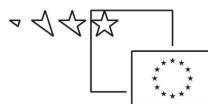




REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT



*Naložba v vašo prihodnost*  
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA  
Evropski socialni sklad

# VRTNARSKA TEHNOLOGIJA

## LABORATORIJSKE VAJE

ROMANA ŠPES

Višješolski strokovni program: Hortikultura  
Gradivo za laboratorijske vaje: Vrtnarska tehnologija  
Gradivo za 1. letnik in 1. cikel

Avtorica:

Romana Špes, dipl.ing.agronom. in hortikulture

ŠOLA ZA HORTIKULTURO IN VIZUALNE  
UMETNOSTI CELJE

Višja strokovna šola



Šola za  
**HORTIKULTURO in  
VIZUALNE UMETNOSTI**  
Celje  
**VIŠJA STROKOVNA ŠOLA**

Lektor/-ica: Alenka Klarič, prof.
CIP - Kataložni zapis o publikaciji Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana
635(075.8)(076)
ŠPES, Romana Vrtnarska tehnologija : gradivo za laboratorijske vaje / Romana Špes. - 1. izd. - Celje : Vrtnarska šola Celje, Višja strokovna šola, 2008
ISBN 978-961-6703-32-1
240905216

## Ljubljana, 2008

© Avtorske pravice ima Ministrstvo za šolstvo in šport Republike Slovenije.

Gradivo je sofinancirano iz sredstev projekta Impletum 'Uvajanje novih izobraževalnih programov na področju višjega strokovnega izobraževanja v obdobju 2008–11'.

Projekt oz. operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo RS za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007–2013, razvojne prioritete 'Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja' in prednostne usmeritve 'Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja'.

Vsebina tega dokumenta v nobenem primeru ne odraža mnenja Evropske unije. Odgovornost za vsebino dokumenta nosi avtor.

**KAZALO VSEBINE**

<b>1</b>	<b>UVOD .....</b>	<b>3</b>
1.1	HERBARIJ IN HERBICIDI .....	4
1.1.1	Navodila za izdelavo herbarija .....	4
1.1.2	Herbicidi glede na način uporabe .....	5
1.1.2.1	Delovni list 1: Talni herbicidi .....	5
1.1.2.2	Delovni list 2: Kontaktni herbicidi .....	6
<b>2</b>	<b>PLEVELI.....</b>	<b>7</b>
2.1	ŠIROKOLISTNI PLEVELI.....	7
2.2	OZKOLISTNI PLEVELI .....	12
2.2.1	Utrjevanje.....	15
<b>3</b>	<b>PEDOLOGIJA .....</b>	<b>16</b>
3.1	DOLOČANJE FIZIKALNIH LASTNOSTI TAL .....	17
3.1.1	Odvzem vzorca tal.....	17
3.1.1.1	Delovni list 3 .....	17
3.1.2	Ugotavljanje teksture tal (prstni odtis ) - navodila za izvedbo vaje .....	18
3.1.2.1	Delovni list 4 .....	19
3.1.3	Določanje obstojnosti strukturnih agregatov po Sekeri.....	20
3.1.3.1	Delovni list 5 .....	23
3.1.4	Določanje gostote zemlje .....	24
3.1.4.1	Delovni list 6 .....	24
3.1.5	Poroznost tal ali specifična teža tal.....	25
3.1.5.1	Delovni list 7 .....	25
3.2	DOLOČANJE KEMIJSKIH LASTNOSTI TAL.....	26
3.2.1	Določanje pH vrednosti vzorca tal .....	26
3.2.2	Določanje pH vrednosti vzorca tal s pH metrom .....	27
3.2.2.1	Delovni list 8 .....	28
3.2.3	Določanje P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	29
3.2.3.1	Gnojilne norme za fosfor po AL- metodi.....	30
3.2.3.2	Delovni list 9 .....	31
3.2.4	Določanje K <sub>2</sub> O .....	32
3.2.4.1	Gnojilne norme za kalij po AL- metodi.....	33
3.2.4.2	Delovni list 10.....	34
3.2.5	Izračun gnojilnega načrta .....	35
3.2.5.1	Čas gnojenja z mineralnimi gnojili.....	35
3.2.5.2	Delovni list 11 .....	36
3.2.6	Gnojilna vrednost organskih gnojil .....	42
3.2.6.1	Čas gnojenja z organskimi gnojili (UL št. 68, str.3).....	42
3.2.6.2	Gnojilna vrednost mineralnih gnojil.....	43
3.2.7	Merjenje nitrata (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) v vzorcih zemlje s hitrim testom.....	43
3.2.7.1	Delovni list 12 .....	45
3.2.8	Utrjevanje.....	46

<b>4</b>	<b>ŠKODLJIVI ORGANIZMI</b>	<b>47</b>
4.1	BOLEZNI	48
4.1.1	Mikroskopiranje	48
4.1.1.1	Navodila za uporabo mikroskopa Olympus (po <a href="http://www.bfro.uni-lj.si/zoo/studij/dodipl/mikro/">www.bfro.uni-lj.si/zoo/studij/dodipl/mikro/</a> , 25. 7. 2008)	49
4.1.2	Izolacija talnih gliv	50
4.1.2.1	Talni organizmi	50
4.1.2.2	Delovni list 13: Izolacija talnih gliv	51
4.1.3	Razvrstitev rastlinskih parazitskih gliv (po Celar, F., Trdan, S.: 2000: Glivične bolezni kmetijskih rastlin.)	52
4.1.3.1	Glivam podobni organizmi ali psevdogleve	52
4.1.3.2	Prave glive	53
4.1.3.3	Delovni list 14	58
4.1.3.4	Delovni list 15	59
4.1.3.5	Delovni list 16	60
4.1.3.6	Delovni list 17	61
4.1.3.7	Delovni list 18	62
4.1.3.8	Delovni list 19	63
4.1.3.9	Delovni list 20	64
4.1.3.10	Delovni list 21	65
4.1.3.11	Delovni list 22	66
4.1.3.12	Delovni list 23	67
4.1.3.13	Delovni list 24	68
4.1.3.14	Delovni list 25	69
4.1.3.15	Delovni list 26	70
4.1.3.16	Delovni list 27	70
4.1.4	Fungicidi, glede na način uporabe	71
4.1.4.1	Delovni list 28: Kontaktni fungicidi	72
4.1.4.2	Delovni list 29: Sistemski fungicidi	72
4.1.5	Utrjevanje	74
4.2	ŠKODLJIVCI	75
4.2.1	Sistematika škodljivcev	75
4.2.1.1	Delovni list 30	77
4.2.1.2	Delovni list 30	79
4.2.1.3	Delovni list 31	80
4.2.1.4	Delovni list 32	81
4.2.1.5	Delovni list 33	82
4.2.1.6	Delovni list 34	83
4.2.1.7	Delovni list 35	84
4.2.1.8	Delovni list 36	85
4.2.1.9	Delovni list 37	86
4.2.1.10	Delovni list 38	87
4.2.1.11	Delovni list 39	88
4.2.1.12	Delovni list 40	89
4.2.1.13	Delovni list 41	90
4.2.1.14	Delovni list 42	91
4.2.1.15	Delovni list 43	92
4.2.1.16	Delovni list 44	93
4.2.1.17	Delovni list 45	94
4.2.2	Insekticidi, glede na način uporabe	95
4.2.2.1	Delovni list 46: Kontaktni insekticidi	95

4.2.2.2 Delovni list 47: Sistemski insekticidi .....	96
4.2.3 Utrjevanje .....	98
<b>5 TERENSKÉ VAJE.....</b>	<b>99</b>
5.1 Delovni list : Herbarij .....	99
5.2 Delovni list 2 : Poročilo - pedologija .....	100
5.3 Delovni list 3: Prognošična služba .....	101
5.4 Delovni list 4: Testiranje škropilnic .....	102
<b>6 LITERATURA.....</b>	<b>103</b>

## KAZALO SLIK

Slika 1: Oblike strukturnih agregatov in gibanje vode skozi profil.....	20
Slika 2: Stopnje obstojnosti strukturnih agregatov.....	22
Slika 3: Idealna pH vrednost za najpogostejše vrtnine in sadne kulture.....	26
Slika 4: Šolski mikroskop Olympus .....	48

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Gnojilne norme za fosfor .....	30
Tabela 2: Gnojilne norme za kalij .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabela 3: Gnojilne norme za kalij .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabela 4: Odvzem hranil s pridelki (tržni pridelek in strniščni ostanki) zelenjadnic v kg/ha..	40
Tabela 5: Odvzem dušika in ciljne vrednosti N –min pri pridelavi zelenjave na prostem .....	41
Tabela 6: Gnojilna vrednost organskih gnojil .....	42
Tabela 7: Število organizmov v tleh .....	50
Tabela 8: Število neodkritih vrst organizmov .....	50

## KAZALO PRILOG

PRILOGA 1	VERIFIKACIJA VAJ
-----------	------------------



## **1 UVOD**

Delovno gradivo je namenjeno študentom 1. letnika Višje vrtnarske šole Celje. Laboratorijske vaje pri predmetu Vrtnarska tehnologija obsegajo 60 ur, zato vam bo gradivo, ki je pred vami, pri vašem rednem delu, v veliko pomoč. V delovno gradivo beležite svoja opažanja, rezultate poskusov in terenskih vaj. Tako poglobljate in utrjujete znanje ter pridobivate nove izkušnje.

Vaje so opravljene, če je prisotnost na vajah višja od 80 % in če so izpolnjeni delovni listi po programu, veljavne za tekoče študijsko leto, ne glede na prisotnost. Delovno gradivo oddate v pregled pred delnim in pred končnim preverjanjem znanja.

## 1.1 HERBARIJ IN HERBICIDI

Izdelava herbarija plevelnih rastlin ima dva učna cilja, saj se študentje seznanijo s plevelnimi vrstami rastlin, ločijo med enoletnimi in večletnimi pleveli in glede na to izberejo ustrezen način zatiranja. Pri vajah spoznamo približno 50 rodov in vrst različnih plevelnih rastlin in načine zatiranja.

Za potrditev vaj iz te snovi mora študent v posebni mapi priložiti herbarij minimalno 25 rastlin, opremljen po navodilih protokola. Primer protokola je priložen v gradivu pod naslovom terenske vaje. V gradivu morata biti na to temo izpolnjena delovna lista z naslovom: Herbicidi glede na način uporabe.

Uporabljena literatura:

Ciraj, M. *Zatiranje plevelov*, Ljubljana: Kmečki glas, 1998.

Mamilovič, J. *Pleveli*, Ljubljana: Kmečki glas, 1987.

Martinčič, A. in Sušnik, F. *Mala flora Slovenije*: Ljubljana, DZS, 1984.

### 1.1.1 Navodila za izdelavo herbarija

Na terenskih vajah v neposredni bližini šole naberemo do 30 različnih plevelnih rastlin, ki jih je potrebno ustrezno pripraviti za izdelavo herbarija. Primeren čas za nabiranje herbarija je od aprila dalje, neodvisno od vremenskih razmer, čeprav se rastline, nabrane v suhem vremenu, lepše in hitreje posušijo.

Za terensko delo potrebujemo pripomoček za izkop rastline (motičico, nož...) in mapo, sestavljeno iz več pol časopisnega papirja ter obstojno pisalo. Na terenu si zapišemo le slovensko ali botanično ime rastline. Nabiramo podzemne in nadzemne organe. Prst previdno odstranimo s koreninskega sistema, ki ga lahko po potrebi prikrajšamo ali zaradi debeline razpolovimo. Pri travah lahko prikrajšamo tudi del stebela. Velikost rastline prilagodimo prostoru na protokolu. Pred sušenjem rastlin vložimo med že obstoječi papir še več časopisnega papirja in kup rahlo obtežimo ( 5 – 10 kg) ter papir vsakodnevno menjavamo in rastline obračamo. Če papirja ne menjavamo dovolj pogosto, rastline lahko splesnijo ali pa počrnijo, če je obtežitev pretežka.

Rastline pritrdite na protokol s papirnatimi trakovi na dveh ali treh mestih, ne pritrujte s selotejpom, ker se kasneje odlepi. Herbarij oddajte ločeno od delovnega gradiva v posebni mapi pred vmesnim preverjanjem znanja.





## 2 PLEVELI

Pleveli so rastline, ki proti naši volji rastejo na obdelovalnih površinah ali se proti naši volji razširjajo na neekmetijskih zemljiščih (nasipi, ob cestah, na železniških progah) in konkurirajo gojenim rastlinam.

Slabosti: zadržujejo vlogo, onemogočajo spravilo, povečujejo možnost okužb.

Delitev plevelov:

- večletni
- enoletni

ali

- ozkolistni
- širokolistni

### 2.1 ŠIROKOLISTNI PLEVELI

***Amaranthus retroflexus*** • srhodlakavi ščir

*AMARANTHACEAE* - ščirnice

- zelo razširjen enoletni plevel, 30-130 cm visok,
- razmnožuje se s semenom,
- seme je črno, blešččeče, okroglo,
- tvori od 5.000 do 32.000 semen,
- kmalu oleseni,
- termofilen,
- pojavlja se v okopavinah (koruzi, pesi, krompirju, fižolu...),
- zasenči in duši posevek,
- pogost na rodovitnih, humoznih tleh.

***Anagallis arvensis*** – njivska kurja češnjica

*PRIMULACEAE* – jegličavke

- enoletni plevel, ki zraste 5-25 cm,
- steblo je poleglo,
- kali pozno; marsikje se pojavi šele konec poletja,
- razširjen povsod, kjer je dovolj toplo in svetlo (solata, paradižnik, krompir),
- rodovitna, humozna, ilovnata, kislata tla.

***Atriplex patula*** – navadna loboda

*CHENOPODIACEAE* - črnobinovke

- enoletni plevel, ki zraste med 30-100 cm,
- razmnožuje se s semenom, (močno semeni), tvori od 100-6.000 semen,
- zahteva rodovitna, humozna, dobro pognojena, rahla tla,

- nitrofilen,
- najdemo ga v pesi, krompirju, vrtinah...

***Chenopodium album* – bela metlika**  
**CHENOPODIACEAE** - črnobinovke

- zraste od 20-180 cm in je enoleten,
- razmnožuje se s semenom (povprečno do 3000 semen),
- listi imajo bel poprh,
- nitrofilen,
- predvsem v okopavinah (vrtinah, krompir, pesa, koruza), tudi v strnih žitih,
- eden najbolj razširjenih plevelov pri nas, tudi z različico mnogosemenske bele omele, kjer ima celotna rastlina rdečkast pridih: ***Chenopodium polyspermum***

***Artemisia vulgaris* – navadni pelin**  
**ASTERACEAE** - košarice

- **večleten**, razširjen tudi na nekmetijskih zemljiščih in ima zdravilni učinek,
- zraste 40-200 cm,
- zelo razvejan,
- ko dozori, oleseni,
- raste v suhih, humoznih tleh.

***Capsella bursa pastoris* – navadni plešec**  
**BRASSICACEAE** - križnice

- **enoleten ali dvoleten**, visok od 15-50 cm,
- obilno semeni, seme je svetlo sivo, zelo dolgo kalivo, jajčaste oblike,
- tvori do 170.000 semen,
- pogost plevel, predvsem na rahlih, humoznih tleh,
- najdemo ga v žitih, krompirju, zelju in ostalih vrtinah,
- je medonosna rastlina.

***Cirsium arvense* – njivski osat**  
**ASTERACEAE** - košarice

- **večleten**, nitrofilen plevel,
- visok med 30-160 cm,
- razmnožuje se generativno in vegetativno; s koreninskimi izrastki ali stoloni hitro preprede tla, zato ga imenujemo koreninski plevel,
- povprečno je 4000-5000 semen / rastlino, seme je olivno zelene barve, opremljeno s padalcem,
- duši posevek in je eden najnevarnejših plevelov,
- rad ima globoka, humozna, rodovitna tla.

***Convolvulus arvensis* – njivski slak**

*CONVOLVULACEAE* - slakovke

- večleten,**
- 20-200 cm dolga ovijalka,
- ima suličaste, ozke liste in veliko belih cvetov z rožnatim nadihom,
- razmnožuje se s semenom in s koreninskimi izrastki,
- seme je drobno, bradavičasto, v glavi so 3 semena,
- težko ga je izkoreniniti, je koreninski plevel; stoloni segajo do 6 m globoko, če tla niso globoka, se razrastejo bliže površini,
- pogost plevel, na lahkih, rodovitnih, alkalnih tleh,
- najdemo ga v trajnih nasadih, vrtninah (korenje), koruzi.

Ne smemo ga zamenjati z enoletnim slakovcem (*Polygonum convolvulus*).

***Erigeron canadensis* – kanadska hudoletnica**

*ASTERACEAE* - košarice

- enoletna ali dvoletna,
- 30-120 cm visoka,
- razmnožuje se s semenom,
- uspeva na rodovitnih, lahkih tleh, pa tudi na siromašnih,
- je pionirska rastlina, dobro prenaša visoke temperature in sušo.

