

АГРОХЕМИЈА НА ВИНОВА ЛОЗА

Учебник за II година
Земјоделско-ветеринарна струка

Автори:

- Ангелеска Елизабета: наставник во СУГС „Браќа Миладиновци“ Скопје
- Николов Игорче: наставник во СОУ „Кочо Рацин“ Свети Николе

Рецензенти:

- Професор Д-р Живко Гацовски, вонреден професор на Ветеринарниот факултет во Битола
- Марија Петровска, наставник во СУГС „Браќа Миладиновци“ Скопје
- Кристина Јованова, наставник во СУГС „Браќа Миладиновци“ Скопје

Лектор:

- Виолета Јовановска Никовска

Компјутерска обработка:

- Тодороска Билјана
- Ангелеска Фросина

Издавач: Министерство за образование и наука за Република Македонија

Печати: Графички центар доел, Скопје

Со одлука за одобрување на учебник по предметот Агрохемија на винова лоза за II (втора) година, Земјоделско-ветеринарна струка, профил лозаро-винарски техничар за средно сручно образование, бр:22-974/1 од 09.06.2011 донесена од Национална комисија за учебници.

CIP - Каталогизација во публикација
Национална и универзитетска библиотека "Св.Климент Охридски", Скопје
АВТОР: Ангелеска, Елизабета - автор
ОДГОВОРНОСТ: Николов, Игорче - автор
НАСЛОВ: Агрохемија на винова лоза : учебник за II година земјоделско-ветеринарна струка
ИМПРЕСУМ : Скопје : Министерство за образование и наука на Република Македонија, 2011
ФИЗИЧКИ ОПИС : 180 стр. : илустр. ; 29 см
ISBN : 978-608-226-235-2
УДК : 631.41:634.8(075.3)
ВИД ГРАЃА : монографска публикација, текстуална граѓа, печатена
ИЗДАВАЊЕТО СЕ ПРЕДВИДУВА: 07.11.2011
COBISS.MK-ID: 89003530

ВОВЕД

Учебников е наменет за учениците од II година на земјоделско-ветеринарната струка, образовниот профил лозаро-винарски техничар.

Во него се опфатени четири тематски подрачја во согласност со Програмата за наставниот предмет АГРОХЕМИЈА НА ВИНОВА ЛОЗА.

Во првата тема: **Почвата како средина за развој и исхрана на виновата лоза**, посветено е посебно внимание на содржините кои ја третираат почвата од аспект на составот на минералношките и органските дел на почвата, адсорптивните својства, физичките, физичко-механичките и хемиските својства, динамиката на хранливите материи во почвата (особено на биогените макро и микроелементи), како и агрохемиските мерки кои се применуваат за да се подобрат нејзините својства, значајни за растењето и развивањето на виновата лоза.

Во втората тема: **Исхрана на виновата лоза**, разработени се наставни содржини кои се однесуваат на морфологија на виновата лоза, градба на клетката, фази во развој на лозата, фотосинтезата, синтезата на јаглехидратите, прометот на водата и минералната исхрана.

Во третата тема: **Видови ѓубриња во лозарското производство** се обработува материја која се однесува на поделба на ѓубрињата, органски и минерални ѓубриња, односно објаснети се шталското и другите видови органски ѓубриња, азотните, фосфорните, калиумовите и останатите ѓубриња на макро и микроелементите.

Четвртата тема: **Ѓубрење на виновата лоза** го опфаќа времето и начинот на ѓубрење на виновата лоза, мелиоративното ѓубрење, како и ѓубрење на млад насад и насад во полна родност. На крајот од оваа тема дадени се примери како се пресметува потребното количество ѓубре за ѓубрење на виновата лоза.

Во сите наставни содржини дадени се вежби, коишто учениците ќе можат да ги реализираат во училиница или во агрохемиска лабораторија. Исто така дадени се прашања на кои ученикот треба за време на часот или пак, дома да ги одговори во тетратката за работа.

Во одделни содржини, ученикот се поттикнува да истражува преку користење интернет или друга литература, да изработува проекти и презентации, како и да реализира активности во училишната економија.

Елизабета Ангелеска, Игорче Николов

Се надеваме дека учебников ќе Ви овозможи да ги задоволите знаењата што се предвидени во наставната програма, сè со цел успешна примена на тие знаења во праксата, или пак, полесно следење на останатите стручни предмети.

Од Авторите

ТЕМА 1

ПОЧВАТА КАКО СРЕДИНА ЗА РАЗВОЈ И ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА

Наставни содржини:

1. ПОЧВАТА КАКО СРЕДИНА ЗА РАЗВОЈ И ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА
 - 1.1. СОСТАВ НА ПОЧВАТА
 - 1.1.1. МИНЕРАЛОШКИ СОСТАВ НА ПОЧВАТА
 - 1.1.2. МЕХАНИЧКИ СОСТАВ НА ПОЧВАТА
 - 1.1.3. СОСТАВ НА ОРГАНСКАТА МАТЕРИЈА ВО ПОЧВАТА
 - 1.2. СВОЈСТВА НА ПОЧВАТА
 - 1.2.1. АТСОРПТИВНИ СВОЈСТВА НА ПОЧВАТА
 - 1.2.2. ХЕМИСКИ СВОЈСТВА НА ПОЧВАТА
 - 1.2.3. ФИЗИЧКИ СВОЈСТВА НА ПОЧВАТА
 - 1.2.3.1. СТРУКТУРА НА ПОЧВАТА
 - 1.2.3.2. ОСТАНАТИ ФИЗИЧКИ СВОЈСТВА
 - 1.3. ДИНАМИКА НА ХРАНЛИВИТЕ МАТЕРИИ ВО ПОЧВАТА
 - 1.3.1. ДИНАМИКА НА АЗОТ ВО ПОЧВАТА
 - 1.3.2. ДИНАМИКА НА ФОСФОР ВО ПОЧВАТА
 - 1.3.3. ДИНАМИКА НА КАЛИУМ ВО ПОЧВАТА
 - 1.3.4. ДИНАМИКА НА ОСТАНАТИТЕ МАКРОЕЛЕМЕНТИ ВО ПОЧВАТА
 - 1.3.5. ДИНАМИКА НА МИКРОЕЛЕМЕНТИТЕ ВО ПОЧВАТА
 - 1.4. МЕРКИ ЗА ПОДОБРУВАЊЕ НА СВОЈСТВАТА НА ПОЧВАТА
 - 1.5. АГРОХЕМИСКА АНАЛИЗА НА ПОЧВАТА

1. ПОЧВАТА КАКО СРЕДИНА ЗА РАЗВОЈ И ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА

Почвата е средина во којашто се развива кореновиот систем од виновата лоза. Лозата преку кореновиот систем се прикрепува за почвата, но таа исто така од почвата се снабдува со вода и хранливи материи.

Почвата во природата се образува под влијание на педогенетските фактори меѓу кои најзначајни се матичниот супстрат, климата, релјефот, биосферата и времето. Образувањето е резултат и на педогенетските процеси како распаѓањето на карпите и минералите, синтезата и разложувањето на органската материја и преместување на метериите во почвата.

Наведените фактори и процеси од кои зависи образувањето на почвата, во зависност од доминацијата на почвата и даваат различен состав и својства, а со тоа и различна плодност.

Во агрохемијата под плодност на почвата (агрохемиска плодност) се подразбира достапноста на хранливите материи за растенијата, отсуство на штетни (токсични) материи за растенијата, како и богатството на потенцијално достапните хранливи материи.

1.1. СОСТАВ НА ПОЧВАТА

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 полураспаднати органски отпадоци и хумусни честички.

Течната фаза од почвата ја сочинува **водата и растворените минерални материи** во неа. Водата во почвата се наоѓа во почвените пори. Таа ги раствора хранливите материи и ги транспортира како до кореновиот ситем од растенијата така и во самото растение. Таа учествува и во метаболизмот на растенијата. Од водата во почвата зависат многу својства како што се топлотните, воздушните и микробиолошките. Таа е значаен фактор за образувањето и еволуцијата на почвите.

Гасовитата фаза од почвата ја сочинува **почвениот воздух**. Количеството воздух, покрај другото зависи и од содржината на вода во почвата. 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 се задржува воздухот.

1.1.1. МИНЕРАЛОШКИ СОСТАВ НА ПОЧВАТА

Минералниот дел од почвата потекнува и е образуван од литосферата со голем број процеси на распаѓање (физички, хемиски и биолошки). Како резултат на овие процеси на површината од магмените, седиментните и метаморфните карпи, или на површината од супстратот добиен со чисто геохемиско распаѓање се образува нова сфера наречена педосфера или почвена обвивка. Минералните честички во почвата, всушност потекнуваат од карпите и минералите кои го образувале реголитот со физичко и хемиско распаѓање.

Реголитот претставува растресит супстрат од кој, под влијание на педогенетски фактори и педогенетските процеси се образува почвата.

Минералите во почвата се делат на **примарни** и **секундарни**.

Примарните минерали се образувале со ладење на жешката лава во минатото и до ден денес не се хемиски променети. Од примарните минерали најзначајни се следниве групи:

- **Кварц**: тоа е најотпорен минерал на хемиско распаѓање. По хемиски состав претставува SiO_2 . Најмногу е застапен во киселите карпи.

- **Фелдспади**: тоа се алумосиликати на К, Na и Ca. Најмногу се застапени во киселите, помалку во преодните и малку во базичните карпи.

- **Лискуни**: Во својот состав овие минерали најчесто содржат калиум, а некој од нив и магнезиум и железо. Како и фелспадите, овие минерали претставуваат сложени алумосиликати.

- **Пироксени и амфиболи**: Тоа се алумосиликати кои во својот состав содржат Fe, Mg, Ca и Na. Најмногу се застапени во базичните карпи.

- **Железните минерали**: Тоа се сесквиоксиди. Хематитот и магнетитот се претставници на овие минерали.

- **Апатит**: Тоа е калциум фосфат кој во себе содржи многу примеси.

Горенаведените минерали се извор на биогени хранливи елементи во почвата.

Во зависност од способноста на минералите да се распаѓаат хемиски почвата ќе биде различно обезбедена со биогени елементи и ќе се одликува со различни физички, физичко-механички и хемиски својства.

Минералите се делат и според обоеноста на темнообоени и светлообоени.

Темнообоени се феро-магнезиските примарни минерали (пироксени и амфиболи и биотитот од лискуните). Тие лесно се распаѓаат хемиски.

Светлообоени се останатите минерали. Тие не содржат железо и магнезиум и тешко се распаѓаат хемиски.

Примарните минерали имаат тетраедарска и октаедарска структура.

Секундарните минерали се образувале со хемиско распаѓање на карпите и минералите при што се руши кристалната решетка на примарните минерали, и тие поминуваат во нови секундарни минерали.

Секундарните минерали можат да се поделат на:

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

Простите соли и оксидо-глинените минерали претставуваат крајни продукти добиени со хемиско распаѓање на карпите и минералите. Простите соли во вода се леснорастворливи, а оксидо-глинените минерали не се растворливи.

Простите соли најчесто се карбонати, сулфати, фосфати, хлориди и др. на К, Na, Ca и Mg.

Силикатно-глинените минерали се најважните минерали кои ја сочинуваат глиневата фракција на почвата.

Се јавуваат во вид на колоидни честички. Колоидните честички се микрокристали составени од хидратисани алумосиликати.

Кристалната единица кај секундарните силикатно-глинени минерали е составена од два или три листа кои меѓу себе се цврсто врзани. Во една колоидна честичка има повеќе кристални единици кои се послабо или посилно сврзани меѓу себе.

Постојат повеќе групи од овие минерали. Најзначајни се каолинитна, монтморилонитна, хидро-лискунска, вермикулитна, слоевито-мешовита група и др.

Минералите од каолинитната група се одликуваат со минимална пластичност, лепливост, бабрење и пукање. Почвите што ги содржат овие минерали се одликуваат со добра водопропустливост.

Минералите од монтморилонитната група се одликуваат со висока пластичност, лепливост и бабрење во влажна состојба и силна сврзаност, собирање и пукање во сува состојба. Овие минерали имаат висок капацитет на атсорпција.

Илитот е главен претставник на хидролискунската група. По своите својства се наоѓа помеѓу минералите од каолинитната и монтморилонитната група. Почвите кои содржат поголемо количество на илит се богати со калиум.

Силикатно-глинените минерали се одликуваат со карактеристични заеднички својства, како што се:

- голема вкупна надворешна допирна површина;
- голема хидратисаност;
- негативен електричен полнеж.

Оксидо-глинените минерали по структурата можат да бидат кристални или аморфни соединенија. Доминираат во постарите почви. Нивното присуство во почвата дава црвеникава, кавеава или жолтеникава боја.

Одговорете на прашањата:

1. Од кои фази е составена почвата?
2. Од каде потекнуваат минералите во почвата?
3. Кои минерали во почвата се примарни, а кои секундарни?
4. Набројте ги примарните минерали!
5. Кои примарни минерали хемиски лесно се распаѓаат?
6. Набројте ги секундарните минерали во почвата?
7. Кои минерали се застапени во почвата, доколку кај неа се јавува висока пластичност и лепливост?
8. Со какви заеднички својства се одликуваат силикатно-глинените минерали?





Истражувајте за:
Структура на примарните
и секундарните минерали и
нивни својства.

1.1.2. МЕХАНИЧКИ СОСТАВ НА ПОЧВАТА

Со физичко и хемиско распаѓање, карпите и минералите се дробат на поситни честички со различни димензии, односно со распаѓањето се добиваат од најситните колоидни честички до најкрупните - камења.

Секоја поединечна почвена честичка се нарекува **механички елемент** или **примарна честичка**. Механичките елементи имаат различна големина и форма, како и различен хемиски и минералошки состав.

Примарните честички во природата се слепени меѓу себе, образувајќи структурните агрегати (грутче почва што се дробат меѓу прстите).

За да се направи **механичка анализа** потребно е да се разрушат структурните агрегати до механички елементи.

Огромниот број механички елементи не дозволува да се измерат димензиите на секоја честичка поединечно. За полесно мерење, примарните честички се фракционираат (групираат) во фракции, односно групи од честички со определени димензии. Секоја фракција има условно горна и долна граница на димензии.

Под **механичка анализа** на почвата се подразбира определување на количеството на фракциите во почвата.

Механичкиот состав пак, претставува содржината на фракциите изразена во проценти. Механичкиот состав на почвата уште се нарекува **текстура**.

Во почвата постојат повеќе фракции. Оние фракции што имаат димензии **поголеми од 2 мм** се означуваат како **скелет**, а оние со димензии **помали од 2 мм** се означуваат како **ситнозем**.

Скелетот се состои од **чакал и камења**, а **ситноземот** од **песок, прав и глина**.

Скелетот се образува со физичко распаѓање на карпите и минералите и се состои од парчиња нераспаднати карпи. Парчињата можат да бидат со заоблени рабови, доколку се образувале на едно, а се пренеле и наталожиле на друго место и со остри рабови, доколку останале на самото место на распаѓање.

Почвите кои содржат повеќе скелет се одликуват со слаба водозадржливост, содржат малку хранливи елементи и се потопли почви. Скелетот пречи при обработката на почвата, па затоа почвите се чистат од него.

Песокот исто така се добива со физичко распаѓање на карпите. Застапен е во сите почви во помал или поголем процент. Песокот силно ја пропушта водата, не ја задржува, не е пластичен и леплив. Најповолна содржина на песок во почвата е од 40 до 70%.

Правот претежно се добива со физичко распаѓање, а по своите својства прави преод помеѓу глината и песокот. Тој добро ја задржува водата, но и ја пропушта. Во влажна состојба слабо бабри, помалку е пластичен и леплив. Во сува состојба е сврзан (тврд).

Глината се добива со хемиско распаѓање на минералите. Таа слабо ја пропушта, но силно ја задржува водата, Во влажна состојба е многу пластична, леплива и бабри, а во сува состојба се собира и пука. Се одликува со силна атсорпција на јони.



Сл.бр.1.-Механички елементи во почвата

Во зависност од процентуалната застапеност на фракциите во почвата, почвите се делат на текстурни класи. Во практиката почвата се дели на три текстурни класи, односно на **песокливи, глинести и илести почви**.

Песокливите почви имаат добри воздушни својства (добро се проветрени), но слабо ја задржуваат водата. Лесно се загреваат и затоа се нарекуваат топли почви. Се одликуваат со ниска пластичност, лепливост и

сврзаност. Даваат мал отпор при обработка, па затоа се наречени лесни почви. Плодноста им се зголемува со хуминизација, ѓубрење и наводнување.

Глинестите почви се одликуваат со лоши водни и воздушни својства. Тие тешко ја пропуштаат водата, а силно ја задржуваат. Во влажна состојба се слабо аерирани. Тешко се загреваат па затоа се нарекуваат ладни почви. Доколку се обработуваат во влажна состојба даваат силен отпор, па затоа се нарекуваат тешки почви. Исто така при ваква обработка се образуваат „каиши“.

При обработка во сува состојба пак, се образуваат големи грутки наречени „џомби“. Кај овие почви се влошуваат физичките својства доколку содржат повеќе монтморилонитна глина. Тие имаат висок капацитет на атсорпција. Плодноста им се зголемува со регулирање на водниот режим, со додавање хумус, калцификација, гипсирање и правилна обработка.

Илестите почви по своите својства прават преод помеѓу песоковите и глинестите почви. Тие имаат добри водни, воздушни и топлотни својства. Исто така, тие имаат добри физички и хемиски својства.

Виновата лоза може да се одгледува на различни почвени типа, но најдобро успева на почви кои имаат полесен механички состав (такви почви се чакалести и песоковите и почви што содржат лес и сл.).

Ваквите почви имаат висок воздушен капацитет, пропустливи се за вода и имаат добра микробиолошка активност, а снабдувањето со вода и хранливи материи се врши од подлабоките слоеви на почвата (лозата развива длабок коренов систем).



Почвата се сипе меѓу прстите



Почвата тешко се разрушува со прстите

1.1.3. СОСТАВ НА ОРГАНСКАТА МАТЕРИЈА ВО ПОЧВАТА

Органската материја во почвата се јавува во форма на неразложени органски отпадоци, хумусни материји и преодни продукти кои се добиени во процесите на разложување на органските отпадоци.

Органските отпадоци претставуваат изумрени растенија или делови од растенијата, изумрени микроорганизми и животни. Штом ќе дојдат во почвата како органски отпадоци подлежат на интензивни хемиски, биохемиски и микробиолошки процеси. Овие процеси доведуваат до **промена (трансформација)** во изгледот, структурата, обемот, тежината и составот на органската материја.

Трансформацијата на органските отпадоци се одвива како под влијание на хемиските процеси, така и под влијание на процесите што ги предизвикуваат микроорганизмите и животните.

Еден дел од органските отпадоци под влијание на овие процеси се разложуваат до крајни минерални продукти (прости соли), па овој процес се нарекува **минерализација**.

Другиот дел од органските отпадоци, преку низа процеси на синтеза и разлагање се трансформира во високо молекуларни соединенија познати под името **хумус**. Процесите со кои се образува хумусот се познати под името **хумификација**.

Органските отпадоци во почвата доаѓаат постојано, па и процесите на трансформација се одвиваат постојано. Заради тоа органската материја во почвата се сретнува во повеќе форми: неразложени органски отпадоци, преодни продукти и хумусни материји.

Хумусот (во вистинска смисла на зборот) претставува смеса од **темнообоени сложени високомолекуларни соединенија, добиени во процесот на хумификација**.

Соединенијата кои влегуваат во составот на хумусот можат да се групираат во три групи: **хумусен јаглен, хумусни и фулво киселини**.

Хумусниот јаглен претставува хумусни киселини кои цврсто се сврзале за минералниот дел од почвата. Повеќе е застапен во слабо аерираните почви.

Хумусните киселини се јавуваат во две форми: хуминска и улминска киселина. Овие киселини се темнообоени и се нерастворливи во вода. Во почвата се јавуваат како слободни киселини или во вид на соли (хумати).

Овие соединенија најмногу се застапени во посувите почви, кои се богати со бази и почви кои се образувани под тревна вегетација.

Фулво киселините се киселини растворливи во вода. Се јавуваат во повлажните почви, во кои преовладуваат анаеробни услови и во почви под иглолисна вегетација.

Во зависност од тоа како изгледа хумусот и на кој начин е добиен (морфолошко-генетски карактеристики) се разликуваат неколку форми на хумус:

- **терестрични**, хумусот се образувал од сувоземни растенија;
- **семитерестрични**, хумусот се образувал од растенија на кои еден дел од телото бил под вода и
- **субхидрични**, хумусот се образувал под вода.

Во земјоделската практика, хумусот се дели на две форми: **кисел и благ хумус**.

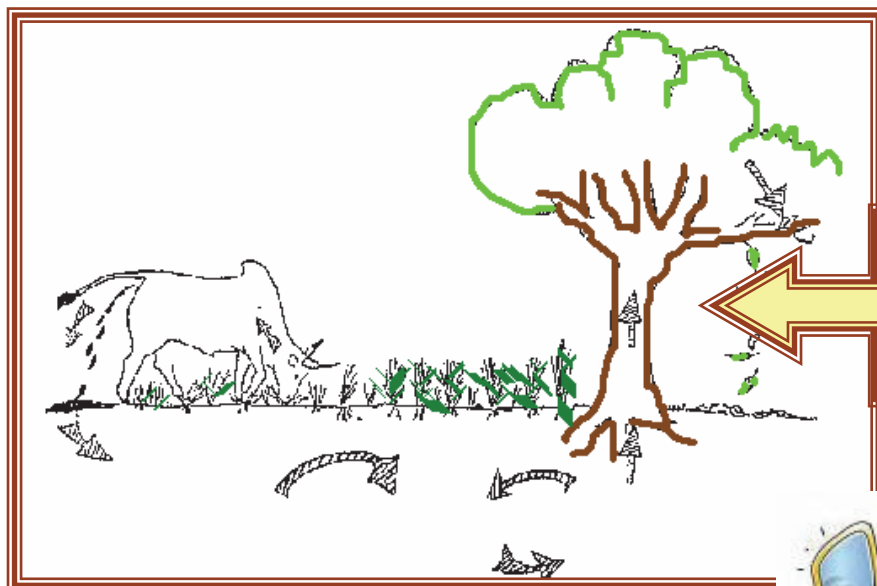
Киселиот хумус се образувал од органски отпадоци добиени од иглолисна вегетација. Во него преовладуваат фулво киселините. Овој хумус не е погоден од земјоделска гледна точка, затоа што ја закиселува почвата, предизвикува силно распаѓање на минералниот дел и овозможува промивање на хранливите материи, глината и колоидите. Почви во кои преовладува киселиот хумус имаат намалена микробиолошка активност.

Благоиот хумус има неутрална реакција. Хумусните материи од благоиот хумус се заситени со Ca^{2+} и Mg^{2+} јони. Овој хумус се јавува во карбонатни и во почви заситени со бази. Овој хумус има позитивно влијание врз својствата на почвата.

Хумусот претставува **природен лепак** (нерастворлив во вода) кој ги лепи механичките елементи во структурни агрегати, односно учествува во создавањето на стабилните структурни агрегати во почвата. Тој, ги прави почвите порастресити, ја зголемува аерацијата и водопропустливоста, ја намалува пластичноста, лепливоста и бабрењето и др.

Хумусните колоидни честички во споредба со минералните имаат способност неколку пати повеќе да адсорбираат јони на својата површина, па затоа се одликува со пуферност.

Хумусот, всушност го подобрува снабдувањето на растенијата со вода, воздух, топлина и хранливи материи, односно ја зголемува плодноста на почвите.



Истражувајте:
Што претставува
цртежот?



Научете повеќе:

- Секоја година во почвата се добиваат органски отпадоци од различни изумрени живи организми, во различно количество.
- Од шумската вегетација се добиваа од 3 до 9 т/ха органски отпадоци, од природните ливади 7-11 т/ха, од житните култури 1-2т/ха, а од почвената фауна 200-500 кг/ха и од микроорганизмите 100 кг/ха сува материја.

Вежба бр.1.

ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА СКЕЛЕТ И СИТНОЗЕМ ВО ПОЧВАТА

Се зема 100 гр почва во природна состојба. Почвата се ситни во порцеланска чинија со толчник на кој има ставено гумена превлака за да не дојде до дробење на скелетните честички. Потоа почвата се сее низ сито со отвори од 2мм. Честичките што ќе останат во ситото претставуваат скелет (камења и чакал), а тие што ќе се просеат низ ситото се ситнозем. Измерете ја на вага масата на скелетот.

Колкав е процентот на скелетни честички во почвата?

Според содржината на скелетот почвите ќе бидат:

- малку скелетни, ако содржат помалку од 10% скелет, скелетни ако содржат до 50% и ако содржат повеќе од 50% скелет се многу скелетни.



Одговорете на прашањата:

1. Од што се добиваат органските отпадоци во почвата?
2. Што се случува со органските отпадоци кога ќе се најдат во почвата?
3. Како се нарекуваат процесите со кои се менува органската материја во почвата?
4. Што се подразбира под механички состав на почвата?
5. Што е фракција и кои фракции се застапени во почвата?
6. Со какви својства се одликуваат песоковите, глинените и илестите почви?
7. Кои почви се добри за одгледување винова лоза?



1.2. СВОЈСТВА НА ПОЧВАТА

Почвата се одликува со многу својства, од кои зависи растењето и развивањето на растенијата. Од нив најзначајни се: атсорптивните, хемиските, физичките, физичко-механичките, водните, воздушните и топлотните својства.

1.2.1. АТСОРПТИВНИ СВОЈСТВА НА ПОЧВАТА

Својството на почвата да може во својата маса да задржува различни материи со различни сили се нарекува **атсорпција**. Ова својство, се должи на огромниот број механички елементи, кои се слепени во структурни агрегати, кои пак допирајќи се еден до друг ја прават почвата порозна. Порозната почва во себе пропушта различни материи и ги задржува со различни сили.

Постојат повеќе видови на атсорпција: **супституциона, механичка, физичка, хемиска и биолошка**.

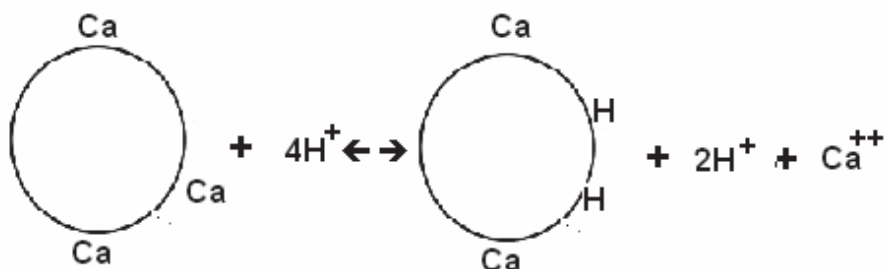
Најзначајна е супституционата атсорпција.

Супституционата атсорпција претставува задржување (атсорпција) на јоните-катјони на површината од колоидните честички, и размена на овие катјони со други катјони од почвениот раствор.

Под **почвен атсорптивен комплекс** се подразбира целокупното количество на колоидни честички во почвата, односно тоа се сите силикатно-глинени минерали и хумусот. Овие материи се одликуваат со способноста да атсорбираат на својата површина и да заменуваат јони со други јони од почвениот раствор.

Колоидните честички, независно дали потекнуваат од хумусот, силикатно-глинените минерали или пак, се органо-минерални честички, се одликуваат со негативен електричен полнеж, што им овозможува да стапуваат во реакција со други јони.

Пример, за супституциона атсорпција е даден во следнава реакција:



Почвениот атсорптивен комплекс (колоидна честичка) е обележана со круг. На нејзината површина се атсорбирани катјони од калциум (Ca^{2+}). Овие јони се разменуваат со јоните од почвениот раствор, во овој случај со водородните јони (H^+). Од реакцијата се забележува дека размената на катјони се врши во еднакви, еквивалентни количества, создавајќи динамичка рамнотежа. Реакцијата е повратна, односно атсорбираните јони можат да бидат истиснати во почвениот раствор со други јони. Треба да се напомене дека мицелата на колоидната честичка при супституционата атсорпција останува непроменета.

Во почвениот атсорптивен комплекс, како и во почвениот раствор се наоѓаат различни јони (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Al^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , NH_4^+ , H^+ , Na^+ и др.).

Во зависност од видот на атсорбираните јони во почвениот атсорптивен комплекс и јоните во почвениот раствор ќе зависи реакцијата на почвата. Така, почви каде што преовладуваат Ca^{2+} и Mg^{2+} јоните се неутрални, онаму каде што преовладуваат H^+ и Al^{3+} јоните се кисели и алкални (солени) почви се оние во кои преовладуваат Na^+ јоните.

Супституционата атсорпција има големо значење за физичките, хемиските и биолошките својства на почвата, потоа за исхраната на растенијата, примената на ѓубриња, хемиските мелиорации и сл.

Колоидните честички, како што кажавме, содржат негативен електричен полнеж. Кога овој електричен полнеж не е неутрализиран, тогаш тој се означува како **зета потенцијал**. Ако колоидите имаат слободен зета потенцијал и се стават во вода, тогаш тие ќе пливаат во водата правејќи матна суспензија. Всушност поради истиот електричен полнеж ќе се одбиваат едни од други.

Кога овој потенцијал ќе се неутрализира со атсорбирање на катјони, честичките ќе се привлекуваат меѓу себе создавајќи мали агрегати, кои како потешки се таложат, односно коагулираат.

За колоидните честички кои имаат електричен полнеж кој не е неутрализиран велеме дека се **пептизирани** т.е. се наоѓаат во **зол состојба**, а за неутрализираните велеме дека се **коагулирани** т.е. се наоѓаат во **гел состојба**. Ако колоидните честички се пептизирани, лесно ќе се движат низ почвата со помош на водата и можат да бидат промиени.

Механичката сорпција претставува својство на почвата во своите пори да задржува суспендирани честички коишто имаат димензии поголеми од самите пори. Всушност почвата претставува филтер, па ги задржува колоидните и глинените честички (кои се многу важни честички за плодноста на почвата) од промивање со водата.

Физичката сорпција претставува задржување цели молекули од гасови или молекули од растворливи соединенија на површината од колоидните честички како резултат на слободната површинска енергија од честичките. На овој начин се намалува можноста од промивање на хранливите материи од почвата.

Хемиската сорпција, претставува задржување на материите во почвата во вид на талог којшто е добиен како резултат на хемиска реакција. Оваа атсорпција е доста значајна за растенијата, бидејќи при ѓубрење со фосфорните ѓубриња тие можат лесно да поминат во нерастворлива форма, па во моментот растенијата не ќе можат да ги користат како храна.

Биолошката сорпција претставува искористување на хранливите материи од почвата и нивно вградување во телото на живите организми (во прв ред микроорганизмите и растенијата) со што се спречува нивно промивање од почвата.

Одговорете на прашањата:

1. Дефинирајте го поимот атсорпција?
2. Објаснете ја супституционата атсорпција?
3. Какво е значењето на супституционата атсорпција?
4. Која атсорпција е механичка и зошто е значајна за почвата?
5. Која е разликата помеѓу супституционата и физичката атсорпција?
6. На што се должи хемиската, а на што биолошката атсорпција?



Вежба бр.2.

ДОКАЖУВАЊЕ НА МЕХАНИЧКА АТСОРПЦИЈА НА ПОЧВАТА

Ставете стаклена инка врз ерленмаер. Врз инката ставете слој од почва. Во стаклена чаша направете суспензија од почва на тој начин што почвата ќе ја разматите во чаша со вода. Суспензијата истурете ја врз почвата во инката. Што забележувате после извесно време? Каква е водата што се цеди во чашата? Зошто е тоа така?



1.2.2. ХЕМИСКИ СВОЈСТВА НА ПОЧВАТА

Течната фаза од почвата ја сочинува водата и растворените минерални материи во неа, што значи водата во почвата не е чиста, туку е во форма на раствор, наречен **почвен раствор**.

Почвениот раствор материите ги добива од атмосферските врнежи кои поминувајќи низ воздухот ги раствораат гасовите, и од самата почва во која се одвиваат редица на хемиски, биохемиски и микробиолошки процеси.

Почвениот раствор игра огромна улога како во образувањето на почвата, така и врз исхраната на растенијата. Затоа, својствата како што се реакцијата на почвениот раствор, неговата концентрација и состав се доста значајни.

Реакцијата на почвениот раствор се означува со симболот рН. Тој претставува негативен логоритам од концентрацијата на H^+ или OH^- јоните во растворот.

Почвите со рН еднаква на 7 се неутрални, со рН поголеми од 7 се базични и почви со рН помало од 7 се кисели.

Виновата лоза најчесто се одгледува на почви кои имаат неутрална до слабо кисела или, слабо базична реакција, односно на почви со рН од 4,5 до 8,5. Оптималната рН за виновата лоза е од 5,2 до 7,5.

Кисели почви негативно влијаат врз растењето и развивањето на виновата лоза, затоа што кај овие почви, поради киселоста се ослободуваат јони на алуминиум, манган и бакар кои се штетни за виновата лоза. Штетноста се манифестира со слаба бујност и со помал и понеквалитетен род. Кај киселите почви може да дојде до целосно изумирање на стеблото од лозата. Киселите почви кај виновата лоза даваат болни симптоми како црвена или жолта боја на лисјата и нивно свиткување.

Како киселите, така и базичните (солените) почви негативно влијаат врз растењето и развивањето на лозата.

Освен реакцијата на почвата од хемиските својства значајна е и **пуферноста**.

Под **пуферност на почвата** се подразбира нејзина способност да се спротивставува на промените на својата реакција. Пуферноста е доста значајна од следниве причини:

- можат да се користат минерални ѓубриња кои имаат кисел или базичен карактер и
- подолго време почвата може да има константна реакција (нема нагли промени), па растенијата и микроорганизмите не доживуваат стрес поради додавањето на хранливи материи во форма на ѓубре.

За виновата лоза многу е значајна и концентрацијата на почвениот раствор.

Под **концентрација на почвениот раствор** се подразбира вкупната содржина на растворени материји во него.

Концентрацијата се изразува во проценти. Во нашите почви концентрацијата на растворот е помала од 0,1%.

Од концентрацијата на почвениот раствор ќе зависи примањето на водата од страна на растенијата. Ако концентрацијата на почвениот раствор е поголема од концентрацијата на клеточниот сок во растението водата ќе се движи во обратна насока, односно од растението кон почвата. Тогаш растението вене поради „физиолошката суша“.

Во почвениот раствор треба да бидат застапени сите елементи кои се неопходни за растење и развивање на виновата лоза во доволни количества.

Одговорете на прашањата:

1. Со кои хемиски својства се одликува почвата?
2. Каква може да биде реакцијата на почвата и со што се бележи таа?
3. Какви се почвите според реакцијата?
4. Што се подразбира под пуферност на почвата?
5. Зошто се значајни пуферноста и концентрацијата на почвениот раствор?
6. Како се манифестира киселоста на почвата врз виновата лоза?



1.2.3. ФИЗИЧКИ СВОЈСТВА НА ПОЧВАТА

Во физички својства на почвата спаѓаат:

- структура на почвата;
- порозност;
- специфична густина и
- физичко-механички својства.

1.2.3.1. СТРУКТУРА НА ПОЧВАТА

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

Поединечниот структурен агрегат којшто се образувал во природата се нарекува **пед**.

Во зависност од големината, структурните агрегати се делат на **макроструктурни**, со димензии поголеми од 0,25 мм и **микроструктурни**, со димензии помали од 0,25 мм.

Под структура на почвата всушност се подразбира димензијата, формата, и распоредот на агрегатите, вклучувајќи ги и порите во просторот.

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 песокливите почви.

Кохерентната (масивната) структура се карактеризира со рамномерен распоред на механичките елементи меѓусебно сврзани во компактна маса. Кохерентната структура може да се јави кај правовидни или песокливо-илести супстрати.

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.

Почвата може да има различна структура:

- зрнеста (кубоморфна);
- плочеста (ламиноморфна) и
- призматична (призмоморфна).

Кај зрнестата структура, агрегатите се развиени во трите оски подеднакво, кај плочестата, агрегатите се развиени само во хоризонталната оска, додека кај призматичната агрегатите се развиени по вертикалната оска.

Во зависност од начинот на којшто се образувале, агрегатите можат да бидат **природни** и **вештачки**. Природните настанале со образувањето на почвата, а вештачките се образувале под влијание на човекот.

Агрегатите можат да бидат **стабилни** и **нестабилни во вода**. Стабилните агрегати не се распаѓаат во водата, а нестабилните се распаѓаат.

За да бидат стабилни во вода, агрегатите треба да се стабилизирани со калциум хуматите (агрегатите да се коагулирани со калциумови јони, а како лепак да послужат калциум хуматите), а коагулацијата на минералните колоиди да е извршена со калциум и магнезиум јоните.

Од земјоделска гледна точка најдобра е зрнестата структура, која што е стабилна како во вода, така и на механичко разрушување. Структурните агрегати се образуваат со коагулација на колоидите, кои во процесот на агрегатизација ги слепуваат честичките од песок, прав и глина во микроагрегати. Микроагрегатите пак, се слепуваат меѓу себе градејќи макроагрегати.



Зрнеста



Листеста



Призматична

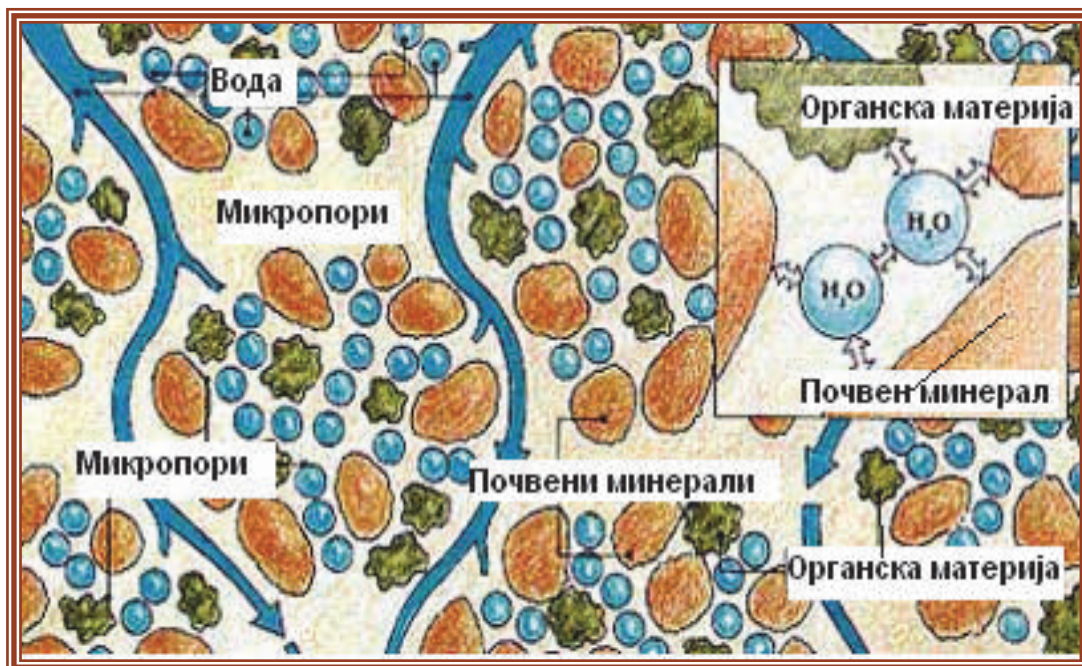
Образувањето на агрегатите во почвата всушност опфаќа два процеса: формирање на агрегатите со механички сили и стабилизација на агрегатите со цементација.

Доколку коагулацијата на колоидите е извршена со Ca^{2+} и 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.

Сл.бр.2.- Типови на структура

Стабилната зрнеста структура влијае врз физичко-механичките својства (пластичност, лепливост, бабрење, собирање и пукање, тврдост и сл.), водниот, воздушниот и топлотниот режим на почвата.

Почвата може да биде и **бесструктурна**. Таква почва е силно песоковата (едночестична), како и силно глиневата којашто во сува состојба претставува монолитна маса и не може да се разделува на агрегати.



Сл.бр.3.-Микроагрегати слепени во макроагрегати



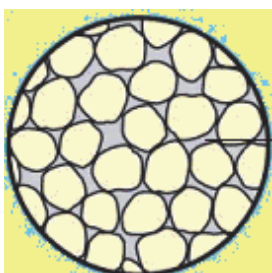
Активности во училишната економија:
Направете збирка од структурни агрегати. На час дискутирајте со Вашиот наставник за нив!

1.2.3.2. ОСТАНАТИ ФИЗИЧКИ СВОЈСТВА НА ПОЧВАТА

Порозност на почвата: Механичките елементи во почвата при слепувањето во структурни микро и макроагрегати не прават монолитна маса, туку помеѓу нив остануваат празнини кои се **наречени пори**.

Вкупниот волумен на сите пори изразен во проценти се нарекува **порозност** на почвата.

Порите во почвата според големината можат да бидат **микропори** и **макропори**. Во микропорите се задржува водата и се нарекуваат капиларни пори. Во макропорите се задржува почвениот воздух, а се нарекуваат некапиларни пори.



Сл.бр.4.-Пори во почвен агрегат

Кај почвите со полесен механички состав застапени се макропорите, додека кај почвите со потежок механички состав застапени се микропорите.

Специфична густина на почвата: Постојат две специфични густини:

- **вистинска (фактичка)**, претставува специфична густина само на цврстата фаза на почвата, односно тоа е 1 cm^3 почва без пори изразена во грамови;

- **волумна специфична густина**, претставува тежина на 1 cm^3 почва со пори изразена во грамови.

Специфичната густина на почвата ни укажува на минералошкиот состав на почвата, хумозноста, збиеноста на почвата и сл.

Физичко-механички својства: Тоа се својства што ги манифестира почвата при различно количество на вода. Кога во почвата има големо количество на вода таа ќе биде во вид на каша. На пониска влажност таа ќе може да се моделира (пластичност) и да се лепи за други предмети. Со намалување на влажноста, почвата станува дроблива и мека, а кога ќе стане сува таа е тврда и рапава.

Лепливоста, пластичноста, бабрењето, собирањето и силно сврзаноста се штетни физичко-механички својства од земјоделски аспект, затоа што кореновиот систем потешко навлегува во почвата и таа потешко се обработува. Исто така лошите физичко-механички својства негативно влијаат и врз останатите својства.

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

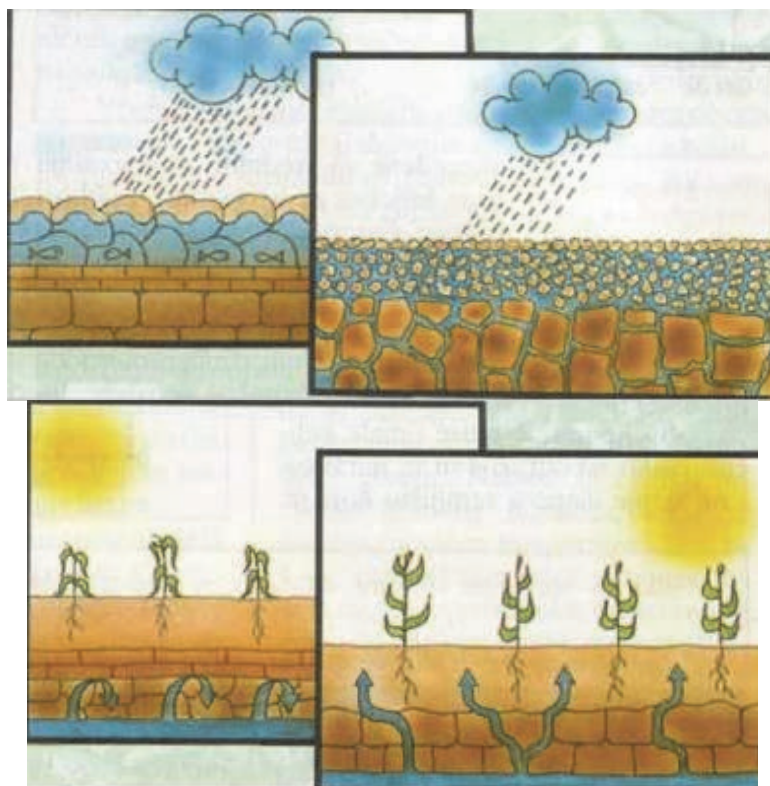
При обработка на почвата, во зависност од содржината на вода и физичко-механичките својства, се разликуваат следниве својства (конзистенции):

- **физички зрела почва за обработка (меко-дроблива конзистенција):**
Тоа е конзистенција при која почвата најдобро се обработува дава мал отпор, а 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 го предизвикува механизацијата, кога се обработува почвата во пластична конзистенција.



Сл.бр.5.- Водни својства на почвата во зависност од структурата и порозноста

Вежба бр.3.

