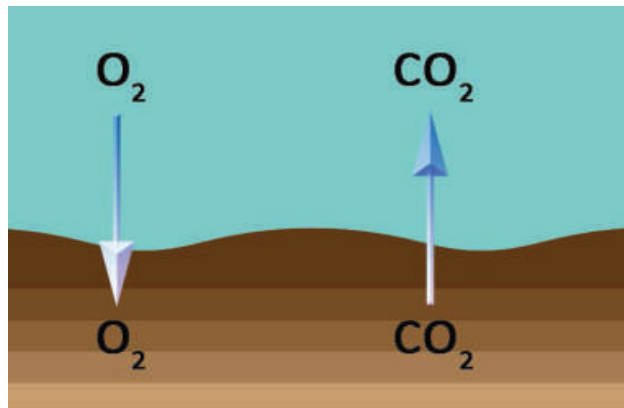
3.5. ВОЗДУШНИ СВОЈСТВА НА ПОЧВАТА

Почвениот воздух ја сочинува гасовитата фаза од почвата. Количеството воздух во почвата, зависи од содржината на вода. Ако почвата е максимално заситена со вода во неа практично нема воздух, што значи водата и воздухот се антагонисти. Во природата во капиларните пори се задржува водата додека во некапиларните пори воздухот.

Почвениот воздух во најголем процент потекнува од атмосферскиот. Мал дел од него, потекнува од микробиолошките процеси.

Помеѓу атмосферскиот и почвениот воздух, постои постојана размена на гасови, едни гасови навлегуваат во почвата, а други излегуваат од неа и одат во атмосферата. На овој начин почвениот воздух постојано се менува. Тогаш се вели дека почвата дише.

Размената на гасови помеѓу почвениот и атмосферскиот воздух се нарекува аерација.



Аерација

Аерацијата на почвата се врши со **дифузија** (размена на одделни гасови) и со **движење на целата воздушна маса**.

Дифузијата е резултат на различните концентрации на одделни гасови во почвениот и во атмосферскиот воздух.

Кислородот има поголема концентрација од јаглеродниот диоксид, па затоа кислородот ќе навлегува во почвата, а јаглеродниот диоксид од почвата ќе излегува во атмосферата.

Движењето на целата почвена маса е резултат на различниот атмосферски притисок помеѓу почвениот и атмосферскиот воздух.

Интензитетот на аерација зависи од разликата во парцијалните притисоци, и способноста на почвата да го пропушта воздухот. Исто така, таа ќе зависи и од содржината на водата.

Способноста на почвата да прима и да задржува воздух се нарекува воздушен капацитет.

Кога се капиларните пори исполнети со вода, а некапиларните со воздух, тогаш станува збор за **апсолутен воздушен капацитет**.

Кога сите пори (капиларни и некапиларни) се исполнети со воздух тогаш станува збор за **максимален воздушен капацитет**.

Воздухот во почвата се наоѓа како слободен, атсорбиран за цврстата фаза или растворен во почвениот раствор.

Составот на почвениот воздух многу не се разликува од составот на атмосферскиот.

Во почвениот воздух се застапени следниве гасови:

- кислород: 18-20 %

- јаглероден диоксид: 0,15-0,16 %

- азот: 79 %

- водород, сулфурводород, амонијак и др. гасови кај почви во кои се присутни редукциски процеси (анаеробни услови).

Овој состав постојано се менува.

Навлегувањето на воздухот, движењето и излегувањето од почвата се нарекува воздушен режим на почвата.

Сите наведени процеси се одвиваат со аерација.

Од аерацијата зависат микробиолошките процеси во почвата, почвените својства и развојот на растенијата.

Микробиолошката активност во почвата, се намалува или престанува при недостиг на кислород. Тогаш запираат процесите на нитрификација, азотофиксација и др. Со низа реакции во отсуство на кислород се добиваат и токсични материји.

Отсуството на кислород доведува и до појава на редукциски процеси при што во почвата (поради заситеност со вода) се образуваат редуцирани железни соединенија со сива боја.

Кога кислородот е недостапен или слабо достапен за растенијата, кореновиот систем престанува да расте, престанува да расте и целото растеније, се намалува примањето на вода и можно е изумирање на растенијата поради токсичните материји.

Земјоделците, при својата практика, зборуваат за добро аерирани и лошо аерирани почви.

Добро аерирани се оние почви кои содржат 10 % кислород во почвениот воздух и 10 % некапиларни пори во зоната на кореновиот систем.

За да се подобри аерацијата на почвата, потребно е да се подобри структурата, водните својства (кај почви со висока подземна вода) со дренажа, разбивање на покорицата и да се примени правилна обработка.

Одговорете на прашањата:

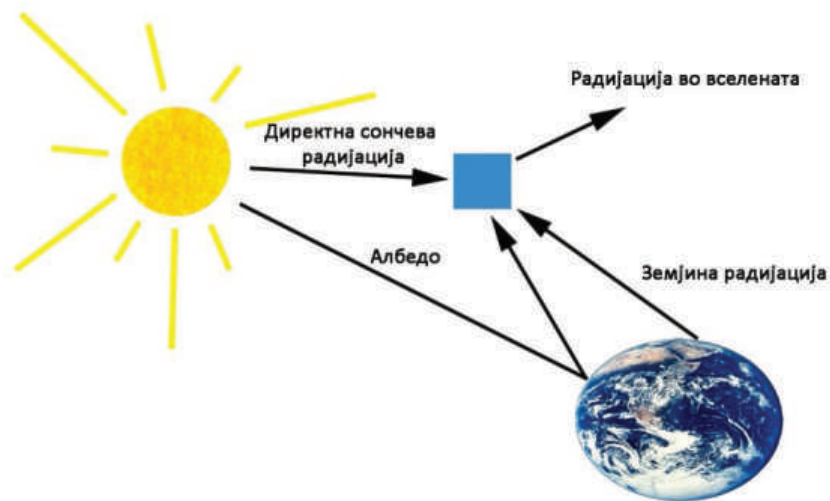
1. Опишете ја аерацијата!
2. Од што е составен почвениот воздух?
3. Зошто кислородот е важен за живите организми и за самата почва?
4. Кои почви се добро аерирани?

3.6. ТОПЛОТНИ СВОЈСТВА НА ПОЧВАТА

Топлината е еден од најважните фактори за растењето и за развивањето на растенијата, микробиолошката активност и одвивање на педогенетските процеси.

Под топлина се подразбира термичка енергија, а температурата претставува степен на загреаност.

Почвата се загрева од сонцето. На површината од почвата пристигнува само околу 45 % од сончевата радијација. Останатиот дел се губи со апсорпција во атмосферата, или се губи со рефлексција и дифузно распрскување.



Сонцето е главен извор на топлина

Колкаво количество на топлина ќе се впије во почвата ќе зависи од географската широчина, релјефот, својствата на почвата, почвената покривка и сл.

Најмногу се загреваат почвите кои се близу до еквадорот (сончевите зраци паѓаат под прав агол од 90°), оние кои се на јужна експозиција и оние почви кои имаат потемна боја.

Почвите кои имаат покривка (растенија, мулч, снег) помалку се загреваат, но и побавно се ладат, затоа што покривката има својство на изолатор.

Способноста на почвата да впива топлина, се нарекува **апсорпција на топлина**.

Различни почви различно се загреваат. За да се загреат на иста температура, потребно е различно количество на топлина.

Кое количество топлина ќе биде потребно ќе зависи од топлотниот капацитет на почвата.

Под топлотен капацитет се подразбира она количество на топлотна енергија што е потребно да се загрее определена маса на почва до определена температура.

Водата во почвата е еден од факторите кои ја одредуваат температурата на почвата, затоа што е потребно повеќе топлотна енергија за да се загрее исто количество на вода. Затоа, влажните почви се ладни почви. Песокливите почви побрзо се загреваат, затоа што водата од нив многу брзо се исцедува.

Како што кажавме, топлината од сончевите зраци целосно не се впива од почвата, туку еден дел од неа пред да биде впиен се губи со рефлексија (одбивање од почвената површина).

Количеството на изгубената топлина со рефлексија се нарекува алbedo и се изразува во %.

Како што се впива топлината во почвата, така таа и се губи.

Губењето настанува со:

- радијација на почвата;
- кондукција во атмосферскиот воздух;
- кондукција во подлабоките слоеви и со
- евапорација.

Почвата со радијација (зрачење), најмногу ја губи топлината во текот на ноќта.

Кондукција претставува трансфер, односно пренесување на топлина од еден на друг дел од некое тело (на пр. почва).

Топлината со кондукција оди од површината на почвата кон внатрешноста (во текот на денот) и од внатрешноста кон површината (во текот на ноќта).



Начини на губење (пренесување) на топлина

Евапорацијата претставува испарување на вода од почвата. На овој начин се губи поголем дел од топлината на почвата.

Почвената шумска простирка и мулчот ја спречуваат евапорацијата, па со тоа и губењето на топлината.

Снежната покривка ја штити почвата од ниски температури, поради тоа што снегот е порозен, а порите се исполнети со воздух.

Температурата под снегот може да се разликува и за 10-20 °C, од онаа над снегот.

Колку брзо ќе се пренесува топлината во почвата ќе зависи од нејзината топлоспроводливост.

Под топлоспроводливост се подразбира способноста на почвата да спроведува топлина низ својата маса од потопли кон поладни места.

Водата најбрзо ја спроведува топлината, а цврстата фаза од почвата побавно, а најбавно ја спроведува почвениот воздух.

Температурата на почвата постојано се менува. Промените на почвената температура (осцилациите) се забележуваат во текот на едно деноноќие, во текот на промена на годишните времиња (сезонски) и повремени промени.

Деноноќните промени се јавуваат поради дневната радијација на сонцето и ноќната радијација на земјата. Осцилациите на температурата се најголеми во површинскиот слој.

Повремените осцилации настануваат поради влијанието на врнежите и ветерот.

Температурата на почвата е доста значајна, бидејќи со водата во почвата го одредуваат **хидротермичкиот режим**, односно **педоклимата**.

Од топлината во почвата, зависат физичкото и хемиското распаѓање на минералите, микробиолошките процеси, распространетоста на вегетацијата и сл.

Според температурата, почвите се делат на **топли и ладни почви**.

Топли се оние кои се наоѓаат на јужната експозиција, имаат полесен механички состав и се суви почви.

Ладни се оние почви кои се наоѓаат на северна експозиција, содржат повеќе глина и се влажни почви.

Во надворешни услови многу тешко може да се регулира топлотниот режим. Зголемувањето на температурата на почвата може да биде со мулчирање, подобрување на водните и воздушните својства, додавање на органска материја и др.

Целосна контрола на топлината на почвата е можно само во стакленици и современи пластеници.

Вежба:

Измерете ја температурата на почвата со геотермометри на длабочина од 2 см, 10 см и 20 см. Читањето на податоците направете го во климатолошките термини и запишете ги податоците. Се јавува осцилација на температурата. Најмала е на длабочина од 20 см. Зошто?

3.7. ПЛОДНОСТ НА ПОЧВАТА

Способноста на почвата да ги снабдува растенијата со хранливи материи, воздух и вода претставува плодност на почвата.

Плодни се оние почви кои имаат неутрална или реакција блиска до неутралната, почви богати со леснодостапни хранливи материи, со добри физичко-хемиски својства и почви што не содржат штетни и токсични материи.

Плодоста на почвата зависи од почвениот тип, механичкиот состав, хидротермичкиот режим, содржината на биогени елементи, микробиолошката активност и начинот на агротехничка обработка (орање, наводнување, одводнување, губрење и слично).

Плодноста на почвата може да биде:

- природна и
- антропогена.

Природната плодност се создава под влијание на педогенетските фактори, а антропогената под влијание на човекот.

За земјоделскиот производител, покрај плодноста на почвата значајна е и нејзината **продуктивност**.

Под продуктивност на почвата се подразбира својство коешто дава приноси од одредено растение под одредени услови и агротехника.

Почвите коишто имаат висока плодност ги исполнуваат следниве услови:

- во текот на целиот живот, растението го снабдуваат со оптимално количество на биогени, хранливи материи;
- во текот на целиот живот, го снабдуваат растението со оптимално количество на вода, кислород и топлина;
- да претставува оптимална хемиска средина за растење и за развивање на растението;
- во неа лесно да навлегува кореновиот систем од растението;
- да не содржи материи кои го забавуваат растењето и развивањето (инхибитори);
- да не содржи отровни материи и др.

За зголемување на плодноста, потребно е да се применат одредени агротехнички и мелиоративни мерки кои ќе овозможат подобрување на својствата на почвата.

Со примена на овие мерки, земјоделецот се стреми да добие културна почва.

Под културна почва се подразбира онаа која има длабок, растресит ораничен слој, со стабилна зрнеста структура, добар воден, воздушен и топлотен режим, добри хемиски и микробиолошки својства и почва што не содржи болести, штетници и плевели.

Истражувајте на тема: Загревање на почвата

ТЕМА IV

ГЕНЕЗА НА ПОЧВАТА

Со изучување на оваа тема ќе можеш:

- да ги набројуваш педогенетските фактори и да го објаснуваш нивното значење во педогенезата;
- да набројуваш и да објаснуваш педогенетски процеси;
- да ја елаборираш еволуцијата на почвата;
- да анализираш и елаборираш морфолошки својства на почвата;
- да ги дефинираш почвените хоризонти;
- да ги споредуваш процесите кои доведуваат до појава на генетски хоризонти;
- да објаснуваш за вклученија и новообразувања.

Содржина на темата:

- 4.1. Педогенетски фактори
 - 4.1.1. Матичен супстрат и живи организми како педогенетски фактори
 - 4.1.2. Климата како педогенетски фактор
 - 4.1.3. Релјефот како педогенетски фактор
 - 4.1.4. Времето и човекот како педогенетски фактори
- 4.2. Педогенетски процеси
 - 4.2.1. Распаѓање на минералите
 - 4.2.2. Синтеза и декомпозиција на органската материја
 - 4.2.3. Транслокација на материите во почвата
- 4.3. Еволуција на почвата
- 4.4. Морфологија на почвата
 - 4.4.1. Општа градба на почвен профил
 - 4.4.2. Останати морфолошки својства

4.1. ПЕДОГЕНЕТСКИ ФАКТОРИ

Факторите од кои зависи образувањето на почвата се наречени педогенетски фактори.

Во педогенетските фактори спаѓаат:

- **матичен супстрат;**
- **живи организми;**
- **клима;**
- **релјеф;**
- **време и**
- **човек.**

Природната почва претставува функција од заедничкото влијание на педогенетските фактори, односно:

Почва = f (матичен супстрат + живи организми + клима + релјеф + време)

Педогенетските фактори се меѓузависни, делуваат едни врз други и врз самата почва. Каква почва ќе образуваат зависи од констелацијата (комбинација) на педогенетските фактори.

Педогенетските фактори можат да се поделат на активни (клима и живи организми) и пасивни (матичен супстрат, релјеф и време).

4.1.1. МАТИЧЕН СУПСТРАТ И ЖИВИ ОРГАНИЗМИ КАКО ПЕДОГЕНЕТСКИ ФАКТОРИ

Матичен супстрат како педогенетски фактор

Растреситиот материјал од кој се образува почвата (solum) со педогенетски процеси, се нарекува **матичен супстрат**.

Растреситиот материјал почнува да се образува пред отпочнување на педогенезата, при што цврстата карпа поминува (детритација) во растресита маса.

Кога педогенезата отпочнува врз растресит материјал, таа тече брзо и при тоа се создаваат длабоки и диференцирани почви.

Ако, пак, педогенезата отпочне врз цврста карпа, тогаш таа тече бавно и се добиваат плитки почви.

Реголитот (растреситата маса) може да се образува на самото место (in situ), или да биде образуван на едно и да биде пренесен и наталожен на друго место.

Својствата на почвата ќе зависат од својствата на реголитот од којшто се образувани.

Така, почвите образувани врз погруби наноси, по механички состав ќе бидат погруби, во споредба со оние кои се образувани врз пофини честички.

Почвите образувани врз цврста карпа, во која преовладува физичкото распаѓање ќе се одликуваат со застапеност на примарните минерали, додека кај почви образувани врз пофини (поглинести) реголити, ќе преовладуваат секундарните минерали.

Најголем процент од македонските почви се образувани врз растресити супстрати.

Во планинските предели, почвите се образуваат најчесто врз цврсти карпи кои имаат различна резистентност на распаѓање.

Од матичниот супстрат зависи педоклимата (водните и топлотните својства на почвата), почвените својства и насоката на педогенезата.

Група соседни почви кои меѓу себе се разликуваат првенствено поради разликите во супстратот од кој настанале, се означува како литосеквенца.

Живите организми како педогенетски фактор

Живите организми ја населуваат биосферата. Таа е зоната која ги опфаќа хидросферата, атмосферата и педосфера.

Сите живи организми (флора и фауна) што живеат во почвата се нарекуваат **едафон**.

Педогенезата не може да отпочне без присуство на живите организми. Врз мртвата литосфера, најпрви се населуваат микроорганизмите, потоа мовови и лишаи, па тревната вегетација, грмушки и повеќегодишна вегетација.



Дел од живите организми кои ја населуваат почвата

Живите организми учествуваат во сите педогенетски процеси. Лачејќи органски и минерални киселини, учествуваат во хемиското распаѓање. Растенијата со кореновата система, учествуваат во физичкото распаѓање.

Живите организми се главен фактор во синтезата и декомпозицијата на органската материја во почвата, со што учествуваат во биолошкото кружно движење на материите.

Значајни се и за диференцирање на почвата на генетски хоризонти, за физичките и за хемиските својства.

Одговорете на прашањата:

1. Кои фактори се наречени педогенетски?
2. Набројте ги природните педогенетски фактори!
3. Какво влијание имаат педогенетските фактори во образувањето на почвата?
4. Што се подразбира под матичен супстрат?
5. Што е литосеквенца?
6. Објаснете ја биотизацијата на мртвата литосфера!
7. Зошто се значајни живите организми при образување на почвата?

4.1.2. КЛИМАТА КАКО ПЕДОГЕНЕТСКИ ФАКТОР

Клима или поднебје претставува карактеристика на временските состојби кои карактеризираат одредено подрачје (температура, врнежи, сончев сјај, слана, магла, роса и сл.).

Во педологијата, **климата** претставува збир од одредени фактори од атмосферата кои директно или индиректно влијаат врз педогенетските процеси.

Влијанието на климата, во образувањето на почвата, треба да се набљудува од аспект на **загревање на почвата** и **атмосферските врнежи**.

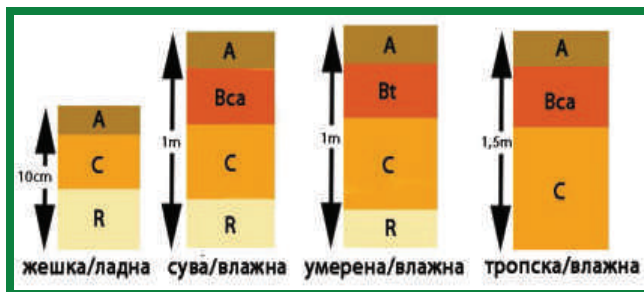
За педогенезата освен макроклимата, значајна е **педоклимата**, која всушност го претставува **топлотниот** и **водниот режим** на почвата .

Климата ќе ја набљудуваме преку влијанието на врнежите и преку влијанието на температурата.

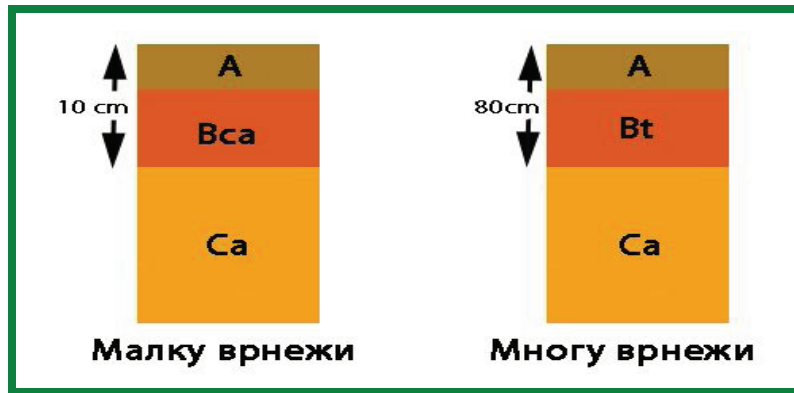
Со зголемување на врнежите се зголемува производството на органска материја, а со тоа и количеството на хумус и биогени елементи. Исто така, со зголемување на врнежите се забрзува хемиското распаѓање и промивањето на базите со што почвата се закиселува и се диференцира на генетски хоризонти.

Со зголемување, пак, на температурата уште повеќе се интензивира хемиското распаѓање, па минералите се распаѓаат до крајни продукти (сескви оксиди). Исто така се зголемува минерализацијата на хумусот, па при тоа се намалува неговото количество.

Климата делува врз длабочината на профилот и акумулацијата на различни соли.



Влијанието на климата врз длабочината на почвата



Акумулација на CaCO_3 во зависност од врнежите

Врнежите може да предизвикаат водна ерозија, доколку се силни, а почвената маса не е покриена со вегетација. Силните ветрови предизвикуваат еолска ерозија.

Климата предизвикува зоналност на почвите.

Ако почвите се набљудуваат, во глобални размери, ќе се забележи дека од екваторот кон половите се среќаваат различни климатско-вегетациски и почвени зони. Оваа зоналност е хоризонтална.

Ако се набљудуваат почвите од подножјето кон врвот од планината исто така ќе се забележи дека се јавуваат различни почвени зони. Оваа зоналност е вертикална.