***Euphorbia helioscopia* – sončni mleček**

*EUPHORBIACEAE* - mlečnice

- enoleten,** zraste do 45 cm,
- rastlina vsebuje mlečni sok, ki je alergen,
- razmnožuje se s semenom, ki je sivozeleno, brazdasto,
- humozna, rahla, rodovitna tla,
- potrebuje veliko sonca in toplote.

***Galinsoga parviflora* – drobnocvetni rogovilček**

*ASTERACEAE* – košarice

- enoleten,** visok med 15-70 cm,
- hitro raste in močno semeni, na rastlino pride 5.000-30.000 semen,
- raste v vlažnih, humoznih tleh, a tudi v peščenih in nevtralnih ilovnatih tleh,
- razširjen je v okopavinah, kali do globine 2 cm,
- termofilna rastlina.

***Equisetum arvense* – njivska preslica**

## *EQUISETACEAE* - preslice

- večleten**, trdoživ plevel,
- zraste 10-40 cm visoko,
- ima zelo razvejan podzemni del, ki sega do 1m v globino,
- razmnožuje se vegetativno s stoloni in generativno s sporami,
- pogost plevel na kislih, vlažnih tleh.

## *Galium aparine* – plezajoča lakota ali smolenec

### *RUBIACEAE* - broščovke

- enoletna** vzpenjalka (poraščajo ga zavite dlačice, s katerimi se oprijema),
- zraste 40-150 cm,
- razmnožuje se s semenom, ki je kalivo v globini 1- 5 cm vse leto,
- seme je obdano s kljukastimi bodicami,
- uspeva v rodovitnih, globokih, težjih, humoznih tleh,
- je gostitelj nekaterih vrst ogorčic.

## *Lamium amplexicaule* - njivska mrtva kopriva

## *Lamium purpureum* - škrlatnordeča kopriva

### *LAMIACEAE* - usnatice

- enoleten** ali dvoleten in zraste 15-30 cm,
- razmnožuje se s semenom (posamezna rastlina tvori okrog 200 semen),
- uspeva v rodovitnih tleh na robovih obdelovalnih površin,
- pogost plevel v žitih, sicer je medonosna rastlina.

## *Plantago lanceolata* - ozkolistni trpotec

### *PLANTAGINACEAE* - trpotčevke

- večleten**,
- zraste 10 - 45 cm,
- razmnožuje se s semenom; pa tudi iz razrezanih delov korena se razvijejo nove rastline,
- pogost plevel v rodovitnih deteljiščih, je vmesni gostitelj uši,
- razširjen je tudi veliki trpotec *Plantago major*.

## *Polygonum lapathifolium* - ščavjelistna dresen

### *POLYGONACEAE* - dresnovke

- enoleten in** zraste 20-100 cm,
- razmnožuje se s semenom,
- povprečno ima rastlina 800-15000 semen,
- kali v globini 4 cm,
- uspeva v rodovitnih, vlažnih, rahlih tleh,

- v okopavinah, grobovih, nasipih, jarih žitih...

***Portulaca oleracea* - navadni tolščak**

*PORTULACACEAE* - tolščakovke

- enoleten** plevel,
- steblo je mesnato, poleglo, rdečkasto,
- razraste se do 30 cm, listi so mesnati,
- razmnožuje se s semenom,
- seme je črno in svetleče,
- uspeva na peščenih tleh,
- razraste se v okopavinah,
- odporen je na sušo.

***Rumex crispus* - kodrolistna kislica, ščavje**

*POLYGONACEAE* - dresnovke

- je **večleten plevel** z zelo trdoživimi podzemnimi organi (do 1m) in ga je težko izkoreniniti,
- razmnožuje se s semenom in vegetativno z rizomi,
- uspeva v težkih tleh, bogatih z N (nitrofilna ),
- ščavje najdemo v okopavinah in trajnih zasaditvah, sicer na robovih travnikov.

***Senecio vulgaris* - navadni grint**

*ASTERACEAE* - košarice

- enoleten**, zraste 20-50 cm,
- ima dve ali več generacij letno,
- godijo mu rodovitna, humozna tla,
- najdemo ga v vseh okopavinah,
- je gostitelj rji.

***Stellaria media* - navadna zvezdica, kurja črevca**

*CARYOPHYLLACEAE* - klinčnice

- enoleten** plevel, pogosto prezimen,
- zraste 5-30 cm, rast je polegla,
- zelo razširjen; zgodaj kali in cveti do pozne jeseni,
- seme je dolgo kalivo v plasti do 3 cm,
- seme je ledvičasto, 0,8-1.4 mm, rdečerjavo do črno,
- pogost je na rodovitnih, z N bogatih, zračnih tleh,
- pogost plevel strnih žit, okopavin, deteljišč.

***Raphanus raphanistrum* - njivska redkev**

*BRASSICACEAE* - križnice

- enoleten**, pogosto ozimen,
- zraste 30-60 cm visoko,
- razmnožuje se s semenom,
- plod je lusk, seme je jajčaste do okroglaste oblike, **svetlorjavo**,
- posamezna rastlina ima 160-2000 semen, ki so dolgo kaliva,
- raste na kisljih, humoznih, rahlih tleh,
- raste v strnih žitih in tudi drugih posevkih.

***Symphytum officinale* - navadni gabez**

*BORAGINACEAE* - srhkolistnice

- večleten** plevel, ki zraste 50-100 cm,
- razmnožuje se s semenom in deli korena, zato je koreninski plevel,
- seme meri 5,5 mm, je bleščeče črno, gladko,
- uspeva na rodovitnih, vlažnih tleh,
- trdovraten v koruzi, drevesnicah...

***Taraxacum officinale* - navadni regrad**

*CICHORIACEAE* - radičevke

- večleten**, visok je do 40 cm,
- raste na vseh vrstah tal, še posebej mu ugajajo rodovitna, humozna, vlažna tla,
- zaradi globoke, vretenaste korenine ga je težko izkoreniniti, ker iz razsekanih delov zrastejo nove rastline.

***Solanum nigrum* (pasje zelišče)**

*SOLANACEAE* - razhudnikovke

- enoleten ali dvoleten**,
- do 50 cm visok,
- razmnožuje se s semenom,
- na rastlini je 500 semen, ki so ledvičasta in sploščena,
- poleten, termofilen plevel, ki mu ugajajo rahla, humozna tla, bolje uspeva na kisljih tleh,
- hkrati ima na rastlini cvetove in plodove.

## 2.2 OZKOLISTNI PLEVELI

Med ozkolistne pleveli prištevamo trave, ki spadajo v družino ***GRAMINACEAE***

***Agropyron repens* - pirnica**

- večleten**,

- zraste 20-130 cm,
- razmnožuje se s semenom in na vegetativni način z rizomi,
- je koreninski plevel, rizomi rastejo zelo hitro in v različnih globinah, zato zelo izčrpava zemljo,
- v enem klasu je do 300 semen,
- lahka, vlažna tla,
- v krompirju, pesi, v trajnih nasadih...

#### ***Alopecurus myosuroides* - njivski lisičji rep**

- enoleten**, pogosto prezimen,
- do 80 cm visok,
- razmnožuje se s semenom, ki kali od spomladi do jeseni,
- ima malo listov,
- uspeva v vlažnih, rodovitnih, ilovnatih tleh,
- najdemo ga v žitih, tudi krompirju, v drevesnicah...

#### ***Apera spica-venti* - navadni srakoprec**

- enoleten**, prezimen,
- zraste 30-100 cm visoko,
- ima 20-25 cm dolgo metličasto socvetje (široko in zelo razvejano),
- razmnožuje se s semenom (12.000 semen na rastlino in seme je dolgo kalivo),
- lahka, vlažna tla, predvsem v pšenici; še posebej je opazen ob zorenju pšenice.

#### ***Avena fatua* - gluhi oves**

- enoleten**,
- 50-140 cm visok,
- razmnožuje se s semenom, 800 semen na rastlino,
- seme je v latentnem stanju (dormantnem) več let, kali iz večjih globin,
- uspeva v vlažnih, ilovnatih tleh,
- v strnih žitih, na nasipih...

#### ***Cynodon dactylon* - prstasti pesjak**

- večleten**,
- zraste 10-50 cm visoko,
- razmnožuje se s semenom; rastlina ima 32.000 semen, ali na vegetativni način z rizomi, ki so močni, trdi, trdoživi in hitro rastejo,
- eden najbolj razširjenih in nevarnih plevelov, težko ga je izkoreniniti,
- je koreninski plevel,
- dobro prenaša sušo, širi se tudi na neobdelana tla.

#### ***Digitaria sanguinalis* - krvavordeča ali krvava srakonja**

- enoleten**, nadležen travni plevel,
- zraste 10-50 cm visoko,
- razmnožuje se s semenom,
- če se poganjki poležejo, se členki zakoreninijo; hitro se razrašča,
- uporabljajo jo tudi za utrjevanje brežin,
- uspeva v lahkih tleh, bogatih z N,
- razrašča se v okopavinah, predvsem koruzi, tudi krompirju.

***Echinochloa crus-galli* - navadna kostreba**

- enoleten**,
- zraste 30-150 cm,
- razmnožuje se s semenom (zelo močno semeni), povprečno ima posamezna rastlina 200-1000 semen, ki so kaliva do 7 let,
- termofilna rastlina, ki ji prija tudi vlaga,
- najdemo jo v okopavinah, predvsem koruzi, na grobovih.

***Poa annua* - enoletna latovka**

- enoletna**, ki zraste 5-35 cm,
- uspeva v rodovitnih tleh,
- v žitih, korenju, čebuli.

***Setaria glauca* – sivozeleni muhvič**

***Setaria viridis* - zeleni muhvič**

- enoleten**, visok 10-90 cm,
- termofilen, kali pozno pomladi pri višjih temperaturah,
- godijo mu suha, peščena tla, bogata z N,
- v koruzi, krompirju, pesi...

***Sorghum halepense* - divji sirek**

- večleten**,
- zraste 1,5 - 3 m,
- razmnožuje se s semenom, ima 1500 – 1800 semen /rastlino, ki ostanejo dolgo kaliva ,
- na vegetativni način se razmnoži z močnimi, prepletenimi koreninskimi izrastki, zato ga uvrščamo med koreninske pleveli,
- termofilen plevel,
- težko ga je zatreti,
- vzkali v okopavinah, kjer ima dovolj svetlobe.

### 2.2.1 Utrjevanje

1. Definirajte pojem pleveli.
2. Navedite vsaj pet rodov plevelnih rastlin, ki imajo vlogo pionirskih rastlin.
3. Imenujte vsaj 5 rodov trdovratnih plevelnih rastlin.
4. Naštejte vsaj 5 rodov termofilnih plevelnih rastlin.
5. Poimenujte vsaj 3 rodove plevelnih rastlin, ki dobro prenašajo sušo.
6. Naštejte plevelne rastline iz družine *GRAMINACEAE*.
7. Poimenujte plevelne rastline, ki se razmnožujejo s koreninskimi izrastki.
8. Razložite pojem termofilna in nitrofilna rastlina.
9. Definirajte razliko med sistemičnimi in kontaktnimi herbicidi.
10. Naštejte vsaj 3 trgovska imena talnih herbicidov.
11. Naštejte vsaj 3 trgovska imena translokacijskih herbicidov in navedite, katere plevelne rastline zatirajo.

### 3 PEDOLOGIJA

Tla so poleg klime in vode odločujočega pomena v razvoju rastlin. Izhodišče te učne snovi je vzorec tal, odvzet z različnih njijskih površin na šolskem posestvu (lahko je tudi vaš vzorec), kjer z nadaljnjimi poskusi določamo fizikalne in kemične lastnosti tal.

Za potrditev vaj iz te snovi morajo biti izpolnjeni delovni listi v gradivu. Pri pregledu vaj je velik poudarek na ugotovitvah in izračunih, kjer so pač potrebni. V okviru te snovi izvedemo tudi terenske vaje v obsegu 4 ur na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec, kjer nam v okviru njihovega pedološkega laboratorija predstavijo:

- izkop pedološke jame,
- določanje barvne lestvice talnim horizontom,
- določanje teksture tal z mehansko metodo.

Za te terenske vaje napišete odgovore na vprašanja kot poročilo s komentarjem in slikovnim gradivom.

Uporabljena literatura:

Stritar, A. *Pedologija (kompedij)*, Ljubljana: Biotehniška fakulteta, agronomski oddelek, 1973.

Zupan, M. in Grčman, H., Kočever, H. *Pedologija – vaje*, Ljubljana: Biotehniška fakulteta, 1998.

Kočever, H. in Vidic, J. *Izbrana poglavja iz osnov geologije*, Ljubljana: Biotehniška fakulteta, 1998.

Leskošek, M. *Gnojenje*, Ljubljana: Kmečki glas, 1993.

Uradni list Republike Slovenije, št. 68, 29. 11. 1996.

### 3.1 DOLOČANJE FIZIKALNIH LASTNOSTI TAL

#### 3.1.1 Odvzem vzorca tal

##### 3.1.1.1 Delovni list 3

<b>ODVZEM VZORCA TAL</b>	Datum odvzema vzorca:
<b>Pomen vzorčenja:</b>	
<b>Metoda vzorčenja:</b>	
<b>Pribor:</b>	
<b>Postopek vzorčenja:</b>	
<b>Meritve in opazovanja:</b>	
<b>Opombe:</b>	

Fizikalne lastnosti tal določajo vodne, zračne in toplotne razmere v tleh.

Fizikalne lastnosti tal so:

- mehanična sestava ali zrnavost ali tekstura
- koherenca,
- adhezija,
- plastičnost,
- struktura,
- poroznost,
- specifična teža,
- kapaciteta tal za vodo,
- kapaciteta tal za zrak,
- toplotne lastnosti.

Tekstura nam pove, kakšno je razmerje med posameznimi različno velikimi trdnimi delci v tleh:

- skelet: večji kot 20 mm,
- droben pesek: od 0,2 mm – 0,02 mm,
- prah ali melj: 0,02 mm – 0,002 mm,
- glina: pod 0,002 mm.

**Peščeni delci** so prepustni, nepovezani, ne nabrekajo in se v suhem stanju razsipajo.

**Prašnati, meljasti delci** so podobni moki, so sipki in se slabo lepijo, ne nabrekajo ali le malo, v suhem stanju so povezani.

**Glinasti delci** so plastični, v vodi močno nabrekajo, v suhem se krčijo, ob vlagi se močno lepijo, suhi pa so trdi in kompaktni.

Glede na teksturo prsti načrtujemo posege v prsti:

- meljaste in glinaste prsti so prekomerno mokre in podvržene oglejevanju,
- glinaste prsti so močneje podvržene tlačenju.

### 3.1.2 Ugotavljanje teksture tal (prstni odtis) - navodila za izvedbo vaje

V dlan damo vzorec prsti v velikosti teniške žogice in ga gnetemo med prsti in dlanjo. Če je vzorec zelo suh, dodamo nekaj kapljic destilirane vode. Oblikujemo svaljek v dolžini 5 cm in določimo teksturni razred za svoj vzorec prsti.