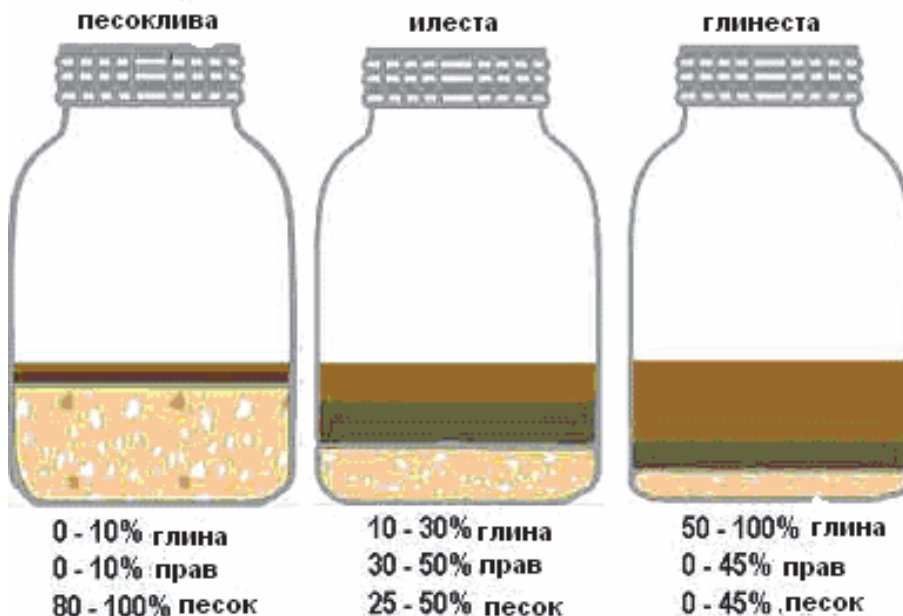
ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА ФИЗИЧКО-МЕХАНИЧКИ СВОЈСТВА НА ПОЧВАТА

Околу 500гр воздушно сува почва почнете да ја месите додавајќи по малку вода (определено количество вода). Забележете при кое количество на вода почвата станува дроблива, пластична и леплива.

На крај ставете ја почвата во тегла и додајте поголемо количество на вода. Добро промешајте ја и оставете суспензијата да се исталожи. На дното ќе останат песоковите честички, над нив правовидните и најгоре глинестите. За каква почва станува збор?



За експериментот број 3, следете ги сликите подолу!



1.3. ДИНАМИКА НА ХРАНЛИВИТЕ МАТЕРИИ ВО ПОЧВАТА

Хранливите материи во почвата се добиваат со самото образување и еволуција на почвите, со помош педогенетските процеси (распаѓање на минералите, синтеза и декомпозиција на органската материја и со преместување на материите во почвата).

Хранливите материи се наоѓаат, како во почвениот раствор и се леснодостапни за виновата лоза, исто така и во почвениот адсорптивен комплекс, па преку супституционата адсорпција виновата лоза ги користи за своја исхрана, вградувајќи ги во своето тело. Колку елементи и во колкаво количество ќе се акумулираат од страна на растенијата, зависи од видот на растението, растителните органи, еколошките фактори, почвениот тип и сл.

Иако функцијата на елементите во растенијата не е до крај проучена, сепак се смета дека тие се најпотребни тогаш кога растенијата се наоѓаат во фазата на растење, кога и биохемиските процеси се најинтензивни.

Елементите што влегуваат во составот на растенијата можат да се групираат во три групи:

- елементи кои се неопходни за изградба и нормален развој на растенијата или биогени елементи ;
- елементи за кои не е доволно проучена биолошката функција и
- елементи за кои се мисли дека во растенијата се нашле сосема случајно.

Хемиските елементи кои влегуваат во состав на растенијата имаат различни функции:

- тие се структурни елементи кои влегуваат во состав на соединенијата што се наоѓаат во растенијата;
- претставуваат стабилизатори на составот на белковините;
- претставуваат посредници во ферментациските процеси;
- тие се оксидациски или редукциски средства;
- можат да бидат активатори или инхибитори на ферментите;
- ја регулираат киселинско-базната рамнотежа;
- ја регулираат рН вредноста;
- ја регулираат пропустливоста на клеточната мембрана и сл.

Во зависност од количеството, елементите се делат на:

- **макроелементи, застапени се $< 10^{-3}$ %;**
- **микроелементи, застапени се од 10^{-3} до 10^{-6} % и**
- **ултрамикроелементи, застапени се $> 10^{-6}$ %.**

Во биогените **макроелементи** влегуваат C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S и Fe, додека во **микроелементите** спаѓаат B, Mn, Cu, Zn, Mo, Cl и Co, а во **ултрамикроелементите** спаѓаат Na, Si, Al, J, Ni, As, Pb и др.

1.3.1. ДИНАМИКА НА АЗОТОТ ВО ПОЧВАТА

Потекло: Азотот во почвата потекнува од органската материја, која во почвата доаѓа во вид на органски отпадоци. Всушност азотот од органските отпадоци, кој се наоѓа во форма на белковини е синтетизиран од растенијата и микроорганизмите.

Форми на азот: Азотот во почвата е застапен во следниве облици:

- азот во органските соединенија, кои се разложуваат бавно под влијание на почвените микроорганизми;
 - азот во органските соединенија кои се разложуваат брзо и даваат соединенија кои подлежат на нитрификација (амидни и аминокиселини) и
 - азот во вид на NH_4^+ и NO_3^- форма, кој е лесно достапен за растенијата.
- Во почвата оваа форма на азот е застапена околу 1-2% од вкупното количество на азот.

Извори на азот во почвата: Во почви коишто се обработуваат азотот потекнува од органските отпадоци, од атмосферскиот воздух (со фиксација) и од ѓубрињата што ги користи човекот во земјоделското производство.

Органските отпадоци во почвата доаѓаат после жетвата и прибирањето на земјоделските култури, потоа од шумската простирка, изумрените микроорганизми и други животни. Тие се богати со белковински соединенија, а со тоа богати се со азот.

Атмосферскиот азот (79%) претставува значаен извор на азот во исхраната на растенијата. Воздушниот азот не е достапен како таков за растенијата. За да стане достапен потребно е да се фиксира, односно да премине во NH_4^+ и NO_3^- форма.

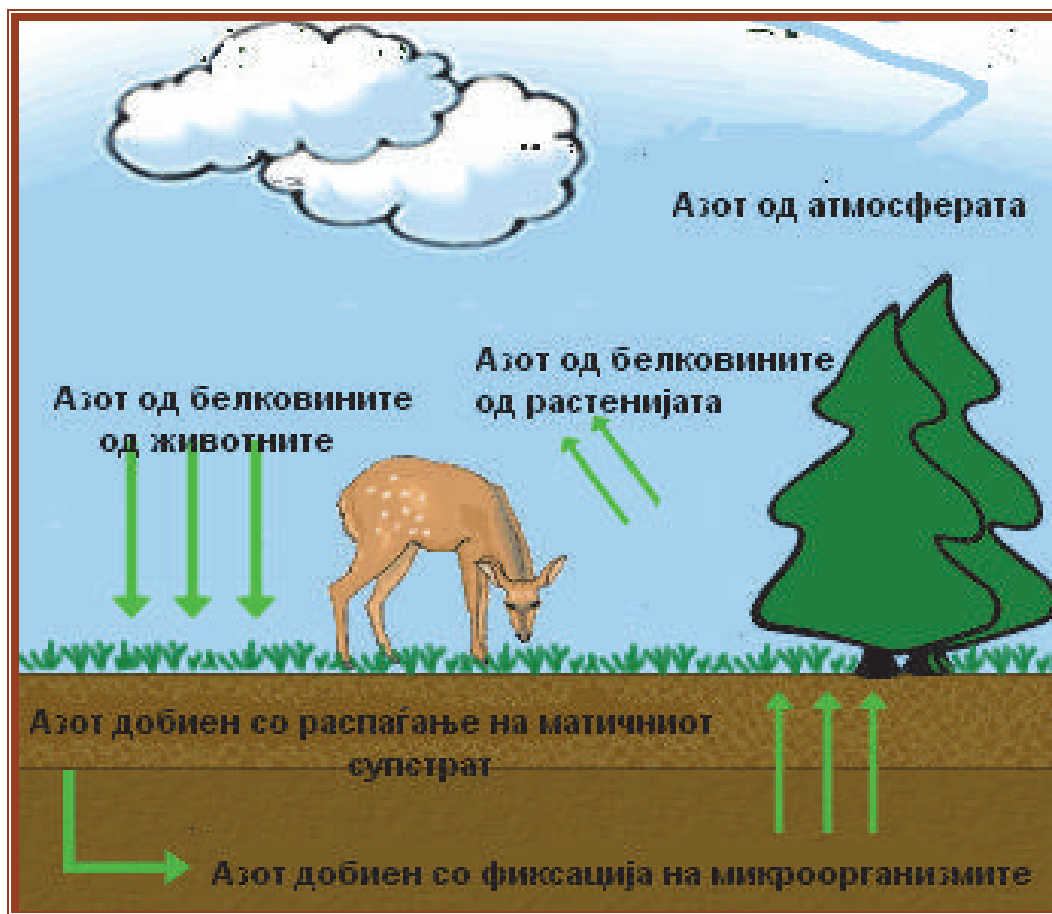
Фиксацијата на атмосферскиот азот може да биде:

- **Електрохемиска** (атмосферска нитрификација): Резултат е на електричните празнења во атмосферата, а наведените форми на азот во почвата доаѓаат со врнежите;
- **Биолошка фиксација:** Се врши со помош на почвените микроорганизми, кои го врзуваат воздушниот азот (азотофиксација) во соединенија кои се достапни за растенијата. Азотофиксацијата може да биде слободна и симбиотска.

Слободната азотофиксација ја вршат микроорганизмите (азотобактер, азотомонас и др.). Овие микроорганизми го редуцираат азотот во амонијак, кој во процесот на фотосинтеза се вградуваат во органските соединенија, а со тоа го вградуваат и во своето тело.

Симбиотската азотофиксација се одвива со помош на легуминозните растенија и бактериите што живеат во коренот од овие растенија создавајќи грутчиња. Всушност, станува збор за бактериите *Rhizobium radicola*.

Органските и минерални ѓубриња кои што доаѓаат во почвата претставуваат важен изворот на азот во почвата. Овој азот целосно не се искористува од страна на растенијата.



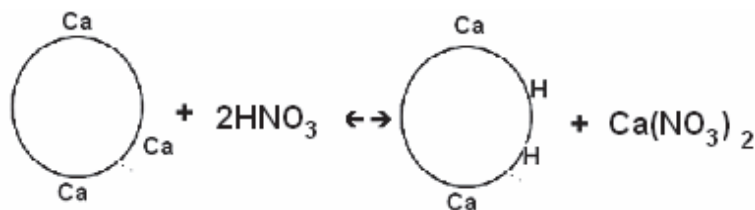
Сл.бр.6.-Извори на азот во почвата

Органските отпадоци кога ќе дојдат во почвата подлежат на голем број процеси кои предизвикуваат нивно разложување. Во почетокот белковините и другите азотни материи се разложуваат до аминокиселини, амини и амиди. Овие соединенија пак, се разложуваат до крајни продукти при што се одделува амонијак (NH_3). Добивањето на амонијак се одвива под влијание на ферментите дезаминази и дезамидази, а процесот е познат како **амонификација**.

Амонијакот кој е добиен со разложување на органските отпадоци или, пак, е внесен со минералните ѓубриња, под влијание на микроорганизмите поминува во нитратна (NO_3^-) форма. Овој процес е познат како **нитри-**

фикација. При нитрификацијата се ослободува извесно количество на енергија.

Нитратниот јон реагира со водородниот градејќи азотна киселина. Азотната киселина не ја закиселува почвата, затоа што стапува во реакција со почвениот атсорптивен комплекс и се добива $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (калциум нитрат).



Минералниот азот во почвата се наоѓа во различно количество, а е резултат на динамичката рамнотежа на мобилизација и имобилизација на азотот од страна на микроорганизмите и растенијата. Содржината на нитратниот азот во почвата, всушност зависи од типот на почвата, температурата, проветреноста, влажноста, начинот на искористување на почвата и сл.

Губење на азотот од почвата: Нитратниот азот од почвата може да биде загубен со промивање, биолошка редукција, денитрификација, со ерозија и преку изнесување од земјоделските култури.

Нитратниот азот е лесно подвижен па со помош на водата може да се премести од површинските во подлабоките слоеви од почвата, а од таму во подземните води. На овој начин почвата се измива од нитратите (губење на азотот со измивање). Измивањето на нитратите е најголемо кај песоковите почви затоа што тие лесно ја пропуштаат водата, и во реони каде што климата е повлажна (повеќе врнежи).

Растенијата ги чуваат нитратите од измивање на тој начин што со транспирација ја намалуваат влажноста на почвата, го запираат брзото навлегување на водата во почвата и со биолошка фиксација.

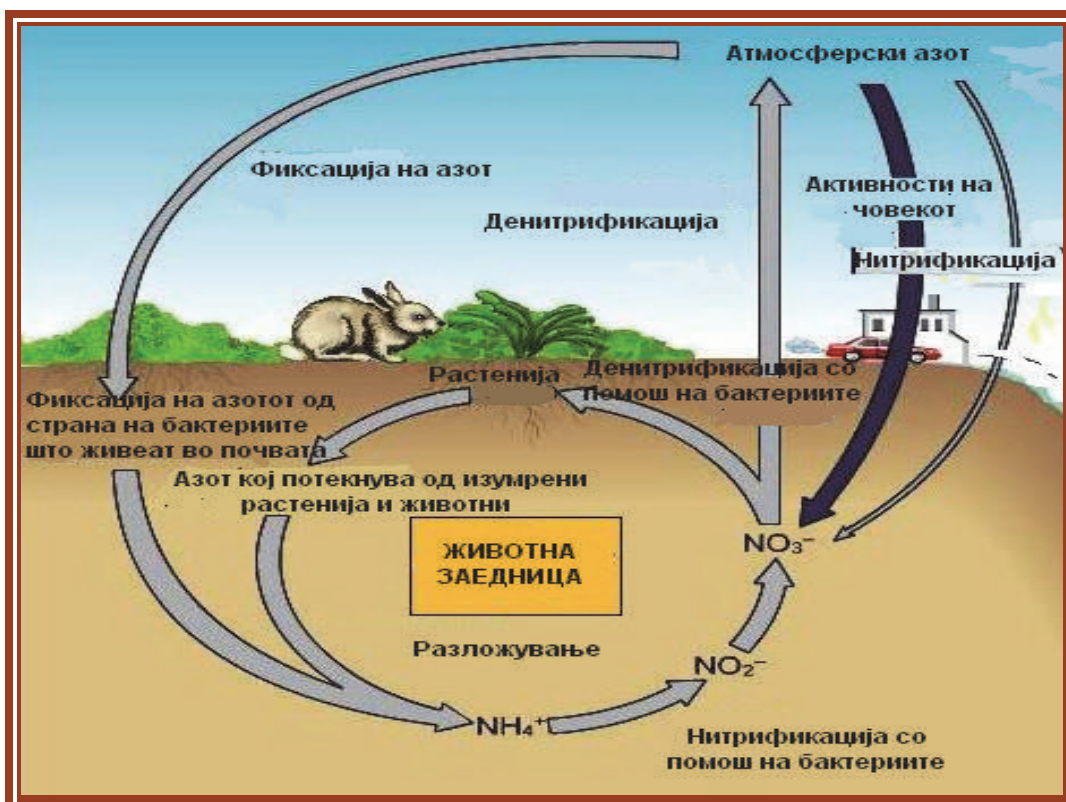
Некои бактерии за да можат да се хранат со органска материја којашто содржи помало количество на азот, го користат нитратниот азот од почвата, но претходно треба да го редуцираат, односно од NO_3^- да помине во NH_4^+ форма.

Азотот од почвата се губи и во гасовита состојба. Губењето на азотот е резултат на процесите на денитрификација, кои ги предизвикуваат факултативни анаеробни бактерии.

Со ерозивните процеси, покрај тоа што се губи минералниот се губи и органскиот азот.

Со изнесување на земјоделските култури во вид на приноси, се изнесува и големо количество на азот од почвата.

Кружното движење на азотот во почвата е дадено во сликата подолу:



Сл.бр.7.- Кружно движење на азотот во почвата

Во зависност од содржината на азот во почвата, почвите се делат на:

- многу сиромашни почви со азот, содржат до 2,5 мг/100гр почва;
- сиромашни почви, содржат до 6 мг азот на 100гр почва;
- добро обезбедени со азот, содржат повеќе од 6 мг азот на 100гр почва;

Одговорете на прашањата:

1. Од каде потекнува азотот во почвата?
2. Во која форма е застапен азотот во почвата?
3. Кои се изворите на азот во почвата?
4. На кој начин се губи азотот од почвата?



Вежба бр.4.

КВАЛИТАТИВНО ДОКАЖУВАЊЕ НА NH_4^+ И NO_3^- АЗОТ ВО ПОЧВАТА

Азотот во почвата се јавува во органска и минерална форма. Растенијата можат да ги користат минералните форми.

Цел на експериментот: Квалитативно докажување на азот во почвата.

Потребен материјал и прибор: техничка вага, почвена проба, ерленмаер, порцеланска чинија, епрувети, филтер хартија, 10% CH_3COONa , 3% CH_3COOH , дифенил амин, неслеров реагенс и др.

Постапка: На техничка вага се вага 10 гр почва, се става во ерленмаер и се меша со 10 % CH_3COONa и 3% ладна CH_3COOH (раствор за екстракција) и се остава 30 минути со повремено мешање. После тоа се филтрира, а филтратот се користи за докажување на азотот.

Докажување на $(\text{NO}_3)^-$: во порцеланска чинија се ставаат неколку капки од филтратот, а потоа се додава 4-8 капки дифенил амин. Ако почвата содржи азот во нитратна форма филтратот ќе се обои сино. Во зависност од интензитетот на бојата се оценува плодноста со нитратен азот:

- интензивно сина боја: добро обезбедена со нитратен азот;
- обична сина боја: средно обезбедена и
- бледосина: слабо обезбедена со нитратен азот.

Докажување на $(\text{NH}_4)^+$: во епрувета се става околу 5 мл филтрат и се додава неслеров реагенс 3-4 капки. Доколку бојата се смени во интензивно бело заматување почвата е добро обезбедена со амонијачен азот, ако се добие обично заматување почвата е средно обезбедена и ако слабо се замати почвата е малку обезбедена со амонијачен азот.



1.3.2. ДИНАМИКА НА ФОСФОРОТ ВО ПОЧВАТА

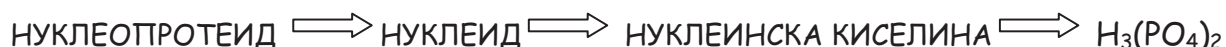
Потекло: Фосфорот во почвата потекнува од карпите и минералите, кои содржат фосфор. Најмногу фосфор околу 0,5% содржат вулканските карпи.

Форми на фосфор: Во почвата е застапен во органска и минерална форма. Содржината на органскиот фосфор зависи од содржината на органските отпадоци во почвата. Во органските отпадоци застапен е во нуклеопротеидите, фосфолипидите и фитинот. Минералниот фосфор се наоѓа во минералите, сврзан за почвениот адсорптивен комплекс и во почвениот раствор. Овој фосфор е во форма на $(\text{PO}_4)^{3-}$, $(\text{HPO}_4)^{2-}$ и $(\text{H}_2\text{PO}_4)^{-}$.

Трансформација на фосфорните соединенија во почвата: Промените на фосфорот во почвата се одвива под влијание на растенијата и микроорганизмите како и под влијание на педогенетските процеси. Овие промени зависат од реакцијата на почвата, содржината на карбонати и сл.

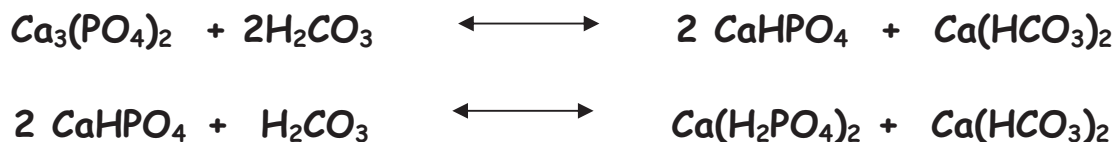
Во почви кои имаат кисела реакција и се богати со бази фосфорот е достапен за растенијата. Тоа е фосфор во форма на $(\text{HPO}_4)^{2-}$ и $(\text{H}_2\text{PO}_4)^{-}$ јон.

Разложувањето на органскиот фосфор се одвива на следниов начин:



Ослободената фосфорна киселина делумно ја искористуваат растенијата и микроорганизмите, а делумно се врзува за почвениот адсорптивен комплекс и базите од почвениот раствор. При тоа се добиваат тешкоразложливи фосфати на калциум, магнезиум железо и алуминим.

Разложувањето на минералниот фосфор се одвива на следниов начин:



За разложување на минералниот фосфор најголема улога имаат микроорганизмите кои ослободуваат органски киселини, како што е мравјата, оцетната и други киселини. На разложувањето влијаат и минералните киселини (сулфурна, азотна, хлороводородна), кои се добиле во процесите на разложување на органската материја.

Растенијата исто така го мобилизираат фосфорот. Некои од нив можат да ги користат и тешко растворливите фосфати.

Во зависност од содржината на целокупниот фосфор (P_2O_5) изразен во проценти, почвите се делат на:

- сиромашни со фосфор, содржат помалку од 8 мг P_2O_5 на 100гр почва;
- средно обезбедени, содржат од 8 до 20 мг P_2O_5 100гр почва;
- богати со фосфор, содржат повеќе од 20 мг P_2O_5 100гр почва.

1.3.3. ДИНАМИКА НА КАЛИУМОТ ВО ПОЧВАТА

Потекло: Калиумот во почвата потекнува од карпите и минералите, кои го содржат во својот состав (гранит, гнајс, базалт и др.), како и минералите од групата на ортокласот, мусковитот и сл. Со распаѓање на карпите еден дел од калиумот се промива, а другиот дел во вид на соли останува во почвата.

Форми на калиум: Калиумот се наоѓа во минерална и органска форма. Минералните форми се застапени во кристалната структура на минералите, а во почвата се добива со нивно распаѓање, потоа адсорбиран во почвениот адсорптивен комплекс и во почвениот раствор.

Калиумот е застапен во органски форми во хумусот, а со негово разложување до крајни продукти доаѓа во почвата во минерална форма.

Губење на калиумот од почвата: Иако калиумот најчесто е адсорбиран во почвениот адсорптивен комплекс, сепак еден дел од него се губи од почвата.

Губењето настанува со измивање од почвениот слој, заради пептизација на колоидите. Измивањето се намалува со внесување на Са во почвата.

Исто така, губењето на калиумот е предизвикано од ерозивните процеси, хемиските реакции што се случуваат во почвата како и од изнесување со приносите од земјоделските култури.

Во зависност од содржината на калиум (K_2O) изразен во проценти, почвите се делат на:

- сиромашни со калиум, содржат помалку од 5 до 10 мг K_2O на 100 гр почва;
- средно обезбедени, содржат од 10 до 20 мг K_2O на 100 гр почва;
- богати со калиум, почви што содржат повеќе од 20 мг K_2O на 100 гр почва.

1.3.4. ДИНАМИКА НА ОСТАНАТИТЕ МАКРОЕЛЕМЕНТИ ВО ПОЧВАТА

Калциум во почвата: Калциумот во почвата потекнува од карпите и минералите од кои се образувала самата почва. Тој се сретнува во примарните силикати и алумосиликати, кои потешко се распаѓаат. Калциумот од секундарните соли (карбонати, сулфати, фосфати) кои се полесно растворливи во споредба со силикатите, и под влијание на CO_2 поминуваат во растворливи бикарбонати.



Калциум бикарбонатот многу лесно се измива од почвата.

Калциумот се наоѓа адсорбиран во почвениот адсорптивен комплекс и во почвениот раствор. Во почвениот раствор се наоѓа во вид на соли кои лесно дисоцираат на јони (Ca^{2+} и $(HCO_3)^-$, $(NO_3)^-$, Cl^-) и др.

Калциумот од почвата се губи со изнесување од земјоделските култури, со ерозија, измивање и сл.

Магнезиум во почвата: Магнезиумот во почвата потекнува од карпите и минералите, од кои се образувала почва (примарни и секундарни силикати). Со распаѓање на овие минерали магнезиумот доаѓа во почвата во вид на Mg^{2+} јон, кој може да се наоѓа во почвениот раствор или во почвениот адсорптивен комплекс.

Магнезиумот од почвата се губи со измивање, со изнесување од земјоделските култури во вид на приноси и сл.

Сулфур во почвата: Во почвата сулфурот е застапен во органска и минерална форма. Органскиот сулфур со разложување на органските отпадоци преминува во минерална форма.

Минералните форми на сулфур се во вид на соли, како: K_2SO_4 , Na_2SO_4 , $MgSO_4$, $CaSO_4$ и др.

Солите од сулфурот се леснорастворливи во вода, па затоа доаѓа до губење на сулфурот со измивање. Најголем број од почвените типови кај нас се обезбедени со сулфур. Недостиг од сулфур кај растенијата се јавува кај киселите и подзолестите почви и кај црвениците.

Железо во почвата: Во природата железото е застапено во различни железни руди, како што се: хематит, магнетит, лимонит, во различни силикати и таложни соли и др.

Железото во почвата е застапено во минерална и органска форма. Овие форми на железо се наоѓаат во адсорптивниот комплекс и почвениот раствор. Растворливите форми на железо најмногу се застапени во киселите почви, а во алкалните овие форми се застапени во минимум.

Содржината на железо во нашите почви се движи околу 0,5-6,5% Fe_2O_3 .

Одговорете на прашањата:

1. Од каде потекнува фосфорот во почвата?
2. Во која форма е застапен фосфорот во почвата?
3. Кои се изворите на калиум во почвата?
4. На кој начин се губи фосфорот, а како калиумот од почвата?
5. Како се поделени почвите според содржината на калиум и фосфор?



Истражувајте за:
Динамика на калциумот,
магнезиумот, сулфурот и
железото во почвата.

1.3.5. ДИНАМИКА НА МИКРОЕЛЕМЕНТИ ВО ПОЧВАТА

Манган во почвата: Се сретнува во различни форми како катјони во почвениот раствор, во атсорптивниот комплекс, во вид на оксиди и хидрооксиди, тешкорастворливи соли и во соединенијата кои влегуваат во составот на органските отпадоци. Овие форми го сочинуваат богатството на почвата со манган. Во нашите почви манганот е застапен околу 7%.

Матичниот супстрат на почвата добиен од базични и ултрабазични карпи се јавува како основен извор на манган во почвата. Исто така, почвите кои се богати со глина и почвите под шумска вегетација, содржат поголемо количество на манган.

Манганот кој е достапен за растенијата во почвата се сретнува како растворен во почвениот раствор (соли на двовалентен манган), атсорбиран во почвениот атсорптивен комплекс и како редуцирачки манган.

Од почвите богати со манган треба да се споменат кафеавите шумски почви, (0,2%), а најсиромашни се смолниците (0,07%).

Бор во почвата: Содржината на бор во почвата зависи од матичниот супстрат, климатските услови и почвениот тип. Обично содржината на бор во почвата се движи од 0,5 до 160 мг на 1 кг почва.

Почви коишто се образувани врз алувијални, варовни, леднички и моренски наноси содржат повеќе бор. Почвите што се наоѓаат во повлажни региони имаат помало количество бор.

Достапни форми на бор за растенијата се борната киселина H_3BO_3 и солите на тетраборната киселина $H_2B_4O_7$. Недостапни форми на бор за растенијата се турмалинот (неорганско соединение на бор) и органските борни соединенија.

Борната киселина е најзастапена во киселите почви, а другите облици на бор застапени се во базичните и неутралните почви. Богати со бор се солените почви, а најсиромашни смолниците.

Бакар во почвата: Содржината на бакар во почвата зависи како од почвениот тип, така и од неговите својства.

Во почвата, бакарот е застапен во различни форми како бакар растворлив во вода, атсорбиран во почвениот атсорптивен комплекс, тешкорастворлив, и др.

За растенијата достапен е леснорастворливиот бакар, а другите форми се извор на бакар кој може да се активира во достапни форми. Киселоста на почвата, како и примената на физиолошки кисели ѓубриња недостапните форми на бакар ги преведуваат во достапни форми. Калцификацијата,

фосфатизацијата и атсорпцијата, достапните форми на бакар ги преведуваат во недостапни.

Содржината на бакарот во почвата се движи од 1 до 100 мг на 1 кг почва.

Цинк во почвата: Цинкот во почвата потекнува од киселите и базичните карпи. Со распаѓање на овие карпи, цинкот влегува во составот на почвата.

Во почвата цинкот се јавува во следниве форми: растворлив, нерастворлив, атсорбиран и неатсорбиран во почвениот атсорптивен комплекс.

Во каква форма ќе се наоѓа во почвата зависи од нејзините својства. Доколку почвите се кисели, цинкот е леснорастворлив во вода. Ако во почвата има калциум карбонати, тогаш цинкот реагира и се добиваат нерастворливи облици во форма на талог. Вкупното количество на цинк во почвата се движи од 10 до 300 мг на 1 кг почва.

Молибден во почвата: Молибденот во почвата потекнува од карпите и минералите. Формите во кои се наоѓа молибденот во почвата се леснодостапните форми, атсорбираниот молибден, во органските и во минералните соединенија. Доколку во почвениот раствор има застапено хидроксилни и фосфатни анјони се зголемува растворливоста на молибденот. Молибденот повеќе е застапен во варовните алкални почви, а многу малку во киселите почви.

Во почвата, целокупното количество на молибден се движи од 1 до 10 мг на 1 кг почва.

Кобалт во почвата: Кобалтот во почвата потекнува од карпите и минералите. Богати со кобалт се черноземите, а сиромашни подзолите. За растенијата значјни се леснорастворливите форми на кобалт. Може да се случи почвата да биде богата со вкупно количество на кобалт, а сиромашна со леснодостапен кобалт.

Истражувајте за:
Силициум, натриум,
хлор и алуминиум во почвата!



1.4. МЕРКИ ЗА ПОДОБРУВАЊЕ НА СВОЈСТВАТА НА ПОЧВАТА

За да се подигне лозје врз една почва, таа не мора да ги задоволува оптималните услови за одгледување на виновата лоза, но лозарот треба да се потруди овие својства да ги доведе блиску до оптималните.

За таа цел потребно е да се направат агрохемиски анализи со што ќе се утврдат биолошките, физичките и хемиските својства на почвата, па врз основа на добиените резултати ќе може да се пристапи кон подобрување на почвените својства потребни за одгледување на виновата лоза.

Како поважни мерки коишто се преземаат за подобрување на својствата на почвите за лозарско производство треба да се споменат:

- поправка на истоштеноста на почвата доколку преткултурата била винова лоза или друга повеќегодишна култура;
- хумификација;
- мелиоративно губрење и
- калцификација на почвата.

Поправка на истоштеноста на почвата: Доколку лозјето се подигнува на почвена површина на која претходно се одгледувала виновата лоза или друг повеќегодишен насад, кај почвата ќе се појави **биолошка и хемиска истоштеност**.

Биолошката истоштеност на почвата се јавува како резултат на долгогодишното одгледување на виновата лоза или друга повеќегодишна култура на една почва. Во таа почва се јавува специфична микрофлора карактеристична за насадот. Некои претставници од оваа микрофлора дејствуваат штетно врз новите лозови садници, некои од нив предизвикуваат трулеж, а други се преносители на патогените вируси.

Хемиската истоштеност се јавува како резултат на различното искористување на хранливите елементи, но и како резултат на лачењето на кореновиот систем на одредени материи.

За да се елиминира истоштеноста на почвата се препорачува на ваква почва неколку години да не се подига лозовиот насад, туку врз почвата да се одгледуваат тревни смески и растенија од легуминозите. Овие растенија ќе ја збогатат почвата со органски и минерални материи. Исто така потребно е да се изврши дезинфекција на почвата со примена на хемиски средства кои ги уништуваат нематодите.

Хумификација на почвата: Хумусот е многу важна состојка во почвата, бидејќи влијае врз образувањето на стабилни структурни агрегати, ја штити почвата од ерозија и претставува извор за минерални хранливи материи.

За да може виновата лоза добро да расте и да се развива, а со тоа и да дава задоволителни приноси, потребно е во почвата да има од 2,5 до 3% хумус.

Типичните лозарски почви обично не содржат доволно количество на хумус, па затоа е потребно почвата да се обезбеди со хумус пред подигнување на лозјето. Обезбедувањето е со помош на зелено ѓубрење (зелено ѓубре може да се користи и за време на вегетацијата), со шталско ѓубре и други органски ѓубриња.

Шталското ѓубре рамномерно се растура по почвената површина, а потоа длабоко се заорува.

Мелиоративно ѓубрење: Под мелиоративното ѓубрење (фертилизација) се подразбира ѓубрење на почвата на тој начин што хранливите елементи ќе се доведат во таква состојба која ќе обезбеди оптимален развој на виновата лоза.

Доколку на почвата е извршена хумификација, тогаш еден дел од фертилизацијата е завршен. Другиот дел се изведува со додавање на минерални ѓубриња и тоа фосфорни и калиумови (азотот е доволно застапен во шталското ѓубре). Во почетокот од растењето и развивањето на младото лозје се препорачува ѓубрење со мало количество од азотни ѓубриња, затоа што кореновиот систем не е доволно развиен за да го користи азотот од подлабоките слоеви.

Фосфорот и калиумот се додаваат при риголувањето на почвата без опасност од нивно измивање. Пред да се пристапи кон мелиоративно ѓубрење претходно се прави агрохемиска анализа на почвата, со цел да се утврди богатството на почвата со фосфор и калиум.

Оптималното количество на фосфор во почвата изнесува од 10 до 20 мг P_2O_5 во 100 гр воздушно сува почва. Оптимални количества на калиум во почвата се движат од 30 до 40 мг K_2O во 100 гр воздушно сува почва.

Калцификација на почвата: Со агрохемиска анализа на почвата се добиваат и податоци за обезбеденоста на почвата со калциум карбонат и за реакцијата на почвата.

Овие податоци имаат големо значење, затоа што може да се изврши правилен избор на подлогата и да се добијат сознанија дали е потребно да се врши калцификација на почвата.

За виновата лоза најдобро е калциум карбонатот $CaCO_3$ да изнесува 10-15%. Кај киселите почви во зависност од рН вредноста се користат различни видови на калциумови ѓубриња како: варовник, лапор и сатурациона кал.

Процесот на внесување на калциум во почвата со цел да се неутрализира киселоста на почвата се нарекува **калцификација**.

За изведување на калцификацијата за време на подигнување на лозјето се користи печена вар CaO (кај потешките почви) и мелен калциум карбонат CaCO_3 (за полесните почви). Колкаво количество на вар или калциум карбонат ќе се додаде во почвата ќе зависи од степенот на киселост, а се движи од 10 до 100 тони на хектар.

Варовникот пред да се додаде во почвата треба да се иситни, а во почвата се додава 2-3 месеци пред риголувањето.

1.5. АГРОХЕМИСКА АНАЛИЗА НА ПОЧВАТА

Под агрохемиска анализа на почвата се подразбира испитување на плодноста и богатството на почвата со хранливи материи, кои се неопходни во исхраната на растенијата.

Агрохемиска анализа на почвата се препорачува да се врши на секои 4 години, од причина што во овој временски период можни се промени во хемиските и агрохемиските својства кои можат негативно да се одразат врз растенијата.

Испитување на почвата е потребно за да се определи потребното количество на ѓубриња за ѓубрење на одредена култура.

За да се добијат правилни резултати потребно е и правилно земање на почвена проба.

Земање на проба за агрохемиска анализа: При земање на почвената проба потребно е да се запазат следниве принципи:

- на секои 4-5 ха се зема по една просечна проба од соодветна длабочина,
- местото од каде што се зема пробата да биде оддалечено од стопански двор, канали за наводнување, патишта, ѓубришта, и сл.;
- почвата не треба да биде ѓубрена со органски и минерални ѓубриња пред земање на почвената проба.

Начин на земање на пробите: На терен се земаат поединечни проби, а потоа се добива просечна проба. За таа цел од површина од 4 до 5 ха се одбира место каде што ќе се копа профил со цел да се утврди механичкиот состав и структурата на почвата (описно). Потоа на оддалеченост од 15 до 30 м. со почвена сонда се земаат проби на длабочина од 0 до 20 см и од 20 до 40 см од 10 до 15 места, а потоа се прави просечна проба во количество од 1

кг. На пробата која се пакува во кеса се става етикета со место, длабочина, датум и потпис.

Земената проба се суши на собна температура 7-10 дена, потоа се ситни во аван со толчник и се сее низ сито со отвори од 1мм. Просеаната проба се пакува во кеси во количество од 200 до 500 гр. Оваа проба се нарекува аналитичка проба.

Одговорете на прашањата:

1. Кои мерки се користат за да се подобрат својствата на почвата на којашто треба да се подигне лозовиот насад?
2. Што се подразбира под истоштеност на почвата и кои мерки се преземаат за да се елиминира истоштеноста?
3. Што претставува фертилизација, а што калцификација на почвата?



ТЕМА 2

ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА

Наставни содржини:

- 2.1. ВИНОВА ЛОЗА
- 2.2. РАСТИТЕЛНА КЛЕТКА
- 2.3. МОРФОЛОГИЈА НА ВИНОВА ЛОЗА
- 2.4. АНАТОМСКА ГРАДБА НА ЛИСТОТ И КОРЕНОТ ОД ВИНОВАТА ЛОЗА
- 2.5. ФИЗИОЛОГИЈА НА ВИНОВА ЛОЗА
 - 2.5.1. РАСТЕЊЕ И РАЗВИВАЊЕ НА ВИНОВАТА ЛОЗА
 - 2.5.2. ФАЗИ ВО РАЗВОЈОТ НА ВИНОВАТА ЛОЗА
 - 2.5.3. РАСТИТЕЛНИ ХОРМОНИ-БИОРЕГУЛАТОРИ
- 2.6. ФИЗИОЛОШКИ АКТИВНИ МАТЕРИИ
- 2.7. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА ПРЕКУ ЛИСТОТ
 - 2.7.1. РАСТИТЕЛНИ ПИГМЕНТИ
 - 2.7.2. ФОТОСИНТЕЗА
 - 2.7.2.1. ФАКТОРИ КОИ ВЛИЈААТ ВРЗ ФОТОСИНТЕЗАТА
 - 2.7.3. ДИШЕЊЕ НА ВИНОВАТА ЛОЗА
 - 2.7.4. ТРАНСФОРМАЦИЈА НА ЈАГЛЕГИДРАТИТЕ ВО ВИНОВАТА ЛОЗА
 - 2.7.5. ТРАНСФОРМАЦИЈА НА ОРГАНСКИТЕ КИСЕЛИНИ ВО ВИНОВАТА ЛОЗА
 - 2.7.6. ПОВРЗАНОСТ НА МЕТАБОЛИЗМОТ ВО ОДДЕЛНИТЕ ОРГАНИ
- 2.8. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА ПРЕКУ КОРЕНОТ
 - 2.8.1. УСВОЈУВАЊЕ, ТРАНСПОРТ И ИСКОРИСТУВАЊЕ НА ВОДАТА
 - 2.8.2. ГУБЕЊЕ НА ВОДАТА ОД ВИНОВАТА ЛОЗА
 - 2.8.3. СУША КАЈ ВИНОВАТА ЛОЗА
 - 2.8.4. МИНЕРАЛНА ИСХРАНА КАЈ ВИНОВАТА ЛОЗА
 - 2.8.4.1. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА СО АЗОТ
 - 2.8.4.2. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА СО ФОСФОР
 - 2.8.4.3. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА СО КАЛИУМ
 - 2.8.4.4. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА СО МАГНЕЗИУМ
 - 2.8.4.5. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА СО КАЛЦИУМ И СУЛФУР
 - 2.8.4.6. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА СО БОР
 - 2.8.4.1. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА СО ЖЕЛЕЗО, ЦИНК, МАНГАН И ДРУГИ ЕЛЕМЕНТИ

2.1. ВИНОВА ЛОЗА

Виновата лоза е едно од најкорисните земјоделски растенија, бидејќи може со успех да се одгледува на едно место од 25 до 30 и повеќе години.

Таа се одгледува на слаби, суви, чакалести, песокливи, карбонатни и скелетни почви, на кои не можат да се одгледуваат други култури.

Виновата лоза се одгледува поради грозјето кое претставува многу значаен хранлив и диететски производ во исхраната на човекот.

Еден дел од произведеното грозје се користи за конзумација во свежа состојба како десертно грозје, друг дел се преработува во слатко, компот, сок, гроздов мед, суво грозје и др., додека најголем дел се преработува во алкохолните пијалоци вино и ракија.

Грозјето во својот состав содржи лесно растворливи шеќери, органски киселини, минерални материи, витамини, танини, ароматични соединенија и други материи.

2.2. РАСТИТЕЛНА КЛЕТКА

Клетката претставува елементарен жив систем и е основа во градбата, без која не е можно развивањето и функционирањето на сите растенија и животни.

Сите основни својства на живата материја како што е размената на материите и енергијата, растењето, развивањето, дразбите, размножувањето, наследноста, прилагодувањето, движењето и сл., се одвиваат во клетката.

Познавањето на градбата и функцијата на растителните клетки е од особено значење во одгледувањето на виновата лоза.

Растителната клетка е изградена од поголем број составни делови:

- клеточен ѕид;
- јадро и
- протоплазма .

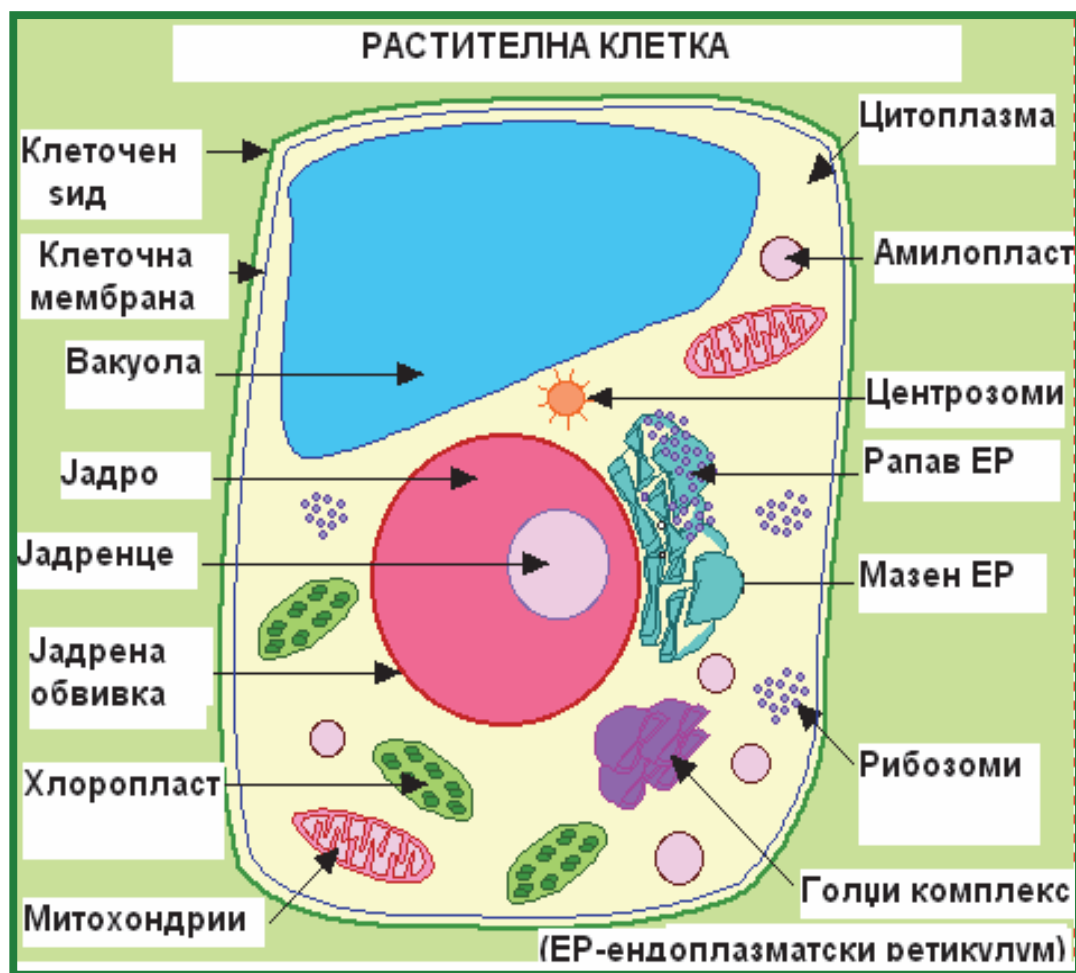
Протоплазмата е составена од цитоплазма во која се сместени сите клеточни органели. Во постарите растителни клетки има вакуола која зазема најголем процент од клетката (90 %). Секоја клеточна органела има своја градба.

Растителните клетки по форма можат да бидат различни. Клетките кои влегуваат во составот на спроводното ткиво имаат издолжена форма, а за клетките кои влегуваат во составот на основните растителни ткива карактеристична е топчестата, полиедричната и коцкестата форма.

Клеточниот ѕид ја обвиткува клетката од сите страни. Кога клетката е млада тој е еднослоен и има способност да се растегнува со што го следи порастот на клетката. Со стареењето на клетката од внатрешната страна се образуваат нови слоеви кои се дел од клеточниот ѕид.

Клеточниот ѕид на клетката и дава цврстина, форма и ја заштитува цитоплазматската мембрана. Со текот на времето во клеточниот ѕид се случуваат физички и хемиски промени, па така тој одрвенува, се појавува кутикула, слузеста материја или станува како плута.

Треба да се истакне дека во клеточниот ѕид се јавуваат пори преку кои поминуваат плазмодезмите (цитоплазматски конци) кои ја поврзуваат цитоплазмата од другите клетки во единствен систем наречен **симпласт**.



Сл.бр.8.-Растителна клетка

Исто така во него се одвиваат голем број на процеси, бидејќи тој ја пропушта водата и минералните материи. Ова својство е многу значајно за исхраната на растенијата.

Основни материи кои влегуваат во хемискиот состав на клеточниот сид се целулозата, хемицелулозата, пектинските материи, фосфолипиди, кутин, минерални материи и сл.

Под клеточниот сид се наоѓа **цитоплазматската мембрана** која е полупропустлива, со што е овозможено движење и размена на продуктите од метаболизмот со околната средина. Всушност цитоплазматската мембрана врши контрола на продуктите што влегуваат и излегуваат од клетката и го контролира активното усвојување на јоните.