Почвите можат да се разликуваат меѓу себе поради влијанието на климата.

Група од соседни почви, кои првенствено се разликуваат меѓу себе поради влијанието на климата се нарекува климосеквенца.

Република Македонија е под влијание на три климатски типа:

- **медитеранска;**
- **умерено континентална и**
- **планинска клима.**

Медитеранската клима се одликува со топли и влажни зими, суви и жешки лета.

Умерено континенталната клима се одликува со студени зими, пократки лета од оние со медитеранска клима со малку врнежи кои се поројни, а планинската клима со изразито студени зими, кратки лета и големо количество врнежи.

4.1.3. РЕЛЈЕФОТ КАКО ПЕДОГЕНЕТСКИ ФАКТОР

Релјефот е еден од најважните фактори за појава на локални разлики меѓу почвите.

Под релјеф се подразбира височинки и нерамнини на теренот.

Различните форми на релјефот имаат различен пад.

Под пад се подразбира аголот што го образува релјефната форма со хоризонталната површина.



Релјефот влијае врз прераспределбата на енергијата и материите што доаѓаат од атмосферата, биосферата и литосферата.

Се разликува макро, мезо и микрорелјеф.

Макрорелјеф е таква релјефна форма, каде што разликите меѓу најниските и највисоките елементи на релјефот се неколку стотици метри (планински).

Мезорелјеф е релјефна форма, каде што разликите изнесуваат од 1 до 10 м, а кај **микрорелјефот** разликите изнесуваат до 1 м.

Релјефот влијае врз повеќе педогенетски фактори, односно врз староста на почвите, педоклимата, хидросферата и сл.

Врз педоклимата релјефот влијае преку надморската височина, прераспределбата на врнежите и топлината.

На пример, со наголемување на надморската височина се менува климата. Со тоа се менува вегетацијата.

Во зависност од експозицијата на теренот, почвата различно се загрева. Најтопла е јужната, а најстудена северната експозиција.

Влажењето на почвите е различно кај различен релјеф иако е иста климата, односно паѓа исто количество на врнежи.

Тоа најдобро е прикажано на следниов цртеж:



Релјефот влијае и врз нивото на подземните води.
 Поради различниот релјеф се јавуваат различни почвени типови.

Група од соседни почви кои меѓу себе се разликуваат првенствено поради разликите во релјефот се нарекува топосеквенца.

Најголем дел од нашите земјоделски почви се образувани на **речните и на делувилјалните тераси.**

Одговорете на прашањата:

1. Што е клима, а што педоклима?
2. Како врнежите влијаат при образување на почвата?
3. Како топлината влијае врз педогенезата?
4. Објаснете го влијанието на врнежите врз акумулацијата на солите!
5. Кои климатски типа ги има во Македонија?
6. Што е релјеф и како се дели релјефот?
7. Со кои елементи релјефот влијае врз педоклимата?
8. Објаснете го влажењето на почвата кај рамен и брановиден релјеф, доколку се врши со исто количество на врнежи?
9. Истражувајте! Зошто се јавува различна вегетација одејќи од подножјето кон врвот на планината и наведете која вегетација се јавува!

4.1.4. ВРЕМЕТО И ЧОВЕКОТ КАКО ПЕДОГЕНЕТСКИ ФАКТОРИ

Времето како педогенетски фактор

Образувањето на почвата отпочнува оној момент кога врз мртвата литосфера ќе се населат живите организми.

Времето поминато од моментот на населувањето на живите организми врз мртвата литосфера до денес, за почвата претставува апсолутна старост.

Апсолутната старост се мери со години, векови, милениуми.

Почвите може да бидат **млади** (помлади од 100 години) и **стари** (постари од 100.000 години).

Кај постарите почви профилот е подлабок и посилно диференциран на генетски хоризонти, а хемиското распаѓање поинтензивно.

Со текот на времето, поради непрекинатиот тек на педогенезата, почвите се менуваат, еволуираат, односно поминуваат од еден во друг стадиум.

Поминувањето на почвите од еден во друг стадиум претставува релативна старост на почвата.

Според релативната старост, почвите се незрели, зрели и стари (сенилни) почви. Може да се случи една почва во која се одвива педогенезата бавно да има само еден стадиум на развој. Тогаш таа е апсолутно стара, но релативно млада почва.

Поради различна старост, почвите можат да се разликуваат на мали растојанија. Почвите се разликуваат и поради различното времетраење на развојните стадиумите.

Група од соседни почви кои меѓу себе се разликуваат првенствено поради својата старост се наречени топосеквенци.

Група од соседни почви кои првенствено се разликуваат поради различното времетраење на развојниот стадиум во кој се наоѓаат се нарекува еволуциони секвенци.

Човекот како педогенетски фактор

Човекот може многу силно и брзо да ги измени педогенетските процеси, со што природните почвите добиваат нови својства.

Тој преку директно влијание врз почвата (ѓубрење, одводнување, наводнување, отсолување, закиселување и сл.) или преку индиректно влијание (влијание врз другите педогенетски фактори) овозможува кај почвата да се зголеми, или намали плодноста, таа да добие сосема нови својства, да се добие нова почва.

Создавањето на нови почви под влијание на човекот, како и сите промени што ги предизвикува човекот во природните почви, се означуваат како антропогенизација, а почвите се антропогени почви.

4.2. ПЕДОГЕНЕТСКИ ПРОЦЕСИ

Процесите кои овозможуваат цврстата карпа да премине во реголит, а тој да се трансформира во почва се наречени педогенетски процеси.

Педогенетските процеси отпочнуваат оној момент кога врз мртвата литосфера ќе се населат живите организми и никогаш не престануваат. Тие се одвиваат и во самата почва, при што таа поминува од еден во друг стадиум (еволуира).

Во природните почви се одвиваат три групи на педогенетски процеси:

- **распаѓање на минералите;**
- **синтеза и трансформација на органските материи и образување на хумус (разложување);**
- **транслокација на материите во почвата (преместување).**

Кај **земјоделските почви**, се одвива уште една група на процеси предизвикани од човекот. Тие процеси се наречени **антропогени (антропогенизација)**.

Сите овие процеси се составени од други одделни процеси како на пример: распаѓањето на минералите се одвива со процесите растворање, хидролиза, хидратација.

Процесите најчесто се јавуваат во парови, како на пример оксидација и редукција и сл.

Тие се одвиваат постојано со различна брзина и никогаш не запираат.

Педогенетските процеси предизвикуваат диференцирање на почвата на генетски хоризонти, појава на новообразувања, односно насобирања на материи кои по својот изглед се разликуваат од останатата почва.

Како резултат на педогенетските процеси, кај почвата се јавуваат нови својства кои супстратот ги нема. Тие својства се:

- **диференцијација на хоризонти;**
- **образување на глина;**
- **образување на хранливи материи за растенијата;**
- **формирање на хумус и**
- **создавање на органско-минерални соединенија.**

Сите наведени својства овозможуваат почвата да се здобие со **плодност** која го претставува најважното својство за земјоделското производство.

4.2.1. Распаѓање на минералите и карпите во почвата

Пред да се појават живите организми, распаѓањето на карпите и минералите се одвивало под дејство на чисти хемиски процеси предизвикани од атмосферата и хидросферата. Ова распаѓање е наречено **геохемиско распаѓање**.

Со појава на живиот свет, распаѓањето на карпите и минералите се одвива со поголем интензитет (поради лачење или создавање на киселини од страна на организмите).

Ова распаѓање е наречено **педохемиско распаѓање**.

Во педохемиското распаѓање се одвиваат сите процеси кои ги опишавме претходно (распаѓање на карпите и минералите), а тоа се растворање, хидратација, оксидација и хидролиза.

Овие процеси доведуваат до трансформација на примарните минерали во секундарни и трансформација на едни во други секундарни минерали. Оваа трансформација се одвива со рушење, или без рушење на кристалната решетка.

Минералите имаат различен интензитет (брзина) на распаѓање.

Најлесно се распаѓаат простите соли, потешко феромагнезиските, потоа силикатно-глинените и најтешко сескви-оксидните минерали.

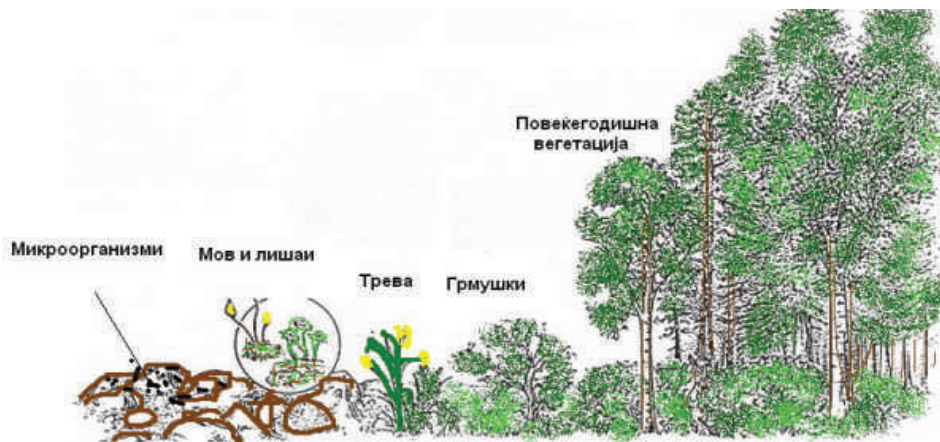
Педохемиското распаѓање доведува до промена на минералошкиот состав, диференцирање на почвата на хоризонти, зголемување на содржината на глина, образување на биогени хранливи материи и сл.

Одговорете на прашањата:

1. Што претставуваат педогенетските процеси?
2. Набројте ги педогенетските процеси?
3. Со кои својства се здобива почвата поради педогенетските процеси?
4. Што претставува геохемиско, а што педохемиско распаѓање на карпите?

4.2.2. СИНТЕЗА И ДЕКОМПОЗИЦИЈА НА ОРГАНСКАТА МАТЕРИЈА ВО ПОЧВАТА

Образувањето на почвата отпочнува оној момент кога мртвата литосфера ќе ја населат живите организми. Овој процес се нарекува **биотизација**.



Врз цврстата карпа најпрвин се населуваат микроорганизмите, а потоа лишките. По нивно изумирање, отпадоците се разложуваат под влијание на бактериите и габите при што се образува хумус и се добиваат хранливи материи создавајќи услови да се насели мовот. Процесите продолжуваат, се продлабочува супстратот, па се населуваат вишите растенија.

Под влијание на живите организми, се одвива кружното движење на материите во почвата со што се создава нејзината плодност.

Процесите на синтеза и трансформација на органските материи се доста значајни за педогенезата и за земјоделското производство, затоа што со нив се образува органскиот дел од почвата (акумулација на хумус), се акумулираат биогените елементи, се создава плодноста и почвата се диференцира на генетски хоризонти.

Одговорете на прашањата:

1. Што е биотизација?
2. Опишете го населувањето на живите организми врз литосферата?
3. Зошто се значајни процесите на синтеза и трансформација на органската материја за почвата?

4.2.3. ТРАНСЛОКАЦИЈА НА МАТЕРИИТЕ ВО ПОЧВАТА

Преместувањето на материите се одвива во сите сфери. Во почвата преместувањето на материите може да биде различно и зависи од тоа каква е материјата што се преместува.

Транслокацијата на материите во почвата може да се подели на транслокација на прости растворливи соли, транслокација на колоидни честички и педотурбација.

Транслокацијата на **простите соли** се одвива под влијание на водата која ги раствора до молекуско јонски честички.

Таа може да биде асцедентна, десцедентна и странична.

Асцедентната транслокација се јавува во сушни услови (аридна клима) кога се јавуваат плитки, засолени подземни води.

Водата се искачува по капиларен пат нагоре, испарува, а солите во вид на кристали остануваат во површинскиот дел од почвата.

Со оваа транслокација најчесто се врши засолување на почвата (салинизација).

Преместувањето на материите одгоре надолу, се нарекува **десцедентна (елувијално-илувијална) транслокација**.

Промивањето на материите од горниот дел на почвата се означува како **елувијација**, а задржувањето на материите во долниот дел од почвата се означува како **илувијација**.

Страничната миграција се јавува кога во профилот ќе се формира непропустлив хоризонт, а почвата е на наклонет терен.

Колоидните честички се преместуваат под влијание на водата со елувијална-илувијална транслокација.

За да може да се преместуваат, колоидите треба да се пептизирани. Пептизацијата настанува како резултат на промивање на земноалкалните карбонати и адсорбираните калциумови јони.

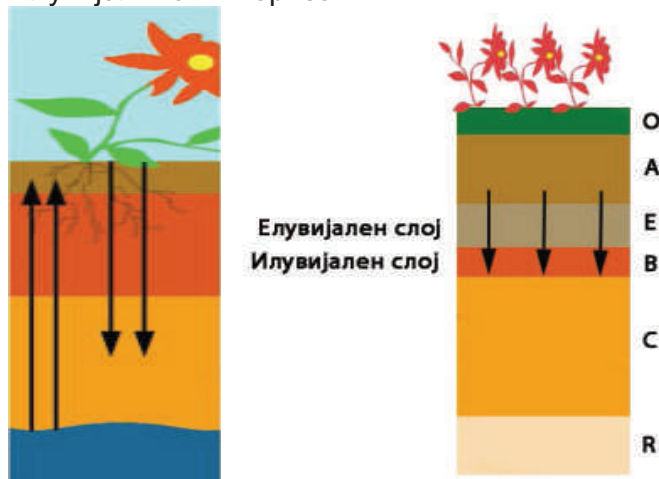
Тогаш коагулираните колоиди поминуваат од гел во зол состојба.

Доколку се преместуваат колоидни честички од силикатна глина настанува процес на **лесивирање**, ако се преместуваат сесквиоксиди настанува **оподзолување**, а ако се преместува SiO_2 настанува процес на **латеризација**.

Покрај тоа што се преместуваат минерални материји може да се преместува и хумусот.

Преместувањето на глинените и хумусните честички, од горниот слој на почвата, овозможува да се образува елувијален Е хоризонт сиромашен со овие материји.

Глинените и хумусните материји се акумулираат во подолниот дел од почвата образувајќи го илувијалниот В хоризонт.



Транслокација на прости соли и колоидни честички

Педотурбација (мешање на почвената маса) претставува преместување на сите честички од почвата, без оглед на нивната големина.

Во зависност од тоа која е причината за мешање на почвата, педотурбацијата може да биде фаунална, аргилна и антропогена.

Фауналната педотурбација ја предизвикува почвената фауна која од површина во почвената маса внесува органски отпадоци (за храна), со што вршат мешање на органскиот со минералниот дел на почвата.

Аргилната педотурбација се јавува во почви богати со глина која во влажна состојба бабри, а во сува се собира и пука. Во пукнатините навлегува ситна земја, која со настапување на влажен период бабри и се крева нагоре.

Антропогената педотурбација ја врши човекот со обработка на почвата.

Одговорете на прашањата:

1. Како се преместуваат материите во почвата?
2. Опишете го преместувањето на колоидните честички!
3. Дефинирај ги поимите латеризација, оподзолување и лесивирање!
3. Како настанува аргилната педотурбација?

4.3. ЕВОЛУЦИЈА НА ПОЧВИТЕ

Почвите како составен дел на природата со текот на времето се менуваат. Промените започнуваат веднаш по отпочнувањето на процесите на педогенеза, па со текот на времето почвата поминува од еден во друг стадиум, добивајќи нови својства.

Поминувањето на почвата од еден во друг стадиум при што почвата поминува од еден во друг почвен тип се нарекува еволуција на почвите.

Еволуцијата и промената на почвата е предизвикана од следниве фактори: **непрекинатиот тек на педогенетските процеси, промената во еден или во повеќе педогенетски фактори, промената на геолошката историја на Земјата.**

Со постојаното одвивање на педогенетските процеси во почвата се случуваат многу промени, без да се случат некои поголеми промени во педогенетските фактори.

Овие внатрешни промени, во почвата, предизвикуваат поминување на еден почвен тип во друг, односно предизвикуваат вистинска еволуција која се нарекува **ендогена или автоеволуција.**

Со ендегената еволуција почвата минува од попримитивни форми (плиток и неиздиференциран профил) кон посложени форми (подлабоки и диференцирани почви).

Ако почвата се менува и поминува од еден во друг почвен тип, поради промена на еден или повеќе педогенетски фактори, тогаш таа еволуција се нарекува **егзогена еволуција.** Оваа еволуција не е вистинска еволуција, па затоа често се нарекува **метаморфна.**

Од педогенетските фактори, најчесто се менува климата, релјефот и вегетацијата.

Ако се измеша влијанието на ендегената и егзогената еволуција, настанува комбинирана или **амфигена еволуција.**

Еволуцијата предизвикана од промената на геолошката историја на Земјата, се нарекува **геогенетска еволуција.**

Во зависност од тоа дали се зголемува или се намалува плодноста на почвата, постои **проградациона и деградациона еволуција.**

Проградационата еволуција доведува до зголемување на плодноста на почвата, така што следниот стадиум се одликува со поголема плодност. Во земјоделските почви, оваа еволуција ја предизвикува човекот.

Деградационата еволуција предизвикува намалување на плодноста на почвата. Оваа еволуција може да ја предизвика човекот со ерозија, засолување, заблатување и сл.

4.4. МОРФОЛОГИЈА НА ПОЧВИТЕ

Морфолошки својства на почвата (педоморфолошки) се оние кои можеме да ги видиме, или да ги почувствуваме со нашите сетила.

Овие својства на почвата се утврдуваат при теренското проучување на почвите.

Се делат на:

- **надворешни морфолошки својства (ектоморфологија):** релјеф и почвена покривка (релјефот се набљудува како макро, мезо и микрорелјеф, а почвената покривка на вегетација и водена покривка, скелетност и покриеност со земјоделски култури);

- **внатрешни морфолошки својства (ендоморфологија):** општа градба на почвен профил (хабитус) и останати морфолошки својства како длабочина, боја, текстура, шупливост (порозност), структура и вклученија и новообразувања.

4.4.1. ОПШТА ГРАДБА НА ПОЧВЕН ПРОФИЛ

Почвената маса во текот на еволуцијата се диференцира на хоризонтални зони наречени педогенетски хоризонти.

Кога почвениот профил се диференцира на педогенетски хоризонти, тогаш станува збор за општа градба или хабитус на почвен профил.

Педогенетските хоризонти претставуваат слој од почва што се образувале под влијание на различни педогенетски фактори и педогенетски процеси.

Хоризонтите во почвата се означуваат со големи букви од латиницата, како на пример А, В, R.

До хоризонтот може да стои и мала буква, којашто карактеризира одредени процеси во самиот хоризонт Bt што означува зголемено количество на глина.

Во нашата класификација на почвите (Филиповски, Шкориќ, Ќириќ) има 12 основни хоризонти. Овие хоризонти може да имаат различни потхоризонти и форми.

- **O - Органски површински хоризонт:** лежи над минералниот дел од почвата, најчесто во аеробни услови.

Кај овој хоризонт се јавуваат следниве потхоризонти:

- **Ol:** потхоризонт на неразложена органска простирка;

- **Of:** потхоризонт на полуразложена органска простирка;

- **Oh:** потхоризонт на разложени (хумифицирани) органски материи.

- **(A) - Иницијален слаборазвиен хумусно-акумулативен хоризонт.** Претставува биолошки активен дел од профилот во кој главно се развива кореновата маса, и отпочнува да се формираат структурни агрегати. По боја не се разликува од матичниот супстрат.

- **A - Хумусно-акумулативен хоризонт,** се одликува со хумифицирани органски материи кои се во колоидна состојба, силно сврзани со минералниот дел од почвата (органско-минерални комплекси). По боја малку е потемен од матичниот супстрат.

Има четири форми (модификации):

- **Амо: моличен хоризонт**, со длабочина од 20 до 75 см, со изразена структура, при што во сува состојба не станува тврд и масивен. Заситен е со базични јони, има 1 % хумус со темна боја.

- **Аум: умбричен хоризонт**, има иста длабочина и исто количество на органска материја како Амо, со тоа што е тврд и масивен во сува состојба.

- **Аох: охричен хоризонт**, има посветла боја и претставува модифициран хумусно-акумулативен хоризонт.

- **Аа: Хидроморфна форма** со сивкава или црна боја со признаци на хидроморфизам (конкреции и мазотини).

- **Т - Тресетен (торфен) органски хоризонт**. Се состои од слабо-разложена органска материја, акумулирана во анаеробни услови.

- **Р - Антропоген хоризонт**, се образува под влијание на човекот со обработка, мешање и хомогенизирање на повеќе хоризонти и слоеви, со истовремено внесување на органски и минерални ѓубриња.

- **(В) - Камбичен хоризонт**, лежи помеѓу О или А хоризонтот и С или R, од којшто се разликува по жолтата, кафеавата или црвената боја. Образован е на самото место со оглинување во него. Во овој хоризонт може да има акумулирано CaCO_3 и MgCO_3 .

Овој хоризонт има две модификации:

- **(В)v**: се образува со распаѓање на примарните минерали на самото место и со глинообразување (аргилогенеза).

- **(В)rz**: се образува со резидуална акумулација на глина при растворање на CaCO_3 и MgCO_3 од варовничка и доломитна карпа.

- **С - Растресит матичен супстрат**, во кој нема никакви промени предизвикани од педогенетските процеси.

- **R - Цврста карпа**

- **Е - Елувијален хоризонт**, лежи под О или А хоризонтот. Во него се одвива промивање (елувијација) на глината, хумусот или сесквиоксидите.

- **В - Илувијален хоризонт**, лежи под Е хоризонтот, и во него се акумулираат промиените материји од Е хоризонтот, што значи содржи повеќе глина, хумус или сесквиоксиди.

