



SPECIALNO VARSTVO RASTLIN

MARIJA URANKAR



Program: HORTIKULTURNI TEHNIK (SSI) in HORTIKULTURNI TEHNIK (PTI)

Modul: SPECIALNO VARSTVO RASTLIN (SVR)

Naslov: SPECIALNO VARSTVO RASTLIN (vsebinski sklopi: UVOD V SPECIALNO VARSTVO RASTLIN, VARSTVO OKRASNIH RASTLIN, VARSTVO VRTNIN, VARSTVO SADNEGA DREVJA IN JAGODIČEVJA)

Avtorica: Marija Urankar, univ. dipl. inž. agr.

Strokovna recenzentka: mag. Manja Šterbenc, univ. dipl. inž. agr.

Lektorica: Milena Jerala, prof. slov. in univ. dipl. ped.

Slike so prispevali: Marta Skoberne, univ. dipl. inž. agr., dr. Peter Skoberne, univ. dipl. biol., Marija Urankar, univ. dipl. inž. agr.

Strahinj, 2010

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

Gradivo je sofinancirano iz sredstev projekta Biotehniška področja, šole za življenje in razvoj (2008–2012).

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo 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, prednostna usmeritev: 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

1 UVOD V VARSTVO RASTLIN	3
1.1 DRUŽBENOGOSPODARSKI POMEN VARSTVA RASTLIN	4
1.2 POVZROČITELJI BOLEZNI IN POŠKODB NA RASTLINAH	5
1.2.1 Neparazitske bolezni	5
1.2.2 Parazitske bolezni	6
1.3 ZUNANJI ZNAKI OBOLELOSTI RASTLIN (SIMPTOMI)	6
1.4 RAZVOJ BOLEZNI	10
1.4.1 Vrste okužb	11
1.4.2 Inkubacijska in fruktifikacijska doba	11
1.4.3 Prenašanje parazitov	12
2 POVZROČITELJI BOLEZNI	13
2.1 FITOPATOGENE GLIVE	13
2.2 FITOPATOGENE BAKTERIJE	15
2.3 FITOPATOGENI VIRUSI	16
2.4 PARAZITSKE CVETNICE	17
3 ŠKODLJIVCI	20
3.1 ŽUŽELKE	20
3.1.1 Zgradba žuželk	20
3.1.2 Razmnoževanje in razvoj žuželk	22
3.1.3 Ekologija žuželk	24
3.1.4 Sistematika žuželk	24
3.2 PRŠICE	27
3.2.1 Zgradba in razvoj pršic	27
3.2.2 Sistematika pršic	28
3.3 OGORČICE	29
3.4 POLŽI	31
3.5 PTICE	31
3.6 GLODALCI	31
4 PLEVEL	33
4.1 BIOLOŠKE LASTNOSTI PLEVELOV	34
4.2 KLASIFIKACIJA PLEVELOV	34
5 UKREPI VARSTVA RASTLIN	36
5.1 Rastlinska higiena, rastlinska karantena in vzgoja odpornih sort	36
5.2 Direktni ukrepi varstva rastlin	36
6 FITOFARMACIJA	39
6.1 POIMENOVANJE FFS	39
6.2 NAČINI DELOVANJA FFS	40
6.3 FORMULACIJE ALI OBLIKE PRIPRAVE FFS	41
6.4 STRUPENOST FFS	41
6.5 OSTANKI ALI REZIDUUM FFS	43
6.6 VARNA UPORABA FFS	43
6.7 PRIPRAVA ŠKROPIVA	44
6.8 PREPREČEVANJE ZASTRUPITEV IN UKREPI PRI ZASTRUPITVI	44
6.9 RAVNANJE Z ODPADNO EMBALAŽO	45
6.10 VARSTVO OKOLJA IN UPORABA FFS	45
6.11 EVIDENCE O UPORABI FITOFARMACEVTSKIH SREDSTEV	47
7 NANAŠANJE FITOFARMACEVTSKIH SREDSTEV	49
7.1 TROŠENJE ALI RAZSIPAVANJE	49
7.2 PRAŠENJE ALI ZAPRAŠEVANJE	49
7.3 ŠKROPLJENJE	49
7.4 PRŠENJE	50
7.5 MEGLJENJE	51
7.6 KONSTRUKCIJSKI DELI ŠKROPILNIKOV IN PRŠILNIKOV	51
7.6.1 Črpalke	51
7.6.2 Rezervoarji	52
7.6.3 Mešalni mehanizmi	52
7.6.4 Elementi za filtriranje in pretok	52
7.6.5 Mehanizmi za urejevanje in kontrolo tlaka ter pretoka	52
7.6.6 Materiali za elemente šobnih garnitur	54
7.6.7 Doziranje škropiva	54
8 OKRASNE RASTLINE	56
8.1 POVZROČITELJI BOLEZNI	56
8.1.1 Glivične bolezni	56
8.1.2 Virusne bolezni	61
8.1.3 Bakterijske bolezni	62
8.2 ŠKODLJIVCI	63

8.3 NEPARAZITSKE RASTNE MOTNJE.....	70
9 ZELENJADARSTVO	72
9.1 SPLOŠNI ŠKODLJIVI ORGANIZMI.....	72
9.2 FIŽOL.....	73
9.2.1 Glivične bolezni.....	73
9.2.2 Škodljivci.....	74
9.3 MOTOVILEC.....	75
9.4 KUMARE.....	76
9.4.1 Glivične bolezni.....	76
9.4.2 Škodljivci.....	78
9.5 KAPUSNICE.....	79
9.5.1 Glivične bolezni.....	79
9.5.2 Škodljivci.....	80
9.6 POR.....	82
9.6.1 Glivične bolezni.....	82
9.6.2 Škodljivci.....	82
9.7 KORENČEK.....	83
9.7.1 Glivične bolezni.....	83
9.7.2 Škodljivci.....	83
9.8 REDKEV IN REDKVICA.....	84
9.8.1 Glivične bolezni.....	84
9.8.2 Škodljivci.....	84
9.9 SOLATA.....	85
9.9.1 Glivične bolezni.....	85
9.9.2 Škodljivci.....	86
9.10 ZELENA.....	86
9.10.1 Glivične bolezni.....	86
9.10.2 Škodljivci.....	87
9.11 BELUŠ.....	87
9.11.1 Glivične bolezni.....	87
9.11.2 Škodljivci.....	88
9.12 ŠPINAČA.....	88
9.12.1 Glivične bolezni.....	88
9.12.2 Škodljivci.....	89
9.13 PARADIŽNIK.....	89
9.13.1 Glivične in bakterijske bolezni.....	89
9.13.2 Virusne bolezni.....	91
9.13.3 Škodljivci.....	92
9.14 ČEBULA.....	92
9.14.1 Glivične bolezni.....	92
9.14.2 Škodljivci.....	93
9.15 KROMPIR.....	94
9.15.1 Glivične bolezni krompirja.....	94
9.15.2 Bakterijske bolezni krompirja.....	95
9.15.3 Virusne bolezni krompirja.....	96
9.15.4 Škodljivci.....	96
10 SADJARSTVO.....	98
10.1 SPLOŠNI ŠKODLJIVI ORGANIZMI.....	98
10.2 PEČKARJI (JABLANE IN HRUŠKE).....	98
10.2.1 Glivične in bakterijske bolezni.....	98
10.2.2 Škodljivci.....	102
10.3 KOŠČIČARJI (ČEŠNJA, SLIVA, ČEŠPLJA, MIRABELA, BRESKEV).....	105
10.3.1 Glivične in bakterijske bolezni.....	105
10.3.2 Škodljivci.....	108
10.4 VIRUSNE IN MIKOPLAZEMSKÉ BOLEZNI SADNEGA DREVJA.....	108
10.5 JAGODIČEVJE (ribez, kosmulja, maline, robidnice).....	109
10.5.1 Glivične in bakterijske bolezni.....	109
10.5.2 Škodljivci.....	111
10.6 JAGODE.....	113
10.6.1 Glivične bolezni.....	113
10.6.2 Škodljivci.....	114
11 LITERATURA.....	116

KAZALO SLIK

Slika 1: Črna listna pegavost vrtnic	7
Slika 2: Črna listna pegavost vrtnic	7
Slika 3: Listni zavrtač v listu lupine (<i>Lupinus sp.</i>).....	8
Slika 4: Zanimivo zaviti listi	8
Slika 5: Šiške	9
Slika 6: Lasasta šiška na šipku	9
Slika 7: Škodljivec je že zapustil šiško	9
Slika 8: Grizoča žuželka lepo obrobi list	10
Slika 9: Gliva na listu mirabele povzroči najprej razbarvanje in nato luknjičavost lista.....	14
Slika 10: Razvoj pepelastih plesni	14
Slika 11: Notranja zgradba žuželk	21
Slika 12: Nepopolna preobrazba pri stenici	23
Slika 13: Popolna preobrazba pri metulju.....	23
Slika 14: Vrste ličink pri žuželkah s popolno preobrazbo	24
Slika 15: Stenice pri parjenju.....	25
Slika 16: Razvojni krog rdeče sadne pršice.....	28
Slika 17: Pršica šiškarica na trti	28
Slika 18: Razvojni krog pesne ogorčice.....	30
Slika 19: Razvojni krog ržene bilne ogorčice.....	30
Slika 20: Bela metlika (<i>Chenopodium album</i>)	35
Slika 21: Njivska mrtva kopriva (<i>Lamium amplexicaule</i>).....	35
Slika 22: Blagovne znamke za integrirano pridelavo	37
Slika 23: Grafični znaki ali simboli in napisi za opozarjanje nevarnosti.....	42
Slika 24: Prikaz vodovarstvenih območij na medzrskih vodonosnikih (hitrost pretakanja vode do 10 m/dan).....	46
Slika 25: Način merjenja varnostnih pasov	47
Slika 26: Škropilnik.....	50
Slika 27: Pršilnik	50
Slika 28: Manometer.....	53
Slika 29: Šobi (leva je plastična s keramičnim vložkom, desna je medeninasta)	53
Slika 30: Siva plesen na tulipanih	58
Slika 31: Plesen na listu pelargonije	59
Slika 32: Plesen na lupini.....	59
Slika 33: Pepelovka na nageljnih	60
Slika 34: Rja nageljnov.....	60
Slika 35: Vrtnična rja (šipkova rja)	61
Slika 36: Simptomi viroze na <i>Rudbeckii</i>	62
Slika 37: Kolonija listnih uši	65
Slika 38: Vataste uši na <i>Crasuli</i>	67
Slika 39: Stenice	67
Slika 40: Poškodbe zaradi listnih stenic na vrtnici.....	68
Slika 41: Gosenice se hranijo z listi (desno gosenica metulja čudaka – <i>Orgyia antiqua</i>).....	69
Slika 42: Borov sprevodni prelec (levo gnezdo, iz katerega lezejo ličinke)	69
Slika 43: Črna fižolova uš na bobu	75
Slika 44: List kumare, okužen s pepelovko	77
Slika 45: Eden izmed škodljivcev kapusnic, zlasti strniščne repe in kitajskega zelja so pagosenice repne grizlice (<i>Athalia rosae</i>).....	82
Slika 46: Spodnja stran lista solate, okuženega s solatno plesnijo.....	86
Slika 47: Čebulna snet.....	93
Slika 48: Poškodba zaradi čebulne muhe	94
Slika 49: Ličinka koloradskega hrošča	97
Slika 50: Jablanov škrlup.....	99
Slika 51: Jablanova pepelovka	100
Slika 52: Hruševa rja na zgornji strani lista.....	100
Slika 53: Hruševa rja na spodnji strani lista v mesecu juniju.....	101
Slika 54: Plodišča hruševe rje na spodnji strani listov v septembru	101
Slika 55: Poškodbe jablanovega lista z jablanovo ušjo šiškarico.....	102
Slika 56: Pršica šiškarica na hruški (<i>Eriophyes piri</i>)	104
Slika 57: Spodnja stran hruševega lista, napadenega s hruševno pršico šiškarico.....	104
Slika 58: Bolšica.....	105
Slika 59: Pušpanova bolšica	105
Slika 60: Listna luknjičavost koščičarjev	106
Slika 61: Listna luknjičavost koščičarjev	106
Slika 62: List, okužen z breskovo kodravostjo.....	107

Slika 63: Ameriška kosmuljeva pepelasta plesen (detajl)	110
Slika 64: Ameriška kosmuljeva pepelasta plesen na ribezu	110
Slika 65: List ribeza, poškodovan z rumeno ribezovo listno ušjo.....	111
Slika 66: Evidenca o uporabi fitofarmaceutskih sredstev	1

KAZALO SHEM

Shema 1: Področja varstva rastlin	4
Shema 2: Stopnje razvoja bolezni	10
Shema 3: Vrste povzročiteljev bolezni na rastlinah	13

1. vsebinski sklop: UVOD V SPECIALNO VARSTVO RASTLIN

1 UVOD V VARSTVO RASTLIN



CILJI:

V uvodu v varstvo rastlin se bomo spoznali z osnovnimi pojmi varstva rastlin, se seznanili z gospodarskim pomenom varstva in razlikovali med povzročitelji bolezni in škodljivci ter med fiziološkimi in parazitskimi boleznimi. Pomembno je poznavanje simptomov, ker le s tem v praksi prepoznamo povzročitelje in izberemo varstvene ukrepe. Za preprečevanje širjenja bolezni moramo poznati načine prenašanja parazitov, vzroke odpornosti rastlin, razvoj bolezni od infekcije do razmnoževanja parazitov ter vrste obolenj.

Varstvo rastlin ali fitomedicina je dejavnost, ki na podlagi ustreznih znanstvenih dognanj z različnimi metodami in na gospodaren način varuje gojene rastline pred neparazitskimi in parazitskimi boleznimi, škodljivci in pleveli za ohranitev in povečanje pridelka ter njihove kakovosti. Za varstvo rastlin uporabljamo različne metode: **agrotehnične, fizikalne, kemične, biotične in biotehnične.**

Zaradi številnih povzročiteljev bolezni, škodljivcev in plevelov se področje varstva rastlin deli na naslednja področja:

- **Fitopatologija** je veda o **rastlinskih boleznih**, ki vključuje **mikologijo** (vedo o **glivah**), **bakteriologijo** (vedo o **bakterijah**) in **virologijo** (vedo o **virusih**).
- **Entomologija** je veda o **žuželkah**.
- **Herbologija** je veda o **plevelih**.
- **Fitofarmacija** je veda o **sredstvih za varstvo rastlin**.

fito (gr.) – v sestavi pomeni to, kar se nanaša na rastline¹

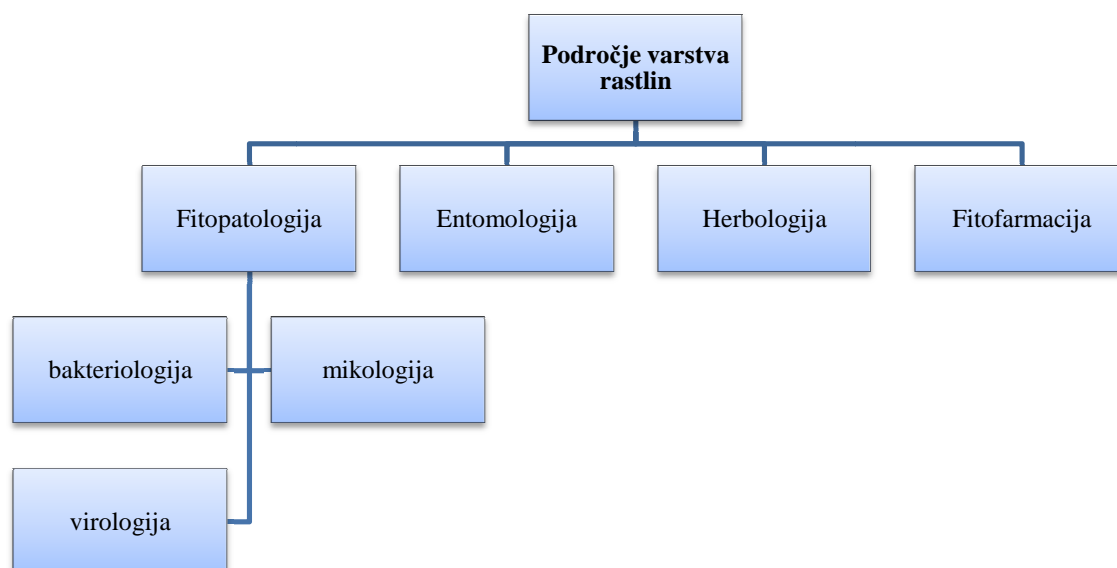
patologija – nauk o boleznih¹

mikologija (gr.) – nauk o gobah, goboslovje¹

herba (lat.) – rastlina¹

farmacija (gr.) – nauk o pripravljanju zdravil; lekarna; lekarništvo¹

¹ S. Bunc: *Slovar tujk*. Glotta. Slovarji in jezikovni priročniki. Maribor: Založba Obzorja, 1974.