## 3.1.2.1 Delovni list 4

<b>UGOTAVLJANJE TEKSTURE TAL-PRSTNI ODTIS</b>	Datum:
<b>Pomen teksturne klasifikacije:</b>	
<b>Metoda:</b>	
<b>Pribor:</b>	
<b>Reagenti:-----</b>	
<b>Druga sredstva:</b>	
<b>Postopek:</b>	
<b>Meritve in opazovanja:</b>	
<b>Ugotovitev oz. določitev teksturnega razreda za odvzeti vzorec:</b>	
<b>Opombe:</b>	

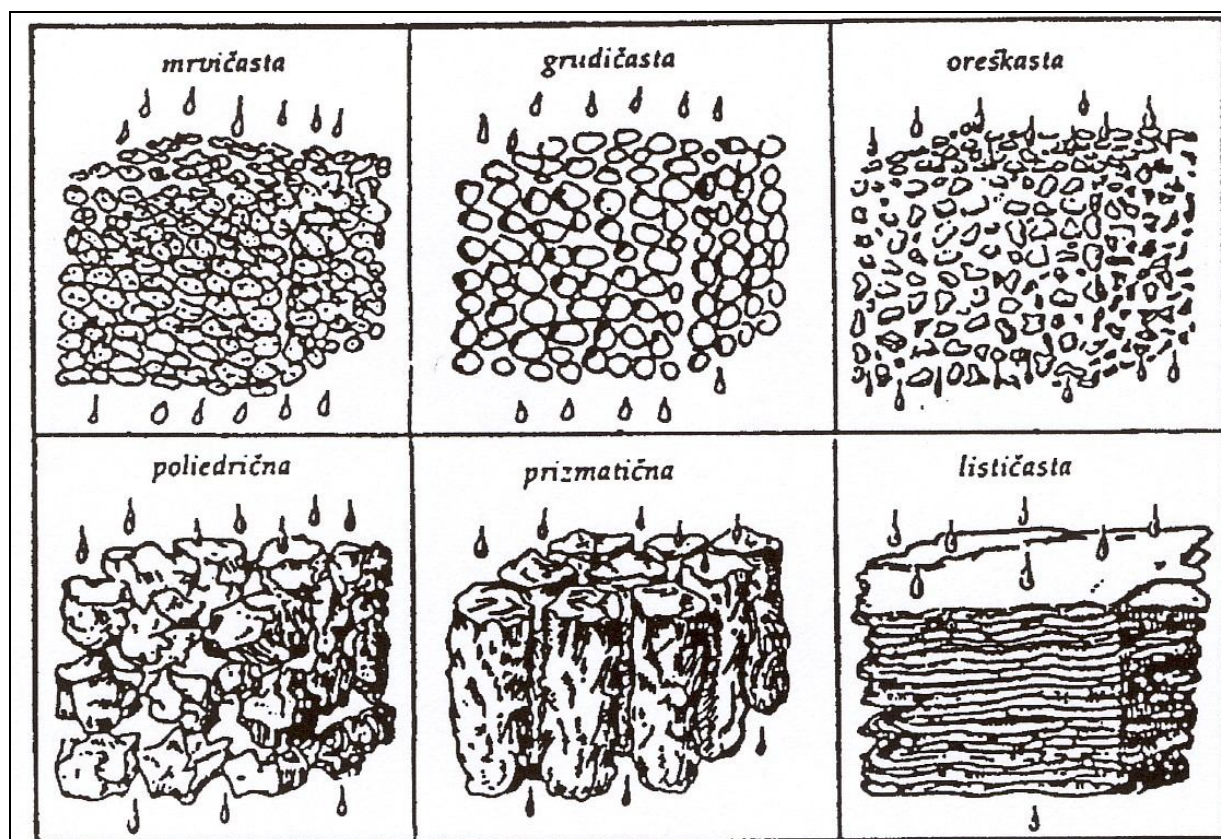
### 3.1.3 Določanje obstojnosti strukturnih agregatov po Sekeri

Struktura tal ali zlog tal nam pove, na kakšen način se delci povezujejo med seboj.

Če z gredice ali njive vzamemo pest zemlje, ta ne razpade na osnovne delce, ampak v večje ali manjše grudice. Te grudice imenujemo STRUKTURNI AGREGATI in se med seboj razlikujejo po velikosti in obliki :

- grudičasta,
- mrvičasta,
- oreškasta,
- poliedrična,
- prizmatična,
- lističasta.

Zaželena velikost strukturnih delcev je 1-10 mm (mrvičasta tla imajo 0,5- 5 mm)



Slika 1: Oblike strukturnih agregatov in gibanje vode skozi profil (Vir:<http://fk.unimb.si> (25.7.2008))

Osnovni gradbeni element strukturnih agregatov pa so anorganski in organski koloidi, na katere se vežejo molekule vode.

Na strukturo tal vpliva več dejavnikov, ki delujejo kot koagulatorji in vežejo talne delce v večje skupke:

- kalcijeve spojine,
- humus,
- rudninske koloide.

V grudice se zlepljajo osnovni talni delci zaradi:

- fizikalno- kemičnih (elektrostatično povezovanje),
- kemičnih (koagulacija z Al in Fe geli)
- in bioloških procesov (različne sluzi, ki jih izločajo koreninski laske, miceliji gliv in mikroorganizmi v tleh).

Struktura tal kaže način povezovanja trdnih, tekočih in glinastih delcev med seboj. Na strukturo tal vpliva tudi vrsta matične podlage, stopnja vlažnosti, delež org. snovi, prekoreninjenost, stopnja razvoja prsti ter način obdelovanja.

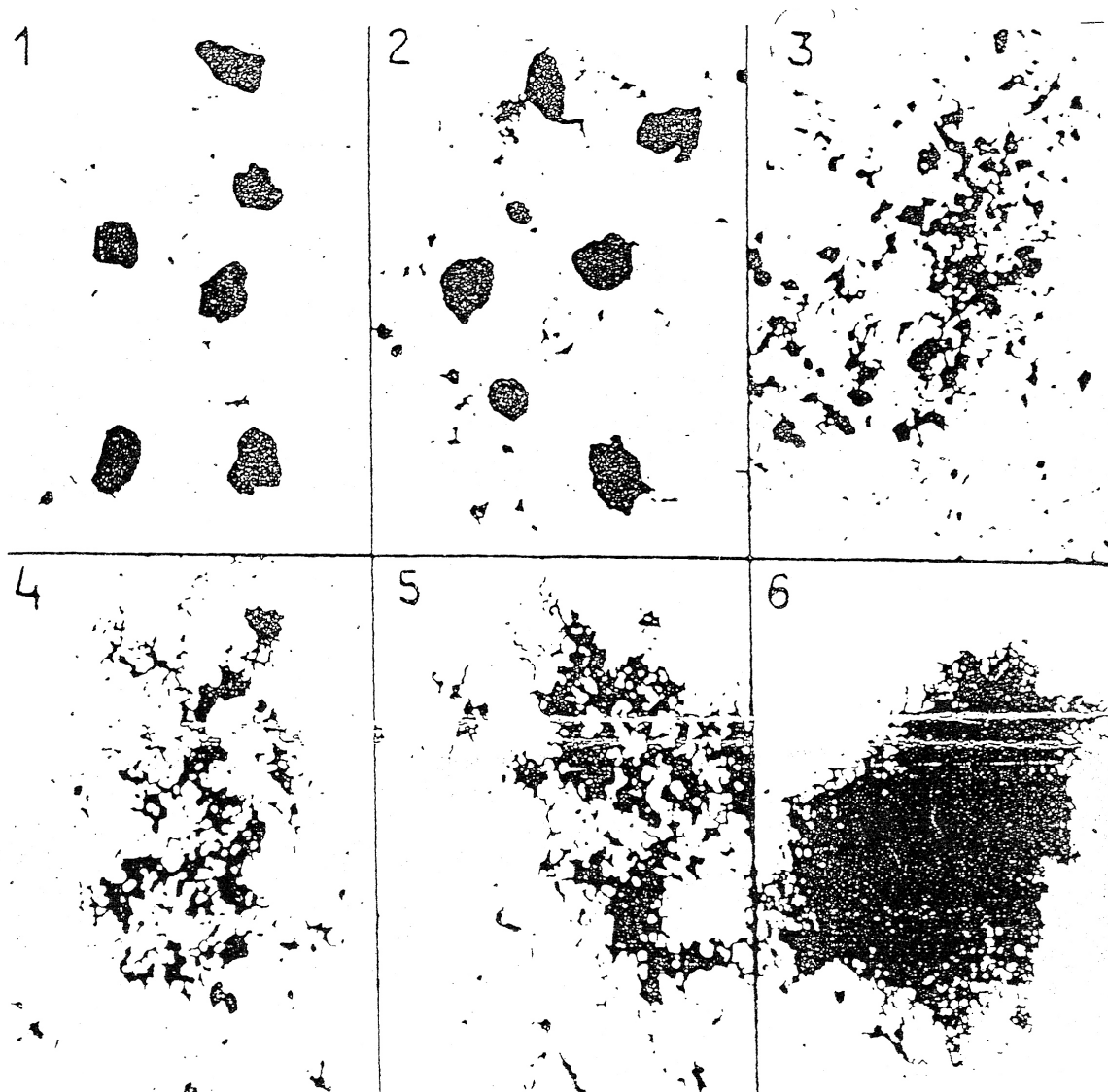
Npr.:

- vlažnost** (če so tla suha, se bodo oblikovali izrazitejši strukturni agregati, kot v mokrih tleh),
- starost tal** (mlade prsti še nimajo oblikovane s. a., starejše oblikujejo izrazitejše s. a.),
- obdelovanje** (z oranjem ali drugim obdelovanjem se s. a. razbijejo ali pa je preprečeno njihovo nastajanje).

Če ocenimo, da spada vzorec v 1. do 3. stopnjo, je obstojnost strukturnih agregatov dobra. Njivska tla imajo običajno obstojnost strukturnih agregatov 4. ali 5. stopnje.

V tleh, kjer ostaja organska snov, določamo nižje stopnje (travniki), iz tal, kjer se organska snov odnaša, pa določamo višje stopnje (njive).

Obstojnost strukturnih agregatov je pomemben podatek, tesno povezan s propustnostjo tal za vodo. Če strukturni agregati razpadejo ob prvem dežju, tla niso več porozna in ne prepuščajo vode v globino. Dobro propustna tla zlahka vpijejo vodo in jo tudi zadržijo.



Slika 2: Stopnje obstojnosti strukturnih agregatov (Stritar, A.: Pedologija - kompedij)

Navodila za izvedbo vaje:

Postopek: 10 strukturnih agregatov svojega vzorca, približno enake velikosti 6-7 mm položimo v petrijevko in prelijemo z destilirano vodo. Tako pripravljen vzorec pustimo stati 10 minut. Po tem času ocenimo delež razpadlih strukturnih agregatov.

## 3.1.3.1 Delovni list 5

<b>DOLOČANJE OBSTOJNOSTI STRUKTURNIH AGREGATOV PO SEKERI</b>	Datum:
<b>Pomen:</b>	
<b>Pribor:</b>	
<b>Reagenti:---</b>  <b>Druga sredstva:</b>	
<b>Meritve in opazovanja:</b>	
<b>Ugotovitev oz. določitev strukturne stopnje za odvzeti vzorec:</b>	
<b>Opombe:</b>	

## Določanje gostote zemlje

- 90- 95 % tal sestavljajo minerali, 5 – 10 % tal sestavlja organska snov,
- organska snov je vir hrane mikroorganizmom,
- vir hrane rastlinam,
- mineralni del tal sestavlja kameninski drobir, minerali in amorfne snovi.

### Navodila za izvedbo vaje

- Vzorec zemlje presejemo,
- stehtamo merilni valj,
- presejani vzorec z lopatko vsipljemo v merilni valj,
- z merilnim valjem rahlo udarjamo po podlagi, da se zemlja sesede,
- merilni valj napolnimo do oznake 100 ml.

### ENAČBE ZA IZRAČUN:

**A** (odčitana teža s tehtnice v g ) - **P** (teža merilnega valja v g ) = **B** (teža zemlje v g)

**D** (gostota zemlje v g/ml) = **B** (teža zemlje v g) / **V** (volumen v ml )

### 3.1.3.2 Delovni list 6

<b>DOLOČANJE GOSTOTE ZEMLJE</b>	Datum:
<b>Pomen:</b>	
<b>Pribor:</b>	
<b>Reagenti:---</b>	
<b>Druga sredstva:</b>	
<b>Račun:</b>	
<b>Rezultati in komentar:</b>	
<b>Opombe:</b>	

### 3.1.4 Poročnost tal ali specifična teža tal

- 50 % zgradbe tal predstavljajo pore,
- kapilarne pore so srednje do drobne pore - mikropore,
- nekapilarne so grobe pore - makropore,
- normalna vlažnost – poljska kapaciteta tal za vodo ( voda in zrak v tleh sta obratnosorazmerna),
- v peščenih tleh se **poljska kapaciteta** (v nadaljevanju PK) po odtoku gravitacijske vode vzpostavi po 1 dnevu, v glinenih tleh pa po 3 dneh,
- dostopna voda je tista, ki ima **PK** med 0,33 bar - 15 bari,
- na poročnost tal vplivajo: tekstura tal, struktura tal, delež organske snovi, obdelovanje tal, vegetacija, drugi organizmi,
- infiltracija ali stopnja propustnosti nam pove vpojnost tal za vodo,
- koeficient infiltracije nam pove hitrost vpijanja vode v tla (cm /h ali mm/h).

#### Navodila za izvedbo vaje

V lijak položimo filtrirni papir in vanj vsujemo vzorec prsti. Lijak postavimo nad stekleno čašo, tako da stoji vodoravno (ali držimo ali pa si pomagamo s stojalom). Prst vlažimo tako dolgo v osrednjem delu lijaka, da voda priteče skozi lijak. Vzorec vlažimo tako dolgo, da se vse pore zapolnijo z vodo. Lahko pa preizkus naredimo z bolj priročnimi sredstvi, kot npr. preluknjana plastenka, v katero stremo vzorec.

#### 3.1.4.1 Delovni list 7

<b>ANALIZA PREPUSTNOSTI TAL ZA VODO</b>		Datum:
<b>Pomen:</b>		
<b>Pribor:</b>		
<b>Meritve in opazovanja:</b>		
<b>Rezultati in komentar:</b>		
Substrat	Količina vode v ml	Čas v sek.
odvzet vzorec prsti		
<b>Opombe:</b>		



### 3.2.2 Določanje pH - vrednosti vzorca tal s pH - metrom

Navodilo za izvedbo vaje

- Vzorec zemlje zračno posušimo in ga presejemo,
- odtehtamo 50 g vzorca in ga damo v plastično čašo,
- v merilnem valju odmerimo 50 ml ekstrakcijske raztopine  $\text{CaCl}_2$  in jo dodamo vzorcu,
- s kovinsko žličko mešamo 5 minut,
- vzorec miruje 15 minut in nato ga zopet rahlo premešamo,
- suspenzijo prefiltriramo v lijaku, skozi filtrirni papir,
- filtrat naj miruje 12 ur, šele nato z brizgo odvezamemo rahlo moten ostanek na površju,
- obe epruveti napolnimo z ekstraktom zemlje do oznake - 16,8 ml,
- v desno epruveto dodamo 4 kapljice reagenta pH 4-10, jo zapremo in premešamo in primerjamo barve z barvnim diskom,
- disk obračamo, dokler se barve ne ujemajo, s srednje strani primerjalnega bloka odčitamo rezultat, vmesne vrednosti pa ocenimo (Navodila Visocolor, kovček za analizo tal, str. 11).

pH - vrednost določamo tudi z indikatorskimi lističi, ki jih uporabljamo za nižje pH - vrednosti (pH pod 4,5). V tem primeru potrebujemo le suspenzijo brez reagenta, v katerega potopimo testni listič in po 5 minutah odčitamo pH - vrednost s pomočjo barvne lestvice.

3.2.2.1 Delovni list 8

<b>DOLOČANJE pH VREDNOSTI</b>	Datum:
Pomen:	
Metoda:	
Pribor:	
Reagenti: Druga sredstva:	
Meritve in opazovanja:	
Ugotovitev glede na odvzeti vzorec:	
Primerjava pH z indikatorskimi lističi:	

S pH metrom lahko hitro in učinkovito določimo pH substrata in temperaturo. Oba parametra vplivata na sprejem hranil iz tal.

Določite pH in T substrata s pH metrom posameznim lončnicam. Predvidite pH substrata, nato ga izmerite.

Izbrana lončnica /substrat	Predviden pH	Izmerjen pH	Temperatura substrata v ° C

### 3.2.3 Določanje P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Tla vsebujejo 0,02 % - 0,15 % fosforja v obliki:

- rudnin, kot so apatiti in fosforit,
- železovi fosfati,
- aluminijevi fosfati,
- organski fosfati.

Rastlinam dostopni **organski fosfor** nastane šele po procesu **preperevanja** in mineralizacije. Rastlinam dostopni fosfor se nahaja v obliki ionov **H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>**, **HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>** in **PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>**, ki jih je le malo v talni raztopini. Fosfati se v tleh močno vežejo na organski in mineralni sorbtivni del tal, zato lahko s fosforjem gnojimo na zalogo. Dostopnost vezanega fosforja je odvisna od talnih dejavnikov (kislosti, količine prostih karbonatov...)

*Vloga P v rastlini:*

- fosfor je sestavni del vsake žive celice in **sodeluje pri celični delitvi**,
- fosfor je v **lecitinu**, ki je sestavni del kloroplasta in je tako udeležen pri **tvorbi ogljikovih hidratov s fotosintezo**,
- v tleh, kjer ga je dovolj, so celice manjše, imajo **gostejšo protoplazmo** in prožnejše membrane. Zaradi manjše količine vode v plazmi je rastlina bolj **odporna proti suši ter nizkim ali visokim temperaturam**,
- fosfor vzpodbuja **razvoj korenin**, zato so te bolj odporne proti suši,
- fosfor pospešuje **cvetenje in dozorevanje plodov**.

*Pomanjkanje P v tleh:*

- tipičen znak pomanjkanja je povečana **tvorba antociana**; rdečkast ali škrlaten pridih,
- listi so manjši**, temnejši, nežni, se sušijo in odpadejo,
- manj je cvetnih nastavkov**, cvetni popki odpadajo, seme ne dozori.