- **Bt (од ton-глина) Аргилувичен хоризонт**, лежи под хоризонт Е и претставува слој каде што се акумулира промиената глина од хоризонтот Е.

- **Bh (од хумус)** лежи под хоризонт Е и претставува слој каде што се акумулира промиениот хумус од хоризонтот Е.

- **Bfe (од ferum-железо)** лежи под хоризонт Е и претставува слој каде што се акумулираат промиените сесквиоксиди од хоризонтот Е.

- **G - Глеен хоризонт**. Во него има знаци на редукција и секундарна оксидација при постојани или повремени анаеробни услови. Се одликува со сива, зеленкаста или со сина боја со рѓести мазотини по површината на агрегатите.

- **Gso (секундарна оксидација)**: оксидиран глеен хоризонт, кој претходно бил редуциран.

- **Gr (редукција)**: редукционен глеен хоризонт во кој водата постојано стагнира

- **g - Псевдоглеен хоризонт**, се образува под влијание на површински води кои стагнираат во профилот, со наизменична појава на мокра и сува фаза. Има изглед на мрамор (мермер).

Постојат уште и:

- **преодни хоризонти**: се обележуваат со буквите на двата хоризонта, на пр., АС и
- **сложени хоризонти**: во нив се одвиваат истовремено два процеса А/С.

Во почвениот профил можна е појава на слоевитост. Словите се обележуваат со римски броеви. На пример А-В-II С.

Длабочината – моќност (дебелина) на почвениот профил, претставува збир од длабочината на сите хоризонти во профилот до неизменетата геолошка подлога.

Длабочината на почвениот профил може да се разгледува од два аспекта, односно:

- длабочина на ораничниот слој (агролошка длабочина) претставува оној слој од почвата којшто се обработува;
- длабочина на физиолошки активен профил: тоа е длабочина до каде што може да се развива кореновиот систем од растенијата. Овој поим не треба да се меша со поимот длабочина на солумот.

Според длабочината на солумот, почвите се делат на :

- **плитки, до 30 см;**
- **длабоки од 30 до 120 см и**
- **многу длабоки над 120 см.**

За дома:

Обидете се преку цртежи да ги објасните хоризонтите кои се наоѓаат во почвата!

Активност надвор од училиницата:

Копајте почвен профил. Начинот на кој што треба да го направите тоа даден е на крајот од учебников во делот ВЕЖБИ.

4.4.2. ОСТАНАТИ МОРФОЛОШКИ СВОЈСТВА

Бојата на почвата го покажува хемискиот и минералошкиот состав на почвата.

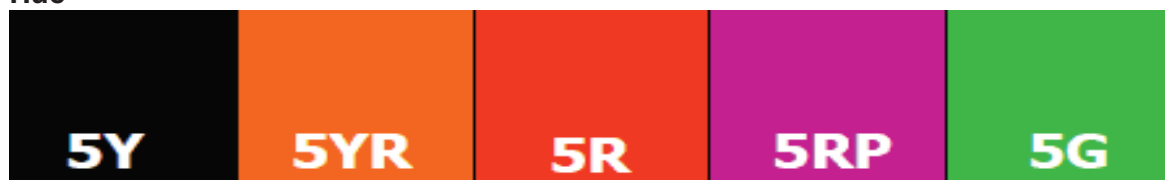
Сите бои на почвата се комбинација на основните бои, бела, црна и црвена.

- Сивата, темносивата и црната боја потекнуваат од хумусот.
- Сесквиоксидите ја даваат жолтеникавата, кафеавата и црвената боја.
- SiO_2 и CaCO_3 на почвата ѝ даваат бела боја.

- Зеленкаста, сива и сина боја на почвата ѝ даваат редуцираните железни соединенија.

Определувањето на бојата на почвата се врши со помош на Манселовиот атлас на бои, според кој, кај бојата се определува основната боја (Hue), осветленост (Value) и интензитет (Chroma).

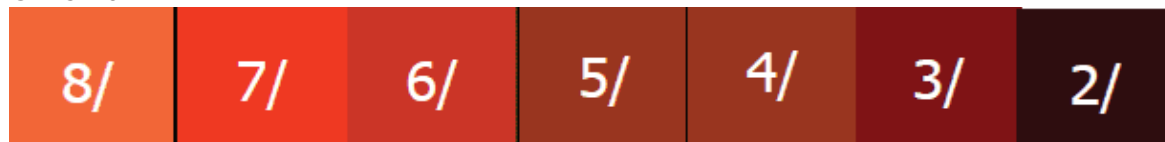
Hue



Value



Chroma

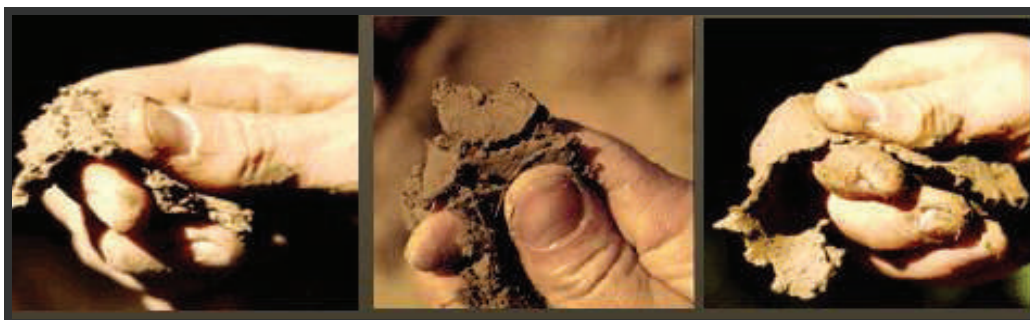


Текстурата на почвата претставува процентуална застапеност на механичките елементи во почвата. Во механички елементи спаѓаат: скелет, чакал, крупен песок, ситен песок, прав и глина.

Постојат три основни текстурни класи:

- **песоклива почва;**
- **илеста почва и**
- **глинеста почва.**

На терен, текстурните класи, односно механичкиот состав се определува со гмечење на почвата со рака и меѓу прстите кога почвата е влажна.



Песоклива: не може да се моделира

Илеста: се дробни на поситни агрегати

Глинеста: може да се моделира

Структурата на почвата, всушност претставува начин на здружување на механичките елементи во покрупни структурни агрегати.

Според формата, агрегатите се делат на коцкести, столбести и плочести.

Вклученија и новообразувања се одделни материји во почвата што се разликуваат од другата почвена маса по својот изглед, боја и состав.

Вклученија, всушност се различни тела во почвената маса кои немаат педогенетско потекло.

Има три вида на вклученија:

- парчиња камен и чакал;
- остатоци од растенија и животни и
- вклученија од антропогено потекло.

Новообразувањата претставуваат насобирања од различни материји во профилот, како резултат на педогенетските процеси.

Се делат на:

- **биолошки**: копролити, кротовини, каналчиња од црви и сл. и
- **хемиски**: насобирања од секундарни минерали и хумус.

Хемиските новообразувања се делат на:

- **ефлоросценции**, се јавуваат на површината од почвата во вид на тенка покорицка, а претставуваат кристали од леснорастворливи соли;
- **обвивки**, се јавуваат во вид на тенка обвивка околу почвените агрегати;
- **дамки**, со различна форма, боја и хемиски состав;
- **конкреции**, претставуваат локални насобирања од некои хемиски соединенија кои се стврднале во вид на зрна со различна боја и големина.

Одговорете на прашањата:

1. Што претставува еволуција на почвите?
2. Опишете ги видовите на еволуција на почвите!
3. Што претставува општа градба на почвен профил?
4. Објаснете како се образуваат хоризонтите Е и В!
5. Кои потхоризонти постојат од А хоризонтот?
6. Што значат малите букви до ознаката од генетскиот хоризонт Bt и Gso?
7. Од кои соединенија во почвата се добива бојата на самата почва?
8. Со помош на кој атлас се определува бојата на почвата?
9. Како ќе утврдиме на терен, за каква почва станува збор, според текстурната класа?
10. Во кои новообразувања спаѓаат конкрециите?

ТЕМА V

ПОЧВЕНИ ТИПОВИ

Со изучување на оваа тема ќе можеш:

- да ја сфатиш класификацијата на почвите;
- да ги класираш почвите во таксономски единици од различен ранг;
- да ги дефинираш повисоките таксономски единици;
- да го објаснуваш образувањето на одделни почвени типови;
- да правиш споредба помеѓу почвените типови;
- да планираш земјоделски култури кои можат да се одгледуваат врз одделни почвени типови.
- да го сфатиш негативното влијание на човекот во загадувањето и уништувањето на почвите;
- да ги идентификуваш процесите кои предизвикуваат загадување и уништување на почвата;
- да набројуваш и применуваш мерки за заштита на почвата.

Содржина на темата:

- 5.1. Класификација на почвите
- 5.2. Оддел автоморфни почви
 - 5.2.1. Класа неразвиени автоморфни почви
 - 5.2.2. Класа хумусно-акумулативни почви
 - 5.2.3. Класа камбични почви
 - 5.2.4. Класа елувијално-илувијални почви
 - 5.2.5. Класа антропогени автоморфни почви
- 5.3. Оддел хидроморфни почви
 - 5.3.1. Класа неразвиени хидроморфни почви
 - 5.3.2. Класа ливадски почви
 - 5.3.3. Класа глејни почви
 - 5.3.4. Класа тресетни почви
 - 5.3.5. Класа псевдоглејни почви
 - 5.3.6. Класа антропогени хидроморфни почви
- 5.4. Оддел халоморфни почви
 - 5.4.1. Класа акутно засолени почви
 - 5.4.2. Класа халоморфни почви
- 5.5. Оддел субхидрични почви
- 5.6. Загадување и заштита на почвите
 - 5.6.1. Загадување и уништување на почвата
 - 5.6.2. Заштита на почвите од загадување и уништување

5.1. КЛАСИФИКАЦИЈА НА ПОЧВИТЕ

Како резултат на педогенетските фактори и влијанието на педогенетските процеси, во природата се образуваат различни почви.

Почвите слично како кај растенијата и животните, се класираат во групи или категории од различен ранг.

Тие групи се наречени таксономски (класификациски) единици.

Постапката на систематско класирање на почвите, според некои заеднички морфолошки, физички или хемиски својства се нарекува класификација на почвите.

Класификацијата на почвите се базира врз неколку принципи:

- **принцип на хиерархија:** повеќе таксономски единици од понизок ранг и помалку таксономски единици од повисок ранг;
- **принцип на логичност и научност:** класификацијата на почвите треба да претставува логичен систем, базиран на научност;
- **принцип којшто се базира на својствата на почвите;**
- **еволуционен принцип:** почвените типови се третираат како посебни еволуциони стадиуми.

Во светот, денес постојат повеќе класификации на почвите, кои се базираат на давање предност на некој од критериумите, па така постои европска, американска и руска класификација.

Во Република Македонија, се применува класификацијата на почвите изработена од Филипovski, Шкорик и Кирик од 1973 година.

Оваа класификација се базира врз основа на следниве принципи:

- својствата на самите почви;
- морфолошко-генетскиот карактер на почвите;
- генетско-еволуцискиот карактер;
- поделбата на почвите во највисоки таксономски единици е извршено врз основа на постоењето или непостоењето на хидроморфизмот;
- земено е предвид влијанието на човекот;
- класификацијата е флексибилна и може да се надополнува.

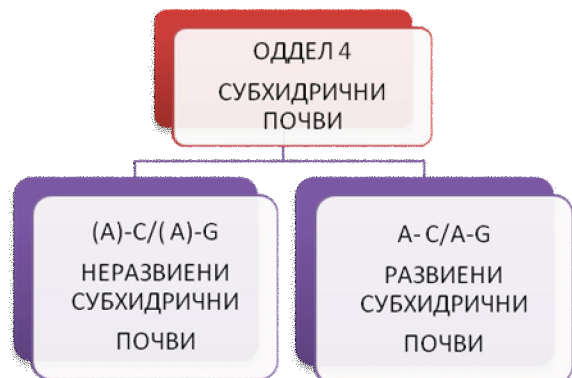
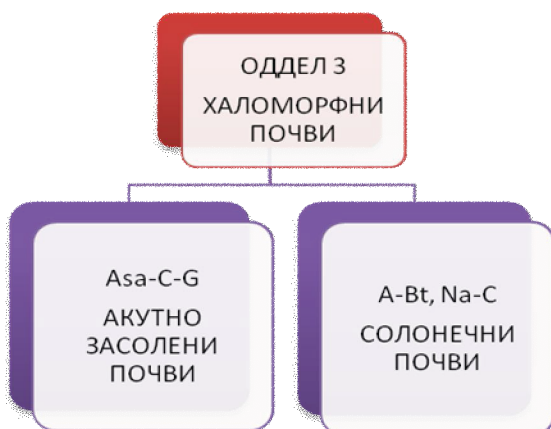
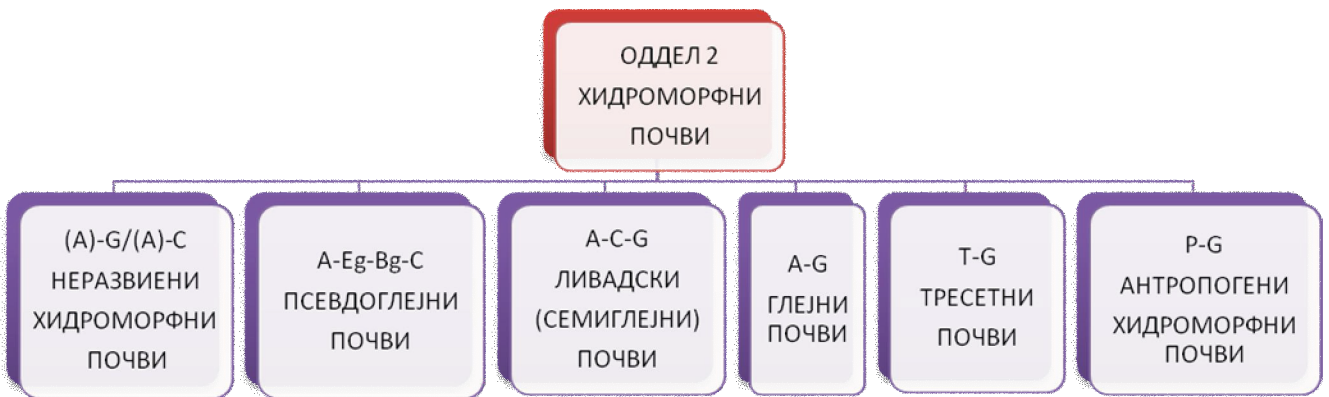
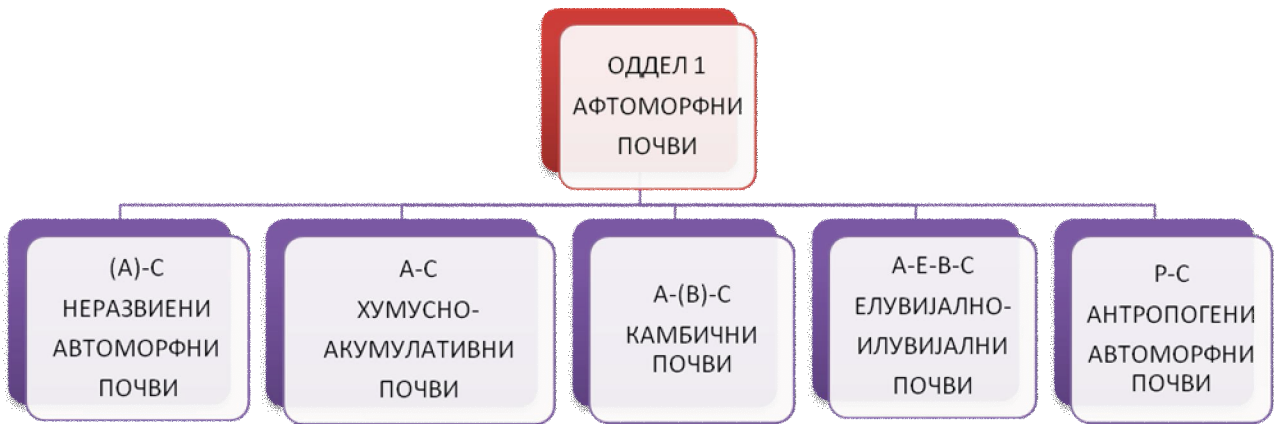
Во светот не постои општоприфатена номенклатура на почвите, туку само единствена номенклатура на картографските единици за Светската педолошка карта.

Кај нас во номенклатурата се застапени народни имиња на почвите, странски народни имиња, преведени и сл., па така до народното име во заграда стои меѓународното име земено од номенклатурата на Светската педолошка карта.

Во нашата класификација највисока таксономска единица е оддел, пониска е класа, потоа тип, поттип и вариетет.

Класификацијата во оддели како што кажавме е извршена врз основа на појавата или отсуството на хидроморфизам, односно начинот на влажење и карактерот на водите со кои почвите се влажат.

Постојат четири оддели и 15 класи, односно:



5.2. ОДДЕЛ АВТОМОРФНИ ПОЧВИ

Ги опфаќа сите почвени типови кои при образувањето и еволуцијата се влажат со атмосферски врнежи и немаат друго дополнително влажење. Кај овие почви, водата слободно се цеди (перколира) низ почвениот слој, без да се задржува подолго време во него.

Во овој оддел има пет класи:

I класа:

Неразвиени автоморфни почви со тип на профил (A)-C.

II класа:

Хумусно- акумулативни почви со тип на профил A-C.

III класа:

Камбични почви со тип на профил A-(B)-C

IV класа:

Елувијално-илувијални почви со тип на профил A-E-B-C

V класа:

Антропогени автоморфни почви со тип на профил P-C.

5.2.1. КЛАСА НЕРАЗВИЕНИ АВТОМОРФНИ ПОЧВИ СО (A)-C ТИП НА ПРОФИЛ

Почвите од оваа класа се карактеризираат со хумусен хоризонт кој се јавува во иницијална фаза од развојот (A).

Овој хоризонт се формира на почви чија генеза отпочнува на растресит супстрат, при што веднаш се населуваат виши растенија, или на компактна цврста карпа, кога се населуваат лишайи и мов.

Во оваа класа има 4 почвени типа:

- камењар (литосол);
- сирозем врз растерсит супстрат (регосол);
- еолски песоци (аренасол);
- колувијална почва (колувиум).

Камењар (литосол)

Номенклатура: Името го добиле од зборот **литос** (камен, карпа) и **солум** (почва).

Дефиниција: Ова се неразвиени или слаборазвиени почви со тип на профил **(A)-R**, составени од раздробен скелет со остри рабови. Длабочината на солумот е околу 20 см, под кој се јавува цврста или испукана карпа.

Распространетост: Распространети се на планински терени на поголема надморска височина.

Услови за образување и генеза: Се образуваат на самото место, со физичко распаѓање на карпите и ерозија на поситните честички. Тоа се многу млади почви, со почетен стадиум на педогенезата. Литосолите се образуваат на цврсти карпи (кисели, базични, ултрабазични и варовнички), на планински релјеф со голем наклон и планинска клима, при што се јавува слаборазвиена вегетација (најчесто мов и лишај). Поради слабата вегетација и стрмниот терен, се акумулира само мало количество на органски отпадоци, кои подоцна се трансформираат во хумус. Поради слабите педогенетски процеси, литосолите претставуваат преод помеѓу матична карпа и почва.

Градба на профилот: (A)-R.

Својства: Литосолите се плитки и скелетни почви. Скелетните честички се крупни со остри рабови, образувани „in situ“ (на самото место).

Литосолите имаат голема водопропустливост и мала вододржливост. Содржат помалку од 0,1 % хумус и имаат ниска плодност.



Литосоли

Продуктивна способност: Немаат големо значење за земјоделството. На нив се јавуваат сиромашни и деградирани пасишта, па се препорачува да се пошумат.

Сирозем врз растресит супстрат (регосол)

Номенклатура: Се нарекуваат уште и сирозем врз растресит супстрат. Името го добиле од зборот **регос** што значи **покривач** и **солум -почва**.

Дефиниција: Тоа се неразвиени или слаборазвиени почви кои се образувани врз растресити супстрати (освен на алувијални, делувијални и еолски рецентни наноси) кои не се скелетни, или врз цврсти супстрати кои многу брзо се распаѓаат физички. Се образуваат со целосна ерозија на претходно образувана почва, со иницијални педогенетски процеси со кои се формира само хоризонтот (A).

Распространетост: Најголем дел од регосолите се распространети на брановидно-ритчести терени за кои е карактеристична силна ерозија. Во Р. Македонија, овие почви се застапени со 3,6 % (93.000 ха).

Услови за образување и генеза: При образување на литосолите, најголемо значење имаат матичниот супстрат, ерозијата и човекот.

Матичниот супстрат е образуван од карпи кои многу брзо физички се распаѓаат.

Релјефот на којшто се образуваат е брановидно-ритчест, а климата предизвикува ерозија.

Ерозијата не дозволува да еволуираат во поразвиени почви, а човекот покрај тоа што предизвикува ерозија, со постојана обработка, исто така не дозволува овие почви да еволуираат.

При образување на овие почви, процесите се одликуваат со следново:

- педогенезата е во својата почетна фаза;
- биолошката активност е интензивна, но нема силна акумулација на хумус;
- хемиското распаѓање е слабо;
- физичкото распаѓање е интензивно;
- можна е транслокација на карбонатите и
- слаба диференцираност на профилот на хоризонти.



Градба на профилот: Имаат тип на профил (A)-C. Хоризонтот (A) има сирозем хумус, по боја не се разликува многу од матичниот супстрат и најчесто е жолтеникавосив. Видлива е биолошка активност, односно е развиен кореновиот систем од растенијата и е порастресит. Најчесто содржи CaCO_3 .