Освен цитоплазматската мембрана во растителните клетки постојат и други мембрански системи слични на неа кои ги обвиткуваат клеточните органели, и на тој начин ги прават посебни простори во кои се одвиваат различни реакции. По хемиски состав цитоплазматската и другите мембрани составени се од хидрофилни и хидрофобни материи, масти и белковини.

Протоплазмата претставува многу сложен и динамичен хемиски систем. Таа е носител на живите својства на клетката. Во протоплазмата се одвива преобразбата на органската материја во жива материја. Всушност живата материја на протоплазмата настанува од јаглехидратите, белковините и мастите. Овој процес се нарекува асимилација.

Во **цитоплазмата** се сместени клеточните органели кои имаат различна функција, како што се:

- **вакуоли**, тоа се округли клеточни органели кои се образуваат од ендоплазматскиот ретикулум или голџи системот со делење. Кога клетките се помлади во нив има повеќе мали вакуоли кои се спојуваат во една голема за време на стареењето на клетката. Оваа вакуола најчесто се наоѓа во средината од клетката. Во вакуолата се наоѓа клеточниот сок, составен од вода и растворени резервни материи и од отпадни продукти од метаболизмот. Вакуолата го одржува и контролира тургорот на клетката;

- **јадро**, тоа е клеточна органела исполнета со јадрен сок, во кој се наоѓаат хромозоми и едно или повеќе јадренца. Јадрото е составено од белковини и нуклеински киселини кои градат сложени белковини (нуклеопротеиди) и сложени масти (липопротеиди) и фосфолипиди.

Во јадрото се пренесуваат наследните особини, се врши синтеза на рибонуклеинска киселина и нејзин транспорт до цитоплазмата, како и метаболизам на фосфатите, фосфорилизација, синтеза на макроенергетски соединенија и контрола на процесот на растење на клетката;

- **митохондрии**, се клеточни органели во кои се одвиваат процесите на дишење, па така претставуваат место каде што се акумулира енергијата. Во нив се синтетизираат и белковините. По хемиски состав митохондриите се составени од масти, белковини и нуклеински киселини;

- **ендоплазматски ретикулум (ЕР)**, претставува систем од каналчиња, или меурчиња, исполнети со течност составена од растворливи белковини и други материи. Ендоплазматичниот ретикулум учествува во синтезата на аденозин три фосфат, сложените јаглехидрати, белковините и сл.;

- **рибозоми**, се клеточни органели кои се наоѓаат како во цитоплазмата, така и во јадрото, хлоропластите и митохондриите. Во цитоплазмата се наоѓаат слободни или врзани за ендоплазматскиот ретикулум. Во рибозомите се наоѓаат рибонуклеинските киселини, кои овозможуваат синтеза на белковините. Рибозомите се составени од рибонуклеинска киселина и белковини;

- **пластиди**, тоа се клеточни органели кои единствено се наоѓаат во растителните клетки. Постојат хлоропласти, хромопласти и леукопласти.

Хлоропластите се зелено обоени пигменти. Во нив е сместен хлорофилот. Тие се значајни за процесот на фотосинтеза.

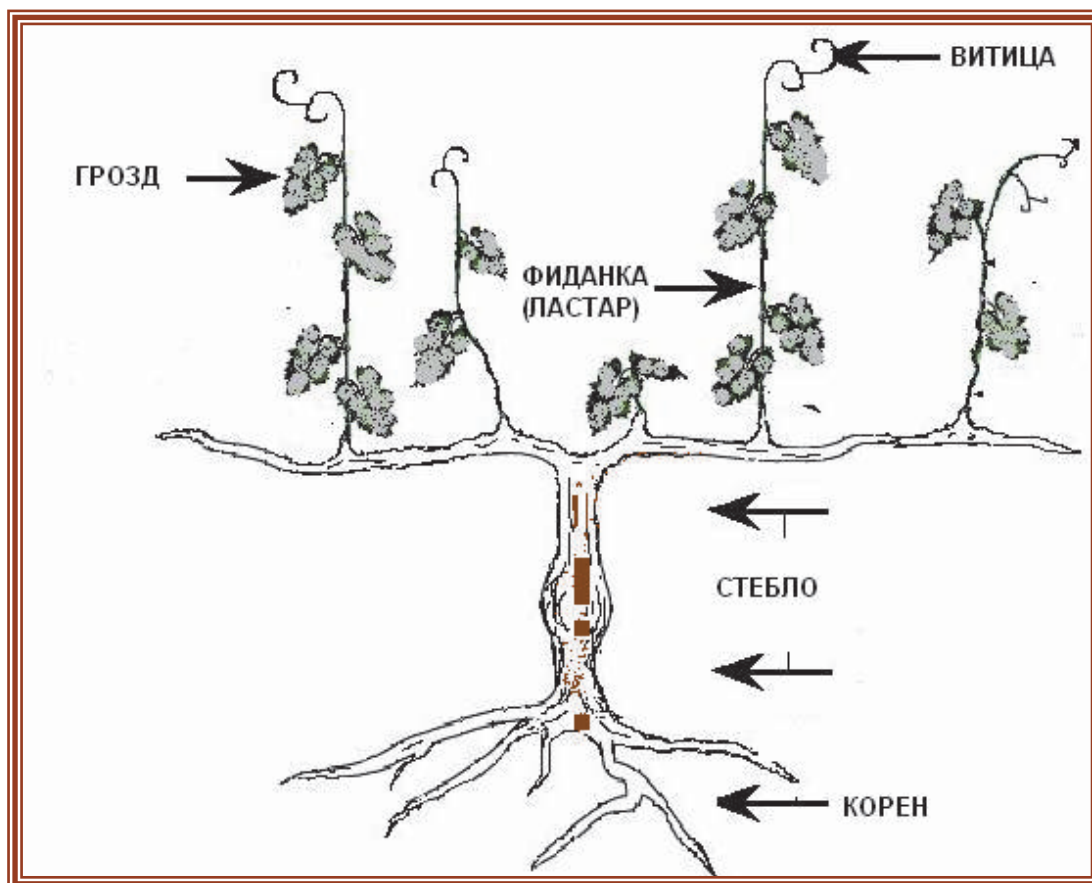
Хромопластите се носители на црвените, портокаловите и жолтите пигменти и се јавуваат во цветовите и плодовите.

Леукопластите се безбојни пластиди во кои се акумулира скроб, или други резервни материи. Се јавуваат во клетки кои не се изложени на сончева светлина.

Пластидите се обвиткани со двослојна мембрана. Внатрешноста на пластидот е исполнета со строма во која има систем од ламели и течност во која се растворени различни материи. Во стромата има рибозоми и белковини.

- **лизозоми**, тоа се клеточни органели исполнети со течност во која се сместени хидролитичките ферменти. Во нив се врши разложување на сложените органски материи до попусти соединенија.

2.3. МОРФОЛОГИЈА НА ВИНОВАТА ЛОЗА



Сл.бр.9.- Морфологија на винова лоза

Корен: Коренот е подземен орган кој има за задача да ја прицврсти виновата лоза за почвата и да ја снабдува со вода и хранливи материи кои се расторени во неа. Во коренот се собираат и хранливи материи кои растението ги користи во почетокот на вегетацијата. Коренот кај виновата лоза добиена од резници е адвентивен, т.е. добиен е со ожилување на резниците.

Адвентивните корења можат да бидат површински (наречени брандуси), а се развиваат од коленцето што е најблиску до почвената површина, средни жили кои се развиваат од коленцата на средината од резницата. Брандусите и средните жили немаат посебно значење во исхраната и снабдувањето со вода на виновата лоза. Најзначајни во исхраната се главните или основните жили кои се развиваат од најдолното коленце на резницата.

Стебло: стеблото претставува надземен орган на виновата лоза. Претставува дел од растението од почвата до местото каде што таа се дели на краци и ластари.

Основна функција на стеблото е, да ја транспортира водата и растворените минерални материји во неа од коренот до листовите и да ги транспортира продуктите на фотосинтеза од листовите кон коренот.

Стеблото и повеќегодишните делови од виновата лоза се покриени со мртва кора која лесно се отстранува. Стеблото не содржи склеренхимски клетки па затоа не е така цврсто како стеблата од другите повеќегодишни растенија.

Тоа претставува магацин за хранливите материји кои се складираат во него при завршување на вегетацијата, а се искористуваат во почетокот на новата вегетација (напролет).

Ѓиданки (ластари): На стеблото кое грани се развиваат фиданки кои можат да бидат зелени, едногодишни, двегодишни и повеќегодишни. Ѓиданките можат да бидат неродни и родни. На фиданките се формираат **окца** (во пазувите на листот) од кои наредната година се развиваат фиданки. Во текот на пролетта и летото во окцата се формираат и цветовите и другите органи. На спротивната страна од листот се формираат **витици** (мустаци) со кои лозата се прикрепува за потпорните предмети.



Лист: На секое коленице од зелениот ластар наизменично е поставен по еден лист. Листот е составен од лисна дршка и лиска. Преку дршката во листот поминуваат спроводните снопочиња, кои се разгрануваат на пет главни нерви. Овие главни нерви потоа се разгрануваат и создаваат густа нерватура.

Листот има лице и опачина. Лицето е голо, а опачината обично е покриена со мов. Основна задача на листот е во него да се одвива процесот на фотосинтеза. Преку листот се одвиваат и процесите на дишење и транспирација.

Цвет: Цветовите кај виновата лоза се собрани во соцветие, прицврстени со дршка за ластарот. Соцветието се наоѓа на спротивната страна од листот.

Сл.бр.10.- Лист, цвет и плод кај лозата

Грозд, зрно, семка: Зрната се развиваат по оплодувањето на цветовите, а соцветијата се развиваат во гроздинка. Зрното претставува плод на виновата лоза. Зрното е составено од лушпа, месо и семки (епикарп, мезокарп и семе)



Научете повеќе:

Постојат три типа на цвет кај виновата лоза:

- морфолошки и функционално хермафродитен цвет (нормално развиен плодник и прашници);
- морфолошки хермафродитен, а функционално машки цвет (нормално развиени прашници, а плодникот е редуциран)
- морфолошки хермафродитен, а функционално женски цвет (плодникот е развиен, а прашниците редуцирани).

Одговорете:

Каков е цветот на
сликата ?



Објаснете го значењето на
кореновиот систем кај
виновата лоза!

Обележете ги видовите на
адвентивни корења!

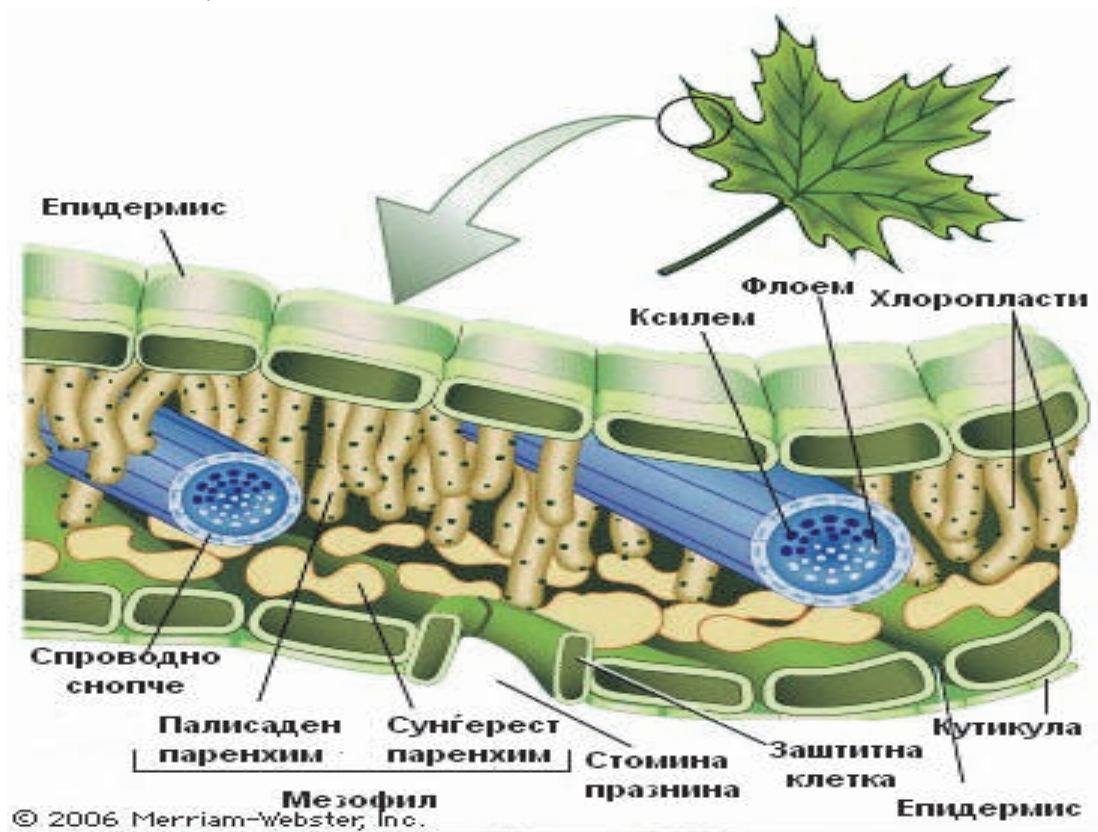


2.4. АНАТОМСКА ГРАДБА НА ЛИСТОТ И КОРЕНОТ ОД ВИНОВАТА ЛОЗА

Анатомската градба на листот во целост одговара на функцијата која што ја извршува, а тоа е одвивање на процесот на фотосинтеза. Тој ја апсорбира сончевата енергија и овозможува пристап на јаглеродниот диоксид до сите клетки, како и транспортирање на органските материи во другите растителни органи.

Листот е изграден од основно ткиво (паренхим), наречено **мезофил** (средина на листот), заграден од сите страни со примарен кожен систем (епидермис). Во мезофилот се сместени спроводните снопочиња, механичко ткиво, каналчињата исполнети со различни материи (етерични масла, слузести материи, вода и сл.) и др.

Епидермисот го покрива листот од сите страни и го чува листот од исушување, физички и механички повреди и од навлегување на патогени микроорганизми. Епидермисот ја регулира транспирацијата и циркулацијата на воздухот. Епидермисот е изграден од еден слој клетки кои се доближени и тесно поврзани меѓу себе. На слободната страна (горната страна на листот) од епидермисот, епидермалните клетки лачат кутикула. На долниот епидермис се наоѓаат стомите.



Сл.бр.11.- Анатомска градба на лист

Мезофилот е составен од два морфолошки различни паренхима: **палисаден и сунѓерест**. Клетките на палисадниот паренхим се издолжени и тесни, допрени една до друга и се вертикално поставени во однос на епидермисот. Во клетките од палисадното ткиво има голем процент на хлорофилни зрна (80% од хлорофилот се наоѓа во палисадните клетки), што значи дека палисадот е фотосинтетски активен. Сунѓерестото ткиво е составено од клетки со различна форма кои меѓу себе имаат големи интерцелулари (празнини) кои му даваат изглед на сунѓер.

Во клетките од сунѓерестото ткиво има извесен процент на хлоропласти. Главната функција на сунѓерестото ткиво е проветрување на внатрешните клетки од листот, но исто така во нив се одвива и фотосинтезата.

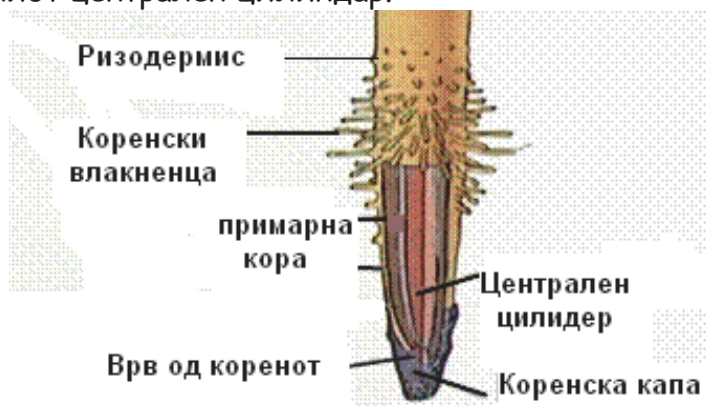
Спроводните снопиња навлегуваат во листот преку лисната дршка. Спроводните снопиња се од затворен колатерален тип, освен оние на главната жила (нерв).

Јаглеродниот диоксид преку стомите навлегува во меѓуклеточните празнини во листот, а потоа се усвојува од мезофилните клетки каде што се раствора. Како раствор преку клеточниот ѕид поминува во клетката, а од таму се движи низ цитоплазмата кон хлоропластите. Во стромата од хлоропластите CO_2 се сврзува во процесот на фотосинтеза.

Анатомската градба на коренот е различна и зависи од староста на коренот и од оддалеченоста од врвните делови.

Врвот од коренот е покриен со **коренска капа** која има заштитна улога на врвната (апикалната) меристема. На мала оддалеченост од врвот е зоната на **коренски влакненца** преку кои се впива водата и хранливите материи. Коренот на оваа висина е обвиткан со еднослоен **ризодермис** (одговара на епидермисот од стеблото), кој претставува **апсорпционо ткиво**.

Внатрешноста на коренот ја сочинуваат два цилиндра вметнати еден во друг со слаби меѓусебни врски. Надворешниот цилиндар се нарекува примарна кора, а внатрешниот централен цилиндар.



Сл.бр.12.- Анатомска градба на корен

2.5. ФИЗИОЛОГИЈА НА ВИНОВАТА ЛОЗА

2.5.1. РАСТЕЊЕ И РАЗВИВАЊЕ НА ВИНОВАТА ЛОЗА

Растењето е една од карактеристиките на сите живи суштества. Тоа е сложен процес, независно од тоа дали растат едноклеточни или повеќеклеточни организми.

Растењето ги опфаќа сите процеси што овозможуваат зголемување на размерот на растението или размерот и бројот на неговите органи. Всушност растењето претставува формирање на нови вегетативни органи, ткива и клетки.

Растењето треба да се сфати како својство на живата материја при што едновремено се одвиваат процесите на изградба и разградување. Во зависност од интензитетот на овие процеси, растењето може да биде преку зголемување на општите размери и вкупната тежина (сувата материја), или, пак, воопшто да не се забележува.

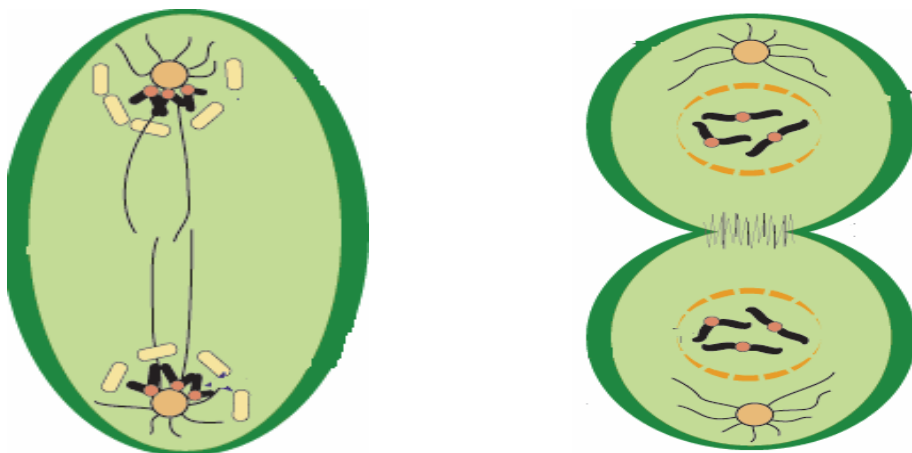
Процесот на растење настанува со различна брзина и е тесно поврзан со онтогенетскиот развој на организмот.

Растењето исто како и развивањето се под контрола на генетските информации, но зависат и од надворешните услови.

Растењето на организмот настанува на два начина:

- со наголемување на бројот на клетките и
- со наголемување на волуменот на клетките.

Наголемувањето на бројот на клетките е резултат на клеточната делба со што бројот на клетките расте и кај растението се зголемуваат општите размери.



Слика бр.13.- Делба на клетка

Растењето на клетките се сведува на наголемување на општите размери со што клетката многукратно го зголемува својот **волумен**.

Растењето со наголемување на бројот на клетките секогаш не е проследено со наголемување на општите размери на органите.

Постојат три фази на растење:

- **ембрионално;**
- **издолжување и**
- **диференцирање.**

При **ембрионалното** растење, клетките се делат при што се зголемува нивниот број.

Во фазата на **издолжување**, клетките ја губат способноста да се делат зголемувајќи го обемот за сметка на новата плазма и вакуолите.

Во фазата на **диференцирање**, клетките ја постигнуваат големината, придобивајќи форма што е најпогодна за извршување на нивните специјални функции.

Растењето на растенијата со делба на клетките се одвива во посебно ткиво, наречено **меристемско ткиво**. Меристемските ткива се наоѓаат на различни места во растенијата.

На врвот од растението, коренот и фиданките се наоѓа апикална (врвна) меристема, каде што делбата на клетките е најинтензивна.

Интеркаларното растење е резултат на интеркаларната меристема и основното растење е резултат на базална меристема.

Процесите на развивање на растенијата се изведуваат истовремено со процесите на растењето, а се одликуваат со внатрешни промени во ткивата и органите. Овие промени можат да бидат анатомски, хемиски и биохемиски.

За успешно одгледување на виновата лоза, многу е важно да се познаваат процесите на растење и развивање, бидејќи од овие процеси зависат голем број на агротехнички мерки и постапки во одгледувањето на виновата лоза.

Физиологија на развивање на коренот: Во современото лозарство многу поголемо внимание се посветува на адвентивниот корен којшто е добиен од резницата, отколку на вистинскиот корен (корен добиен од семката).

Распространетоста на виновата лоза во суви и топли реони е овозможено од кореновиот систем. Времето и брзината на растење на кореновиот систем е условено од одредени надворешни и внатрешни фактори. Во почетокот на вегетацијата многу побрзо се развиваат надземните органи од виновата лоза, отколку што се развива коренот. Најмногу, коренот од виновата лоза се развива кон крајот на август, кога го постигнува првиот максимум од развојот, а после зреењето на грозјето го постигнува вториот максимум. На

почетокот од вегетацијата коренот почнува да расте, иако надворешните температури не се погодни за растење на надземните органи, а во есен коренот пак расте иако надземните органи престанале со растење.

Растење и развивање на стеблото: На растењето на стеблото влијаат голем број надворешни и внатрешни фактори. Стеблото на виновата лоза расте во должина (апикално растење), и радијално односно, дебелеење на стеблото. И двата вида на растење се резултат на активноста на меристемското ткиво (примарно и секундарно). Растењето во должина го опфаќа растењето на интернодиите, кога размножувањето на клетките е ограничено само во зоната на вегетативниот врв, а останатите клетки растат во должина и ширина. Растењето и дебелеењето на стеблото трае неограничено, со мало прекинување кон крајот од вегетациониот период. За време на растењето се врши биохемиска диференцијација на ткивата.

За растењето и дебелеењето на стеблото потребно е да има хормонална рамнотежа, којашто е одговорна за растењето. Рамнотежата треба да е усогласена со фазите од вегетативниот циклус. Потоа, треба да има одредени температурни услови кои ќе овозможат активност на ферментите, а во клетките да има доволно количество на шеќер, од кој со разложување ќе се ослободи енергија потребна за растење. Мора да се спомене дека е многу важно клетките да бидат хидратисани, односно да има доволно количество на вода.

Растење на листот: Листот од виновата лоза се образува од страничните пупки. До фазата на цветање се образува 15-22% од лисната површина на ластарот. Потполно развивање на листот се постигнува за 4-5 недели. Врз растењето на листот големо влијание имаат температурата и светлината. Листот има повеќе физиолошки функции меѓу кои најзначајни се: фотосинтезата, дишењето и транспирацијата.

Одговорете на прашањата:

1. Опишете ја градбата на растителната клетка!
2. Каква е улогата на растителните органи од виновата лоза?
3. Каде се сместени палисадниот и сунѓерестиот паренхим?
4. Преку кои коренски жили навлегуваат водата и хранливите материји во виновата лоза?
5. Кои процеси ги опфаќа растењето?



2.5.2. ФАЗИ ВО РАЗВОЈ НА ВИНОВАТА ЛОЗА

Во текот на својот живот виновата лоза поминува низ два циклуса:

- голем, или животен циклус и
- мал или годишен биолошки циклус.

Големиот или животниот циклус претставува временски период од 'ртењето, односно садењето на виновата лоза до крајот на нејзиниот живот. Колкав ќе биде овој период зависи од начинот на размножувањето.

Доколку виновата лоза се размножува генеративно (со семе), може да живее повеќе од 100 години, но ако е размножена вегетативно, со калемење на резница живее многу пократко.

Во текот на животниот циклус, виновата лоза поминува низ неклку периоди:

- првите 7-10 години се период на растење и развивање на виновата лоза со постепено зголемување на родноста;

- потоа следи период на стабилна родност, кој трае различно во зависност од начинот на одгледување и примената на агротехничките мерки и негата на виновата лоза;

- период на намалена родност, кој ги опфаќа последните години од животот на лозата и претставува биолошки крај во искористувањето на лозовиот насад.

Малиот, или годишниот биолошки циклус, ги опфаќа сите промени кои се случуваат периодично секоја година. Промените се наречени фенофази или развојни фази.

Во текот на годината виновата лоза поминува низ седум фенофази, кои зависат од одредени надворешни услови:



Сл.бр.14.- Фенофаза зимски одмор



Сл.бр.15.- Фенофаза солзење

Фенофаза зимски одмор: Започнува со опаѓање на лисјата, а завршува со солзење на растението. Во текот на оваа фаза сите животни функции на растението се сведени на минимум.

Фенофаза солзење или плачење на виновата лоза и потерување на соковите: Солзењето е првиот знак за будење на виновата лоза, а се манифестира со излегување на растителниот сок од пресеченото или оштетено стебло.

Започнува рано напролет кога дневната температура ќе се покачи од 8 до 10°C. Основната функција на оваа фенофаза е да се надокнади водата во сите органи што се изгубила во фазата на зимски одмор.

Штом ќе навлезе во растенијата водата почнува да врши притисок на пупките и тие бабрат.

Во текот на оваа фаза се изведуваат голем број на агротехнички мерки како што се резидба, изнесување на прачките, отстранување на стеблената кора, врзување и сл. Во овој период се врши прихранување со азотни ѓубриња.

Фенофаза потерување на пупките и развивање на фиданките: Во текот на оваа фенофаза се отвораат пупките, потеруваат фиданките, се формираат листовите, коленцата, се формираат соцветијата, цветовите, плодникот и поленовите прашници. Се формираат и развиваат и витиците.

Фенофаза цветање и оплодување: Во текот на оваа фаза фиданките и листовите интензивно растат. За почетокот на цветањето потребно е температура од 15 до 25°C. Цветањето отпочнува со опаѓање на цветните капчиња (кога 5-10% од цветовите се отворени), а завршува кога 95% од цветовите се отворени.

Фенофаза пораст на зрната: Кога ќе заврши фенофазата на цветање и оплодување, отпочнува интензивниот пораст на зрното. За нормално растење потребна е температура од 25 до 30°C. Исто така, потребно е и доволно количество на вода и хранливи материи, во спротивно некои од зрната ќе заостануваат во развојот и ќе отпаднат од гроздот. Во текот на оваа фенофаза зрната се тврди, зелени и во нив се одвиваат процесите на фотосинтеза, транспирација и дишење, со што самото зрно се обезбедува со 20% од потребните хранливи материи за растење и развивање, а остатокот го надополнува преку листот и коренот. При крајот на оваа фенофаза се намалува количеството на вода во зрното, а се зголемува количеството на шеќери и вкупни киселини.

Фенофаза зреење на грозјето: кога зрната ќе престанат да растат отпочнува фенофазата зреење на грозјето, со што почнува да се менува бојата на лушпата, а на неа се појавува восочна прашина. Овој дел од фенофазата се нарекува прошарок на зрната, затоа што во зрното отпочнува намалување на хлорофилот, а зголемување на каротините и ксантофилите (кај белите сорти) и антоцијаните (кај црните сорти). Во оваа фенофаза се зголемува содржината на шеќерите (15-25%) и вкупните киселини (5-17 г/л). Кога односот на шеќерите и киселините нема повеќе да се менува настапува физиолошката зрелост на грозјето.

Фенофаза подготовка за зимски одмор: Оваа фаза започнува од физиолошката зрелост на грозјето и трае до опаѓањето на лисјата. Во овој период продолжува асимилацијата, но синтетизираните органски материи во оваа фаза се насочуваат во стеблото и коренот (за разлика од останатите фенофази). На крајот од фенофазата хлорофилот во лисјата се распаѓа, па листовите пожолтуваат или поцрвенуваат и опаѓаат. Во овој период на сите надземни делови се создава кора која ќе ја заштити лозата од ниски температури.

Одговорете на прашањата:

1. Како настанува растењето на виновата лоза?
2. Објаснете ги трите фази на растење на растенијата?
3. Низ колку циклуси поминува виновата лоза во текот на својот живот?
4. Опишете ги фенофазите од биолошкиот циклус на виновата лоза!



Активности во училишната економија:

Во лозјето од училишната економија одредете ја фазата на развој на растението!

Опишете со какви морфолошки својства се карактеризира во моментот виновата лоза.

2.5.3. РАСТИТЕЛНИ ХОРМОНИ-БИОРЕГУЛАТОРИ

Врз растењето и развивањето на виновата лоза, големо влијание имаат регулаторите на растењето, наречени фитохормони. Фитохормоните се синтетизираат на она место каде, што треба да влијаат, или се синтетизираат на едно, а влијаат на друго место.

Хормоните се органски соединенија кои учествуваат во регулирање на метаболизмот, контролата на растењето и развивањето на растенијата, цветањето, плодносењето и друго.

Во интензивното лозарско производство растителните хормони се користат за побрзо оживување на резниците, растење на садниците, заврзување на плодот, зголемување на приносите, забрзување на зрењето и сл.

Растителните хормони главно се поделени во пет класи:

- апсцисинска киселина;
- ауксини;
- цитокинини;
- гиберелини и
- етилен (етен) и др.

Апсцисинска киселина: Апсцисинската киселина е растителен хормон кој по хемиска структура претставува **сесквитерпеноид**. Синтезата на апсцисинската киселина најмногу се одвива во хлоропластите, но и во другите плазмотида. Апсцисинската киселина е неопходно да ја има во ниски концентрации за нормално растење и диференцирање на растителните ткива.

Зголемена концентрација на апсцисинска киселина доведува до затворање на стомите, стареење и паѓање на листовите, но и зголемена толеранција кон физиолошка суша.

Кај виновата лоза концентрацијата на апсцисинската киселина се зголемува кон крајот на вегетациониот период. Зголемената концентрација останува во текот на зимското мирување, а се намалува со почетокот на вегетацијата. Зголемено количество на овој хормон се забележува доколку дојде до стрес кај виновата лоза (суша, механичка повреда и сл.).

Ауксини: Први откриени растителни хормони се ауксините. Името го добиле од грчкиот збор *auxein*, што во превод значи расте.

Во составот на ауксините влегуваат еден цикличен незаситен прстен и една органска киселина, која е верижно поврзана со прстенот. Ауксините играат огромна улога во процесот на 'ртење на семето. Во семето ги има слободни и врзани. При 'ртењето на семето се зголемува концентрацијата на слободните ауксини. Од слободните ауксини најпознат претставник е индолоцетната киселина. Со про'ртувањето на 'ртулецот, ауксините се

распоредуваат во коренот, стеблото и во листовите. Ауксините во голема концентрација се токсични за растенијата.

Во растењето и развивањето на виновата лоза ауксините се неопходни во текот целиот вегетациски период.

Цитокинини: Цитокинините имаат огромна улога во цитокинезата (клеточната делба) и во целокупното растење на клетката.

По хемиски состав се слични со аденинот, односно претставуваат негови деривати. Ги има во мали концентрации во сите растителни ткива. Во однос на клетките кои ги лачат цитокинините можат да имаат аутокрино дејство (дејствуваат само на тие клетки) и паракрино дејство (дејствуваат на соседните и подалечните клетки).

Тие учествуваат во клеточната делба, развојот и формирањето на пупките и фиданките, ширењето на листовите и друго.

Цитокинините се синтетизираат во коренот од виновата лоза, а влијаат и врз другите органи.

Гиберелини: Овој хормон за прв пат бил изолиран од габа *Gibberella fujikuroi*. Познати се 136 гиберелини. Имаат улога во растењето на растенијата, ја стимулираат делбата на клетките. Гиберелините делуваат и врз цветањето, плодносењето, опрашувањето на цветовите, стимулирање на цветањето, прекинување на мирувањето на семето и друго.

Гиберелините имаат влијание на низа физиолошки процеси во растенијата. Постојат соединенија кои ја блокираат работата на гиберелините наречени ретарданти.

Етен C_2H_4 (Етилен): Хемиско соединение кое спаѓа во групата на алкени. Етенот е гас без боја, мирис и вкус, слабо растворлив во вода. Етенот е лесно запаллив и во контакт со воздухот создава експлозивна смеса. Етенот претставува еден од основните растителни хормони. Учествува во регулацијата на физиолошките процеси во растенијата.

Етенот е единствен хормон во гасовита состојба. Концентрацијата на етенот во растителните ткива зависи од стадиумот на развојот на растението. При складирањето, зрелите плодови ослободуваат етен кој влијае врз зреењето на недоволно созреаните плодови.

Кај виновата лоза се наоѓа во листовите и плодовите.

Етенот во растенијата се создава при разградување на аминокиселината метионин. Етенот дејствува на зреењето на плодовите и го спречува издолжувањето на клетките на коренот и на стеблото.



Истражувајте за:
Надворешните фитохормони
коишто се користат во лозар-
ското производство!

2.6. ФИЗИОЛОШКИ АКТИВНИ МАТЕРИИ ВО ВИНОВАТА ЛОЗА

Освен фитохормоните, во физиолошки активни материи спаѓаат витамините и ферментите.

Витамини: Во виновата лоза витамините најмногу се застапени во листот и во плодот.

Витамините за првпат се откриени од полскиот научник Казимир Фанк (Kazimir Funk) во 1911 година. Тие имаат големо значење за растенијата и претставуваат комплексни органски соединенија со различен хемиски состав.

Витамините можат да се сретнат како киселини, алкохоли, азотни хетероциклични соединенија, производи на феноли и други. Витамините иако се застапени во многу мали количини сепак се неопходни за растењето, за нормалното функционирање на клетките и ткивата, но и за одржување на здравјето.

Растенијата како и некои микроорганизми се способни сами да ги синтетизираат витамините, додека животните и човекот мораат да ги внесуваат преку храната.

Во исхраната, кај животните и кај човекот, витамините се среќаваат во две основни форми:

- активна (дејствуваат веднаш во организмот) и
- неактивна (за да дејствуваат, треба да се активираат).

Витамините во неактивна форма се означуваат како провитамини.

Сите витамини кои се растворливи во вода (освен витаминот С), влегуваат во структурата на одредени ферменти како коферменти.

Доколку има недостиг на определен витамин во организмот, таквата состојба се нарекува **авитаминоза**.

Витамините се обележуваат со големите букви од абecedата: А, В, С, D и други. Кога еден витамин е комплексен се додава и бројче покрај буквата (на пр. В₁₂). Витамините освен со големите букви имаат и соодветно име според нивната улога во организмот и хемиската структура.

Синтезата на витамините, во текот на вегетацијата, се менува. Најбогати со витамини се младите растенија и ткива.

Витамините во однос на растворливоста се делат на:

- витамини растворливи во масти (липосолубилни);
- витамини растворливи во вода (хидросолубилни).

Во витамини растворливи во масла спаѓаат витамините А, D, Е, К и F, а во

витамини растворливи во вода спаѓаат витамините од В комплексот, витаминот С, витаминот Н и други.

Витамин А (ретинол): Тоа се производи на каротиноидите. Постојат два вида на витамин А:

- витамин А₁ и
- витамин А₂.

Се сретнува во зелените делови на растенијата, но и во плодовите од разни градинарски и овошни култури. Најмногу го има во луцерката, спанаќот, црвените пиперки и морковите. Има големо значење за човекот и за животните, бидејќи при недостаток на овој витамин се јавува болеста **кокошкино слепило**.

Бруто формула за витамини од групата А е $C_{20}H_{30}O$.

Витамин Д: Недостиг од овој витамин во исхраната кај човекот и животните предизвикува болест наречена **рахитис**.

Постојат шест вида на витамин Д. Витаминот Д го има само кај животните, додека кај растенијата не е пронајден. Кај растенијата се наоѓаат форми на провитамин Д во облик на фитостероли, кои под влијание на сончевата светлина кај животните се претвораат во витамин Д.

Витамин Е (токоферол): Во оваа група спаѓаат 8 слични хемиски соединенија. Овој витамин е многу застапен кај растенијата. Најмногу го има во ртулците од житните култури, сончогледот, но и во зелените делови на растенијата.

Витаминот Е има антиоксидантска способност. Недостаток на овој витамин кај човекот и кај животните предизвикува **стерилност**.

Витамин К (филохинон): Овој витамин е од групата К (антихеморагичен фактор).

Најмногу го има во зелените делови на растенијата, а најбогата растенија со овој витамин се морковите, зелката, тиквите, спанаќот, копривата, луцерката, и други. Кај човекот овој витамин ја помага **коагулацијата на крвта**.

Витамин Ф (есенцијални масни киселини): Есенцијалните масни киселини претставуваат незаситени масни киселини. Застапени се само кај растенијата и тоа во растителните масла од лен, сончоглед, соја и кикиритки. Есенцијалните масни киселини се неопходни за одржување на функцијата на

цитоплазматската мембрана, а учествуваат и во метаболизмот и транспортот на мастите.

Витамин В₁ (анеурин/тиамин): Овој витамин најмногу го има во квасецот, оревите, костените, крушите, лимоните, праските, но и во зелените делови на растенијата. Учествува во регулирање на метаболизмот на јаглехидратите кај човекот, растенијата, животните и микроорганизмите. Недостатокот на овој витамин доведува до појава на болеста **бери-бери**.

Витамин В₂ (лактофлавин/рибофлавин): Овој витамин го има како кај животните така и кај растенијата. Витаминот В₂ е значаен, бидејќи во форма на коензим влегува во состав на оксидоредуктазите и учествува во оксидацијата на разни киселини.

Најмногу го има во зелените делови на растенијата, ртулците и во сеното од луцерка. Во големи количества го има и во кајсиите, крушите, праските, морковот, спанаќот, компирот итн.

Недостиг од овој витамин предизвикува нарушување на апетитот, намалување на тежината и слабост.

Витамин В₆ (пиридоксин): Се јавува како кофермент кај многу ферменти (декарбоксилази, дезаминази и трансaminaзи). Најмногу го има кај квасецот, пченицата, пченката и кај легуминозните култури. Недостатокот на овој витамин предизвикува анемија, епилепсија и други болести кај човекот.

Витамин В₁₂ : Овој витамин е многу ефикасен во лекување на различни форми на анемија. Овој витамин не го синтетизираат растенијата, животните и човекот, туку го синтетизираат микроорганизмите.

Витамин Н (биотин): Биотинот влегува во составот на декарбоксилазата, и е неопходен за синтеза на масни киселини. Најмногу го има во кикиритките, спанаќот, оревите и други култури.

Витамин С (аскорбинска киселина): Аскорбинската киселина е силно редукируващо средство. Го синтетизираат сите растенија. Најмногу го има во листовите и во плодовите. Од растенијата најмногу го има во пиперката, црната рибизла, лимонот, јагодите и други. Вистинската биохемиска функција на овој витамин сè уште не е доволно позната. Кај човекот и животните, при недостаток на овој витамин се јавува болеста **скорбут**. Овој витамин има и бактерицидно дејство, а може да се користи и како конзерванс.

Витамин РР (амид на никотинска киселина): Има важна улога во оксидациските процеси во организмот, бидејќи влегува во составот на дехидрогеназите како кофермент. Како амидот така и самата никотинска киселина имаат витаминско дејство. Најмногу го има во квасецот, житните култури, кикиритките и гравот. Недостатокот на овој витамин допринесува до појава на болеста **пелагра**.

Пантотенска киселина: Овој витамин игра значајна улога во синтезата на сите масни киселини, хлорофилот, каротиноидите и други соединенија, бидејќи влегува во составот на коферментот А. Најмногу го има во квасецот, кикиритките, житарките и кај некои градинарски култури.

Фолна киселина: Овој витамин е неопходен за синтеза на пиримидинските и пуринските бази, но и за синтеза на нуклеотиди. Најмногу го има во квасецот, печурките (габите) и зелениот зеленчук.

Ферменти (ензими): Ферментите во живите организми имаат улога на биолошки катализатори т.е. ги забрзуваат биолошките процеси во организмот, без да се промени нивниот состав и количество при тие процеси. Ги има во сите органели во клетката.

Ферментите по хемискиот состав претставуваат прости или сложени белковини.

Ферментите составени од сложени белковини, се изградени од белковинска компонента (**апофермент**) и небелковинска компонента (**кофермент или простетична група**), при тоа образувајќи **холофермент**.



Сл.бр.16.- Биокатализа

Реакцијата во која учествува одреден фермент се нарекува биокатализа. Во текот на биокатализата, апоферментот одбира соединение кое претставува супстрат, а коферментот го презема одвивањето на одредната хемиска промена.

При интеракција помеѓу ферментот и супстратот се формира комплекс фермент-супстрат, кој е постојан само кратко време и во него се одвиваат многу реакции. По завршената реакција настанува регенерација на ферментот.

Ферментите се специфични за супстратот и за него се поврзуваат преку одделни места, т.н. активни центри.

Поврзувањето се одвива преку принципот клуч-брава, со што се формира привремен комплекс фермент-супстрат. Брзината на ферментациската активност зависи од температурата, рН и количинскиот однос на ферментот и супстратот.

Според видот на реакцијата ферментите се поделени во 6 групи.

Во самите групи постојат повеќе подгрупи:

1. Оксидоредуктази-ферменти кои учествуваат во оксидоредуктивните процеси во пренесувањето на електроните. Се делат на оксидази (го активираат кислородот) и на редуктази (го активираат водородот). Претставници на оваа подгрупа се: цитохромите, пероксидазата, фенолоксидазата, уриказата, и разните дехидрогенази

2. Трансфери-ферменти кои вршат активирање и пренесување на одделни хемиски групи или нивни радикали. Во оваа подгрупа спаѓаат: фосфоферазите (трансфосфатазите), аминокферазите (трансаминазите), метилферазите (трансметилазите), ацилферазите (трансацилазите).

3. Хидролази-ферменти кои учествуваат во процесите на разлагање, но и синтеза на сложените органски соединенија во присуство на вода. Во оваа подгрупа спаѓаат: естерази, карбоксидази, амидази и протеази.

4. Лиази-ферменти кои вршат синтеза или разградување на органски материи без додавање или отцепување на вода, односно учествуваат во раскинувањето на врските помеѓу C-атомите кај органските соединенија со што се овозможува нивна оксидација. Во оваа подгрупа спаѓаат: алдолазата, карбоксилазата, декарбоксилазата, енолазата и цис-аконитазата.

5. Изомеризи-ферменти кои учествуваат во пренесување на една активна група од едно место на друго место во структурата, со што настанува

реакција на претварање на соединенијата. Во оваа подгрупа спаѓаат: хексо-фосфоизомеразата и триозо-фосфоизомеразата.

6. Лигази (синтетазите)-ферменти кои учествуваат во реакциите за синтеза на органски соединенија, користејќи енергија од АТФ системот. Во оваа подгрупа спаѓаат: аминокислотни синтетазите и ацил-синтетазите.

Врз влијанието на ферментите дејствуваат одредени супстанции кои се наречени **активатори** и **инхибитори**.

Активаторите се супстанции кои ја иницираат активноста на ферментот и се делат на специфични и неспецифични.

Инхибиторите се супстанции кои го инхибираат дејството на ферментите, и тие се делат на специфични и неспецифични.

Одговорете на прашањата:

1. Како се нарекуваат витамините во неактивна форма?
2. Од што се составени сложените ферменти?



Истражувајте за:

Растење и развивање со делба на клетките!



2.7. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА ПРЕКУ ЛИСТОТ

Фотосинтезата е процес кој се одвива во афототрофните организми и претставува синтеза на органска материја од неорганска (CO_2 , H_2O) под влијание на сончевата енергија. Фотосинтезата се одвива само во растителните клетки кои содржат хлорофил. Бидејќи листовите се најбогати со хлорофил фотосинтезата примарно се одвива во листот. Кај виновата лоза фотосинтезата се одвива како во листот, така и во зелените фиданки, гроздинката и плодот.

Во процесот на фотосинтеза покрај тоа што се синтетизираат органски соединенија се врши и трансформација на сончевата енергија во хемиска и нејзино акумулирање во растенијата.

Синтезата на органските од минералните материи во листот се одвива под влијание на голем број надворешни и внатрешни фактори.

Од внатрешните фактори значајни се растителните пигменти, ферментите, витамините и фитохормоните, а од надворешните: сончевата светлина, јаглеродниот диоксид, водата и минералните материи.