### Dostopnost hranil pri različnih pH vrednostih

Če je kemična reakcija tal nizka, je P močno vezan (Fe in Al se vežeta v netopne fosfate) in ni dostopen rastlini.

Prav tako se kaže pomanjkanje B v kisljih in vlažnih tleh (pH reakcija pod 5) ali pa v apnenčastih tleh, kjer je preveč Ca.

V alkalnih tleh Ca inaktivira delovanje Fe, zato je sprejem Fe moten, kar se kaže v bledici listov.

#### 3.2.3.1 Gnojilne norme za fosfor po AL- metodi

- izražene v mg hranil /100 g tal,
- velja do 20 cm globine

Tabela 1: Gnojilne norme za fosfor

mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /100 g tal		gnojilna norma	
		kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> / ha	
<b>A</b>	manj kot 6	odvzem + 30-50 kg	siromašna tla
<b>B</b>	6 - 12	odvzem + 20-30 kg	srednje preskrbljena tla
<b>C</b>	13 - 25	odvzem	dobro preskrbljena tla
<b>D</b>	26 - 40	1 /2 odvzema	čezmerno preskrbljena tla
<b>E</b>	več kot 40	0- do naslednje analize	ekstremno preskrbljena tla

Vir: Tehnološka navodila za integrirano pridelavo, 2007

#### Navodila za izvedbo vaje:

- Vzorec zemlje posušimo in ga presejemo,
- odtehtamo 50 g vzorca in ga damo v stresalno steklenico,
- v merilnem valju odmerimo 50 ml ekstrakcijske raztopine CaL in jo dodamo vzorcu ter steklenico dobro zapremo,
- stresamo 5 minut,
- če je suspenzija motna, filtriranje ponovimo,
- suspenzijo prefiltriramo v lijaku, skozi filtrirni papir,
- z brizgo odzamemo 2 × 1,6 ml suspenzije in napolnimo 2 merični epruvetki,
- obe epruvetki napolnimo do oznake z destilirano vodo,
- epruvetki vstavimo v primerjalni blok,
- najprej v **desno epruvetko** dodamo 6 kapljic P-1 in premešamo,
- nato v **desno epruvetko** dodamo še 6 kapljic P-2 in premešamo,
- v **levo epruvetko** dodamo 6 kapljic P-K in premešamo,
- po 10 minutah gledamo v epruvetke od zgoraj in primerjamo barve z barvnim diskom,
- disk obračamo, dokler se barve ne ujemajo,
- s srednje strani primerjalnega bloka odčitamo vrednost meritev, vmesne vrednosti pa ocenimo,

- rezultat je izražen v **mg/100 g P**, rezultat pomnoži z 10, tako izraziš količino P v tleh v **mg / kg P**,
- pretvorba iz **mg/kg P** v **mg /kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>**: **faktor 2,3** (Navodila Visocolor, kovček za analizo tal, str.15).

## 3.2.3.2 Delovni list 9

<b>DOLOČANJE FOSFORJA</b>	Datum:
Pomen:	
Metoda:	
Pribor:	
Reagenti:	
Druga sredstva:	
Meritve in opazovanja:	
Račun:	
Rezultati in komentar glede na odvzet vzorec:	
Opombe:	

### 3.2.4 Določanje K<sub>2</sub>O

Kalij spada med najpomembnejša rastlinska hranila. V tleh ga je povprečno **1,5 %**. Najdemo ga v **primarnih rudninah** (sljude, glinenci), iz katerih s prepevanjem prehaja v kalijeve spojine, kot so **karbonati, nitrati, fosfati, sulfati, humati**.

Kalij je biogeni element, saj je sestavni del rastlinskih in živalskih organov. Delež izmenljivega kalija narašča z deležem gline.

Analize so pokazale, da je kar **2-5 % K** v suhi snovi rastlin in nastopa v obliki organskih in anorganskih soli. Kalij je v rastlini neenakomerno porazdeljen; najmanj ga je v koreninskih celicah, največ pa v steblu in listih. Kalij se po rastlini premešča iz starejših delov v mlada rastlinska tkiva (listi in meristemsko tkivo).

*Vloga K v rastlini:*

- povečuje asimilacijsko** dejavnost listov (sodeluje pri fotosintezi),
- pospešuje cvetenje in dozorevanje ter **pretvori sladkor v škrob**,
- rastlinske celice so trdnejše**, korenine sočne (v celicah se dviga osmotski pritisk, zaradi česar se poveča sprejem in zadrževanje vode, zmanjša se transpiracija),
- rastlina je **odpornejša na mraz** (zniža se točka zmrzovanja) in sušo,
- zmanjša se nagnjenost rastlin k poleganju.

*Pomanjkanje K:*

- K deloma preprečuje tvorbo klorofila, zato **listi bledijo, okrog listnih žil pa so listi še zeleni**,
- list se začne sušiti na **vrhu in ob robovih**,
- zaradi padca osmotskega tlaka je videti rastlina uvela,
- korenine so kratke, temnejše in neodporne, koreninski lasi se ne razrastejo.

Učinek prevelikih količin **K** je viden le v tleh, ki niso dovolj vlažna.

Če je v tleh preveč **K**, je oviran sprejem **Mg** in **Ca**, kar lahko privede do pojave fizioloških bolezni plodov sadnih rastlin ali sušenja pecljevine pri vinski trti.

### 3.2.4.1 Gnojilne norme za kalij po AL- metodi

- izražene v mg hranil /100 g tal,
- velja do 20 cm globine

Tabela 2: Gnojilne norme za kalij

mg K <sub>2</sub> O/100 g tal		gnojilna norma za lahka do srednje težka tla	
		kg K <sub>2</sub> O <sub>5</sub> / ha	
<b>A</b>	manj kot 10	odvzem + 30-50 kg	siromašna tla
<b>B</b>	10 - 19	odvzem + 20-30 kg	srednje preskrbljena tla
<b>C</b>	20 - 30	odvzem	dobro preskrbljena tla
<b>D</b>	31 - 40	1 /2 odvzema	čezmerno preskrbljena tla
<b>E</b>	več kot 40	0- do naslednje analize	ekstremno preskrbljena tla

Vir: Tehnološka navodila za integrirano pridelavo, 2007

Tabela 3: Gnojilne norme za kalij

mg K <sub>2</sub> O/100 g tal		gnojilna norma za težka tla	
		kg K <sub>2</sub> O <sub>5</sub> / ha	
<b>A</b>	manj kot 12	odvzem + 30-50 kg	siromašna tla
<b>B</b>	12 - 22	odvzem + 20-30 kg	srednje preskrbljena tla
<b>C</b>	23 - 33	odvzem	dobro preskrbljena tla
<b>D</b>	34 - 45	1 /2 odvzema	čezmerno preskrbljena tla
<b>E</b>	več kot 45	0- do naslednje analize	ekstremno preskrbljena tla

Vir: Tehnološka navodila za integrirano pridelavo, 2007

#### Navodila za izvedbo vaje

- Vzorec zemlje posušimo in ga presejemo,
- odtehtamo 10 g vzorca in ga damo v stresalno steklenico,
- v merilnem valju odmerimo 200 ml ekstrakcijske raztopine CaL in jo dodamo vzorcu ter steklenico dobro zapremo,
- stresamo 5 minut,
- suspenzijo prefiltriramo v lijaku, skozi filtrirni papir,
- če je suspenzija motna, filtriranje ponovimo,
- z izvlečkom zemlje napolnimo testno epruveto za kalij do oznake 16,8 ml,
- dodamo 10 kapljic reagenta K-1,
- epruveto zapremo in premešamo,
- dodamo eno ravno merilno žličko reagenta K-2,
- epruveto zapremo in stresamo 30 sekund oz. dokler se reagent ne stopi,
- tekočino iz testne epruvete vlivamo v merilno epruveto za kalij,
- vlivamo tako dolgo, da se križec na dnu epruvete ne vidi,
- rezultat kalija odčitamo z merilne epruvete,
- rezultat je izražen v **mg/l K**, zato pomnoži z 20, tako izraziš količino **K v tleh v mg / kg K**.

- pretvorba iz **mg/kg K** v **mg /kg K<sub>2</sub>O**: faktor **1,2** (Navodila Visocolor, kovček za analizo tal, str.15).

### 3.2.4.2 Delovni list 10

<b>DOLOČANJE KALIJA</b>	Datum:
Pomen:	
Metoda:	
Pribor:	
Reagenti:  Druga sredstva:	
Meritve in opazovanja:	
Račun:	
Rezultati in komentar glede na odvzet vzorec:	
Opombe:	

## Izračun gnojilnega načrta

Če želimo pravilno izračunati potrebe po gnojenju, moramo poznati odvzeme hranil s pridelki za posamezno zelenjadnico v kg /ha. Pri gnojenju z organskimi gnojili moramo poznati vnos posameznih elementov pri uporabi različnih vrst organskih gnojil in kot je razvidno iz tabele 6, so razlike očitne. Vedno pomembnejše je poznavanje gnojenja z N, saj prekomerno gnojenje povzroča onesnaževanje podtalnice ali preseganje mejnih vrednosti N v zelenjavi, zato je pomembno poznati količino mineraliziranega dušika v tleh (N – min) ob zasnovi posevka. V ekološki in integrirani pridelavi se priporoča merjenje nitrata s hitrim testom tudi v rastni dobi. Pri izračunu gnojilnega načrta upoštevamo tudi gnojilno vrednost žetvenih ostankov zelenjadnic ali poljščin za naslednji posevek. Mineralizacija organskih in žetvenih ostankov je odvisna od vrste tal, rastlinske vrste, načina in globine obdelave tal, vlažnosti tal ter temperature tal. Z vsako obdelavo tal pospešujemo mineralizacijo organske snovi, predvsem dušika, zato je pogosto namesto dognojevanja z mineralnim dušikom dovolj le ukrep rahljanja, okopavanja tal ([www.mkgp.gov.si/](http://www.mkgp.gov.si/) 10.4.2007)

Osnova za izračun pa je analiza tal, pri kateri so poleg vrednosti pH določene tudi mejne vrednosti in gnojilne norme za P in K po AL – metodi v intenzivnem poljedelstvu in vrtnarstvu. Glede na razred založenosti dognojujemo z mineralnimi gnojili. S P in K lahko gnojimo na zalogo, medtem ko enkratni vnos N ne sme presežati 80 kg / ha.

### 3.2.4.3 Čas gnojenja z mineralnimi gnojili

#### **Prepoved gnojenja z mineralnimi gnojili, ki vsebujejo dušik (UL št. 68, str.4)**

- Zemljišča z zeleno odejo: od 15. 10. do 31.01.
- Ostala zemljišča: od spravila pridelkov do 15.2.

#### Navodilo za vajo

Pri izračunu gnojilnega načrta si pomagamo s priloženimi tabelami, ki so nam v veliko pomoč. Vsi izračuni morajo biti pripisani.

Sestavi gnojilni načrt za naslednje kulture:

1. Solata
2. Zelena
3. Čebula
4. Grah

Velikost površine je 1 ha. Glede na rezultate analize tal je preskrba s P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> v A razredu, s K<sub>2</sub>O pa v B razredu. Upoštevaj odzgem hranil s pridelkom, predvidi količino in vrsto organskih in mineralnih gnojil.

3.2.4.4 Delovni list 11

1. primer GNOJILNI NAČRT		
Izbrana kultura		
Predviden pridelek v t/ha		
Odvzem hranil s pridelkom	N: kg /ha P: kg /ha K: kg /ha	
Potrebe po P in K glede na razred založenosti	Razred založenosti za P:	Potrebe po P v kg /ha:
	Razred založenosti za K:	Potrebe po K v kg /ha:

Dušik v kg	Fosfor v kg	Kalij v kg	Vrsta in količina gnojil

## Delovni list 11

2. primer GNOJILNI NAČRT		
Izbrana kultura		
Predviden pridelek v t/ha		
Odvzem hranil s pridelkom	N: kg /ha P: kg /ha K: kg /ha	
Potrebe po P in K glede na razred založenosti	Razred založenosti za P:	Potrebe po P v kg /ha:
	Razred založenosti za K:	Potrebe po K v kg /ha:

Dušik v kg	Fosfor v kg	Kalij v kg	Vrsta in količina gnojil

Delovni list 11

3. primer GNOJILNI NAČRT		
Izbrana kultura		
Predviden pridelek v t/ha		
Odvzem hranil s pridelkom	N: kg /ha P: kg /ha K: kg /ha	
Potrebe po P in K glede na razred založenosti	Razred založenosti za P:	Potrebe po P v kg /ha:
	Razred založenosti za K:	Potrebe po K v kg /ha:

Dušik v kg	Fosfor v kg	Kalij v kg	Vrsta in količina gnojil

## Delovni list 11

4. primer GNOJILNI NAČRT		
Izbrana kultura		
Predviden pridelek v t/ha		
Odvzem hranil s pridelkom	N: kg /ha P: kg /ha K: kg /ha	
Potrebe po P in K glede na razred založenosti	Razred založenosti za P:	Potrebe po P v kg /ha:
	Razred založenosti za K:	Potrebe po K v kg /ha:

Dušik v kg	Fosfor v kg	Kalij v kg	Vrsta in količina gnojil

**Tabela 4:** Odvzem hranil s pridelki (tržni pridelek in strniščni ostanki) zelenjadnic v kg/ha.

<b>Zelenjadnica</b>	<b>Pridelek (tržni) v t/ha</b>	<b>N v kg/ha</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> v kg/ha</b>	<b>K<sub>2</sub>O v kg/ha</b>
Blitva	45	90	50	280
Cvetača	30	300	120	380
Čebula	40	100	80	180
Črni koren	20	120	50	150
Feferoni	30	60	30	70
Fižol	25	160	50	120
Grah	10	120	80	200
Hren	40	240	120	220
Kitajsko zelje	80	130	60	150
Kolerabica	30	190	120	300
Komarček	25	130	45	240
Korenček	50	200	80	330
Kumare	30	50	40	90
Motovilec	10	70	40	80
Ohrovt brstični	11	360	110	370
Ohrovt listnati	30	200	80	160
Paradižnik	40	130	50	180
Peteršilj	25	70	30	100
Por	25	140	70	200
Rabarbara	45	200	100	290
Radič	21	100	70	170
Rdeča pesa	45	150	60	300
Solata glavната	25	80	40	150
Špargelj	8	160	70	200
Špinača	15	90	40	120
Zelena	35	230	180	350
Zelje	70	420	120	490
Zelje rano	40	220	70	250

Vir: Tehnološka navodila za integrirano pridelavo, 2007

**Tabela 5:** Odvzem dušika in ciljne vrednosti n –min pri pridelavi zelenjave na prostem

Zelenjadnica	Tržni pridelek t/ha	Količina N ob setvi/presajanju kg/ha	Odvzem N kg/ha	Ciljna vrednost za N – min kg/ha
Beluši	5	40	70	110
Brokolo	20	80	200	280
Brstični ohrovt	12	60	270	330
Bučke- jedilne	40	50	150	200
Cvetača	30	80	220	300
Čebula	50	50	120	170
Česen	4,5	40-20	75	115
Endivija	40	60-40	120	180
Fižol - nizek	12,5	40-0	105	145
Glav.ohrovt	40	40	300	340
Grah	7,5	40	70	110
Hren	10	60	160	220
Kitajski kapus	50	40	200	240
Kolerabica	30	80-60	150	230
Korenček(skladiščenje)	70	40	175	215
Korenček(šopki)	50	60	110	170
Kumare za vlaganje	40	80-40	180	260
Motovilec	10	40-20	60	100
Paprika	40	60-40	180	240
Paradižnik	75	50	225	275
Peteršilj –korenasti	25	40	130	170
Peteršilj –rezanje	30	40	130	170
Por	50	50	170	220
Radič	20	40	120	160
Rdeča pesa	40	50	150	200
Redkev	40	40	120	160
Redkvica	15	30	80	120
Solata- krhkolistna	32,5	60-40	115	175
Solata-mehkolistna	40	60-40	80	120
Špinača	25	40	180	220
Fižol –visoki	2,5	40	90	130
Zelena	50	50	200	250
Zelje –sveža uporaba	50	40	240	280
Zelje- za predelavo	80	40	320	360

Vir: Tehnološka navodila za integrirano pridelavo, 2007

### 3.2.5 Gnojilna vrednost organskih gnojil

Tabela 6: Gnojilna vrednost organskih gnojil (10 ton ali 10 m<sup>3</sup> vsebuje v kg)

Vrsta org. gnojila	N			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	Skupaj	Večletni izkoristek	V letu uporabe		
Goveji hlevski gnoj	50	30-40	20	25	60
Prašičji hlevski gnoj	55	30-45	25	30	50
Goveja gnojevka (nerazredčena)	50	40	25	20	70
Prašičja gnojevka, nerazredčena (močna krmila)	70	55	40	50	30
Prašičja gnojevka, nerazredčena (kmečka reja)	60	45	35	40	50
Goveja gnojnica	20	20	20	-	60
Prašičja gnojnica	40	40	40	1	40
Konjski hlevski gnoj	65	35-50	30	30	60
Kurjeki, suhi	220	120-160	100	250	150
Kurjeki, kompostirani	200	150-170	100	500	230

Vir: (Bavec, 2000)

#### 3.2.5.1 Čas gnojenja z organskimi gnojili (UL št. 68, str.3)

##### **Prepoved gnojenja z gnojnico, gnojevko ali kompostom z neomejeno uporabo**

a/ Zemljišča z zeleno odejo:

- na lahkih tleh: od 15. 10. do 31.1.
- na srednje težkih in težkih tleh: od 15. 11. do 15. 1.

b/ Ostala zemljišča

1. z zaoravanjem žetvenih ostankov

- na lahkih tleh od 1. 10. do 15. 2.
- na srednje težkih in težkih tleh od 15. 10. do 15. 2.