Shema 1: Področja varstva rastlin

1.1 DRUŽBENOGOSPODARSKI POMEN VARSTVA RASTLIN

Svetovno prebivalstvo naglo narašča, temu primerno pa bi morali povečati tudi količino hrane. Prehransko stanje se vedno bolj slabša, ker se pridelava živeža na svetu povečuje počasneje kot raste število prebivalstva. Prav varstvo rastlin je dejavnost, ki lahko pripomore, da se ohranijo pridelki in njihova kakovost, s tem da preprečuje poškodbe rastlin zaradi bolezni in škodljivcev ter konkurence plevelov. Varstveni ukrepi sami po sebi ne povečujejo pridelkov. To je možno doseči le z rodovitnejšimi sortami, boljšim gnojenjem, ustreznejšo obdelavo tal ... Pač pa z varstvenimi ukrepi preprečujemo zmanjšanje pridelkov, ki nastanejo zaradi bolezni, škodljivcev in plevelov. Brez zaščitnih ukrepov bi bile izgube pridelkov ogromne, tako si danes brez teh skoraj ne moremo več predstavljati intenzivne svetovne pridelave poljščin.

Ocenjuje se, da škode v rastlinski pridelavi zaradi bolezni, škodljivcev in plevelov v svetovnem merilu presegajo 30 %. Škode so neposredne ali direktne ter posredne ali indirektne.

Med neposredne škode prištevamo:

- zmanjšanje količine in kakovosti pridelkov (npr. krompirjeva plesen zmanjša pridelek krompirja, zaradi napada z navadno krastavostjo krompirja je prizadet predvsem videz gomoljev, jablanov škrlup povzroči krastavost jabolk);
- stroške, ki jih zahtevajo varstveni ukrepi (lahko so preventivni ali kurativni ukrepi);
- zniževanje produktivnosti dela (stroški pridelovanja so zaradi varstva pred škodljivimi organizmi večji in posledično je večja lastna cena ter manjši dobiček);
- onemogočeno gojenje kultur zaradi pojava posebno nevarnih bolezni ali škodljivcev (zaradi karantenskega škodljivca krompirjeve ogorčice ne moremo pridelovati krompirja, koreninski rak sadnega drevja prepreči pridelavo sadik sadnega drevja);
- za doseganje enako velikih pridelkov potrebujemo več površin neke kulture.

Med posredne škode prištevamo fitokarantenske ukrepe in predpise, ki jih izvajamo zato, da preprečujemo širjenje posebno nevarnih boleznih, škodljivcev in plevelov in da zmanjšamo širjenje gospodarsko pomembnih škodljivih organizmov.

Kot smo že v uvodu omenili, škode naraščajo z intenzifikacijo kmetijske pridelave: z intenzivnim gnojenjem z dušikom se zmanjšuje odpornost rastlin proti boleznim, z živahnim mednarodnim trgovanjem s semenom, sadikami in merkantilnim blagom rastlinskega izvora so se že v preteklosti prenašali in se tudi sedaj prenašajo številni škodljivi organizmi (koloradski hrošč, kalifornijski kapar, peronospora vinske trte, trsna uš, koruzni hrošč, kanadska hudoletnica itd.). Na zdravstveno stanje in ogroženost rastlin vplivajo tudi gojenje rodovitnejših sort, opuščanje kolobarja in pridelovanje manjšega števila različnih kultur.

1.2 POVZROČITELJI BOLEZNI IN POŠKODB NA RASTLINAH

Dejavniki, ki povzročajo bolezni, so:

- **Abiotski ali neživi dejavniki okolja:** povzročajo neparazitske ali fiziološke bolezni; to so preveč ali premalo vlage, neustrezna temperatura, pomanjkanje ali preveč svetlobe, pomanjkanje ali presežek hranilnih snovi v tleh, neustrezna reakcija tal (kislost oz. bazičnost talne raztopine), polutanti zraka, povečanje ozona v zraku, snegolomi, žled, vetrolomi ...
- **Biotski ali živi dejavniki:** povzročajo parazitske ali zajedavske ali infekcijske bolezni. Parazitske bolezni povzročajo glive (mikoze), bakterije (bakterioze), virusi (viroze), pa tudi mikoplazme, rikcije in viroidi. Sem prištevamo še motnje, ki nastanejo zaradi naseljenosti lišajev (lihenoze).

Škodljivci so različne živali: žuželke, pršice, nematode ali ogorčice, ptiči, polži in glodalci.

1.2.1 Neparazitske bolezni

To so **fiziološke ali neparazitske bolezni**, ki se razvijejo na rastlinah zaradi naslednjih dejavnikov:

- **Pomanjkanje ali presežek hranilnih snovi:** npr. pomanjkanje bakra na fižolu na barjanskih tleh se kaže v zbitih rastlinah z rumenimi listi; pomanjkanje bora se pojavlja predvsem na alkalnih tleh, zato moramo na njih uporabljati gnojila, ki vsebujejo bor, in si prizadevati za povečanje kislosti; pomanjkanje dušika se pojavlja pri kapusnicah, predvsem na lahkih, slabo humoznih tleh. Rastline slabo rastejo, njihova barva je blede zelena. Listi so lahko deloma rdeče obarvani, oblikovanje glav pa zakasni. Podobni simptomi so pri pomanjkanju fosforja, vendar imajo listi modrovijoličen ali vijoličen navdih; pomanjkanje kalcija se pri kapusnicah kaže kot nekroza notranjih listov; pomanjkanje kalija se kaže pri kapusnicah v slabi kakovosti in glave se slabo oblikujejo ...
- **Motnje v oskrbi z vodo:** če traja zasičenost tal z vodo dalj časa, se lahko poškodujejo korenine in starejše rastline odmrejo. Zlasti v težkih zbitih tleh povzroča presežek vode, da se

korenine pri mladih rastlinah ne oblikujejo v zadostnem obsegu in zato so pridelki majhni. Posledice tega so steklavost, vodenost, pokanje glav pri zelju ...

- **Mraz:** zaradi mraza lahko začne pokati povrhnjica, listni peclji postanejo krhki, listi pobelijo, iznakaženost listov, razpoke na korenih, steklasti stroki ...
- **Sončni ožig:** nastanejo pege na glavi zelja, na plodovih paprike in paradižnika, porjavijo listi in stroki pri fižolu ...
- **Veter:** veter lahko povzroči precej škode na listih, strokih, vejah zaradi medsebojnega drgnjenja. Tu nastanejo rane, ki oplutenijo. Tako nastale rane so vdorna mesta za sekundarne parazite. Poškodovano tkivo ne raste naprej, zato se listi in stroki iznakazijo. Na listih lahko nastanejo luknje. Za izrazito vetrovne lege so zato primerne zlasti tiste sorte, ki lahko oblikujejo v zadostnem obsegu novo listje, in pa tiste, ki imajo majhne liste in šibko rast.
- **Človek:** poškodbe na rastlinah nastanejo v obliki ožigov kot posledica nepravilne človekove uporabe gnojil (npr. če foliarno gnojimo z ureo ob vročem vremenu) ali pripravkov za varstvo rastlin.

1.2.2 Parazitske bolezni

Bolezni povzročajo najpogosteje glive, bakterije, virusi in parazitske cvetnice. Paraziti so **hereotrofni organizmi** (prehranjujejo se z organskimi snovmi), ki delno ali v celoti živijo na račun gostiteljske rastline. Paraziti ali zajedavci okužijo samo žive organizme, saprofiti ali gniloživke pa se prehranjujejo z odmrliimi rastlinami. Nekateri paraziti se prehranjujejo samo z živimi organizmi, zato so to obligatni paraziti (rje, peronospore, pepelovke, virusi, rikecije in mikoplazme), ki s pomočjo encimov, ki jih izločajo v svoje gostitelje, le-te izčrpajo. Fakultativni paraziti se lahko prehranjujejo z živo in mrtvo organsko snovjo (jablanov škrlup – *Venturia inaequalis*), spomladi na odpadlem listju razvijejo razmnoževalne organe in povzročajo primarne okužbe.

1.3 ZUNANJI ZNAKI OBOLELOSTI RASTLIN (SIMPTOMI)

Bolezen je vsak odklon od normalnih življenjskih procesov. Bolezen je vsaka motnja metabolizma, fizioloških procesov in anatomsko-histološke zgradbe pri gojenih in samoniklih rastlinah, izzvana od biotskih ali abiotskih dejavnikov, ki slabijo življenjsko moč rastline in s tem zmanjšujejo gospodarsko ali idealno vrednost rastline.

Bolezni znak ali znamenje imenujemo **simptom**. Na osnovi simptomov lahko sklepamo na bolezni ali vrste škodljivcev, ki so napadli rastlino. Simptomi so lahko različni v različnih razvojnih stadijih rastline in so odvisni od ekoloških pogojev. Ločimo več vrst simptomov:

- **Razbarvanja:** nastanejo tako, da se običajen sestav rastlinskih barvil spremeni, kloroplasti propadejo in tako pridejo do izraza ostala barvila. Npr. etioliranje – v primeru krompirjevih kalic spomladi v temi se klorofil sploh ne razvije; kloroza – zaradi preobilne vlage v tleh ali pomanjkanja Mg ali Fe nastopi rumena obarvanost rastlin.
- **Delno razbarvanje:** normalno zelena barva dobi vmes različne vzorce bele ali rumene barve. Vzrok je lahko virusno obolenje ali pa genetski, kar je pogosto pri okrasnih rastlinah, ki z različno obarvanimi listi pritegnejo pozornost.

- **Pege:** so najpogostejše znamenje, da je rastlina okužena z glivo, saj glive vedno rastejo radialno. Lahko so površinske ali vrte pege – ožigi.



Slika 1: Črna listna pegavost vrtnic
Vir: Lasten



Slika 2: Črna listna pegavost vrtnic
Vir: M. Skoberne

- **Uvelosti:** ločimo reverzibilno ali povratno uvelost, ki nastane zaradi pomanjkanja vode (v tem primeru se turgor spet vzpostavi, ko rastlino zalijemo) ali pa gre za ireverzibilno ali nepovratno uvelost; vzrok so talne parazitske glive, pri katerih se micelij razraste v vodovodne cevi – traheomikoze, ki jih na ta način zamašijo, in pa bakterije, ki povzročajo traheobakterioze, ali pa je vzrok fiziološki (toksini, ki jih izločajo glive, poškodujejo celice spremenjevalke).
- **Odmiranje organov:** nastane lahko zaradi parazitov in škodljivcev ali pa je vzrok fiziološki (premalo ali preveč vode, visoke ali nizke temperature ...)



Slika 3: Listni zavrtač v listu lupine (*Lupinus sp.*)
Vir: M. Skoberne

- **Sušenje**
- **Gnitje:** vzrok so parazitske glive ali gnilobne bakterije
- **Spremembe oblik:** pritlikavost (nanizem) ali orjaškost (gigantizem). Vzroki so lahko tudi genetski. Pritlikavosti so pogoste kot simptom napada z virusi.



Slika 4: Zanimivo zaviti listi
Vir: P. Skoberne

- **Krčljivost:** rastline zaostanejo v rasti, oblike so deformirane (cipresasti mleček je vmesni gostitelj grahove rje in če je okužen s to glivo, zaostane v rasti, ima deformirane liste). Sem uvrščamo tudi nastanek nenormalno velikih organov – hipertrofijo in hiperplazijo, pri katerih se tudi celice razvijajo v večjem številu.
- **Novotvorbe:** vzrok je lahko koreninski rak ali pa cecidije ali šiške. Slednje delimo glede na tvorbo na mikocecidije in bakteriocecidije, glede na mesto nastanka pa na organoidne (sprememba organa) in histoidne (sprememba tkiva). Na številnih rastlinah se lahko pojavi bakterija (*Agrobacterium tumefaciens*), ki povzroča nastanek rakastih izrastkov na koreninskem vratu, koreninah in korenih.



Slika 5: Šiške
Vir: M. Skoberne



Slika 6: Lasasta šiška na šipku
Vir: M. Skoberne



Slika 7: Škodljivec je že zapustil šiško
Vir: M. Skoberne

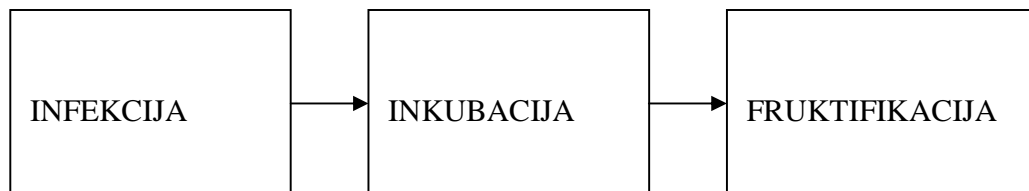
- **Rane:** to so vse odprte poškodbe. Nastanejo lahko mehanično zaradi vremenskih vplivov ali grizočih žuželk, pa tudi zaradi sesajočih živali. Rane so vir hrane za parazite ran, ki prodirajo v organizem izključno skozi rane. Naravno rano pa predstavlja grča. Glive lahko povzročajo rakaste rane. Pri jablanovem raku (*Nectria galligena*) gliva povzroča nastanek odprtega ali zaprtega raka, kar je odvisno od odpornosti sorte.



Slika 8: Grizoča žuželka lepo obrobi list
Vir: P. Skoberne

- **Izločki:** npr. smolikavosti, ki je pogosta pri koščičarjih; to je obramba dreves na neugodne razmere.
- **Povzročitelji sami kot simptom:** včasih paraziti oblikujejo organe, ki jih lahko vidimo s prostim očesom – razna plodišča gliv (hruševa rja – *Gymnosporangium sabinae*), tronosce in trose kot belo plesnivo prevleko (pri glivah plesnivkah) in micelij gliv pri pepelovkah. Vidimo tudi parazitske cvetnice.

1.4 RAZVOJ BOLEZNI



Shema 2: Stopnje razvoja bolezni

Razvoj bolezni se prične z infekcijo ali okužbo. Okužba je vzpostavitev parazitskega odnosa med parazitom in njegovim gostiteljem, v našem primeru rastlino. Paraziti lahko okužijo rastlino, če so izpolnjeni določeni pogoji:

- Ustrezni ekološki pogoji, ki omogočajo okužbo, predvsem temperatura in vlažnost zraka.
- Agresivnost parazita je sposobnost napada in je dedna.
- Odpornost rastline, ki je dedna lastnost; ta lastnost je odvisna tudi od razvojnega stadija rastline (npr. padavica sadik ali *Pythium debaryanum* napada rastline samo v fazi kaljenja in fazi sadike); vezana je tudi na dejavnike okolja, kot so toplota, vlaga, svetloba in prehrana rastline.
- Dostop parazita na gostiteljsko rastlino: paraziti se prenašajo direktno ali indirektno. Direktni prenos preprečujemo z razkuževanjem semen pa tudi rastlinsko higieno

(odstranjevanje odpadlih listov – npr. jablanov rak, peronospora vinske trte, jablanova pepelovka, hmeljna peronospora, tobakova peronospora prezimijo na odpadlem listju.)

Da pride do obolenja, se mora med parazitom in njegovim gostiteljem vzpostaviti poseben odnos povezanosti ali kompatibilnosti. Gostitelj je za parazita substrat in je proti njemu odporen, srednje odporen ali občutljiv. Vsaka rastlina je gostitelj vsaj nekaj vrst parazitov, s tem da so samonikle rastline proti njim odpornejše.

Poznamo primarne in sekundarne okužbe. Primarne okužbe so prve okužbe spomladi, ki izvirajo iz tistih oblik parazitov, ki prezimijo. Do sekundarnih okužb pa pride, ko se paraziti širijo iz primarno okuženih rastlin na druge rastline iste vrste. Primer: v zemlji je prezimil gomolj krompirja, okužen s krompirjevo plesnijo (*Phytophthora infestans*). Iz tega gomolja zraste okužena cima (= nadzemni del krompirja) in na njej se razvijejo trosi, ki se z vodo prenesejo na sosednje rastline in tako povzročijo sekundarne okužbe.

Infekcijska doba je vzpostavitev kontakta in zajedanja parazita. Infekcija ali okužba je lahko direktna (s setvijo okuženih semen, z gomolji, sadikami) ali pa indirektna (trosi pridejo na gostitelja s pomočjo prenašalca ali vektorja).