2.7.1. РАСТИТЕЛНИ ПИГМЕНТИ

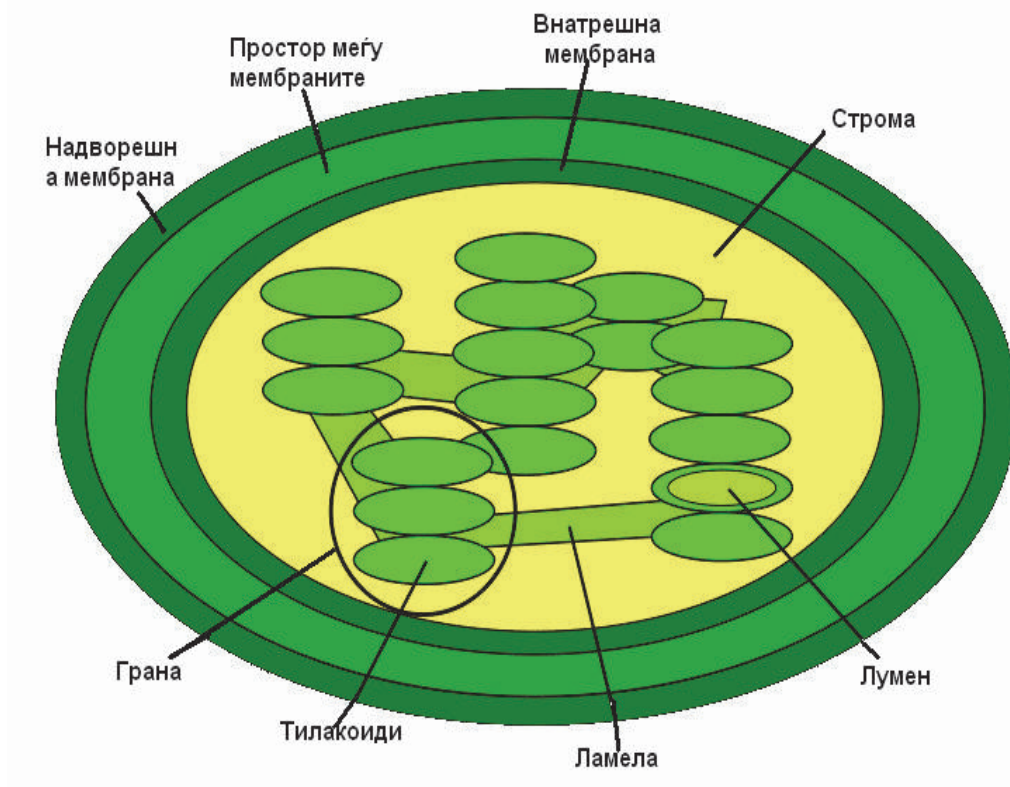
Пигментите се материи кои се наоѓаат во клетките и ткивата од растенијата. Растителните пигменти учествуваат во процесот на фотосинтеза и во процесите на растење и развивање на растенијата.

Растителните пигменти се сместени во пластидите (клеточни органели).

Во хлоропластите сместен е хлорофилот и голем број на ферменти, витамини и нивни деривати кои учествуваат во процесот на фотосинтеза.

Хлоропластите слично како митохондриите имаат способност да синтетизираат белковини. Во една клетка може да има од 20 до 100 хлоропласти. Хлоропластите се составени од белковини, масти, јаглехидрати и пигменти. Тие имаат способност да се движат во цитоплазмата, но најчесто се наоѓаат околу јадрото или, пак, околу клеточниот сид.

Хлоропластите имаат елипсоидна форма. Обвиткани се со двослојна мембрана. Внатрешноста од хлоропластот е исполнета со грануларна течност која се нарекува **stroma**. Воstromата се наоѓа систем од мембрани кои се распоредени паралелно со оската на хлоропластот. Соседните мембрани се споени на краевите, образувајќи ги **тилакоидите** и **ламелите**. На површината од ламелата има задебелување во форма на зрнце, составено од повеќе тилакоиди. Зрнецето се нарекува **grana**.



Сл.бр.17.-Градба на хлоропласт

Пигментите се обоени органски материи кои селективно апсорбираат сончева светлина, и можат да се раствораат во вода или во органски растворувачи.

Во пигменти кои се растворливи во органски растворувачи како ацетон, алкохол, бензин, хлороформ и сл. спаѓаат хлорофилот и каротиноидите, а во пигментите растворливи во вода спаѓаат флавононите и антоцијаните.

Хлорофил: Хлорофилот е зелен пигмент кој се наоѓа во растенијата, а најмногу го има во листот. Без хлорофил не може да се одвива процесот на фотосинтеза. Хлорофилот се образува во хлоропластите кои личат на зрнце од сочиво и се наречени хлорофилни зрнца. Хлорофилните зрнца секогаш се наоѓаат во живите ткива до кои допира сончева светлина. Во хлоропластите се изведува примарната синтеза на јаглехидратите од CO_2 и H_2O во присуство на светлина (фотосинтеза).

Хлорофилот кај растенијата се наоѓа во тилакоидите кои претставуваат основни единици на хлоропластите.

Образувањето на хлорофилот се врши во присуство на светлина. Во отсуство на светлина растителните органи стануваат жолтеникави (етиолирани).

Постојат повеќе видови на хлорофил, но за растенијата најзначајни се хлорофилот А и хлорофилот Б.

Хлорофилот А има емпириска формула $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$ има сивозелена боја и претставува естер на двобазната киселина хлорофилин А со алкохолите фитол и метил алкохол.

Хлорофил Б има емпириска формула $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$ има жолтозелена боја и претставува естер на двобазната киселина хлорофилин Б со фитолот и метил алкохолот.

Хлорофилот во растенијата ја има истата улога како хемоглобинот во крвта од човекот и животните (процеси на дишење).

Хлорофилот А и хлорофилот Б, во листовите на растенијата се наоѓаат во меѓусебна врска.

Каков ќе биде односот помеѓу хлорофилот А и хлорофилот Б зависи од интензитетот на сончевата радијација, староста на растението, видот на растението, условите за исхрана и други фактори.

Освен сончева светлина за синтеза на хлорофилот потребно е и одредено количество на топлина, вода, кислород и минерални материи. Оптималната температура за синтеза на хлорофилот се движи околу $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ако нема доволно количество на вода синтезата на хлорофилот во растенијата престанува. Исто така доколку нема доволно количество на кислород синтезата на хлорофилот е намалена. Од минералните материи за синтезата на хлорофилот најнеопходни се железото, како катализатор во синтезата на хлорофилот со азотот и магнезиумот, како составни елементи на хлорофилот.

При синтезата на органските материи хлорофилот игра важна и незаменлива улога во два процеса:

- **фотосинтетичко фосфолирање**, претставува сврзување на сончевата енергија и нејзино претворање во хемиска, односно создавање органски материи и

- **фотолиза**, разлагање на водата на H^+ и OH^- јони.

Каротиноиди: Каротиноидите се пигменти кои се наоѓаат во тилакоидите на хлоропластите и имаат многу важна улога во процесот на фотосинтезата. Тие заедно со хлорофилите се врзани за исти протеини при што прават хлорофилно-протеински комплекс. Хлорофилите ги апсорбираат

зраците од црвениот и синиот дел на спектарот на видливата светлина, а каротиноидите имаат максимална апсорпција во синиот дел од спектарот.

Каротиноидите имаат повеќе функции меѓу кои позначајни се:

- заштитата на хлорофилот од фотодинамичка деструкција;
- апсорпција и транспорт на светлосната енергија до хлорофилот.

Каротиноидите спаѓаат во групата на изопреноидни соединенија. Каротиноидите содржат околу 40 јаглеродни атоми.

Постојат над 600 познати каротиноиди кои се поделени во две класи:

- каротини и
- ксантофили.

Каротините се поделени на α , β , и γ каротини. Каротините по хемиски состав претставуваат јагледороди ($C_{40}H_{56}$). За прв пат биле добиени од коренот на морковот, од каде што го добиле и името.

Ксантофилите претставуваат оксидирана форма на каротините. Ксантофилите освен јагледорот и водородот содржат и кислород. Попознати ксантофили се ликопинот, лутеинот, зеаксантинонот, виалаксантинонот и други.

Се претпоставува дека каротиноидите во процесот на фотосинтеза учествуваат на тој начин што ја пренесуваат светлосната енергија на хлорофилот. Исто така тие учествуваат во синтезата на хлорофилот и го штитат од разрушување од сончевите зраци со голем интензитет.

Флавонони и антоцијани: Флавононите и флавонолите се застапени кај растенијата од тропските и од планинските предели. Ги има во листовите, цветовите и плодовите на растенијата. Нивната улога се состои во апсорпцијата на ултравиолетовите зраци од сончевиот спектар, со што го штитат хлорофилот од штетното влијание на овие зраци.

Најпознат флавонон е **рутинот** кој претставува гликозид.

Антоцијаните се пигменти растворливи во вода. Познати се околу 550 различни видови на антоцијани. Тие се застапени во листовите, цветовите и плодовите. Според рН вредноста антоцијаните можат да имаат црвена до сина боја.

Антоцијаните се однесуваат како амфотерни соединенија, односно се однесуваат и како киселини и како бази. Во кисела средина даваат црвена боја, а во базична средина даваат сина боја.

Во растенијата антоцијаните имаат оксидациски својства, односно имаат важна улога во процесот на дишење. Антоцијаните, светлосната енергија ја претвараат во топлотна.

Антоцијаните ја зголемуваат отпорноста на растенијата спрема сушата и мразевите.

Бојата на плодовите од вишни, цреша, трнинки, сливи, цвекло, како и на грозјето (црвени сорти) доаѓа од антоцијаните.

Одговорете на прашањата:

1. Дефинирајте го процесот на фотосинтеза?
2. Набројте ги видовите растителни пигменти?
3. Каде се сместени пигментите во растенијата?
4. Кои видови хлорофил познаваш?
5. Што претставува Хлорофилот А?
6. На кој хлорофил припаѓа следнава формула $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$?
7. Кои пигменти спаѓаат во групата каротиноиди?



2.7.2. ФОТОСИНТЕЗА

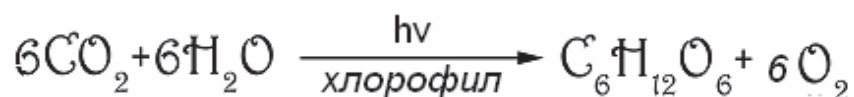
Фотосинтезата претставува сложен повеќетапен оксидо-редукциски процес кој се одвива во хлоропластите. Во овој процес настанува редукција на CO_2 до јаглехидрати и оксидација на водата до O_2 , односно при фотосинтезата од CO_2 и H_2O се добиваат органски соединенија, а се ослободува кислород.

Фотосинтезата се одвива во два фотосистема, односно:

- **фотосистем I**, кој е составен од 200 молекули на хлорофил А, 50 молекули од каротиноиди и еден молекул на хлорофил А кој има максимална апсорпција на сончева енергија од 700 nm.

- **фотосистем II**, кој е составен од 200 молекули на хлорофил А, 200 молекули од хлорофил Б, и еден молекул на хлорофил А кој има максимална апсорпција на сончева енергија од 680 nm.

Сумарната равенка за фотосинтезата е:



За правилно одвивање на процесот на фотосинтеза, покрај хлорофил потребно е присуство и на светлина. Енергијата на сончевата светлина, во вид на фотони, обезбедува изведување на фотохемиски реакции.

Суштината на фотосинтезата се состои во следново:

- **преобразување на светлосната енергија во хемиска (во макроенергетски соединенија);**
- **асимилација на CO_2 до јаглероди и други интермедијарни соединенија.**

Фотосинтезата, се одвива во две фази:

- **светла и**
- **темна фаза.**

Светлата фаза на фотосинтезата се состои од две етапи, фотофизичка и фотохемиска.

Во фотофизичката етапа се врши апсорпција на светлината, со што доаѓа до возбудување на хлорофилот, па тој станува способен да испушта електрони, кои потоа преминуваат на соединенија кои се вклучуваат во биохемиските реакции.

Транспортот на електрони може да биде цикличен (се одвива во фотосистем I) и ацикличен (се одвива во фотосистем II).

Фотосистемите всушност претставуваат реакциони центри во кои се сместени различни пигменти (постојат два реакциони центри кои се сместени во тилакоидите, фотосистем I и фотосистем II).

Електронот се вклучува во синџирот за транспорт и се движи циклично со помош на одредени соединенија кои го прифаќаат (акцептираат), за повторно да се врати до почетниот хлорофил.



Сл.бр.18.-Возбудување на хлорофилот

Ацикличниот транспорт на електрони се одвива со помош на примател (акцептор) и се предава на NADP (никотин-амид-аденин-динуклеотидфосфат) кој поминува во редуцирана форма со висок потенцијал на енергија.

Во оваа етапа водата се јавува како постојан донатор, а NADP како постојан акцептор на електрони.

Во фотохемиската етапа енергијата на сончевата светлина, во вид на фотони, обезбедува изведување на фотохемиски реакции, при што таа се претвора во хемиска енергија.

Оваа етапа се одвива преку следниве реакции:

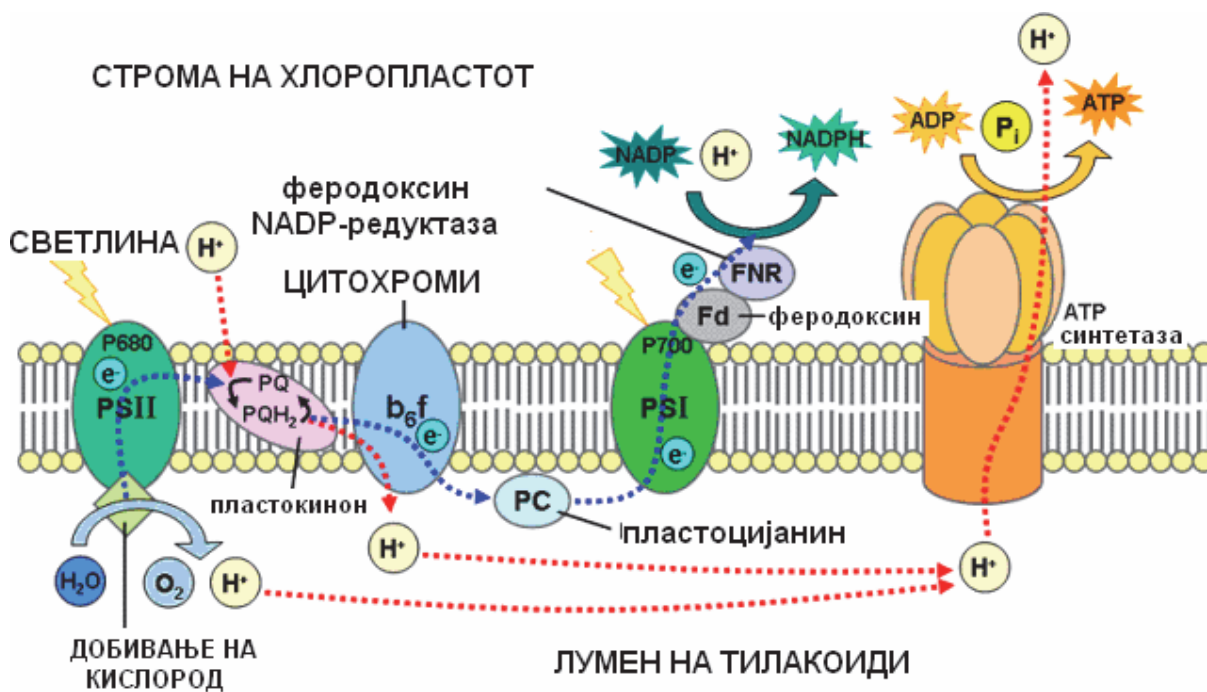
- фотолиза на водата;
- ослободување на O₂ и
- вградување на сончевата енергија во аденозин три фосфат (АТФ).

Фотолизата се одвива во хлоропластите каде што водата со помош на сончевата светлина се разложува на H⁺ и OH⁻ јони.

OH⁻ јоните реагираат меѓу себе и градат водороден пероксид кој не е стабилен и се распаѓа на вода и кислород, односно:



Водородните јони служат за редукција на CO_2 при синтезата на органската материја (темна фаза).



Сл.бр.19.-Светла фаза на фотосинтеза

Фотосинтетско фосфолирање всушност претставува претворање на примената сончева енергија во хемиска и нејзино акумулирање во макроенергетски соединенија, односно синтеза на ATP, ADP и неоргански фосфорни соединенија. Фосфолирање може да биде циклично (кога како единствен производ се јавува ATP) и ациклично (возбудениот електрон од хлорофилот го прима NADP како акцептор, но прима и H^+ и поминува во редуцирана форма NADPH_2 , при што се ослободува кислород, како спореден производ при искористувањето на водата како донатор на електрони.

Енергијата вградена во макроенергетските соединенија со фотосинтетското фосфолирање се користи во темната фаза од фотосинтезата.

Темната фаза на фотосинтезата не е врзана со присуство на сончева светлина. Во оваа фаза се врши фиксација и асимилација на CO_2 и негова преобразба во органски соединенија. Прво стабилно соединение кое се јавува после апсорпцијата на CO_2 во процесот на фотосинтеза е фосфоглицеринската киселина. Фосфоглицеринската киселина со голем број на реакции (карбоксилирање, редукција, регенерација и сл.) со искористување на акумулираната енергија од АТФ поминува во шеќер. Овој процес на преминување на фосфоглицеринската киселина во шеќер се нарекува Келвинов циклус.

Може да се каже дека фотосинтезата во првата фаза (светлосна) се одвива во фотосинтетските клетки, односно фотолизата и фотосинтетската фосфорилација се одвиваат во граната, додека втората фаза (темната)-фиксација на CO_2 и биохемиската преработка на CO_2 во скроб се изведува во стромата на хлоропластите под влијание на АТФ.

Кај виновата лоза, како што напоменавме фотосинтезата се одвива во сите зелени растителни органи, чии што, клетки содржат хлорофил: листот, младите фиданки и во плодовите до почетокот на зреењето. Во вкупниот биланс на фотосинтезата, учеството на фиданките и плодовите во овој процес е занемарливо, но многу значајно во почетокот на вегетацијата кога лисјата не се доволно развиени и созрени.

2.7.2.1. ФАКТОРИ КОИ ВЛИЈААТ ВРЗ ФОТОСИНТЕЗАТА

Ефикасноста на фотосинтезата кај виновата лоза се изразува преку интензитетот и продуктивноста на фотосинтезата.

Под интензитет на фотосинтезата се подразбира количество на усвоен CO_2 по единица површина на листот, а под продуктивност се подразбира количество на синтетизирана органска материја во одреден временски период.

На интензитетот на фотосинтезата големо влијание имаат: староста и распоредот на лисјата, содржината на хлорофилот во листот, брзината на транспорт на продуктите од фотосинтезата и ампелографските својства на сортата и подлогата.

Староста и распоредот на лисјата на фиданката влијаат врз интензитетот на фотосинтезата. Така, помладите лисја имаат поголем интензитет на фотосинтеза во споредба со постарите.

Треба да се истакне дека многу млади лисја се помалку продуктивни, поради сè уште не изградената структура.

На пенушката од виновата лоза се наоѓаат лисја со различна старост. Тие можат да се поделат во три групи:

- на врвот од основната фиданка, како и на страничните се наоѓаат многу млади лисја кои се способни да вршат фотосинтеза, но создадената органска материја не е доволна за да ги задоволи потребите од асимилатите за растење и развивање. Во овие лисја најмногу се синтетизираат аминокиселините, простите белковини и масти;

- втората група ја сочинуваат „зрели лисја“ коишто сè уште го немаат завршено растењето, но сепак во нив се одвива максимално процесот на фотосинтеза. Овие лисја се наоѓаат на средината од фиданката и во нив најмногу се синтетизираат шеќерите;

- третата група ја сочинуваат лисјата што се наоѓаат во основата од фиданката и тие се наречени „стари лисја“. Во нив интензитетот на фотосинтезата постепено се намалува.

Од тука, може да се заклучи дека во почетокот на вегетациониот период (до фазата на цветање), фотосинтетски најактивни се долните лисја. Со текот на времето интензитетот на фотосинтезата се префрла на средните (фаза на растење и созревање на плодовите) и на крај од вегетацијата фотосинтетски се најактивни врвните листови.

Врз интензитетот на фотосинтезата кај виновата лоза влијае и **количеството на хлорофил во листот**. Утврдено е дека содржината на хлорофил расте одејќи од врвот кон основата на фиданката, а максимумот го достигнува на 4-5 интернодија, а потоа опаѓа. Периодот кога во листот има најголемо количество на хлорофил се поклопува со периодот на најинтензивна фотосинтеза.

Фотосинтезата не се одвива подеднакво ниту во самиот лист. Најголема е во основата на листот а помала е одејќи кон работ од листот. Со стареењето на листот се намалува содржината на хлорофилот. На крајот од вегетацијата пред паѓање на лисјата хлорофилот исчезнува.

Како прв и најзначаен производ во процесот на фотосинтеза на виновата лоза се јавува сахарозата. Сахарозата е шеќер кој во органите на виновата лоза побрзо или побавно се трансформира во друг вид шеќер. Се сретнува во сите органи од лозата, освен во плодот. Најзначајни соединенија коишто учествуваат во транспортирањето на фотосинтетските производи се: сахарозата, аланинот, аспарагинската и јаболчната киселина. Колку е побрз транспортот на фотосинтетските производи од листот кон другите органи, толку е поголем интензитетот на фотосинтезата.

Транспортот на фотосинтетските производи се одвива во следниов правец:

- во почетокот на вегетацијата, кога на ластарот има мал број листови тогаш транспортот се одвива во правецот кон врвот;

- Во фазата на цветање кога на ластарот има поголем број листови насоката на движење на асимилатите е во две насоки: од пониските листови оди кон основата на ластарот, а од повисоките листови кон врвот.

Овие промени во насоката на движење на асимилатите е резултат на нивното трошење од страна на органите на виновата лоза, односно:

-до фазата цветање главен потрошувач на асимилатите е вегетативниот врв, и младите лисја кои се во непосредна близина до него. Тогаш асимилатите се насочуваат нагоре ;

- после цветањето, значаен потрошувач на асимилатите е гроздот, а кај лисјата на ластарот доаѓа до поделба-пониските лисја асимилатите ги насочуваат кон гроздот, а оние што се повисоко кон врвот од фиданката.

Производите од фотосинтезата се насочуваат и кон други органи и ткива на пенушката.

Докажано е дека различните сорти од културната лоза имаат различен интензитет на фотосинтеза. Се претпоставува дека врз интензитетот на фотосинтезата влијаат како еколошките услови, така и морфолошко-физиолошките специфичности на видот и сортата.

Освен биолошките фактори врз процесот на фотосинтеза големо влијание имаат и надворешните (абиотски) фактори како што се: светлината, количеството на CO_2 и O_2 , температурата, релативната влажност на воздухот и др.

- **светлината**, се јавува како главен фактор од кој зависи фотосинтезата. Интензитетот, аголот под кој паѓаат сончевите зраци и сл. можат да ја намалат или да ја зголемат фотосинтезата;

- **температурата**, се јавува како фактор за одвивање на фотосинтезата во границите што се потребни за нормално функционирање на активноста на протоплазмата од клетките (0-35 °C). Со зголемување на температурата, расте интензитетот на фотосинтезата, но на температура поголема од 40 °C напдно престанува;

- **јаглерод диоксидот (CO_2)**, е фактор кој може да има лимитирачко дејство врз процесот на фотосинтеза, поради тоа што неговата концентрација се наоѓа во помали количества.

Вежба бр.5.

ДОКАЖУВАЊЕ НА ПРОЦЕСОТ НА ФОТОСИНТЕЗА

Цел на вежбата: да се сфати важноста на сончевата светлина во процесот на фотосинтеза.

Потребен материјал: затемнети растенија од *Pelargonium zonale* (сардела).

Постапка: 2-3 дена пред вежбата се завиткуваат цели растенија во станиол, при што во растенијата не се одвива процесот на фотосинтеза. Од растението се отстранува станиолот и со него се завиткуваат неколку листови. Растението се остава неколку часа на интензивна светлина. Се отстранува станиолот од листовите.

Активност: набљудувајте што се случува со листовите кои не биле изложени на сончевата светлина. Дали во нив се одвивал процесот на фотосинтеза?



Одговорете на прашањата:

1. Објаснете го накратко процесот на фотосинтеза!
2. Напишете ја сумарната равенка за фотосинтезата!
3. Во која фаза од процесот на фотосинтеза се одвива процесот фотолиза?
4. Што претставува фотосинтетското фосфолирање?
5. Опишете ја темната фаза од процесот на фотосинтеза!



2.7.3. ДИШЕЊЕ НА ВИНОВАТА ЛОЗА

За да се одржи во живот, потребно е клетката непрекинато да се снабдува со енергија.

Клетките во своето тело синтетизираат органски соединенија благодарение на сончевата енергија, водата и минералните материји.

Вака синтетизираните соединенија се богати со енергија која клетките ја користат за извршување на своите животни функции.

Синтетизирањето на органските соединенија, како и нивното претворање во енергија од една во друга форма, претставуваат сложени процеси, познати како **метаболитски процеси**.

Всушност, размената на материите во живите клетки се нарекува метаболизам на клетката. Метаболизмот е составен од голем број реакции на синтеза и разградување, кои се одвиваат континуирано сè додека клетката е жива. Сите процеси на синтеза на органски соединенија се одвиваат со користење (трошење) на одредено количество енергија. Во процесите на разградување, оваа вградена енергија се ослободува.

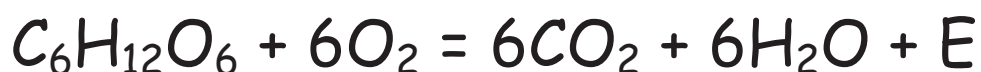
Сите процеси кои во клетката доведуваат до ослободување на хемиски сврзаната енергија, за сметка на процесите на оксидација и редукција на органските соединенија, се означуваат како **дисимилација** или **дишење**.

Дишењето всушност претставува процес во кој органските материји, најчесто јаглехидратите се разградуваат до CO_2 и H_2O ослободувајќи ја енергијата постепено.

Вака ослободената енергија се вградува во макроенергетски соединенија (носачи), од каде што ќе биде користена според потребата на клетката. Со еден збор, дишењето може да се дефинира како процес на разложување на продуктите од фотосинтезата.

Дишењето е сложен биохемиски процес кој се одвива во присуство на кислород или без него. Од тука постојат два вида на дишење: аеробно (кислородно) и анаеробно (вриење).

Аеробното дишење уште се нарекува и **биолошка оксидација**, или **фотореспирација**. Аеробното дишење се одвива паралелно со фотосинтезата, во присуство на кислородот при што органската материја се разградува до CO_2 и вода и се ослободува енергија.



Виновата лоза, како и сите останати растенија покажува висок интензитет на фотореспирација. Со фотореспирација се ослободува повеќе од 50% од

CO₂ вграден во процесот на фотосинтеза, со што се зголемува продуктивноста на растението. За виновата лоза е многу важно да се одгледува на топли и почви на јужната експозиција, бидејќи со зголемувањето на температурата и сончевиот сјај се зголемува фотореспирацијата.

Јаглехидратите се основен суспрат во процесот на дишење. Доколку материјалот за дишење претставува сложено соединение, како на пример скроб, потребно е претходно тој да се разгради до гликоза па да се вклучи во процесите на дишење.

Разградувањето на гликозата е постепено и строго регулирано со постепено ослободување на енергија. При тоа се случуваат голем број реакции кои се одвиваат во две фази, анаеробна (гликолиза) и аеробна фаза (Крепсов циклус).

Гликолизата се одвива во цитоплазмата во анаеробни услови без присуство на кислород. Одговорни за одвивање на гликолизата се ферментите. Како резултат на гликолизата се добива **пирогроздова киселина** и се ослободува мал дел на хемиска енергија (околу 5%). Ослободената енергија се складира во АТФ соединение.

Следна фаза во разградување на гликозата е аеробната фаза која се нарекува Крепсов циклус. Крепсовиот циклус името го добил по научникот кој го открил Ханс Адолф Крепс. **Крепсовиот циклус** уште е познат и како циклус на **лимонската киселина** или циклус на **трикарбоксилни киселини**.

Крепсовиот циклус претставува дел од клеточното дишење, и опфаќа низа каталитички хемиски реакции. Во Крепсовиот циклус се добиваат многу соединенија кои делуваат како прекурсори (аминокиселини). Дел од реакциите што се случуваат во Крепсовиот циклус се важни и за одвивање на вриењето во клетките. Разложувањето на пирогроздовата киселина во Крепсовиот циклус треба да се сфати како процес на ослободување на енергија, во форма којашто можат клетките да ја користат.

Во процесите на дишење, освен што се добива енергија, се добиваат и други соединенија како меѓупродукти кои се вклучуваат во метаболизмот на маслата и белковините.

Одговорете на прашањата:

1. Што се подразбира под поимот метаболитски процеси?
2. Која е разликата помеѓу процесите на синтеза и процесите на разградување, во однос на енергијата?
3. Какви соединенија се макроенергетски соединенија?
4. Преку равенка опишете го аеробното дишење!
5. Како се разградуваат шеќерите во процесот на дишењето?
6. Што знаете за Крепсовиот циклус во растенијата?



2.7.4. ТРАНСФОРМАЦИЈА НА ЈАГЛЕХИДРАТИТЕ ВО ВИНОВАТА ЛОЗА

Првото стабилно соединение што се формира во процесот на фотосинтеза е фосфоглицеринската киселина. Во понатамошната преобразба таа дава различни моносахариди (гликоза, фруктоза, маноза и галактоза. Овие моносахариди во растенијата се образуваат без учество на сончева светлина како резултат на темната фаза од процесот на фотосинтеза.

Од фосфоглицеринската киселина ($\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{P}-\text{H}_2\text{O}$) преку редукција се образува фосфоглицерински алдехид кој понатаму поминува во фосфодиокси ацетон. Овие соединенија се наречени триозофосфати.

Од една молекула на фосфоглицерински алдехид и една молекула на фосфодиоксиацетонот, под влијание на ферментот алдолаза, се образува првата хексоза - фруктоза 1,6 дифосфат.

Од фруктоза 1,6 дифосфат под влијание на ферментите се образуваат простите шеќери, од кои подоцна настануваат сложените шеќери.

Треба да се напомене дека првата фаза од синтезата на шеќерите се одвива под влијание на ферментите кои се богати со енергија (аденозин дифосфат ADP и аденозин трифосфат ATP). Овие ферменти ја имаат акумулирано сончевата енергија како хемиска. Покрај нив во синтезата на шеќерите учествуваат и други ферменти како оксидази, редуктази и др.

Моносахариди: Моносахаридите се нарекуваат уште и прости шеќери. Составени се од една молекула, а според бројот на C - атомите се делат на:

- триози (со 3 C-атоми);
- тетрози (со 4 C-атоми);
- пентози (со 5 C-атоми) и
- хексози со (6 C-атоми).

Моносахаридите се делат на две групи:

- алдози, кои содржат алдехидна $\begin{array}{c} \text{H} \\ \diagup \\ \text{C} \\ \diagdown \\ \text{O} \end{array}$ група:

- кетози, кои содржат кето $\begin{array}{c} \text{C} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$ група:

Во растенијата, најраспространети се хексозите и пентозите, а другите се појавуваат во метаболизмот на шеќерите.

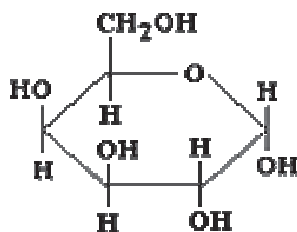
Од **хексозите** во растенијата, најзастапени се гликозата, фруктозата, галактозата и манозата. Карактеристично за овие шеќери е тоа што имаат иста емпириска формула $C_6H_{12}O_6$. Гликозата, манозата и галактозата се алдози, а фруктозата е кетоза.

Фруктозата се нарекува овошен шеќер. Таа прва се синтетизира, а од неа се синтетизираат другите шеќери. Фруктозата има големо биолошко значење во исхраната на растенијата.

Таа е застапена во зелените делови од растенијата, во цветовите, плодовите и во медот. Во плодовите е застапена како резервна материја, па затоа се нарекува овошен шеќер. Меѓу шеќерите има најголема сладост.

Гликозата се нарекува гроздов шеќер. Се образува од фруктозата. Има важна улога во метаболизмот на шеќерите и се сретнува во составот на сложените шеќери. Овој шеќер се сретнува како резервна материја во овошните плодови и грозјето, но ја има и во сите делови од растението (цветот, плодот, стеблото, листот, коренот).

Структурната формула на гликозата е:



Галактозата и **манозата** се хексози кои се среќаваат во составот на сложените шеќери.

Од **пентозите** во растенијата се застапени арабинозата, ксилозата, рибозата и рибулозата.

Арабинозата и **ксилозата** се сретнуваат во состав на слuzестите и смолестите материи, кои се појавуваат на повредените места од стеблото и гранките на дрвјата како и во хемицелулозата.

Рибозата влегува во составот на нуклеинските киселини, кои се составен дел на цитоплазмата и јадрото од сите клетки.

Рибулозата е застапена во зелените делови од растенијата и има големо значење за фотосинтезата.

Слободни моносахариди нема во семето кое мирува, а нивното количество е редуцирано кај овошките и виновата лоза во зимскиот период.

При 'ртењето на семето напролет и при потерување на вегетацијата, нивното количество се зголемува како резултат на разложувањето на сложените шеќери.

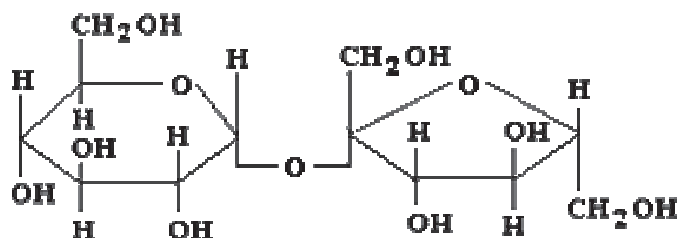
Сложени шеќери: Се образуваат од простите шеќери. Во зависност од бројот на молекули на моносахаридите кои се синтетизираат во сложени шеќери можат да бидат:

- дисахариди (со 2 молекули);
- трисахариди (со 3 молекули) и
- полисахариди (со поголем број).

Дисахариди: Составени се од две молекули на моносахариди. Од дисахаридите во растенијата, најзастапени и најзначајни се сахарозата, малтозата, лактозата и др. Дисахаридите имаат иста емпирирска формула $C_{12}H_{22}O_{11}$.

Сахарозата се нарекува уште трски шеќер, или тоа е шеќер добиен од шеќерна репка. Молекулата од сахароза составена е од гликоза и фруктоза. Во растенијата е најраширен шеќер. Сахарозата е најзастапена во листовите, стеблото, семето, плодот, клубените и сл. Најмногу ја има во шеќерната трска и репката.

Сахарозата ја има следнава структурна формула:



Малтозата е составена од две гликози. Се образува при метаболитските процеси (за време на 'ртењето), па затоа се користи за производство на пиво (сладов шеќер) со 'ртење на јачменот.

Лактозата се нарекува млечен шеќер. Составни делови на овој шеќер се гликоза и галактоза. Најмногу е застапен во млекото, но се сретнува и кај некои растенија.

Трисахариди: Составени се од три молекули на моносахариди. Од трисахаридите најраширен шеќер е рафинозата. **Рафинозата** $C_{18}H_{32}O_{16}$ составена е од гликоза, фруктоза и галактоза. Најмногу е застапен во шеќерната репка.

Полисахариди: Се делат на чисти или прави полисахариди (составени од еден шеќер) и хетерополисахариди (составени од повеќе шеќери). Во првата група спаѓаат скробот, целулозата, инулинот, манини и сл., а во

втората група спаѓаат хемицелулозата, пектинските материи, заштитни а тие се слузестите и смолестите материи.

Според физиолошката улога, полисахаридите можат да се поделат на:

- градежни (целулозата, пектински материи и хемицелулозата);
- резервни (скроб, гликоген, инулин и сл.) и
- заштитни (слузестите и смолестите материи).

Скроб: Тоа е полисахарид со голема молекула. Составен е од амилоза и амилопектин. Емпириската формула е $(C_6H_{10}O_5)_n$. Кај најголем број растенија се сретнува како резервна храна. Најмногу го има во компирот, житните култури и др. Во семето е застапен како резервна материја. При 'ртењето на семето, под влијание на ферментите, се разлага до гликоза. Скробот не е растворлив во вода, има голема молекула и 'ртулецот не може да го користи како храна. Затоа, со помош на голем број ферменти се разложува до гликоза која е растворлива во вода, па младото растение може да ја користи за време на 'ртењето.

Целулоза: Има емпириска формула како скробот $(C_6H_{10}O_5)_n$. Влегува во составот на секоја клетка. Клеточните ѕидови се изградени од целулоза. Целулозата е значајна за индустријата за хартија, за вештачка свила, за производство на алкохол и др.

Хемицелулозата е хетерополисахарид. Претставува придружник на целулозата. Од целулозата се разликува по тоа што хемицелулозата се раствора во базни раствори. Се сретнува во сите растенија, а најмногу во сламата, стеблата, семињата и листовите.

Пектинските материи се високомолекуларни хетерополисахариди застапени во овошните плодови, во клубените и стеблото од растенијата.

Пектинските материи можат да бидат растворливи во вода (пектин) и нерастворливи во вода (протопектин). Пектинските материи имаат голема улога во созревањето и преработка на различните плодови.

Слузестите и смолестите материи се колоидни полисахариди растворливи во вода. Најзастапени се во семињата од 'ржта и ленот. Смолестите материи се формираат на местото од повредените гранчиња и гранки кај овошните култури.

Гликозидите се сложени органски соединенија во чиј состав влегуваат и шеќерите. Тоа се безбојни кристали, со многу горчлив вкус и специфична арома. Познати гликозиди се амигдалинот, соланинот, антоцијанот и др.

Вежба бр.6.

ДОКАЖУВАЊЕ НА ЈАГЛЕХИДРАТИТЕ

Цел на вежбата: Моносахаридите и сложените шеќери кои имаат слободна полуацетална група во алкална средина вршат редуција на јоните од бакар, сребро, железо и сл. Реакциите се забележуваат со промена на бојата или создавање талог.

Потребен материјал: воден екстракт од растителен материјал, Fehling I, Fehling II, епрувети, пипети и др.

Постапка: Растителниот екстракт се подготвува со варење на растителниот материјал во дестилирана вода. Во една епрувета се додава растителниот екстракт, а во другата подеднакво количество на Fehling I и Fehling II и се загреваат. Се добива црвенокерамидест талог, како резултат на редуцирачките шеќери во растворот, што е доказ дека во растителниот екстракт има шеќери.



Одговорете на прашањата:

1. Кое прво стабилно соединение се синтетизира во процесот на фотосинтеза?
2. Кои ферменти во почетокот на синтезата на шеќерите се најактивни?



2.7.5. ТРАНСФОРМАЦИЈА НА ОРГАНСКИТЕ КИСЕЛИНИ ВО ВИНОВАТА ЛОЗА

Во органите од виновата лоза се сретнуваат многу органски киселини, кои имаат одредено место и улога во метаболизмот на виновата лоза.

За метаболизмот на виновата лоза најзначајни се само три органски киселини:

- јаболчна;
- винска и
- лимонска киселина.

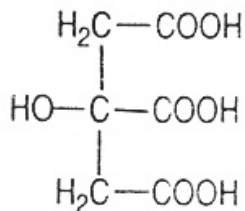
Овие киселини се синтетизираат интензивно и се натрупуваат во одделни органи од виновата лоза. Во зелените зрна од грозјето околу 90% од киселоста потекнува од јаболчната и винската киселина.

Јаболчната киселина се синтетизира во зелените плодови (во процесот на врзување на CO_2 за пирогроздовата киселина и во процесите кои се поврзани со гликолизата). Јаболчната киселина во текот на зреењето на грозјето преку редица процеси се трансформира во шеќер.

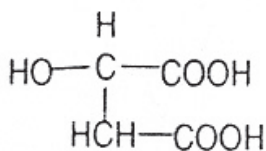
Винската киселина во грозјето е доста застапена. Се смета дека грозјето е единствен плод во кој се синтетизира винската киселина. Таа е многу силна и стабилна киселина, којашто на виното (после алкохолната ферментација на ширата) му дава висока киселост. Винската киселина најинтензивно се синтетизира во почетните фази од формирањето на зрното, за да престане во почетокот на зреењето.

Винската киселина многу малку влегува во метаболитичките процеси и малку се разложува. Бавното разложување на оваа киселина овозможува таа да се најде во големи количества и тогаш кога не се синтетизира.

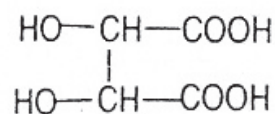
Лимонската киселина најмногу се синтетизира во коренот, а во надземните органи помалку. Од коренот лимонската киселина се транспортира до другите органи, каде што влегува во Крепсовиот циклус при што се трансформира во јаболчна киселина.



Лимонска киселина



Јаболчна киселина



Винска киселина

2.7.6. ПОВРЗАНОСТ НА МЕТАБОЛИЗМОТ ВО ОДДЕЛНИТЕ ОРГАНИ

Во одделни органи од виновата лоза метаболитичките процеси се одвиваат со ист или различен интензитет.

Фотосинтетските процеси исклучиво се одвиваат во оние органи во кои има хлорофил (лист, зелени фиданки, гроздинка, зелени гроздови), а сите останати процеси се одвиваат речиси во сите органи.

Меѓусебната поврзаност на овие процеси во различните растителни органи се реализира преку транспортирање на продуктите кои се добиваат во процесите на синтеза и разложување, од едно на друго место.

Продуктите од фотосинтеза, кои првенствено се синтетизираат во листот, доколку веднаш не се вклучат во метаболитичките процеси, се пренесуваат во коренот и стеблото и во форма на скроб се натрупуваат како резервни материи.

Докажано е дека првиот шеќер што се синтетизира во процесот на фотосинтеза е сахарозата. Овој шеќер се користи како резерва за брза употреба и како транспортна форма на шеќер од еден во друг орган. Во текот на транспортот сахарозата се трансформира во гликоза и фруктоза.

Помеѓу метаболитите од листот и коренот постои тесна поврзаност. Имено, една третина од синтетизираните материи во листот се пренесуваат во коренот. Најчесто се пренесуваат шеќерите. Треба да се спомене дека винската киселина се транспортира во двете насоки, односно од коренот кон листот и обратно.

Во коренот исто така се синтетизира и акумулира лимонската киселина. Оваа киселина претставува почетен материјал за синтеза на аминокиселините. Треба да се истакне дека најголем дел од лимонската киселина се трансформира во јаболчна, која се пренесува во насока на надземните органи.

Реакциите кои се поврзани помеѓу лимонската и јаболчната киселина во коренот, овозможуваат трансформација на резервните јаглехидрати, синтеза на аминокиселините и транспорт на минералните материи. Ова има големо значење во образувањето на останатите растителни органи, особено во првите фази од вегетативниот период на виновата лоза.



Истражувајте за:
Движење на хемиските
соединенија во грозјето, од
заврзување до зреење на
зрната!

2.8. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА ПРЕКУ КОРЕНОТ

2.8.1. УСВОЈУВАЊЕ, ТРАНСПОРТ И ИСКОРИСТУВАЊЕ НА ВОДАТА

Водата претставува основна компонента на растителната клетка. Таа е средина во која се одвиваат сите метаболитски процеси.

Без неа не може да се одржи единството на клеточните органели.

Водата за виновата лоза има големо значење. Таа претставува растворувач за многу хранливи материи со што овозможува нивно движење во самото растение. Има својство на топлотен пуфер во животот на растенијата. Таа непосредно учествува во многу хемиски и биохемиски реакции и овозможува хидратација, бабрење и движење на протоплазмата.

Растенијата ја примаат водата од почвата преку кореновиот систем.

Водата во почвата се наоѓа како:

- **капиларна вода:** оваа вода се наоѓа во капиларните пори и во нив се задржува под дејство на Менисковите сили.

Капиларната вода е значајна за растенијата, бидејќи тие лесно ја усвојуваат, а таа се движи во почвата во сите насоки, најчесто од повлажни кон посуви места.

- **гравитациона вода:** тоа е онаа вода што се цеди од некапиларните пори под влијание на гравитационата сила. Оваа вода се движи само од горе надолу (десцедентно). Таа е достапна вода 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:** се јавува само во површинските слоеви од почвата, кога температурите на воздухот се негативни подолг период.

Растенијата во текот на својот живот трошат огромно количество на вода. Погolem дел од оваа вода испарува од растението и оди во атмосферата. Бидејќи оваа вода само поминува низ растението се нарекува **транзитна вода** и изнесува околу 98% од впиената вода од страна на растенијата.

Останатото количество на вода што останува во растението се нарекува **задржана вода**.

Задржаната водата се наоѓа во две форми:

- **слободна и**
- **врзана вода.**

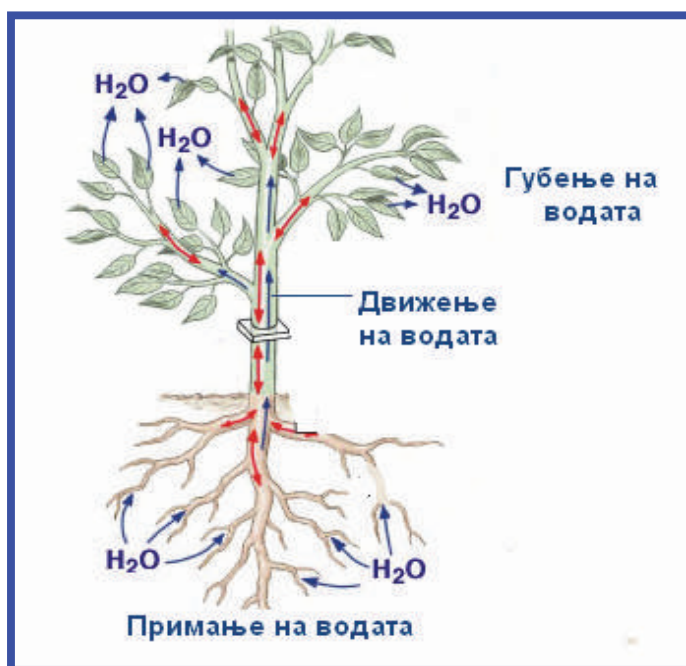
Слободна е онаа вода која слободно се движи од коренот преку стеблото до листот, од каде што испарува. Таа служи како транспортер (пренесувач) на минералните материи од коренот до надземните органи од растението и за регулирање на топлината во растението.