2. brez zaoravanja žetvenih ostankov

- od spravila pridelkov do 15. 2.

##### **Prepoved gnojenja njiv s hlevskim gnojem**

a/ brez posevkov

- lahka tla: od spravila pridelkov do 15. 2.
- srednje težka in težka tla: od spravila pridelkov do 31. 1.

### 3.2.5.2 Gnojilna vrednost mineralnih gnojil

Glede na rezultate analize tal dognujemo v rastni dobi z enostavnimi in sestavljenimi mineralnimi gnojili.

Med enostavna dušična gnojila uvrščamo:

- UREA 46 %,
- KAN 27 %.

Med sestavljenimi gnojili lahko izbiramo med različnimi odstotki **N**, **P** in **K**, ki so jim lahko dodani še drugi elementi kot npr. **Mg** in **B** v obliki oksidov. Odstotek nam pove količino čistega hranila v 100 kg gnojila. Seveda pa so na voljo tudi specializirana NPK gnojila s še večjo izbiro mikroelementov.

Razmerja NPK gnojil:

NPK 15 – 15 – 15, NPK 16 – 16 – 16, NPK 18 – 18 – 1, NPK 8 – 24 – 24, NPK 6 – 30 – 10, NPK 20 – 10 – 10, NPK 15 – 30 – 15, NPK 18 – 12 – 24, NPK 20 – 20 – 20, NPK 22 – 11 – 11, NPK 18 – 6 – 18, NPK 13 – 13 – 21, NPK 14 – 14 – 21, NPK 15 – 15 – 15 + 2 MgO, NPK 10 – 20 – 30 + 3 MgO, NPK 18 – 18 – 18 + 3 MgO, NPK 12 – 36 – 12 + 3 MgO, NPK 12 – 6 – 36 + 3 MgO, NPK 0 – 18 – 18, NPK 0 – 15 – 30, NPK 0 – 22 – 12, NPK 0 – 26 – 0 + 3 MgO, NPK 0 – 19 – 0, NPK 13 – 13 – 21, NPK 15 – 10 – 10 + 3 MgO, NPK 10 – 15 – 20 + 2 MgO + 1 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, NPK 10 – 15 – 20 + 3 MgO, NPK 6 – 12 – 24, ... (reklamni letak Tovarne dušika Ruše)

### 3.2.6 Merjenje nitrata (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) v vzorcih zemlje s hitrim testom

*Transformacija N v tleh*

- v procesu **fiksacije N iz zraka** izkoriščajo aerobne in anaerobne bakterije, fotosintetske bakterije, modrozelenke alge, ki s sproščanjem energije tvorijo amonijak (NH<sup>4+</sup>),
- iz humusa v procesu **mineralizacije** dobimo amonijsko obliko (NH<sup>4+</sup>). Stopnja mineralizacije je odvisna od razmerja med C:N (10:1);
- nitrifikacija poteka s pomočjo bakterij (*Pseudomonas*, *Micrococcus*) v aerobnih razmerah, kjer se (NH<sup>4+</sup>) oksidira do nitrita (NO<sup>2-</sup>), nato se ta oksidira do nitrata (NO<sup>3-</sup>) – biološka vezava.

Po ocenah se vsako leto mineralizira 1 – 2 % humusa, kar predstavlja 20 – 200 kg N/ha v enem letu. Največjo zalogo predstavlja organsko vezan N, ki se sprošča v procesu mineralizacije (97 – 98 %).

Vloga N v rastlinah

- 2 – 4 % N v suhi snovi rastlin,
- je sestavni del amino kislin, proteinov, nukleinskih rastlin, klorofila, vitaminov in hormonov,
- mlada vegetativna tkiva ga vsebujejo največ.

*Pomanjkanje N:*

- starejši listi odpadajo zaradi hidrolize proteinov in premeščanjem aminokislin v mlada tkiva,
- listi so krajši, blede zeleni,
- upočasnjena rast,
- hiter prehod v generativno fazo,
- listi izraščajo pokončno.

*Višek N:*

- celice imajo več protoplazme, celične stene so tanke,
- listi so temno zeleni,
- cvetovi se počasneje razvijajo,
- vegetativna faza se podaljšuje,
- rastlina je manj odporna na sušo in mraz,
- korenine so krajše in debelejše.

Navodila za vajo - merjenje nitrata ( $\text{NO}_3^-$ ) v vzorcih zemlje s hitrim testom

- V čašo zatehtamo 100 g svežega vzorca in ga prelijemo s 100 ml 0,01 M  $\text{CaCl}_2 \times 2 \text{H}_2\text{O}$ ,
- vzorec estrahiramo 30 minut; na vsakih 5 minut vzorec zemlje pomešamo s stekleno paličko,
- ekstrat filtriramo preko filter papirja skozi lij v čašo in prve mililitre zavržemo,
- preostanek je raztopina, ki jo izmerimo,
- na aparatu pritisnemo tipko **on**,
- v aparat vstavimo kodo, ki je priložena Merckovim testnim lističem,
- ko pritisnemo tipko **start**, se v okencu pojavi 60 sek;
- testni listič namočimo za 2 sek. v premešan ekstrat vzorca in ga dobro potresemo, istočasno pritisnemo tipko start,
- po 54 sek, ko se pojavi tudi zvočni signal, listič otresemo in ga vstavimo v merilni del aparata,
- po 60 sek.** se pojavi na zaslonu rezultat v  $\text{mg NO}_3 / \text{l}$  ekstrakcijske raztopine.

$$\text{NO}_3 - \text{N} (\text{kg} / \text{ha}) = \text{NO}_3 (\text{mg} / \text{kg}) \times f$$

f- za srednje težka tla je 1,4 do 10 cm globine,

f- za težka tla je 1,5 do 10 cm globine

## 3.2.6.1 Delovni list 12

<b>MERJENJE NITRATA (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) V VZORCIH ZEMLJE S HITRIM TESTOM</b>	Datum:
Pomen:	
Metoda:	
Pribor:	
Reagenti:  Druga sredstva:	
Meritve in opazovanja:	
Račun:	
Rezultati in komentar glede na odvzeti vzorec:	
Opombe:	

### 3.2.7 Utrjevanje

1. Opišite postopek odvzema vzorca tal.
2. Navedite, koliko vzorca moramo odvzeti, če želimo opraviti analizo vzorca na makro in mikro elemente.
3. Naštejte podatke, s katerimi opremimo vzorec.
4. Imenujte fizikalne lastnosti tal, ki smo jih določali s preiskusi.
5. Opišite postopek določanja teksturnih razredov.
6. Navedite stopnje obstojnosti strukturnih agregatov.
7. Razložite postopek določanja stopnje obstojnosti strukturnih agregatov.
8. Opišite postopek za izračun gostote zemlje.
9. Razložite obe enačbi za izračun gostote zemlje.
10. Primerjajte, na kaj vpliva struktura in na kaj tekstura.
11. Razložite pomen propustnosti tal za vodo.
12. Opišite postopek za določanje pH tal.
13. Navedite metodo, s katero določamo  $P_2O_5$ .
14. Imenujte reagente, ki jih uporabimo za določanje  $P_2O_5$ .
15. Opišite postopek za določanje  $P_2O_5$ .
16. Navedite gnojilne norme za  $P_2O_5$  po AL – metodi.
17. Navedite gnojilne norme za  $K_2O$  po AL – metodi za lahka do srednje težka tla.
18. Opišite postopek določanja N - min.
19. Poimenujte aparat, s katerim določamo N – min.
20. Navedite faktorje, ki jih uporabljamo za izračun N – min.

#### 4 ŠKODLJIVI ORGANIZMI

Izhodišče za spoznavanje škodljivih organizmov je delo s stereoskopom in mikroskopom. Z dobrim poznavanjem pogojev pojavljanja škodljivih organizmov se odločamo za niz agrotehničnih ukrepov, ki pripomorejo k zmanjšani uporabi FFS. Pri vajah spoznavamo razvojne kroge posameznega škodljivega organizma in se na glede na to odločamo za zatiranje.

Zaradi možnih poškodb na preparatih za določanje bolezni in škodljivcev je nekaj delovnih listov v rezervi, ker lahko pride do zamenjave načrtovanih povzročiteljev z aktualnimi.

Za izpolnjevanje delovnih listov iz vsebine škodljivih organizmov potrebujete svinčnik in barvice. Za potrditev vaj iz te vsebine je dovolj risba škodljivega organizma, odvisno ali se zahteva makroskopska, stereoskopska ali mikroskopska slika. Razvojni krogi so lahko pripisani poleg. Nikakor pa na delovni list ne lepите sličic.

Pri teh vajah opravimo tudi 2 terenski vaji:

- prognoziranje škodljivih organizmov (3 ure),
- testiranje škropilnic (3 ure).

Terenske vaje so izvedene po dogovoru z Inštitutom za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec. O njih napišete poročilo v obliki odgovorov na vprašanja s komentarjem in slikovnim gradivom.

Uporabljena literatura:

Janežič, F. *Kako varujemo rastlinam zdravje*, Ljubljana: DZS, 1968.

Brooks, A. in Halstead, A. *Bolezni in škodljivci vrtnih rastlin*, Ljubljana: Kmečki glas, 1985.

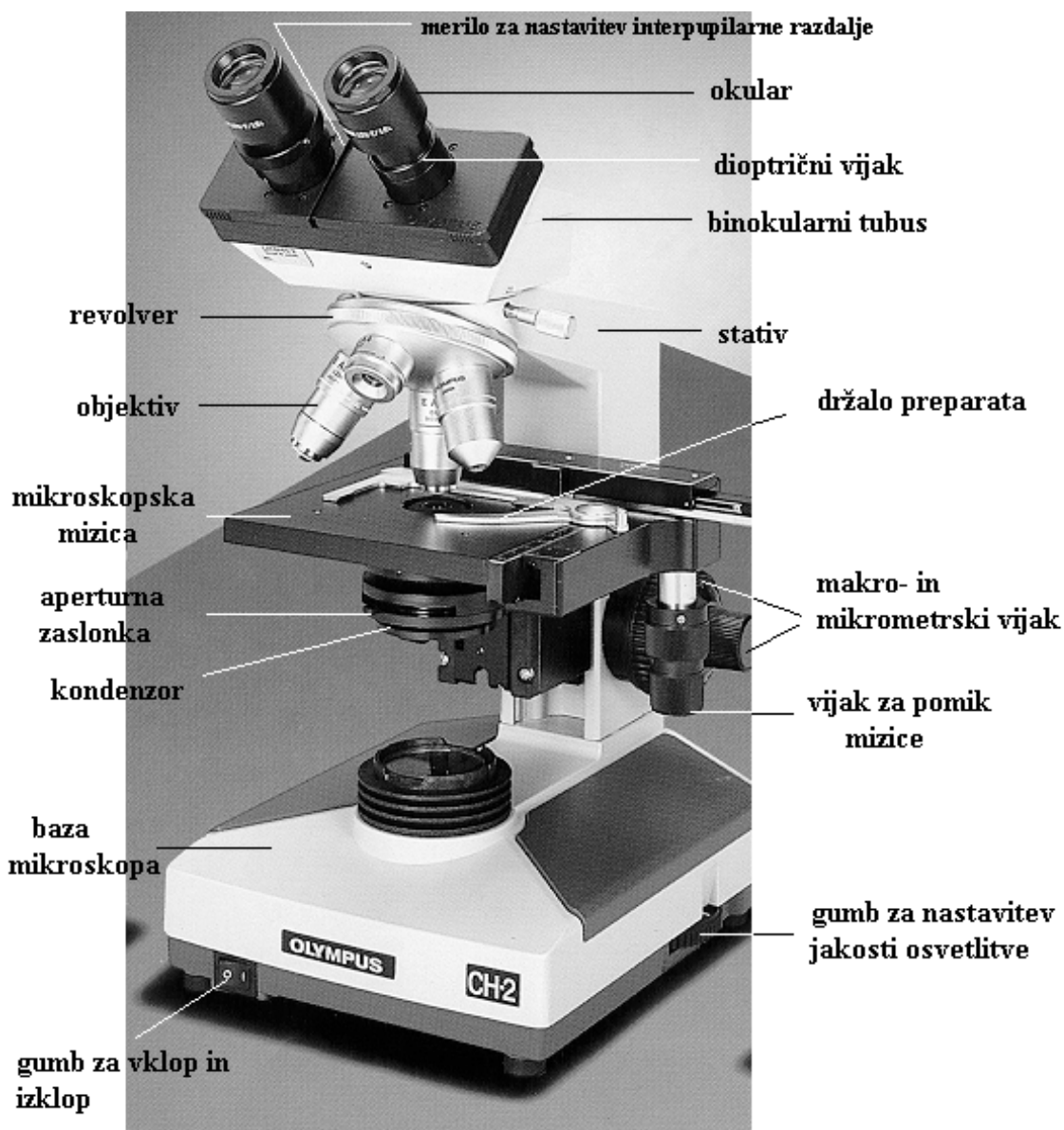
<http://www.fito-info.bf.uni-lj.si>. (25.7.2008),

<http://www.pinus-tki.si>. (25.7.2008).

## 4.1 BOLEZNI

### 4.1.1 Mikroskopiranje

Mikroskop je optična naprava, ki nam omogoča, da opazujemo predmete pod večjim zornim kotom in z večjo ločljivostjo kot pri opazovanju s prostim očesom. Lečje objektivna preslika predmet v ravnino okularne zaslonke, kjer dobimo realno, povečano in obrnjeno sliko predmeta. Povečava nam pove, kolikokrat je realna slika večja od predmeta. Povečava mikroskopa je produkt povečav objektivna in okularja.



**Slika 4:** Šolski mikroskop Olympus ([www.bfro.uni-lj.si/zoo/studij/dodipl/mikro/](http://www.bfro.uni-lj.si/zoo/studij/dodipl/mikro/), 25. 7. 2008)

4.1.1.1 Navodila za uporabo mikroskopa Olympus (po [www.bfro.uni-lj.si/zoo/studij/dodipl/mikro/](http://www.bfro.uni-lj.si/zoo/studij/dodipl/mikro/), 25. 7. 2008)

1. Mikroskop postavimo na sredino delovnega prostora in ga priključimo na električno omrežje.
2. Svetilko prižgemo z gumbom na sprednji strani podstavka in reguliramo osvetljenost s postopnim vrtenjem gumba na desni strani podstavka od 1 do 10, vendar raje ne izbiramo maksimalne svetilnosti.
3. Predmetno steklo vpnemo v držala na delovni mizici tako, da je krovno steklo zgoraj in preparat v sredini vidnega polja.
4. Kondenzor pustimo v zgornjem položaju.
5. Revolver zavrtimo tako, da je v optični osi objektiv z najmanjšo povečavo in tudi v preparatu se najprej orientirajte z najmanjšo povečavo (10x). Od strani opazujemo razdaljo med sprednjo lečo objektiva in delovno mizico. Z makrometrskim vijakom objektivu približamo mizico do zaskoka.
6. Preparat opazujemo skozi binokularni nastavek in z vrtenjem makrometerskega vijaka počasi spuščamo delovno mizico, da dobimo sliko preparata. Sliko izostrimo z mikrometrskim vijakom.
7. Leč se ne dotikajmo z rokami.
8. Po uporabi odstranimo preparat, zavrtimo revolver tako, da je v optični osi objektiv z najmanjšo povečavo in ugasnemo svetilko ter pokrijemo mikroskop s protiprašno prevleko in ga pospravimo v omaro.
9. Ničesar ne premikajmo na silo. Vsi nastavljalni vijaki in gumbi naj bi drseli gladko.

## 4.1.2 Izolacija talnih gliv

### 4.1.2.1 Talni organizmi

V 1 g tal je do 10.000 različnih vrst mikroorganizmov. Za tipična orna tla velja, da povprečno vsebujejo 100 milijonov organizmov / g tal. V 64 cm<sup>3</sup> ornih tal je toliko organizmov, kot je ljudi na celem planetu (približno 6 milijard).