Хоризонтот C може да биде доста хетероген, во зависност од супстратот од кој се образуваат регосолите. Како во хоризонтот (A) така и во C има биолошка активност. Во него е можна акумулација на CaCO_3 и во вид на конкреции и псевдомицелии.

Својства: Најчесто имаат добри водни, воздушни и хемиски својства.

Се одликуваат со пониска плодност поради ерозијата, сушата, ниската содржина на хумус,

недоволната содржина на хранливи матери и сл.

Продуктивна способност: Во зависност од кој матичен супстрат се образувале, на нив ќе успева различна вегетација.

Сироземите образувани врз лес и лапор се добри за земјоделско производство (лозја, овошки, житни култури, а при наводнување и за окопни култури).

За да се зголеми продуктивната способност, потребно е да се преземат следниве мерки:

-**противерозивни мерки:** обработка по изохипсите, терасирање, затревување и др. и

- **пошумување;**

- **збогатување со органска материја (хумус):** ѓубрење со органски ѓубриња-шталско и зелено ѓубре;

- **ѓубрење со минерални ѓубриња;**

- **наводнување.**

Поради длабоката обработка, овие почви се силно антропогенизирани.



Регосол (Маркова Сушица)

Еолски песоци (аренасол)

Номенклатура: Името го добиле од зборот **арена** што значи песок и **солум**-почва.

Дефиниција: Тоа се неразвиени или слаборазвиени песокливи почви што се преместуваат под влијание на ветерот. Се карактеризираат со еолска ерозија и ресетиментација на песокот кој може да има морско или континентално потекло.

Распространетост: Во Македонија распространети се на мали површини (околу 200 ха) во Гевгелиската Котлина, покрај реката Вардар.

Услови за образување и генеза: Аренасолите се почви кои се образувале со еолска ерозија на песокот и негова реседиментација.

Аренасолите кај нас се наносят од реката Вардар, која во Гевгелискиот регион нема регулирано корито, па често пати го менува своето корито. Водата од реката со себе носи покрупни или поситни песокливи честички, па по повлекувањето на водата, песокот останува на површината. Овој песок под влијание на ветерот се пренесува од едно на друго место формирајќи песочни дини.

Педогенезата кај овие почви е во иницијална фаза, со што е формиран само хоризонтот (А) во кој има слаба акумулација на хумус..

Градба на профилот: Се одликуваат со тип на профил **(А)-С**.

Својства: Содржат повеќе од 90 % песок кој не е сврзан или е полусврзан. Тоа се суви и топли почви кои имаат силна водопропустливост и добра аерираност. Содржат помалку од 1 % хумус.

Продуктивна способност: Овие песоци се постојано подвижни, не се плодни и не се значајни за земјоделството.

За да може на нив да се одгледуваат земјоделски култури потребно е да се ѓубрат интензивно со органски и минерални ѓубриња, да се наводнуваат, а подвижните песоци да се пошумат.

Колувијална почва (колувиум)

Номенклатура: Името го добиле од латинскиот збор *coluо* што значи испран. Уште се нарекуваат и делувијални почви.

Дефиниција: Тоа се неразвиени или слаборазвиени со можен (А) или Ар хоризонт, почви кои се образувале со еродирање на почва и матичен супстрат од повисоките терени (брановидно-ритчести) со површински води и водите од силните водотеци и со рецентна (современа) седиментација (таложеење) на еродираниот материјал во подножјето на тие терени.

Распространетост: Овие почви се најраспространети во нашите котлини и зафаќаат 1/5 од нив (160.000 ха).

Услови за образување и генеза: Се образуваат на следниов начин:

Со уништување на природната вегетација и неправилна обработка на почвата, човекот предизвикал силна ерозија на почвите кои се наоѓаат на ритчестите терени. Ерозијата настанува со помош на силните дождови, кои го носат еродирано и измешан материјал во пониските и рамни делови од подрачјето.

Како главен фактор во образување на овие почви се јавува човекот, кој со уништување на природната вегетација и неправилната обработка на почвата предизвикува ерозија.

Овие почви можат да се јавуваат во различни климатски подрачја, но доминираат во области на аридна клима каде што дождовите имаат силен карактер (поројни дождови).

Релјефот на кој се образуваат е брановидно-ритчест, а супстратот е различен.

Кај овие почви, педогенетските процеси се во иницијална фаза, па супстратот многу не е изменет. Иако имаат голема биолошка активност, се образува само хоризонтот (А). Вегетацијата на колувиумот брзо се населува, поради тоа што е длабок и содржи хранливи материји (потекнува од претходно образувани почви).

Колувијалните почви најчесто се антропогенизирани.

Градба на профилот: Имаат градба на профил **(А)-С, или (А)р – С**. Хоризонтот (А) многу не се разликува од хоризонтот С. Карактеристично за овие почви е што се јавува слоевитост и содржат незаоблен скелет, кој често пати се јавува и на површината. Материјалот е несортиран и се јавуваат песокливи и чакалести слоеви на помала или на поголема длабочина.

Својства: По механички состав се доста хетерогени како по длабочина така и на мало растојание. Најчесто се песожливо-илести и илести.

Поради хетерогеноста на текстурата, овие почви се хетерогени и по своите физички и хемиски својства. Содржат 1-2 % хумус, најчесто се бескарбонатни, со слабо кисела до неутрална реакција.

Продуктивна способност: Производствените својства на колувијалните почви зависат од механичките, физичките и хемиските својства на самата почва.

Колувијалните почви имаат различна еколошко-производна вредност, којашто зависи од хидротермичките услови на почвата.

Длабоките колувијални почви се користат за земјоделско производство, додека поплатките и поскелетни се користат во шумарството.

Производствените својства на колувијалните почви зависат од механичките, физичките и хемиските својства на самата почва.

Нашите колувијални почви се поделени во три групи, според продуктивноста:

- скелетен и чакалест колувиум: се јавуваат најчесто на врвот од наносниот конус, не се плодни и не се користат за земјоделско производство;
- оглеени колувијални почви: се јавуваат на најнискиот дел од наносниот конус, каде што има плитки подземни води. Се користат како ливади;
- останатите колувијални почви, каде што подземните води се длабоки, не содржат многу скелет и интензивно се користат за земјоделско производство за одгледување на лозја, овошки, тутун, житни култури и сл. Доколку се наводнуваат, може да се користат окопни и фуражни култури.

За да се подобрат продуктивните својства, потребно е да се преземат следниве мерки:

- заштита од ерозија;
- пошумување на скелетните колувиуми;
- одводнување на оглеените колувиуми;
- наводнување;
- ѓубрење со органски и минерални ѓубриња и
- длабока обработка.

Одговорете на прашањата:

1. Како се класираат почвите?
2. Набројте ги принципите врз кои се класираат почвите!
3. Класирајте ги почвите во таксономски единици од највисок кон најнизок ранг!
4. Дефинирајте ги автоморфните почви!
5. Со што се карактеризира класата на неразвиени автоморфни почви?
6. Каква градба на профил има литосолот?
7. Каде во Македонија има аренасоли?
8. Опишете го образувањето на колувијалните почви!
9. Кои земјоделски култури најчесто се одгледуваат врз колувијалните почви?

5.2.2. КЛАСА ХУМУСНО-АКУМУЛАТИВНИ ПОЧВИ

Ги обединува сите почвени типа кои имаат хумусно-акумулативен хоризонт А, кој лежи директно врз матичен супстрат (С или R), или преку преоден хоризонт АС.

Оваа класа се карактеризира со акумулација на хумус, кој претставува доминантен процес, па од таму го добила и името.

Хумусно-акумулативниот хоризонт најчесто е моличен без или со повремени хидроморфен карактер.

Хумусно-акумулативните почви претставуваат следен стадиум на неразвиените автоморфни почви.

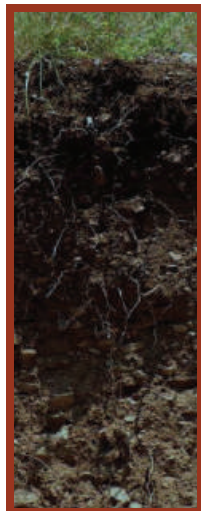
Иако имаат оформен А хоризонт и претставуваат зрели почви, еволуциски тие се млади, со исклучок на варовничко-доломитната црница.

Во оваа класа се застапени следниве почвени типа:

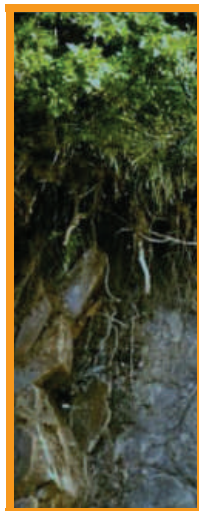
- варовничко-доломитна црница;
- рендзина;
- ранкер;
- чернозем и
- смолница.



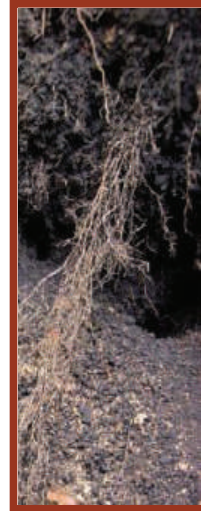
Калкомеланосол



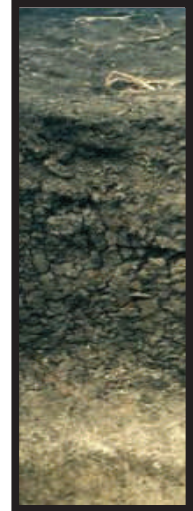
Рендзина



Ранкер



Чернозем



Смолница

Варовничко-доломитна црница (калкомеланосол)

Номенклатура: Името го добиле по тоа што се образувани врз варовници и доломити и по црната боја. Уште се наречени хумусно-карбонатни почви или калкомеланосоли.

Дефиниција: Варовничко-доломитната црница е почва со градба на профил A-R, со длабочина на солумот до 30 см. Имаат A_{то}, или O хоризонт, кој лежи непосредно врз цврст варовник или доломит. Почвата не содржи карбонати и е богата со хумус.

Распространетост: Овие почви во Македонија се застапени на планините Бистра, Стогово, Караџица и на др. места.

Услови за образување и генеза: При образување на калкомеланосолите, најважен педогенетски процес е растворање и промивање на Ca и Mg карбонатите и акумулација на хумус.

Овие почви се апсолутно стари, затоа што е потребно од 8 до 10 илјада години за да се образува 1 см почва затоа што, со растворање на CaCO₃ останува 1 % резидуум, од кој подоцна се образува почва.

Својства: Црниците во својата зрела фаза имаат добри физички и хемиски својства. Богати се со хумус (20-50 %).

Продуктивна способност: Најголем дел од овие почви, поради малата длабочина, не се користат во земјоделското производство, туку се под ливади, пасишта и шуми.

Рендзина

Номенклатура: Се сретнуваат и под други имиња како парарендзина, хумусно-карбонатна почва или како мешовита рендзина.

Дефиниција: Рендзината е почвен тип со профил A-AC-C. Се образува врз растресит силикатно-карбонатен супстрат, или врз таков што брзо минува во растресита состојба. Најчесто содржи од 10 до 50 % CaCO₃ низ целиот профил во вид на скелетни честички.

Распространетост: Во Македонија, распространети се во Овче Поле, Тиквеш и на др. места.

Услови за образување и генеза: За образување на овие почви, најголемо значење има супстратот. Тој треба да биде растресит, или брзо да се распаѓа, да содржи истовремено како силикатен така и карбонатен материјал, CaCO₃ да се јавува во форма на ситни честички и да содржи извесно количество на појадри силикатни честички и кварцен песок (мергели, конгломерати, бречии, карбонатни песочници, лес и сл.).

Релјефот на кој се образуваат најчесто е брановидноритчест.

При генеза на рендзините се случуваат следниве процеси:

- акумулација на хумус;
- формирање на хумусно-глинени комплекси;
- растворање и промивање на CaCO_3 и MgCO_3 ;
- мали промени во минералошкиот состав.

Градба на профилот: Рендзините имаат тип на профил **A-AC-C**. Профилот е подлабок, во него може да се јави скелет, Хоризонтот А постепено поминува во AC хоризонт кој содржи скелетни честички и карбонатни новообразувања.

Својства: Рендзините најчесто имаат добри физички, физичко-механички и хемиски својства. Содржат од 5 до 10 % хумус.

Рендзини што се образувани врз растресити супстрати имаат длабок солум (повеќе од 50 см), а оние образувани врз лапорец, се поплитки (помалку од 25 см).

Овие почви се карбонатни, при што имаат слабо алкална реакција. Содржат од 5 до 10 % хумус.

Во зависност од матичниот супстрат, рендзините можат да бидат глинести (образувани врз лапорец), или, илести, образувани врз доломит и лес.

Продуктивна способност: Се одликуваат со добри производствени својства.

На нив со успех се одгледуваат лозја и овошки при што се добиваат високи приноси.

За да им се зголеми производноста потребно е да се заштитат од ерозија, да се наводнуваат и да се ѓубрат со органски и со минерални ѓубриња.

Ранкер

Номенклатура: Во литературата се опишани и под други имиња како литогена црница, планинско-ливадски почви и др.

Дефиниција: Ранкерите се почви кои се образувани на силикатни супстрати. Во зависност од супстратот и надморската височина, можат да бидат неутрални, кисели и екстремно кисели. Хумусно-акумулативниот хоризонт може да биде моличен, умбричен или органичен, кој најчесто лежи врз цврста карпа, или врз реголит добиен најчесто со физичко распаѓање.

Распространетост: Распространети се на ритчесто-планинските терени на Шара, Плачковица, Јакупица, Малеш и на други места.

Услови за образување и генеза: За образување на овие почви најголемо значење има геолошкиот супстрат. Се образуваат врз кварцни цврсти карпи или врз растресит супстрат којшто се добил со нивно распаѓање. Релјефот каде што се образуваат е планинско-ритчест (најчесто на н.в. 1000-1600 м, но може и на поголема височина). Климата е планинска, а вегетацијата најчесто се состои од лишаи и мовови (ако се образува директно врз цврсти карпи) или трева, грмушки, даб, бука и сл. (ако се подлабоки и подобро развиени почви).

При образувањето на овие почви се одвиваат следниве процеси:

- акумулација на големо количество хумус со слаба минерализација;

- силно физичко, а слабо хемиско распаѓање на карпите;
- деалкализација на целиот почвен профил;
- слабо оглинување и
- силна ерозија.

Градба на профилот: Градбата на профилот кај ранкерот е A-R, A-AC-C-R.

Својства: Ранкерите се одликуваат со висока содржина на скелет, а мала содржина на глина. Имаат големо количество на хумус (5-50 %) и се богати со примарни силикати.

Ранкерите се многу значајни за земјоделството бидејќи се под висококвалитетни пасишта. Дел од ранкерите е под шума, боровница, клека и сл.

Доколку ранкерите се наоѓаат на порамни терени и имаат подлабок солум тогаш се користат за производство на компир, овес, рибизла и др.

Продуктивна способност: За да им се зголеми плодноста, потребно е да се преземат следниве мерки:

- калцизација (да се намали киселоста);
- ѓубрење со органски и минерални ѓубриња (за да се снабдат со достапни хранливи материи);
- заштита од ерозија (поради стрмните наклони на теренот).

Чернозем

Номенклатура: Името е руско и значи црна земја.

Дефиниција: Тој е почвен тип којшто се образува во семиаридна клима, врз карбонатно-илести седименти (главно лес), а поретко врз песокливи растресити супстрати. Содржи CaCO₃ во A и AC хоризонт. Се одликува со добро изразена зрнеста структура и по целиот профил има кротовини и псевдомицелии.

Распространетост: Во Македонија е распространет на мали површини во Тиквеш и во Овче Поле.

Услови за образување и генеза: Образувањето на черноземот е резултат на констелација на следниве фактори:

- континентална (степска) клима;
- степска тревна вегетација;
- растресит карбонатен супстрат (најчесто лес).

Педогенетските процеси кои се случуваат при генезата на оваа почва се:

- силна акумулација на хумус и биогени елементи;
- создавање на стабилна зрнеста структура;
- слабо промивање на леснорастворливи минерали и
- слабо хемиско распаѓање на примарните минерали.

Градба на профилот: Градбата на профилот е A-AC-C. Хоризонтот A е длабок 30-40 см, има темнокафеава до црна боја, најчесто е карбонатен и содржи

карбонатни псевдомицелии. Има зрнеста структура. По целата негова длабочина се забележува активноста на фауната (ходници и сл.).

Преодниот хоризонт AC по боја е посветол од хоризонтот A и има длабочина 25-40 см. Матичниот супстрат C најчесто е лес, има жолтеникава боја. Во него се јавуваат новообразувања во форма на конкреции и лесни кукли.

Својства: Черноземот има најдобри физички, физичко-механички, хемиски, водни, воздушни, топлотни и плодни својства. Во него има голема активност на макрофауната.

Продуктивна способност: Черноземот е еден од најплодните почви. На черноземот со успех се одгледуваат речиси сите култури.

Смолница (вертисол)

Номенклатура: Името го добила по нејзините својства, во влажна состојба да се лепи за други предмети како смола.

Дефиниција: Тоа се глинести почви, образувани врз глинести супстрати богати со монтморилонитна глина, или врз реголит добиен од базични карпи богати со монтморилонит.

Распространетост: Кај нас се распространети во Пелагонија, Скопско, Кумановско, Делчевско и на др. места.

Услови за образување и генеза: Смолниците се образуваат само врз определен супстрат, односно најчесто врз езерски глинени седименти кои содржат висок процент на монтморилонитна глина, или врз супстрати кои при распаѓање даваат монтморилонит и се богати со CaCO₃ и MgCO₃. Смолниците се јавуваат на релјеф со надморска височина од 200 до 600 м на зарамнети површини или на такви со поблаг наклон, каде што може подолго да се задржи водата. Во услови на аридна клима доаѓа до менување на сувиот и влажен период во текот на годината.

При образување на смолницата се случуваат следниве процеси:

- акумулација на хумус;
- декарбонизација;
- аргилогенеза;
- повремена појава на хидроморфизам;
- педотурбација

Градба на профилот: Градбата на профилот е A-AC-C, или A-AC-C-R.

Поради слабата дренираност, хумусниот хоризонт A се заситува со вода, па добива хидроморфен карактер. Овој хоризонт е длабок околу 30 см има темносива до црна боја и призматична структура која е карактеристична за светли површини на лизгање-„slichensides” и има големи пукнатини. Хоризонтот AC е длабок од 20 до 30 см.

Почвата сама се меша и понекогаш се јавува гил-гај релјеф.

Својства: Содржат 35% глина која најчесто е монтморилонитна, па затоа имаат висок капацитет на адсорпција. Се одликуваат со негативни физички својства, лоши физичко-механички (во влажна состојба се силно пластични и лепливи, а во сува тврди и силно сврзани). Имаат лоши водни и воздушни својства. Содржат околу 3 % хумус (обработливите смолници).



Структура на смолница

Продуктивни својства: Овие почви имаат големо значење за земјоделското производство, бидејќи зафаќаат големи површини на нашите котлини и се одликуваат со високи производни вредности. Врз нив се одгледуваат интензивни земјоделски култури.

За да се отстранат негативните својства кај смолниците, потребно е да се преземат следниве мерки:

- подобрување на физичките својства (калцификација, хуминизација, продлабочување на органичниот слој);
- наводнување и обработка;
- ѓубрење со органски и минерални ѓубриња;
- правилна обработка и сл.

Одговорете на прашањата:

1. Кои почвени типа припаѓаат во класата на хумусно-акумулативни почви?
2. Со што се карактеризира класата на хумусно-акумулативни почви?
3. Каква градба на профил има варовничко доломитната црница?
4. Како се образува смолницата?
5. Кои процеси се одвиваат при образување на черноземот!
6. Кои земјоделски култури најчесто се одгледуваат врз почвите рендзини?
7. Кои мерки се преземаат за да се подобри плодноста на ранкерите?

5.2.3. КЛАСА КАМБИЧНИ ПОЧВИ

Почвите од оваа класа се карактеризираат со постоење на камбичен (B) хоризонт кој се наоѓа меѓу A и C или R хоризонт.

(B) хоризонт се разликува од другите хоризонти по својата структура, боја и со зголемена содржина на глина поради хемиското распаѓање на самото место.

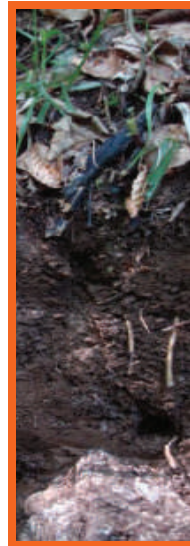
(B) хоризонтот кај овие почви се јавува во две модификации (B)v, кој се образува со хемиско распаѓање на примарните минерали на самото место, и (B)rz кој се образува со резидуална акумулација, при растворање на CaCO₃ и MgCO₃ од варовник и доломит.

Во оваа класа спаѓаат следниве почвени типа:

- кафеава шумска почва (дистричен и еутричен камбисол);
- циметна шумска почва (хромичен камбисол);
- кафеава почва врз варовник и доломит (калкокамбисол) и
- црвеница (terra rosa).



Дистричен камбисол



Кафеава почва врз варовник

☛ Кафеава шумска почва-дистричен и еутричен камбисол со градба на профил O-A-(B)v-C

Номенклатура: Поради тоа што се образувани под шумска вегетација и имаат кафеава боја, овие почви го добиле и своето име.