Врзаната вода всушност претставува хемиски сврзана вода во органските соединенија во процесот на фотосинтеза или во други процеси.

Примањето, движењето и губењето на водата од растенијата се нарекува **воден режим**.

Водниот режим на растенијата се одвива преку:

- примање на водата;
- транспортирање на водата и
- губење на водата.



Примањето на водата, од страна на растенијата, најчесто се изведува преку кореновиот систем и може да биде:

- пасивно и
- активно.

Пасивното примање на водата е резултат на процесот на транспирација, при што се создава дефицит (недостаток) на вода во листовите.

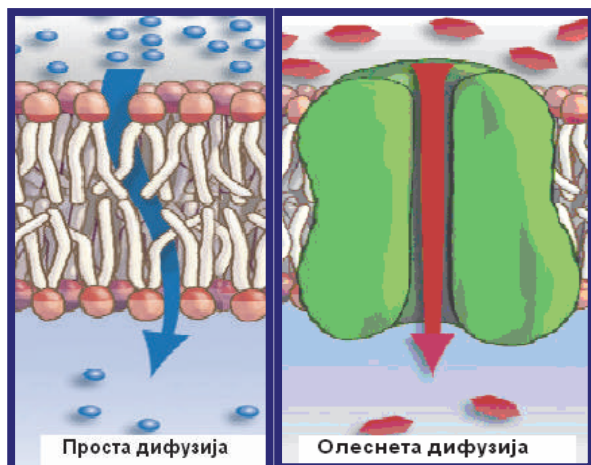
Сл.бр.20.-Примање на вода кај растенијата

Овој дефицит се пренесува од клетка во клетка сè до коренските влакненца, при што се создаваат услови за усвојување на нови количества од вода.

Пасивното примање на вода всушност се одвива со дифузија.

Под **дифузија** се подразбира процес на движење и мешање на молекулите од водата и растворените материи во неа и гасовите во еден простор, сè до израмнување на концентрациите, односно движење на молекулите од места со повисока кон места со помала концентрација. За движење на молекулите, при

дифузија, не е потребна енергија, затоа што молекулите тогаш се движат со помош на сопствената кинетичка енергија.



Дифузијата може да биде проста и олеснета.

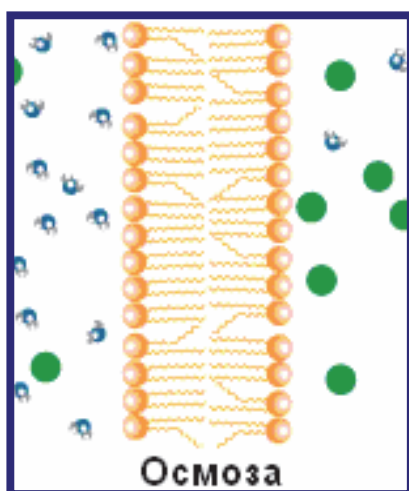
При **простата дифузија**, молекулите се движат од места со повисока кон места со пониска концентрација. **Олеснетата дифузија**, се одвива со движење на хидрофилните молекули со помош на протеински носач.

Сл.бр.21.- Шематски приказ на дифузија

Осмозата е дифузија (преминување) на молекулите на вода (растворувачот) преку полупропустлива мембрана од места со повисока концентрација кон места со пониска концентрација.

Растителните клетки, покрај клеточниот ѕид се обвиткани со клеточна мембрана (плазмалема) преку која дифундира водата со хранливите материји, а излегуваат продуктите на метаболизмот.

Плазмалемата не ги пропушта сите материји, туку таа ги одбира, со што го регулира доводот и одводот на материите. Затоа се вели дека **плазмалемата е полупропустлива**.



Во клеточниот сок се растворени нискомолекуларни соединенија со одредена концентрација. Клеточниот сок кај различни клетки има различна концентрација. За да дојде до израмнување на концентрациите на две соседни клетки, водата навлегува од клетка со пониска концентрација кон клетка со повисока концентрација сè до израмнување на концентрациите на двете клетки.

Сл.бр.22.- Шематски приказ на осмоза

Притисокот што предизвикува преминување на молекулите преку полупропустливата мембрана до израмнување на концентрациите на течностите на две соседни клетки се нарекува **осмотски притисок**.

Осмотските појави во клетката се претставени со **тургор** и **плазмолиза**.

Растителните клетки содржат една или повеќе вакуоли исполнети со клеточен сок. Кога концентрацијата на клеточниот сок е поголема отколку во околната средина тогаш водата од околната средина се стреми да навлезе во клетката. Навлезената вода го наголемува обемот на вакуолите притискајќи ја цитоплазмата до ѕидот кој се растега, па клетката добива цврст „напнат“ изглед.

Тургорот, всушност претставува притисок што го прави живата содржина врз клеточниот ѕид и спротивставувањето на клеточниот ѕид на тој притисок.



Сл.бр.23.-Шематски приказ на тургор и плазмолиза

Ако живите клетки се стават во раствор со поголема концентрација (хипертоничен) од концентрацијата на клеточниот сок, тогаш растворот нема да навлегува во клетката, туку ќе ја одзема водата од клеточниот сок. Тогаш, се намалува и обемот на цитоплазмата и вакуолите, па на одредени места цитоплазмата се одделува од клеточниот ѕид. Доколку не се прекине ваквото излегување на водата може да дојде до целосно одлепување на цитоплазмата од клеточниот ѕид и нејзино насобирање во средишниот дел од клетката. Оваа појава на губење на вода од клетката се нарекува **плазмолиза**.

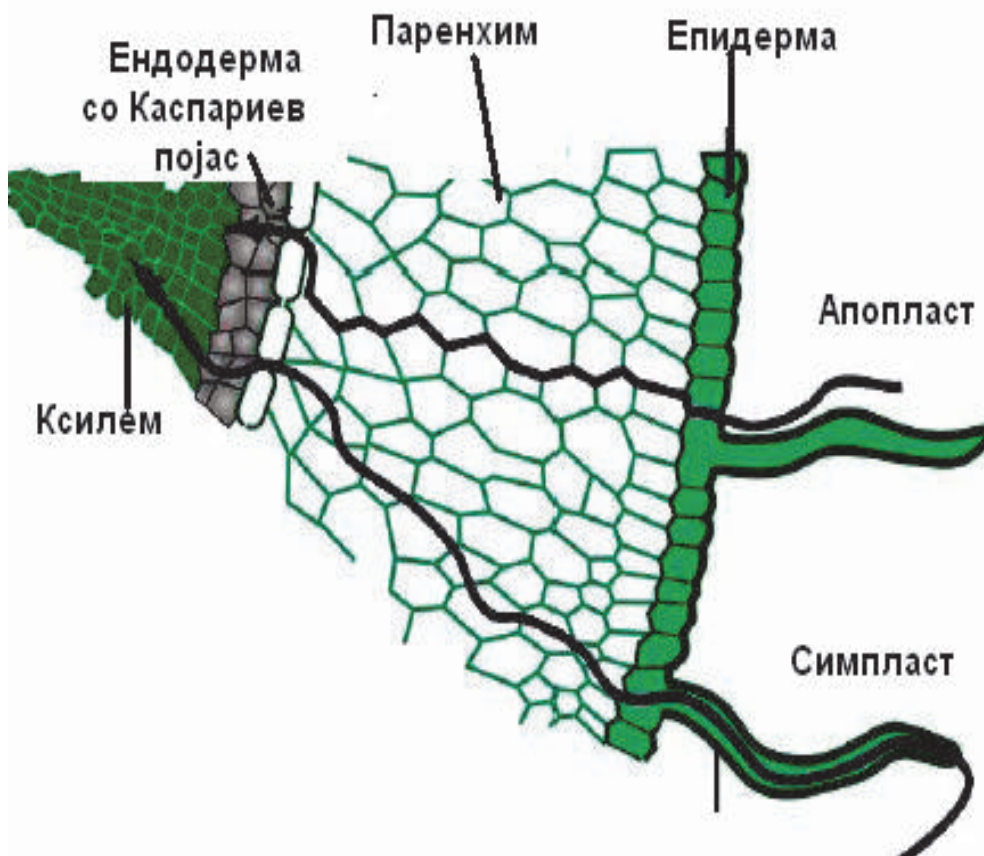
Силата со која клетката ја впира водата од околната средина се нарекува **сила на цицање**.

Активниот транспорт на водата и растворените материи во растението се одвива со помош на енергија која се добива од АТФ (аденозин трифосфат) кој е продукт на метаболитските процеси. При активниот транспорт, молекулите се движат од места со пониска кон места со повисока концентрација.

Како движечка сила на асцедентното пренесување на водата во растенијата (од коренот до листот) е транспирацијата и кореновиот притисок.

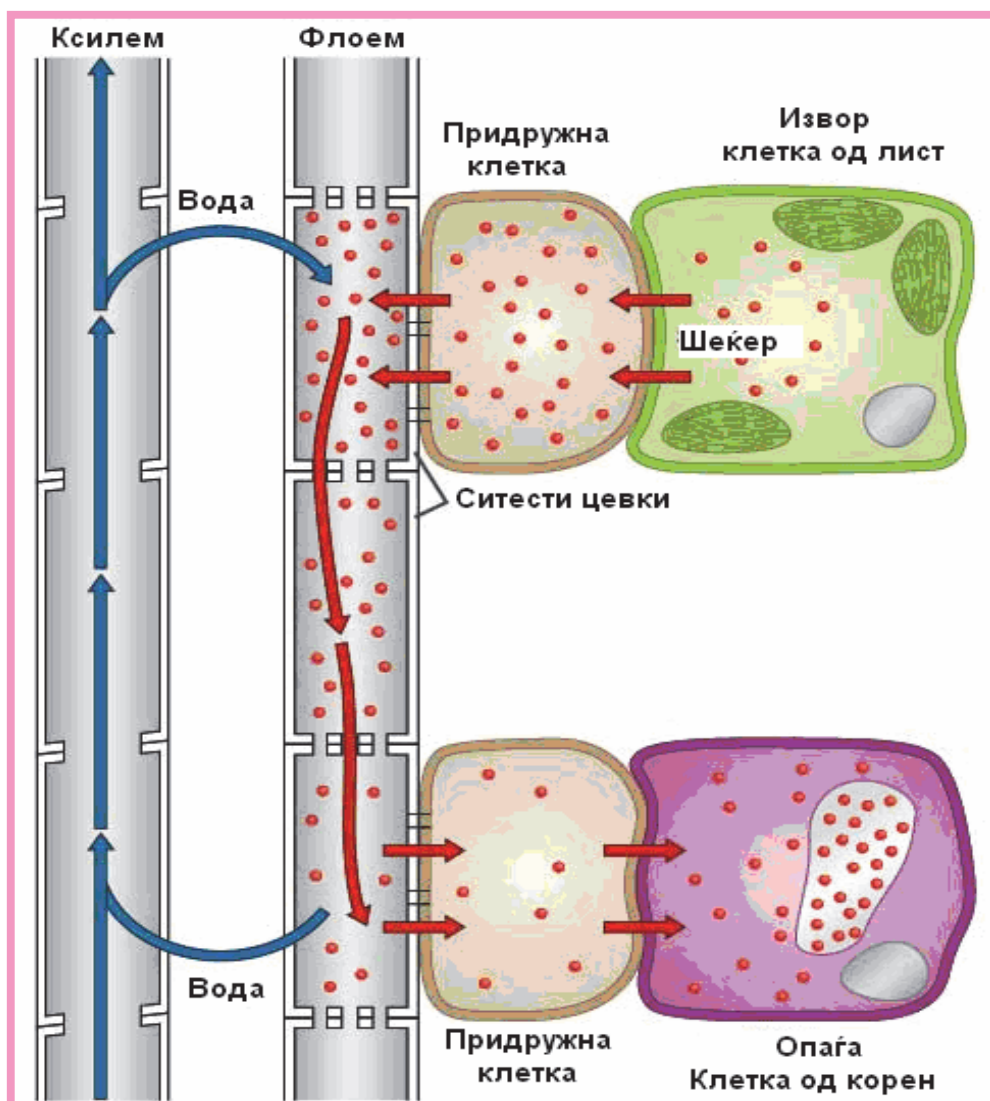
Врз примањето на вода, од страна на растенијата, влијаат следниве фактори:

- кореновиот систем;
- количеството на достапна вода во почвата;
- способноста на почвата да ја задржува водата;
- составот и концентрацијата на почвениот раствор;
- температурата на почвата;
- аерацијата на почвата и
- интензитетот на транспирација.



Сл.бр.24.- Движење на водата на мали растојанија

Движењето на водата на мали растојанија се одвива од клетка во клетка (од кореновите влакненца, клетките од епидермисот и примарната кора сè до ендодермисот). Ова движење се нарекува **екстраваскуларно движење**.



Слика бр.25.- Движење на водата на поголеми растојанија

Преку спроводните садови, водата се движи на поголемо растојание. Ова движење се одвива преку составните елементи на ксилемот. Ваквото движење се нарекува **васкуларно движење**.

Водата во растението се движи како резултат на транспирацијата и кореновиот притисок.

Транспирацијата претставува испарување на водата од листот, со цел да се изедначи концентрацијата на водата во атмосферата со концентрацијата на водата во листот.

Со губењето на водата од листот, доаѓа до намалување на концентрацијата на вода во клетките од листот со што се зголемува транспирационата сила на цицање, па водата преку ксилемот навлегува во листот.

Поради силата на кохезија и атохезија, водата се искачува по ксилемот нагоре во непрекинат тек, движејќи се со капиларните сили.



Сл.бр.26.-Пасивно движење на водата во виновата лоза

Виновата лоза располага со механизам за економско трошење на водата. Всушност во метаболичките процеси се синтетизираат соединенија и ферменти кои овозможуваат поекономично трошење на водата и ублажување на штетните последици од недостигот на вода.

Недостигот од вода се манифестира како оштетување од суша, со предизвикување на апоплексија и појава на тилоза.

2.8.2. ГУБЕЊЕ НА ВОДАТА ОД ВИНОВАТА ЛОЗА

Водата од виновата лоза се губи на три начини:

- со транспирација;
- со гутација и
- со солзење.

Транспирацијата претставува најзначаен начин на губење на водата.

Под **транспирација** се подразбира испарување на водата од сите надземни делови од растението, кои се во допир со атмосферата.

Како движечка сила на процесот на транспирација, е водениот потенцијал кој се јавува помеѓу незаситената атмосфера со вода, надземните делови од растението и самиот корен.

Транспирацијата има мошне значајна улога затоа што со неа растението се штити од преголемо загревање, се обезбедува непрекинат воден тек од коренот до листот, а со тоа и пренесување на водата и хранливите материи од коренот кон листот.

Транспирацијата може да биде:

- **стомина** и
- **кутикуларна**.

Стомината транспирација е најзначајна, затоа што 90% од водата испарува преку стомите.

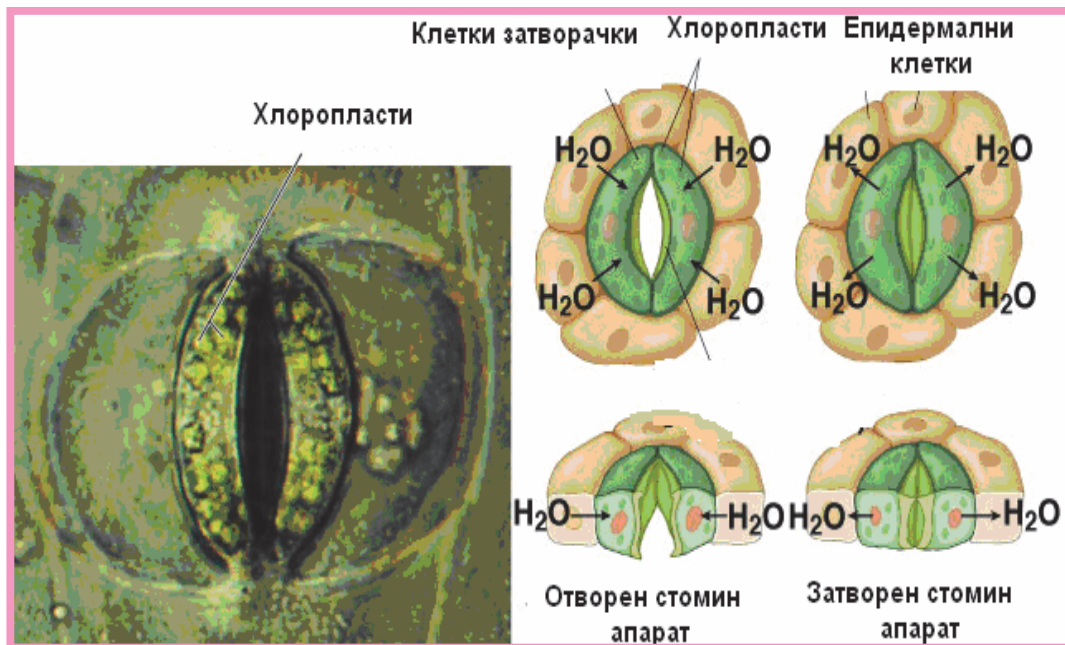
Стомите се специфични отвори кои се наоѓаат на епидермисот од листот. Тие имаат функција да го **регулираат водниот режим** во растението и **размената на гасови** (CO_2 и O_2).

Како резултат на водниот потенцијал доаѓа до отворање и затворање на „стоминиот апарат“.

Всушност, кога концентрацијата на клеточниот сок во клетките затворачки е поголема во однос на надворешната средина, водата навлегува во нив и се зголемува тургорот, а „стоминиот апарат“ се отвора.

Ова е резултат на фотосинтетската активност на самите стомини клетки во кои се синтетизираат шеќери и се зголемува осмотскиот притисок. Со зголемување на осмотскиот притисок, се зголемува и силата на цицање, водата навлегува во клетките затворачки и тие се отвораат.

Со испуштање на водата во надворешната средина опаѓа осмотскиот притисок, се намалува тургорот и клетките затворачки се затвораат. Со затворање на стомините отвори водата не излегува од растението преку „стоминиот апарат“.



Сл.бр.27.- Стомин апарат

Надворешните фактори имаат влијание врз отворањето и затворањето на стоминиот апарат. Интензитетот на транспирацијата зависи од релативната влажност на воздухот (ако воздухот е посув, транспирацијата е поголема), од температурата на воздухот (со зголемување на температурата се зголемува транспирацијата), светлината (процес на фотосинтеза). Транспирацијата зависи и од количеството на вода во почвата, ветерот и сл., но таа зависи и од следниве внатрешни фактори: концентрацијата на клеточниот сок, еластичноста на клеточниот ѕид, големината на лисната површина и сл.

Кутикуларната транспирација, се одвива преку кутикулата која го покрива листот. Испарувањето на водата преку кутикулата е многу мало и занемарливо (околу 10% од вкупната транспирација), од причина што кутикулата со епидермисот претставуваат пречка (бариера) за испарување на водата.

Гутација е губење на водата од растението во вид на водени капки. Најчесто се одвива преку рабовите на листот.



Кога воздухот е превлажен и не се одвива транспирација, а условите за примање на вода преку кореновиот систем се оптимални, тогаш гутацијата ја презема улогата на транспирација со што се одржува рамнотежата на водниот режим.

Сл.бр.28.- Гутација

Солзењето е губење на водата од растенијата, како течна вода од место кое механички е повредено (рана на растенијата). Солзењето на растенијата не е резултат на водниот потенцијал, туку на кореновиот притисок (сила која ја притиска водата нагоре). Кај виновата лоза губењето на водата со солзење е во периодот на фенофазата „солзење“ кога се применува режење (кроење) на пенушките.

Вежба бр.7.

ОДРЕДУВАЊЕ НА ПЛАЗМОЛИЗА И ДЕПЛАЗМОЛИЗА КАЈ РАСТИТЕЛНИ КЛЕТКИ

Цел на вежбата: ученикот да може да направи споредба на двата процеса: плазмолиза и деплазмолиза.

Потребен материјал: црвен кромид, 10% глицерол, предметни и покривни стакла, микроскоп, филтер хартија, пинцета и скалпел.

Постапка: со пинцета се зема долен епидермис од црвен кромид и се поставува на предметно стакло во капка вода. На едната страна од предметното стакло се капнува 10% глицерол, а од другата страна водата се впира со филтер хартија. Во истиот момент се набљудува периферниот дел од клетката. Се забележува дека просторот помеѓу протопластот и клеточната мембрана се исполнува со глицеролот, а плазмата се собира кон внатрешноста (плазмолиза). Ако ваквиот епидермис се пренесе во капка со вода ќе следи појавата деплазмолиза.



2.8.3. СУША КАЈ ВИНОВАТА ЛОЗА

Сушата кај виновата лоза се манифестира како оштетување на листовите и плодовите. Последиците од сушата зависат од степенот на пореметување на рамнотежата помеѓу апсорпцијата на вода и транспирацијата. Сушата може да биде корисна кога е потребно да се забрза зреењето на грозјето. Доколку сушата трае подолго тогаш лисјата жолтеат, а долните лисја паѓаат. Помладите листови се поотпорни на сушата, поради осмотскиот потенцијал.

Последиците од сушата може да бидат катастрофални за целата пенушка, доколку кореновиот систем се наоѓа во почвена зона која брзо се суши. Тогаш доаѓа до сушење на коренот, пенушката слабо напредува и се добиваат помали приноси. Зголемувањето на отпорноста на виновата лоза кон сушата е резултат на зголемување на осмотскиот притисок во клетките од најчувствителните органи. Зголемувањето на осмотскиот притисок може да се постигне со одбирање на сорти кои го имаат тоа својство, со насочување на физиолошките процеси кон зголемување на осмотските вредности и со примена на фитохормони. Апсцисинската киселина е значаен фактор за отпорност на виновата лоза кон сушата. Нејзиното присуство предизвикува затворање на стомите, со што се намалува губењето на водата со транспирација (останатите фитохормони ја забрзуваат транспирацијата).

Доколку дојде до ненадејно пореметување на водниот режим кај виновата лоза се јавува состојба позната како апоплексија.

Апоплексијата всушност претставува пореметување во отворањето и затворањето на стомините клетки. Кога има сув ветер, а времето е топло, доаѓа до нагло опаѓање на хидратацијата на стомините клетки па тие не можат да се затворат. Тогаш количеството на вода што се губи со транспирација е поголемо од количеството на примената вода, па листот вене. Сушењето (венењето) на листот може да биде привремено, делумно и целосно. При привременото сушење, листот во текот на ноќта се хидрира и повторно добива напнат изглед, Делумното сушење настанува со постојано дување на ветер кој доведува до сушење на рабовите од листот, а целосно сушење настанува кога има посилна апоплексија, па тогаш листовите добиваат темна боја, омекнуваат и не може да се хидратираат.

Тилозата, исто така е појава предизвикана од сушата. Се јавува тогаш кога има голема дехидратација, а осмотскиот притисок поради зголемувањето го уништува спроводниот сад. Поради ова се појавува некроза на младото ткиво коешто го обвиткува камбијалниот прстен. Некрозата во спроводните садови (трахеите) предизвикува делумно навлегување на цитоплазмата од соседните клетки во спроводниот сад. На овој начин значително се отежнува транспортот на вода.

2.8.4. МИНЕРАЛНА ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА

Во хемискиот состав на виновата лоза се наоѓаат многу хемиски елементи. Некои од нив, иако се застапени во мали количества, сепак имаат многу значајна улога во животот на растението.

За минералната исхрана на виновата лоза најзначајни се биогените макро (N, P, K, Mg, Ca, S) и микроелементи (Fe, Zn, Mn, B, Cu, Mo, Cl).

Некои од овие елементи се застапени во соединенијата од кои се изградени ткивата и органската материја, а другите не учествуваат во градбата, туку имаат многу значајна улога во одвивање на одделни процеси без кои не евозможен животот на растението.

Колкаво ќе биде количеството на одредени елементи во виновата лоза ќе зависи од староста и видот на растителниот орган.

Во текот на вегетацијата најмногу хранливи елементи има во листот. Во споредба со останатите растенија во виновата лоза има поголемо количество на калиум и калциум.

Растенијата хранливите елементи ги примаат (усвојуваат) од почвата заедно со водата, во вид на јони. Усвојувањето и транспортот зависи од процесите на растење и развивање.

Од јоните, растенијата најлесно ги усвојуваат NO_3^- , Cl^- , SO_4^{2+} , H_2PO_4^- , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} и NH_4^+ .

2.8.4.1. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА СО АЗОТ

Азотот по своето физиолошко влијание претставува најзначаен и незаменлив елемент во минералната исхрана на виновата лоза.

Тој влегува во составот на хлорофилот, белковините, аминокиселините, ферментите, коферментите, нуклеинските киселини и др. Виновата лоза азотот го прима преку коренот во форма на NO_3^- и NH_4^+ јон. Значајно е да се спомене од практична гледна точка дека азотот може во вид на органски соединенија да навлезе преку листот од виновата лоза и да се вклучи во нејзиниот метаболизам.

Доколку лозата не е добро обезбедена со азот, тогаш пенушката слабо се развива и е помалку продуктивна.

Причина за ова е тоа што, во метаболизмот на азотот се ослободува големо количество на енергија која е потребна за фотосинтезата, синтезата на фитохормоните кои го регулираат растењето, дишењето и апсорпцијата.

Најголема потреба од азот виновата лоза има во почетокот од вегетациониот период и во текот на интензивниот пораст на фиданките. Кога лозата има намалено растење, потребите од азот се намалени, за повторно да

се зголемат за време на зреењето на грозјето. Во периодот кога лисјата паѓаат виновата лоза не усвојува азот.

Пореметувањето во исхраната со азот кај виновата лоза се манифестира со различни симптоми.

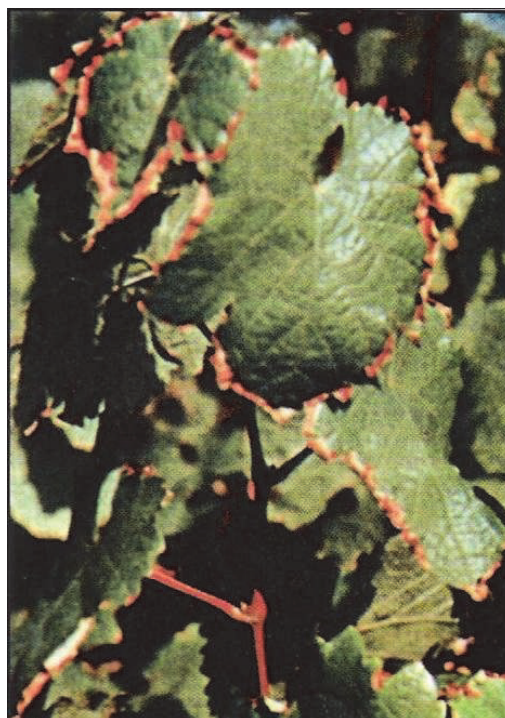
Недостатокот од азот најпрвин се манифестира со појава на бледо зеленило на лисјата и намалено растење. Лиската од листот е тенка, а листовите се ситни. Лисната петелка независно дали станува збор за бели или црвени сорти добива црвеникава боја.

Кај фиданките се намалува растењето и образувањето на тврдото лико, се зголемува содржината на срцевината, се намалува содржината на суви материи и скроб, се намалува зреењето на фиданките и нивната отпорност кон ниски температури.

Вишок од азот во исхраната на виновата лоза се манифестира со појава на пожолтени и некротирани лисја, кои покасно паѓаат. Вишокот од азот го поттикнува образувањето на листен паренхим кој е со помекка конзистенција, па тој станува осетлив на болести, штетници, суша и мраз. Вишокот од азот кај виновата лоза предизвикува и хлороза.



Сл.бр.29.- Недостиг на азот



Сл.бр.30-Вишок од азот-појава на некроза

2.8.4.2. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА СО ФОСФОР

Во исхраната на виновата лоза фосфорот има многу важна улога, затоа што многу важни физиолошки процеси се поврзани со метаболизмот на фосфор.

Содржината и распоредот на фосфор во пенишката е во тесна врска со процесите кои се одвиваат во одделните органи од лозата.

Виновата лоза фосфорот го усвојува од почвата преку кореновиот систем во вид на PO_4^{3-} , нешто потешко во вид на $H_2PO_4^-$ и најтешко како HPO_4^{2-} јон.

Штом јонот ќе навлезе во кореновиот систем, брзо се пренесува во пенишката и се вградува во органските соединенија.

Фосфорот учествува во градбата на мембраната од клетката и клеточните органели во форма на фосфолипиди, потоа учествува во синтезата на белковините, нуклеотидите, како и во многу важните коферменти од типот на ADP, ATP, NAD, NADP и др.

Потребата од фосфор кај виновата лоза се зголемува во текот на растењето на растителните органи.

При недостиг од фосфор кај лозата се јавуваат болни симптоми кои се манифестираат на следниов начин:

- лисјата стануваат ситни и тврди (крути);
- бојата на лисјата е темнозелена, а кај некои сорти поради акумулирање на антоцијан станува црвена;
- при поголем недостиг од фосфор, листовите по работ некротираат и се свиткуваат навнатре.

Освен наведените симптоми, кај лозата се јавува намалено гранење и регенерација на коренот, образувањето на цветовите е непотполно, зрното помалку расте, и листовите паѓаат предвреме.



Сл.бр.31.- Недостиг од фосфор

2.8.4.3. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА СО КАЛИУМ

Најзначаен елемент кој го регулира метаболизмот на виновата лоза, без сомнение е калиумот. Иако не учествува во градбата на органските соединенија, без него не е возможна синтезата на јаглехидратите, белковините и на др. соединенија. Калиумот исто така учествува во многу ферментативни процеси, меѓу кои најважен е процесот на фотосинтетската фосфорилација, кога се синтетизираат макроенергетските соединенија (АТР) и се обезбедува енергија за процесите на синтеза на белковините и витамините. Калиумот во листот е најмногу застапен, па затоа се смета дека тој има важна улога во фотосинтетските процеси. Калиумот влијае и врз зголемувањето на отпорноста на виновата лоза кон болести и штетници, преку зголемување на концентрацијата на клеточниот сок, лигнифицирање на клеточните ѕидови и почестото затворање на стомите. Најголема потреба од калиум виновата лоза има после еден месец од цветањето и за време на зреењето на грозјето. Со зголемување на пропустливоста на клеточните ѕидови, пред сè во петелката од листот, се овозможува органските материи од листот да се транспортираат во гроздот.

При недостиг од калиум кај виновата лоза во раличните фенофази се јавуваат различни симптоми:

- напролет, кај младите листови по работ се јавува некроза со црвенокафеава боја, а рабовите се свиткуваат нагоре;
- на постарите листови во текот на летото некрозата е поретка, а во услови на суша помеѓу лисните нерви се појавуваат стаклести дамки;
- доколку, паралелно со недостиг на калиум има и голема суша, се јавува некроза по целата лиска, бидејќи се разрушува палисадниот паренхим. При голем недостиг на калиум симптомите можат да се манифестираат и на гроздот, на тој начин што предизвикува оштетување.



Сл.бр.32.- Недостиг од калиум

2.8.4.4. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА СО МАГНЕЗИУМ

Магнезиумот е хемиски елемент кој влегува во составот на хлорофилот. Освен во хлорофилот, тој во вид на соли или како слободни јони влегува во составот на ферментите и во клеточниот сид.

Ферментативна активност на магнезиумот е значајна за процесите на фотосинтезата, фосфорилацијата, дишењето, метаболизмот на азотните соединенија, синтезата на јаглехидратите, усвојувањето и транспортот на фосфорот, синтезата на белковините и масните киселини.

Во пенушката магнезиумот се движи од пониските кон повисоките делови.

Доколку дојде до намалување на магнезиумот во листот, се намалува содржината на хлорофилот. Колкаво ќе биде количеството на усвоениот магнезиум од страна на лозата при еднакви други услови, ќе зависи пред сè од климата. При влажна клима усвојувањето на магнезиумот е поголемо. Магнезиумот е антагонист со калиумовиот и амонијачниот јон, па неговото усвојување ќе зависи и од присуството на овие јони во почвата.

При недостиг од магнезиум кај виновата лоза се јавуваат различни симптоми, кои зависат од староста на листот:

- во почетокот, кај помладите листови кога се јавува недостигот од магнезиум по рабовите од лисјата и помеѓу лисните нерви се појавува бледожолта зона - кај белите сорти, или темноцрвенкаста зона - кај црвените сорти. Овие зони покасно некротираат.

Кај постарите листови, промената во бојата започнува од работ и се шири кон внатрешноста помеѓу нервите, па може да се случи листот целосно да ја изгуби бојата. Карактеристично е што при недостиг од магнезиум ткивото што се наоѓа непосредно до лисните нерви останува со зелена боја.



Сл.бр.33.- Недостиг од магнезиум

2.8.4.5. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА СО КАЛЦИУМ И СУЛФУР

Калциумот има мошне значајна улога во животот на виновата лоза. Тој во растението се сретнува како слободен или, пак како врзан калциум. Калциумот има влијание врз делбата на клетките, а со тоа и на растењето. Ова влијание особено е изразено кај коренот. Исто така, тој влијае врз создавањето на митохондриите и врз растењето и 'ртењето на поленовата цевка.

Особено важна улога калциумот има во изградбата на клеточната структура и пропустливоста на клеточната мембрана.



Виновата лоза со калциум се снабдува од почвата, а калциумот го усвојува во вид на Ca^{2+} јони. Калциумот е антагонист со K^+ и Mg^{2+} , па тој може да го забави усвојувањето на овие елементи.

Калциумот овозможува побрзо созревање на фиданките.

При недостиг на калциум во исхраната на виновата лоза (се јавува кај киселите почви) се јавуваат болни симптоми во вид на дамкава некроза по рабовите на листот. Доколку има поголем дефицит од калциум лиската од листот пожелтува помеѓу нервите, по работ се свиткува, младите листови се сушат, а врвот од фиданката и сите лисја може повремено да паднат.



Сл.бр.34.- Недостиг од калциум

Сулфурот кај виновата лоза учествува во синтезата на некои аминокиселини, белковини и витамини. Доколку пенушката има добра обезбеденост со калиум, сулфурот ја зголемува содржината на шеќер во грозјето. Виновата лоза сулфурот го усвојува од почвата во вид на SO_4^{2-} јон и преку листот во форма на сулфур диоксид (SO_2).

Бидејќи во заштитата на виновата лоза се користат многу препарати кои содржат сулфур, недостиг од овој елемент во исхраната на виновата лоза се јавува ретко.

2.8.4.6. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА СО БОР

Борот е биоген елемент кој има големо влијание во растењето, цветањето и оплодувањето, како и врз количеството на приносот. Влијанието на борот врз виновата лоза всушност, е влијание на борот врз клетките. Тој учествува во изградбата на клеточните органели, и врз стабилноста на клеточниот ѕид, а го потпомага и диференцирањето на камбијалните клетки кон ксилемот и флоемот.

Доколу се јави недостиг од бор, тогаш во листот се натрупуваат продуктите од фотосинтезата, што укажува на тоа дека борот учествува во транспортот на асимилатите.

Борот е особено важен за одржување на ткивата во хидратисана состојба. Тој влијае врз ртењето на поленот и развивањето на поленовата цевка.

При недостиг на бор, се јавува забавено растење, силно опаѓање на цветовите и се намалуваат приносите.

Кај листовите се јавуваат бледи некротични флекули по работ и помеѓу лисните нерви (потсетува на заболување од некои вируси). За време на цветањето доаѓа до осипување на цветовите. Гроздот има зрна без семка (партенокапија).



Сл.бр.35.-Недостиг од бор

Вишокот на бор во исхраната на виновата лоза, исто така предизвикува болни симптоми како што се: фиданките се тенки, интернодиите кратки, листовите ситни, работ надолу завиткан, а можна е појава и на некроза.

Недостиг од бор во исхраната на винова лоза се јавува на кисели почви и тоа, како на лесни, така и на потешки особено во сушни години. Во лозарската практика недостигот од бор се надокнадува со ѓубрење на лозјето со боракс.

2.8.4.7. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА СО ЖЕЛЕЗО, ЦИНК, МАНГАН И ДРУГИ ЕЛЕМЕНТИ



Железото се наоѓа на границата меѓу макро и микроелементите. Тоа има незаменлива улога во физиолошките процеси на виновата лоза.

Виновата лоза го усвојува од почвата во форма на дво и тровалентни јони (Fe^{2+} и Fe^{3+}), или во форма на хелати.

Во отсуство на железото не може да се формира хлорофилот, па симптомите од недостиг на железо се манифестираат со појава на хлороза.

Сл.бр.36.-Недостиг од железо

Цинкот е биоген елемент кој има незаменлива улога во активирањето на ферментите коишто учествуваат во синтезата на нуклеинските киселини и белковините.

При недостиг на цинк се образуваат потенки фиданки со пократки интернодии. Листовите остануваат мали, по рабовите остро назабени, а деловите од лиската помеѓу нервите добиваат во вид на мозаик бледожолта боја.

На гроздот се јавуваат ситни и по големина различни меки зрна со недоволно здрвена петелка. Зрната лесно испаѓаат.

Недостигот од цинк кај виновата лоза се надокнадува со фолијарно ѓубрење со цинк сулфат.



Сл.бр.37.- Недостиг од цинк



Манганот учествува во активирање на многу ферменти во процесите на фосфорилација и учествува во натрупување на јаглехидратите и белковините.

При недостиг од манган младите листови се бледи, еден дел од лиската пожолтува помеѓу нервите од 2 и 3 ред, а нервите остануваат зелени. Ако продолжи дефицитот на листот се јавува црвенило, а потоа некроза и умирање на лисните нерви.

Сл.бр.38.-Недостиг од манган

Содржината на **бакар** во растенијата е многу мала. Во виновата лоза најмногу го има во коренот, но и во хлоропластите. Влијае врз стабилноста на структурата на хлоропластите, го забавува стареењето на листовите, учествува во процесите на фотосинтезата, учествува во метаболизмот на материите и др.

Во исхраната на виновата лоза недостиг од бакар многу ретко се јавува поради тоа што многу заштитни средства во својот состав го содржат овој елемент како двовалентен катјон.

Молибденот е биоген микроелемент кој учествува во градбата на некои ферменти кои влијаат врз метаболизмот на азотот. Недостиг од молибден во исхраната на виновата лоза се јавува многу ретко.



Сл. бр.39.- Хлорозно и некрозно нарушување

Вежба бр.8.

ОДРЕДУВАЊЕ НА АЗОТ КАЈ ВИНОВАТА ПОЗА

Цел на вежбата: Орделување на азот во лозова пенушка (растителен материјал од лист, ластар, стебло и сл.)

Потребен материјал: лозов растителен материјал, аналитичка вага, Кјелдал колба, H_2SO_4 , селенска смеша, дестилирана вода, NaOH

Постапка: На аналитичка вага се вага 0,1-0,8 гр растителен материјал и истиот се префрла во специјална колба (Кјелдал) за мокро согорување. Во колбата се става 2-3 гр селенска смеша. Оваа смеша предизвикува процес на оксидација, односно се потпомага мокрото согорување. Во колбата се додава 5 мл концентрирана сулфурна киселина, а после тоа колбата се става да се загрее. Селенската смеша и сулфурната киселина вршат согорување на органската материја, а азотот се сврзува со што се добива $(NH_4)_2SO_4$. Загревањето трае сè додека на се добие бистра течност.

Потоа, се дестилира. За таа цел бистрата течност се префрла во специјален апарат наречена Кјелдал. Овој апарат се состои од серија од 6 колби, ладилник, цевка за испарување на азотот и ерленмаер-приемник.

Бистрата течност се префрла во колбата која се наоѓа од едниот крај од апаратурата. Во истата колба додаваме дестилирана вода до $\frac{1}{2}$ од колбата.

Во ерленмаерот-приемник се додава 20-40 мл H_2SO_4 , во која се потопува врвот од цевката. Се вклучува изворот на топлина при што отпочнува процесот на дестилација. За време на дестилацијата, азотот во форма на амонијак поминува низ цевката, се кондензира во ладилникот и се сврзува со сулфурната киселина. Процесот трае 30 мин од почетокот на варењето.

По завршувањето на овој процес се исклучува апаратот, се вади ерленмаерот-приемник и се става вода за плакнење на апаратот.

Во ерленмаерот се додава 3-4 капки индикатор метилно-плаво и метилно-црвено и се добива боја. Се титрира со NaOH додека не се добие бистра течност. Се забележува колку база се потрошила за време на титрацијата.

Се пристапува кон пресметување на % на азот во испитуваниот материјал.

Пресметка: $N \% = (a \cdot F_1) - (b \cdot F_2) \cdot 0,00028 \cdot 100/P$

A - мл H_2SO_4

b - мл NaOH

F_1 - фактор на H_2SO_4

F_2 - фактор на NaOH

P - материјал за анализа (гр)

Забелешка: Оваа вежба можете да ја реализирате на некој од високообразовните институции кои поседуваат агрохемиска лабораторија.

Вежба бр.9.

УТВРДУВАЊЕ НА НАРУШУВАЊЕ ВО ИСХРАНАТА НА ВИНОВАТА ЛОЗА

За да знаете дека има нарушување во исхраната на растенијата, следете го следново упатство:

1. Убаво погледнете го болното растение и утврдете дали се работи за недостаток на некој хранлив елемент, или, причината е некоја инфективна болест!

2. Доколку нема класични симптоми за инфекција (конидии, спори) претпоставуваме дека има нарушување во исхраната.

3. Потребно е да се види дали симптомите се јавуваат на младите или на старите лисја.

4. Доколку во растението има недостиг од некој лесноподвижен елемент, тогаш симптомите се јавуваат на постарите лисја, затоа што елементите многу брзо ќе се преместат од постарите кон помладите лисја. Во лесноподвижни елементи спаѓаат: N, P, K, Mg, Cl, Mn.

5. Недостиг на тешкоподвижни елементи најпрвин се манифестираат кај младите лисја. Во неподвижни елементи спаѓаат: Ca, S, Fe, Cu, Zn, B и Mo.

6. Потоа треба да се утврди дали симптомите се хлорозни или некрозни. Хлорозата е реверзибилен процес и се манифестира со пожолтување на целиот лист, додека некрозата е ирреверзибилна и се манифестира со изумирање на делови од листот (Слика бр.37).

7. Врз основа на овие податоци и користејќи одредени табели, може да се утврди за кое нарушување во исхраната, станува збор.



Вежба бр.10.

**ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА СУРОВА ПЕПЕЛ ВО РАСТИТЕЛЕН МАТЕРИЈАЛ ОД
ВИНОВАТА ЛОЗА**

Одредувањето на минералните материи во растителниот материјал се базира на спалување на материјалот на висока температура (600-700 °C) со што органската материја гори, а останува минералната во вид на пепел.

Цел на вежбата: Одредување на минералните материи во растителниот материјал.

Потребен материјал и прибор: Сув растителен материјал, порцеланска чинија, ексикатор, муфолна печка, аналитичка вага, водороден пероксид.

Постапка: порцеланската чинија која претходно сме ја жареле во муфолна печка и ладена во ексикатор се вага на аналитичка вага и се запишува масата. Во неа се става 5 гр апсолутно сув растителен материјал. Чинијата со материјалот се става во печка на температура од 700 °C, за да изгори растителниот материјал сè до моментот кога пепелта не добие бела боја (околу 1 час). После жарењето, се лади во ексикатор и повторно се вага и запишува масата. Масата пред жарење и после жарење претставува содржина на минерални (пепелни) материи во растенијата.

Резултати: Вкупното количество на минерални материи во растителниот материјал се одредува на следниов начин:

$$\% \text{ на минерални материи} = M \cdot 100 / M_1$$

M-маса на пепелта

M₁-маса на апсолутно сув растителен материјал (без никаква содржина на вода)

Содржината на органска материја се пресметува на следниов начин:

% на органска материја = 100 - % на минерални материи



Вежба бр.11.

ХЕМИСКА АНАЛИЗА НА ПЕПЕЛТА ОД ВИНОВАТА ЛОЗА

Цел на вежбата: Квалитативно докажување на биогени елементи во растителниот материјал.

Потребен материјал: растителна пепел, порцеланска чинија, дестилирана вода, филтер хартија, стаклена инка, ерленмаер, епрувети, стаклено стапче, епрувети,

Постапка: Во порцеланската чинија се става определено количество на пепел, се додава дестилирана вода и се промешува со стаклено стапче.

Течноста се филтрира. Добиениот филтрат се распоредува во шест епрувети.

1. Докажување на pH: Во епрувета 1 се ставаат неколку капки универзален индикатор. Течноста ќе ја смени бојата. Во зависност од добиената боја се утврдува кои јони преовладуваат во растворот, односно, ако бојата се промени во сина реакцијата е базична (преовладуваат K^+ , Ca^{2+} , Na^+ и Mg^{2+}) и промена на бојата во црвена-реакцијата е кисела (преовладуваат јоните SO_4^{2-} , Cl^- , PO_4^{3-}).

2. Докажување на Cl^- : Во епрувета 2 се додава раствор од сребрен нитрат. Доколку се добие бел талог, тоа докажува дека има хлор во растворот.

3. Докажување SO_4^{2-} : Во епрувета 3 се додава раствор од бариум хлорид. Доколку се добие бел талог, тоа докажува дека во растворот има SO_4^{2-} јони.

4. Докажување K^+ : Во епрувета 4 се додава еден ден претходно подготвена смеса од натриум нитрит и кобалт нитрат. Доколку се добие жолт талог тоа докажува дека во растворот има калиум.