**Tabela 7:** Število organizmov v tleh (po A.Stocklu)

MIKROFLORA	Št. v 1 g tal	Teža v kg/ha
Bakterije	600 000 000	10.000
Glive	400 000	10.000
Alge	100 000	140

MIKROFAVNA	Št.v 1 dm <sup>3</sup> tal	Teža v kg /ha
Amebe in protozoa	1.500 000 000	370

MAKROFAVNA	Št.v 1 dm <sup>3</sup> tal	Teža v kg /ha
Nematode	50 000	50
Pršice	150	4
Stonoge	14	50
Insekti	6	17
Pajkovci	2	40
Deževniki	2	4 000
Mehkužci	5	40
MAKROFLORA(po Tjurinu)		Teža v t/ha
Korenine iglavcev		8-12
Korenine listavcev		15-17

Vir: (D. Leštan, Talni organizmi)

**Tabela 8:** Število neodkritih vrst organizmov

Skupina organizmov	Št.opisanih vrst	Verjetno št.še neodkritih vrst
Virusi	5 000	500 000
Bakterije	4 000	400 000 – 3 milj.
Glive	70 000	1-1.5 milj.
Praživali	40 000	100 000-200 000
Alge	40 000	200 000- 10 milj.
Rastline	250 000	300 000-500 000
Vretenčarji	45 000	50 000
Valjasti črvi	15 000	500 000 -1 milj.
Mehkužci	70 000	200 000
Raki	40 000	150 000
Pajki, pršice	75 000	750 000-1 milj.
Insekti	950 000	8-10 milj.

Vir: (D. Leštan, Talni organizmi)

## 4.1.2.2 Delovni list 13: Izolacija talnih gliv

Za izolacijo gliv iz tal uporabimo preprosto metodo, pri kateri glive, ki so zastopane v tleh, »ulovimo« na potaknjene, razkužene in z nožem ranjene dele rastlin korenčka ali krompirja.

**Zanima nas rast gliv na substratih z različno pH reakcijo.** V ta namen napolnimo posodo do 1/3 z izbranim substratom. Gomolj krompirja namočimo do polovice v alkohol in ga nato razpolovimo tako, da sta obe polovici enakomerno razkuženi. Gomolj utrdimo v substratu. V vsaki posodi sta obe polovici gomolja ali korena.

Poskus poteka pri T 20°C in stalni vlažnosti substrata.

Substrat	Predvidevanja	Vizuelna ocena razširitve glive po tednu dni

Ugotovitev:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

#### 4.1.3 **Razvrstitev rastlinskih parazitskih gliv** (po Celar, F., Trdan, S.: 2000: Glivične bolezni kmetijskih rastlin.)

##### 4.1.3.1 Glivam podobni organizmi ali psevdoglive

### **Kraljestvo: PROTOZOA (praživali) ali gole glive**

So enocelični, plazmodijski, kolonijski, zelo enostavni, telo je golo, brez celične membrane, večcelični ali fagotrofični (požirajo hrano) mikroorganizmi.

#### **DEBLO I. MYXOMYCOTA**

Oblikujejo plazmodij ali plazmodiju podobne strukture.

Razred: MYXOMYCETES (sluzavke)

Ne oblikujejo micelija, njihov talus (steljka) je gol, amorfen (spremenljiv) plazmodij, oblikujejo zoospore.

Red: Physarales

Saprofitni plazmodij oblikuje "kvasaste" do skorjaste tvorbe, ki vsebujejo spore. Oblikujejo zoospore z dvema bičkoma.

Rodovi: *Fuligo*, *Mucilago*, *Physarium*.

#### **DEBLO II. PLASMIDIOPHOROMYCOTA**

Razred: PLASMIDIOPHOROMYCETES (endoparazitske sluzavke)

Red: Plasmodiophorales

Plazmodij oblikujejo v koreninskih in stebelnih celicah; oblikujejo zoospore z dvema bičkoma. Obligatni paraziti.

Rodovi: *Plasmodiophora*, *Polymixa*, *Spongospora*.

Pri vajah bomo spoznali naslednje bolezni:

- Pythium*, padavica sadik,
- Plasmodiophora* ali golšavost kapusnic,
- Synchytrium*, krompirjev rak,
- Spongospora*, prašnata krastavost krompirja.

### **Kraljestvo: CHROMISTA ali plesnivke**

Eno- ali večcelični, nitasti ali kolonijski, hife so združene v micelij z več jedri in obdane so s celično membrano, primarno fototrofni (mikro)organizmi. Nekateri imajo cevaste bičke (priveske), kloroplaste znotraj enostavnega endoplazmatskega retikuluma ali oboje. Rjave alge, diatomeje, oomicete in drugi sorodni organizmi.

#### **DEBLO: OOMYCOTA**

Oblikujejo dvobičkaste zoospore, diploidno steljko in spolne spore (oospore) z debelo steno.

Razred: OOMYCETES

Hife so že popolnoma izoblikovane, oblikujejo zoospore in zoosporangije, zoospore imajo dva bička, oblikujejo oospore (trajne spore), ki nastanejo z združitvijo dveh morfološko različnih gamet (anteridij in oogonij). Micelij je neseptiran.

Red: Saprolegniales

Glive imajo dobro razvit micelij. Zoospore se oblikujejo v dolgih, cilindričnih zoosporangijih, pritrjenih na micelij. Oblikujejo oospore.

Rod: *Aphanomyces*

Red: Peronosporales

Dobro razvit neseptiran, razvejan, inter- ali intracelularno razrasel micelij, pogosto s havstoriji (sesalne bradavice). Ovalni ali limonasti zoosporangiji se oblikujejo na miceliju ali na sporangioforih. Sporangiji pri večini vrst kalijo z oblikovanjem zoospor, redkeje kalijo neposredno in oblikujejo klični mešiček. Rezultat spolnega razmnoževanja so oospore.

Družina: Pythiaceae

Sporangiji (navadno zoosporangiji) se oblikujejo na somatskih hifah ali sporangioforih, ki imajo nedeterminantno rast. So fakultativni paraziti.

Rodova: *Phytophthora*, *Pythium*.

Družina: Peronosporaceae (plesni)

Sporangiji se oblikujejo na sporangioforih, ki imajo determinantno rast. So obligatni paraziti.

Rodovi: *Peronospora*, *Plasmopara*, *Bremia*, *Sclerophthora*, *Pseudoperonospora*.

Družina: Albuginaceae (bele rje)

Sporangiji so združeni v verižice (nize). So obligatni paraziti.

Rod: *Albugo*

Pri vajah bomo spoznali naslednje bolezni:

- Phytophthora* ali plesen krompirja, paradižnika,
- Peronospora* ali plesen vinske trte, hmelja
- Bremia* ali solatna plesen

#### 4.1.3.2 Prave glive

### Kraljestvo: FUNGI (glive)

Oblikujejo micelij, gradniki celične stene so glukani in hitin.

#### DEBLO I. CHYTRIDIOMYCOTA

Oblikujejo zoospore z enim bičkom.

Razred: CHYTRIDIOMYCETES

Imajo kroglast ali podolgovat micelij (steljka še ni oblikovno fiksirana), ni septiran.

Rodovi: *Urophlyctis*, *Olpidium*, *Synchytrium*.

#### DEBLO II. ZYGOMYCOTA

V sporangijih oblikujejo majhne negibne spore (ni zoospor). Njihove trajne spore so zigospore, ki se oblikujejo po združitvi dveh morfološko podobnih gamet.

Razred: ZYGOMYCETES (krušne plesni)

Saprofiti ali paraziti rastlin, ljudi in živali.

Red: Mucorales

Negibne nespolne spore se tvorijo v terminalnih sporangijih.

Rodova: *Mucor*, *Rhizopus*.

### DEBLO III. ASCOMYCOTA

Večina ima spolni stadij (teleomorf) in nespolni stadij (anamorf). Spolni organi imajo obliko mehov (askov), v njih so spolne spore (askospore) (navadno 8). Nespolne spore (konidije) oblikujejo na prostih hifah ali v nespolnih trosiščih (piknidiji, acervuli...).

#### Razred 1. ARCHIASCOMYCETES

Skupina raznolikih gliv.

Red: Taphrinales

Aski se oblikujejo iz dvojedrnih askogenih celic.

Rod: *Taphrina* - povzročča breskovo kodravost, rožičavost češpelj itd.

#### Razred 2. SACCHAROMYCETES (kvasovke)

Goli aski, ne oblikujejo askokarpov. Večinoma enocelične glive, ki se razmnožujejo z brstenjem.

Rod: *Saccharomyces* (krušne kvasovke)

### PODDEBLO: NITASTE ASKOMICETE (FILAMENTOUS ASCOMYCETES)

#### Razred 3. PLECTOMYCETES

Red: Erysiphales (pepelovke ali pepelaste plesni)

Trosišča so popolnoma zaprta (kleistoteciji). Micelij in kleistoteciji so na površju gostiteljskih rastlin. So obligatni paraziti.

Rodovi: *Blumeria*, *Erysiphe*, *Microsphaera*, *Podosphaera*, *Sphaerotheca*, *Uncinula*.

#### Razred 4. PYRENOMYCETES (peritecijske glive)

Oblikujejo peritecije, t.j. posebna, na eni strani odprta, vrčasta ali kroglasta trosišča z večplastno membrano, ki so v stromi. Aski imajo enojno steno.

Red: Hypocreales

Periteciji so svetlo obarvani, rdeči ali modri. Jajčasti do cilindrični aski, kroglaste do iglaste eno- do večcelične askospore. Konidiji se oblikujejo na stekleničastih konidioforih. Nekatere oblikujejo snovi, ki so strupene za ljudi in živali, druge so uspešni antagonisti ali paraziti drugih gliv.

Rodovi: *Gibberella*, *Nectria*, *Claviceps*, *Trichoderma*

Red: Microascales

Večina oblikuje peritecije (niso v stromi), manjši del tudi kleistotecije. Enocelične askospore, kroglasti do jajčasti aski.

Rod: *Ceratocystis*

Red: Phyllachorales

Periteciji se oblikujejo v stromi, aski so podolgovato-pravokotni do cilindrični. Askospore varirajo v obliki, so hialine ali temnejše.

Rod: *Glomerella*, *Phyllachora*, *Polystigma*.

Red: Ophiostomatales

Periteciji nimajo parafiz, aski so kroglasti do jajčasti.

Rod: *Ophiostoma*

Red: Diaporthales

Cilindrični aski, brezbarvne do rjave askospore z eno- do več septami (pregradami). Periteciji se oblikujejo v glivnem ali gostiteljskem (rastlinskem) substratu ali v hifah na substratu.

Rodovi: *Diaportha*, *Gnomonia*, *Gaeumannomyces*, *Cryphonectria*, *Leucostoma*.

Red: Xylariales

Temni, usnjati, trdi periteciji v stromi. Cilindrični do kroglasti aski. Eno- do nekajcelične, hialine ali temnejše askospore.

Rodovi: *Roselinia*, *Xylaria*, *Eutypa*

### Razred 5. LOCULOASCOMYCETES (askostromatalne glive)

Oblikujejo peritecije v stromatski podlagi (čvrsta micelijska struktura), z askusi v ločenih ali v eni veliki votlini (psevdotecij). Aski z dvojno steno.

Red: Dothideales

Aski so jajčasti do cilindrični, pojavljajo se v snopičih. Askospore so eno- do večcelične, hialine do rjave.

Rodova: *Mycosphaerella*, *Elsinoë*

Red: Capnodiales

Askokarpi na površju, v gostem spletu temnejših hif.

Rod: *Capnodium*

Red: Pleosporales

Aski so obdani s psevdoparafizami. Različne askostrome.

Rodovi: *Cochliobolus*, *Pyrenophora*, *Setosphaeria*, *Pleospora*, *Leptosphaeria*, *Venturia*, *Guignardia*.

### Razred 6. DISCOMYCETES (apotecijske glive)

Oblikujejo apotecije (lijakaste oz. skledaste tvorbe) z aski. Aski so cilindrični do jajčasti, pogosto vsebujejo parafize.

Red: Rhytismatales

Črni, kroglasti, diskasti ali podolgovati askokarpi, ki se oblikujejo v stromi. Aski so različnih oblik. Hialine ali rjave, jajčaste do nitaste askospore.

Rod: *Rhytisma*

Red: Helotiales

Skledasti do diskasti apoteciji. Aski z rahlo odebeljenim vrhom. Kroglaste, podolgovate do nitaste askospore, z eno do več septami.

Rodovi: *Blumeriella*, *Diplocarpon*, *Monilinia*, *Pseudopeziza*, *Sclerotinia*, *Sclerotium*, *Stromatinia*

Prištevamo naslednje bolezni:

- Venturia* ali škrlub jablan in hrušk,
- Claviceps* ali rženi rožiček,
- Oidij(Uncinula)* ali pepelaste plesni,
- Nectria* ali sušica listavcev,
- Rhytisma* ali javorjeva katranasta pegavost,
- Monilinia* ali navadna sadna gniloba.

## DEBLO IV. DEUTEROMYCOTA = FUNGI IMPERFECTI (nepopolne ali nespodne glive, mitospodne glive)

Dobro razvit, razrasel in septiran micelij. Spolna oblika gliv in njihovi organi so redki, manjkajo ali še niso ugotovljeni. Nespodne spore (konidiji) se oblikujejo na samostojnih konidioforih, na skupinskih konidioforih, ki se oblikujejo v (na) posebnih strukturah (sporodohijih) ali v trosiščih (piknidiji, acervuli).

### Razred 1. COELOMYCETES

Konidiji se oblikujejo v trosiščih, ki so piknidiji ali pa acervuli.

Red: Sphaeropsidales

Nespodne spore se oblikujejo v piknidijih.

Rodovi: *Ascochyta*, *Diplodia*, *Phoma*, *Phomopsis*, *Coniothyrium*, *Phyllosticta*, *Septoria*.

Red: Melanconiales

Nespodne spore se oblikujejo v acervulih.

Rodovi: *Colletotrichum*, *Coryneum*, *Gloeosporium*, *Marssonina*, *Cylindrosporium*, *Sphaceloma*.

### Razred 2. HYPHOMYCETES

Red: Hyphales

Nespodne spore se oblikujejo na hifah ali v notranjosti hif.

Rodovi: *Alternaria*, *Aspergillus*, *Helminthosporium*, *Cercospora*, *Cladosporium*, *Penicillium*, *Verticillium*, *Pyricularia*, *Trichoderma*, *Botrytis*, *Drechslera*, *Fusarium*.

### Razred 3. AGONOMYCETES (MYCELIA STERILIA)

Red: Agonomycetales

Ne oblikujejo trosov ali pa to ni znano.

Rodovi: *Sclerotium*, *Rhizoctonia*.

Pri vajah bomo spoznali naslednje bolezni:

- Septoria* ali listna pegavost,
- Alternaria* ali črnoba kapusnic,
- Botrytis* ali siva plesen,
- Fusarium* ali glivično venenje,
- Colletotrichum* ali fižolov ožig.

## DEBLO V. BASIDIOMYCOTA ali prostotrosnice

Osnovni organ spolnega razmnoževanja je stebriček (bazidij), na katerem se razvijejo na posebnih pecljih (sterigmah) bazidiospore (navadno 4).

Red: Ustilaginales (sneti)

Bazidij je septiran ali pa je to promicelij televtospor. Televtospore so samostojne ali pa združene v kraste ali stebričke, ki so lahko v gostiteljskem tkivu oziroma izraščajo skozi razpokano povrhnjico. Fertilizacija se izvrši z združitvijo kompatibilnih (skladnih) spor, hif, itd. Oblikujejo se samo televtospore (klamidospore) in bazidiospore.

Rodovi: *Tilletia*, *Urocystis*, *Ustilago*, *Sphacelotheca*.

Red: Uredinales (rje)

Spermaciji oplodijo posebne receptivne (iskalne) hife v kompatibilnih spermogonijih. Ta red oblikuje dva ali več tipov spor: ecidiospore, uredospore (širijo bolezen), televtospore (zimske spore) in bazidiospore. Obligatni paraziti.

Rodovi: *Cronartium*, *Gymnosporangium*, *Melampsora*, *Phragmidium*, *Puccinia*, *Uromyces*, *Tranzschelia*.

Red: Exobasidiales

Bazidiji se oblikujejo na površju parazitiranega gostiteljskega tkiva.

Rod: *Exobasidium*

Red: Ceratobasidiales

Bazidiokarp je neopazen, vlaknast. Neseptirani stebrički s štirimi izrazitimi sterigmami.

Rodova: *Thanatephorus*, *Typhula*

Red: Agaricales (gobe)

Neseptiran bazidij, ki se oblikuje na radialno razraščajočih izrastkih (lamelah). Številne mikorizne glive.

Rod: *Armillaria*

Red: Aphyllophorales

Neseptirani bazidiji se oblikujejo na himenijskih hifah.