1.4.1 Vrste okužb

Ločimo lokalne okužbe, kadar se parazit razvije samo v določenih tkivih (npr. pesna listna pegavost – *Cercospora beticola* povzroči nastanek peg na listih, ki se hitro širijo in listi zaradi močnega napada odmirajo), sistemične okužbe (krompirjeva plesen – *Phytophthora infestans* napade list krompirja in se nato razvije po stebelu do gomoljev ali pa iz okuženega semena zraste rastlina, ki je okužena s parazitom od korenin do listov), selektivne okužbe (ko je parazit sposoben okužiti samo določene organe rastline (rženi rožiček – *Claviceps purpurea*, ko so okuženi samo cvetovi) in neselektivne okužbe, ko se okuži cela rastlina.

Paraziti vdirajo v rastline skozi nepoškodovano povrhnjico (aktivni vdor; na tak način vdirajo glive), skozi rane (glive, bakterije in virusi) ter naravne odprtine, kot so listne reže in hidatode (glive in bakterije).

Po uspeli okužbi se paraziti razvijejo samo v določenih tkivih, npr. v listih, ali pa se razvijejo po vsej rastlini; govorimo o lokalnem ali sistemskem obolenju (virusne bolezni).

1.4.2 Inkubacijska in fruktifikacijska doba

Inkubacijska doba je čas od infekcije do pojava simptomov oz. zunanjih znakov obolelosti rastlin. Odvisna je od vrste parazitov in ekoloških pogojev. Je zelo različno dolga, pri peronosporah traja 4–7 dni, pri hruševi rji 1–2 leti in pri drevesnih gobah tudi do 10 let ali več.

Fruktifikacijska doba je čas od infekcije do pojava razmnoževalnih organov parazita. Pri drevesnih gobah je inkubacijska doba enaka fruktifikacijski dobi, ker je simptom okužbe s to glivo plodišče, ki se razvije kot goba.

Čas, ko se pojavijo simptomi, pa do pojava razmnoževalnih organov je zelo pomemben za zaščito rastlin. Tako inkubacijska kot fruktifikacijska doba sta odvisni od lastnosti parazitov, še bolj pa od ekoloških (zlasti vremenskih) pogojev.

1.4.3 Prenašanje parazitov

Paraziti se prenašajo od vira infekcije do gostiteljev na različne načine:

1. **Neposredno:** z generativnimi organi (s semenom), z vegetativnimi organi (gomolji, čebule, sadike, cepiči), pri večletnih rastlinah se miceliji nahajajo med luskolisti brstov ali pa okužba izvira od povzročiteljev bolezni, ki živijo v tleh (npr. glive iz rodu *Fusarium sp.*).
2. **Posredno:** anemohorija (z vetrom, na ta način se prenaša kar 80 % bolezni; z vetrom se prenašajo rje na tisoče kilometrov daleč), hidrohorijska (z vodo, npr. jablanov in hrušev škrlup, krompirjeva plesen, črnolovka kostanja), zoohorija (z živalmi; npr. ornitohorija – je prenos s ptiči, tako se prenaša bela omela, kostanjev rak, insektohorija – je prenos z žuželkami – žuželke so pomembni prenašalci virusnih bolezni) in antropohorija (je prenos s človekom).

Paraziti prezimijo lahko kot saprofiti ali gniloživke ali v trajnih oblikah kot spolni trosi, sklerociji, zimski trosi in podobno.


Na razvoj bolezni zelo močno vplivajo ekološki dejavniki. Vedno delujejo hkrati in različno vplivajo na rastline gostiteljice, na parazitske glive in okužene rastline. Razlikujemo klimatske (toplota, veter, voda, svetloba) in edafske ali talne dejavnike okolja (struktura tal, plodnost tal, rodovitnost tal, kislost oz. bazičnost tal).

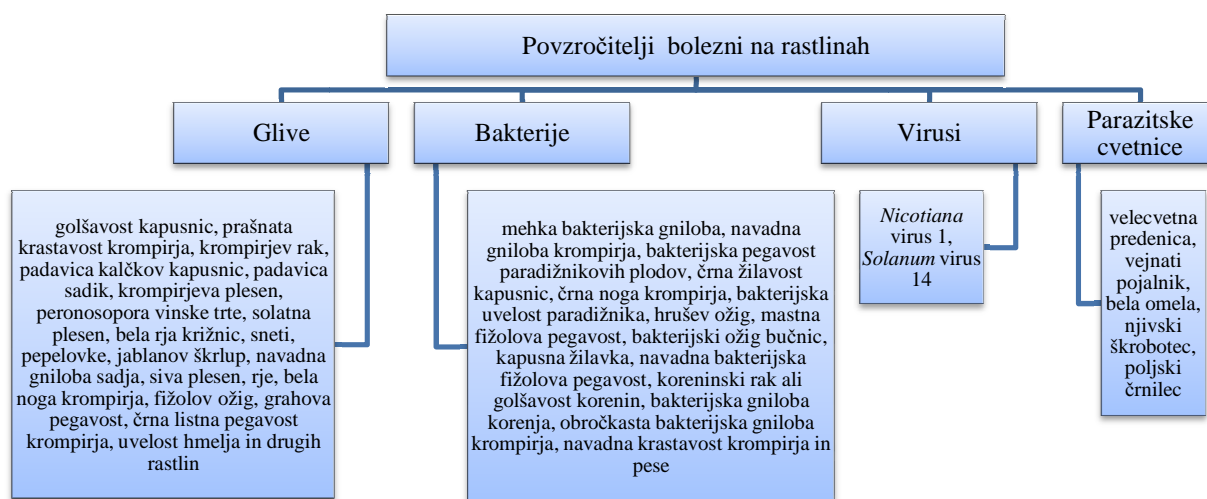


Preverjanje

1. Kaj razumete pod pojmom fiziološka bolezen?
2. Kaj je fitopatologija in na katera področja se deli?
3. Naštejte neposredne in posredne škode zaradi povzročiteljev bolezni in poškodb na rastlinah.
4. Utemeljite trditev, da škode naraščajo.
5. Opišite znake pomanjkanja dušika na rastlinah.
6. Kateri so pogoji za nastanek infekcije ali okužbe?
7. Na kakšne načine se prenašajo paraziti od vira infekcije na rastline?
8. Na črto napišite način vdora posameznih parazitov v rastline.
Glive vdirajo: _____
Bakterije vdirajo: _____
Virusi vdirajo: _____
9. Inkubacijska doba za krompirjevo plesen je pri temperaturi od 20 do 25 °C 3–4 dni. Kaj razberete iz tega podatka?
10. Fruktifikacijska doba za drevesne gobe je 10 let. Kaj vam ta podatek pove?
11. Primerjajte aktivno in pasivno odpornost rastlin.

2 POVZROČITELJI BOLEZNI

 **CILJI:**
Poznavanje zgradbe in načinov razmnoževanja gliv, bakterij, virusov in parazitskih cvetnic, načinov prenašanja in simptomov, ki jih povzročajo na napadenih rastlinah.



Shema 3: Vrste povzročiteljev bolezni na rastlinah

2.1 FITOPATOGENE GLIVE

Mikoze so bolezni, ki jih povzročajo glive (*Fungi*). Glive so v naravi zelo razširjene, opisanih je več kot 200.000 različnih vrst. Med njimi je veliko koristnih in tudi škodljivih vrst.

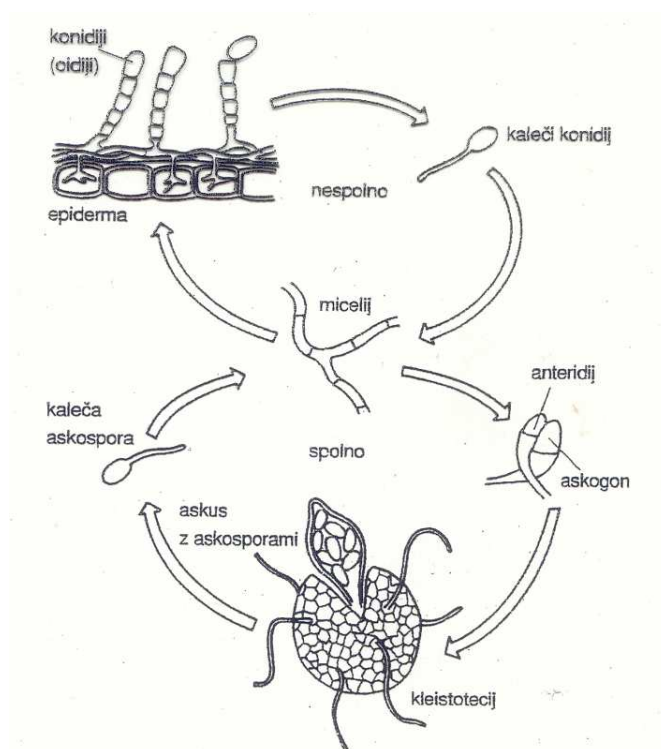
V naših razmerah (obilne padavine in primerna temperatura) so parazitske glive najpogostejši povzročitelji rastlinskih bolezni.

Čeprav imajo nekatere glive barvila, ne morejo vršiti fotosinteze, so torej heterotrofi. Glive so zgrajene iz vegetativnega telesa in razmnoževalnih (reproduktivnih) organov. Vegetativno telo je pri nižjih plazmodij, ki je zgrajen iz steljk, pri višjih glivah pa je micelij. Micelij je vegetativno telo, zgrajeno iz hif, ki so septirane (pregrajene) ali neseptirane (brez pregrad). Membrana hif je zgrajena iz lignina ali celuloze ali pa kombinacije obeh snovi. Hife se lahko med seboj zelo trdno povežejo in tvorijo različne oblike, kot so **stroma** (navadna gniloba sadja), **sklerocij** (rženi rožiček) in **rizomorf**. Micelij glive se razvije na površini rastline gostiteljice ali v njeni notranjosti (v celicah ali v medceličnih prostorih).

Glive se razmnožujejo s trosi, delčki micelija in brstiči. Trosi so nespolni (zoospora, konidij, oidij, klamidospora, televtospora ...) in spolni (zigota, oospora, askospora in bazidiospora). Trosi se razvijejo na miceliju, trosonoscih in v različnih plodiščih. Za širjenje bolezni je pomembnejši nespolni način razmnoževanja, saj pri njem nastane ogromno število trosov in večje število generacij. Spolno razmnoževanje je manj pomembno, saj se spolno razmnožujejo samo enkrat v sezoni ali pa še to ne.



Slika 9: Gliva na listu mirabele povzroči najprej razbarvanje in nato luknjičavost lista
Vir: P. Skoberne



Slika 10: Razvoj pepelastih plesni
Vir: Harmuth, 1995, 20

Prednosti parazitskih gliv:

- Hitro se razvijajo, v gostitelju povzročajo spremembe, ki se na koncu pokažejo kot nekroze oz. mrtvo tkivo (v večini primerov).
- Lahko vzdržijo zelo neugodne zunanje vplive (npr. zelo nizke ali zelo visoke temperature).

Nomenklatura (poimenovanje) je binarna (prva beseda označuje genus – rod, druga pa species – vrsto) in skuša vključiti značilnosti bolezni ali pa je poimenovanje po gostiteljski rastlini. Veljavno ime (po botanični nomenklaturi) je vedno ime spolnega stadija (to je praviloma saprofitski stadij). Kot primer navajamo jablanov škrlup:

Venturia inaequalis – spolni stadij (saprofitski stadij)

Fusicladium dendriticum – nespolni stadij (parazitski stadij)

Nekaj glivičnih bolezni: golšavost kapusnic (*Plasmiodiophora brassicae*), prašnata krastavost krompirja (*Spongospora subterranea*), krompirjev rak (*Synchytrium endobioticum*), padavica kalčkov kapusnic (*Olpidium brassicae*), padavica sadik (*Phytium debaryanum*), krompirjeva plesen (*Phytophthora infestans*), peronosopora vinske trte (*Plasmopara viticola*), solatna plesen (*Bremia lactucae*), bela rja križnic (*Albugo candidus*), sneti, pepelovke, jablanov škrlup (*Venturia inaequalis*), navadna gniloba sadja (*Monilia fructigena*), siva plesen (*Botrytis cinerea* = *Sclerotinia fuckeliana*), rje, bela noga krompirja (*Rhizoctonia solani*), fižolov ožig (*Colletotrichum lindemuthianum*), grahova pegavost (*Ascochyta pisi*), črna listna pegavost krompirja (*Alternaria solani*), uvelost hmelja in drugih rastlin (*Verticillium alboatrum* in *Verticillium dahliae*).

2.2 FITOPATOGENE BAKTERIJE

Bakterije so mikroskopsko majhni organizmi, ki so vidni pod svetlobnim mikroskopom pri 1.000-kratni povečavi. Po obliki so okrogle – koki, paličaste – bacili in spiralaste – spirili in spirohete. Vse bakterije, ki povzročajo bolezni na rastlinah, spadajo med paličaste – so torej bacili.

Med številnimi vrstami bakterij jih je manjše število (približno 200), ki so primarni povzročitelji bolezni. Med njimi so fakultativni paraziti, ki pa se lahko obnašajo kot pravi paraziti. Bakterije so enocelični organizmi, ki se izredno hitro razmnožujejo (z delitvijo celic). Včasih so jih imenovali glive cepljivke. V neugodnih razmerah razvijejo trajne spore (kapsule). Ker so fakultativni paraziti, se ohranjajo v tleh na odmrlih materialih, lahko pa jih gojimo na umetnih gojiščih.

Ločimo več tipov simptomov oz. obolenj:

- **Gnilobe:** prodiranje ne gre na direktno aktiven način, ampak na kemični način – z encimi, ki razkrajajo tkiva pred njimi; npr. mehka bakterijska gniloba (*Erwinia carotovora*), navadna gniloba krompirja, bakterijska gniloba korenja.
- **Listne pege:** na mestu izvršene okužbe je majhna pegica, okoli katere je list kot napojen z maščobo. Če je vreme vlažno, se tvorijo sluzasti kupčki – to so bakterijske kolonije, ki se z dežjem izpirajo in tako je možno nadaljnje okuževanje; npr. mastna fižolova pegavost (*Pseudomonas phaseolicola*), bakterijska pegavost paradižnikovih plodov.

- **Rakaste tvorbe:** bakterija poleg encimov izloča še hormone, ki povzročajo nekontrolirano rast rastlin; npr. koreninski rak (*Agrobacterium tumefaciens*).
- **Traheobakterioze:** gre za zamašitev prevodnega sistema, bakterije se prenašajo s semenom; npr. črna žilavost kapusnic (*Xanthomonas campestris*), črna noga krompirja, bakterijska uvelost paradižnika, obročkasta gniloba krompirja.

V rastline bakterije prodirajo pasivno, skozi naravne odprtine in rane. Prenášajo se z vodo, živalmi, človekom, le redko pa z vetrom. Aktivni prenašalci bakterij v tleh so ogorčice in polži slinarji. Nekatere bakterije vdirajo skozi cvetove. Sluzastih kapljic se dotaknejo insekti in prenašajo bakterije na zdrave cvetove. Bakterija se širi v notranjost rastline, vsi zeleni organi porumenijo oz. počrnijo. Pogosta bolezen pri okrasnih rastlinah (*Rosaceae*) je karantenska bolezen hrušev ožig (*Erwinia amylovora*).

Bakterijske bolezni v naših razmerah niso tako pomembne kot glivične (ustrezajo jim tople in sušne lege), vendar nekatere vseeno povzročajo pridelovalcem poljščin in vrtnin precejšnje težave. Zatiranje bakterijskih bolezni je veliko težje kot zatiranje glivičnih bolezni. Specifični pripravki so antibiotiki, ki pa v Evropi niso dovoljeni. Predstavniki so mastna fižolova pegavost (*Pseudomonas phaseolicola*), bakterijski ožig bučnic (*Pseudomonas lacrimas*), kapusna žilavka (*Xanthomonas campestris*), navadna bakterijska fižolova pegavost (*Xanthomonas phaseoli*), koreninski rak ali golšavost korenin (*Agrobacterium tumefaciens*), bakterijska gniloba korenja (*Erwinia carotovora* var. *carotovra*), obročkasta bakterijska gniloba krompirja (*Corynebacterium sepedonicum*) in navadna krastavost krompirja in pese (*Streptomyces scabies*).