5. Докажување на PO_4^{3-} : Во епрувета 5 се додава раствор од реактив В во количество колку што е растворот во епруветата. Доколку се добие сина боја тоа е знак дека во растворот има фосфор.

6. Докажување на Ca^{2+} : Во епрувета 6 се капнуваат 2-3 капки оксална киселина, се промешува и остава неколку минути растворот да се „смири“. Доколку се забележат бели кристали тоа е знак дека во растворот има калциум.



Одговорете на прашањата:

1. Кои форми на вода ги има во почвата?
2. Зошто водата е значајна за виновата лоза?
3. Што претставува водниот режим за растенијата?
4. На кој начин растенијата ја примаат водата?
5. Дефинирајте го поимот дифузија!
6. Објаснете ги осмотските појави!
7. Како се движи водата на мали, а како на големи растојанија во растението?
8. Набројте ги начините на губење на вода од виновата лоза.
9. Кога се врши резидба на виновата лоза, таа губи големо количество на вода. На кој начин тогаш се губи водата?
10. Што претставува апоплексија, а што тилоза?
13. Како се нарекуваат елементите без кои виновата лоза не може да расте и да се развива?
14. Кои симптоми се јавуваат при недостиг на азот во исхраната на виновата лоза?
15. Во каква форма растенијата го усвојуваат фосфорот од почвата?
16. Кои болни симптоми се јавуваат при гладување на растенијата со фосфор?
17. Кога кај виновата лоза се јавува хлороза?
18. Дали постои антагонизам помеѓу биогените елементи во исхраната на растенијата?
19. Објаснете ја разликата помеѓу хлорозно и некрозно нарушување кај виновата лоза!
20. Кои симптоми се јавуваат при недостиг од бор во исхраната на виновата лоза?
21. Постои ли опасност од труење на виновата лоза со биогени елементи?
22. Како се надокнадува недостигот од цинк кај виновата лоза?



ТЕМА 3

ВИДОВИ ЃУБРИЊА ВО ЛОЗАРСКОТО ПРОИЗВОДСТВО

Наставни содржини:

- 3.1. КЛАСИФИКАЦИЈА НА ЃУБРИЊАТА
- 3.2. ОРГАНСКИ ЃУБРИЊА
 - 3.2.1. ЦВРСТО ШТАЛСКО (АРСКО) ЃУБРЕ
 - 3.2.2. ТЕЧНО ШТАЛСКО ЃУБРЕ
 - 3.2.3. КОМПТОСТ
 - 3.2.4. ОРГАНСКО ЃУБРЕ ДОБИЕНО ОД КАЛИФОРНИСКИ ЦРВИ
 - 3.2.5. ЗЕЛЕНО ЃУБРЕЊЕ (СИДЕРАЦИЈА)
 - 3.2.6. БАКТЕРИЈАЛНИ ЃУБРИЊА
- 3.3. МИНЕРАЛНИ ЃУБРИЊА
 - 3.3.1. АЗОТНИ ЃУБРИЊА
 - 3.3.1.1. НИТРАТНИ ЃУБРИЊА
 - 3.3.1.2. АМОНИЈАЧНИ ЃУБРИЊА
 - 3.3.1.3. АМОНИЈАЧНО-НИТРАТНИ ЃУБРИЊА
 - 3.3.1.4. АМИДНИ ЃУБРИЊА
 - 3.3.2. ФОСФОРНИ ЃУБРИЊА
 - 3.3.2.1. МЕЛЕНИ СУРОВИ ФОСФАТИ
 - 3.3.2.2. ПРИМАРНИ КАЛЦИУМОВИ ФОСФАТИ
 - 3.3.2.3. СЕКУНДАРНИ КАЛЦИУМОВИ ФОСФАТИ
 - 3.3.2.4. ТЕРМОФОСФАТИ
 - 3.3.3. КАЛИУМОВИ ЃУБРИЊА
 - 3.3.3.1. ПРИРОДНИ КАЛИУМОВИ ЃУБРИЊА
 - 3.3.3.2. КОНЦЕНТРИРАНИ КАЛИУМОВИ ЃУБРИЊА
 - 3.3.3.3. КАЛЦИУМОВИ ЃУБРИЊА
- 3.4. СЛОЖЕНИ ЃУБРИЊА
 - 3.4.1. МЕШАНИ ЃУБРИЊА
 - 3.4.2. ПОЛУКОМПЛЕКСНИ ЃУБРИЊА
 - 3.4.3. КОМПЛЕКСНИ ЃУБРИЊА
 - 3.4.4. ДВОЈНИ КОМПЛЕКСНИ ЃУБРИЊА
- 3.5. ЃУБРИЊА СО МИКРОЕЛЕМЕНТИ
- 3.6. ФОЛИЈАРНИ ЃУБРИЊА

3.1. КЛАСИФИКАЦИЈА НА ЃУБРИЊАТА

Материите коишто се додаваат во почвата со цел да се надомести недостатокот од биогени елементи, кои се неопходни во исхраната на растенијата се наречени ѓубриња (фертилизатори), а агротехничката мерка се нарекува ѓубрење (фертилизација).

Денес, земјоделско производство не може да се замисли без употреба на ѓубрињата, затоа што приносите ќе бидат мали и ќе се појави дефицит во храна за луѓето.

Поделбата на ѓубрињата најчесто се врши според потеклото, составот, својствата, начинот на кој дејствуваат и сл.

Според потеклото и составот на материите кои се користат за ѓубрење на почвата, тие се делат на:

- **органски ѓубриња;**
- **минерални ѓубриња;**
- **органско-минерални ѓубриња и**
- **микробиолошки ѓубриња.**

Во **органските ѓубриња** биогените елементи во најголем процент се наоѓаат во составот на органските материи, додека само мал дел од хранливите материи може да се јават во минерална форма.

Овие ѓубриња освен фертилизациски ефект имаат и способност да ги подобруваат својствата на почвите, па затоа се наречени и оплеменувачи на почвата.

Минералните ѓубриња целокупното количество на хранливи материи го содржат во минерална форма.

Според содржината на хранливите материи ѓубрињата се делат на: **азотни, фосфорни, калиумови, калциумови, магнезиумови, сулфурни и ѓубриња на микроелементите.**

Органско-минералните ѓубриња сè повеќе се наоѓаат на пазарот, а претставуваат мешавина од органски и минерални ѓубриња.

Микробиолошките ѓубриња претставуваат микробиолошки препарати во кои има чиста култура од некои микроорганизми со чија примена се овозможува подобра достапност на хранливите материи за растенијата.

Врз основа на бројот на хранливите материи кои ги содржат, ѓубрињата се делат на: **единечни (содржат само еден хранлив елемент) и сложени ѓубриња (содржат два или повеќе хранливи елемента).**

Ѓубрињата можат да се поделат и на:

- мешани, доколку се добиени со механичко мешање на одделни ѓубриња и
- комплексни, во кои два или повеќе хранливи елемента се врзани меѓу себе со хемиска реакција.

Ѓубрињата се делат и според тоа во каква агрегатна состојба се наоѓаат, и тоа на: цврсти и течни.

Според начинот и брзината на дејствување, ѓубрињата се делат на:

- ѓубриња со бавно дејствување и
- ѓубриња со брзо дејствување.

Според реакцијата што ја предизвикуваат во почвата, ѓубрињата се делат на:

- физиолошки кисели;
- физиолошки алкални и
- физиолошки неутрални ѓубриња.

3.2. ОРГАНСКИ ЃУБРИЊА

3.2.1. ЦВРСТО ШТАЛСКО (АРСКО) ЃУБРЕ

Изметот од домашните животни уште од дамнина се користел за ѓубрење на земјоделските култури.

Храната која ја консумираат домашните животни, во дигестивниот тракт, се преработува и се користи за потребите на организмот, а поголем дел од неа се излачува како физиолошки отпадни материи во форма на цврсти (фецес) и течни (урина) екскременти.

Изметот од домашните животни (со сламата или без неа), отпадоците од храна, водата за пиење и миење во шталата и сл. претставуваат споредни производи во сточарското производство, односно претставуваат шталско ѓубре.

Во зависност од тоа како се чуваат домашните животни, односно дали се чуваат на простирка или не, ѓубрето може да биде цврсто и течно.

Цврстото шталско ѓубре всушност претставува смеса од цврстите и од течните екскременти и простирката која може да биде од слама, струганици и сл.

Составот и количеството на шталското ѓубре пред сè зависи од видот на добитокот, начинот на исхрана и видот на храната, од видот на простирката што се користи, количеството на вода и сл.

Така, од говедо кое е тешко околу 500 кг се добива 15 тони свежо шталско ѓубре. Од помалите животни се добива помало количество на шталско ѓубре односно од овцата се добива 1 тон и сл.

Шталското ѓубре богато со слама може да се складира до 3 м височина и од него да се цедат течностите кои се богати со азот.

Со успех може да се предвиди количеството на шталско ѓубре што се добива од домашните животни. Тоа се прави според следнава формула:

$$\text{Очекувано количество на ѓубре во кг} = (K/2 + P) \times 4$$

- K-сува материја од храната (кг)
- P-количество на простирка (кг)

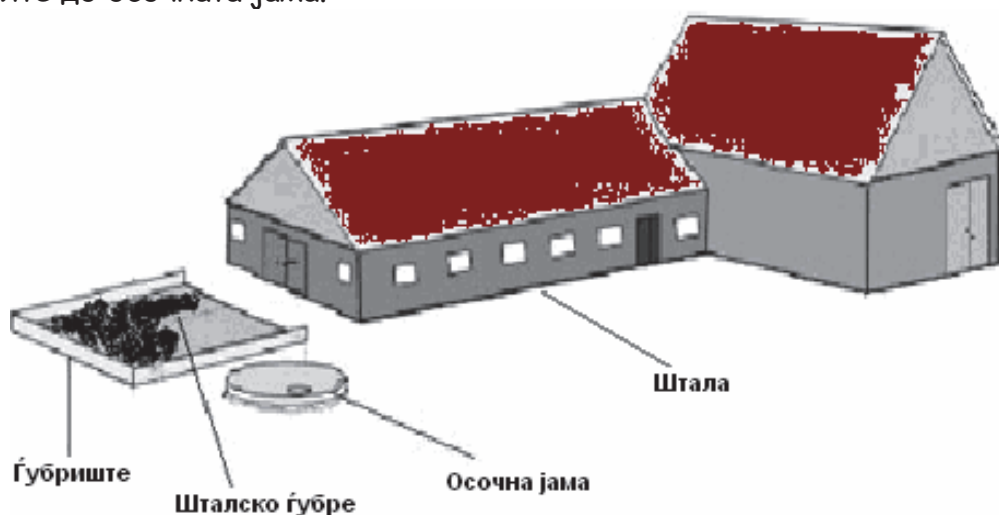
При ферментација на шталското ѓубре, во зависност од начинот на чување, може да се изгуби до 30% од тежината и од азотот (доколку се чува во

купови кои се добро набиени), или повеќе (доколку се чува во купови во кои има воздух).

Обично се смета дека шталското ѓубре е полузрело за 3-4 месеци и целосно зрело после 6-8 месеци.

Шталското ѓубре се произведува во текот на целата година, а растенијата ова ѓубре можат да го користат само во текот на своето растење и развивање.

Поради ова, потребно е фармите да имаат определено место за складирање и за чување на шталското ѓубре. Ѓубретото треба да се чува на место определено за тоа (ѓубриште), со бетонски под за полесно одведување на течностите до осочната јама.



Сл.бр.40.-Распоред на објектите во шталата

Постојат повеќе начини за чување на шталското ѓубре:

- класичен начин;
- во длабоки штали;
- ладен начин и
- топол начин.

Чувањето на ѓубретото на **класичен начин**, всушност, претставува вадење на ѓубретото од шталата и чување на отворено место. Овој начин на чување има многу негативни страни бидејќи се губи азотот, оттекува осоката, а се загадува околината и подземните води.

Чувањето во **длабоки штали**, всушност, претставува чување на ѓубретото под самиот добиток со постојано додавање на нова простирка. Овој начин на чување негативно влијае врз здравствената состојба на добитокот.

При **ладниот начин** на чување на ѓубретото, тоа се изнесува од шталата и се носи на ѓубриште со постојано набивање (поминување со трактор) со цел да

се истисне воздухот од ѓубрето. На ваков начин сочувано ѓубре содржи поголемо количество азот, не се загадува околината и водата итн.

Топлиот начин на чување на шталското ѓубре е ист како и ладниот начин со таа разлика што ѓубрето не се набива, односно се остава онака како што ќе се изнесе од шталата. Бидејќи во него има големо количество на воздух тука се одвиваат интензивни микробиолошки процеси при што се ослободува поголемо количество на топлина (50 °C). Ваквиот начин на чување има позитивна страна, односно ѓубрето побрзо прегорува (ферментира).

3.2.2. ТЕЧНО ШТАЛСКО ЃУБРЕ

Во групата на течно шталско ѓубре спаѓаат воденесто шталско ѓубре, течно шталско ѓубре познато како „гнојовка“ и осока.

Воденестото шталско ѓубре се добива од цврстото шталско ѓубре кое се чисти со млаз од вода. Сламата која служи за простирка при ваквиот начин на изѓубрување се сечка поситно, а смесата што се добива потсетува на каллива супа.

Ваквото шталско ѓубре има поефикасно дејство врз почвата и исхраната на растенијата. Пред растурање врз почвата, потребно е да се разреди со вода во однос 1:3.

Течното шталско ѓубре („гнојовка“) всушност претставува шталско ѓубре добиено од изметот на домашните животни (лепешката и урината) без простирка.

(За да се намалат трошоците во сточарското производство користењето на сламата како простирка сè повеќе се одбегнува).

Чистењето на шталата се врши со вода, па ѓубрето паѓа преку решеткаст под кој го носи ѓубрето до септичката јама направена за оваа намена.



Сл.бр.41.-Лагуна за течно ѓубре

Течното шталско ѓубре е зрело доколку ферментира 1-4 месеци. Пред да се користи потребно е да се промеша со мешалка. Потоа се транспортира со цистерни до местото каде што треба да се растури. Растурањето треба да биде при мирно, ладно и облачно време. Со оглед на тоа дека најмногу содржи азот и калиум течното шталско ѓубре претставува азотно-калиумово ѓубре. Почвата треба да се ѓубри со 20-25 м³ ѓубре на хектар.

Осоката претставува течен дел од шталското ѓубре. Најмногу е застапена во мочката (урината) од домашните животни и водата со која се чисти шталата.

Штом урината ќе се излучи, веднаш ја напаѓаат микроорганизми разложувајќи ја со помош на ферментот уреаза во (NH₄)₂CO₃, а ова соединение пак се разложува до NH₃. Амонијакот испарува, па постои опасност од губење на азотот. Затоа е потребно да се преземат мерки за нејзина конзервација. За да се спречи губењето на азот, урината преку затворени одводни канали се одведува до осочната јама која треба да биде направена од бетон.

На површината од осоката потребно е да се истури прегорено тракторско масло за да се спречи испарувањето на амонијакот.

Најдобро време за растурање на осоката е пролет, лето и есен. Таа не треба да се растура врз смрзната почва, ниту врз снег затоа што азотот наполно ќе се изгуби. Осоката се растура врз почвата пред сеидба или, пак, кога посевот поникнал. Количеството на осока што е потребно за да се наѓубри 1 ха се движи од 100 до 200 хл/ха, доколку содржи 0,2% азот.



При производство на **биогаз** од шталско ѓубре (со метанска ферментација) се добива метан кој се користи за осветлување, греење и некоја механичка работа.

Тињата што се добива после искористувањето на биогасот содржи азот, фосфор и калиум. За ѓубрење на земјоделските култури тињата се користи во количество од 10 до 60 тони на хектар.

Сл.бр.42.-Цистерна за биогаз

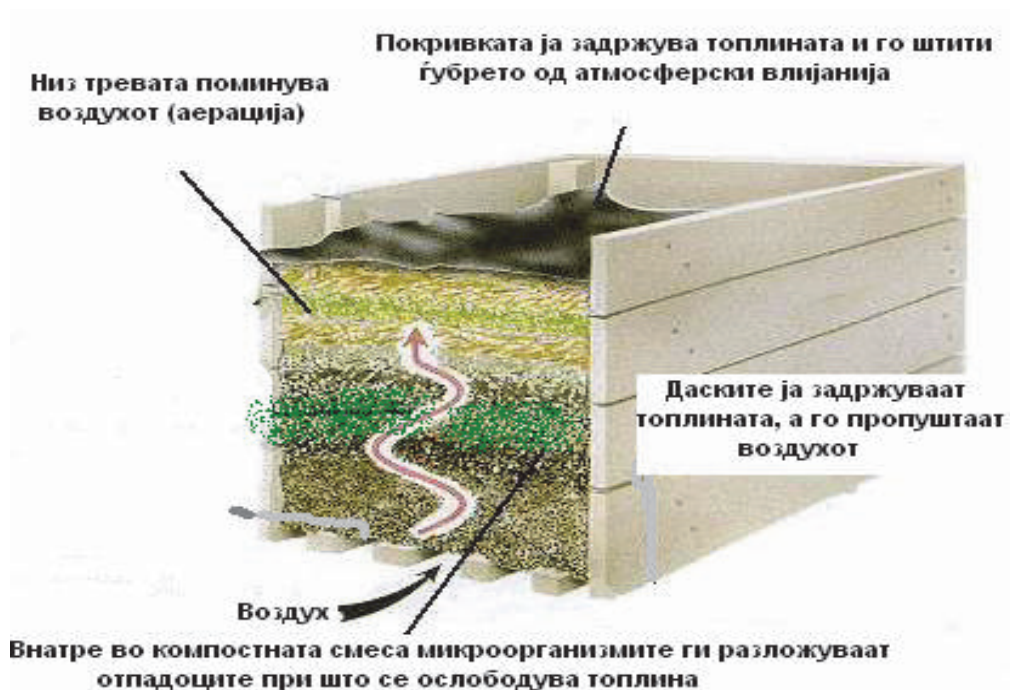
3.2.3. КОМПОСТ

Компостот претставува смеса од различни органски отпадоци од фармата, домаќинството, индустријата и сл., преработени со помош на микроорганизмите и инсектите. Органските отпадоци при компостирањето се целосно распаѓаат, а добиениот хумус е зрел хумус.

Првиот компост кој се произведувал бил оној добиен од отпадоците од домаќинството и фармата како што се отпадоци од храна, фекалии, пепел, тиња, отпадоци од живината, плевели, слама, отпадоци од компир, расипана силажа и сл. Во компостниот куп уште се става почва и минерални ѓубриња, а не треба да се ставаат материи кои не се распаѓаат.

Зрелиот компост има темнокафена боја, претставува аморфна смеса богата со хумус и има добри пуферни и атсорптивни својства.

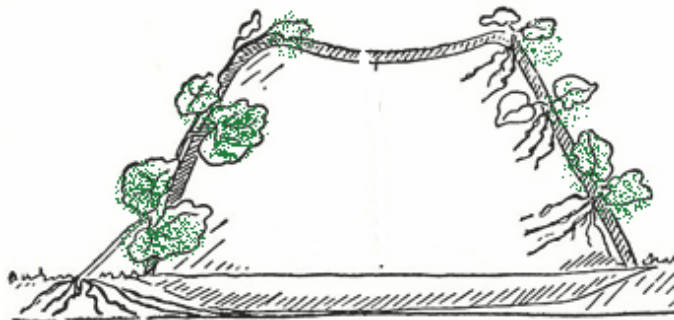
За добивање на обичен компост се одбира оцедно и леснопристапно место. Најдобро е компостиштето да биде на северна страна. Ширината на компостниот куп треба да биде од 1,5 до 2 м, а висината од 0,6 до 1,2 м, а должината, пак, од количеството на материјалот за компостирање.



Сл.бр.43.-Компостирање

На површината од почвата каде што се става компостниот куп, првин таа се набива со слој од глина, па слој од стара слама, плева или лисја, а потоа првиот слој од отпадоци. Потоа се става слој од почва (10 см) и така се реди по ред до конечната висина.

На крајот на површината се става плодна земја во слој од 10 до 20 см за да се заштити компостот од негативните атмосферски влијанија. На компостиштето обично се сее некоја култура која сака доста азот, а создава голема лисна површина на пр. тиква

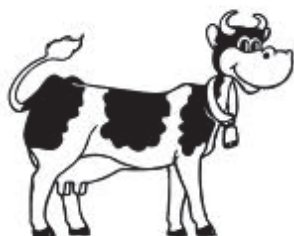


Сл.бр.44.-Засадување на тиква врз компостен куп

За време на зреењето на компостот, компостниот куп се меша 2-3 пати со цел да се отстранат штетните материи и да се поттикне ферментацијата. При мешањето се додава варовник и некое минерално ѓубре за да се забрза процесот на хумификација. Првото мешање на компостниот куп се прави за 3-4 недели од неговото формирање. Компостот зрее од 6 до 20 месеци. Составот на компостот е променлив и зависи од материите кои се компостираат.

Зрелиот компост претставува хумифицирана маса во која бурните процеси на ферментација се завршени и може веднаш да се користи заедно со семето или садниот материјал.

Компостот содржи фитохормони кои го поттикнуваат 'ртењето и ожилувањето. Зрелиот компост може да се користи во секое време во количество од 20 до 60 тони на хектар на секои две години.



Активности во училишната економија:

Посетете фарма за говеда. При тоа набљудувајте:

- На кој начин се врши изѓубрувањето на ѓубрето од шталата?
- Каде се изнесува ѓубрето и како се чува?
- Дали на фармата постои систем за производство на биогаз?

3.2.4. ОРГАНСКО ЃУБРЕ ДОБИЕНО ОД КАЛИФОРНИСКИ ЦРВИ

Како подлога за одгледување на калифорниски црви се користи говедско, коњско, свинско, козјо и овчо ѓубре. Освен овие ѓубриња се користи картон, хартија, лисја, пилевина, мелен тресет, сечкана слама, растителни отпадоци и сл. Храната која ќе ја користат црвите најдобро е да има неутрална реакција.

Значењето на црвите за почвата била позната многу одамна. Плодноста на наносите од реката Нил се припишувала на присуството на црвите.

Во почетокот на 20 век, во Америка, отпочнува да се одгледуваат црвите за производство на супстрат кој го користеле во сопствената градина. Во педесеттите години во Калифорнија, на Универзитетот Беркли, се отпочнува со селекција на црви кои најбрзо и најквалитетно ја претворале органската материја во хумус. Како резултат на таа селекција добиени се калифорниските црви кои се хибрид на црвените црви.



Производството на црви може да се реализира насекаде на отворено поле или во затворени простории.

Основна единица за производство на црви е леглото.

Под легло се подразбира волумен 100x200x25 см од подлога и храна и околу 100.000 поединечни црви.

Сл. бр.45.- Легло од црви

Во едно легло има 20-30 илјади полово зрели црви кои за 100 дена може да овозможат поделба од едно на две легла.

На површината каде што ќе се подигне леглото се поставува мрежа од жица, потоа слој од картон или стара хартија. Како подлога може да се користи претходно обработено говедско, коњско, свинско и сл. ѓубре. Треба да се избегнуваат материи кои се богати со белковини или етерични масла, како и материи со остатоци од пестициди и антибиотици.

Не се препорачува леглото да се подигнува блиску до градилишта, каменоломи, железници, автопатишта и сл. затоа што црвите не поднесуваат потреси. Леглото не смее да биде изложено на директно струење на ветерот, затоа што силниот ветер ги тера црвите во пониските слоеви од почвата со што ги прави помалку продуктивни.

За да биде производството успешно, потребно е да се обезбедат оптимални услови за растење и за развивање на црвите.

Водата е важен фактор во производството на црвите, затоа што тие бараат висока влажност на супстратот во целиот период од нивниот живот. Меѓутоа и преголема влажност негативно влијае врз развојот на црвите. Водата во супстратот треба да се одржува околу 80%.

Освен тоа што е потребно одредено количество на влага, потребно е и одредено количество на кислород, односно добра аерација.

За да се постигне аерација, а при тоа црвите да не се вознемируваат од потрес, се превртува само површинскиот слој.

Оптимална температура за црвите е 20 °C. Тие се многу осетливи на температурните колебања. Температура помала од 0°C ги убива црвите. Ѓубрето од калифорниски црви се користи во количество од 0,2 до 0,5 кг/м². Со ѓубрето се прават и смеси со почва која се користи за производство на расад, цвеќе, овошки и сл. на отворено или во затворени простори

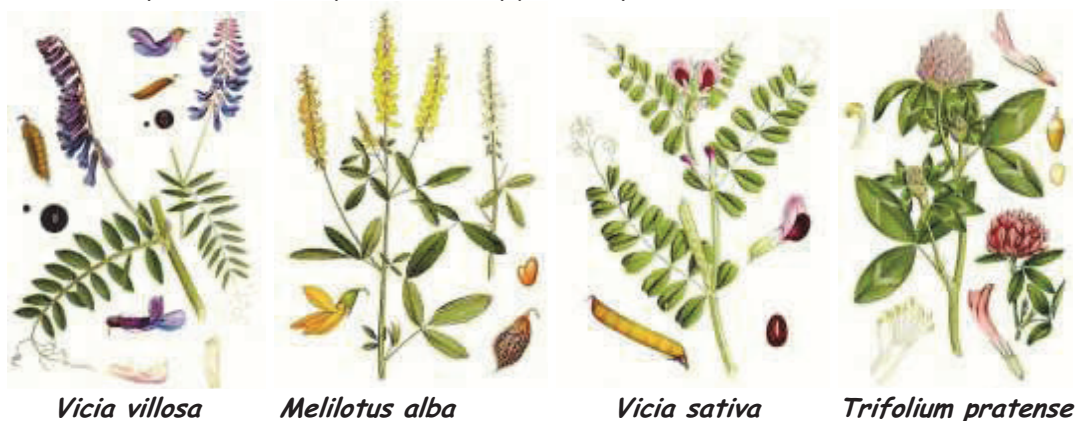
3.2.5. ЗЕЛЕНО ЃУБРЕЊЕ (СИДЕРАЦИЈА)

Под зелено ѓубрење се подразбира внесување зелена маса од растенија во почвата кои се одгледувани за таа намена. Со зеленото ѓубрење, почвата се збогатува со свежа органска материја, која најчесто е составена од целулоза и хемицелулоза со што се влијае на биолошката активност на почвата.

Сидератите (растенијата што се користат за зелено ѓубрење) ги црпат тешкодостапните хранливи материи од подлабоките слоеви, а легуминозните сидерати ја збогатуваат почвата со азот.

Зеленото ѓубрење се применува на почви кои се сиромашни со хумус, а нема можност тие да се ѓубрат со шталско или со некое друго органско ѓубре.

Бројот и видот на растенијата, кои ќе се користат за зелено ѓубрење, е огромен. Тие припаѓаат на различни групи и фамилии.



Сл. бр.46.- Растенија што се користат за зелено ѓубрење

Изборот на култура за зелено ѓубрење зависи од климата, почвата и системот на растителното производство.

За успешно зелено ѓубрење многу значајно е времето на внесување на органската материја во почвата. Потребно е надземната маса да биде добро развиена. Кај легуминозите најдобро е заорувањето да се врши во фазата на цветање. Тогаш тие се најбогати со азот.

Зеленото ѓубрење има позитивно влијание кај тешките, песоковите и кај почви што се ѓубрат само со минерални ѓубриња. Длабокиот коренов систем на растенијата сидерати овозможува да се продлабочи почвата, да се подобри структурата, водниот режим и содржината на органска материја во самата почва.

3.2.6. БАКТЕРИСКИ ЃУБРИЊА

Бактериските ѓубриња претставуваат препарати од почвените микроорганизми, кои со својата животна активност допринесуваат за збогатување на почвата со одредени хранливи елементи или, пак, хранливите елементи ги трансформираат во форми достапни за растенијата.

Во земјоделското производство, најголема примена нашле бактериските ѓубриња во кои се застапени бактерии кои вршат фиксирање на воздушниот азот и оние кои вршат минерализација на органските фосфорни соединенија.

Азотот во атмосферскиот воздух е застапен со 70%. Во N_2 елементарна форма која е недостапна за растенијата. Огромен е бројот на растенија кои вршат синтеза на аминокиселините и белковините, користејќи ги нитратите од почвата, што значи дека атмосферскиот азот треба да помине во нитратен облик за да можат растенијата да го користат за исхрана. Првото комерцијално производство на бактериско ѓубре започнало во Германија (1897) со бактерии од родот *Rizobia*.

Денеска при производство на едногодишни или повеќегодишни легуминозни растенија, инокулацијата е неопходна агро - мерка.

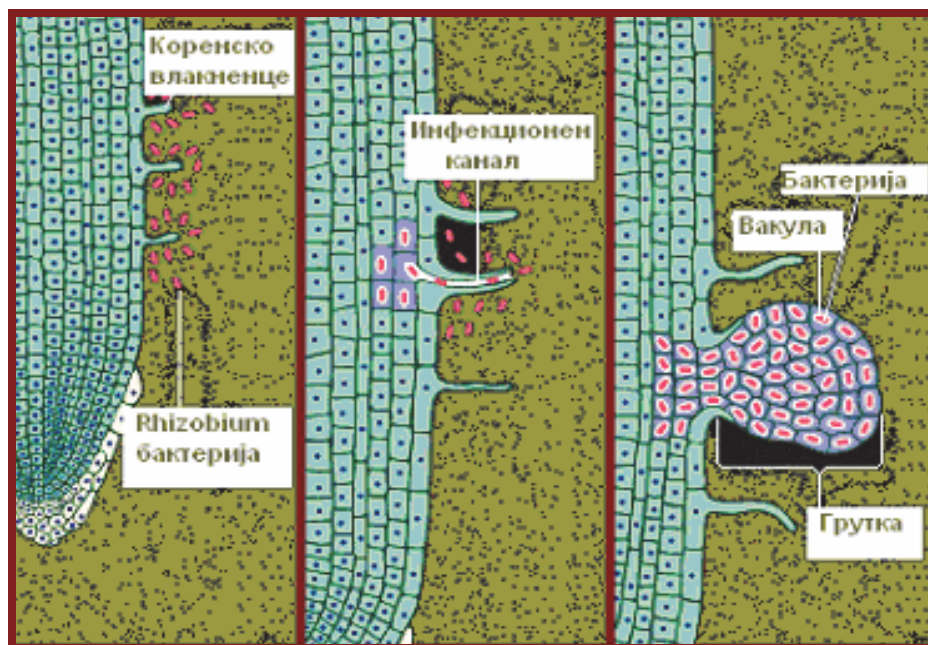
Како резултат на азотофиксацијата во текот на растењето и развивањето на растенијата, се акумулира од 20 до 400 kg N/ха.

Препаратите за фиксација на воздушниот азот можат во себе да содржат азотобактер (**azotobacter**) кој се размножува на различни подлоги како агар-агар, тресет или почва. Овие препарати се употребуваат на тој начин што се третира семето со пропишано количество од препаратот.

Постојат препарати од чиста култура на **Bactreuim radicila** кои се користат за легуминозните посеви. Оваа бактерија врши симбиотска

азотофиксација, а за производство на ѓубре се меша со стерилна почва. Се користи за инокулација на семето пред сеидба.

За минерализација на сложените органски фосфорни соединенија, во почвата, често пати се користат фосфобактерии од родот **Bacterium megatherium var. phosphaticum**. Размножувањето на бактеријата се врши на течна хранлива подлога, а финалните препарати се во цврста состојба.



Сл.бр.47.-Фаза на инфекција со азотобактерија

Одговорете на прашањата:

1. Како се добива цврстото шталско ѓубре?
2. Која е разликата помеѓу ладниот и топлиот начин на чување на цврсто шталско ѓубре?
3. Што се подразбира под терминот „гнојовка“?
4. Како се добива компост?
5. Што се подразбира под сидерација?
6. Кави ѓубриња се бактериските?



3.3. МИНЕРАЛНИ ЃУБРИЊА

Минералните ѓубриња често пати се нарекуваат и како хемиски, неорганички индустриски или вештачки ѓубриња. Тие претставуваат голема група на ѓубриња во кои хранливата материја е застапена во минерална форма и во поголем процент.

Овие ѓубриња се употребуваат од средината на 19 век, кога отпочнува да се развива хемиската индустрија.

Минералните ѓубриња се одликуваат со одредени специфични својства, како:

- концентрација на хранливите материи (активна материја),
- растворливост на ѓубрето;
- хигроскопност;
- гранулација и
- реакција на ѓубрето.

Концентрацијата на хранливата материја во ѓубрето се изразува во проценти на поединечните хранливи материи во вид на чист елемент или оксид (на пример N, Fe, Zn, P₂O₅, K₂O, CaO и сл.).

Спрема концентрацијата минералните ѓубриња можат да бидат:

- слабо концентрирани;
- средно концентрирани и
- многу концентрирани ѓубриња.

Растворливоста на ѓубрињата може да биде различна. Растворливоста е значајна од аспект на брзината на дејствување и вкупниот ефект на усвоени хранливи материи од страна на растението, или од аспект на измивање на хранливите материи од почвата.

Според растворливост ѓубрињата се делат на:

- лесно растворливи;
- растворливи во кисела средина и
- нерастворливи ѓубриња.

Некои ѓубриња имаат способност да ја впиваат влагата од воздухот. За нив велат дека се хигроскопни ѓубриња. Ова својство е негативно, затоа што доаѓа до распаѓање на гранулите, нивно слепување, губење на хранливите материи и сл.

Во зависност од големината и формата на цврстите честички од ѓубрето, ѓубрињата можат да бидат во форма на:

- гранули;
- прашок и
- кристали.

3.3.1. АЗОТНИ ЃУБРИЊА

Во зависност од тоа во каква форма се јавува азотот, азотните ѓубриња се делат на:

- нитратни;
- амонијачни;
- амонијачно-нитратни и
- амидни ѓубриња.

3.3.1.1. НИТРАТНИ ЃУБРИЊА

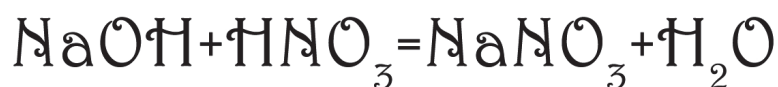
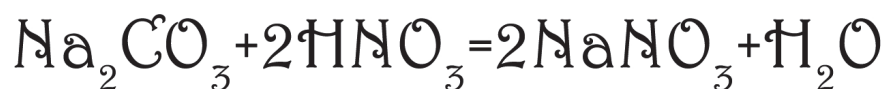
Во нитратните ѓубриња азотот е застапен во NO_3^- (нитратна) форма. Нитратните ѓубриња уште се нарекуваат шалитри. Најзначајни нитратни ѓубриња се натриумовата и калциумовата шалитра.

1. **Чилската шалитра** е природно азотно ѓубре. Се произведува во Чиле, Перу, Боливија и др. земји како руда којашто е создадена од изметот на птиците Гуано. Чилската шалитра е првото азотно ѓубре коешто се користело во земјоделското производство.

Во неговиот состав влегуваат следниве соли: NaNO_3 , NaCl , MgCl_2 , MgSO_4 и др. Азотот во ова ѓубре е застапен од 15 до 16%.

2. Синтетичка натриумова шалитра NaNO_3

Добивање: Ова ѓубре се добива со неутрализација на натриум карбонат или натриум хидроксид со азотната киселина, односно:

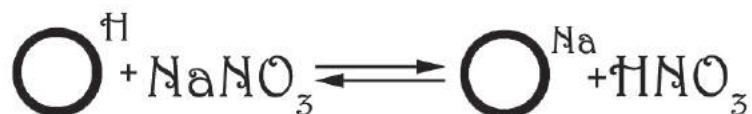


Својства: Тоа е кристална бела сол која личи на готварска сол. Содржи од 16 до 16,5% N. На пазарот се јавува во форма на кристали или гранули. Во вода се раствора лесно и во целост. Хемиски синтетичката шалитра е неутрална сол, а физиолошки е алкална сол. Алкалноста произлегува како резултат на тоа што растенијата побрзо и повеќе го асимилираат нитратниот јон, отколку натриумовиот кој со водените молекули гради база.

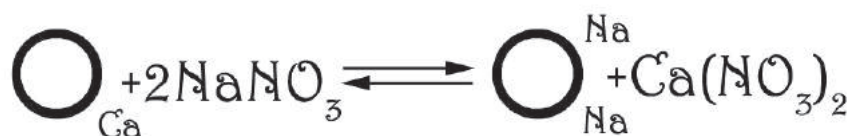
Влијание врз почвата: Со внесување во почвата, ѓубрето се раствора во почвената влага и дисоцира на Na^+ и NO_3^- јони.

Јонот на натриум реагира со почвениот атсорптивен комплекс, а нитратниот јон останува во почвениот раствор од каде што го користат растенијата за своја исхрана.

Кај кисели почви синтетичката натриумова шалитра дејствува на следниов начин:



Кај неутрални почви ѓубрето дејствува на следниов начин:

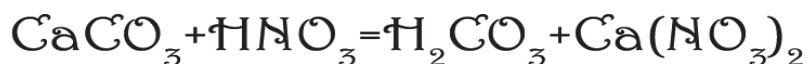


Употреба: Се препорачува со ова ѓубре да се ѓубрат почви коишто содржат калциум за да не дојде до влошување на физичките својства на почвата, или да се користи и на другите почви, но не повеќе години.

3. Калциумова шалитра (CaNO_3)₂

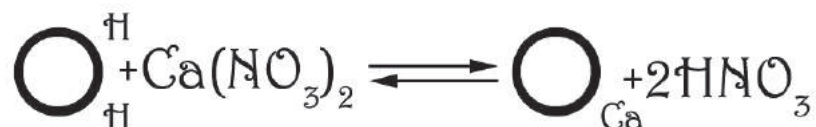
Ова ѓубре уште се нарекува норвешка шалитра.

Добивање: Се добива со неутрализација на калциум карбонат со азотна киселина:



Својства: Се јавува во форма на гранули со бела боја. Содржи 15% N . Ова ѓубре е многу хигроскопно и при чување атсорбира влага, гранулите се распааат и се слепуваат. Затоа се пакува во пластични вреќи. Ова ѓубре хемиски и физиолошки е алкално ѓубре.

Влијание врз почвата: Калциумовата шалитра е леснорастворливо ѓубре во вода, па после ѓубрењето веднаш се раствора во почвената влага. Со растворањето $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ дисоцира на Ca^{2+} и NO_3^- јони. Јоните од калциум се атсорбираат во почвениот атсорптивен комплекс, а нитратните јони остануваат во почвениот раствор од каде што преку кореновиот систем ги искористуваат растенијата како храна.



Употреба: Ѓубрето може да се користи за ѓубрење на сите почви и кај сите земјоделски култури. Може да се користи и како фолијарно ѓубре.

3.3.1.2. АМОНИЈАЧНИ ЃУБРИЊА

Во амонијачните ѓубриња азотот е застапен во амонијачна (NH_4^-) форма.

Од амонијачните ѓубриња најзначаен е амониум сулфатот.

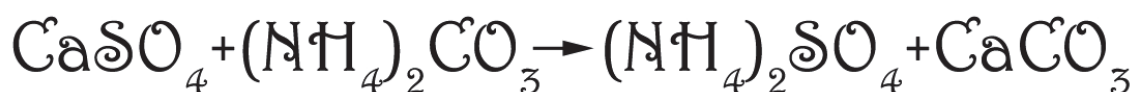
1. Амониум сулфат $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$

Добивање: Амониум сулфатот се добива на два начина:

- со неутрализација на сулфурна киселина со гасовит амонијак, односно:



- со конверзија на гипс и амониум сулфат:

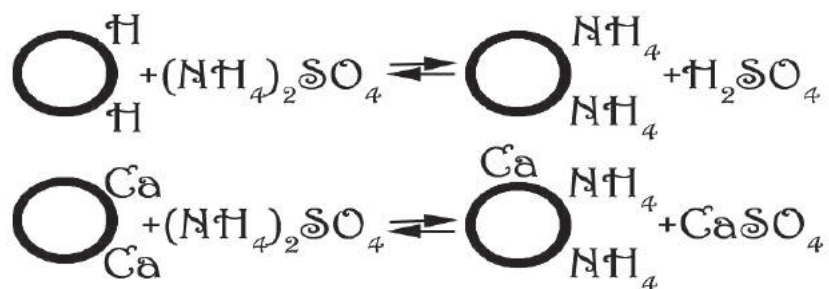


Својства: Тоа е кристална сол која содржи 21% N. По боја може да биде различна, во зависност од начинот на добивање. Најчесто има бела, жолта или сива боја. Во својот состав содржи и слободна сулфурна киселина, но не повеќе од 0,5%. Се чува лесно, бидејќи не е хигроскопно ѓубре. Лесно се раствора во вода. При ѓубрењето не смее да се меша со $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CaCO_3 и томас-фосфат бидејќи со нив стапува во реакција при што се губи амонијакот.

Физиолошки и хемиски $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$ е кисело ѓубре.

Влијание врз почвата: Бидејќи е леснорастворлив во вода $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$ штом ќе дојде во почвата дисоцира на NH_4^- и SO_4^{2-} јони. Растенијата многу побрзо ги усвојуваат амонијачните јони отколку SO_4^{2-} јоните, па може да дојде до закиселување на почвата.

Амониум сулфатот стапува во реакција со почвениот атсорптивен комплекс, при што настанува супституциона атсорпција:

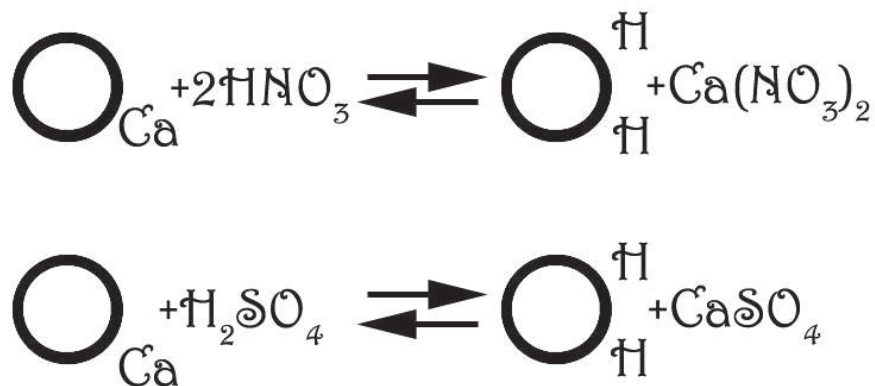


Со супституционата атсорпција азотот се заштитува од промивање.

Под влијание на нитрификационите бактерии, амонијачниот азот во почвата се трансформира во нитратен:



Како азотната, така и сулфурната киселина стапуваат во реакција со почвениот атсорптивен комплекс:



Употреба: Се препорачува ѓубрење на почви кои се богати со бази. Не треба да се ѓубрат кисели почви, затоа што уште повеќе, ќе се закиселат.

Се препорачува после ѓубрењето на почвата со амониум сулфат, истата да се наѓубри со мелен варовник.

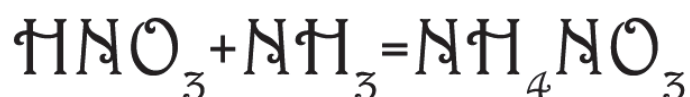
3.3.1.3. АМОНИЈАЧНО-НИТРАТНИ ЃУБРИЊА

Во амонијачно-нитратните ѓубриња, азотот е застапен како во амонијачна, така и во нитратна форма.

Најзначајни амонијачно-нитратни ѓубриња се амонијачната шалитра и калциумовата амонијачна шалитра.

1. Амонијачна шалитра NH_4NO_3

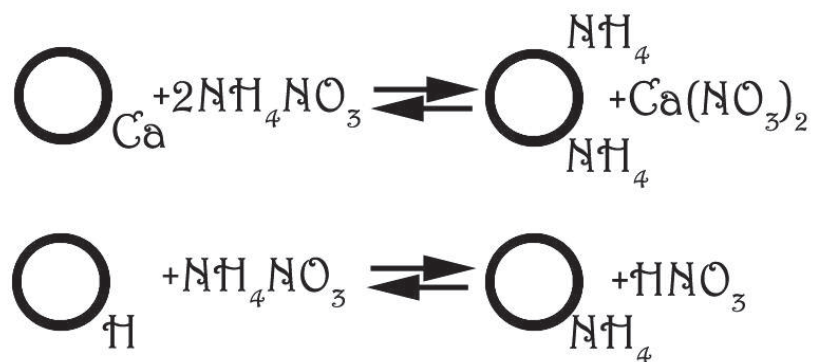
Добивање: Се добива со неутрализација на азотната киселина со амонијак:



Својства: Амониум нитратот е силно хигроскопно кристално ѓубре. Доколку ја атсорбира влагата, гранулите се слепуваат меѓу себе и станува стврдната маса која пред ѓубрење треба да се иситни. Ѓубретото е лесно-растворливо во вода.

Содржи 35% N. Хемиски и физиолошки, ова е кисело ѓубре.

Влијание врз почвата: Штом ќе се внесе во почвата се раствора во почвената влага и веднаш стапува во реакција во почвениот атсорптивен комплекс:



Како што се гледа од равенката растенијата имаат веднаш достапен азот во нитратна форма, затоа што NO_3^- останува во почвениот раствор. NH_4^+ се атсорбира во почвениот атсорптивен комплекс, па растенијата подоцна го искористуваат.

Употреба: Ова ѓубре е концентрирано, без баласт, па затоа може да се користи на сите почви без некоја поголема опасност од закиселување. Негативна страна е што е силно хигроскопно и при пожар може да експлодира.

2. Варова амонијачна шалитра $\text{NH}_4\text{NO}_3 \times \text{CaCO}_3$

Добивање: Постојат повеќе начини на добивање на ова ѓубре. Еден од нив е со додавање на мелен варовник во растопен амониум нитрат. При тоа се добива смеса наречена Калциум Амониум Нитрат. Кај народот ова ѓубре е познато под името **КАН**, или како **тарана**.