Дефиниција: Тоа се почви на умерено ладна и хумидна клима, кои преовладуваат во планинските области, најчесто во зоната на буковата шума и имаат хумусен хоризонт A кој лежи на камбичен хоризонт од типот (B)v. Можат да бидат дистрични (слабо заситени со бази рН рН<5,5, односно кисели) или еутрични (посилно заситени со бази рН>5,5, односно базични).

Распространетост: Во Македонија се најраспространети почви. Ги има речиси на сите планини.

Услови за образување и генеза: Кафеавите шумски почви се образуваат во умерена хумидна клима која преовладува во планинските предели, главно во зоната на букова шума.

Во зависност од супстратот од кој се образуваат и надморската височина, се делат на:

- **дистричен камбисол:** се образува врз кисели-кварцно силикатни супстрати сиромашни со бази. Имаат $pH < 5,5$ и

- **еутричен камбисол:** се образува врз неутрални и базични супстрати, богати со базични јони. Имаат $pH > 5,5$.

При генезата на овие почви, се одвиваат следниве процеси:

- акумулација на хумус (зрел и полусуров);
- деалкализација;
- ацидификација;
- хемиско распаѓање на минералите;
- слабо глинообразување и
- фиксирање на сесквиоксидите добиени со хемиско распаѓање.

Градба на профилот: Се одликуваат со градба на профил A-(B)v- C. Во шумите обично се јавува и органскиот хоризонт O со дебелина од 2 до 4 см. Хумусно- акумулативниот хоризонт A е моќен околу 10 см и содржи доста скелет. Хоризонтот (B)v содржи малку повеќе глина, има црвеникава, кафеава или окер-жолта боја и е моќен околу 50 см.

Својства: Овие почви се силно скелетни, содржат малку глина и имаат мала текстурна диференцираност. Содржат од 2 до 5 % хумус.

Продуктивна способност: Најголем дел од овие почви се под шумска вегетација во која преовладува буката, а помалку под ливади и пасишта и овошни градини.

За да се зголеми производноста, потребно е да се преземат следниве мерки:

- ѓубрење со органски и минерални ѓубриња;
- калцификација;
- заштита од ерозија и правилна обработка.

Циметна шумска почва-хромичен камбисол со тип на профил A-(B)_{Ca}-C

Номенклатура: Името го добиле поради бојата на цимет.

Дефиниција: Циметните шумски почви се образувани во реони кои се под влијание на медитеранската клима, најчесто до 500 м надморска височина, а поретко и повисоко, под ксерофилна и термофилна дабова вегетација. Имаат камбичен хоризонт (B) богат со глина кој лежи меѓу A и C или R хоризонт.

Распространетост: Распространети се по течението на Вардар, Овче Поле, Велес, Куманово, Тиквеш и на други места.

Услови за образување и генеза: образувањето на овие почви е поврзано со одредени биоклиматски услови и големо значење во образувањето имаат супстратот и релјефот.

Се образуваат во услови на медитеранска клима, изменето медитеранска или континентална.

Во реоните кои се под влијание на медитеранската клима доаѓа до менување на сув и жежок летен период и студен и влажен зимски период. Ваквите климатски услови овозможуваат да се развие ксерофилна вегетација (даб-благун, плоскач, габер, јасен и сл.). Поради ретката крошна помеѓу стеблата, се јавува и тревна вегетација.

Кај оние почви, кај кои е уништена шумата (потопли и посуви региони) преовладуваат псевдомакиите (грмушки) од различен тип како *Quercus coccifera*, *Quercus macedonicum*, *Juniperus exelsa* и др.

Релјефот на кој се образуваат е брановиден со благ наклон.

Супстратот врз кој се образуваат најчесто е растресит, илест, кој може да е карбонатен или бескарбонатен.

Поради наведените фактори, при генезата на циметните шумски почви, се одвиваат следниве процеси:

- акумулација на хумус и биогени елементи;
- деалкализација со можност да се акумулира калциум карбонат во долниот дел од хоризонтот (B);
- хемиско распаѓање и интензивно образување на глина во камбичниот хоризонт;
- фиксација на ослободените сесквиоксиди.

Акумулацијата на хумус е резултат на распаѓањето на органските отпадоци (од дабовата шума) кои се богати со базични елементи. Со хумификација се добива зрел хумус.

Растителните отпадоци се минерализираат поинтензивно, со што не се формира шумска простирка. Со минерализацијата се ослободува CO_2 кој со H_2O образува H_2CO_3 . Оваа киселина во повлажниот период од годината се движи надолу низ профилот при што доаѓа до растворање на CaCO_3 и акумулација на калциумот во подолните делови од профилот.

При образување на овие почви, значаен процес е глинообразувањето кое е најизразено во (B) хоризонтот. Глината се добива со распаѓање на минералите до крајни продукти на самото место, а минералите богати со железо на хоризонтот (B) му даваат црвеникавокафеава боја.

Градба на профилот: Се одликуваат со градба на профилот A- (B)- C- R

Длабочината на солумот A+(B) изнесува од 50 до 100 см. На површината од почвата се јавува шумска простирка (O хоризонт) од 2 до 3 см, која многу брзо се разложува. Хумусниот хоризонт A е длабок (кај нас од 20 до 60 см), со циметна, сивокафеава или црвенкастокафеава боја.

Камбичниот(B) хоризонт се карактеризира со зголеменото количество на глина и колоиди со кафеавожолтеникава, циметна, црвенкастокафеава до црвенкаста боја како резултат на содржината на железните сесквиоксиди и глината. Во долниот дел содржи псевдомицелии од CaCO_3 .

Својства: Циметните шумски почви се одликуваат со поголема содржина на глина, текстурна диференцираност и добри физички својства. Тие со добро дренирани и топли почви. Содржат од 3 до 5 % хумус.

Продуктивна способност: Почвите се доста плодни, па доколку се обработуваат правилно, се губрат со органски и со минерални ѓубриња и се наводнуваат. Врз нив со успех може да се одгледуваат тутун, овошки, лозје и нивски култури.

Кафеава почва врз варовник и доломит-калкомеланосол со профил А-(В)rz-R

Номенклатура: Кафеавите почви врз варовник и доломит, името го добиле по тоа што се образуваат врз чисти компактни карстни варовници и доломити и по кафеавата боја.

Дефиниција: Овие почви се образуваат врз карстифицирани чисти варовници и доломити, кои имаат хумусен хоризонт што лежи врз кафеав камбичен хоризонт од типот (В)rz. Солумот е бескарбонатен, реакцијата најчесто е кисела, а по механички состав илесто-глинести со јасно изразена полиедрична структура.

Распространетост: Во Република Македонија, застапени се на планините Галичица, Бистра, Стогово, Караџица и сл.

Услови за образување и генеза: Како што кажавме, овие почви се образуваат врз цврсти варовници и доломити, кои имаат 0,2-0,8 % резидуум. Се јавуваат во планински реони во зоната со надморска височина од 500 до 1600 м каде што се јавуваат вегетационски зони од даб, јасен, бука, буково-иглолисна и тревна вегетација.

Овие почви се образуваат од варовничко-доломитната црница и црвеницата со продолжување на педогенетските процеси:

- образување на зрел хумус;
- слабо хемиско распаѓање со мало глинообразување;
- декарбонизација и слаба ацидификација;
- фиксирање на сесквиоксидите и
- ослободување на глинен резидуум од варовникот и доломитот.

Почвите се богати со глина, слабо се диференцирани, со 2-4 % хумус.

Градба на профилот: Имаат градба на профил А-(В)rz-R. Длабочината на профилот варира на мали растојанија, но треба да се напомене дека се плитки почви.

Хумусниот хоризонт А има темнокафеава боја, биолошката активност е добро изразена, содржи зрел хумус и има зрнеста или грашеста структура.

Хоризонтот (В) е црвенкастокафеав или жолтеникавокафеав, со полиедрична структура и стабилни микроагрегати. Во камбичниот хоризонт може да се јават парчиња од нераспаднат варовник, но масата е бескарбонатна. Можни се и конкреции и дамки од железо и алуминиум. Овој хоризонт остро поминува во R.

Својства: Почвите се богати со глина, слабо се диференцирани, со 2-4 % хумус. Во профилот се јавува карбонатен скелет кој се наоѓа во бескарбонатна почва. Тоа се слабо кисели почви со висок капацитет на адсорпција.

Продуктивна способност: За земјоделството немаат некое значење. Најчесто се под пасишта и шуми.

Црвеница (terra rossa) со тип на профил A-(B)rz-R

Номенклатура: Името го добиле по црвената боја.

Дефиниција: Тоа се почви кои имаат хумусен хоризонт кој лежи на (B)rz. Под камбичниот хоризонт се јавува цврста карпа која претставува цврст карстифициран варовник, или доломит. Солумот е бескарбонатен, а по механички состав претставува потешка иловица.

Распространетост: Црвениците во Македонија се распространети на Караџица и на други места.

Услови за образување и генеза: При образување на црвениците, значаен фактор е матичниот супстрат. Тие се јавуваат врз цврсти варовници кои имаат многу малку резидиум (помалку од 0,2%), со тесен однос на $\text{SiO}_2:\text{R}_2\text{O}_3$ (1,3-1,5). Преовладуваат во медитеранска клима, при која се менува сув и топол период во лето и влажен зимски период.

Во влажниот период се врши разложување на органските отпадоци, деструкција и десиликација, а во сувиот период се врши фиксирање и дехидрација на сескви-оксидите кои коагулираат неповратно. Со наведените процеси, почвата ја добива црвената боја (рубификација).

Својства: Црвениците се глинести почви. Иако се глинести имаат добри физички својства поради стабилноста и формата (зрнеста до оревовидна) на структурните агрегати.

Продуктивна способност: Кај црвениците, за да се подобрат производствените својства потребно е да се преземат следниве мерки:

- ѓубрење со органски и минерални ѓубриња;
- продлабочување на профилот;
- заштита од ерозија и
- наводнување.

На црвениците, со успех се одгледуваат житни, окопни, овошни култури и лозје.

Во регионите со медитеранска клима се одгледува маслинки и овошни култури.



Одгледување на маслинки со наводнување на црвеница

Одговорете на прашањата:

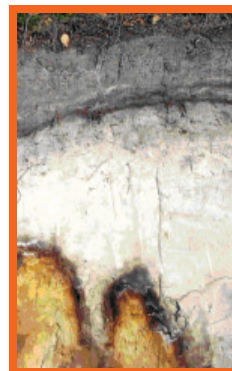
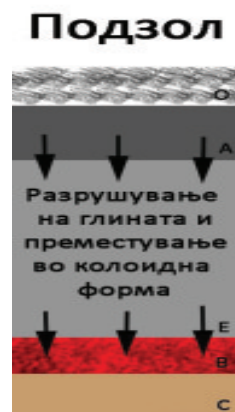
1. Кои почви спаѓаат во класата камбични почви?
2. Како се делат кафеавите шумски почви?
3. Кои мерки се преземаат за да се подобрат својствата на кафеавите шумски почви?
4. Каква е климата при која се образуваат циметните шумски почви?
5. Каков тип на профил имаат циметните шумски почви?
6. Од каде го добила името кафеавата почва врз варовник и доломит?
8. Објаснете ја рубификацијата кај црвениците!

5.2.4. КЛАСА ЕЛУВИЈАЛНИ-ИЛУВИЈАЛНИ ПОЧВИ

Почвите од оваа класа се карактеризираат со постоење на илувијалниот В хоризонт кој може да биде сподичен (најчесто се акумулира хумус) и аргилувичен (се акумулира најчесто глина).
Над него најчесто се јаува елувијален Е хоризонт или А/Е хоризонт.

Во оваа класа спаѓаат следниве почвени типа:

- лесивирана почва (лувисол);
- подзол и
- кафеава подзолеста почва.



Лесивирана почва

Подзол

🌿 Лесивирана почва-лувисол со тип на профил А-Е-Вt-С

Номенклатура: Лесивираните почви, името го добиле од францускиот збор sol lessive што значи измиена почва. Уште се нарекуваат илимеризирани почви и лувисоли.

Дефиниција: Тоа се оние почви коишто имаат профил од типот А-Е-В-С (кога се под природна вегетација), со профил А-Е-Вt-С, односно хумусен хоризонт

под кој се јавува елувијален Е хоризонт сиромашен со глина и илувијален В хоризонт збогатен со глина. Кај овие почви ретко се јавува и О хоризонт. Почвата е слабо до умерено кисела.

Распространетост: Овие почви се едни од најраспространетите почви во Европа. Во Македонија ги има во западниот дел од земјата (Пелагонија, Полог, Струга, Преспа и на др. места).

Услови за образување и генеза: Овие почви се образуваат во услови на повлажна клима и на пораман релјеф (водата да не оттекува површински). Супстратот врз кој се образуваат е длабок, илест со над 10 % глина, бескарбонатен или слабокарбонатен, кој се одликува со средна водопропустливост.

За да може да отпочне процесот на лесивирање, потребно е од супстратот претходно да се промие CaCO_3 и дел од базите. Со промивање на базите, колоидите се пептизираат, па процесот на лесивирање, односно преместувањето на глината отпочнува од Е хоризонтот (елувијација) и таложување на глината во В хоризонтот (илувијација).

При генезата на овие почви се одвиваат следниве процеси:

- акумулација на хумус;
- дебазификација и слаба ацидификација;
- елувијација на глината и
- илувијација на глината.

Градба на профилот: Имаат тип на профил О-А-Е-Вt-С. Шумската простирка О ретко се јавува, хоризонтот А е моќен од 5 до 10 см (под шума), има доброразложен зрел хумус, темносива до темнокафена боја. Елувијалниот Е(10-20 см) хоризонт има посветла боја, со можни ситни конкреции. Вt хоризонтот (30-80 см) содржи повеќе глина за 1,5 пати во споредба со Е хоризонтот, макроагрегатите се обвиеени со глинена обвивка од глината промиена од Е хоризонтот. Можно е присуство на ситни конкреции од железо.

Својства: Профилот на овие почви е јасно текстурно диференциран (помалку глина во Е, повеќе глина во (В) хоризонт), односно по механички состав овие почви се иловици. Негативни својства на овие почви се намалената стабилност на агрегатите, малата содржина на хумус, влошени физички својства, киселост, ерозија и сл.

Продуктивна способност: Овие почви се одликуваат со следниве негативни својства: намалена стабилност на агрегатите, мала содржина на хумус, влошени физички својства, киселост, ерозија и сл.

За да се намалат негативните својства и да се зголеми производството потребно е да се преземат следниве агротехнички мерки: подобрување на структурата, продлабочување на ораничниот слој, губрење со органски и минерални губриња, заштита од ерозија и сл.

Подзол со градба на профил О-А-Е-В-С

Номенклатура: Овие почви името го добиле по сивата боја на хоризонтот Е (на руски „зола“ значи пепел).

Дефиниција: Тоа се почви кои се одликуваат со О хоризонт составен од суров или полусуров хумус, или со А хоризонт кој лежи над елувијалниот Е хоризонт кој има боја на пепел (сив). Под овој хоризонт се јавува В хоризонтот . почвата е силно кисела и е слабо заситена со бази.

Распространетост: Кај нас се јавуваат на мали површини во високите планински подрачја (над 1000м надморска височина), па затоа за земјоделството немаат посебно значење.

Услови за образување и генеза: Супстратот од кој се образуваат потребно е да е силно водопропустлив, да не содржи бази (да е екстремно кисел) и да е сиромашен со глина.

При образувањето на подзолот се одвиваат следниве процеси:


- создавање на О хоризонт;
- силна ацидификација;
- деструкција на глината и примарните минерали во А и Е хоризонт;
- промивање на Fe и Al соединенијата и хумусот од хоризонтот А и Е;
- таложење на промиените материјали во сподичниот хоризонт В.

Овие процеси доведуваат до силна диференцираност на профилот на генетски хоризонти.

Градба на профилот: О-А-Е-В-С

Својства: Имаат силна кисела реакција и водопропустливост, а слаба обезбеденост со хранливи материи.

Продуктивна способност: за земјоделството немаат посебно значење. Доколку се мелиорираат можат да се претворат во релативно плодни почви (Западна Европа).

 **Кафеава подзолеста почва:** Овие почви се третираат и како поттипови на подзолот. Се јавуваат на места со голема надморска височина (1400-1900 м), под влијание на планинска клима и иглолисна вегетација, односно во истите услови во кој се образуваат подзолите. Овие почви се шумски почви и немаат значење за земјоделството.

Одговорете на прашањата:

1. Со што се карактеризираат почвите од класата елувијално-илувијални почви?
2. Кои почви спаѓаат во класата на елувијално-илувијални почви?
3. Која е разликата помеѓу лесивирана почва и подзол?


5.2.5. КЛАСА АНТРОПОГЕНИ АВТОМОРФНИ ПОЧВИ

Во антропогени автоморфни почвите спаѓаат оние кои се образувале под влијание на природните педогенетски фактори и процеси под влијание на човекот.

Се одликуваат со тип на профил Р-С.

Во оваа класа спаѓаат следниве почвени типа:


- **риголувана почва (ригосол);**
- **градинарска почва (хортисол) и**
- **почва на депонии (депосол).**


 **Риголувана почва (ригосол):** Тоа се почви кои се образувале со многу длабока обработка на почвата - риголување. Риголувањето се врши на длабочина поголема од 60 см, при што доаѓа до мешање на хоризонтите и слоевите. Измешаните хоризонти даваат нов Р хоризонт.

Кај нас почвите се риголуваат при подигнување на лозов и овошен насад.

Риголуваната почва добива нови својства поради мешањето, односно со мешањето се менува бојата, структурата, содржината на хумус и биогени елементи, својствата и сл.

Ригосолите се поделени на витисоли (лозарски почви), овоштарски (плантажни) почви и поледелски (баулирани) почви.

 **Градинарска почва (хортисол):** За образување на градинарските почви потребно е да помине подолг временски производ. Тоа се почви кои се наоѓаат блиску до земјоделските домаќинства и интензивно се ѓубрени со органски ѓубриња. Со ѓубрењето е создаден длабок хомогенизиран хумусен антропоген хоризонт, кој е биолошки многу активен.

 **Почва на депонии (депосол):** Се образуваат со депонирање на различен материјал (градежен шут, флотационен материјал од индустријата, рудниците и сл.).

Се делат на јаловици (неплодни почви) кои се образувани од депонирање на материјал од почва, шут и сл. при градежни работи и флотационен материјал кој се исфрла со отпадните води од индустријата.

Истражувајте:

Дали во вашата околина има депосоли? Како тие се одразуваат врз природата и врз животот на локалното население?

5.3.ОДДЕЛ ХИДРОМОРФНИ ПОЧВИ

Во одделот хидроморфни почви, спаѓаат сите оние почви кои се влажат повремено или постојано со вишок вода (суфицитно влажење), во целиот профил или само во дел од профилот. Водата со којашто се влажат е незасолена и неалкализирана и потекнува од атмосферските врнежи, со дополнително влажење со површински води и дополнително влажење со подземни води.

5.3.1. КЛАСА НЕРАЗВИЕНИ ХИДРОМОРФНИ ПОЧВИ

Алувијална почва-флувисол со тип на профил (A)-C или (A)-G

Номенклатура: Се нарекуваат уште и флувисоли. Името го добиле од зборот fluvium што значи река.

Дефиниција: Тоа се современи речни, езерски и морски наноси со слоеви. Можат да имаат и хоризонт (A) или Ap, но и G. Процесите на педогенезата се многу слабо изразени поради младоста на наносите или поради преовладување на седиментацијата над педогенезата.

Распространетост: Алувијалните почви се најраспространети почви. Застапени се во долините на сите поголеми и помали реки. Најмногу ги има во Скопско, Валандовско, Гевгелиско, Радовишко, Кочанско, Пелагониско и на др. места.

Услови за образување и генеза: Алувијалните почви се образуваат од алувијални наноси кои не претставуваат инертен супстрат од кој треба да отпочне да се образува почвата, туку во нив ги има сите елементи на почва (хумус, структура, биогени елементи, органо-глинени соединенија и сл.).

Човекот има големо влијание во образување на овие почви. Тој интензивно ја уништува природната вегетација во речниот слив и на тој начин го засилува неконтролираниот тек на реката.

Градба на профилот: Градбата на профилот зависи од својствата на наносот, преносната сила на речната вода, влијанието на човекот и сл.

Имаат градба на профил **(A)-C** или **(A)-G**. Во профилот се јавуваат слоеви кои се добро сортирани и кои се јасно разграничени, имаат различен механички состав, боја и немаат генетска врска.

Својства: Овие почви покажуваат голема хетерогеност, како во плодноста така и во останатите својства. Кај нив се појавува слоевитост, поради различната преносна сила на речната вода, така што на едно место еднаш се таложи пофин, друг пат погруб речен материјал.

Еволуираат во други почвени типови на следниов начин:

- во крајбрежната зона од реките се образуваат попесокливи алувијални почви;
- во централната зона се таложат поситни честички од глина, мил и микроорганизми (ливадски почви),а
- во најоддалечената зона се јавува хидрофитна вегетација со што почвите поминуваат во мочурливо-глејни и тресетни почви.

Карактеристично за профилот на овие почви е тоа што тој е слоевит, со добра сортираност на честичките во кои преовладуваат песоковите и правовидните честички.

Содржат од 1 до 3 % хумус, а поголем дел од нив се карбонатни.

Иако најголем дел од алувијалните почви се доста плодни, сепак кај нив се јавуваат следниве негативни процеси:

- чести поплави од надојдената река;
- мала содржина на хумус;
- недоволно количество на хранливи материи;
- недоволна структурираност и сл.

За да се подобрат својствата и да се избегнат негативните појави, потребно е да се регулира речното корито, ѓубрење со органски и со минерални ѓубриња и сл.