2.3 FITOPATOGENI VIRUSI

Virusi so organizmi submikroskopske velikosti (vidni so le pod elektronskim mikroskopom), ki nimajo lastne presnove, razmnožujejo pa se lahko le v gostiteljski celici, ki ji virus da dedno informacijo za oblikovanje virusnih delcev. Virusni torej lahko delujejo le v živi celici, zato so obligatni paraziti. Imajo lastnosti živega in neživega sveta. Se razmnožujejo, njihove lastnosti so dedne, vendar nimajo lastnega metabolizma in ne dihajo. V gostiteljski celici se tudi razmnožujejo (intracelularno), in sicer na povsem drugačen način kot ostali paraziti. Ko virus vdre v celico, v jedro sprosti genetski kod (RNK) za nastanek novih virusov. To razmnoževanje povzroči biokemične spremembe, ki se navzven kažejo v različnih simptomih.

Sestavljeni so iz ribonukleinske kisline (RNK) in beljakovinskega plašča. Okužbo navadno povzroča RNK, plašč pa služi za varstvo notranjega dela. Virusi so po obliki paličasti, nitasti, poliedrični, kristalinski.

Pomembno je, da virusi povzročajo sistemične okužbe, da se torej iz prvotnega okuženega dela virusni delci prenesejo po vsej rastlini. Virusni se širijo pasivno (nimajo gibalnih organov). V rastline dospejo skozi ranice, ki so mikroskopsko majhne in jih delajo žuželke pri sesanju ali objedanju ali ki nastanejo pri mehničnem dotiku (npr. drgnjenju) obolelih in zdravih rastlin. Z okuženih rastlin na zdrave in občutljive gostitelje se virusi lahko prenesejo na različne načine:

- S prenašalci, kot so žuželke (med njimi so najpomembnejše sesajoče – listne uši, tripsi, stenice, škržati; perzistentne in neperzistentne).

- Mehanično se virusi prenašajo s sokom z obolele na zdravo rastlino (za to zadošča že nežen kontakt).
- Prenašajo se z vegetativnimi deli rastlin (potaknjenci, cepljenje, grebenice, čebulice, gomolji ...), s semenom (zelo redko), z zemljo (s kontaktom korenin bolnih in zdravih rastlin, ki so bile na nek način ranjene, ali pa z ogorčicami in nekaterimi glivami) in s predenico.

Po zunanjih simptomih so virusne bolezni podobne fiziološkim boleznim (zaradi neugodnih vplivov okolja) oz. spremembam, ki nastajajo zaradi izrojevanja. Spremembe, ki jih povzročajo virusi na rastlini, so odvisne od njihovih lastnosti, od lastnosti rastline in od vplivov okolja. Kažejo se predvsem v spremembi barve rastlinskih tkiv, spremembi oblike rasti in zmanjšani vitalnosti rastline. Praviloma so virusne bolezni gospodarsko pomembne, ker povzročajo kakovostne in količinske izgube pridelkov.

Simptomi viroz na rastlini:

- Zmanjšanje rasti okuženih rastlin (pritlikavost, zakrnelost, drobni plodovi ...).
- Sprememba barve raznih organov (kloroza, mozaik, rumenica, obročkasti mozaik ...).
- Nekroze, ki lahko nastanejo na listu, listnem peclju ali stebelu v raznih oblikah (kot so črtice, proge, obročki, točke ...).
- Histoidne in organoidne deformacije (pri teh so celice sicer normalne, vendar je razmerje med tkivi in organi spremenjeno, tako da je videz rastline nenormalen).

Pri majhnem številu virusov v okuženih rastlinah, ko še ni dosežen numerični ali številčni prag okužbe, lahko prisotnost virusa ugotovimo z uporabo indikatorskih rastlin, serološkimi metodami in testom ELISA.

Poimenovanje virusov: viruse znanstveno poimenujemo z latinskim imenom rodu gostiteljske rastline in zaporedno številko virusa; npr. *Nicotiana virus 1* (1. virus, ki so ga odkrili na tobaku – *Nicotiana tabacum*), *Solanum virus 14* (14. virus, ki so ga odkrili na krompirju – *Solanum tuberosum*).

2.4 PARAZITSKE CVETNICE

To so rastline, ki živijo na samoniklih in gojenih rastlinah ter povzročajo na njih večje ali manjše motnje. Po obsegu parazitiranja ločimo popolne ali holoparazite in polparazite ali hemiparazite.

1. Prave ali obligatne parazitske cvetnice (holoparaziti)

Holoparaziti sploh ne vsebujejo klorofila in so zato pri prehrani v celoti odvisni od gostiteljske rastline – iz nje črpajo vodo, organske in anorganske snovi. Zgrajene so iz sesalnih korenin ali havstoričev, stebel, cvetov, plodov in semen, nimajo pa listov. Na poljščinah parazitirajo tako zastopniki rodov predenice (*Cuscuta sp.*) in pojalnika (*Orobanche sp.*).

Predenice povzročajo na gostiteljskih rastlinah morfološke, anatomske in fiziološke spremembe. Posledica je manjšanje ravnosti in produktivne sposobnosti napadenih rastlin, kar prej ali kasneje povzroči njihovo sušenje in propad. V predenici so tudi strupene snovi, zato ni priporočljivo, da se s tako krmo krmi živino, posebno ne bregih živali. Predenice so gospodarsko pomembne in so karantenske cvetnice. Primer: velecvetna predenica (*Cuscuta trifolii*).

Pojalniki zajedajo korenine rastlin gostiteljic. Nanje se prisesajo s sesalnimi koreninami in iz njih sprejemajo vso hrano. Imajo pokončna stebila, ki so pri tleh odebeljena in pokrita z luskolisti, na vrhu pa imajo cvetove, združene v klase ali grozde. Primer: vejnati pojльник (*Orobancha ramosa*).

2. Polparazitske cvetnice (hemiparaziti)

Hemiparaziti pa imajo klorofil, torej lahko asimilirajo in so zato le glede vode in v njej raztopljenih anorganskih soli odvisni od gostiteljskih rastlin. V starih zanemarjenih sadovnjakih lahko opazimo belo omelo (*Viscum album*).

3. Fakultativne ali pogojne parazitske cvetnice

Na kmetijskih rastlinah je teh parazitov malo in še ti niso posebej pomembni. To so paraziti, ki lahko zajedajo gostitelje ali pa živijo samostojno brez gostitelja. Taki so zastopniki škrobotcev (*Rhinanthus sp.*) in črnilec (*Melampyrum sp.*). Primer: njivski škrobotec (*Rhinanthus alectorolophus*) in poljski črnilec (*Melampyrum arvense*).



Preverjanje

1. Povežite pojme v levem stolpcu s pojmi v desnem.

Žitna pepelasta plesen	Parazitske cvetnice
Navadna gniloba krompirja	
Zvijanje listov krompirja	
Golšavost kapusnic	
Bela omela	
Žitna črna noga	Glive
Nitavost paradižnika	
Rumena rja	
Pređenica	
Ječmenov progasti mozaik	Virusi
Navadna gniloba sadja	
Mastna fižolova pegavost	
Koruzna bulava snet	
Nadžilni mozaik	Bakterije
Jablanov škrlup	
Navadna krastavost krompirja in pese	

2. Na kakšne načine se razmnožujejo glive, bakterije, virusi in parazitske cvetnice?
3. Opišite zgradbo gliv.
4. Kakšni ekološki pogoji spodbujajo razvoj in okužbe z glivičnimi boleznimi?
5. Naštejte vsaj pet bakterijskih bolezni rastlin.
6. S kakšnimi metodami lahko ugotovljamo prisotnost virusov v rastlinah?
7. Na kakšne načine se od vira infekcije na gostitelje prenašajo glive, bakterije in virusi?

8. V tabelo k posamezni bolezni vpišite vrsto povzročitelja (gliva, bakterija, virus, parazitska cvetnica).

Bolezen	Povzročitelj	Bolezen	Povzročitelj
Krompirjeva plesen		Navadna gniloba korenja	
Tobakov mozaik		Golšavost kapusnic	
Zvijanje listov krompirja		Črtičavost listov krompirja	
Čebulna snet		Paradižnikov rak	
Žilavka kapusnic		Koreninski rak sadnega drevja	
Škrlup sadnega drevja		Črna listna pegavost endivije	

3 ŠKODLJIVCI



CILJI:

Poznavanje zgradbe in razmnoževanja ter razvoja škodljivcev: žuželk, pršic, nematod ali ogorčic, polžev, glodalcev in ptičev. Po zgradbi in simptomih moramo določiti posameznega škodljivca. Za prepoznavanje posameznih vrst škodljivcev je pomembno poznavanje stadijev preobrazbe teh škodljivcev. Poznavanje zunanjih in notranjih dejavnikov, ki vplivajo na velikost populacije škodljivcev.

3.1 ŽUŽELKE

Veda, ki proučuje žuželke – njihovo zgradbo, način življenja, razmnoževanje in njihov odnos do žive in nežive narave, je entomologija. Žuželke (razred *Insecta*) zavzemajo daleč najpomembnejše mesto med škodljivci kmetijskih rastlin.

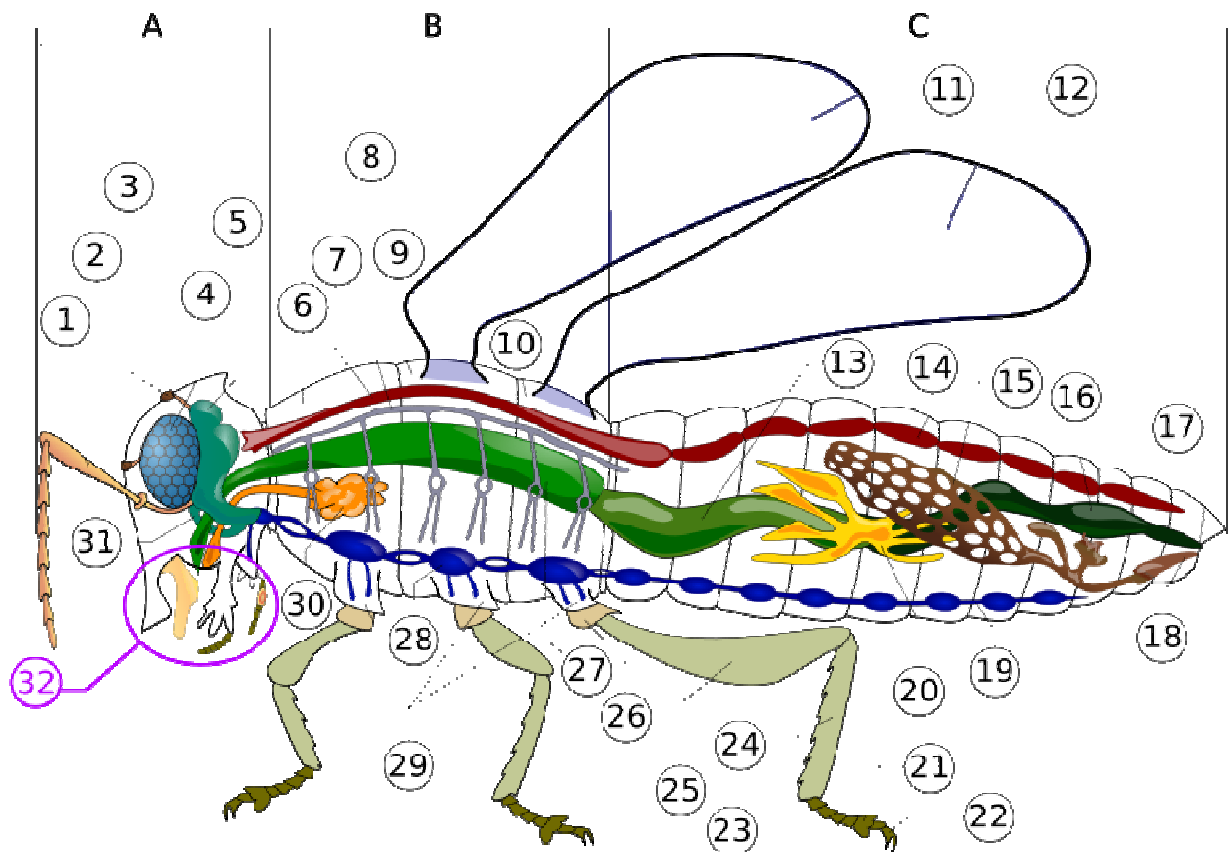
3.1.1 Zgradba žuželk

Žuželke so bočno somerne. Telo žuželk je sestavljeno iz glave, oprsja in zadka. Obdano je s trdno hitinsko oblogo (kožo) – to je zunanji skelet, ki pa ni enostaven, temveč je sestavljen iz treh plasti (iz kutikule, epiderme in bazalne membrane). Ta skelet ne obdaja notranjih organov v strnjenem obroču, temveč je razdeljen na trdo hrbtno ploščo, trdo trebušno ploščo in na mehki bočni plošči.

Telo žuželke je sestavljeno iz treh delov: glave, oprsja in zadka.

Na glavi so:

- Tipalke: vse žuželke imajo en par tipalk, ki so sestavljene iz več členkov, so različnih oblik in velikosti in tudi na različnih mestih vsajene v glavo. Tipalke so nosilke čutov – tipa, vonja in sluha. Pri nekaterih vrstah žuželk lahko po tipalkah zanesljivo ločimo spola.
- Ustni aparat: v glavnem ločimo štiri osnovne tipe ustnega aparata: za grizenje in drobljenje, za grizenje in sesanje, za lizanje in sesanje, za bodenje in sesanje. Za metulje je značilno sesalo ali spirotromb.
- Oči: ločimo enostavne ali čelne oči in sestavljene ali mrežaste oči. Z enostavnimi očmi žuželke ne zaznavajo predmetov, ampak jim ta očesca služijo predvsem za orientacijo po svetlobi. Tiste žuželke, ki imajo sestavljene oči, pa lahko zaznavajo tudi predmete – zgradba teh je mnogo bolj zapletena. Na splošno pa je vid pri žuželkah slabo razvit.



Slika 11: Notranja zgradba žučelk

Vir: <http://sl.wikipedia.org/wiki/%C5%BDu%C5%BEelke>, 18. 4. 2010

<p>Anatomija žučelk A – glava B – oprsje C – zadek</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. tipalnica 2. oceli (spodnji) 3. oceli (zgornji) 4. sestavljene oči 5. možgani (možganski gangliji) 6. protoraks (predprasje) 7. hrbtina (dorzalna) arterija 8. traheje (vzdušnice; s stigmami) 9. mezotoraks (sredoprasje) 10. metatoraks (zaprasje) 11. sprednje krilo 12. zadnje krilo 13. srednje črevo (želodec) 14. srce 15. jajčnik 	<ol style="list-style-type: none"> 16. zadnje črevo (črevo, danko in zadnjik) 17. zadnjik (anus) 18. nožnica (vagina) 19. vrvičasta trebušnjača (trebušni gangliji) 20. malpighijeve cevke 21. tarsomera (tarzalni segment) 22. krempljci 23. tarsus (stopalce) 24. tibija (golence) 25. femur (stegence) 26. trohanter (obrtec) 27. sprednje črevo 28. prsni (torakalni) ganglij 29. kolčki (coxa) 30. žleza slinavka 31. subezofagealni ganglij 32. obustni aparat
--	---

Na oprsju ločimo tri dele ali tri prsne obročke: predprasje, sredoprasje in zaprsje. Vsak izmed prsni obročk, ki so sicer zrasli, ampak kljub temu vidni, nosi po en par nog. Ker imajo žučelke po tri pare nog ali skupno šest nog, se imenujejo šestnoge ali heksapode. Večina žučelk

ima tudi po dva para kril, ki so zasidrana v drugem in tretjem obročku. Mnoge žuželke imajo le en par kril in jih zato uvrščamo v red dvokrilec – *Diptera*. So pa tudi žuželke brez kril. Pri metuljih so obročki zrasli v cevko in so vidni le šivi zarastlin. Krila so kožnata, pokrovke, polpokrovke, resasta ali zakrnela.

Zadek je sestavljen iz 11 segmentov ali členkov, ki se proti koncu zmanjšujejo in ožijo. Na vsakem segmentu ločimo hrbtno in trebušno ploščo, ki sta ob straneh povezani z bočnima kožicama. Segmenti niso zrasli med seboj (razen pri metuljih), ampak so povezani s tanko in prožno membrano. Na bočnih kožicah vsakega segmenta je po ena zračnica ali stigma (tj. odprtina, ki omogoča sprejemanje zraka v dihalni sistem). Na zadnjih zadkovih segmentih opazimo pri nekaterih žuželah posebne izrastke (cerce in style), ki so ostanki okončin in imajo ponavadi iglasto obliko. Pri samicah pa opazimo na zadku leglo – zunanji del genitalnega organa pri samicah.