Својства: Тоа е гранулирано ѓубре (личи на тарана) со различна боја (бела, жолта, сива, зеленикава). Во споредба со амонијачната шалитра ова ѓубре е помалку хигроскопно. Се препорачува да се пакува во најлонски вреќи за да не атсорбира влага или да се чува во суви простории. Доколку впије влага гранулите се распаѓаат и се слепуваат меѓу себе правејќи цврста маса. На овој начин се губи дел од азотот. Ѓубрето КАН содржи 27% азот.

Влијание врз почвата: Ова ѓубре е погодно за сите почви, особено за киселите. Амонијачниот и калциумовиот јон стапуваат во реакција со почвениот атсорптивен комплекс, а нитратниот јон останува во почвениот раствор од каде што го користат растенијата.

Употреба: Се користи за ѓубрење на сите типови на почва. Бидејќи е леснорастворлив во вода и има брзо и ефикасно влијание врз растенијата може да се користи во секое време за сите земјоделски култури. Кај нас наоѓа голема примена при прихранување на растенијата.

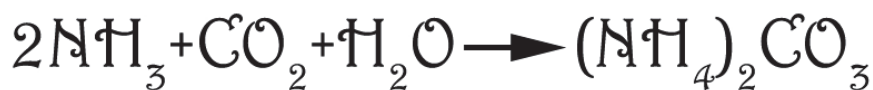
3.3.1.4. АМИДНИ ЃУБРИЊА

Кај ѓубрињата кои спаѓаат во оваа група, азотот е застапен во амидна форма. Најзначајни амидни ѓубриња се уреа карбамид и калциум цијанамид.

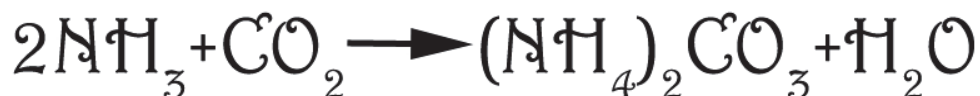
1. Уреа карбамид $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$

Добивање: Уреата се добива од јаглороден диоксид, вода и амонијак. Постојат два начина на производство:

Според **првиот начин** на производство, уреа карбамидот се добива од амонијак, јаглороден двооксид и вода при што се добива амониум карбонат, а потоа со истиснување на водата се добива уреакарбамид:

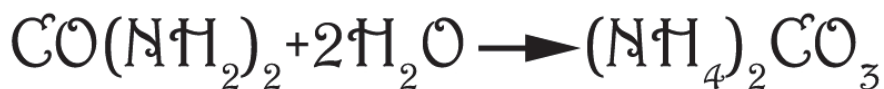


Вториот начин се разликува од првиот по тоа што амониум карбонатот се добива директно од амонијак и јаглероден двооксид без присуство на вода:



Својства: Уреата е кристално ѓубре, кое содржи 46% азот. Во продажба се сретнува и во форма на гранули и прав. Тоа е хигроскопно ѓубре кое на влажни места може да се раскашави, при што доаѓа до губење на азотот. Во вода лесно се раствора, а растворливоста се зголемува во топла вода. Има мирис на мочка.

Влијание врз почвата: Штом ќе се растури на почвената површина, уреата се раствора во почвената влага и под влијание на бактериите кои го лачат ферментот уреаза, се трансформира во амониум карбонат:



Амониум карбонатот, пак, под влијание на почвената влага и ферментите, поминува во амониум хидроксид и амониум хидроген карбонат:



Уреата во почвата се трансформира многу брзо, па доаѓа до загуби на извесно количество од азотот.

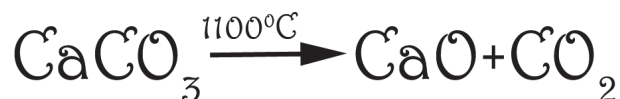
Употреба: Се користи на сите почви и за ѓубрење на сите култури. Времето на ѓубрење може да биде пред сеидба или за време на вегетација.

2. Калциум цијанамид CaCN_2

Добивање: Калциум цијанамидот заедно со тараната е најприменуваното азотно ѓубре во минатиот век.

За добивање на ова ѓубре потребни се следниве суровини: **јаглен, варовник и воздух**. Производството на ѓубрето може да се подели во 4 фази:

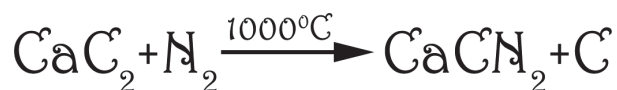
- **варовникот** се пече во специјални печки на температура од 1100°C при што се добива негасена вар:



- **негасената вар** се жари заедно со **кокс** или **јаглен** во печки на температура од 1800 °C. При тоа се добива калциум карбид кој претставува цврста маса;

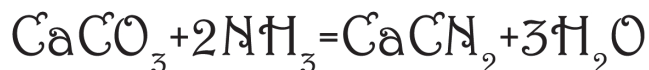
- **азотот** кој се користи во производство на ова ѓубре се добива од воздухот и се претвора во течна состојба;

- **цврстата маса** од калциум карбид се меле и ситни и се затоплува на температура од 1100°C. Паралелно со затоплувањето се третира со течен азот. При тоа, настанува реакција и се добива **калциум цијанамид**:



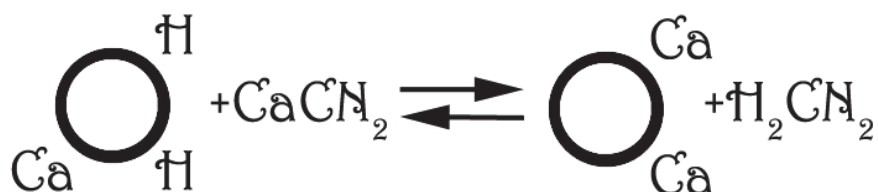
Вака добиениот калциум цијанамид е со црна боја, поради присуството на јаглен.

Белиот калциум цијанамид се добива од чист варовник и амонијак:



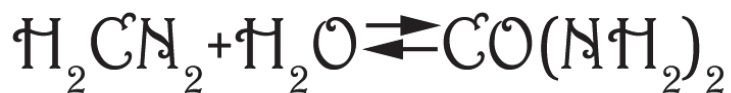
Својства: Ѓубрето претставува црн прав (поради јагленот). Доколку се произведува без користење на јаглен тогаш калциум цијанамидот е со бела боја . Се одликува со карактеристичен мирис на карбид (ацетилен). Кога ќе ја впие влагата бабри со што го наголемува својот волумен. Ова ѓубре не е растворливо во вода. Содржи 20-22% азот. Освен азот содржи вар, јаглен и др. Поради присуството на вар, ова ѓубре е алкално.

Влијание врз почва: Влијанието врз почвата се гледа од следнава равенка:



Од равенката се гледа дека калциумот се врзува за почвениот атсорптивен комплекс, а во почвениот раствор се синтезира цијанамид.

Цијанамидот е токсичен за растенијата, но веднаш се распаѓа под влијание на почвената влага градејќи уреа.



Уреата, пак, под влијание на ферментите од уробактериите поминува во амониум карбонат, а овој во процесот на нитрификација поминува во нитратна форма.

Одговорете на прашањата:

1. Како се поделени азотните ѓубриња?
2. Опишете го влијанието на шалитрите врз почвата?
3. Како се добива уреа карбамидот?
4. Како уреа карбамидот влијае врз почвата?
5. Какво ѓубре е калциум цијанамидот?
6. Како влијае калциум карбидот врз почвата?



3.3.2. ФОСФОРНИ ЃУБРИЊА

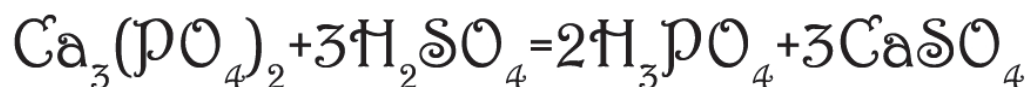
Фосфорните ѓубриња за прв пат се откриени во минатиот век, и до средината на минатиот век го заземале првото место во производството на вештачки ѓубриња.

Како суровини за добивање на фосфорни ѓубрива се користат:

- природните рудни наоѓалишта;
- железните руди и
- коските од животните.

Како главни суровини за добивање на фосфорни ѓубриња се користат природните сурови фосфати. Големи наоѓалишта на природни сурови фосфати има во Русија, Кина, Мароко и други држави. При добивањето на фосфорните ѓубриња од природните сурови фосфати, се врши екстракција на фосфатната киселина.

Постојат повеќе начини на екстракција на фосфатната киселина. Најчесто применувана е екстракцијата на фосфорната киселина со помош на сулфурна киселина (H_2SO_4).



Фосфорната киселина понатаму се користи за добивање на фосфорни ѓубрива.

Фосфорните ѓубриња се поделени на:

- мелени сурови фосфати;
- примарни монокалциеви фосфати;
- секундарни калциумови или дикалциумови фосфати и
- термофосфати.

3.3.2.1. МЕЛЕНИ СУРОВИ ФОСФАТИ

Во групата на мелени фосфорни ѓубрива спаѓаат: коскено брaшно, фосфоритот, апатитот, микрофосот и пелофосот.

1. Коскено брaшно

Добивање: Се добива со мелење на коските од животните. Мелењето на коските може да биде заедно со лепакот и масните материи, но најчесто е со претходно нивно отстранување (со варење и екстракција со бензин).

Својства: Фосфорот во коскено бршно се наоѓа во форма на трикалциум фосфат $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ и тримагнезиум фосфат $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$. Овие форми на фосфор се тешкодостапни за растенијата. Содржи 20-25% P_2O_5 и има базична реакција.

Влијание врз почвата: Најдобро влијание има на кисели почви, а за да може да се разгради, потребна е добра аерација на почвата, односно потребно е да се внесе со плитко орање.

2. Фосфорит и апатит

Добивање: Се добиваат со мелење на природните сурови фосфати, фосфорит и апатит. Апатитот потекнува од минерали, а фосфоритот настанал со таложење на органски материи (измет од птиците Гуано).

Својства: Содржината на фосфор во овие ѓубриња се движи од 10 до 36 %. Освен фосфор во овие ѓубриња може да има и калциум карбонат, Al, Fe, Si и други метали. Природните сурови фосфати имаат сива до зеленкаста боја.

Растворливоста во вода на овие ѓубриња е мала.

Влијание врз почвата: Најдобро дејство има во кисели почви на кои се одлгедуваат легуминозни култури (луцерка). Дејството на овие ѓубриња зависи од квалитетот на мелењето. При ситно и квалитетно сомелено бршно, ѓубретото побрзо се распаѓа и има поголем ефект.

3. Микрофос (хиперфосфат)

Добивање: Се добива од супер фосфатот. Постапката за добивање е многу едноставна. Прво се врши дехидрација на суперфосфатот, а потоа се меле во ситен прав.

Својства: Фосфорот во ова ѓубре е во вид на трикалциум фосфат $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Содржи околу 30% P_2O_5 . Ѓубретото е во форма на прав со сивкаста боја, не е хигроскопно и тешко е растворливо во вода.

Влијание врз почвата: Ова ѓубре има најдобро влијание врз киселите и врз неутралните почви. Влијанието му е двојно, односно делува како

фосфорна храна за растенијата и како средство за намалување на киселоста на почвата.

4. Пеллофос

Добивање: Се добива со мешање на ситно сомелен фосфат со згура од железни отпадоци кои се добиваат при производство на железо во Сименс-Мартиновите печки.

Својства: Содржи околу 17% P_2O_5 , Ѓубрето е во форма на прав со сивкасто до темнокафеава боја. Тоа е тешкорастворливо во вода и не е хигроскопно.

Влијание врз почвата: За да се добијат најдобри резултати, при ѓубрење со ова ѓубре, се препорачува тоа да се растура врз почвата наесен. Пеллофосот ја збогатува почвата со микро и макроеlementи.

3.3.2.2. ПРИМАРНИ КАЛЦИУМОВИ ФОСФАТИ

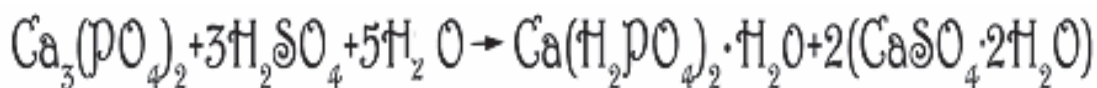
Суперфосфатот е најзначајно ѓубре, кое спаѓа во групата примарни калциумови фосфати. На пазарот може да се најде како:

- суперфосфат;
- збогатен суперфосфат и
- концентриран суперфосфат.

1. Супер фосфат $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot CaSO_4 \cdot 2 \cdot H_2O$

Добивање: Суперфосфатот претставува водечко фосфорно ѓубре. За добивање на суперфосфатот се користат сировите фосфати и сулфурната киселина. Процесот на добивање се одвива во неколку фази:

- мелење на сировите фосфати;
- мешање на сомелените сирови фосфати со техничка H_2SO_4 во специјални барабани, така што се добива кашеста маса од монокалциумфосфат (примарна сол) и гипс, кој содржи вода. Реакцијата за добивање на суперфосфатот е според равенката:



Гипсот по завршувањето на процесот овозможува кашестата маса да се стврдне, а со тоа, да се забрза процесот на дехидратација. После тоа потребно е ситнење, сушење и мелење во ситен прав на тврдата маса од суперфосфат. Од вака добиениот суперфосфат може да се преработи и во форма на гранули.

Својства: Формулата на суперфосфатот е $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \times \text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$, што значи во својот состав содржи и гипс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Суперфосфатот е слабо растворлив во вода, не е хигроскопен (поради присуството на гипс) и има сивкастобела боја. Содржи околу 19% P_2O_5 , 19-21% калциум и околу 10-12% сулфур. Суперфосфатот содржи и други примеси како микроелементи, особено Al, Fe, и мал процент на тешки метали и др. Ѓубрето има слабо кисела до неутрална реакција.

Влијание врз почвата: Влијанието на суперфосфатот врз почвата зависи од својствата на самата почва.

Фосфорната киселина од суперфосфатот стапува во реакција со почвените соединенија и гради нови, кои можат да бидат помалку или повеќе достапни за растенијата.

Во силно карбонатни почви се случува ретроградација на фосфорот, односно повратен процес, при што фосфорот од суперфосфатот од примарна повторно се враќа во терцијарна форма.

Овој процес е штетен, бидејќи се инактивира или блокира достапноста на P за растенијата. Процесот се случува во силно карбонатни почви (настанува хемиска адсорпција). Со примена на гранулиран суперфосфат значително се намалува процесот на ретроградација.

2. Збогатен суперфосфат

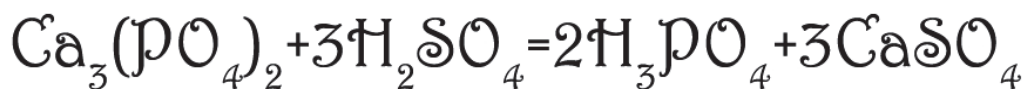
Добивање: За добивање на ова ѓубре се користи суров фосфат, фосфорит или апатит. Суровиот фосфат се дехидрира, а потоа се меша со фосфорна (H_3PO_4) и сулфурна киселина (H_2SO_4), а потоа се врши екстракција на фосфорот, со што се зголемува содржината на P во ѓубрето.

Својства: Содржината на P_2O_5 во збогатениот суперфосфат изнесува 22-34 %. Колкав ќе биде процентот ќе зависи од вкупното количество на употребена сулфатна и фосфатна киселина. Збогатениот суперфосфат е во вид на прав, а има исти својства како и обичниот суперфосфат.

Влијание врз почвата: Влијанието на збогатениот суперфосфат е исто како и кај обичниот суперфосфат.

3. Концетриран суперфосфат

Добивање: За добивање на концентрираниот суперфосфат се користат нископроцентни фосфорити (фосфорит и апатит), кои се третираат со разредена сулфурна киселина (H_2SO_4). На ваков начин се добива фосфорна киселина и гипс.



Добиениот гипс и другите нечистотии се таложат, а фосфорната киселина се дехидрира сè додека не се добие висок процент на фосфор. Висококонцентрираната фосфорна киселина, понатаму се користи за производство на концентриран суперфосфат:



Својства: Содржината на P_2O_5 во концентрираниот суперфосфат изнесува околу 45 %. Ова ѓубре може да биде во форма на прав или гранули.

Концентрираниот суперфосфат може да се користи за ѓубрење на почвата, но и како суровина за добивање на комплексни NPK ѓубриња.

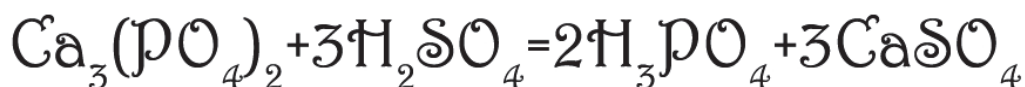
Влијание врз почвата: Концентрираниот суперфосфат е многу добро основно ѓубре за сите видови на земјоделски култури. Може да се користи и за мелиоративно ѓубрење кај повеќегодишните култури.

3.3.2.3. СЕКУНДАРНИ КАЛЦИУМОВИ ФОСФАТИ

Во оваа група најпознат претставник е преципитатот.

Добивање: Во оваа ѓубре фосфорната киселина се наоѓа во секундарна форма. За производство на преципитатот се користат примарни сурови фосфати.

Преку екстракција од примарните фосфати се добива фосфорна киселина (H_3PO_4), којашто се меша со варно млеко ($Ca_2(OH)_2$).





По завршување на процесот се врши таложење, па дехидратација, сушење и мелење на талогот.

Својства: Формулата на оваа ѓубре е $\text{Ca}_2\text{HPO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Содржината на P_2O_5 во преципатот изнесува 30-35%. Ѓубрето е во форма на прав со бела боја, не е хигроскопно и слабо е растворливо во вода. Може да се корисити за ѓубрење на почвата, како суровина за добивање на комплексни NPK ѓубрива, но и како додаток во добиточната храна.

Влијание врз почвата: Се применува за ѓубрење на кисели почви. Најдобри резултати дава, ако се примени како основно ѓубре наесен.

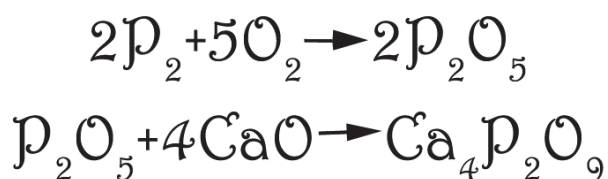
3.3.2.4. ТЕРМОФОСФАТИ

Во оваа група спаѓаат ѓубриња кои се добиени со топење на фосфатите на висока температура. Претставници на оваа група ѓубриња се: Томас фосфатот, калциум метафосфатот и калиум метафосфатот.

1. Томас фосфат $\text{Ca}_4\text{P}_2\text{O}_9$

Добивање: Оваа ѓубре името го добило по технологот кој за прв пат го произвел, Сиднеј Томас. Суровина за добивање на оваа ѓубре е железната руда. По топењето на рудата на температура од 2.000°C , течната маса се пренесува во специјални конвектори во кои има доломитно брашно ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) и негасена вар (CaO). Во исто време во конвекторот се внесува чист кислород (O_2).

При хемиската реакција, прво настанува оксидација на фосфорот, а потоа реакција со негасената вар, при што се добива Томас фосфатот ($\text{Ca}_4\text{P}_2\text{O}_9$).



На крајот течната маса се лади и се врши мелење во специјални мелници.

Својства: Формулата на оваа ѓубриво е $\text{Ca}_4\text{P}_2\text{O}_9$. Содржината на P_2O_5 во Томас фосфатот изнесува 6-8%. Освен фосфор содржи и калциум оксид (CaO)

45%, железо оксид (FeO) 12%, силициум оксид (SiO) и околу 2-3% Mn, Zn и Cu.

Ѓубрето е во форма на прав со темнокафеава до црна боја, не е хигроскопно и тешко е растворливо во вода.

Влијание врз почвата: Се применува за ѓубрење на слабокисели почви. Позитивно влијае на стабилноста на структурните агрегати во почвата.

Може да се користи и како мелиоративно ѓубриво. Во почвата поминува во терцијална форма која е достапна за растенијата.

2. Калциум метафосфат (метафос) $\text{Ca}(\text{PO}_3)_2$

Добивање: За добивање на ова ѓубре се користи суров фосфат, апатит флуор ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$), кој во конвектори се изложува на температура од 1.200°C , при што се добива P_2O_5 . Процесот продолжува со додавање ново количество на апатит сè додека издвоената P_2O_5 не достигне концентрација од 60 до 65%. Потоа се лади и се ситни.

Својства: Формулата на оваа ѓубриво е $\text{Ca}(\text{PO}_3)_2$. Содржината на P_2O_5 во метафосот изнесува 60%. Освен фосфорот, метафосот содржи и флуор. Ова ѓубре е во вид на прав, не гори, не е хигроскопно и тешко се раствора во вода.

Влијание врз почвата: Оваа ѓубре особено е погодно за почви со кисела реакција, а кои имаат потреба од фосфор.

3. Калиум метафосфат $\text{K}_4(\text{PO}_3)_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Добивање: За добивање на ова ѓубре се користат сурови фосфати, калиеви силикати и кокс. Со висока температура се издвојуваат фосфор и калиум хлорид кои реагираат помеѓу себе градејќи го ова ѓубре. Потоа се лади, и се ситни.

Својства: Формулата на оваа ѓубре е $\text{K}_4(\text{PO}_3)_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Содржината на P_2O_5 во ѓубрето изнесува 60%. Освен фосфорот метафосот содржи и околу 40% калиум оксид (K_2O). Оваа ѓубре е во форма на прав, не гори, не е хигроскопно и тешко се раствора во вода.

Одговорете на прашањата:

1. Како се добива суперфосфатот?
2. Кои фосфорни ѓубриња се природни?
3. Со какви својства се одликува суперфосфатот?
4. Што претставува Томасовото брашно?
5. Какво фосфорно ѓубре е преципитатот?



3.3.3. КАЛИУМОВИ ЃУБРИЊА

Калиумовите ѓубриња заедно со азотните и фосфорните, спаѓаат во групата на основни ѓубрива за растенијата. Калиумовите ѓубриња се физиолошки кисели ѓубриња и на кисели почви имаат штетно влијание, ако се употребуваат сами.

Во комбинација со други ѓубриња изразената киселост на овие ѓубриња може да има позитивно влијание.

Калиумовите ѓубриња можат да се поделат во две групи:

- природни калиумови ѓубриња и
- концентрирани калиумови ѓубриња.

3.3.3.1. ПРИРОДНИ КАЛИУМОВИ ЃУБРИЊА

Овие ѓубриња се добиваат од рудните наоѓалишта на калиумовите соли. Можат да се користат директно за ѓубрење, но и за добивање на чисти калиумови соли.

Како рудни наоѓалишта најмногу ги има во Германија, Русија, Блискиот Исток, Шпанија и САД. Меѓу себе се разликуваат по содржината на калиум и примесите кои ги содржат. Во оваа група спаѓаат: силвинот, силвинитот, карналинот, каинитот и шенитот.

1. Силвин

Добивање: Се добива со вадење од наслагите со соли кои се формирале со повлекување на морето.

Својства: Калиумот е застапен како KCl, но содржи и примеси. Силвинот содржи 12-15% K₂O. Ѓубрето е во вид на кристали и е хигроскопно ѓубре. Покрај KCl содржи и CaSO₄, MgCl₂, и други примеси.

Влијание врз почвата: Се користи за директно ѓубрење, но и како суровина за добивање на концентрирани калиумови ѓубриња.

2. Силвинит

Добивање: Се добива исто како и силвинот.

Својства: Силвинитот содржи 12-15% K_2O . Формулата му е $KCl \times NaCl$. Има слични својстава со силвинот.

Влијание врз почвата: Се користи за директно ѓубрење, но и како суровина за добивање на концентрирани калиумови ѓубриња.

3. Карналин

Добивање: Се добива како и останатите калиумови соли со вадење од рудните наслаги.

Својства: Карналинот содржи 9 -12% K_2O . Формулата му е $KCl \times MgCl_2 \times 6H_2O$. Во себе содржи примеси од $MgSO_4$. Ѓубрето по форма преставува кристална сол.

При чување солта се стврднува и пред употреба потребно е нејзино кршење и ситнење.

Влијание врз почвата: Се користи за директно ѓубрење. Освен како ѓубре карналитот дејствува и како хербицид за уништување на некои плевели.

4. Шенит

Добивање: Се добива како и останатите калиумови соли со вадење од рудните наслаги.

Својства: Содржината на калиум кај шенитот е слична како кај останатите природни калиумови соли. Формулата му е $K_2SO_4 \times MgSO_4 \times H_2O$. Застапени се две сулфатни соли со K и Mg , додека хлорот не е застапен. Ова ѓубре е помалку хигроскопно од останатите калиумови ѓубриња.

Влијание врз почвата: Се користи за директно ѓубрење, но и како суровина за добивање концентрирани калиумови ѓубриња.

3.3.3.2. КОНЦЕНТРИРАНИ КАЛИУМОВИ ЃУБРИЊА

Се добиваат со преработка на природните калиумови ѓубриња. Кај овие ѓубриња процентот на активната материја K_2O е многу поголем. Во оваа група спаѓаат: калиум хлоридот, 30-40% калиумовата сол, камексот, патент калиумот и калиум сулфатот.

1. Калиум хлорид

Добивање: Се добива од силвинитот со растворање во вода и раздвојување на солите. Силвинитот се меле и се раствора во топла вода, сè додека не се добие заситен раствор. Потоа се лади на температура од 20 до 25 °C, при што KCl се таложи, додека NaCl останува растворен во водата. Водата со NaCl се отстранува, а талогот со KCl се суши и меле.

Својства: Калиум хлоридот содржи околу 60% K_2O . Формулата му е KCl. Има примеси од NaCl до 3%. Ѓубрето претставува кристална сол, со сивкасто бела боја. Тоа е умерено растворливо во вода, среднохигроскопно и има солен вкус. Има неутрална хемиска реакција, а физиолошката реакција му е кисела.

Влијание врз почвата: Ако се употребува на кисели почви, создава солна киселина, така што дополнително ја закиселува почвата. Најдобро е ако во почвата се додаде наесен, но може и напролет, ако има услови за наводнување. За ѓубрење се користи 100 -250 кг/ха.

2. Калиумова сол 30 - 40%

Добивање: Се добива со мешање на калиум хлоридот со силвинитот. Мешањето е во соодветен сооднос, при што се добива сол со помал процент на активна материја.

Својства: Постојат калиумова сол со 30% K_2O , и калиумова сол со 40% K_2O . Формулата му е KCl. Ѓубрето е со сивкаста боја. Тоа е доста хигроскопно и има иста хемиска реакција со калиум хлоридот.

Влијание врз почвата: Употребата му е иста како со калиум хлоридот, само што се користат поголеми дози за ѓубрење.

3. Камекс

Добивање: Кај нас ова ѓубре не се користи. Го има и се користи во Германија.

Својства: Камексот содржи околу 40% K_2O . Претставува двојна сол со формула $K_2Cl \times MgSO_4$. Содржи примеси од $NaCl$, а освен K содржи и Mg и S .

Влијание врз почвата: Употребата му е иста како и кај другите калиумови ѓубрива.

4. Патент калиум

Добивање: Може да се добие по хемиски пат со реакција на K_2SO_4 и $MgSO_4$.

Својства: Патент калиумот содржи околу 28% K , 5% Mg , и 20% S . Претставува двојна сулфатна сол со формула $K_2SO_4 \cdot MgSO_4$.

Влијание врз почвата: Се употребува за ѓубрење на почви кои имаат потреба од S . Исто така се користи за ѓубрење на култури кои не поднесуваат Cl .

5. Калиум сулфат

Добивање: Се добива со растворање на каинонот. Талогот кој останува на дното од базенот претставува калиум сулфат. Талогот потоа дехидрира, се суши и се меле. Калиум сулфатот може да се добие и по хемиски пат со употреба на калиум хлорид и сулфурна киселина.

Својства: Калиум сулфатот содржи околу 50% K , 0,6% Mg и 18% S . Формула на калиум сулфатот е K_2SO_4 . Калиум сулфатот е во вид на кристали со сиво бела боја, не е хигроскопен и е растворлив во вода.

Влијание врз почвата: Се употребува за ѓубрење на почви пред основната обработка на почвата. Може да се примени и рано напролет на лесни почви. Дозите за ѓубрење се движат од 200 до 400 кг/ха.

3.3.3.3. КАЛЦИУМОВИ ЃУБРИЊА

Калциумовите ѓубриња се нарекуваат и варовни ѓубриња. Калциумовите ѓубриња покрај тоа што можат да се користат за исхрана на растенијата, се користат и за мелиоративно ѓубрење со цел да се подобри структурата на почвата. Калциумовите ѓубриња ја подобруваат стабилноста на почвените агрегати. Тие се користат за калцификација на кисели почви. Калциумот во почвата најчесто се додава преку други ѓубриња кои содржат калциум како што се: варовата шалитра, фосфорните ѓубриња и други. Во групата на калциумови ѓубриња спаѓаат: варовникот, доломитот, калциум оксидот, лапорот и сатурационата мил.

1. Варовник

Добивање: Се добива од каонатните карпи, со кршење, дробење и ситнење.

Својства: Формулата на варовникот е CaCO_3 . Варовникот содржи 75-85% Ca. Ѓубрето е во форма на прав со бела до извалкано бела боја. Покрај калциум содржи и други примеси. Ѓубрето не е хигроскопно и не се раствора во вода.

Влијание врз почвата: Се користи за директно ѓубрење. Во почвата се раствора под влијание на CO_2 и H_2O . Се применува на кисели и неутрални почви.

Претставува одлично ѓубре за мелиоративно ѓубрење, односно за калцификација. Монгу добри резултати се добиваат ако се користи за ѓубрење на почви кои содржат органска материја, каде што се создава стабилна структура образувајќи Ca - хумати. За ѓубрење се користи во количество од 500 до 600 кг/ха.

2. Доломит

Добивање: Се добива од доломитни карпи, кои се многу поцврсти и покомпактни од варовникот, со кршење, дробење и ситнење на доломитот.

Својства: Формулата на доломитот е $\text{CaCO}_3 \times \text{MgCO}_3$. Освен CaO, доломитот содржи и MgCO_3 и други примеси. Ѓубрето е во форма на прав со сиво бела боја, не е хигроскопно и не се раствора во вода.

Влијание врз почвата: Се користи за директно ѓубрење. Во почвата бавно се раствора под дејство на CO_2 и H_2O , што значи дека е подолготрајно ѓубре. Присуството на Mg му дава подобри својства од варовникот.

3. Печена вар

Добивање: Се добива од варовник, кој се пече на висока температура. По печењето се врши мелење на печената вар.

Својства: Формулата на печената вар е CaO (калциум оксид). Освен CaO , може да содржи и други примеси. Содржината на Ca изнесува 80-95%.

Ѓубрето е во форма на прав со бела боја. Хигроскопно е и лесно растворливо во вода.

Влијание врз почвата: Ѓубрето е едно од најефикасните калциумови ѓубрива. Се употребува во количества двапати помали од оние на варовникот. При употреба дава доста добри резултати при калцификација. Може да се употреби директно или со претходно мешање со почвата или, пак, со попрскување со вода.

4. Лапор

Добивање: Се добива од седиментни карпи на варовник кои се формирале во земјата.

Својства: Освен Ca , содржи глина, песок, фосфор и други примеси. Содржината на Ca изнесува од 35 до 65%.

Влијание врз почвата: Лапорот е погоден за ѓубрење и калцификација на песокливи почви сиромашни со глина.

5. Сатурациона кал

Добивање: Се добива при фабриката на шеќерната репка, како нус-производ.

Својства: Сатурационата кал спаѓа во групата на органски ѓубриња. Освен Ca содржи и околу 30 - 40% органски материји. Сатурационата кал содржи и N , P_2O_5 , K_2O и низа на микроелементи S , B , Mn , Cu и други.

Влијание врз почвата: Претставува доста добро ѓубре за ѓубрење, бидејќи освен со Ca почвата се ѓубри и со други макро и микроелементи. Ова ѓубре ја подобрува и структурата на почвата.

Одговорете на прашањата:

1. Кои ѓубриња спаѓаат во калциумови ѓубриња?
2. Какво е влијанието на варовникот врз почвата?
3. Што претставува сатурационата кал?



3.4. СЛОЖЕНИ ЃУБРИЊА

Сложените ѓубриња се едни од најзначајните ѓубриња кои се користат за исхрана на растенијата. Во хемискиот состав на сложените ѓубриња се застапени 2-3 хемиски елементи.

Како основа за производство на сложените ѓубриња, се користат основните макроелементи N и P и K.

Според начинот на производство, сложените ѓубриња се делат на: мешани и комплексни, а според содржината и бројот на елементите, се делат на: двојни и тројни.

Во сложените ѓубрива можат да бидат вградени и други елементи (S, Br, Zn и други).

3.4.1. МЕШАНИ ЃУБРИЊА

Се добиваат со механичко мешање на простите ѓубриња. Мешањето се врши пред употребата. Кај мешаните ѓубриња може да дојде и до одредени хемиски реакции помеѓу некои од нив.

За мешањето на ѓубрињата постојат одредени правила, односно се користат шеми за мешање.

При неправилно мешање може да дојде до влошување на физичките својства на ѓубрињата или до губење на активната материја.

Основно правило е дека, не се мешаат две хигроскопни ѓубриња. Мешаните ѓубриња денес се заменети со комплексни ѓубриња.

Постојат следниве комбинации на мешани ѓубрива:

- двојни мешани ѓубрива NP комбинација;
- двојни мешани ѓубрива NK комбинација;
- двојни мешани ѓубрива PK комбинација и
- тројни мешани ѓубрива NPK комбинација.

1. Двојни мешани ѓубриња NP комбинација

Ове ѓубриња претставуваат комбинација помеѓу азотни и фосфорни. Спаѓаат во групата на нископроцентни ѓубриња. Во оваа група спаѓаат: амонијаков суперфосфат, амонизираниот суперфосфат и нитрофосот.

- **Амонијаков суперфосфат:** Се добива со мешање на супер фосфатот ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) и амониум сулфатот ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$). При мешањето настанува и хемиска реакција. Хемиската формула на ѓубрето е $2\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$. Кај ова ѓубре односот N : P_2O_5 изнесува 4 : 12.

- **Амонизиран супер фосфат:** Се добива со мешање на суперфосфатот и амонијакот. И кај оваа ѓубре се случува иста хемиска реакција. Количествата на азот изнесуваат 3-9%, а количествата на фосфор остануваат исти како кај супер- фосфатот. Хемиската формула на ова ѓубре е $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$.

- **Нитрофос:** Се добива со мешање на суперфосфат и калциум цијанамид (CaCN_2). Односот N : P_2O_5 изнесува 4 : 12. Се употребува за ѓубрење на житни култури, пченка и за индустриски култури.

2. Двојни мешани ѓубрива НК комбинација

Во оваа група спаѓа само едно ѓубре познато под името патазот. Се добива со мешање на калиум хлорид (KCl) и амониум хлорид (NH_4Cl). Ова ѓубре содржи 50% хлор и малку азот 12%.

3. Двојни мешани ѓубриња РК комбинација

Во оваа група спаѓаат ѓубриња добиени со мешање на суперфосфатот и калиумовата сол. Добри се за ѓубрење со есенско длабоко орање. Постојат повеќе комбинации на P_2O_5 : K_2O , во однос 14 : 12, 14 : 8, 11 : 21 и други.

4. Тројни мешани ѓубриња NPK комбинација

Тројните мешани ѓубриња покрај основните елементи NPK, можат да содржат и други елементи неопходни за исхрана на растенијата (Ca, S, Br, Zn и други).

За добивање се користат амониум нитратот или сулфатот, суперфосфатот и калиум хлоридот или сулфатот. Односот на овие ѓубриња при мешањето може да биде различен.

Постојат повеќе комбинации каде што односот N : P_2O_5 : K_2O изнесува:
6 : 11 : 11, 4 : 12 : 9, 4 : 8 : 16, 8 : 8 : 8 и други.

3.4.2. ПОЛУКОМПЛЕКСНИ ЃУБРИЊА

Се добиваат со дополнителна обработка на претходно измешаните прости ѓубриња. Со дополнителната обработка се создава похомогена структура на ѓубрето и се вметнати и други материи, како што се: инсектицидите, фунгицидите и хербицидите.

За производство на овие ѓубриња се користат фосфорната киселина, сулфурната киселина и течен амонијак.

Освен за ѓубрење на почвата, овие ѓубриња се користат и за заштита од инсекти, болести и плевели.

3.4.3. КОМПЛЕКСНИ ЃУБРИЊА

Комплексните ѓубриња се добиваат со сложени хемиски реакции и технолошки процеси.

Во комплексните ѓубриња со застапени исти активни материи, односно азот, фосфор и калиум (NPK).

За добивање на овие комплексни ѓубриња во светот има различни технологии.

Комплексните ѓубриња содржат 2-3 пати повеќе активна материја од мешаните ѓубриња.

Како суровини за добивање на комплексните ѓубриња се користат: амонијакот, сулфурната, азотната, фосфорнатаа киселина, амониум нитратот, калиумовата сол, калиум сулфатот и други соединенија.

Комплексните NPK ѓубрива според вкупниот процент на активна материја се делат на:

- нископроцентни, содржат до 30% активна материја;
- среднопроцентни, содржат од 30 до 40% активна материја;
- високопроцентни, содржат над 40% активна материја.

Според структурата, комплексните ѓубриња се делат на: амофоски и нитрофоски.

Според содржината на хранливи материи, комплексните ѓубриња се делат на: двојни и тројни.

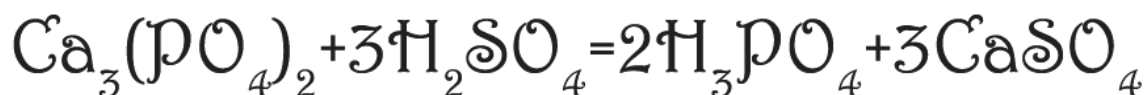
1. Амофоски комплексни ѓубрива

Постојат повеќе од 20 различни односи на активната материја од N, P и K. Кај овие ѓубриња азотот (N) е застапен во амонијачна форма (NH_4).

Фосфорот во ѓубрето е застапен како примарната сол на фосфатната киселина.

Калиумот е застапен во форма на калиумова или сулфатна сол.

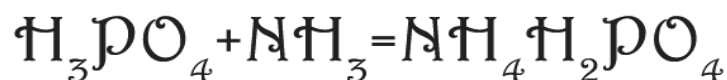
При производство на амофоските прво се издвојува фосфорот од сурови фосфати (фосфит или апатит), односно со помош на техничка сулфурна киселина се издвојува фосфорна киселина, и се отстранува гипсот.



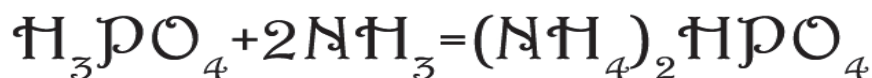
Потоа, со загревање на фосфорната киселина се врши дехидрирање на водата и се зголемува концентрацијата на фосфорната киселина.

Врз концентрираната фосфорната киселина се додава амонијак (NH_3), односно се врши вградување на азотна компонента и се добива амофос.

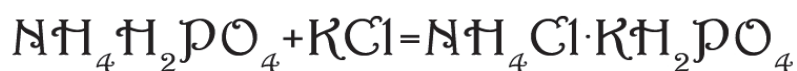
Амофосот може да се користи како финално ѓубриво NP комбинација, но и како основа за добивање на NPK комбинација.



Со истата постапка може да се добие и диамофосот, кој е сличен по хемиски состав со амофосот.



При добивањето на тројно комплексно ѓубре, на амофос или диамофос се реагира со некое калиумово ѓубре.



Комплексните ѓубрива можат да се користат за прихранување и за есенско основно ѓубрење.

Комбинациите на комплексни ѓубриња N : P : K се поделени во зависност од тоа кои проценти од елементите доминираат.

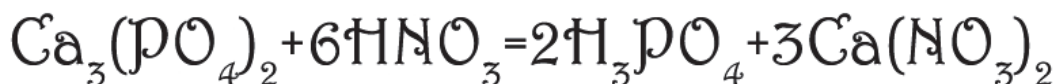
Постојат следниве комбинации : 20 : 10 : 10; 18 : 9 : 9; 20 : 20 : 8; 20 : 20 : 0; 15 : 15 : 15; 17 : 17 : 17 и други.

2. Нитрофоски комплексни ѓубрива

Кај нитрофоските-комплексни ѓубриња, азотот е застапен во NO_3^- и NH_4^+ форма, за разлика од амофоските каде што е застапен само во NH_4^+ форма.

Овие ѓубриња се понерастворливи во вода во однос на амофоските. За екстракција на фосфорната киселина се користи нитратната киселина.

Процесот на добивање започнува со реакција на суровите фосфати и нитратната киселина, при што се добива висока содржина на калциум нитрат ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$).



Високата содржина на калциум нитрат има негативно влијание врз ѓубривото, па поради тоа се врши претворање на калциум нитратот во друга форма со додавање на киселина и во присуство на амонијак.



Понатаму постапката продолжува со вградување на фосфатната и калиумовата компонента во ѓубрето. Постојат повеќе комбинации на N : P : K кај нитрофоските: 13 : 10 : 12, 12 : 9 : 16, 17 : 8 : 8, 12 : 12 : 12, и други.

3.4.4. ДВОЈНИ КОМПЛЕКСНИ ЃУБРИЊА

Кај двојните комплексни ѓубриња се застапени два елемента во ѓубрето. Комбинации на двојни комплексни ѓубриња се: N : P, N : K, и P : K.

Двојни комплексни ѓубрива N : P комбинација: За добивање на овие ѓубриња се користат суровите фосфати и амонијакот. Во оваа група спаѓаат: моноамонфосфатот (MAP) и диамонфосфатот (DAP).

Моноамонфосфатот (MAP) е кисело ѓубре, додека диамонфосфатот (DAP) е базично. Овие ѓубриња се со сивкасто бела боја, леснорастворливи во вода и не се хигроскопни. Се користат како претсеидбени ѓубриња. Постојат повеќе комбинации: 16 : 48, 16 : 52, 18 : 45 и други.

Двојни комплексни ѓубриња N : K комбинација: Оваа комбинација многу ретко се произведува, и најчесто служи за добивање на тројни ѓубрива.

Двојни комплексни ѓубрива P : K комбинација: Оваа комбинација на ѓубриња е добра за есенско ѓубрење на почвата. Ѓубрето е растворливо во вода, и е во форма на гранули. Претставува добро ѓубре за овошните култури.

За дома: Истражувајте за производството на сложени ѓубриња!

3.5. ЃУБРИЊА СО МИКРОЕЛЕМЕНТИ

Растенијата покрај основните елементи N, P, и K, имаат потреба и од користење на други елементи кои иако се користат во помали количества имаат идентично значење.

Недостатокот на одреден елемент може да биде ограничувачки фактор за производство на одредена култура, без разлика дали N, P, и K ги има во оптимални количества во почвата.

Примената на овие ѓубриња е различна. Може да се применуваат преку почвата или фолијарно преку листот. Најчесто се применуваат со вградување на елементот во комплексните NPK ѓубрива (NPK + Mg, NPK + S, NPK + B).

Како позначајни ѓубриња на другите елементи се: сулфурни, железни, магнезиумови, бакарни, манганови, борни, цинкови и други.

● Сулфурни ѓубриња

Сулфурот во почвата се наоѓа во доволно количество, но може да се аплицира во почвата со додавање на арско (шталско) ѓубре и со други ѓубриња кои содржат сулфур.

За ѓубрење на почвата се употребува како елементарен сулфур и така сулфур во форма на CaSO_4 (гипс). Освен наведените ѓубриња, сулфурот се додава и при додавање на други ѓубриња кои содржат сулфур (амониум сулфат $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, калиум сулфат K_2SO_4 и други).

Елементарниот сулфур има поголемо значење за заштита на растенијата од болести, а многу малку се користи како ѓубре.

Гипсот се користи за мелиорации (гипсирање) на солените почви, каде што предизвикува намалување на алкалната реакција на почвата. Се користи во количество од 10 до 20 тони/ха.

● Железни ѓубриња

Железните ѓубриња се особено значајни за почвите каде што железото се наоѓа во недостапна форма. Најчесто, такви се карбонатните почви.

Примената на железните ѓубриња најчесто е фолијарна (преку листот), но може да биде и преку почвата.

За ѓубрење се употребуваат железни хелати (комплексни ѓубрива на метали и органски соединенија).

Попознати хелати се секвестинот, рексенот, EDTA и други. Хелатите се користат во концентрација од 0,2 до 0,6%, во зависност од фенофазата на културата.

Освен хелатите, за ѓубрење може да се користи и железо сулфатот (FeSO_4). Ѓубретото може да се употреби како фолијарно така и преку почвата.

● Магнезиумови ѓубриња

Постојат повеќе магнезиумови ѓубриња. Најчести магнезиумови ѓубриња кои се користат се следниве: магнезиум сулфатот (MgSO_4), доломитот, камексот и комплексното ѓубре NPK + Mg.

Магнезиум сулфатот е сол. Се користи во концентрација од 0,2 до 0,5% како фолијарно ѓубре.

Магнезиумовите ѓубриња имаат особено значење при одгледување на компирот, репката и другите клубенести култури.

● Бакарни ѓубриња

Бакарот во почвата се наоѓа во доволни количества и многу ретко се јавува потреба од ѓубрење со бакарни ѓубриња, особено ако се користат бакарни препарати за заштита на растенијата од болести.