Rodovi: *Aethalium* (*Sclerotium*), *Chondrostereum*, *Heterobasidion*

Pri vajah bomo spoznali naslednje bolezni:

- rje (*Puccinia*, *Uromyces*)
- in sneti (*Ustilago*)

4.1.3.3 Delovni list 14

**FUNGI, BASIDIOMYCOTA, UREDINALES**

***Phragmidium mucronatum* - rja na vrtnicah**

- okuženi listi (makro.)
- večcelične televtospore (mikro.)

Povečava:

<input type="checkbox"/> okužen list	<input type="checkbox"/> večcelične televtospore
--------------------------------------	--

Kratek opis razvojnega ciklusa:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

4.1.3.4 Delovni list 15

**FUNGI, DEUTEROMYCOTA, HYPHOMYCETES, HYPHALES**

***Diplocarpon rosae* – črna listna pegavost vrtnic**

- okuženi listi (makro.)
- večcelične televtospore (mikro.)

Povečava:

<input type="checkbox"/> okužen list	<input type="checkbox"/> večcelične televtospore
--------------------------------------	--

Kratek opis razvojnega ciklusa:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

**FUNGI, BASIDIOMYCOTA, UREDINALES**

***Puccinia horiana* (P. Henn.) – bela rja krizantem**

- okužen list (makroskopsko)
- televtospore (mikroskopsko)

Povečava:

<input type="checkbox"/> okužen list	<input type="checkbox"/> televtospore
--------------------------------------	---------------------------------------

Kratek opis razvojnega ciklusa:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

## 4.1.3.6 Delovni list 17

**FUNGI, ASCOMYCOTA, DISCOMYCETES, RHYTISMATALES*****Rhytisma acerinum* – javorjeva katranasta pegavost**

- okužen list z značilnimi katranastimi pegami (makroskopsko)
- prerez skozi pego; apotecij skupaj z askusi (mikroskopsko)

Povečava:

<input type="checkbox"/> okužen list	<input type="checkbox"/> prerez skozi pego
--------------------------------------	--

Kratek opis razvojnega ciklusa:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

**CHROMISTA, OOMYCOTA, OOMYCETES, PERONOSPORALES**

***Bremia lactucae* Regel. - solatna plesen**

- okužen list z zgornje in spodnje strani (makr.)
- dihotojno razvejani trosonosci s trosi (mikr.)

Povečava:

<input type="checkbox"/> okužen list	<input type="checkbox"/> trosonosci s trosi
--------------------------------------	---

Kratek opis razvojnega ciklusa:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

## 4.1.3.8 Delovni list 19

**CHROMISTA, OOMYCOTA, OOMYCETES, PERONOSPORALES*****Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary - krompirjeva (paradižnikova) plesen**

- bela prevleka na okuženem listu paradižnika (makr.)
- trosonosci (sporangiofori) s trosi (sporangiji) (mikr.)

Povečava:

<input type="checkbox"/> okužen list	<input type="checkbox"/> trosonosci
--------------------------------------	-------------------------------------

Kratek opis razvojnega ciklusa:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

**FUNGI, DEUTEROMYCOTA, HYPHOMYCETES, HYPHALES**

***Botrytis cinerea* Pers. - siva plesen**

- okužena listna (cvetna) rozeta navadne trobentice (*Primula acaulis*) s sivo prevleko (mokr.)
- septiran micelij, trosonosci in enocelični konidiji (mikr.)

Povečava:

<input type="checkbox"/> okužen cvet	<input type="checkbox"/> trosonosci in enocelični konidiji
--------------------------------------	--

Kratek opis razvojnega ciklusa:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

4.1.3.10 Delovni list 21

**FUNGI, DEUTEROMYCOTA, HYPHOMYCETES, HYPHALES**

***Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc. - črna listna pegavost kapusnic**

- okužen list (makr.)
- večcelične spore (konidiji) (mikr.)

Povečava:

<input type="checkbox"/> okužen list	<input type="checkbox"/> večcelične spore
--------------------------------------	---

Kratek opis razvojnega ciklusa:

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

**FUNGI, DEUTEROMYCOTA, COELOMYCETES, MELANCONIALES**

***Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magnus) Lams.-Scrib. - fižolov ožig**

- okužen strok (makr.)
- prerez skozi okužbo; acervul, konidiji, sete (mikr.)

Povečava:

<input type="checkbox"/> okužen strok	<input type="checkbox"/> prerez skozi okužbo
---------------------------------------	--

Kratek opis razvojnega ciklusa:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

4.1.3.12 Delovni list 23

**FUNGI, ASCOMYCOTA, PYRENOMYCETES, HYPOCREALES**

*Nectria cinnabarina* - sušica listavcev

- okužene vejice (makr.)
- spolna plodišča (periteciji) (stereomikr.)

Povečava:

<input type="checkbox"/> okužen list	<input type="checkbox"/> spolna plodišča
--------------------------------------	--

Kratek opis razvojnega ciklusa:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

**FUNGI, SORDARIOMYCETES, DIAPORTHALES, VALSACEAE**

*Apiognomonina veneta* - platanova listna sušica

- okužen list ( makroskopsko)
- nespolna trosišča (mikroskopsko)

Povečava:

<input type="checkbox"/> okužen list	<input type="checkbox"/> nespolna trosišča
--------------------------------------	--

Kratek opis razvojnega ciklusa:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

4.1.3.14 Delovni list 25

**FUNGI, BASIDIOMYCOTA, USTILAGINALES, USTILAGINACEAE**

***Ustilago maydis* - koruzna bulava snet**

- okužen klas (makr.)
- enocelične klamidospore (mikr.)

Povečava:

<input type="checkbox"/> okužen list	<input type="checkbox"/> enocelične klamidospore
--------------------------------------	--

Kratek opis razvojnega ciklusa:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

**FUNGI, ASCOMYCOTA, DISCOMYCETES, HELOTIALES**

***Monilinia fructigena* Honey in Whetzel - navadna sadna gniloba**

- okužen plod - mumija (makr.)
- enocelični limonasti konidiji v verižicah (mikr.)

Povečava:

<input type="checkbox"/> okužen list	<input type="checkbox"/> enocelični konidiji
--------------------------------------	--

Kratek opis razvojnega ciklusa:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

**FUNGI, ASCOMYCOTA, LOCULOASCOMYCETES, PLEOSPORALES**

***Venturia inaequalis* (Cooke) G. Wint. - jablanov škrlup**

- okuženi list jablane (makr.)
- prerez skozi okužbo; trosonosci in nespolni trosi (mikr.)

Povečava:

<input type="checkbox"/> okužen list	<input type="checkbox"/> trosonosci in nespolni trosi
--------------------------------------	---

Kratek opis razvojnega ciklusa:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

**4.1.4 Fungicidi, glede na način uporabe**





#### 4.1.5 Utrjevanje

1. Opišite, kako se manifestira rja na vrtnicah.
1. Narišite večcelične televtospore rje na vrtnicah.
2. Kako imenujemo spore, po katerih določimo belo rjo krizantem?
3. Navedite, kakšni so bolezenski znaki bele rje na krizantemah.
4. Katere dele rastline okužuje gliva fižolovega ožiga?
5. Kdaj lahko pričakujemo porast okužbe z glivo fižolovega ožiga?
6. Navedite načine varstva pred fižolovim ožigom.
7. Opišite razvojni krog glive jablanovega škrlupa.
8. Imenujte rastline, ki jih okužuje gliva jablanovega škrlupa.
9. Opišite bolezen *Alternaria brassicae* in navedite, katere rastline napada.
10. Narišite večcelični konidij pri *Alternaria brassicae*.
11. Navedite značilne znake za črno listno pegavost endivije in vzrok e pojava bolezni.
12. Opišite bolezen *Nectria cinnabarina* in poimenujte gostiteljske rastline.
13. Opišite javorjevo katranasto pegavost in navedite kdaj se bolezen pojavlja.
14. Opišite pogoje, pri katerih nastopi nevarnost za pojav sive plesni.
15. Imenujte nekaj rastlin, ki so dovzetne za bolezen *Botrytis cinerea*.
16. Navedite bolezenske znake sive plesni.
17. Navedite načine zatiranja sive plesni.
18. Navedite značilne znake za koruzno bulavo snet.
19. Navedite bolezenske znake črne listne pegavosti vrtnic.
20. Opišite nebiotične dejavnike pojava platanove sušice ter opišite bolezenske znake.
21. Opišite značilne znake pojava platanove sušice in navedite, katere rastline poleg platan še napada.

## 4.2 ŠKODLJIVCI

### 4.2.1 Sistematika škodljivcev

#### 1. RED: RAVNOKRILCI – *ORTHOPTERA*

- bramor, strigalice

Preobrazba je nepopolna.

#### 2. RED: RESOKRILCI – *THYSANOPTERA*

- tripsi

Preobrazba je nepopolna.

#### 3. RED : METULJI- *LEPIDOPTERA*

Preobrazba je popolna.

##### DRUŽINE:

- podnevniki** (kapusov in glogov belin)
- molji** (zeleni, žitni, jabolčni, kapusov)
- zavijači** (jabolčni, grahov, češpljev, breskov)
- vešče** (proseni, močna)
- sovke** (ličinke nočnih metuljev)
- pedici** (veliki in mali zimski pedic)
- zemljemerke**

#### 4. RED: HROŠČI- *COLEOPTERA*

##### DRUŽINE:

- brzci**
- pokalice** (ličinke so strune)
- lepenjci** (bolhači, koloradski hrošč)
- semenarji** (grahar, fižolar)
- rilčkarji** (brazdasti kljunotaj, cvetožer, hmeljev rilčkar)
- pahljačniki** (ličinke so ogreci)

Preobrazba je popolna, gosenice delajo največjo škodo.

#### 5. RED: KOŽOKRILCI – *HYMENOPTERA*

- ose listarice, ose šiškariče, ose grizlice, mravlje, čebele

Preobrazba je popolna, ličinka se imenuje pagosenica.

#### 6. RED: DVOKRILCI- *DIPTERA*

Preobrazba je popolna, ličinke so žerke.

1. podred: DOLGOTIPALNIČARKE (komar, hruševa hržica, žitna hržica)

2. podred: KRATKOTIPALNIČARKE (obadi, čebulna muha, korenjeva muha, pesina muha, oljčna muha...)

#### 7. RED: **STENICE- HETEROPTERA**

- stenice, ki imajo nepopolno preobrazbo

#### 8. RED: **KLJUNASTE ŽUŽELKE- ENAKOKRILCI - HOMOPTERA**

- bolšice, skržati, listne uši, kaparji, bele mušice

Preobrazba je nepopolna.

#### 9. RED: **PAJKOVCI – ARACHNIDA (deblo) –ACARINA**

Pršice šiškarice - *Eriophyidae*

Pršice prelke -*Tetranychidae*

Mehkokožne pršice -*Tarsonemidae*

4.2.1.1 Delovni list 30

***INSEKTA, LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE***

***Cameraria ohridella* - listni zavrtač divjega kostanja**

- ličinka
- poškodbe

Povečava:

<input type="checkbox"/> ličinka	<input type="checkbox"/> poškodbe na listih
----------------------------------	---

Kratek opis razvojnega ciklusa škodljivca:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:



4.2.1.2 Delovni list 30

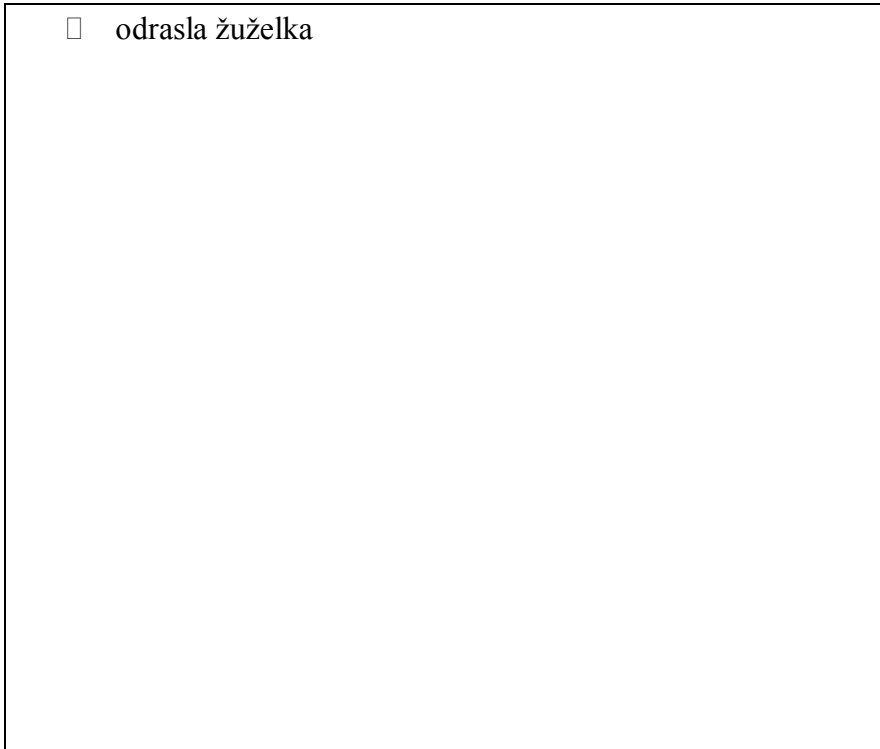
***INSEKTA, ARTHOPODA, TINQIDAE***

***Corythuca ciliata* - čipkarka**

imago

Povečava:

odrasla žuželka



Kratek opis razvojnega ciklusa škodljivca:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

***INSEKTA, COLEOPTERA, ERATERIDAE***

***Agriotes sp. - strune***

- ličinke hrošča pokalice (stereoskopsko)

Povečava:

<input type="checkbox"/> ličinka hrošča pokalice
--

Kratek opis razvojnega ciklusa škodljivca:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

4.2.1.4 Delovni list 32

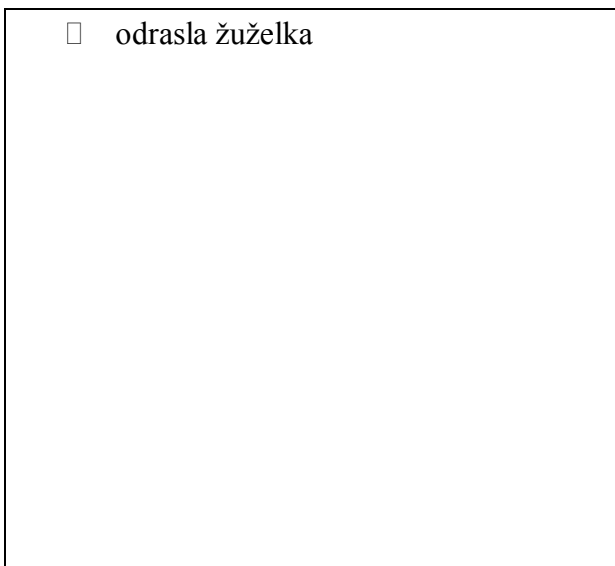
***INSEKTA, HETEROPTERA, PENTATOMIDAE***

***Eurydema ventrale* - pisana stenica**

imago

Povečava:

odrasla žuželka



Kratek opis razvojnega ciklusa škodljivca:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

***INSEKTA, LEPIDOPTERA, PIERDAE***

***Pieris brassicae* - kapusov belin**

- gosenica
- imago (makroskopsko)

Povečava:

<input type="checkbox"/> gosenica	<input type="checkbox"/> odrasla žuželka
-----------------------------------	--

Kratek opis razvojnega ciklusa škodljivca:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

4.2.1.6 Delovni list 34

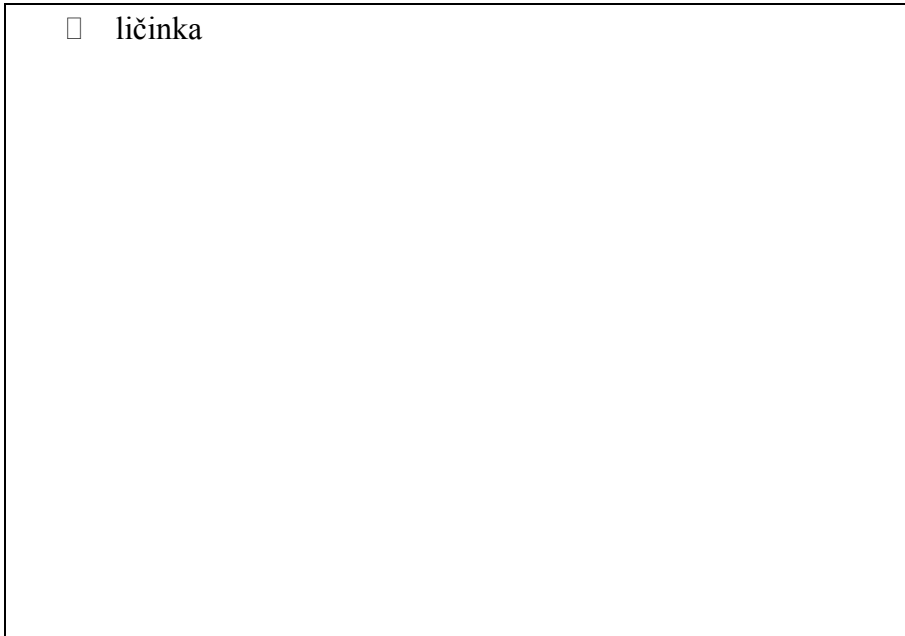
**INSEKTA, NEUROPTERA, CHRYSOPIDAE**

***Chrysoperla carnea* - navadna tenčičarica**

imago

Povečava:

ličinka



Kratek opis razvojnega ciklusa škodljivca:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