Telo žuželke je obdano s hitinsko kožo. Na kožo je priraslo mišičevje, ki nosi vse notranje organe. Po sredini telesa se od ustne odprtine na glavi do analne odprtine na zadku razteza črevesni kanal ali prebavni trakt. Nad njim je na hrbtne strani srčna mišica ali srce. Razdeljeno je na dva dela; na aorto in pravo srce. Na spodnji strani prebavnega traku je centralno živčevje – trebušnjača, ki je zgrajena iz ganglijev ali živčnih vozlov in centralno vodi organizem. Prvi par ganglijev v glavi opravlja nalogo možganov. Poleg tega imajo še periferno in simpatično živčevje. Periferno živčevje vzpostavlja povezavo med perifernimi organi in trebušnjačo, simpatično živčevje pa uravnava delovanje notranjih organov.

V zadku so simetrično razporejeni spolni organi (žuželke so praviloma le enega spola, le v redkih primerih je znana dvospolnost ali hermafroditizem). Po vsej telesni votlini so razpredeni še organi za dihanje traheje ali dušnice, ki jih z zunanjim zrakom povezujejo dihalnice ali stigme.

Ostala notranjost žuželkega telesa je napolnjena z mastnim tkivom, ki ga obliva – kot tudi vse ostale organe – krvna tekočina ali kri, ki je sestavljena iz krvne plazme in krvnih telesc. Žuželke prištevamo k mrzlokrvnim živalim, kar pomeni, da je temperatura žuželek odvisna od temperature okolja.

3.1.2 Razmnoževanje in razvoj žuželk

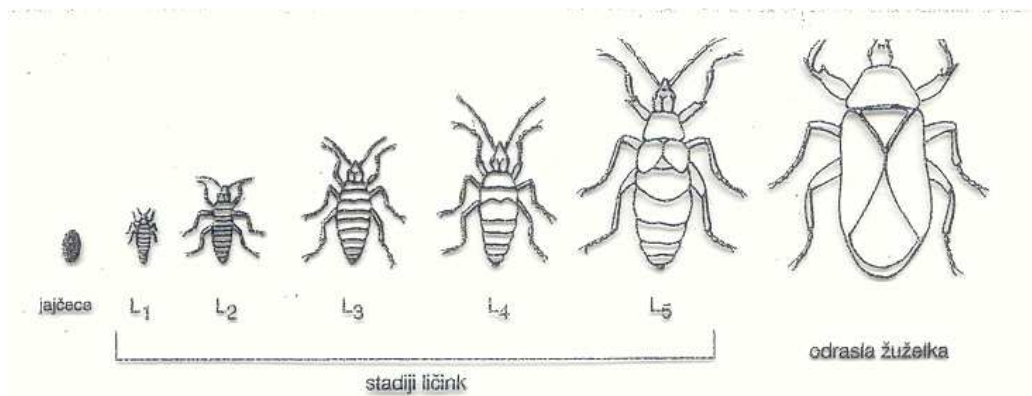
Žuželke se razmnožujejo **spolno** in **nespolno**. Razmnoževanje, pri katerem sodelujeta oba spola, imenujemo **gamogeneza**. **Partenogeneza** pa je razmnoževanje, kjer ne sodeluje seme samcev, temveč se potomstvo razvije iz neoplojenih jajčec. Primeri partenogeneze so redkejši (listne uši).

Od trenutka, ko žuželka zapusti jajčno lupino, pa vse do odraslega in spolno razvitega osebka poteka postembrionalni razvoj žuželke. V času tega razvoja prehajajo žuželke iz enega v drug stadij in pri tem bistveno spreminjajo zunanjo obliko. Spreminjanje morfoloških oblik (ličinka, buba, odrasla žival) imenujemo **preobrazba ali metamorfoza**. Glede na potek metamorfoze ločimo žuželke z **nepopolno** in s **popolno preobrazbo**. Žuželke se torej razmnožujejo z jajčeci, iz katerih se izležejo ličinke. Te se intenzivno hranijo in se pri žuželah z nepopolno preobrazbo po večkratnih levitvah postopoma preobrazijo v odraslo žival. Ličinke žuželek s popolno preobrazbo pa se po nekaj levitvah zabubijo in se šele iz bube izležejo odrasle živali. Rastline lahko poškodujejo z objedanjem ali tako, da iz njih sesajo sokove.

Najnevarnejši stadij je stadij ličinke ali larve. Ličinke žuželk z nepopolno preobrazbo so z vsako levitvijo bolj podobne odraslim živalim. Ličinke žuželk s popolno preobrazbo se ločijo med seboj po zgradbi ustnega aparata in številom nog.

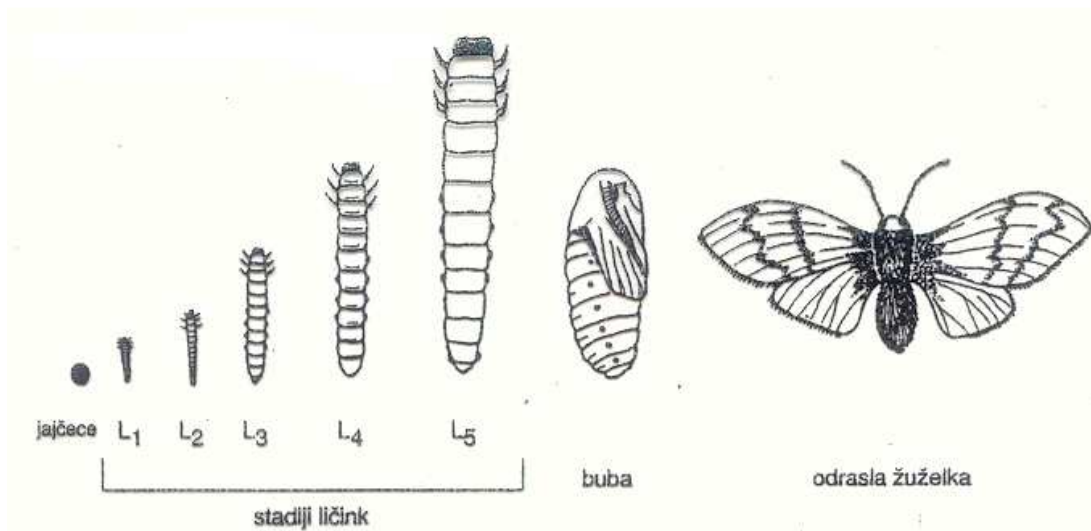
Tako med škodljivimi žuželkami ločimo naslednje ličinke:

- **gosenice** (ličinke metuljev),
- **pagosenice** (ličinke listnih os in grizlic),
- **prave ličinke** (ličinke hroščev),
- **žerke** (ličinke muh in kožokrilcev).



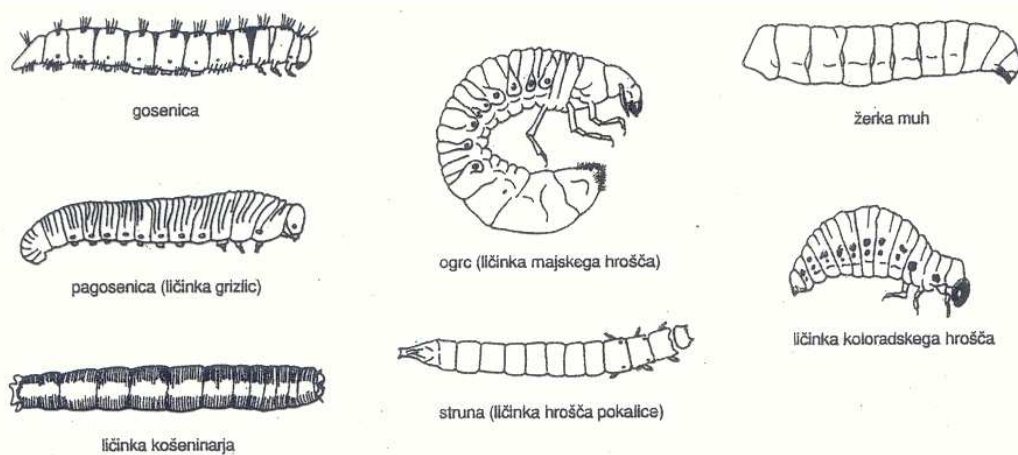
Slika 12: Nepopolna preobrazba pri stenici

Vir: Harmuth, 1995, 23



Slika 13: Popolna preobrazba pri metulju

Vir: Harmuth, 1995, 23



Slika 14: Vrste ličink pri žuželkah s popolno preobrazbo
Vir: Harmuth, 1995, 23

3.1.3 Ekologija žuželk

Ekologija žuželk je veda, ki proučuje odnose med žuželkami in njihovim okoljem. Okolje namreč odločilno vpliva na **velikost populacije žuželk**. Žuželke pa so škodljive takrat, kadar jih je veliko oz. povzročajo gospodarsko škodo.

Zgradba, rast in razvoj ter ohranitev žuželk so prilagojeni okolju, v katerem žuželke žive. Vsaka vrsta žuželk potrebuje za svoj obstanek in razvoj specifično okolje. Če se znajde žuželka v spremenjenem okolju, pa se lahko prilagodi novemu okolju.

- Na številčnost populacije vplivajo notranji in zunanji dejavniki. Med **notranje dejavnike** prištevamo vse genetsko pogojene dejavnike, kot so: število jajčec, ki jih ležejo samice neke škodljive vrste, hitrost razvoja oz. čas, ki je potreben, da se razvije ena generacija (razvoj ene generacije je čas, ki preteče od razvoja jajčeca do spolno zrelega osebka), razmerje med samci in samicami v populaciji ipd. **Zunanji dejavniki** so **abiotični (neživi)** in **biotični (živi)**. Neživi dejavniki so predvsem klimatsko pogojeni, živi pa so vsa živa bitja, ki vplivajo na populacijo škodljivih žuželk.

3.1.4 Sistematika žuželk

Deblo: **Členonožci** (*Arthropoda*)

Razred: **Žuželke** (*Insecta*)

1. podrazred: **Nekrilate žuželke** (*Apterygota*)

Red: Skakači (*Colembola*)

2. podrazred: **Krilate žuželke** (*Pterygota*)

1. red: Ravnokrilci (*Orthoptera*)
 - imajo nepopolno preobrazbo, ustni aparat za grizenje ter dva para neenakih kril.
 - V ta red spadajo kobilice (*Saltatoria*), ki se delijo na prave kobilice, ki imajo kratke tipalnice in kratko legalico, ter na listne kobilice z dolgimi tipalnicami in dolgo legalico; npr. zelene kobilice, bramorji, murni.
2. red: Resokrilci (*Thysanoptera*)
 - imajo nepopolno preobrazbo, resasta krila, ustni aparat za bodenje in sesanje, veliki so 1–2 mm.
 - med resokrilce štejemo tripse (npr. tobakov trips, cvetlični trips, kalifornijski trips, žitni resar)
3. red: Stenice (*Heteroptera*)
 - imajo nepopolno preobrazbo, ustni aparat za bodenje in sesanje, imenovan tudi kljun, ki je zavrt nazaj med prve noge, prvi par kril so polpokrovke, drugi par kril je kožnat. Imajo zelo razvito predprsje. Nekatere vrste stenic so koristne – so roparji, drugi so rastlinski škodljivci; npr. žitna stenica.



Slika 15: Stenice pri parjenju
Vir: P. Skoberne

4. red: Enakokrilci (*Homoptera*)
 - žuželke z nepopolno preobrazbo, imajo ustni aparat za bodenje in sesanje, dva para kožnatih kril, skoraj vse žuželke iz tega reda so rastlinojede.
1. podred: Škržati (*Cicadina*)
 - zanje je značilna sposobnost proizvodnje glasov, imajo strehasto zložena krila, nekatere vrste prenašajo mikoplazme.
2. podred: Bolšice (*Psyllina*)
 - bolšice jim pravimo, ker skačejo, zanje so značilni kratka široka glava in strehasto zložena krila, ličinke so sploščene, izločajo veliko medene rose; npr. jablanova bolšica, hruševa bolšica.

3. podred: Ščitasti molji (*Aleurodina*)
 - krila in telo so pokrita z belim voščenim poprhom, krilno nevraturo imajo zelo zreducirano; npr. rastlinjakov ščitkar (»bela muha«)
4. podred: Listne uši (*Aphidina*)
 - imajo mehko ovalno telo in dolge tipalnice; zanje je značilen sezonski dimorfizem: pojavljajo se krilate in nekrilate oblike
1. družina: *Aphididae* so prave listne uši, ki imajo dve značilni cevčici – *siphonae*, skozi kateri izločajo medeno roso
2. družina: *Eriosomatidae*: npr. jablanova krvava uš
3. družina: *Phylloxeridae*: npr. trsna uš
5. podred: Kaparji (*Coccina*)
 - imajo izrazit spolni dimorfizem, samci in samice se po zunanosti značilno ločijo; npr. ameriški kapar, češpljev kapar, pomarančni kapar.
5. red: Kožokrilci (*Hymenoptera*)
 - imajo popolno preobrazbo, ustni aparat za grizenje in sesanje ali lizanje in sesanje; prvi par kril je večji od drugega, mnoge samice imajo posebno legalico, ki se je pri nekaterih vrstah spremenila v želo. V to skupino spadajo rastlinske ose (npr. listne ose in grizlice – repna grizlica, jabolčna grizlica) in najezdniki, ose, čebele, mravlje ...
6. red: Hrošči (*Coleoptera*)
 - je zelo obsežen red žuželk, v katerem najdemo več kot 250.000 različnih vrst žuželk. Zanje je značilno, da imajo prvi par kril hitiniziran v pokrovke, drugi par je kožnat ali zakrnel. Imajo popolno preobrazbo in ustni aparat za grizenje, njihove ličinke so prave ličinke. Med njimi najdemo roparje ali predatorje (družini brzcev in polonic) pa tudi škodljive vrste.
1. družina: Pokalice (*Elateridae*): npr. poljska, motna in solatna pokalica, ki imajo ličinke strune.
2. družina: Lepenjci (*Chrysomelidae*): npr. koloradski hrošč
3. družina: Semenarji (*Bruchidae*): npr. fižolar, sojar, bobar, lečar, grahar
4. družina: Rilčkarji (*Curculionidae*): npr. jablanov cvetožer, žitni žužek, rižev žužek
5. družina: Pahljačniki (*Scarabeidae*): npr. majski in junijski hrošč
6. družina: Zalubniki (*Scolytidae*): npr. mali in veliki smrekov lubadar
7. red: Metulji (*Lepidoptera*)
 - krila in telo metuljev prekrivajo številne luske, imajo popolno preobrazbo, ustni aparat za lizanje in sesanje, ličinke gosenice pa za grizenje.
1. družina: Belini (*Pieridae*): npr. kapusov belin
2. družina: Molji (*Tineidae*): npr. žitni molj
3. družina: Vešče (*Pyralidae*): npr. koruzna vešča
4. družina: Sukači, zavijači (*Tortricidae*): npr. jabolčni zavijač
5. družina: Pedici (*Geometridae*): npr. mali zimski pedic
6. družina: Sovke (*Noctuidae*): npr. ozimna sovka
7. družina: Gobarji (*Lymantridae*): npr. gobar

8. red: Dvokrilci (*Diptera*)
 - imajo razvit le en par kril, ki je kožnat, drugi par je zakrnel v dva utripača. Imajo popolno preobrazbo, ustni aparat za bodenje in sesanje ter lizanje in sesanje. Ličinke brez nog so žerke.
1. podred: Dolgotipalničarke: hržice (npr. ribezova hržica, rumena in rdeča pšenična hržica, kapusova hržica)
2. podred: Kratkotipalničarke: muhe, obadi (npr. češnjeva in kapusova muha, švedska mušica)

3.2 PRŠICE

3.2.1 Zgradba in razvoj pršic

Rastlinski škodljivci so tudi pršice (red *Acarina*), ki sodijo v razred pajkovcev (*Arachnida*), deblo členonožci (*Arthropoda*). Od žuželk se ločijo zlasti po tem, da imajo 4 pare nog, nimajo kril in tipalnic. Telo je zgrajeno iz glavoprsja in zadka, ustni deli so sestavljeni iz para členkovitih čeljusti in iz para spodnječeljustnih pipalk; členkovite čeljusti so se spremenile v par bodalnic. Telo je jajčaste ali črvaste oblike. Pršice so majhne živalce, saj večina med njimi meri le nekaj desetink milimetra.