Поголема потреба за ѓубрење со бакарни ѓубриња се јавува кај тресетните почви.

За ѓубрење преку почвата, се користат бакарната згура и бакарното брашно.

За фолијарно ѓубрење се користат бакарните соли (CuSO_4 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$) и бакарните хелати.

● Манганови ѓубрива

Мангановите ѓубриња поголема примена имаат во овоштарството. Постојат повеќе видови на манганови ѓубриња.

За ѓубрење преку почвата се користат мангановата згура и манганизираниот суперфосфат.

За фолијарно ѓубрење се користат мангановиот хелат и некои манганови соли (MnSO_4 , $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ и други).

● Ѓубриња со бор

Речиси кај сите растенија се јавува потреба од бор. Ѓубрењето со бор дава особено добри резултати кај одредени градинарски култури, шеќерната репка и други повеќегодишни култури.

Борните ѓубриња се користат за натопување на семето и резанците, фолијарно и со внесување преку почвата.

Како борни ѓубриња се користат: бораксот, техничката борна киселина, NPK + B, борните руди, минерали и други.

Бораксот ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) се користи во мали количества, бидејќи поголеми количества предизвикуваат штети кај растенијата.

Техничката борна киселина (H_3BO_3) може да се употребува преку почвата и фолијарно, преку листот. Таа има и инсектицидно дејство.

Борните руди и минерали најчесто се користат за добивање на други борни ѓубриња.

● Цинкови ѓубрива

Цинковите ѓубриња се користат за натопување на семето и садниците, фолијарно за прихрана на растенијата и со внесување преку почвата.

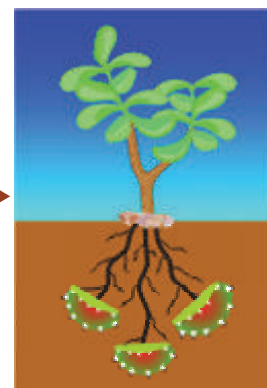
Во почвата може да се појави недостаток на цинк поради негова микробиолошка имобилизација. Како цинкови ѓубриња се користат: цинк сулфатот (ZnSO_4), цинк карбонатот (ZnCO_3), цинк хелатот, NPK + Zn, како и остатоци од индустријата во која се преработуваат цинковите руди.

Цинк сулфатот содржи 26-36% цинк и се користи за ѓубрење на повеќе земјодлески култури. Најдобри резултати дава при ѓубрење на шеќерната репка, пченицата, пченката и други култури.

Најчесто за ѓубрење со цинк се користи комплексното ѓубре NPK + Zn во концентрација од 0,5%.

Цинковиот хелат содржи 14% Zn и се користи како фолијарно ѓубре и како ѓубре што се додава преку почвата.

Активности надвор од училиница:
Посетете ја најблиската земјоделска аптека, или, пак, продавница која се занимава со продажба на ѓубриња. Побарајте проспекти за секое ѓубре и направете постер!



3.6. ФОЛИЈАРНИ ЃУБРИЊА

Во високоразвиените земји фолијарното ѓубрење претставува важна и задолжителна агротехничка мерка во земјоделското производство.

Во зависност од фенофазите на развој, потребни се различни количества и во различен сооднос од хранливи елементи.

Усвојувањето на хранливите елементи преку коренот, често пати може да биде ограничено, па растенијата не се снабдени со потребните хранливи материи.

Со фолијарното ѓубрење се овозможува брзо и ефикасно усвојување на хранливите материи (90%) и нивно транспортирање до местото каде што се одвива синтезата на сложените органски соединенија. Со фолијарното ѓубрење може истовремено да се врши заштита на растенијата од болести и штетници.

Во составот на фолијарните ѓубриња влегуваат сите ѓубриња кои се леснорастворливи во вода, но и оние кои се специјално произведени како фолијарни ѓубриња со висока содржина на хранливи материи.

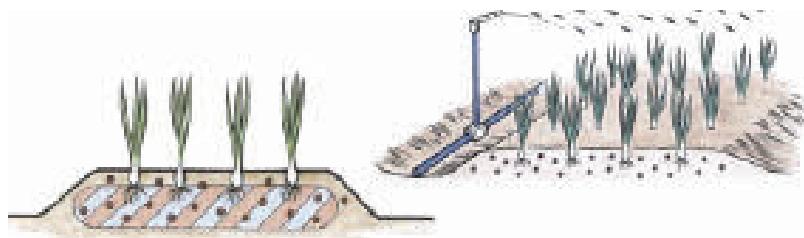
Најчесто се користат фолијарни ѓубриња кои содржат микроелементи во форма на хелати.

Фолијарното ѓубрење треба да се врши во поволни услови, односно кога нема ветер, на температура од 25 °C, кога релативната влажност на воздухот не е многу мала, а сончевото зрачење не е големо.

Во вакви услови тенкиот филм од растворот што се создава на листот од растението не се суши веднаш, па за кратко време стигнува до ткивата во кои се одвива процесот на фотосинтеза. Од погоре кажаното, фолијарното ѓубрење треба да се врши рано наутро или во доцните попладневни часови.

Концентрацијата на растворот со фолијарно ѓубре најчесто е од 1 до 1,5 %, а се препорачува користење на вода за растворот околу 300 литри на хектар.

Фолијарното ѓубрење се изведува со прскалки и распрскувачи кои ја распрскуваат течноста со хранливи материи на многу ситни капки.



Сл.бр.49.- Распрскување на фолијарно ѓубре

ТЕМА 4

ЃУБРЕЊЕ НА ВИНОВАТА ЛОЗА

Наставни содржини:

- 4.1. МЕЛИОРАТИВНО ЃУБРЕЊЕ НА ВИНОВАТА ЛОЗА
- 4.2. ЃУБРЕЊЕ НА ВИНОВАТА ЛОЗА ЗА ВРЕМЕ НА САДЕЊЕТО
- 4.3. ЃУБРЕЊЕ НА МЛАД НАСАД ОД ВИНОВА ЛОЗА
- 4.4. ЃУБРЕЊЕ НА ЛОЗОВИОТ НАСАД ВО ПОЛНА РОДНОСТ-РЕДОВНО ЃУБРЕЊЕ
- 4.5. ВРЕМЕ И НАЧИНИ НА ЃУБРЕЊЕ НА ВИНОВАТА ЛОЗА
- 4.6. МЕТОДИ ЗА ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА ПОТРЕБНОТО КОЛИЧЕСТВО НА ЃУБРЕ ЗА ЃУБРЕЊЕ НА ВИНОВАТА ЛОЗА
- 6.7. ПРЕСМЕТУВАЊЕ НА ПОТРЕБНО КОЛИЧЕСТВО НА ЃУБРЕ ЗА ЃУБРЕЊЕ НА ВИНОВАТА ЛОЗА

4.1. МЕЛИОРАТИВНО ЃУБРЕЊЕ НА ВИНОВАТА ЛОЗА

Пред подигнување на лозјето потребно е да се направи агрохемиска анализа на почвата. Врз основа на добиените резултати од анализата се пристапува кон мелиоративно ѓубрење.

Мелиоративното ѓубрење, всушност претставува „резервно“ ѓубрење, при кое во почвата се внесуваат поголеми количества на хранливи материи сè со цел да се зголеми плодноста до оној степен кој ќе и овозможи на виновата лоза во текот на повеќе години да биде снабдена со потребните хранливи материи. Исто така со мелиоративно ѓубрење се подобрува реакцијата на почвата.

Од досегашното искуство, почвите кои ќе се користат за подигнување на лозје за да бидат средно обезбедени со хранливи материи треба да содржат:

- азот: 120-150 мг/100 гр воздушно сува почва;
- фосфор: 12-25 мг/100 гр воздушно сува почва;
- калиум: 25-50 мг/100 гр воздушно сува почва.

Почвата на којашто ќе се одгледува виновата лоза треба да содржи во себе во просек околу 3% хумус. Доколку оваа содржина на хумус не е застапена во почвата, тогаш се пристапува кон мелиоративно ѓубрење-хуминизација со шталско или друго органско ѓубре, или пак се пристапува кон зелено ѓубрење.

Потребното количество на шталско ѓубре за да се зголеми содржината на хумус во почвата иснесува:

- за да се зголеми количеството на хумус за 1% до длабочина од 10 см се додаваат 125 т/ха ѓубре;
- за да се зголеми количеството на хумус за 1% до длабочина од 20 см се додаваат 250 т/ха ѓубре;
- за да се зголеми количеството на хумус за 1% до длабочина од 30 см се додаваат 375 т/ха ѓубре;

Доколку не се располага со доволно количество на шталско ѓубре, може да се користи ѓубре добиено од калифорниски црви, компост, тресет и сл.

За подобрување на структурата се користи и зелено ѓубрење. Растенијата кои се користат за зелено ѓубрење се француски рајграз, 'рж, овес, јачмен, маслодајна репка и сл.

Посебно внимание се посветува на реакцијата на почвата. За одгледување на виновата лоза, добри се оние почви што имаат рН од 6 до 7, односно почви со слабо кисела до неутрална реакција.

При мелиоративното ѓубрење се користат високо концентрирани минерални NPK ѓубриња, како што се:

- NPK: 7-20-30;
- NPK: 8-26-26;
- NPK: 6-18-36;
- NPK: 10-30-20.

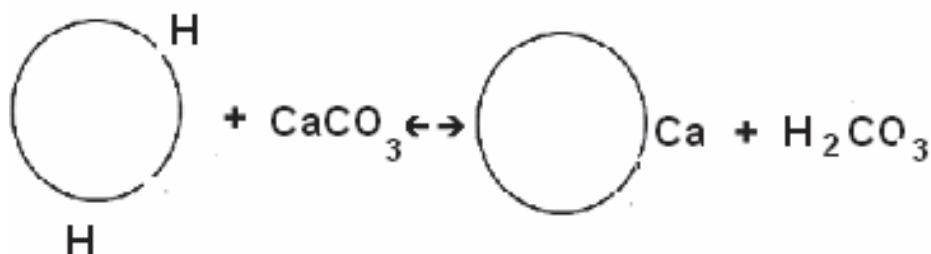
Минералните ѓубриња се растураат рамномерно по почвената површина, а потоа се пристапува кон риголување на полна длабочина, односно на длабочина од 60 до 80 см. Оваа постапка се изведува 3-4 месеци порано, за да може почвата да се слегне.

После тоа непосредно пред садењето врз почвената површина рамномерно се растура прегорено шталско ѓубре во количество од 30 до 40 т/ха, кое се заорува на длабочина од 30 см.

Доколку е потребно да се регулира реакцијата на почвата се пристапува кон хемиска мелиорација наречена калцификација.

Под калцификација се подразбира внесување на калциум во почвата со цел да се намали киселоста.

Внесениот калциум карбонат, калциум оксид или калциум хидроксид стапува во супституциона реакција (атсорпција) со почвениот атсорптивен комплекс при што водородните јони се заменуваат со јоните на калциум, односно:



Одговорете на прашањата:

1. Кога се пристапува кон мелиоративно ѓубрење кај виновата лоза?
2. Колку е потребно почвата да содржи азот, фосфор и калиум за да биде средно обезбедена со овие хранливи материи?
3. Доколку почвата содржи помалку од 3% хумус, кон која мелиорација се пристапува?
5. Како се неутрализираат киселите почви?
6. Опишете го мелиоративното ѓубрење на виновата лоза?



4.2. ЃУБРЕЊЕ НА ВИНОВАТА ЛОЗА ЗА ВРЕМЕ НА САДЕЊЕТО

После мелиоративното ѓубрење на виновата лоза се пристапува кон подигнување на лозовиот насад. За време на садењето на лозовите калемите, тие се третираат со хормонални ѓубриња за да се зголеми бројот на „фатените“ растенија. Всушност со третирање на коренот од калемите со хормонално ѓубре, кореновите жили се развиваат во силен коренов систем.

Кореновите жили можат да се третираат со различни стимулативни средства-фитохормони.

Од фитохормоните што се користат за ожилување и развивање на силен коренов систем треба да се споменат:

- алфа нафтил оцетна киселина;
- бета индол оцетна киселина;
- бета индол бутерна киселина;
- бета индол пропионска киселина;
- бета нафтоксид оцетна киселина.

Третирањето со овие средства е доста едноставно. Хормоналните ѓубриња во продажба се сретнуваат во форма на аморфен прав или раствор.

Доколку хормоналните ѓубриња се во форма на прав, тогаш лозовиот калем со делот од коренот се провалкува во хормоналниот прав 2-3 секунди, а потоа лесно се протресува за да не се задржи на коренот многу прав. После тоа калемите веднаш се садат.

Ако се користат хормонални ѓубриња во форма на раствор, тогаш се подготвува потребната концентрација, а во така подготвениот раствор се потопува лозовиот калем со коренот во траење од 2 до 3 секунди. Калемот после тоа може веднаш да се сади.

Освен со хормонални ѓубриња, за време на садењето на виновата лоза се врши ѓубрење со органски и минерални ѓубриња. Ѓубрењето се врши на тој начин што кога калемот ќе се стави во дупката, врз корењата се става слој од разровкана умерено влажна почва, а врз неа се додава 3-5 кг добро прегорено шталско ѓубре. Се препорачува во секоја дупка освен шталско да се додаде и минерално ѓубре, односно суперфосфат (100 гр) и калиум сулфат (50 гр).



Истражувајте за:

Хормонални ѓубриња во лозарското производство!

4.3. ЃУБРЕЊЕ НА МЛАД НАСАД ОД ВИНОВА ЛОЗА

Ѓубрењето на лозјето додека насадот е млад е неопходно, особено ако не е извршено мелиоративно ѓубрење и ѓубрење за време на садењето на калемите.

Бидејќи виновата лоза во овој период има голема потреба од азот, за поефикасно искористување на овој хранлив елемент внесувањето на азотни ѓубриња се врши во неколку наврати.

Првото ѓубрење се извршува за време на потерувањето на вегетацијата, а следното кога фиданките ќе достигнат должина од 10 до 15 см.

Во првата година се препорачуваат 2-3 ѓубрења со азотни ѓубриња.

Во втората година се изведуваат две ѓубрења и тоа пред потерување на вегетацијата и кога ластарите ќе достигнат должина од 1 м.

Во третата година во првото внесување на азотно ѓубре е пред потерување на вегетацијата, второто пред фазата на цветање, а третото после 20-30 од второто внесување.

Ѓубрето може да се внесува на повеќе начини. Најчесто се растура по површината од почвата или околу пенушката и се заорува со култиватор или плуг.

Ѓубрењето на лозата може да биде и со течни ѓубриња, со инјектирање на растворот веднаш до кореновиот систем. Концентрацијата на течните ѓубриња не смее да биде поголема од 1,5%.

Во втората и третата година се препорачува да се ѓубри со комбинирани ѓубриња, односно со NPK, особено на малку плодните почви.

Во просек се користат следниве количества на ѓубре:

- азотни ѓубриња: 100-250 кх/ха;
- фосфорни ѓубриња: 300-500 кг/ха;
- калиумови ѓубриња: 200-300 кг/ха.

Доколку при мелиоративното ѓубрење не е додадено шталско, или некое друго органско ѓубре во доволни количества за да се зголеми содржината на хумус, тогаш меѓу редовите се сеат тревни смески за зелено ѓубрење. На овој начин покрај тоа што почвата се збогатува со органска и минерална материја, кај неа се подобруваат и физички својства.

Одговорете на прашањата:

1. Од кој хранлив елемент има најголема потреба виновата лоза во првата година од подигнување на насадот?
2. Објаснете го ѓубрењето во првата, втората и третата година на лозовиот насад?



4.4. ЃУБРЕЊЕ НА ЛОЗОВИОТ НАСАД ВО ПОЛНА РОДНОСТ - РЕДОВНО ЃУБРЕЊЕ

Ѓубрењето на виновата лоза кога таа има полна родност е неопходна мерка, која има повеќекратно значење:

- со внесување на ѓубрињата се подобруваат физичките, хемиските и биолошките својства на почвата;
- се добиваат стабилни приноси и грозје и вино со стандарден квалитет;
- се одржува вегетативниот потенцијал на лозовиот насад;
- се одржува родниот потенцијал на лозовиот насад и сл.

Под поимот редовно ѓубрење на лозовиот насад се подразбира негово основно ѓубрење со комплексни NPK ѓубриња, во кои е нагласено количеството на фосфор и калиум, потоа пролетно прихранување со NPK ѓубриња во кои е нагласено количеството од азот (NPK: 20-10-10, 15-15-15) или со поединечни азотни ѓубриња како уреа, KAN и сл.

Основното ѓубрење на виновата лоза е важно затоа што само со основното ѓубрење се внесува фосфорот и калиумот на потребната длабочина, од каде што кореновиот систем полесно ќе дојде до нив.

Најдобро е основното ѓубрење да се изврши веднаш после бербата на грозјето. Се смета дека за род од 10 т/ха на сиромашни почви во текот на годината треба да се доддат 100-120 кг/ха азот, 50-80 кг/ха фосфор и 80-85 кг/ха калиум.

За есенско основно ѓубрење на лозјето најдобро е да се применуваат следниве комбинации од NPK ѓубриња:

- NPK (MgO, SO₃) 7-14-21 (2-18);
- NPK (SO₃) 5-20-30 (26);
- NPK 7-20-30.

Во ваквата формулација на NPK, нагласена е содржината на фосфор и калиум, а односот на хранливите елементи (1:2:3) одговара на потребите на виновата лоза.

Формулациите што содржат магнезиум и сулфур го зголемуваат натрупувањето на сувите материи во грозјето.

За да се добие принос од 10 т/ха се препорачуваат следниве количества на ѓубре за ѓубрење на виновата лоза:

- NPK (MgO, SO₃) 7-14-21 (2-18) во количество од 700 кг/ха;
- NPK (SO₃) 5-20-30 (26) во количество од 500 кг/ха
- NPK 7-20-30 во количество од 500 кг/ха.

Со овие количества се задоволуваат годишните потреби на виновата лоза за фосфор и калиум. Малото количество од азот кое е внесено со основното

ѓубрење ги задоволува потребите за растење и развивање на кореновиот систем во текот на зимата.

Наесен не се препорачува да се ѓубри лозјето со поголемо количество на азот, затоа што се продолжува вегетацијата, па постои опасност од измрзнување на лозата Освен ова, може да дојде до измивање на азотот од почвата.

Опасност од губење на фосфорот и калиумот со измивање не постои, затоа што тие се врзуваат за почвените честички. Со низа испитувања докажано е дека фосфорот и калиумот во текот на годината се преместуваат во почвата само на 1-2 см длабочина.

Штом ѓубрињата ќе се растураат по почвата се препорачува нивно заорување со што ќе се намали губењето на хранливата материја, а ќе се зголеми нивното влијание.

Калиумот за виновата лоза е многу важен во фенофазите цветање и прошарок на грозјето. Тој влијае на количеството на шеќер во грозјето, ја зголемува отпорноста на ниски температури и отпорноста кон болести.

Калиумот влијае и врз создавањето на коренските влакненца и жили, со што виновата лоза е способна подобро да ја усвојува водата и хранливите материји. На тој начин лозата станува и отпорна спрема сушата.

Прихранувањето на виновата лоза, обично се изведува рано напролет со азотни ѓубриња (КАН 27%, уреа 46%), за време на првата обработка на почвата, затоа што лозата искористува најголемо количество од азот во периодот од потерување на вегетацијата до цветањето.

За прихранување се препорачува 150-170 кг/ха уреа и 100 кг/ха КАН во два наврата.

Треба да се напомене дека секоја 3 година наесен после бербата на грозјето лозјето треба да се ѓубри со 30-40 т/ха шталско ѓубре.

Прихранувањето на виновата лоза освен преку почвата треба да се изведува и **преку листот-фолијарно** со течни ѓубриња кои во својот состав ги содржат биогените микроелементи. Концентрацијата на растворот што се користи за фолијарно прихранување се движи од 0,5 до 1%.

Предноста на фолијарното прихранување се состои во тоа што со мали количества од хранлива материја се одржува исхраната во лозјето, особено кога подолг период ќе има суша, па усвојувањето на хранливите материји преку кореновиот систем е намалено.

Фолијарните ѓубриња можат да се аплицираат заедно со средствата за заштита од болести и штетници, рано наутро или во попладневните часови. Доколку се аплицираат напладне кога температурите се повисоки може да дојде до подгорување на лисјата.

4.5. ВРЕМЕ И НАЧИНИ НА ЃУБРЕЊЕ НА ВИНОВАТА ЛОЗА

По правило, ѓубрењето на виновата лоза може да се извршува во текот на целата година, но од одредени причини како што се климата, почвата, видот на ѓубрето и сл. се изведува наесен, или рано напролет, а еден дел и во текот на вегетацијата.

Климата и видот на ѓубрето, најчесто го определуваат времето на ѓубрење. Во услови на топла и влажна клима минерализацијата на органската материја во почвата, како и растворањето на минералните ѓубриња се одвива непрекинато во текот на целата година. Во подрачја кадешто климата се одликува со остри зими и жешки лета процесите на минерализација и растворање се намалуваат или одреден период од годината на полно се прекинуваат.

За да може ѓубрето да влијае врз растењето и развивањето на виновата лоза потребно е со неговото внесување на почвата да стане достапно и лесно да се усвојува од кореновиот систем. Органските ѓубриња своето влијание во исхраната на виновата лоза можат да го постигнат доколку се минерализираат до крајни продукти, а минералните ѓубриња доколку се растворат.

Во зависност од времето и начинот на ѓубрење се разликуваат два вида на ѓубрење:

- **основно (редовно) ѓубрење и**
- **прихранување.**

На потешки почви **основното ѓубрење** се изведува наесен, а на полесните почви може да се изведе и напролет.

Навременото ѓубрење овозможува до почетокот на вегетацијата органската материја да се минерализира, а хранливите материји да се транслоцираат до ризисферата.

Шталското ѓубре и компостот во почвата се внесуваат наесен, тресетот и органското ѓубре добиено од калифорниски црви напролет, а зеленото ѓубре се заорува во мај. Сите органски ѓубриња се заоруваат на длабочина од 15 до 20 см. Ѓубрињата можат да се растураат по почвата рачно (на мали површини) или машински, а потоа се заоруваат.

Минералните ѓубриња во почвата се внесуваат наесен, во текот на зимата или напролет. Потешко растворливите фосфорни и калиумови ѓубриња се внесуваат на есен, а леснорастворливите азотни ѓубриња исклучиво на пролет.

Минералните ѓубриња се растураат рачно или машински пред обработката на почвата, а потоа се заоруваат на длабочина од 30 см.

Прихранувањето на виновата лоза се изведува за време на вегетацијата. Со прихранување пенушката се обезбедува со хранливи материји преку коренот

или преку листот. Во сушни региони не се препорачува прихранување преку почвата, затоа што хранливите материи не можат да стигнат до кореновиот систем, додека во повлажни региони растуреното ѓубре со дождовните води стигнува до кореновиот систем.

За виновата лоза се препорачуваат неколку прихранувања во текот на вегетацијата:

- прво прихранување: за време на отворањето на окцата;
- второ прихранување: 8-14 дена пред цветањето;
- трето прихранување: 10-15 дена после цветање;
- четврто прихранување: за време на прошарокот на грозјето.

При ваков систем на прихранување се препорачува постојана фолијарна анализа на виновата лоза.

Прихранувањето на виновата лоза со биогените микроелементи преку листот е мошне значајна постапка. Утврдено е дека лозата може да усвојува хранливи материи како преку коренот, така и преку листот. Поради долгиот вегетациски период, големата лисна површина и различната старост на лисјата фолијарното прихранување е многу погодно.

Кога лозата се прихранува фолијарно, потребно е да се запазат следниве правила:

- да се придржуваме кон даденото упатство за примена на фолијарното ѓубре;

- фолијарното прихранување да се изведува во втората половина од вегетацискиот период;

- најчесто да се направат 2-3 фолијарни прихранувања во текот на вегетацијата;

- фолијарното прихранување се изведува при карјот на денот, кога температурите се пониски, во спротивно ѓубрето ќе испарува од листот.



Истражувајте за:
Ѓубрење на виновата лоза
преку листот!

4.6. МЕТОДИ ЗА ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА ПОТРЕБНОТО КОЛИЧЕСТВО НА ЃУБРЕ ЗА ЃУБРЕЊЕ НА ВИНОВАТА ЛОЗА

Потребното количество на ѓубре што ќе се користи за ѓубрење на виновата лоза, мора да биде во согласност со специфичната потреба на виновата лоза за одреден хранлив елемент, со физичките, хемиските и биолошките својства на почвата, како и од очекуваниот принос.

За да се определи потребата од додавање на одредени хранливи елементи во почвата постојат различни методи, од кои најмногу и најчесто се користат:

- **метод кој е заснован на агрохемиската анализа на почвата:** доколку анализата покаже дека во почвата има недостиг од хранливи елементи, тогаш врз основа на количеството кое се смета за неопходно, за една почва да биде средно обезбедена со елементите со кои се храни виновата лоза, се прави пресметка и во почвата се додава хранливиот елемент во она количество кое е потребно да се добие вредноста за средна обезбеденост.

Класификација на почвите според плодноста со азот

Почва добро обезбедена со азот	Содржи повеќе од 7 мг азот на 100 г почва
Почва средно обезбедена со азот	Содржи од 4 до 7 мг азот на 100 г почва
Почва слабо обезбедена со азот	Содржи помалку од 4 мг азот на 100 г почва

Класификација на почвите според плодноста со фосфор

Почва добро обезбедена со фосфор	Содржи повеќе од 20 мг P_2O_5 на 100 г почва
Почва средно обезбедена со фосфор	Содржи од 8 до 20 мг P_2O_5 на 100 г почва
Почва слабо обезбедена со фосфор	Содржи помалку од 8 мг P_2O_5 на 100 г почва

- **метод** со кој се утврдува потребното количество на ѓубриња, врз основа на **вегетациски садови, или полски опити** во самото лозје;

- **метод на фолијарна анализа и дијагностика:** оваа метода сè повеќе се применува во пракса, затоа што многу брзо се утврдува потребата на растението од одреден хранлив елемент;

- **метод кој се базира на застапеноста на микроорганизмите во почвата:** врз основа на застапеноста и структурата на микроорганизмите може

да се утврди плодноста на почвата и потребата од одредени хранливи елементи;

- метод кој е заснован на планиран принос по единица површина и квалитетот на ширата изразен во количеството на шеќер и вкупни киселини.

1 кг азот 0,5 кг фосфор 1 кг калиум	Потребно количество на хранлива материја за 100 кг грозје
---	---

Доколку од 1 ха почва под винова лоза за една година се изнесе 40-50 кг азот, 10-15 кг фосфор, 40-50 кг калиум и околу 100 кг калциум, тогаш е потребно во неа да се додаде околу 10 т/ха прегорено шталско ѓубро. Бидејќи лозјето се ѓубри на 5-6 години со шталско ѓубре, тогаш се препорачува во почвата да се додаде околу 50 т/ха. Наместо шталско ѓубре за ѓубрење може да се користи исто количество од компост.

4.7. ПРЕСМЕТУВАЊЕ НА ПОТРЕБНО КОЛИЧЕСТВО НА ЃУБРЕ ЗА ЃУБРЕЊЕ НА ВИНОВАТА ЛОЗА

Пример: Да се определи потребното количество на NPK хранливи материји, на средно плодни почви, за планиран принос од 10.000 кг/ха.

За ѓубрење на располагање имате NPK 7-14-21 и КАН.

Пресметка на потребно количество чист азот:		
За 100 кг грозје	потребно е	1 кг азот
За 10.000 кг грозје	потребно е	X кг азот
$X = 10.000 \cdot 1/100$		
$X = 100 \text{ кг чист азот}$		

Пресметка на потребно количество на фосфор (P_2O_5):

За 100 кг грозје	потребно е	0,5 кг P_2O_5
За 10.000 кг грозје	потребно е	X кг P_2O_5

$$X = 10.000 \cdot 0,5 / 100$$

$$X = 50 \text{ кг } P_2O_5$$

Пресметка на потребно количество на калиум (K_2O):

За 100 кг грозје	потребно е	1 кг K_2O
За 10.000 кг грозје	потребно е	X кг K_2O

$$X = 10.000 \cdot 1 / 100$$

$$X = 100 \text{ кг } K_2O$$

За да се пресмета потребното количество од NPK, најпрво се пресметува потребното количество од ѓубре што ќе ја задоволи потребата од оној хранлив елемент што треба да се додаде во најголемо количество, односно во овој случај тој елемент е калиум:

Во 100 кг NPK има 7 кг азот 14 кг фосфор 21 кг калиум

Во 100 кг NPK има 27 кг калиум
 Во X кг NPK има 100 кг калиум

$$X = 100 \cdot 100 / 27$$

$$X = 370,37 \text{ кг NPK}$$

Со додавање на 370,37 кг NPK сме го задоволите целокупното потребно количество од калиум за производство на 10.000 кг/ха грозје.

Откако сме го пресметале количеството на NPK ѓубре што ќе се додаде во почвата при основното ѓубрење, потребно е да се пресмета и количеството на внесени азот и фосфор, односно:

Пресметување на количество на внесен азот во почвата:

Во 100 кг	NPK	има	7 кг азот
Во 370,37	кг NPK	има	X кг азот

$$X = 370,37 \cdot 7/100$$

$$X = 25,29 \text{ кг азот}$$

Пресметување на внесено количество на фосфор во почвата:

Во 100 кг	NPK	има	14 кг фосфор
Во 370,37	кг NPK	има	X кг фосфор

$$X = 370,37 \cdot 14/100$$

$$X = 51,85 \text{ кг фосфор}$$

Со внесување на 370.37 кг/ха NPK во почвата сме внеле 25,29 кг азот, а потребно е да се внесе 100 кг. Со прихранување на лозјето ќе се внесе остатокот од азот кој изнесува 74,71 кг. За прихранување се користи азотното ѓубре KAN кое во себе содржи 27% чист азот.

Пресметката за потребно количество на KAN се врши на следниов начин:

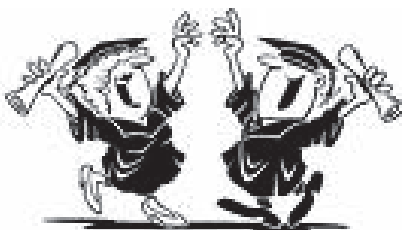
Во 100 кг	KAN	има	27 кг азот
Во X кг	KAN	има	74,71 кг азот

$$X = 100 \cdot 74,71/27$$

$$X = 276,70 \text{ кг KAN}$$

За прихранување на лозјето, потребно е да се додадат 276,70 кг/ха KAN

Со внесување на 370.37 кг/ха NPK во почвата сме внеле 51,85 кг фосфор, а потребно е да се внесе 50 кг. Ова укажува дека со основното ѓубрење на лозата внесено е и целокупното потребно количество на фосфор во почвата.



КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА:

- Проф.д-р Аврамов Лазар, Виноградарство, Нолит, Београд,1991;
- Ангелеска Елизабета, Игор Николов, Моме Давидовски,Прирачник за органско земјоделско производство, Консултантска куќа за органско земјоделство и рурален развој Пробо, Скопје, 2008;
- Ангелески Ангелко, Елизабета Ангелеска, Агрометеорологија со климатологија, учебник за прва година, земјоделско-ветеринарна струка, ТОПЕР, Скопје, 2006;
- Групче Радмила, Ботаника,НИО „Студентски збор“, Скопје, 1994;
- Димовска Јорданка, Митев С., Ѓоршиоски И., Биологија, Просветно дело, Скопје, 2003;
- Д-р Ѓамиќ Миломир, Биохемија, Научна книга, Београд, 1988
- Др Ѓокиќ Драгољуб, др Јованка Стојановиќ, др Милена Ѓукиќ, Физиологија Биљака, Технички факултет, Чачак, 2001;
- Др Ѓамиќ Ружица, др Стевановиќ Драги, Агрохемија, Партенон, Београд, 2000;
- Јекиќ М., Агрохемија втор дел-Физиологија на минерална исхрана на растенијата, Универзитет во Скопје, 1966;
- Јекиќ М., Џекова Марија, Агрохемија втор дел- Универзитет „Кирил и Методиј“ во Скопје, 1985;
- Јекиќ М., Агрохемија прв дел- Елементи на физиологија на растенијата, Универзитет „Кирил и Методиј“ во Скопје, 1983;
- Кастори Рудол, Физиологија билјака, Наука, Београд, 1993;
- Младеновски Трајче, Биологија на семето, Земјоделски институт, Скопје, 1996, Скопје
- Милосављевиќ Мирослав, Биотехника винове лоза, Институт за истраживање у пољопривреди, Србија, Београд, 1998;
- Marie-Luis Kreuter, Био врт, Свеучилишна књижница у Сплиту, Марјан тисак, 2008;
- Проф. Д-р Настев Драган, Лозарство, Самоуправна практика, Скопје, 1986;
- Проф.д-р И.Пемовски Диме, Лозарство-општ дел, второ дополнително издание, Наша книга, Скопје, 1991;
- Поповиќ Ж., Глинтиќ М., Јекиќ М., Приручник о ѓубривима и ѓубрењу, Задружна књига, Београд, 1969;
- Поповиќ Ж., Ѓубрива и ѓубрење, Задружна књига, Београд;
- Стојкова Ангелина, Агрохемија, Наша Книга, Скопје, 1987;
- Секуловски Ж., Секуловска Славица, Биологија, Просветно дело, Скопје, 2008;
- Соколовска Пена, Потсетник по хемија,Печатница „Гоце Делчев“, Скопје, 2000;

- Проф. Д-р Сариќ М. Д-р Кастори Р. Д-р Чуриќ Р. Д-р Куприна Т. Д-р Гериќ И., Практикум из физиологије бильака, Научна књига, Београд, 1967
- Д-р Филиповски Ѓорѓи, Педологија, второ и преработено издание, Универзитет „Кирил и Методиј“, Скопје, 1974;
- Др Џамиќ Миломир, Биохемија, четврто прераѓено издање, Научна књига, Београд, 1988;
- Др Шопова Милка, д-р. Ж. Сековски, Биологија, за прва година, природно-математичка и општа гимназија, второ издание, Просветно дело, Скопје, 1995;
- Физиологија винове лозе, Српска академија наука и уметности, Посебна издања, Одделење природно-математичких наука, Београд, 1984;
- Проф. Д-р Спасеноски М. Ас. Д-р Гаџовска Соња, Физиологија на растенија, Прагтикум за интерна употреба, Природно-математички факултет-Институт за биологија, Скопје, 2006;

- ИНТЕРНЕТ:

- www.poljoberza.net/AutorskiTekstoviJedan.aspx...

www.psss.rs/request.php?53 - Similar

http://www.artigomenino.com/hr/118267_Uvod-u-hidroponi/

<http://www.agroklub.com/hortikultura/hidroponski-sistemi-uzgoja-biljaka/2431/>

<http://polj.ns.ac.yu/~biohemija/PDF/BB.2.1.pdf>

<http://www.salabahteri.tk/>

http://www.istocar.bg.ac.yu/tic_inst/obuka02.html#o23

http://farmaluka.awardspace.com/proizvodnja_glistenjaka.htm

Prof. dr Ilija Komljenović OPŠTE RATARSTVO

Vuk Vujasinović, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

http://www.medp.unist.hr/moduli/zprostori/hidrop_teh_u_b.pdf

http://www.medp.unist.hr/moduli/zprostori/hidrop_teh_u_b.pdf

1. ↑ ¹⁰ ¹¹ *Berg, JM; JL Tymoczko, L Stryer (2002). Biochemistry - 5th Edition. WH Freeman and Company. стр. 476. ISBN 0-7167-4684-0.*

http://www.agr.hr/cro/nastava/bs/moduli/doc/ag1114_makro_elementi.pdf

http://pfos.hr/~vladimir/Tloznanstvo/Gnojidba_cb.pdf

<http://www.vinogradarstvo.hr/index.php?s=1026>

http://www.opg.com.hr/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=23&Itemid=42

<http://www.agroplus.rs/3-Voce107-2.jpg>

www.udrugavivazagreb.hr/razvojni_ciklus_loze.htm

www.psss.rs/.../forum_viewtopic.php?1684.post

<http://www.petrokemija.hr/Default.aspx?tabid=102>

<http://www.google.com/search?q=gnojidba+vinove+loze&hl=en&start=10&sa=N>

СОДРЖИНА:

ВОВЕД	3
ТЕМА 1: ПОЧВАТА КАКО СРЕДИНА ЗА РАЗВОЈ И ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА	5
1. ПОЧВАТА КАКО СРЕДИНА ЗА РАЗВОЈ И ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА.....	7
1.1. СОСТАВ НА ПОЧВАТА.....	7
1.1.1. МИНЕРАЛОШКИ СОСТАВ НА ПОЧВАТА.....	8
1.1.2. МЕХАНИЧКИ СОСТАВ НА ПОЧВАТА.....	11
1.1.3. СОСТАВ НА ОРГАНСКАТА МАТЕРИЈА ВО ПОЧВАТА.....	14
1.2. СВОЈСТВА НА ПОЧВАТА.....	18
1.2.1. АТСОРПТИВНИ СВОЈСТВА НА ПОЧВАТА.....	18
1.2.2. ХЕМИСКИ СВОЈСТВА НА ПОЧВАТА.....	21
1.2.3. ФИЗИЧКИ СВОЈСТВА НА ПОЧВАТА.....	23
1.2.3.1. СТРУКТУРА НА ПОЧВАТА.....	23
1.2.3.2. ОСТАНАТИ ФИЗИЧКИ СВОЈСТВА.....	26
1.3. ДИНАМИКА НА ХРАНЛИВИТЕ МАТЕРИИ ВО ПОЧВАТА.....	29
1.3.1. ДИНАМИКА НА АЗОТ ВО ПОЧВАТА.....	30
1.3.2. ДИНАМИКА НА ФОСФОР ВО ПОЧВАТА.....	35
1.3.3. ДИНАМИКА НА КАЛИУМ ВО ПОЧВАТА.....	36
1.3.4. ДИНАМИКА НА ОСТАНАТИТЕ МАКРОЕЛЕМЕНТИ ВО ПОЧВАТА.....	37
1.3.5. ДИНАМИКА НА МИКРОЕЛЕМЕНТИТЕ ВО ПОЧВАТА.....	39
1.4. МЕРКИ ЗА ПОДОБРУВАЊЕ НА СВОЈСТВАТА НА ПОЧВАТА.....	41
1.5. АГРОХЕМИСКА АНАЛИЗА НА ПОЧВАТА.....	43
ТЕМА 2: ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА	45
2.1. ВИНОВА ЛОЗА.....	46
2.2. РАСТИТЕЛНА КЛЕТКА.....	46
2.3. МОРФОЛОГИЈА НА ВИНОВА ЛОЗА.....	50
2.4. АНАТОМСКА ГРАДБА НА ЛИСТОТ И КОРЕНОТ ОД ВИНОВАТА ЛОЗА.....	53
2.5. ФИЗИОЛОГИЈА НА ВИНОВА ЛОЗА.....	55
2.5.1. РАСТЕЊЕ И РАЗВИВАЊЕ НА ВИНОВАТА ЛОЗА.....	55
2.5.2. ФАЗИ ВО РАЗВОЈОТ НА ВИНОВАТА ЛОЗА.....	58
2.5.3. РАСТИТЕЛНИ ХОРМОНИ-БИОРЕГУЛАТОРИ.....	61
2.6. ФИЗИОЛОШКИ АКТИВНИ МАТЕРИИ.....	63
2.7. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА ПРЕКУ ЛИСТОТ.....	69
2.7.1. РАСТИТЕЛНИ ПИГМЕНТИ.....	69

2.7.2. ФОТОСИНТЕЗА.....	74
2.7.2.1. ФАКТОРИ КОИ ВЛИЈААТ ВРЗ ФОТОСИНТЕЗАТА.....	78
2.7.3. ДИШЕЊЕ НА ВИНОВАТА ЛОЗА.....	81
2.7.4. ТРАНСФОРМАЦИЈА НА ЈАГЛЕГИДРАТИТЕ ВО ВИНОВАТА ЛОЗА.....	83
2.7.5. ТРАНСФОРМАЦИЈА НА ОРГАНСКИТЕ КИСЕЛИНИ ВО ВИНОВАТА ЛОЗА.....	88
2.7.6. ПОВРЗАНОСТ НА МЕТАБОЛИЗМОТ ВО ОДДЕЛНИ ОРГАНИ.....	89
2.8. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА ПРЕКУ КОРЕНОТ.....	90
2.8.1. УСВОЈУВАЊЕ, ТРАНСПОРТ И ИСКОРИСТУВАЊЕ НА ВОДАТА.....	90
2.8.2. ГУБЕЊЕ НА ВОДАТА ОД ВИНОВАТА ЛОЗА.....	97
2.8.3. СУША КАЈ ВИНОВАТА ЛОЗА.....	100
2.8.4. МИНЕРАЛНА ИСХРАНА КАЈ ВИНОВАТА ЛОЗА.....	101
2.8.4.1. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА СО АЗОТ.....	101
2.8.4.2. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА СО ФОСФОР.....	103
2.8.4.3. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА СО КАЛИУМ.....	104
2.8.4.4. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА СО МАГНЕЗИУМ.....	105
2.8.4.5. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА СО КАЛЦИУМ И СУЛФУР.....	106
2.8.4.6. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА СО БОР.....	107
2.8.4.1. ИСХРАНА НА ВИНОВАТА ЛОЗА СО ЖЕЛЕЗО, ЦИНК, МАНГАН И ДРУГИ ЕЛЕМЕНТИ.....	108

ТЕМА 3: ВИДОВИ ЃУБРИЊА ВО ЛОЗАРСКОТО ПРОИЗВОДСТВО..... 115

3.1. КЛАСИФИКАЦИЈА НА ЃУБРИЊАТА.....	116
3.2. ОРГАНСКИ ЃУБРИЊА.....	118
3.2.1. ЦВРСТО ШТАЛСКО (АРСКО) ЃУБРЕ.....	118
3.2.2. ТЕЧНО ШТАЛСКО ЃУБРЕ.....	120
3.2.3. КОМПОСТ.....	122
3.2.4. ОРГАНСКО ЃУБРЕ ДОБИЕНО ОД КАЛИФОРНИСКИ ЦРВИ.....	124
3.2.5. ЗЕЛЕНО ЃУБРЕЊЕ (СИДЕРАЦИЈА).....	125
3.2.6. БАКТЕРИЈАЛНИ ЃУБРИЊА.....	126
3.3. МИНЕРАЛНИ ЃУБРИЊА.....	128
3.3.1. АЗОТНИ ЃУБРИЊА.....	129
3.3.1.1. НИТРАТНИ ЃУБРИЊА.....	129
3.3.1.2. АМОНИЈАЧНИ ЃУБРИЊА.....	131
3.3.1.3. АМОНИЈАЧНО-НИТРАТНИ ЃУБРИЊА.....	133
3.3.1.4. АМИДНИ ЃУБРИЊА.....	134
3.3.2. ФОСФОРНИ ЃУБРИЊА.....	138
3.3.2.1. МЕЛЕНИ СУРОВИ ФОСФАТИ.....	138
3.3.2.2. ПРИМАРНИ КАЛЦИУМОВИ ФОСФАТИ.....	140

3.3.2.3. СЕКУНДАРНИ КАЛЦИУМОВИ ФОСФАТИ.....	142
3.3.2.4. ТЕРМОФОСФАТИ.....	143
3.3.3. КАЛИУМОВИ ЃУБРИЊА.....	146
3.3.3.1. ПРИРОДНИ КАЛИУМОВИ ЃУБРИЊА.....	146
3.3.3.2. КОНЦЕНТРИРАНИ КАЛИУМОВИ ЃУБРИЊА.....	148
3.3.3.3. КАЛЦИУМОВИ ЃУБРИЊА.....	150
3.4. СЛОЖЕНИ ЃУБРИЊА.....	152
3.4.1. МЕШАНИ ЃУБРИЊА.....	152
3.4.2. ПОЛУКОМПЛЕКСНИ ЃУБРИЊА.....	154
3.4.3. КОМПЛЕКСНИ ЃУБРИЊА.....	154
3.4.4. ДВОЈНИ КОМПЛЕКСНИ ЃУБРИЊА.....	156
3.5. ЃУБРИЊА СО МИКРОЕЛЕМЕНТИ.....	157
3.6. ФОЛИЈАРНИ ЃУБРИЊА.....	160

ТЕМА 4: ЃУБРЕЊЕ НА ВИНОВАТА ЛОЗА.....161

4.1. МЕЛИОРАТИВНО ЃУБРЕЊЕ НА ВИНОВАТА ЛОЗА.....	162
4.2. ЃУБРЕЊЕ НА ВИНОВАТА ЛОЗА ЗА ВРЕМЕ НА САДЕЊЕТО.....	164
4.3. ЃУБРЕЊЕ НА МЛАД НАСАД ОД ВИНОВА ЛОЗА.....	165
4.4. ЃУБРЕЊЕ НА ЛОЗОВИОТ НАСАД ВО ПОЛНА РОДНОСТ-РЕДОВНО ЃУБРЕЊЕ.....	166
4.5. ВРЕМЕ И НАЧИНИ НА ЃУБРЕЊЕ НА ВИНОВАТА ЛОЗА.....	168
4.6. МЕТОДИ ЗА ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА ПОТРЕБНОТО КОЛИЧЕСТВО НА ЃУБРЕ ЗА ЃУБРЕЊЕ НА ВИНОВАТА ЛОЗА.....	170
4.7. ПРЕСМЕТУВАЊЕ НА ПОТРЕБНО КОЛИЧЕСТВО НА ЃУБРЕ ЗА ЃУБРЕЊЕ НА ВИНОВАТА ЛОЗА.....	171

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА.....175

СОДРЖИНА.....178