Продуктивна способност: Имаат огромно значење за земјоделското производство, затоа што се многу плодни. Се користат за интензивно земјоделско производство.

Одговорете на прашањата:

1. Како се образуваат алувијалните почви?
2. Зошто алувијалните почви се карактеризираат со слоевитост и хетерогеност во својствата?
3. Како еволуираат алувијалните почви?
4. Кои негативни процеси се јавуваат кај алувијалните почви?
5. Со какви мерки се избегнуваат негативностите кај алувијалните почви?

5.3.2. КЛАСА ЛИВАДСКИ ПОЧВИ

Ливадска почва-семиглеј со тип на профил А-С- G

Номенклатура: Овие почви уште се нарекуваат ливадски црници.

Дефиниција: Тоа се почви во кој се јавува моличен хумусен хоризонт, кој лежи на С хоризонт. Оглејувањето G хоризонтот се јавува на длабочина поголема од 1 м.

Распространетост: Распространети се покрај алувијалните почви, односно во речните долини.

Услови за образување и генеза: Се образуваат во централната зона од речните долини (рамен дел на полојот од реката), како и во негативните форми на лесните платоа и тераси.

Подземната вода кај овие почви е на поголема длабочина (1,5-3 м), содржат многу кислород и се движат многу брзо и покажуваат поголемо осцилирање.

Вегетацијата која ја има на овие почви има добро развиен коренов систем и овозможува да се појави длабок и богат со хумус-хумусен хоризонт.

Супстратот од којшто се образуваат овие почви може да е карбонатен, или бескарбонатен.

При генеза на овие почви се случуваат следниве процеси:

- акумулација на зрел хумус;
- слабо хемиско распаѓање;
- оксидо-редукција;
- транслокација на материите;
- незадолжително нанесување нов материјал, салинизација и алкализација.

Градба на профилот: Градбата на профилот кај овие почви најчесто А-АС-С- Gso-Gr.

Својства: Ливадските почви може по механички состав да бидат илести и глинести.

Илестите почви имаат добри, а глинестите лоши физички својства.

Содржат од 3 до 5 % хумус во кој преовладуваат калциум хуматите. Показуваат голема биолошка активност.

Продуктивна способност: Ливадските почви се едни од најплодните почви. Тие имаат длабок физиолошки активен профил, длабок хумусен хоризонт, добра обезбеденост со хранливи материји, како и добри водни, воздушни и топлотни својства.

Поради тоа што можат да се наводнуваат, се користат за интензивно земјоделско производство.

За да им се зголеми плодноста, се применуваат сите мерки кои се применуваат кај алувијалните почви.

5.3.3. КЛАСА ГЛЕЈНИ ПОЧВИ

Се нарекуваат глејни, поради рускиот збор глеј што значи појава на редуциски процеси во хоризонтот.

Глејните почви се одликуваат со присуство на G хоризонтот кој се јавува на длабочина до 1м, во еден или во повеќе делови од профилот.

Поделбата на оваа класа на типови е врз основа на следниве моменти:

- дали оглејувањето се јавува само или во комбинација со друг процес;
- длабочината и карактерот на A хоризонтот;
- дали до длабочина од 100 см се јавува G_{so} и Gr, или само Gr хоризонтот.

Во оваа класа спаѓаат следниве почвени типа:

- **хидрогена (ридска) црница;**
- **мочурливо-глејна почва (еуглеј);**
- **тресетно-глејна почва.**

	Почвен тип	Градба на профил	Дебелина на A (T)хоризонт	Длабочина на која се јавува G
1.	Ридска црница	A-G _{so}	повеќе од 50 см	100 и повеќе сантиметри
2.	Мочурливо-глејна почва	A-G _{so} -Gr	помалку од 50 см	не подлабоко од 100 см
3.	Тресетно-глејна почва	T-G _{so} -Gr	помалку од 30 см	од 30 см и повеќе

Хидрогена црница (хумоглеј) со градба на профил A-AC-G_{so}

Номенклатура: Името го добила по црната боја и местото на образување ридска (барска) црница.

Дефиниција: Се одликува со A₀,p дебел повеќе од 50 см, под кој се јавува оксидо-редуктивен G_{so} хоризонт, до длабочина од 100 и повеќе сантиметри.

Распространетост: Во Македонија овие почви се најраспространети во Пелагонија.

Услови за образување и генеза: Црниците се образуваат во негативните форми од рамниот релјеф и во депресиите на брановидниот релјеф. Ваквите форми на релјефот се влажат со подземни води кои осцилираат во летниот и во зимскиот период. Осцилацијата се движи околу 150 см длабочина.

Овие услови овозможуваат да се развие хидрофитна вегетација, која овозможува акумулирање на хумус.

При образување на хидрогените црници се одвиваат следниве процеси:

- акумулација на хумус;
- распаѓање на минералите и оглинување;
- оксидо-редукција (оглејување);
- преместување на материите во профилот и
- незадолжителна салинизација.

Градба на профилот: A-AC-Gso. Хоризонтот A е длабок од 50 до 100 см и има темносива до црна боја. Во него може да се појават луспи од полжави. Во неговиот долен дел можна е појава од конкреции и мазотини. Хоризонтот AC има посветла боја и е ишаран со „рѓести“ дамки и конкреции од железо и алуминиум. Матичниот супстрат е оглеен и личи на мозаик.

Својства: Најчесто црниците се глинести почви со 30 и повеќе проценти на глина, имаат лоши водни и воздушни својства.

Доколку се алкализирани според физичките својства, личат на смолницата.

Црниците имаат добри хемиски својства. Содржат од 3 до 6 % хумус.

Продуктивни својства: Претставуваат потенцијално плодни почви.

Доколку се мелиорираат (одводнуваат), им се подобрат физичките својства, правилно се обработуваат, интензивно се губрат и наводнуваат, може да се користат за интензивно земјоделско производство.

Најчесто се под нивски култури.

Мочурливо-глејна почва (еуглеј) со тип на профил A-Gso-Gr

Номенклатура: Уште се нарекува барска почва.

Дефиниција: Тоа се почви коишто имаат хумусен хоризонт со хидроморфен карактер поптиток од 50 см, кој веднаш лежи над G хоризонтот и тоа не подлабоко од 100 см. G хоризонтот е јасно издиференциран на Gso-Gr

Услови за образување и генеза: За образување на мочурливо-глејните почви, потребно е да бидат исполнети следниве услови:

- средното ниво на подземните води да биде поптитко од 80 см под површината на почвата;

- овие води да имаат слабо колебање на нивото;

- се сиромашни со растворен кислород.

Овие услови овозможуваат појава на хидрофитна вегетација.

Процесите кои се случуваат при генезата на овие почви, одејќи од горе надолу во профилот се:

- оксидација;

- оксидо-редукција;

- редукција;

- акумулација на органска материја со хидроморфен карактер;

- незадолжителна седиментација на фин нанос;

- незадолжителна салинизација и алкализација.

Градба на профилот: Имаат градба на профил A-Gso-Gr. Во профилот на овие почви се забележуваат новообразувања во форма на конкреции, мазотини и дамки (оксидација на железото и манганот).

Својства: Почвите имаат лоши физички и физичко-механички својства. Содржат од 3 до 6 % хумус, има адсорбиран Ca, но содржи и токсични соединенија.

Продуктивна способност: Во немелиорираниите мочурливо-глејни почви, расте трската и рогозот.

Доколку се мелиорираат се добиваат плодни почви, кои се користат слично како алувијалните и ливадските почви.

При мелиорација се применуваат следниве мерки:

- одводнување;
- длабоко орање;
- ѓубрење со органски и минерални ѓубриња и
- незадолжителна калцификација.

Тресетно-глејна почва

Кај нас се опишува како полутресетна почва. Се образува на тој начин што се засилува хидроморфизмот кај мочурливо-глејните почви, со што отпочнува да се образува тресетен хоризонт, кој не достигнува поголема длабочина од 30 см. Со мелиорирање се добиваат многу плодни почви.

Одговорете на прашањата:

1. Со што се одликуваат почвите кои припаѓаат на класата глејни почви?
2. Каква е градбата на профилот, со колкава длабочина се карактеризира A хоризонтот, на која длабочина се јавува G хоризонтот кај хидрогена (ридска) црница, мочурливо-глејна почва (еуглеј) и тресетно-глејна почва?
3. Кои мерки е потребно да се преземат за успешно одгледување на земјоделски култури врз хидрогената црница?

5.3.4. КЛАСА ТРЕСЕТНИ ПОЧВИ

Во оваа класа спаѓаат почви кои го содржат Т хоризонтот, којшто е подебел од 30 см и содржи повеќе од 30 % органска материја. Се нарекуваат и како торфени почви.

Градбата на профилот кај овие почви е Т- G.

Во Македонија се распространети на мали површини околу Охридско и Преспанско Езеро и на планините Галичица, Ниџе, Кајмакчалан, Беласица и на други места.

Тресетните почви се делат на низок, висок и преоден тресет.



Нискиот тресет се образува во најниските елементи на релјефот, каде што има постојано излишно влажење со подземни и други води во текот на целата година, односно во депресиите од речното корито, водолежите, покрај езерата и сл.

Вегетацијата од која се добиваат органските отпадоци е хидрофитна (трска, шевар, врба, бреза). За образување на тресетните почви, потребно е да помине многу долг временски период (повеќе илјади години) за да може да се натрупа и акумулира полуразложена органска материја. Акумулацијата на полуразложената органска материја се врши во анаеробни услови, бидејќи отпадоците паѓаат на дното од водените базени кои се плитки, па нема доволно кислород за нивна минерализација.

Процесот продолжува постојано, па со текот на времето се образува тресетниот хоризонт, кој лежи врз минерален дел од почвата кој претходно бил оглеен.

Тоа значи дека тресетниот хоризонт не се формира од матичниот супстрат туку се акумулира врз него.

Високите тресетишта се образуваат во поладна хумидна клима, а органската материја се натрупува од мовта (Sphagnum).

Помеѓу нискиот и високиот тресет постои и **преоден тресет**, кој го има и на нашите планини.

Тресетните почви се одликуваат со висок воден капацитет, ниска волумна специфична густина, висока шупливост (порозност), силно бабрење и контракција и се растресити почви.

Имаат висока пуферност, ниска вредност на рН и 50-70 % полуразложена органска материја.

Тресетот може да се користи во различни цели: за земјоделско производство доколку се мелиорира, при што се одгледуваат градинарски и цвеќарски култури во оранжериското производство и производство на отворено, како суровина за добивање на компост и сл.

Тресетните почви се мелиорираат со примена на следниве мерки:

- одводнување;
- расчистување од вегетацијата;
- калцификација;
- ѓубрење со минерални ѓубриња.

5.3.5. КЛАСА ПСЕВДОГЛЕЈНИ ПОЧВИ

Во оваа класа има еден почвен тип, **псевдоглеј** со градба на профил **A-Eg-Bg-C**.

Номенклатура: Овие почви името го добиле по тоа што оглејувањето не е резултат на подземните води, туку е исклучиво под влијание на површинските води кои потекнуваат од врнежите или од сливните води. Се нарекуваат уште и како параподзоли.

Дефиниција: Овие почви се карактеризираат со појава на псевдоглеен хоризонт во горниот дел, на длабочина до 70 см.

Од останатите глејни почви се разликуваат по тоа што немаат хоризонт кој постојано се влажи со подземни води, нема поделба на профилот на оксидоредукциски и редуциски потхоризонт, туку се јавуваат два псевдоглејни потхоризонти g_1 и g_2 . Псевдоглејните потхоризонти се оксидоредукциони, затоа што се менува мокра фаза на почвата поради појава на непропустлив хоризонт во долниот дел од профилот и сува фаза на почвата.

Распространетост: Во Македонија се распространети во Кичевско, Беровско и на други места.

Услови за образување и генеза: За да се образува псевдоглејот, потребно е да се исполнат следниве услови:

- да има стагнирање на површинските води во еден период од годината, во еден дел од профилот на длабочина помала од 70 см;
- да има семихумидна и хумидна клима со менување на сув и влажен период;
- релјефот да нема голем наклон за да може водата да стагнира, односно да нема површинско оттекување;
- супстратот да е растресит, длабок и сиромашен со бази, во кој претходно е извршено текстурно диференцирање на (B) или аргилувичен Bt хоризонт.

Појавата на камбичниот и илувијалниот хоризонт во почвениот профил овозможува псевдооглејувањето да биде секундарен процес.

Примарно псевдооглејување се јавува доколку, поради нанесување на седименти со различен механички состав се јави во профилот слој од глина кој е непропустлив за вода.

Како што кажавме, главна карактеристика при образувањето на овие почви е псевдооглејувањето, односно површинското оглејување.

При тоа се одвиваат процеси кои се карактеристични за мокра и сува почва.

Во мокра почва, кога сите пори се исполнети со вода и гравитациската вода стагнира, врз непропустливиот хоризонт се одвива редуција на железните и мангановите соединенија при што хоризонтот g_1 добива сива боја.

Летно време кога настапува сувата фаза, водата од почвата испарува, а порите се исполнуваат со кислород. Тогаш редуцираните соединенија се оксидираат во рѓесто, кафеаво до црно обоени соединенија при што хоризонтот добива ишарана како мрамор боја (сиви микрозони, рѓести дамки и мазотини, зрнести конкреции). Во A хоризонтот се врши акумулација на хумус.

Градба на профилот: Имаат градба на профил A-Eg-Bg-C. Хоризонтот A е темносив со моќност од 10 до 25 см. Псевдоглејниот хоризонт Eg изнесува

најчесто 20-30 см и има белузникавосива боја и е ишаран како мрамор (мермер). Вг хоризонтот не е пропустлив за вода

Својства: Псевдоглејните почви, поради текстурната диференцираност и нестабилноста на агрегатите, се одликуваат со лоши водни, воздушни и топлотни својства. Тешко се обработуваат, а растенијата во сувиот период од годината тешко го пробиваат хумусно-акумулативниот и псевдоглејниот хоризонт. Затоа, се одликуваат со ниска производствена способност.

Овие почви содржат малку хумус, имаат кисела реакција и се бескарбонатни. Затоа имаат слаба биолошка активност.


Продуктивна способност: За да се зголеми продуктивната способност на псевдоглејот, потребно е мелиорирање кое ги опфаќа следниве мерки:


- одведување на површинските води и заштита од нив;
- длабоко орање;
- мелиоративно ѓубрење со органски и минерални ѓубриња;
- калцификација и оструктурување на почвата.

5.3.6. КЛАСА АНТРОПОГЕНИ ХИДРОМОРФНИ ПОЧВИ

Антропогените хидроморфни почви ги обединуваат оние почви во кои физиолошки активниот профил е силно изменет под влијание на човекот, со што се измешани хоризонтите и сменети се условите на влажење со што се менуваат и самите педогенетски процеси.

Во оваа класа спаѓаат следниве почвени типа:


 **Хидромелиорирана почва:** се образува на тој начин што почвите се заштитуваат од поплавните води и се спушта нивото на подземните води. Со одводнувањето се намалува хидроморфизмот, кислородот навлегува во профилот, а со тоа се забрзува минерализацијата на органската материја.

 **Оризна почва (ризосол):** се образуваат на тој начин што почвата подолго време се користи за одгледување на ориз.

Наводнувањето на оризот се врши со матна вода, при што се таложат фини честички врз претходно образуванa почва. Исто така пред да се подигне оризиште потребно е нивелирање на теренот (рамнење и пополнување на вдлабнатините) и почвата подолг период да се држи под слој од вода.

Поради тоа, отпочнат е процес на оглејување и појава на хумусен мочурлив хоризонт.

Бидејќи оризиштата кај нас се застапени во Кочанско и Струмичко Поле во кое доминираат колувијалните и алувијалните почви, овие почви под влијание на човекот преминале од автоморфни во хидроморфни антропогени почви.

 **Риголувана тресетна почва:** се образува со хидротехничка мелиорација на тресетните и тресетно-глејните почви. При тоа, почвата длабоко се ора (риголува) се мешаат хоризонтите и се образува нов Р хоризонт.

Одговорете на прашањата:

1. Како настанува псевдооглејувањето?
2. Кога псевдоглејните почви се користат за земјоделско производство?

5.4. ОДДЕЛ ХАЛОМОРФНИ ПОЧВИ

Халоморфните почви се дефинирани како почви кои се влажат дополнително со подземни (ретко со површински) води кои се засолени и алкализирани.

Овие почви уште се нарекуваат слатини.

Солените почви ги имаат следниве карактеристики:

- содржат најмалку 1 % хлоридно-сулфатни соли, или најмалку 0,7 % натриумови соли до длабочина од 125 см, барем во еден дел од солумот (солонец);
- текстурно се диференцирани во профилот на хоризонт А и хоризонт Bt, на кој содржи повеќе глина и повеќе од 15 % адсорбирани натриумови јони и имаат столбеста структура (солончак).

Во овој оддел има две класи:

- 1. Класа акутно засолени почви со градба на профил Asa-G, или Asa-CG**
- 2. Класа халоморфни почви со градба на профил A-B-C**

Во Република Македонија застапени се уште и слатинести почви, кои претставуваат преодна форма меѓу нехаломорфните и халоморфните почви.

Солените почви имаат голем број на специфични својства како:

- имаат голема хоризонтална и просторна хетерогеност (различност);
- некои имаат вертикална хетерогеност која се однесува на солите и реакцијата во самиот солум;
- содржината на солите покажуваат сезонска променливост;
- кај нив се случуваат процесите салинизација и алкализација;
- реакцијата најчесто е силно алкална ($pH > 9$) и сл.

Овие процеси не се карактеристични за незасолените почви.


Овие почви се застапени околу 0,42 % од вкупната површина во нашата држава.

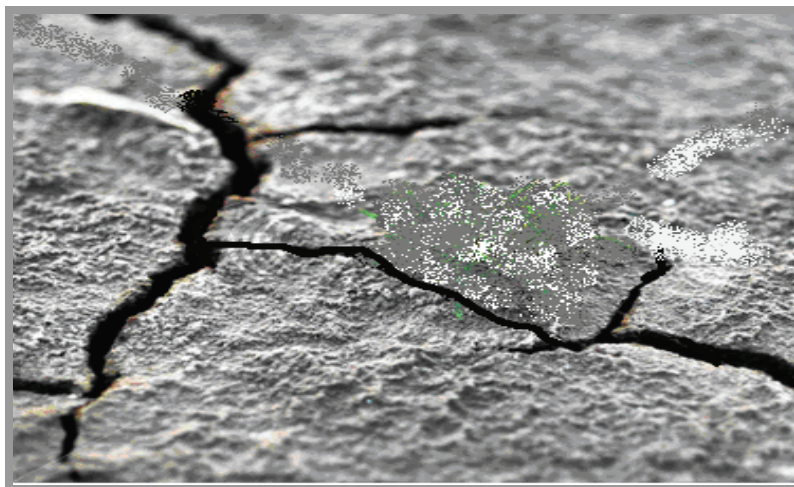
За да се користат при земјоделското производство потребно е да се мелиорираат. Мелиорирањето на халоморфните почви ги опфаќа следниве мерки:

- промивање на солите, со примена на специјален начин на наводнување, со вода која не е засолена и алкализирана. Потребно е водата да се цеди низ почвата неколку дена, па дури и месеци;
- паралелно со промивањето, се врши и дренажа со цел да се спушти нивото на подземните води кои всушност вршат засолување;
- $CaSO_4$ хемиска мелиорација со додавање на гипс $CaSO_4 \times 2H_2O$, H_2SO_4 , $CaSO_4 \times 2H_2O$, H_2SO_4 и $CaCO_3$, со цел да се истиснат адсорбираните натриумови јони во почвениот адсорптивен комплекс;
- примена на агротехнички мерки за подобрување на физичките својства;
- ѓубрење со органски и со минерални ѓубриња.

5.4.1. КЛАСА АКУТНО ЗАСОЛЕНИ ПОЧВИ

Класата акутно засолени почви има градба на профил Asa-G, или Asa-CG . Има само еден почвен тип **солончак**.

 **Солончакот** е почвет тип кој се карактеризира со присуство на соли (повеќе од 1% хлоридно-сулфатни соли, или најмалку 0,7 % натриумови соли) до длабочина од 125 см, барем во еден дел од солумот, на површината има бела коричка (ефлоросценции) од соли или солите се кристализирани во самиот профил. Во него нема присуство на натричен хоризонт - Bt,na.



Ефлоросценции

Солончаците се образуваат во најниските рамни терени од речните тераси, или во негативните форми од макро и мезо релјефот.

Бидејќи кон овие форми на релјеф се движат површинските и подземните води, можна е појава на плитки подземни води. Подземните води се главна причина за појава на процесите типични за солончаците, бидејќи се главен пренесувач на солите.



Образување на солончаците

Климата каде што се појавуваат овие почви е аридна и семиаридна. На овие почви се јавува халофитна вегетација богата со сукуленти. Често овие почви се без вегетација, па се нарекуваат ќелаџи.

Од педогенетските процеси, карактеристично е засолувањето (салинизација) на претходно образуваните почви со капиларно искачување на плитките засолени подземни води. Водата кога ќе стигне до површината од почвата испарува, па на површината остануваат солите во вид на кристали. Со салинизацијата се врши и заситување на почвениот адсорптивен комплекс со натриумови јони (алкализација).

Овие почви имаат лоши физички и хемиски својства. Не се текстурно диференцирани, слабо ја пропуштаат водата, содржат многу малку хумус (1-2 %), богати се со CaCO_3 и реакција на почвата рН 7-9. Меѓу катјоните во адсорптивниот комплекс доминираат Na јоните.

Освен салинизација се јавуваат и процесите на десалинизација и оглејување.