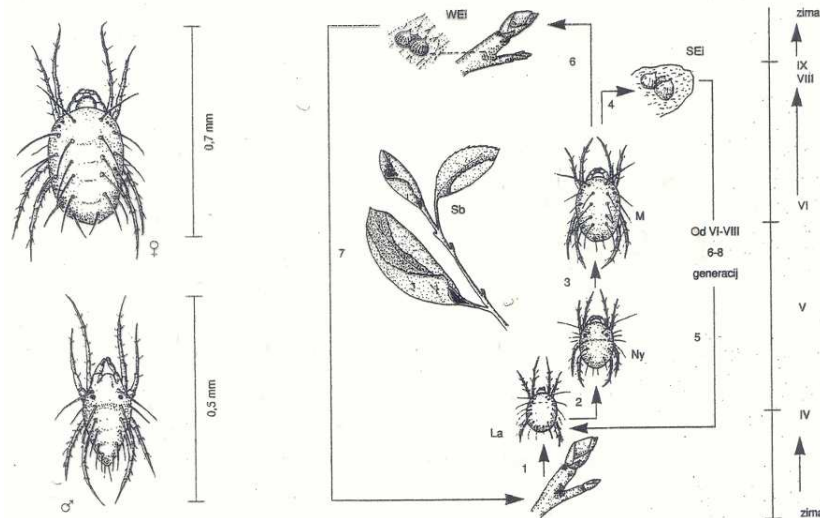
Razmnožujejo se spolno, nekatere vrste tudi nespolno. Samice odlagajo jajčeca. V času svojega razvoja se preobrazijo:

jajčece → ličinka (3 pare nog) → protonimfa (4 pare nog) → deutonimfa → odrasla žival.

Večina pršic razvije na leto več rodov, prezimijo lahko v vseh razvojnih stadijih, največkrat pa kot jajčece ali imago (odrasla žival). Ličinke, nimfe in odrasle živali sesajo rastlinske sokove in povzročajo poškodbe:

- palisadnega tkiva listov,
- zastoj v rasti,
- različne deformacije,
- rumenenje in rjavenje listov in kot posledica odpadanje listov,
- šiške.

V sadjarstvu so najbolj znane pršice prelke, med njimi najbolj rdeča sadna pršica ali rdeči pajek in navadna pršica, škodljive pa so tudi pršice šiškariče.



Slika 16: Razvojni krog rdeče sadne pršice
 Vir: Harmuth, 1995, 24

Proti pršicam se borimo podobno kakor proti žuželkam, pri čemer imajo pomembno vlogo tudi naravni sovražniki, zlasti roparske pršice, ki uničijo škodljive vrste. Po potrebi proti pršicam uporabljamo tudi kemična sredstva, to so akaricidi.

3.2.2 Sistematika pršic

1. podred: *Trombidiformes*
1. družina: **Pršice šiškariče**: imajo le dva para nog, zadnji del telesa je črvasto podaljšan, ki ga pri hoji vlečejo za seboj, velike so do 0,2 mm; pri sesanju izločajo slino, ki draži rastlinsko tkivo, kar povzroča nastanek šišk (npr. trsna listna pršica).



Slika 17: Pršica šiškariča na trti
 Vir: Lasten

2. družina: **Pršice prelke**: predejo pajčevino, številne izmed njih so rdeče barve, zato jih napačno imenujemo rdeči pajki; velike so do 0,8 mm (npr. rdeča in rjava sadna pršica, navadna ali fižolova ali hmeljeva pršica).

3. družina: **Mehkokožne pršice**: so majhne, belkaste, skoraj prozorne (npr. jagodova pršica).
2. podred: *Sarcoptiformes*
1. družina: Pršice, ki delajo škodo na uskladiščenih kmetijskih pridelkih (npr. močna pršica).

3.3 OGORČICE

Ogorčice ali nematode (*Nemathodes*) so majhni črvički, ki se hranijo z izsesavanjem korenin v zemlji, nekatere vrste pa napadejo tudi nadzemne dele rastlin. Spadajo v deblo valjastih črvov, večina vrst je koristnih, ker se prehranjujejo z odmrlo hrano (saprozoi), nekatere vrste pa so zelo škodljive. Zaradi uvajanja monokultur postajajo vedno nevarnejše.

Telo ogorčice je podolgovato, nitaste ali vretenaste oblike, dolgo do 1,5 mm; le redke vrste imajo telo hruškaste ali limonaste oblike. Telo pokriva kožno-mišična ovojnica (iz kutikule, epiderme in mišičja). Nematode so ločenih spolov: samci imajo neparni semenjak, samice parne jajčnike. Razmnožujejo se spolno (gamogenetsko) ali jalorodno (partenogenetsko); večina ogorčic se razmnožuje oviparno, le nekatere vrste viviparno. Samice odlagajo jajčeca v zemljo ali v rastlinsko tkivo. Izlegle ličinke se večkrat levijo. Za rodove *Meloidogyne* in *Heterodera* je značilen spolni dimorfizem, samice se po svoji zgradbi bistveno razlikujejo od samcev, ker se njihovo oplojeno telo spremeni v čvrsto cisto, samci pa imajo vse svoje življenje črvasto obliko. Po načinu življenja so negibljive ali sedentorne (negibljive so samice, ki so se spremenile v cisto) in gibljive ali migratorne (vrste, ki imajo črvasto obliko). Rastlino sesajo od znotraj (endoparaziti) ali od zunaj (ektoparaziti).

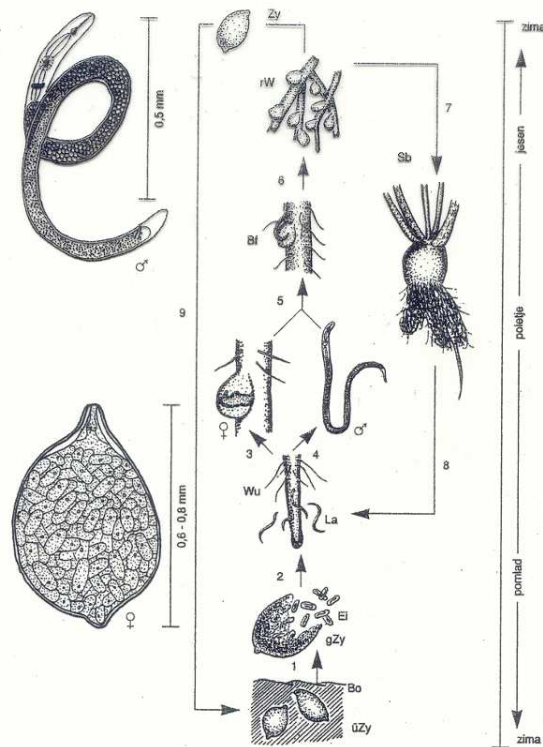
Poznamo koreninske ogorčice (cistotvorne, ogorčice koreninskih šišek in prostoživeče) in ogorčice, ki napadajo nadzemne organe rastlin (živijo v steblih, listih in nekatere celo v cvetovih oz. plodovih).

Ogorčice se prenašajo tako, da se same gibljejo, prenašamo pa jih tudi z zemljo, semenom, živalmi, vetrom, stroji za obdelovanje in sadikami.

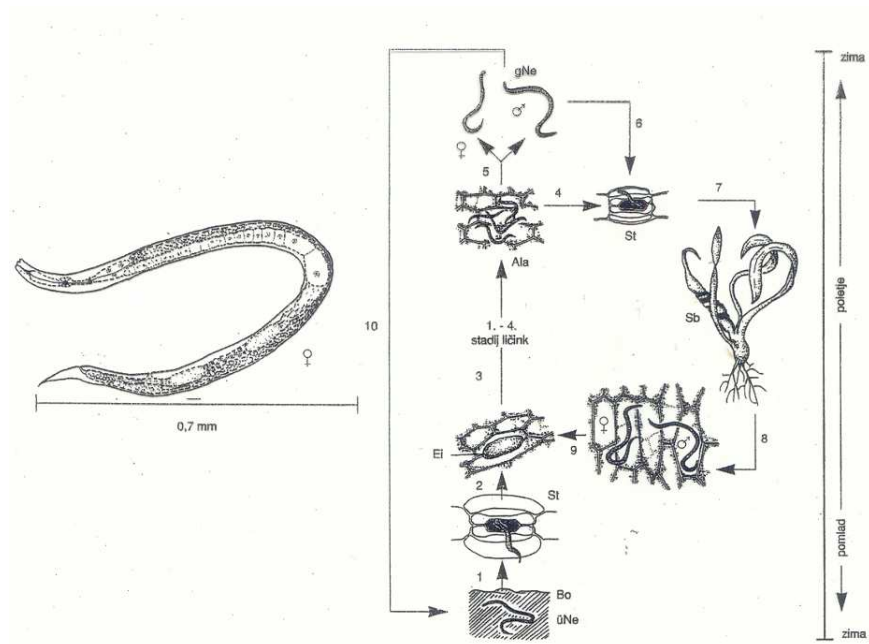
Simptomi napada:

- slaba rast,
- sprememba normalne barve (rumenenje),
- venenje rastlin,
- nekroze oz. pege na listih,
- spremembe oblik rastlinskih organov (šiške ...).

Za preprečevanje pojavljanja ogorčic je izjemno pomemben kolobar.



Slika 18: Razvojni krog pesne ogorčice
 Vir: Harmuth, 1995, 25



Slika 19: Razvojni krog ržene bilne ogorčice
 Vir: Harmuth, 1995, 26

3.4 POLŽI

Polži (*Gastropoda*) spadajo v deblo mehkužcev (*Mollusca*); le nekatere vrste polžev so škodljivci kulturnih rastlin. Mehko telo imajo pokrito z enoceličnim epitelom, v katerem so številne sluzne žleze. Telo je zgrajeno iz glave, trupa in podplataste noge ter enega ali dveh parov uvihljivih tipalk. V ustih je s hrustancem ojačan jezik, ki je pokrit z zobci – strgulja. Noga je močna mišica. Kožna guba ali plašč izloča hišico. Razmnožujejo se spolno, so hermafroditi. Jajčeca odlagajo v zemljo. Živijo predvsem na tleh, ki so bogata z apnencem.

Rastlinski škodljivci so:

1. družina: Slinarji: npr. poljski slinar, veliki slinar
2. družina: Lazarji: npr. vrtni lazar in rdeči lazar

Vsi polži so polifagi, objedajo liste različnih rastlin, izjedajo kalčke, gomolje, korene in druge podzemne dele rastlin ter komaj kaleče rastlinice.

3.5 PTICE

Škodljivih je le manjše število ptic (*Aves*). Hranijo se s semenom, ki ga posejemo, ali na dozorevajočih žitih izruvajo mlade, komaj vznikle rastline ali pojedjo sadike. Škodljive ptice so: vrabec, vrana, škorec, fazan.

3.6 GLODALCI

Glodalci tvorijo poseben red v razredu sesalcev. V zgornji in spodnji čeljusti imajo po dva rahlo upognjena zoba – glodača, ki sta brez korenin in neprestano rasteta, zato jih stalno brusijo oz. glodajo. Med glodalce prištevamo miši (domača miš, poljska miš, gozdna miš in dimasta miš, siva in črna podgana) in zajce (poljski zajec in poljski kunec).



Preverjanje

1. Opišite zunanjo zgradbo žuželk.
2. Primerjajte zgradbo žuželk in pršic.
3. Primerjajte nepopolno in popolno preobrazbo žuželk.
4. Razložite razlike med spolnim in nespolnim razmnoževanjem žuželk.
5. Kateri dejavniki vplivajo na velikost populacije pri žuželkah?
6. Kaj je predator in kaj je parazit?

7. K slikam napišite vrsto ličinke žuželk s popolno preobrazbo.



A



B



C



D



E



F

8. Naštejte simptome napada s pršicami prelkami in šiškaricami.

9. Naštejte vrste ogorčic ali nematod in simptome, po katerih spoznamo njihov napad.

4 PLEVEL



CILJI:

Pomembno je prepoznavati stadije razvoja plevelov in delitev plevelov ali klasifikacijo po različnih kriterijih ter se zavedati njihove škodljivosti pa tudi dobrih lastnosti.

Pleveli so vse rastline, ki ne sodijo v določen posevek. Tako govorimo o pravih plevelnih rastlinah in pogojnih. Pravi pleveli so divje rastline, ki se pojavljajo v posevku, pogojni pleveli pa so kulturne rastline, ki se pojavijo v drugi kulturni rastlini. Če je krompirju v kolobarju sledila koroza, se krompir naslednje leto pojavi kot plevel. Pogojne plevele je težje zatirati kot prave plevelne rastline. Vse rastline, ki so lahko pleveli, gospodarsko niso enako škodljive. Kot gospodarsko pomembni pleveli se pojavlja od 20 do 30 vrst plevelnih rastlin.

Lahko rečemo, da je plevele vzgojil človek istočasno, ko je kultiviral divje rastoče rastline. Tako so določeni pleveli prilagojeni na rast kulturnih rastlin in brez njih ne morejo obstajati. Kot primer lahko navedemo lanik – na lan prilagojen plevel. Ker ga pri nas ne pridelujemo, tudi lanika pri nas ni. Pleveli so antropohorni – se prenašajo s človekom in se izjemno hitro domestificirajo oz. udomačijo. Pleveli se širijo z vodo, vetrom, živalmi in človekom. Nekatere vrste plevelnih rastlin pa matične rastline raztrosijo same na krajše razdalje.

Na njivah povzročajo pleveli občutno škodo. Škoda, ki jo pleveli povzročajo, je naslednja:

1. Plevel **odvzema** kmetijskim rastlinam prostor, svetlobo, hrano in vodo. Pod plevelom je tudi zemlja hladnejša, saj jo senči in s transpiracijo porabi veliko vode.
2. Nekateri pleveli so **vmesni gostitelji** določenih bolezni in škodljivcev; v posevku ustvarjajo vlažnejšo klimo in s tem se ustvarjajo ugodnejši pogoji za razvoj rastlinskih bolezni. Za grahovo rjo je vmesni gostitelj cipresasti mleček, za žitno progasto rjo sta vmesna gostitelja češmin in mahonija, koruzna rja se naseli tudi na zajčji deteljici, siva breskova uš, ki je prenašalka virusa zvijanja listov krompirja, prezimi na breskvi.
3. Nekateri pleveli se **skrižajo** s sorodnimi gojenimi rastlinami in jih tako kvarijo.
4. Pleveli **kvarijo** kakovost pridelka.
5. Pleveli so pogosto vzrok neenakomernega in kasnega **zorenja** ter **poleganja** posevkov.
6. Poznamo tudi plevele, ki so **zajedavci in polzajedavci** (predenica in pojalnik sta zajedavki detelje, bela omela se naseli na sadnem drevju).
7. Pleveli **podražijo pridelovanje**, saj moramo za njihovo uničenje posebej škropiti s herbicidi ali okopavati in pleti. Otežujejo tudi spravilo.

Seveda pa so pleveli tudi koristni kot zdravilna zelišča, čebelja paša, krmi dajo prijetnejši okus in so tudi užitni.

Pri plevelih ločimo naslednje faze razvoja:

- **stopnja kaljenja** poteka v zemlji, v tej stopnji seme kali.
- **stopnja kalic** nastopi, ko iz zemlje pogledata en (enokaličnice – *Monocotyledone*) ali dva (dvokaličnice – *Dicotyledone*) klična lista.

- **stopnja male rožice** nastopi, ko ima rastlina razvit en pravi list oz. ima razvite do štiri prave liste.
- **stopnja velike rožice** – rastlina ima že pet ali več pravih listov.

4.1 BIOLOŠKE LASTNOSTI PLEVELOV

Pleveli se odlikujejo z določenimi lastnostmi, ki jim omogočajo uspešno konkurenco v boju s kulturnimi rastlinami. Na kmetijskih površinah se pojavlja veliko različnih vrst plevelov, pa tudi posamezne vrste se med seboj razlikujejo po svoji genetski sestavi, zaradi česar so v prednosti pred kulturnimi rastlinami. So tudi manj zahtevni za toploto, svetlobo, hrano in vodo, kar jim omogoča hitrejšo rast v slabših pridelovalnih razmerah. Veliko vrst razvije velike količine semena, ki lahko zelo dolgo ohrani kalivost (primer: njivski mošnjak – *Thlaspi arvense* lahko ohrani kalivost do 40 let). Določeni pleveli razvijejo dormantna ali speča semena. Seme plevelov ni kalivo takoj po dozoritvi, pač pa kalivost pridobi šele po določenem času. Plevelna semena nekaterih vrst lahko dozoriijo tudi ločeno od matične rastline (če so z rastline odpadla v mlečni zrelosti, lahko dozoriijo).