***INSEKTA, HOMOPTERA, ERIOSOMATIDAE***

***Eriosoma lanigerum* Hausm. - krvava uš**

- poškodbe na jablanovi veji (makroskopsko)
- ušji olevki

Povečava:

<input type="checkbox"/> poškodbe na jablanovi veji	<input type="checkbox"/> ušji olevki
---	--------------------------------------

Kratek opis razvojnega ciklusa škodljivca:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

4.2.1.8 Delovni list 36

***INSEKTA, HOMOPTERA, PHYLLOXERIDAE***

***Dactulosphaira vitifoliae* - trtna uš**

- poškodbe (šiške) na trtnih listih(makroskopsko)
- prerez šiške (stereoskopsko)

Povečava:

<input type="checkbox"/> poškodbe na listih	<input type="checkbox"/> prerez šiške
---	---------------------------------------

Kratek opis razvojnega ciklusa škodljivca:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

***ARACHNIDA, ACARINA, ERIOPHYIDAE***

***Eriophyes vitis – trsna listna pršica***

- poškodbe na listih vinske trte

Povečava:

- poškodbe na listih

Kratek opis razvojnega ciklusa škodljivca:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

4.2.1.10 Delovni list 38

***ANIMALIA, ARTHROPODA, ARACHNIDA, ACARI, TETRANYCHIDAE***

***Panonychus ulmi*** (KOCH) - rdeča sadna pršica

- imago
- določanje števila zimskih jajčec

Povečava:

<input type="checkbox"/> odrasla žuželka	<input type="checkbox"/> zimska jajčeca
--	---

Kratek opis razvojnega ciklusa škodljivca:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

***INSEKTA, HOMOPTERA, COCCIDAE***

*Lepidosaphes ulmi* - vejičasti kapar

*Qadraspidiotus perniciosus* - ameriški kapar

*Aspidiotus hederae* – kapar na oleandru

Imago

Povečava:

odrasla žuželka

Kratek opis razvojnega ciklusa škodljivca:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

4.2.1.12 Delovni list 40

**INSEKTA, LEPIDOPTERA, CRAMBIDAE**

***Ostrinia nubilalis* Hbn.** – koruzna ali prosena veščica

- imago
- larva

Povečava:

<input type="checkbox"/> ličinka	<input type="checkbox"/> odrasla žuželka
----------------------------------	--

Kratek opis razvojnega ciklusa škodljivca:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

***INSEKTA, COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE***

***Phyllotreta nigripes*** – modri kapusov bolhač  
***Phyllotreta nemorum*** – progasti kapusov bolhač

imago

Povečava:

odrasla žuželka

Kratek opis razvojnega ciklusa škodljivca:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

4.2.1.14 Delovni list 42

***INSEKTA, HOMOPTERA, ALEYRODIAE***

***Trialeurodes vaporariorum*** Westw. – rastlinjakov ščitkar

imago – stereoskopsko

Povečava:



Kratek opis razvojnega ciklusa škodljivca:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

***INSEKTA, COLEOPTERA, SCARABAEIDAE***

***Melolontha melolontha(L.) - poljski majski hrošč***

- hrošč ( makroskopsko)
- ogrc – ličinka ( makroskopsko)

<input type="checkbox"/> hrošč	<input type="checkbox"/> ogrc
--------------------------------	-------------------------------

Kratek opis razvojnega ciklusa škodljivca:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:

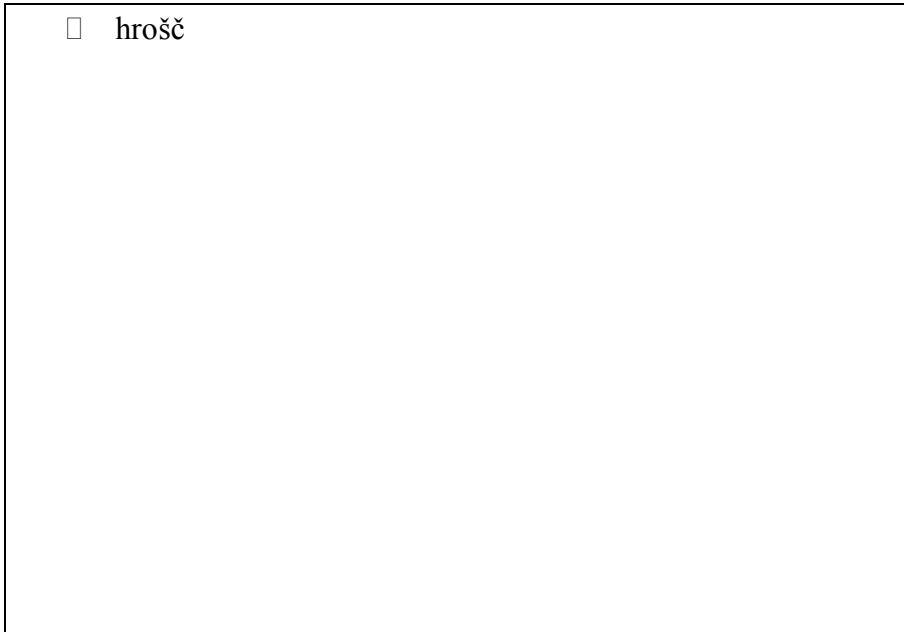
4.2.1.16 Delovni list 44

**INSEKTA, COLEOPTERA , CHRYSOMELIDAE**

***Crioceris duodecimpunctata*** – pikčasta beluševka

hrošč - makroskopsko

hrošč



Kratek opis razvojnega ciklusa škodljivca:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

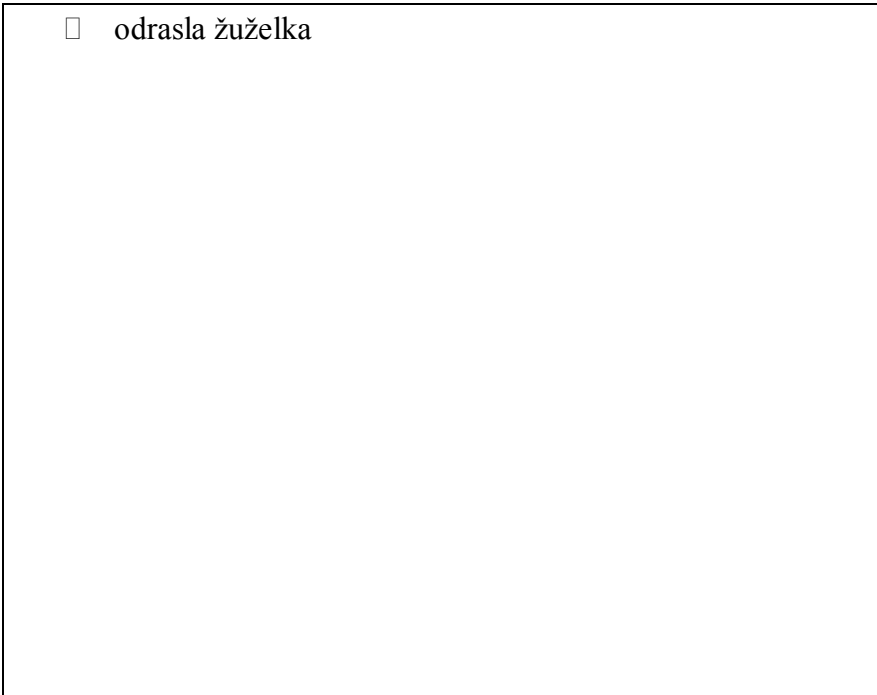
Datum:

**INSEKTA, ORTHOPTERA, GRYLLOTALPIDAE**

***Grylotalpa vulgaris* – bramor**

imago (makroskopsko)

odrasla žuželka



Kratek opis razvojnega ciklusa škodljivca:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Datum:





Ocenite, ovrednotite pomen uporabe sistemskih in kontaktnih fungicidov ter naredite SWOT ANALIZO.

SWOT ANALIZA

PREDNOSTI	SLABOSTI
PRILOŽNOSTI	NEVARNOSTI

### 4.2.3 Utrjevanje

1. Opišite prezimni stadij čipkarke.
2. Opiši čipkarko (velikost, čas pojavljanja, razvojne oblike, škodo, ki jo povzroča).
3. Navedite in razložite učinkovito zatiranje čipkarke.
4. Razložite pojem spolni dimorfocizem in navedite stadij, v katerem se pojavlja pri listnemu zavrtaču divjega kostanja.
5. Opišite prezimni stadij listnega zavrtača divjega kostanja in navedite načine zatiranja.
6. Razložite pojem polifagna žuželka.
7. Opišite prezimni stadij koruzne vešče in navedite načine zatiranja.
8. Opišite odrasli osebek koruzne vešče.
9. Opišite razvojni krog rastlinjakovega ščitkarja.
10. Navedite, kateri razvojni stadiji rastlinjakovega ščitkarja so gibljivi in škodo, ki jo povzročajo.
11. Opišite razvojni krog trtne uši in navedite, kje se poškodbe pojavljajo.
12. Navedite prepoznavne razlike med poškodbami trtne uši in trsne listne pršice.
13. Navedite število levitev rdeče sadne pršice in bistvene razlike med njimi.
14. Opišite rdečo sadno pršico.
15. Poimenujte rastline, na katerih gostuje krvava uš.
16. Poimenujte naravne sovražnike krvave uši in ostale načine zatiranja.
17. Razložite pojem partenogeneza.
18. Poimenujte prezimni stadij kapusovega belina.
19. Opišite navadno tenčičarico in navedite njeno koristnost.
20. Opišite imago *Pieris brassicae*.
21. Navedite poglobitno razliko pri odraslem osebku *Pieris brassicae*.
22. Opišite razvojni krog *Pieris brassicae*.
23. Opišite razvojni krog *Melolontha melolontha*.
24. Opišite imago *Melolontha melolontha*.
25. Navedite načine zatiranja majskega hrošča.
26. Poimenujte ličinko majskega hrošča in opišite njene levitve.
27. Opišite špargljevo beluševko.

## 5 TERENSKE VAJE

### 5.1 DELOVNI LIST: HERBARIJ

Rod (genus):	Vrsta (species):	Slov. ime rastline:	Družina (familia):
Kraj nabiranja:	Ime in priimek študenta:		Datum nabiranja:

## 5.2 DELOVNI LIST 2 : POROČILO - PEDOLOGIJA

1. Opišite globino in širino izkopa pedološkega profila.
2. Opišite, zakaj mora biti pedološka jama usmerjena k soncu.
3. Razložite in opišite postopek jemanja vzorca za analize, pri katerem je potrebno uporabljati leseno orodje.
4. Kako se določa barva vzorca?
5. Razložite, kako nastanejo novotvorbe v tleh in jih opišite.
6. Razložite, kaj so evtrična in kaj distrična tla.
7. Opišite, kako ravnajo z vzorcem, preden steče postopek za določanje teksturnih razredov.
8. Katera raztopina omogoči disperzijo delcev in preprečuje koagulacijo?
9. Kolikokrat in na kakšni temperaturi sušijo vzorec?
10. Navedite število frakcij, ki jih dobijo pri mehanski metodi določanja teksturnih razredov.

### 5.3 DELOVNI LIST 3: PROGNOŠTIČNA SLUŽBA

1. Razložite namen in pomen delovanja prognostične službe.
2. Naštete, koliko centrov za prognoziranje je v Sloveniji, in navedite vzrok tolikšnega števila.
3. Poimenujte zakonski člen, ki daje osnovo za izvajanje Zakona o varstvu rastlin in delovanju prognostične službe.
4. Razložite, kako deluje obveščanje javnosti.
5. Imenujte abiotične dejavnike, ki jih centri spremljajo za točnost napovedi.
6. Imenujte biotične dejavnike, ki jih spremljajo za točnost napovedi.
7. Razložite, kaj pomeni kratica BBCH.
8. Poimenujte postaje, s katerimi spremljajo abiotične dejavnike.
9. Naštete modele spremljanja, ki jih uporabljajo za določanje pojava škodljivih organizmov (naštete bolezni in škodljivce).
10. Razložite, kaj spremljajo z modelom Maryblyt.
11. Razložite pomen insektarija in imenujte škodljive organizme, ki jih spremljajo na ta način .
12. Razložite pomen termina »prag škodljivosti«.
13. Predstavite delovanje HIŽ kot znanstvene ustanove.
14. In še vaše mnenje o obisku prognostične službe. . .

#### 5.4 DELOVNI LIST 4: TESTIRANJE ŠKROPILNIC

1. Razložite, kaj pravi Pravilnik o strokovnem usposabljanju in preverjanju znanja iz fitomedicine (II) in navedite kdo so izvajalci.
2. Navedite, kaj določa 2. člen Pravilnika o pridobitvi certifikata o skladnosti za naprave za nanašanje FFS.
3. Poimenujte 3 pogloblitve parametre za testiranje naprav v praksi (8. člen).
4. Naštejte načine nanašanja FFS.
5. Razložite pojem »drift« in naštejete 4 najpogostejše izgube FFS.
6. Navedite vsaj 3 možnosti za zmanjšanje drifta.
7. In še vaše mnenje ....

## 6 LITERATURA

- Bavec, M. *Integrirana pridelava zelenjave – smernice, uvajanje novih postopkov in Trženje*. Letno poročilo o rezultatih raziskovalnega projekta v letu 1999, Maribor: Kmetijski zavod Maribor, 2000
- Brooks, A. in Halstead, A. *Bolezni in škodljivci vrtnih rastlin*, Ljubljana: Kmečki glas, 1985
- Ciraj, M. *Zatiranje plevelov*, Ljubljana: Kmečki glas, 1998
- Jagodič, A. *Varstvo rastlin*, Priročnik za uporabnike fitofarmaceutskih sredstev, Maribor: Kmetijski zavod Maribor, 2005
- Janežič, F. *Kako varujemo rastlinam zdravje*, Ljubljana: DZS, Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, 1968
- Kočevar, H. in Vidic, J. *Izbrana poglavja iz osnov geologije*, Ljubljana: Biotehniška fakulteta, 1998
- Leskošek, M. *Gnojenje*, Ljubljana: Kmečki glas, 1993
- Mamilovič, J. *Pleveli*, Ljubljana: Kmečki glas, 1987
- Martinčič, A. in Sušnik, F. *Mala flora Slovenije*, Ljubljana: DZS, 1984
- Stritar, A. *Pedologija (kompedij)*, Ljubljana: Biotehniška fakulteta, agronomski oddelek, 1973
- Uradni list Republike Slovenije*, št. 68, 29. 11. 1996
- Zupan, M., Grčman, H. in Kočevar, H. *Pedologija – vaje*, Ljubljana: Biotehniška fakulteta, 1998
- Internetni naslovi:
- <http://www.fito-info.bf.uni-lj.si> (25. 7. 2008),
- <http://www.pinus-tki.si> (25. 7. 2008)
- [www.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/saSSo/2008\\_Sonaravno\\_kmetijstvo/IP\\_Z-TN\\_2008.pdf](http://www.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/saSSo/2008_Sonaravno_kmetijstvo/IP_Z-TN_2008.pdf) (25. 7. 2008)
- [www.bfro.uni-lj.si/zoo/studij/dodipl/mikro/](http://www.bfro.uni-lj.si/zoo/studij/dodipl/mikro/) (25. 7. 2008)

## PRILOGA 1

### VERIFIKACIJA VAJ

Študent/ka: \_\_\_\_\_

Št. Indeksa : \_\_\_\_\_

Prisotnost: \_\_\_\_\_

OPOMBE \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

OPRAVIL/A

DATUM: \_\_\_\_\_

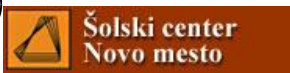
Podpis inštruktorja: \_\_\_\_\_

Žig šole:

## Projekt **Impletum**

Uvajanje novih izobraževalnih programov na področju višjega strokovnega izobraževanja v obdobju 2008-11

Konzorcijski partnerji:



Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo RS za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007-2013, razvojne prioritete 'Razvoj človeških virov in vseživljenskega učenja' in prednostne usmeritve 'Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja'.