Солончаците немаат големо значење за земјоделското производство, бидејќи содржат токсични соли (борати и содни соли). За да можат да се користат за одгледување на земјоделски растенија потребно е да се мелиорираат. Без мелиорирање можат да се користат за одгледување на риби (рибници), одгледување на камилица, некои треви или ориз.

5.4.2. КЛАСА ХАЛОМОРФНИ ПОЧВИ

Класата на халоморфни почви со тип на профил А-В-С се карактеризира со текстурна диференцираност на профилот на хоризонт А и хоризонт Вt, на кој содржи повеќе глина и повеќе од 15 % адсорпирани натриумови јони и имаат столбеста структура.

Оваа класа има еден почвен тип **солонец**.

Во Македонија се јавуваат во Скопското подрачје, Овче Поле, Струмичко и Кочанско.

Овие почви се образуваат под влијание на подлабоки подземни води (1,5-3,0 м), кои се помалку засолени. Солите кои преовладуваат најчесто се Na_2CO_3 .

При генеза на солонците се случуваат следниве процеси:

- слаба акумулација на хумус на мала длабочина;
- салинизација и десалинизација: во солумот на солонецот се јавува честа променливост на салинизација (во лето) и десалинизација (во зима);
- алкализација: адсорбирање на Na јони;
- транслокација на глина (лесивирање).

Солонците се богати со глинести честички и имаат јасно изразена текстурна диференцираност. При тоа се јавуваат лоши физички својства, кои се зголемуваат поради адсорбираните Na јони. Содржат ниско количество на хумус (од 1 до 2 %). Во солумот на солонецот најголема содржина на соли и глина има во В хоризонтот. Затоа тој во сува состојба е компактен, како цементирана маса непробојна за корениот систем.

Овие почви имаат ниска плодност, поради својствата на В хоризонтот. Можат да се користат интензивно само кога ќе се мелиорираат. Без мелиоративни мерки на солонецот може да се одгледуваат нивски култури, од кои се добиваат ниски приноси.

5.5. ОДДЕЛ СУБХИДРИЧНИ ПОЧВИ

Овие почви се образуваат во подводни услови, односно покриени се со плитки води кои не се движат (барите, плитките езерски и морски места). Процесите на педогенеза често се мешаат со процесите на седиментација.


Во овој оддел има три класи:


1. Класа неразвиени субхидрични почви
2. Субхидрични почви со развиен А хоризонт
3. Антропогени субхидрични почви


Во класата на **неразвиени субхидрични почви** застапен е еден почвен тип **протопедон** со градба на профил (А)-С, или (А)-G.

Кај овие почви педогенезата е во почетен стадиум. Се одвива под вода врз растресити седименти под влијание на нижи (алги) и виши растенија.

Во **класата на развиени субхидрични почви** спаѓаат следнивите почвени типа: сапропел, гитја и дај.

 **Сапропелот** е почвен тип со тип на профил А-Gr. Се образува на дното од неистечните води, кои се сиромашни со кислород. Органските отпадоци во нив се распаѓаат со гниење при што се јавува непријатен мирис на расипани јајца (од H₂S).

 **Гитјата** се образува на дното од водените базени чии води се богати со минерална и со органска храна и кислород. Почвата е богата со организми, а хумусот има копрогено потекло. Обично органската материја не скапува и нема непријатна миризба. Се одликуваат со градба на профил А-С.

 **Дај** е почвен тип кој се јавува на дното од кисели кафеаво обоени води, сиромашни со кислород и хранливи материи.

Антропогените субхидрични почви се добиваат со одводнување на барите, езерата и освојување на плитките крајбрежни морски области, како во Холандија, па можат да станат значајни за земјоделството и за рибарството.

Одговорете на прашањата:

1. Кои почви ги обединува одделот халоморфни почви?
2. Дали може да се одгледуваат земјоделски култури на халоморфните почви и објаснете зошто?
3. Која е разликата помеѓу солонец и солончак?
4. Кои почви ги обединува одделот субхидрични почви?
5. Што претставува сапропел, што гитја, а што дај?

5.6. ЗАГАДУВАЊЕ И ЗАШТИТА НА ПОЧВИТЕ

5.6.1. ЗАГАДУВАЊЕ И УНИШТУВАЊЕ НА ПОЧВАТА

Почвата претставува површински растресит слој на Земјината кора и се наоѓа помеѓу литосферата и атмосферата.

Таа се образува од матичниот супстрат под влијание на климата, водата и живите организми со педогенетски процеси.

Почвата е природно богатство кое само се обновува.

За да се образува потребно е да помине многу долг временски период. Затоа, потребно е внимателно да се користи.

Наспроти долготрајниот процес на образување, процесите на загадување и оштетување на почвата (особено под влијание на човекот) се многу брзи.

Загадувањето и уништувањето на почвата е загрижувачки податок затоа што 90 % од храната за човекот и домашните животни се произведува на почвата.

Почвата е важен фактор за растење и за развивање на растенијата како и животните. Почвата е составен дел на надворешната средина цврсто поврзана со атмосферата и хидросферата.

Почвата непосредно учествува во создавањето на човечката благосостојба, во кружното движење на материите и енергијата.

Иако почвата спаѓа во групата на природни ресурси кои се обновуваат, сепак нејзиниот опстанок е доведен во прашање поради влијанието на човекот.

Човекот со својата активност доведува до загадување на почвата, но и до нејзино трајно уништување.

Уништувањето е резултат на неправилната обработка и искористување.

За да може почвата да се заштити од загадување, потребно е да се знае од када таа се загадува.

Материите кои ја загадуваат почвата се наречени загадувачи, или полутанти.

Материите кои најмногу ја загадуваат почвата се од органско потекло, кои се отпорни на распаѓање или многу тешко се распаѓаат.

Најголем проблем, во светски размери, претставуваат огромните количества отпад, кој се добива при производство на различни производи кои ги користи човекот. Исто така проблем претставува и отпадот што се добива од домаќинствата (смет).

Овој проблемот може да се реши со рециклирање.

Со рециклирање од отпадот се одделуваат сировини кои можат повторно да се вратат во производството.

Како што кажавме, почвата има големо влијание врз производството на храна и органската материја, за растенијата обезбедува вода и хранливи материји, а во природата влијае како природен филтер, пуферна средина и ја обновува и чисти природната вода за пиење.

Загадувањето и уништувањето на почвата може да биде предизвикано со:

- земјоделското производство;
- ерозија;
- сечење на шумите;
- закиселување и засолување;
- пренамена на земјоделско земјиште;
- индустријата;
- рударството и со
- дезертификација.

Земјоделското производство како стопанска гранка овозможува да се произведе храна за човекот и животните, и суровина за многу стопански дејности.

Но, како и другите индустриски гранки, така и земјоделството негативно влијае врз околната средина. Со обработка на почвата се намалува хумусот во почвата, а со несоодветна примена на агротехничките мерки доаѓа до уништување на физичките, хемиските, водните и воздушните својства.

Посебен проблем во земјоделското производство претставува заштитата на растенијата, односно употребата на пестицидите, кои се акумулираат во почвата. Тие ја нарушуваат активноста и природната микробиолошка рамнотежа на почвата, а тоа доведува до намалување на приносите за наредната култура што ќе се одгледува на соодветното земјоделско земјиште.

Неконтролираната употреба на вештачките ѓубриња доведува до загадување на почвата со токсично количество на одделни хранливи елементи. Токсичното количество на елементите доведува и до загадување на подземните води.

Загадување на почвата и водата со нитрати, тешки метали, пестициди, тетрахлориди и сл. во Република Македонија, не е доволно проучено.

Ерозијата на почвата претставува губење на горниот слој од почвата, кој е најплоден и содржи најголемо количество на хумус и кој е најзначаен за растенијата, бидејќи во него се развива кореновиот систем.

Ерозијата може да биде предизвикана од водата и од ветерот.

Водената ерозија е почеста и предизвикува потешки последици.

Се појавува најчесто на стрмни и наклонети терени. Влијанието на ерозијата е поголемо доколку наклонот е поголем, а врнежите паѓаат со поголем интензитет.

До водна ерозија може да дојде и на рамни терени, но штетното дејство е минимално.

Еолската ерозија исто така предизвикува уништување на земјоделското земјиште.

Водната ерозија може да се намали со регулирање на коритото на реките, пошумување и затревување на површините.

За да се произведе хартија, намештај, да се добие топлотна енергија и сл., се користат дрвјата од шумите.

Со **уништување на шумите** се забрзуваат процесите на ерозија, се намалува количеството на врнежи, се зголемува температурата и брзината на ветровите, со што доаѓа до целосно изменување на екосистемот. Многу животни изумираат или се отселуваат.

Во Македонија, во последниве неколку години, се реализирани акции за пошумување на оголените терени од неконтролирано сечење, или од пожар.

За почвата, покрај ерозијата, голема закана претставува и **губењето на плодноста**.

До губење на плодноста доаѓа со неконтролирана повеќегодишна употреба на минерални ѓубриња.

Во почетокот, минералните ѓубриња ќе овозможат да се добијат поголеми приноси, но како одминува времето, приносите ќе почнат да се намалуваат. Намалувањето ќе биде посилено во оние реони каде што нема можност почвата да се наводнува.

Искористувањето на почвената вода од подолните слоеви ќе овозможи пренесување на солите кон површината и **засолување (салинизација)** на почвата. Ваквата почва не е погодна за одгледување на земјоделски култури.

За да може на таа почва да се одгледуваат земјоделски култури потребно е да се изврши **десалинизација**. Отсолувањето е долготраен и скап процес.

Со **пренамена на земјоделското земјиште** тоа трајно физички се уништува. Најчесто овие почви повеќе не можат да се поправат и да се доведат во првобитната состојба.

Како причина за пренамена на земјоделското земјиште треба да се наведат:

- изградба на автосообраќајници;
- станови;
- индустриски и енергетски објекти.

Испуштањето на отровни гасови во атмосферата, како резултат на **индустриското производство** доведува до уништување на почвата, на тој начин што отровните гасови се враќаат во почвата преку врнежите. Многу штета предизвикуваат киселите дождови (сулфурни соединенија) кои доведуваат до закиселување на почвата.

Рударството исто така доведува до уништување на почвата. На местата каде што се наоѓаат ископите, неповратно се уништува почвата.

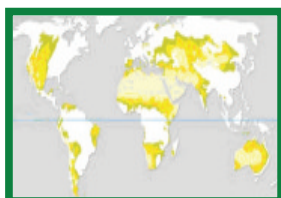
Под поимот дезертификација се подразбира претворање на почвената површина во пустина, односно образување на нови пустини.

Оваа појава во светот е сè почесто присутна.

Според дефиницијата на ОН од Конвенцијата за спречување на дезертификацијата (од UNCCD), дезертификацијата претставува деградирање на почвата во суви, полусуви и умерено влажни подрачја од светот.

Освен на почвата, дезертификацијата влијае и на водата со што доаѓа до намалување на биолошкото производство во екосоставот.

Областите на дезертификација, по своите својства, најчесто се поистоветуваат со полупустините, степите и саваните каде што како проблем се јавува и сиромаштијата.



Особено сушно подрачје

Сушно подрачје

Полусушно подрачје

Преодно сушно-хумидно подрачје

Сушни подрачја во светот

Дезертификацијата е резултат на штетното влијание на човекот врз физичко-географските фактори во околната средина.

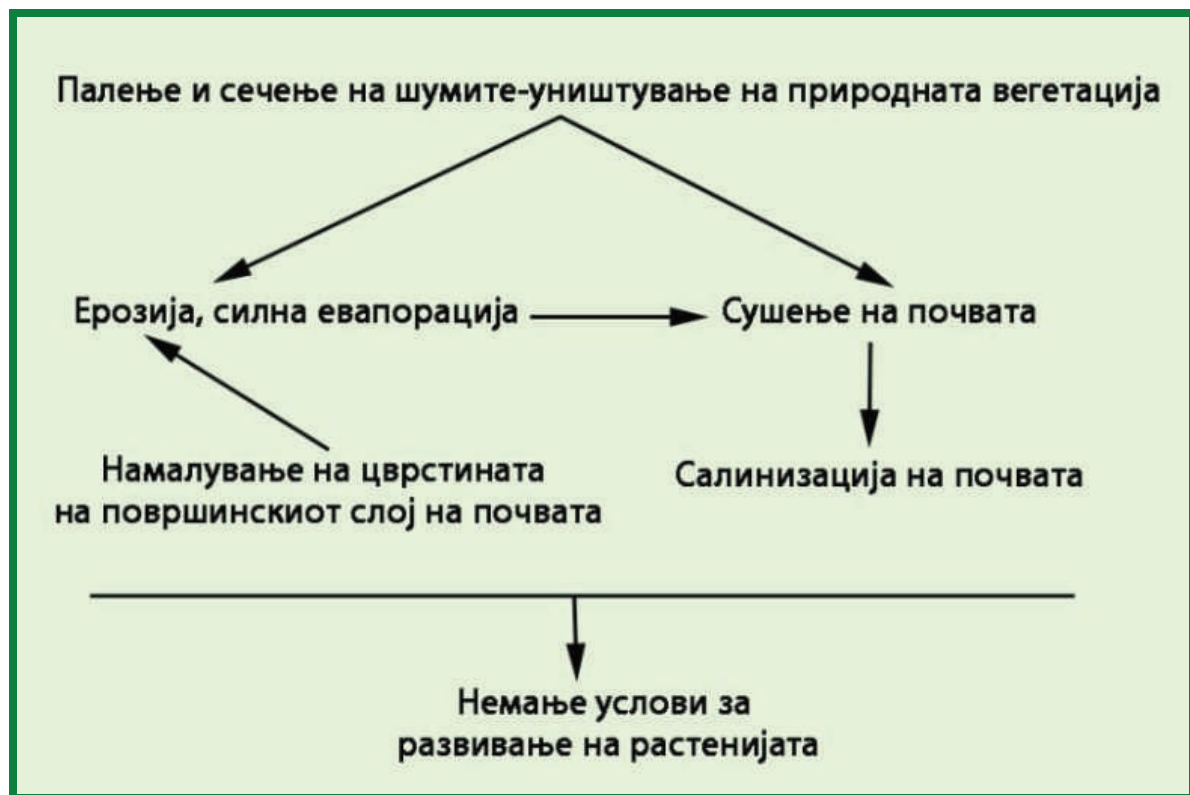
Штетното влијание, всушност е преку уништување на природната вегетација, намалување на стабилноста на структурните агрегати и плодноста, намалување на водниот капацитет со што почвата силно се суши и сл.

Како причина за дезертификацијата, треба да се спомене глобалното затоплување.

Дезертификацијата е резултат на влијанието на повеќе фактори.

Уништувањето на вегетацијата овозможува да се изгуби природната регулација на влажноста и температурата, односно зголемување на брзината на ветерот, смалување на вкупното количество на врнежи и менување на топлотниот режим. Со еден збор, на вакви подрачја се појавува суша. Во овие подрачја исчезнуваат како растителните, така и животинските видови.

Бидејќи дезертификацијата, оштетувањето и загадувањето на почвата претставува светски проблем, Обединетите Нации ја прогласија 2006 година за година на пустините и дезертификацијата, сè со цел на планетата Земја да се поведе широка расправа и да се преземат соодветни мерки за спречување на појава на нови пустини и да се заштити биоразновидноста и околната средина во средините каде што се јавува суша или полусуша.



Шематски приказ за уништување на почвата

5.6.2. ЗАШТИТА НА ПОЧВАТА

Како што кажавме, почвата претставува најзагрозено природно богатство (набљудувано во светски размери).

Во последниве две децении, ерозијата е зголемена за 50 %, па секоја година се губи 0,70 % од вкупната почвена маса.

Доколку не се почне со заштита на почвата, постои опасност целокупната почвена маса да се изгуби во наредните 100 до 150 години.

Сознанието дека е можно губење на целокупната почвена маса доведе да се преземат одредени активности од светски размери, со цел да се добие организирана заштита на почвата.

Како прв пишан документ, кој произлезе од овие активности, а се однесува на заштита на почвите е Европската повелба за почвите од 1972 година, во која се поставени темелите за потребата од заштита на почвата. Потоа следат Светската повелба за почвата (ФАО, 1982) и Светската политика за почвите. Сите овие документи ги поттикнуваат земјите членки на ОН на меѓусебна соработка која се однесува на користење на почвите на начин кој ќе овозможи нивна одржливост.

Во меѓувреме, се донесени ЕУ Закони за заштита на почвата и потпишани се многу договори и протоколи со кои се третираат проблемите на промена на климата и биодиверзитетот и спречување на процесот на дезертификација.

Бидејќи, најголемо количество на уништување на почвата е со ерозија потребно е да се преземат сериозни мерки.

За да се заштити земјоделското земјиште од ерозија, потребно е да се намали брзината на медиумот со кој таа еродира (вода, ветер), или да се заштити од ефектите од ерозија, на пример, со оставање на стрништето на нивите, одгледување на растенија помеѓу две реколти, на тој начин корењата и лисјата го чуваат земјиштето од влијанието на ветерот и водата.

Влијанието на ветерот може да се намали со создавање на вештачки или природни ветрозаштитни појаси.

Водната ерозија на наклонетите терени може да се намали со орање на почвата по изохипсите или со терасирање.

Во неземјоделските подрачја, заштитата од ерозија може да биде со правилна организација на градилиштата, односно да се оголи дел по дел од подрачјето што се гради или урбанизира, правилно да се управува со отворените ископи (отворање, експлоатација, санација на помали површини) и сл.



Поставување на мрежа за заштита од ерозија

Денес, за намалување на ерозивните процеси се применуваат современи методи и средства.

Една од тие методи е хидро или сува сеидба со поставување на мрежа која што ја амортизира ударната сила на дождовните капки и на тој начин ја намалува ерозијата.

Оваа мрежа овозможува и многу брзо развивање и вкоренување на вегетацијата дури на екстремни услови.

За заштита од ерозија се пристапува и кон зголемување на водопропустливоста на земјоделските почви со што ќе се намали површинското оттекување на водата.

Ерозијата настанува и со појава на поплави кои претставуваат голема опасност за најголем број од луѓето и опасност за уништување на материјалната благосостојба.

Опасноста од поплави може да се предвиди, затоа што поплавите се јавуваат како резултат на времени интензивни врнежи, или со нагло топење на снегот. Кога коритото од реките не може да го прими зголеменото количество на вода, доаѓа до излевање на самата река.

Бидејќи не е возможно да се избегнат поплавите на полињата, потребно е да се применат различни мерки за да се намалат штетите предизвикани од нив.

Најнапред е потребно да се утврдат подрачјата кои подлежат на поплавување, потоа да се донесат и да се почитуваат законски прописи, да се регулираат водотеците, да се зголеми водопропустливоста на почвата, да се изградат одводни канали, базени, итн.

Заштитата од ерозија е тема на проучување на хидромелиорациите.

Истражувај:

- Ерозија и заштита од ерозија!
- Мерки кои ги презема Европската Унија за заштита на почвите!

VI. ВЕЖБИ

МЕТОДИ НА ИСТРАЖУВАЊЕ ВО ПЕДОЛОГИЈАТА

Истражувањето во педологијата може да биде лабораториско и теренско.

Овие две истражувања се меѓусебно поврзани, се надополнуваат и за да се добијат валидни (точни) податоци за почвениот тип потребно е да се применуваат двете методи.

- **морфогенетски проучувања (рекогносцирање, или набљудување):** се врши на терен. При ова проучување се набљудува теренот, вегетацијата, на одредени видови дрвја, грмушки, цвеќиња и сл. кои укажуваат на одреден тип почва. Сè што ќе се забележи треба да се запише.

- **копање на почвен профил:** најпрво се врши избор на место за копање на профилот. Местото треба да биде внимателно одбрано, односно не смее да биде на депресији и акумулации или, пак, во близина на патишта, канали и потоци. Откако ќе се одбере местото, се копа дупка со димензии 0,6-0,8 м x 1,6-1,8 м и длабочина до матичниот супстрат. Челото на профилот (вертикалниот пресек) треба да биде осветлен од сонцето.

Врз основа на морфолошките карактеристики (боја, структура, моќноста и редоследот на хоризонтите и други показатели) се определува типот на почвата.

Потребно е да се земе почвена проба за лабораториско испитување. Пробата се зема од секој хоризонт посебно.

Лабораториските испитувања се вршат во лаборатории опремени со соодветна опрема.

Пред да отпочне лабораториското испитување на почвата, потребно е да се подготви почвената проба.

Подготовката се состои во:

- **сушење на почвените проби;**
- **издвојување на средна проба;**
- **ситнење на пробите;**
- **сеене на пробите и**
- **чување на пробите.**

Во лабораторија, со различни методи се докажуваат физичко-хемиските и хранливите својства на почвениот тип.

Овие анализи се доста значајни за да се утврди вишокот или недостатокот на некој хранлив елемент.

При недостаток се пристапува кон ѓубрење со одредени минерални и органски ѓубриња.

После извршените теренски и лабораториски испитувања на почвата, овластените институции кои ги извршиле овие испитувања, даваат соодветен документ со резултатите и соодветна препорака и упатство.