4.2 KLASIFIKACIJA PLEVELOV

Plevele lahko razvrščamo ali klasificiramo po različnih kriterijih:

1. **glede na rastišče** poznamo plevel obdelanih in neobdelanih tal ter plevel, ki raste na obeh vrstah površin.
2. **glede na botanično pripadnost** so pleveli, ki spadajo med cvetnice, nekateri pa tudi med praprotnice in preslice. Cvetnice so enokaličnice ali ozkolistni pleveli in dvokaličnice ali širokolistni pleveli.
3. **glede na življenjsko dobo** je plevel enoletni, dveletni in večletni.
4. **glede na način razmnoževanja** je semenski, ki se razmnožuje s semenom, in koreninski (samorastniki), ki se obdržijo več let.
5. **glede na združbe**, ki jih tvorijo s kmetijskimi rastlinami, pa ločimo plevel žit, okopavin, vrtni plevel, plevel v sadovnjakih ter plevel na travnikih in pašnikih.



Slika 20: Bela metlika (*Chenopodium album*)
Vir: Lasten



Slika 21: Njivska mrtva kopriva (*Lamium amplexicaule*)
Vir: Lasten



Preverjanje

1. Kaj razumete pod pojmom plevel?
2. Kakšna je razlika med pravimi in pogojnimi pleveli?
3. Naštejte in opišite stopnje rasti plevelov.
4. Po katerih kriterijih klasificiramo plevele?
5. Kako delimo plevele po življenjski dobi in po načinu razmnoževanja?
6. Na kakšne načine se pleveli širijo?
7. V tabelo vpišite načine razmnoževanja (semenski, trajni plevel) in življenjsko dobo posameznega plevela (eno-, dve- in večletni plevel).

Vrsta plevela	Način razmnoževanja	Življenjska doba
Njivski slak		
Navadna loboda		
Ptičja dresen		
Navadna regačica		
Gozdna potočarka		
Srhkodlakavi ščir		
Bela metlika		
Navadni gabez		

5 UKREPI VARSTVA RASTLIN



CILJI:

Poznavanje različnih metod varstva rastlin je izhodišče za izbiro najustrežnejšega načina varstva. Ločimo med preventivnimi in kurativnimi ukrepi. Utemeljimo pomen integriranega varstva rastlin.

5.1 Rastlinska higiena, rastlinska karantena in vzgoja odpornih sort

Rastlinska higiena so vsi ukrepi, s katerimi nudimo rastlinam ugodne pogoje za rast in razvoj. To so: izbira primerne rastišča, ustrezen kolobar, izbira sorte, semena, časa in gostote setve, gnojenje, ki je prilagojeno zahtevam posamezne kulture, zatiranje plevelov in pravočasno spravilo posevkov.

Rastlinska karantena so predpisi in ukrepi, s katerimi preprečujemo popolnoma prost promet s semenom in sadikami in s tem tudi vnos različnih povzročiteljev bolezni, škodljivcev in plevelov. Ločimo zunanjo in notranjo karanteno.

Vzgoja odpornih sort je pomemben posredni ukrep varstva rastlin, predvsem pri preprečevanju širjenja rastlinskih bolezni in škodljivcev. Lastnost odpornosti se pri rastlinah podeduje, zato z različnimi metodami žlahtnjenja rastlin vzgojimo nove sorte, ki se odlikujejo z večjo stopnjo odpornosti proti boleznim in škodljivcem. Velik pomen ima vzgoja tolerantnih sort. To so sorte, ki proti boleznim in škodljivcem niso odporne, pač pa njihov napad prenesejo brez večje gospodarske škode.

5.2 Direktni ukrepi varstva rastlin

K direktnim ukrepom prištevamo mehanično, biološko, fizikalno, kemično in integrirano varstvo rastlin.

Mehanično varstvo so preprosti ukrepi, ki pa so ob pravilni uporabi lahko zelo učinkoviti. To so pobiranje škodljivcev, nastavljanje lepljivih pasov in plošč, vab za škodljivce, prekrivanje posejanih površin z gostimi mrežami ali folijami (proti žuželkam, pticam in plevelom), ročno ali strojno okopavanje in s tem odstranjevanje plevelov, brananje, oranje, občasno poplavljanje polj, odstranjevanje vmesnih gostiteljev bolezni in podobno.

Fizikalno varstvo je varstvo, pri katerem izkoriščamo različne fizikalne pojave: parjenje zemlje, zamrzovanje, hlajenje, uporabo zvoka (klopotci, zvočni posnetki za odganjanje ptic, ultrazvok za odganjanje voluharja), vzdrževanje ustrezne zračne vlage v skladiščih (za preprečevanje razvoja bolezni in pojavljanja škodljivcev), ogenj uporabljamo za uničevanje plevelov itd.

Biološko varstvo vključuje uporabo naravnih sovražnikov in kompetitorjev škodljivih organizmov. Številne ptice se prehranjujejo z žuželkami, krti, žabe, kače, pa tudi med žuželkami

so številne vrste, ki so roparji (predatorji) ali zajedavci (paraziti) škodljivcev. Tudi z glivami lahko uničujemo škodljive žuželke.

Kemično varstvo uporablja za zatiranje škodljivih organizmov fitofarmacevtska sredstva ali pesticide. Ta način varstva je svoj razmah doživel po 2. svetovni vojni. Zaradi ekonomičnosti, enostavnosti, cene in gospodarnosti zavzema danes najpomembnejši način varstva. Vendar pa ima uporaba fitofarmacevtskih sredstev tudi slabe strani – to pa so: rušenje naravnih razmerij med organizmi, strupenost, problematika ostankov FFS v tleh, vodi, živilih in vplivi na neciljne organizme. Ravno zato se je pojavila zahteva po čim manjši uporabi FFS in kot odgovor na to zahtevo integrirano varstvo.

Integrirano varstvo pomeni povezovanje vseh metod varstva s ciljem, da FFS ne uporabljamo oz. jih uporabljamo samo po potrebi, tam, kjer drugi načini niso dovolj uspešni. V praksi integrirano varstvo pomeni predvsem povezovanje biološkega in kemičnega varstva. Fitofarmacevtska sredstva uporabljamo samo takrat, ko je to neobhodno potrebno – ko je dosežen gospodarski prag škodljivosti – in še to samo tista, ki so v integrirani pridelavi dovoljena. Gospodarski prag škodljivosti je število osebkov na površino/rastlino/list, ki začne povzročati gospodarsko škodo. Če pride do prekoračitve praga škodljivosti, pridelovalec lahko uporabi FFS, ki ga določi Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. Ta način varstva je zahtevnejši, saj mora pridelovalec dobro poznati:

- škodljive organizme in njihove naravne sovražnike,
- FFS in njihov obseg delovanja,
- gospodarske pragove škodljivosti,
- metode prognoziranja (napovedovanja pojava škodljivih organizmov).

Pridelovalci, ki pridelujejo po metodah integrirane pridelave in škodljive organizme zatirajo z metodo integriranega varstva, uporabljajo ustrezne blagovne znamke.



Slika 22: Blagovne znamke za integrirano pridelavo

Prognoziranje v času rastne dobe opravlja napovedovalna služba – napoveduje pojav in razširjenost gospodarsko pomembnih škodljivcev in bolezni ter plevelov. Napovedi pojava izvaja s pomočjo računalniško podprtih opazovalnih modelov, pravočasno opozarja na nujno potrebne varstvene ukrepe in priporoča FFS. Služba temelji na opazovanju biotičnih (opazovanje fenofaz, prvih znakov bolezni in splošno stanje posevka, opazovanje stopnje napada delov rastlin s škodljivimi organizmi v naravi ali laboratoriju, opazovanje razvoja škodljivega organizma, velikost populacije, števila spor, uporablja tudi biotehniške metode – pasti, feromonske vabe,

barvaste lepljive plošče) in abiotičnih dejavnikov (vremenski pojavi – temperatura zraka, temperatura tal, padavine, hitrost vetra, in omočenost listov). Opazovanja, napovedi bolezni in škodljivcev izvajamo pri pojavljanju krompirjeve plesni (*Phytophthora infestans*), črni listni pegavosti krompirja (*Alternaria solani*), koloradskem hrošču (*Leptinotarsa decemlineata*) in še nekaterih.



Preverjanje

1. Kaj razumete pod pojmi rastlinska higiena, rastlinska karantena in vzgoja odpornih sort?
2. Naštejte pet vrst koristnih organizmov, ki jih uporabljamo v biološkem varstvu rastlin.
3. Kaj je prag gospodarske škode?
4. Naštejte prednosti in slabosti kemičnega varstva rastlin.
5. K naštetim ukrepom varstva rastlin dopišite način varstva.

Varstveni ukrep	Način varstva
Odstranjevanje obolelih delov rastlin	
Uporaba klopotca proti pticam	
Odstranjevanje vmesnih gostiteljev bolezni	
Razkuževanje zemlje	
Uporaba najezdника <i>Encarsia formosa</i>	
Nastavljanje pasti za voluharja	
Ustrezno gnojenje	
Gospodarski prag škodljivosti	
Prognoziranje	

6 FITOFARMACIJA



CILJI:

V tem poglavju bomo spoznali sestavo fitofarmaceutskih sredstev in jih razdelili v skupine glede na namen uporabe. Ločiti moramo med pojmi aktivna snov, dodatna snov, fitofarmaceutsko sredstvo in škropivo. Fitofarmaceutska sredstva delujejo na različne načine in od njihovega delovanja sta odvisna čas in način uporabe. Fitofarmaceutska sredstva so v različnih oblikah priprave ali formulacijah in so glede strupenosti razvrščena v skupine po strupenosti. Na njihove lastnosti opozarjajo oznake za nevarne snovi, S- in R-stavki. Za varovanje okolja so pomembni pravilna priprava, uporaba in odstranjevanje ostankov FFS in embalaže. Poznati moramo pojme ostanek FFS, karenca ali čakalna doba, razpolovna doba in vodovarstvena območja.

Fitofarmacija je veda o kemičnih sredstvih za varstvo rastlin ali fitofarmaceutskih sredstvih (FFS). Proučuje njihovo sestavo in uporabo. Glede na namen uporabe delimo FFS v več skupin. Imena skupin so sestavljena iz latinskega imena povzročitelja in besedice CID (izvira iz latinske besede *cedere*, ki pomeni ubijanje).

Delimo jih na naslednje skupine:

- FUNGICIDI so FFS za uničevanje gliv,
- INSEKTICIDI so FFS za uničevanje žuželk,
- HERBICIDI so FFS za uničevanje plevelov,
- AKARICIDI so FFS za uničevanje pršic,
- NEMATOCIDI so FFS za uničevanje nematod ali ogorčic,
- LIMACIDI so FFS za uničevanje polžev,
- RODENTICIDI so FFS za uničevanje glodalcev,
- AVICIDI so FFS za uničevanje ptičev.

Vsak FFS je sestavljen iz **AKTIVNE SNOVI** in **DODATNIH SNOVI**. Aktivna snov ali učinkovina je tisti sestavni del FFS, ki biološko deluje na škodljiv organizem. Pripravek vsebuje eno ali več aktivnih snovi, njihov delež v pripravku pa je različen. Aktivne snovi, ki jih danes uporabljamo v praksi, so večinoma laboratorijsko sintetizirane. Dodatne snovi ne delujejo na škodljiv organizem. Njihova naloga je, da izboljšujejo učinkovitost aktivne snovi in omogočijo aplikacijo pripravka na površino. Dodatne snovi olajšajo odmerjanje pripravka in omogočajo lažjo pripravo škropilne brozge. Kot dodatne snovi se uporabljajo razredčila, barve, sredstva proti sprijemanju, topila, emulgatorji, zaščitni koloidi, sredstva za boljšo močljivost in boljšo oprijemljivost. Obstajajo pa tudi sredstva, ki ne vsebujejo dodatnih snovi (bakrov sulfat).

6.1 POIMENOVANJE FFS

Aktivna snov, ki je sestavni del FFS, ima natančno opredeljeno kemično sestavo in pripadajočo strukturno formulo, na kateri temelji kemično ime za aktivno snov. Kemična imena zaradi zapletenosti niso primerna za splošno uporabo in zato aktivno snov poimenujemo s splošnim ali trivialnim imenom, ki nadomešča kemično ime in ga vsaki aktivni snovi dodeli mednarodna

organizacija za standardizacijo (ISO). Pripravek je poimenovan s trgovskim imenom, ki ga izbere proizvajalec, to ime je praviloma zaščiteno in je za uporabnika najbolj prepoznavno. Kratice in številke, ki sledijo trgovskemu imenu, navadno označujejo formulacijo in vsebnost aktivne snovi. V tekočih sredstvih je vsebnost aktivne snovi podana v enoti g/L, v močljivih praških, zrninah in prašivih pa je podana v odstotkih ali v g/kg sredstva.

»**Sredstvo 200 SC**«

Formulacija v obliki koncentrirane suspenzije, ki vsebuje 200 g aktivne snovi na liter sredstva.

»**Sredstvo 5 GR**«

Formulacija v obliki zrnine, ki vsebuje 5 % aktivne snovi.

Splošno ime aktivne snovi: *GLIFOSAT v obliki izopropilamino soli*, kar si zapomnimo bistveno lažje kot:

Kemično ime po IUPAC: *N-(phosphononethyl)glycine-isopropylamine (1 : 1)*

Trgovsko ime: V Sloveniji so v prodaji pripravki različnih proizvajalcev, to so *Boom efekt, Roundup Ultra, Clinic 360 SL* in *Dominator Ultra 360 SL*, ki vsebujejo *GLIFOSAT v obliki izopropilamino soli* kot aktivno snov.

6.2 NAČINI DELOVANJA FFS

Za poznavanje delovanja FFS moramo poznati nekatere pojme, kot so:

- **SPEKTER DELOVANJA** zajema vse škodljive organizme, na katere sredstvo deluje (ozek spekter delovanja ali selektivno delovanje – širok spekter delovanja ali neselektivno delovanje).
- **DOTIKALNO** ali **KONTAKTNO DELOVANJE** pomeni, da sredstvo po nanosu ne prodre v notranjost rastline, pač pa na njeni površini tvori oblogo.
- **SISTEMIČNO DELOVANJE** pomeni, da sredstva po tretiranju prodrejo skozi zelene dele rastline ali skozi njene korenine v notranjost in se po njej bolj ali manj enakomerno razporedijo. Na ta način dospejo tudi v tiste dele rastline, kamor sredstvo ni bilo neposredno naneseno.
- **LOKOSISTEMIČNO/GLOBINSKO/POLSISTEMIČNO DELOVANJE:** sredstvo po nanosu prodre zgolj v nekaj zgornjih plasti celic poškropljenih rastlin. Globlje v rastlino prodre le manjši delež sredstva. Sredstvo se ne razporeja po prevodnem sistemu rastline (po žilah).
- **MEZOSISTEMIČNO DELOVANJE** (ali **TRANSLAMINARNO DELOVANJE**) pomeni, da sredstvo po nanosu postopoma prodira skozi sredino lista proti drugi, netretirani strani lista.
- **KUMULATIVNO DELOVANJE** pomeni, da sredstvo učinkuje šele po kopičenju ustrezne količine aktivne snovi v telesu škodljivega organizma kot posledica večkratnega uživanja.
- O **SELEKTIVNEM DELOVANJU** govorimo, kadar sredstvo učinkuje izbirno, kar pomeni, da deluje samo na nekatere škodljive ali druge neciljne organizme, druge pa pušča ali pa nanje le malo deluje. Selektivnost ali izbirnost je odvisna od številnih dejavnikov, ki so zlasti pomembni pri herbicidih, manj pa pri ostalih skupinah FFS.
- O **STIMULATIVNEM DELOVANJU** govorimo takrat, kadar fitofarmacevtsko sredstvo deluje ugodno na gojene rastline.

- **DEPRESIVNO** fitofarmacevtsko sredstvo deluje, če zavira rast rastline, na njej povzroči »rastni šok«.
- **FITOTOKSIČNO DELOVANJE** pomeni, da sredstvo na rastlinah povzroča poškodbe, ožige.

6.3 FORMULACIJE ALI OBLIKE PRIPRAVE FFS

FFS so v različnih oblikah priprave ali formulacijah.