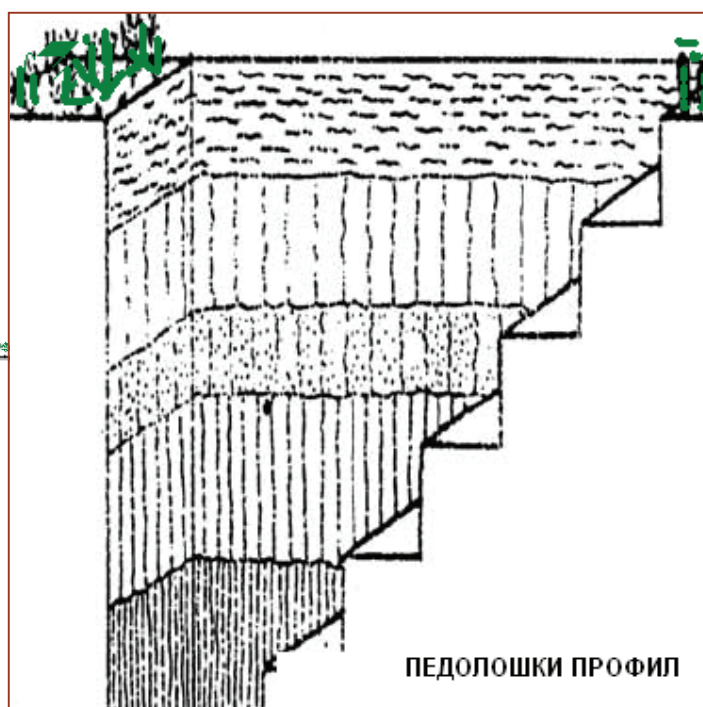
1. КОПАЊЕ НА ПЕДОЛОШКИ ПРОФИЛ

Се обележува правоаголник со димензии 0,6-0,8 м x 1,6-1,8 м. При копањето треба да се внимава челото на профилот да биде осветлено од сонцето после завршување на копањето.

При копањето, почвата се фрла од лева и десна страна, а на челото од профилот не смее да се фрла.

На спротивната страна од челото се оставаат скали за полесно влегување во профилот.

Доколку профилот се копа во обработлива површина, ораничниот слој се фрла на едната страна, а другите слоеви на другата страна (за да може при затрупувањето на профилот повторно ораничниот слој да дојде на свое место).



Педолошки сонди

Почвените проби можат да се земаат и со педолошки сонди.

После завршувањето на копањето на профилот се пристапува кон проучување на морфолошките и другите својства на профилот.

За таа цел, прво се издвојуваат генетските хоризонти и во образец се внесуваат податоците за бојата, структурата, механичкиот состав, новообразувањата, моќноста на хоризонтите, појава на подземни води итн.

Во образецот се внесуваат и податоци за надморската височина, матичниот супстрат, вегетацијата, културите што се одгледуваат, се внесува бројот на профилот, и авторот кој го вршел морфолошкиот опис.

Врз база на овие податоци, се донесува одлука за детерминација на почвениот тип.

На терен, во текот на ова испитување, се вршат и хемиски (квалитативни) испитувања на почвата, односно се утврдува присуство на карбонати, хлориди, pH и др.

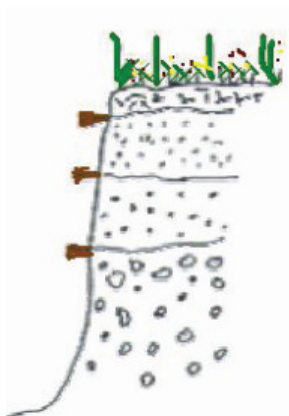
При копањето на профилот следете ги следниве чекори:

- одберете релативно рамен терен покриен со вегетација, кој е оддалечен најмалку 5 м од згради, куќи, патишта и сл.;
- Копајте со ашов или лопата доколку почвата е мека и влажна или, пак, со сонда, доколку почвата е сува и тврда;
- ископаната дупка нека биде длабока најмалку 1 м;
- од површината спрема дното, земајте ги почвените проби и ставајте ги во пластични кеси;
- обидете се внимателно да ги набљудувате и да ги одредите хоризонтите;
- фотографирајте го профилот;
- запишете дали со леснотија се копал секој хоризонт;
- следете ја промената на бојата, корењата, големината и формата на камењата и честичките поголеми од 3 мм кои треба да се отстранат од пробата;
- следете ја појавата на инсекти, црви, и ситните животинки, затоа што тоа може да помогне при детерминација на хоризонтите;
- ако сте дупчеле со сонда, фотографирајте го јадрото;
- до профилот поставете метро за да може на фотографијата да се процени моќноста на профилот.

Внимавајте:

Пред да ја одберете локацијата каде што ќе го копате профилот, обидете се да добиете информација за електрична, водоводна, канализациската и друга инсталација, бидејќи постои опасност за Вашиот живот и за оштетување на инфраструктурата.

2. ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА ПОЧВЕНИТЕ ХОРИЗОНТИ И МЕРЕЊЕ НА МОКНОСТА НА СОЛУМОТ



После копање на почвениот профил, означете ги хоризонтите со колци. Хоризонтите меѓу себе се разликуваат по бојата. Затоа, како основа за означување на различните хоризонти нека ви послужи бојата.

Идентификацијата на хоризонтите се врши врз основа на морфолошките својства и карактеристиките на педогенетските хоризонти, односно:

- **О хоризонт:** органски хоризонт кој се јавува на површината од почвата и се состои од органски отпадоци кои не се распаднати (лисја, гранчиња, семки и сл.). Најчесто се јавува во шумските почви, додека во обработливите го нема.

- **А хоризонт:** хумусно-акумулативен хоризонт кој содржи минерални и органски материи и секогаш има потемна боја од хоризонтот што се наоѓа под него. Во земјоделските почви тоа е обработливиот слој.

- **Е хоризонт:** елувијален хоризонт од кој се „испрани“ (измиени) глинените минерали, железото, алуминиумот или хумусот. По боја е посветол од хоризонтите над и под него.

- **В хоризонт:** илувијален хоризонт во кој се акумулирале измиените материи од хоризонтот Е. По боја најчесто е црвеникав или жолтокафеав.

- **С хоризонт:** матичен супстрат. Тоа е најдолниот хоризонт од почвата. По минералоски состав е сличен на матичната карпа од која се образувал.

- **R хоризонт:** цврста карпа.

Откако ги идентификуваат хоризонтите измерете ја моќноста на секој хоризонт поединечно со метро за мерење на должина, а потоа измерете ја моќноста (длабочината) на солумот и запишете го тоа, на пр., А(10 см), Е (20 см), В (25 см).



**Означување на хоризонтите
со колци и
Мунсел-ов атлас на бои**

3. ЗЕМАЊЕ НА ПОЧВЕНИ ПРОБИ ЗА ЛАБОРАТОРИСКА АНАЛИЗА

Постојат два вида на почвени проби:

- почвени проби во разрушена состојба и
- почвени проби во природна состојба.

Почвените проби во разрушена состојба се земаат од генетските хоризонти во текот на теренското испитување. При земањето на пробите треба да се внимава да не се зема почвена проба која зафаќа два соседни хоризонта.

Од истото место од каде што се земаат почвените проби, во разрушена состојба се земаат и почвените проби во природна состојба со помош на Копецкиевци цилиндри од долу нагоре.



Цилиндри за земање на почвена проба во природна состојба

4. ПОДГОТОВКА И ЧУВАЊЕ НА ПОЧВЕНИТЕ ПРОБИ

Земените почвени проби во нарушена состојба се носат во лабораторија, каде што се врши нивна подготовка.

Подготовката се состои во следново:

- **сушење на пробата:** пробата се остава во чиста и проветрена просторија каде што нема испарување на некоја хемикалија. Во текот на сушењето се отстрануваат камењата и корењата;

- **земање на средна (просечна) проба:** кога пробата ќе стане воздушносува се пристапува кон земање на средна проба. За таа цел почвата се растура на рамна површина во вид на квадрат и се повлекува дијагонала. Од двата спротивни триаголници, се отстранува почвата, а останатата се меша и се повторува постапката сè додека не се добие околу половина килограм почва;

- **ситнење и сеење на пробата:** средната проба се ситни внимателно за да не дојде до кршење на покрупните механички елементи, а потоа се сее низ сита со различни отвори во зависност од потребите.

Вака подготвената почва се чува во најлонски кеси или тегли во чисти и проветрени простории во кои нема испарување на некои хемикалии.



Мелница за мелење на почва и сита за сеење на почва



Лабораторија за педолошки испитувања



pH метар за почва

VIII. ПЕДОЛОШКИ ПОИМИ

А

- **абразија**: физичко распаѓање на карпите со помош на морските бранови;
- **апсорпција**: впивање на хранливи материи од почвата од страна на растенијата;
- **ацидификација**: закиселување на почвата како резултат на измивање на јоните од калциум и нивна замена со водородни јони;
- **ацидоиди**: почвени колоиди со негативен електричен полнеж;
- **атсорпција**: површинско задржување на честички, молекули и јони во почвата;
- **атсорптивен комплекс**: колоидни глиненни и хумусни честички во почвата што имаат способност за атсорпција;
- **аерација**: размена на гасовите меѓу почвата и атмосферата;
- **аеробни**: услови за развој на живите организми со присуство на кислород;
- **аеробни организми**: организми кои не можат да живеат без кислород;
- **агрегација**: слепување на одделните почвени честички во структурни агрегати;
- **актиномицети**: фамилија на микроорганизми кои имаат разгранет мицелиум;
- **акумулација**: насобирање или зголемување на содржината на некои материи во почвата;
- **алги**: нжи организми што содржат хлорофил и живеат во вода или влажна средина;
- **алкализација**: процес на насобирање на алкални соли во почвата;
- **алувиум, алувијален нанос**: супстрати кои се образувани со нанесување на речен материјал со помош на речни води;
- **аморфен**: цврста материја со некристална структура;
- **анаеробни**: услови без присуство на кислород;
- **анаеробни организми**: живи организми кои немаат потреба од кислород;
- **анјон**: јон со негативен електричен полнеж;
- **антропоген**: образуван под влијание на човекот;
- **антропогенизација**: процеси со кои се менуваат природните почви под влијание на човекот со обработка, ѓубрење и мелиорации;
- **ариден**: сушен предел со малку врнежи;
- **атмосфера**: воздушна обвивка на Земјата;
- **автоморфни почви**: оддел на почви што се карактеризира со влажење на почвите само со атмосферски врнежи, без подолго задржување на водата во почвата.

Б

- **бактерија**: микроорганизми;
- **базалт**: ситнозрнеста магматска карпа;
- **бази**: хидроксиди на металите;
- **базична реакција**: блуткава, алкална реакција;
- **базични карпи**: магматски карпи кои содржат помалку од 55 % SiO₂;
- **базоиди**: колоидни честички со позитивен електричен полнеж;
- **биосфера**: составен дел на Земјата, населен со живи организми;
- **боја на почвата**: има три основни бои црна, црвена и бела и три компоненти основна боја, нијанса и заситеност на бојата;
- **бречија**: седиментна карпа.

Г

- **глина:** минерални честички со димензии помали од 0,002 мм;
- **глинести минерали:** кристални или аморфни минерални материји со димензии на честичките помали од 0,002 мм;
- **гранит:** цврста магматска карпа;
- **гравитациона вода:** вода којашто слободно се цеди низ почвата под влијание на гравитационата сила.

Д

- **деградација:** процеси на разложување на сложените материји на прости;
- **дехидратација:** истиснување-губење на водата од материите;
- **декарбонизација:** процес на измивање на карбонатите од почвата;
- **декомпозиција:** процес на разложување на органските отпадоци во почвата со помош на микроорганизмите;
- **десалинизација:** измивање на солите од почвата;
- **дезертификација:** процес на создавање на пустини во аридни области како последица на климатските промени и влијанието на човекот;
- **детритација:** процес на претворање на цврстите карпи во растресита маса;
- **дифузија:** процес на изедначување на концентрацијата на гасовите или растворените материји преку допирните површини;
- **дишење:** метаболитски процес со кој се усвојува кислород;
- **дисперзија:** распаѓање на агрегатите на почвата до механички елементи;
- **дистрични почви:** кисели почви;
- **доломит:** цврста седиментна карпа составена главно од калциум-магнезиум карбонат.

И

- **илимеризација:** промивање на глината од погорните во подолните слоеви на почвата;
- **илеста:** текстурна класа на почвите која се одликува со најдобри физички, физичко-механички, водни и воздушни својства;
- **илувијација:** акумулација-задржување на промиените материји од погорните слоеви од почвата во подолните слоеви;
- **инфилтрација на водата:** процес на впивање (навлегување) на водата во почвата.

К

- **калцификација:** процес на внесување во почвата состојки кои содржат големо количество на калциум со цел да се намали киселоста на почвата;
- **капиларна вода:** вода што се задржува во капиларните пори;
- **капиларно качување на водата во почвата:** движење на водата во почвата од долу нагоре по капиларните пори;
- **карбонатни почви:** почви што содржат калциум или магнезиум карбонат;
- **класификација на почвите:** групирање на почвите според одредени критериуми;
- **кохезија:** сила на привлекување помеѓу различни молекули;
- **колоиди:** најситни честички во почвата;

- **колувијален нанос:** нанос образуван на подножјето од стрмните терени со транспортирање на материјалот од повисоките места со помош на колувијални води и води на поројните текови;
- **кондукција:** спроведување на енергија;
- **конкреција:** новообразување во форма на зрнце;
- **кристализација:** процес на создавање на кристали.

Л

- **латеризација:** процес на создавање на црвени или жолти тропски или суптропски почви (промивање на силициум диоксид);
- **лесивирање:** елувијација на пептизирани глинени честички со што се образува аргилувичен хоризонт.

М

- **микроклима:** клима на мало подрачје;
- **микрорелјеф:** мала разлика во релјефните форми (помалку од 1 м);
- **минерализација:** разложување на органските отпадоци до крајни минерални производи;
- **мрамор (мермер), мраморизација:** рѓести или сиви зони во почвениот профил, кои настанале под влијание на оксидо-редукционите процеси.

Н

- **недостапни хранливи материји:** хранливи материји во почвата кои растенијата не може да ги усвојуваат.

О

- **оглејување:** редукција на железото во анаеробни услови при што се добива сива или сина боја.

П

- **педогенеза:** образување на почва;
- **педологија:** наука за почвата;
- **педолошки профил:** вертикален пресек на почвата од површината до матичниот супстрат;
- **педосфера:** почвена обвивка на Земјината кора;
- **педотурбација:** физичко и механичко мешање на почвената маса;
- **пептизација:** преминување на колоидите од гел во зол состојба;
- **перколација:** вертикално или странично преместување на водата во почвата сè до нивото на подземните води.

Р

- **рецентен:** млад.

С

- **салинизација:** засолување;
- **солум:** сите генетски хоризонти во почвата без матичниот супстрат.

Т

- **транслокација:** преместување од едно на друго место;

- **транспирација**: губење на вода во вид на водена пареа од површината на растенијата.

Х

- **халоморфни почви**: почви коишто содржат зголемено количество на леснорастворливи соли;
- **хетеротрофни микроорганизми**: организми коишто енергијата ја обезбедуваат со разложување на органската материја;
- **хидратација**: процес на сврзување на цели молекули од вода за површината од материите;
- **хидрични почви**: почви кои подолг временски период во текот на годината се под вода;
- **хидролиза**: процес на распаѓање на материите под влијание на водните јони;
- **хидролошки циклус (воден режим)**: кружно движење на водата;
- **хидросфера**: водена обвивка на Земјата;
- **хигроскопна вода**: дел од капиларната вода во почвата чија дебелина на водената обвивка не поминува повеќе од 20 молекули вода;
- **хоризонт**: слој од почва кој е хоризонтален со приближно изедначени својства;
- **хумификација**: процеси на синтеза и декомпозиција на органската материја во почвата под влијание на микроорганизмите при што се создава хумус;
- **хумин и улмин**: компоненти на хумусот;
- **хумати**: соли на хумусните киселини;
- **хумус**: смеса од тешко разложливи органски материи добиени во процесот на хумификација.

Користена литература:

- Проф.д-р Ѓорѓи Филиповски, Педологија, второ и преработено издание, Универзитет „Кирил и Методиј“ Скопје 1974;
 - Проф.д-р Миливоје Ќириќ, Педологија, Универзитет во Сараево
 - Ѓорѓи Филиповски, Почвите на Република Македонија, Том I, Педогенетски фактори и класа на почви со (A-C и (A)-R тип на профил, Македонска Академија на науките и уметностите, Скопје, 1995;
 - Ѓорѓи Филиповски, Почвите на Република Македонија, Том II, класа на хумусно- акумулативни почви со A-C и A R - тип на профил, Македонска Академија на науките и уметностите, Скопје, 1996;
 - Ѓорѓи Филиповски, Почвите на Република Македонија, том III, класа камбични почви со A-(B)-C и елувијално-илувијални почви со A-E-B-C тип на профил, Македонска Академија на науките и уметностите, Скопје, 1997;
 - Ѓорѓи Филиповски, Почвите на Република Македонија, Том IV, Хидроморфни почви, Македонска Академија на науките и уметностите, Скопје, 1999;
 - Ѓорѓи Филиповски, Почвите на Република Македонија, Том V, Халоморфни почви, Македонска Академија на науките и уметностите, Скопје, 2001;
 - Јосиф Митrikesки, Татјана Миткова, Практикум по педологија, Македонска ризница, Скопје, 2001;
- Интернет:
- Увод у механику тла, Соња Златовиќ;
 - Проф.д-р Илија Комљеновиќ Опште ратарство;
www.agr.hr/cro/nastava/bs/moduli/doc/ag1009_humus.pdf -PDF
 - www.pfos.hr/~vladimir/Zemresursi/ZR_10.pdf;
 - д-р сц. Дарко Бакшиќ, Педологија, увод у теренска истраживања и лабораториске анализе (вјежбе за студенте);
 - Владимир Вукадиновиќ, Зденка Лончариќ, Исхрана биља, Свеучилиште Јосипа Јураја Штросмајера, Пољопривредни факултет, Осиек 1997;
 - доц. д-р сц. Весна Вукадиновиќ, авторизирани предавања од Интернет.

СОДРЖИНА:

- ВОВЕД	3
- ТЕМА I : ПЕДОЛОГИЈАТА КАКО НАУКА	5
1.1.Формирање на педологијата како наука, нејзини задачи и значење за земјоделското производство.....	7
- ТЕМА II : МИНЕРАЛЕН И ОРГАНСКИ ДЕЛ НА ПОЧВАТА	9
2.1. Минерали	11
2.2. Карпи.....	13
2.3. Распаѓање на минералите и карпите.....	17
2.4. Реголит.....	19
2.5. Минералоски состав на почвата.....	24
2.6. Механички состав на почвата.....	27
2.7. Органски дел на почвата.....	30
2.7.1. Органски отпадоци и нивна трансформација.....	31
2.7.2. Образување и состав на хумусот.....	34
2.7.3. Форми и својства на хумусот.....	35
- ТЕМА III : СВОЈСТВА НА ПОЧВАТА	37
3.1. Атсорптивни својства на почвата.....	39
3.2. Хемиски својства на почвата	43
3.3. Физички својства на почвата.....	48
3.4. Водни својства на почвата	57
3.5. Воздушни својства на почвата.....	63
3.6. Топлотни својства на почвата	65
3.7. Плодност на почвата.....	68
- ТЕМА IV : ГЕНЕЗА НА ПОЧВАТА	69
4.1. Педогенетски фактори.....	71
4.1.1. Матичен супстрат и живи организми како педогенетски фактори.....	71
4.1.2. Климата како педогенетски фактор.....	73
4.1.3. Релјефот како педогенетски фактор.....	75
4.1.4. Времето и човекот како педогенетски фактори.....	77
4.2. Педогенетски процеси.....	78
4.2.1. Распаѓање на минералите и карпите.....	78
4.2.2. Синтеза и декомпозиција на органската материја.....	79
4.2.3. Транслокација на материите во почвата.....	80
4.3. Еволуција на почвата.....	82
4.4. Морфологија на почвата.....	83
4.4.1. Општа градба на почвен профил.....	83
4.4.2. Останати морфолошки својства.....	85

- ТЕМА V : ПОЧВЕНИ ТИПОВИ.....	89
5.1. Класификација на почвите.....	91
5.2. Оддел автоморфни почви.....	93
5.2.1. Класа неразвиени автоморфни почви.....	93
5.2.2. Класа хумусно-акумулативни почви.....	100
5.2.3. Класа камбични почви.....	106
5.2.4. Класа елувијално-илувијални почви.....	112
5.2.5. Класа антропогени автоморфни почви.....	115
5.3. Оддел хидроморфни почви.....	116
5.3.1. Класа неразвиени хидроморфни почви.....	116
5.3.2. Класа ливадски почви.....	118
5.3.3. Класа глејни почви.....	119
5.3.4. Класа тресетни почви.....	122
5.3.5. Класа псевдоглејни почви.....	123
5.3.6. Класа антропогени хидроморфни почви.....	124
5.4. Оддел халоморфни почви.....	125
5.4.1. Класа акутно засолени почви.....	126
5.4.2. Класа халоморфни почви.....	127
5.5. Оддел субхидрични почви.....	128
5.6. Загадување и заштита на почвите.....	129
6.1. Загадување и уништување на почвата.....	129
6.2. Заштита на почвите од загадување и уништување.....	133
VI. ВЕЖБИ.....	135
- МЕТОДИ НА ИСТРАЖУВАЊЕ ВО ПЕДОЛОГИЈАТА.....	135
1. КОПАЊЕ НА ПЕДОЛОШКИ ПРОФИЛ.....	136
2. ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА ПОЧВЕНИТЕ ХОРИЗОНТИ И МЕРЕЊЕ НА МОКНОСТА НА СОЛУМОТ.....	138
3. ЗЕМАЊЕ НА ПОЧВЕНИ ПРОБИ ЗА ЛАБОРАТОРИСКА АНАЛИЗА.....	139
4. ПОДГОТОВКА И ЧУВАЊЕ НА ПОЧВЕНИТЕ ПРОБИ.....	140
VIII. ПЕДОЛОШКИ ПОИМИ.....	142
Користена литература.....	14