1. **Prašivo (DP)**: Uporabljamo ga za prašenje. Delež aktivne snovi je v prašivih zelo majhen; navadno od 1 do 5 %, redkeje 10 ali 20 %.
2. **Zrnina ali granulat (GR)**: Pripravek v obliki zrn določene velikosti. Večinoma gre za talne insekticide.
3. **Suspenzija (CS)**: Obstojna suspenzija mikrokapsul velikosti 5–20 µm, ki jo navadno pred uporabo razredčimo z vodo.
4. **Koncentrat za emulzijo (EC)**: Homogena tekoča formulacija, ki po razredčitvi z vodo oblikuje tekočo emulzijo.
5. **Koncentrirana emulzija (EW)**: Aktivna snov je raztopljena v organski tekočini in razpršena v obliki kapljic v vodi.
6. **Koncentrirana suspenzija (SC)**: Obstojna suspenzija ene ali več aktivnih snovi v tekočini, ki lahko vsebuje še druge raztopljene aktivne snovi in jo pred uporabo redčimo z vodo.
7. **Vodotopna zrnca (SG)**: Formulacija v obliki zrn, ki se v vodi raztopijo; pri tem nastane prava raztopina aktivne snovi.
8. **Vodotopni koncentrat (SL)**: Tekoča homogena formulacija, ki po razredčitvi z vodo oblikuje pravo raztopino aktivne snovi.
9. **Vodotopni prašek (SP)**: Formulacija v obliki praška, ki po razredčitvi z vodo oblikuje pravo raztopino aktivne snovi.
10. **Močljiv prašek (WP)**: Formulacija v obliki praška, ki po razredčitvi z vodo tvori suspenzijo.
11. **Močljiva zrnca (WG)**: Formulacija v obliki zrn, ki po razredčitvi z vodo tvori suspenzijo.

6.4 STRUPENOST FFS

Veda, ki se ukvarja s proučevanjem strupenosti, je toksikologija. Toksin ali strup je snov, ki že v majhnih količinah povzroči znake zastrupitve ali smrt organizma. Strupenost snovi izražamo kot:

- **Toksična doza** je količina strupa, ki povzroči znake zastrupitve.
- **Letalna ali smrtna doza** je količina strupa, ki povzroči smrt organizma.
- **Srednja letalna doza (LD₅₀)** je količina strupa, ki povzroči smrt pri 50 % poskusnih živali. Izraža se v mg/kg žive teže.

Kot poskusne živali se največ uporabljajo miši in podgane. Organizmi sprejemajo snovi skozi kožo (dermalno), skozi dihala (inhalacijsko) in skozi usta (oralno). Ločimo akutno in kumulativno strupenost. Pri akutni strupenosti gre za snovi, ki v enkratnem odmerku povzročijo smrt ali zastrupitev. Kumulativno toksičnost pa imajo izraženi strupi, ki niso zelo strupeni, imajo pa lastnost nabiranja ali kumulacije v organizmih (primer: insekticidi iz skupine kloriranih ogljikovodikov, kot sta npr. DDT in lindan).

Glede na strupenost se snovi delijo v štiri skupine:

1. skupina strupenosti: $LD_{50} < 50$ mg/kg žive teže
2. skupina strupenosti: $LD_{50} = 50-200$ mg/kg žive teže
3. skupina strupenosti: $LD_{50} = 200-1.000$ mg/kg žive teže
4. skupina strupenosti: $LD_{50} > 1.000$ mg/kg žive teže

Fitofarmaceutvska sredstva so nevarne snovi. Nevarne snovi so tiste, ki imajo eno ali več nevarnih lastnosti. Nevarne lastnosti so: eksplozivnost, oksidativnost, vnetljivost, strupenost, dražljivost, rakotvornost, mutagenost, nevarnost za okolje itd.

Nevarne snovi se označujejo z znaki za nevarnost, standardnimi opozorilnimi (R-stavki) in standardnimi obvestilnimi stavki (S-stavki).



Slika 23: Grafični znaki ali simboli in napisi za opozarjanje nevarnosti

Primeri **standardnih opozorilnih stavkov ali R-stavkov**:

- R 10 Vnetljivo
- R 20 Zdravju škodljivo pri vdihavanju
- R 36 Draži oči
- R 37 Draži kožo
- R 38 Draži dihala

Primeri **standardnih obvestilnih stavkov ali S-stavkov:**

- S 1 Hraniti zaklenjeno
- S 2 Hraniti izven dosega otrok
- S 7 Hraniti v tesno zaprti posodi
- S 24 Preprečiti stik s kožo
- S 25 Preprečiti stik z očmi

6.5 OSTANKI ALI REZIDUUM FFS

Ostanek FFS ali reziduum je tista količina FFS ali njegovih razkrojnih produktov, ki se nahaja v rastlinah, ki so namenjene človeški prehrani ali krmi. Količino ostankov izražamo v mg/kg živila ali ppm (= milijonti del; *parts per milion*). Največje dovoljene količine ostankov so **mejne vrednosti** ali na kratko **MRL** (angl. *maximum residue level*). MRL se določa na podlagi lastnosti aktivne snovi in na podlagi predvidene uporabe sredstva. Pri določanju MRL se ocenijo podatki iz predlagane uporabe FFS. MRL se določi na podlagi poljskih poskusov, ki pokažejo pričakovane ostanke ob najvišji stopnji predvidene uporabe: najvišji predvideni odmerki, največje predvideno število tretiranj, najmanjši razmaki med tretiranj in najkrajša predvidena karenc. To so ključni podatki pri določanju mejnih vrednosti pesticidov. Na podlagi tako ocenjenih podatkov se določi v postopku registracije FFS predpisana uporaba in opredeli etiketa z navodilom za uporabo. Če količina ostankov ni ocenjena kot varna, se take uporabe ne registrira.

Po tretiranju s FFS je sredstvo izpostavljeno številnim procesom razgradnje s pomočjo svetlobe in mikroorganizmov, izpiranju v zemljo, izhlapevanju, sprejemanju rastlin. Količina ostankov FFS se zmanjšuje in po določenem času se zmanjša do predpisane mejne vrednosti. Ta čas je definiran kot karenc ali čakalna doba, ki mora preteči od zadnje uporabe FFS do spravila pridelka. Ta čas je potreben, da se uporabljeni FFS razgradi, tako da predpisane mejne vrednosti ostankov v času spravila pridelkov niso presežene. Karenc se predpiše za vsak pripravek in za vsako rastlino posebej in je določena na podlagi lastnosti fitofarmaceutskega sredstva, načina uporabe, odmerka in metabolizma rastline, zato je za različne rastline različna.

Hitrost razkroja sredstev v tleh označujemo z **razpolovno dobo**. Razpolovna doba za aldrin znaša od 3 do 6 mesecev. To pomeni, da se v tem času količina ostankov FFS zmanjša za polovico.

6.6 VARNA UPORABA FFS

Ko se odločamo za nakup fitofarmaceutskega sredstva, se po možnosti odločimo za uporabo manj strupenega sredstva. Pri nakupu sredstva smo najprej pozorni na embalažo. Če je embalaža poškodovana ali odprta, tako sredstvo zavrnemo. Nato pogledamo na datum proizvodnje in rok trajanja, kar je vedno označeno na deklaraciji. Če tega ni ali je sredstvu že potekel rok uporabe, sredstva ne kupimo.

Fitofarmaceutsko sredstvo pravilno skladiščimo, če ga ne bomo takoj uporabili. Zaradi ohranjanja lastnosti morajo biti shranjena v ustreznih prostorih, ki zagotavljajo take pogoje glede vlažnosti, temperature in svetlobe, kot jih v navodilu priporoča proizvajalec. Previsoke ali prenizke temperature in velika temperaturna nihanja ter izpostavljenost direktni sončni svetlobi ali prevelika zračna vlaga negativno vplivajo na obstojnost sredstev. Vedno morajo biti shranjena v

originalni embalaži, ločeno od živil in krmil ter drugih predmetov splošne rabe ter izven dosega otrok. Pravilnik nalaga pridelovalcem, da ne smejo posedovati ali uporabljati fitofarmaceutskih sredstev, ki niso registrirana v Sloveniji ali zanje ni dovoljena uporaba zalog po preteku veljavnosti odločbe o registraciji. Posedujemo lahko le tista sredstva, ki jih v skladu s pravilno uporabo lahko tudi uporabljamo. Uporabnik je tudi dolžan o pomembnih opažanjih v zvezi s fitofarmaceutskimi sredstvi obvestiti Fitosanitarno upravo Republike Slovenije ali pristojnega kmetijskega inšpektorja. Posebej pomembna so opažanja, povezana z možnostjo nevarnega ali nezaželenega vpliva fitofarmaceutskih sredstev na zdravje uporabnika sredstev in drugih ljudi, živali, vpliva na okolje, na tretirane rastline ali rastline, ki sledijo v kolobarju. Pomembni so tudi podatki o morebitnem slabšem učinkovanju na škodljive organizme.

6.7 PRIPRAVA ŠKROPIVA

Pred uporabo škropiva najprej natančno preberemo navodila za uporabo. Škropivo pripravljamo primerno zaščiteni, ker sredstva lahko vdirajo v telo skozi usta, kožo in dihala. Pri vročini se še poveča nevarnost vsrkavanja sredstva skozi kožo zaradi znojenja ali skozi nos zaradi izhlapevanja. Uporabnik naj nosi delovno obleko, gumijaste škornje, gumijaste rokavice, pokrivalo in po potrebi tudi masko in očala. Škropivo pripravljamo na prostem, nikoli v zaprtem prostoru.

Škropivo pripravljamo po naslednjem vrstnem redu:

1. izračunamo potrebno količino fitofarmaceutskega sredstva,
2. točno stehtamo oz. odmerimo količino fitofarmaceutskega sredstva,
3. sredstvo zmešamo z manjšo količino vode v vedru,
4. pripravljeno mešanico vlijemo v do polovice napolnjen rezervoar škropilnika,
5. v rezervoar škropilnika dolijemo vodo,
6. najprej pripravimo praškasta škropiva, nato dodamo tekoče pripravke.

Ne škropimo ob vetrovnem vremenu (da ne pride do zanašanja na sosednje kulture in v vode) in v vročini. Po končanem delu slečemo umazano delovno obleko, jo očistimo in se dobro umijemo ter očistimo vse uporabljene delovne pripomočke. Pomembno je, da ne pripravljamo večjih količin škropiva, kot je potrebno. Embalažo izpraznimo do konca, jo speremo z vodo in to prilijemo škropivu v rezervoarju škropilnika. Če po škropljenju škropivo še ostane, ga razredčimo z vodo v razmerju 1 : 10 in to enakomerno poškopimo po že tretirani površini. Ostanke škropiva po tretiranju **ne smemo izliti** v tekoče vode!

6.8 PREPREČEVANJE ZASTRUPITEV IN UKREPI PRI ZASTRUPITVI

Pri delu s fitofarmaceutskimi sredstvi upoštevamo vse preventivne ukrepe, da ne bi prišlo do zastrupitev. Če zastrupitve nastanejo, moramo vedeti, da je takojšnja pomoč navadno ustrežnejša kot zdravniška pomoč, ki jo dobi zastrupljenec po tem, ko se je strupena snov v telesu že resorbirala. Znamenja zastrupitve so navadno **glavobol, znojenje, vrtoglavica, trepetanje, težko dihanje, bolečina v želodcu in driska**. Takoj ko delavec, ki dela s fitofarmaceutskimi sredstvi, občuti katero od teh znamenj, mora prenehati z delom in oditi na svež zrak. Takoj pokličemo **zdravnika**, če pa je stanje zastrupljenca resnejše, ga nemudoma odpeljemo v bolnišnico.

Zdravniku moramo povedati, s katero aktivno snovjo je delavec delal, ali pa mu pokažemo izvorno embalažo in ostanke sredstva z navodilom vred.

Še pred prihodom zdravnika ali prevozom v bolnišnico nudimo zastrupljencu prvo pomoč. Če se je zastrupil skozi kožo, ga slečemo ter umijemo z vodo in milom. Tudi oči in usta takoj izperemo z vodo, če sumimo, da je škropivo prišlo na sluznico. Če se je zastrupil preko dihalnih organov, zastrupljenca takoj odnesemo na svež zrak in toplo pokrijemo.

Pri želodčnem zastrupljenju pa moramo čim prej izzvati bruhanje (z vodo).

6.9 RAVNANJE Z ODPADNO EMBALAŽO

Uporabnik mora odpadno embalažo, ki ni komunalni odpadek in ki se razvršča med nevarne odpadke, oddajati zbiralcu odpadkov. To pa ne velja za odpadno prodajno embalažo, ki vsebuje ostanke FFS. S temi odpadki je predpisan drugačen način ravnanja.

Tako mora uporabnik oddati prazno embalažo in ostanke neuporabljenega sredstva, ki mu je potekel rok uporabnosti, pooblaščenemu zbiralcu ali odstranjevalcu nevarnih odpadkov. Popolnoma izpraznjeno in trikrat izprano (velja za plastenke in steklenice) embalažo lahko odstranimo kot nenevaren odpadek v skladu s Pravilnikom o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo. Tekočino od izpiranja izlijemo v škropilno brozgo. Tako očiščeno embalažo prepustimo pooblaščenemu zbiralcu odpadne embalaže oz. jo odnesemo na mesto, kjer je zbirališče odpadne embalaže. Z neizpraznjeno in slabo očiščeno embalažo ravnamo kot z nevarnim odpadkom.

6.10 VARSTVO OKOLJA IN UPORABA FFS

Fitofarmacevtska sredstva so lahko nevarna ne samo za izvajalce ukrepov varstva rastlin, pač pa tudi za potrošnike živil, tla, vodo ter živali.

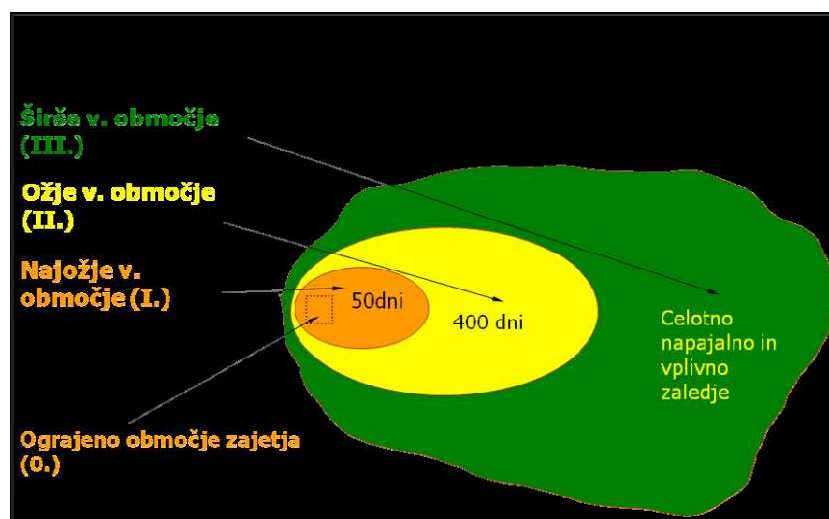
Usoda nanesenih FFS v **tleh** je odvisna od številnih dejavnikov. V lahkih, peščenih tleh z majhno količino humusa se sredstva spirajo, v težkih glinastih tleh pa lahko prihaja do kopičenja FFS in/ali njihovih razkrojnih produktov. FFS se v tleh gibljejo navzdol, navzgor in tudi bočno. V optimalnih pogojih se v tleh razgradi več kot 99 % FFS v nenevarne spojine s pomočjo mikroorganizmov. Število mikroorganizmov pa je odvisno od deleža organskih snovi v njih.

Posebno pozornost namenjamo varovanju **voda** (podzemnih in površinskih voda). V Sloveniji so glede varovanja podzemnih voda najbolj občutljiva plitva peščena tla, revna s humusom (Savinjska, Dravska in Murska kotlina), kjer se podzemna voda nahaja plitvo pod površjem. Uporaba FFS je tudi vzrok onesnaževanja podzemnih voda. Zakonski predpisi določajo, da je mejna vrednost ostankov FFS v podzemni vodi za posamezno aktivno snov in njene toksične metabolite 0,1 µg/L ter za vsoto več aktivnih snovi z njihovimi razgradnimi produkti 0,5 µg/L.

Med posameznimi skupinami FFS so najbolj podvrženi izpiranju herbicidi, ki jih najpogosteje določijo v podzemnih vodah Slovenije. Glavni razlog za pogostejše spiranje herbicidov v podtalnico je v njihovih fizikalno-kemijskih lastnostih in v dejstvu, da se herbicidi največ

nanašajo na gola tla pred setvijo ali po njej oz. zelo zgodaj po vzniku rastlin. Za varovanje pitne vode moramo upoštevati vse predpise v zvezi s kmetovanjem na vodovarstvenih območjih. Na podlagi Zakona o vodah Vlada Republike Slovenije izdaja uredbe za posamezna vodna telesa. Vodovarstveno območje po uredbi zajema:

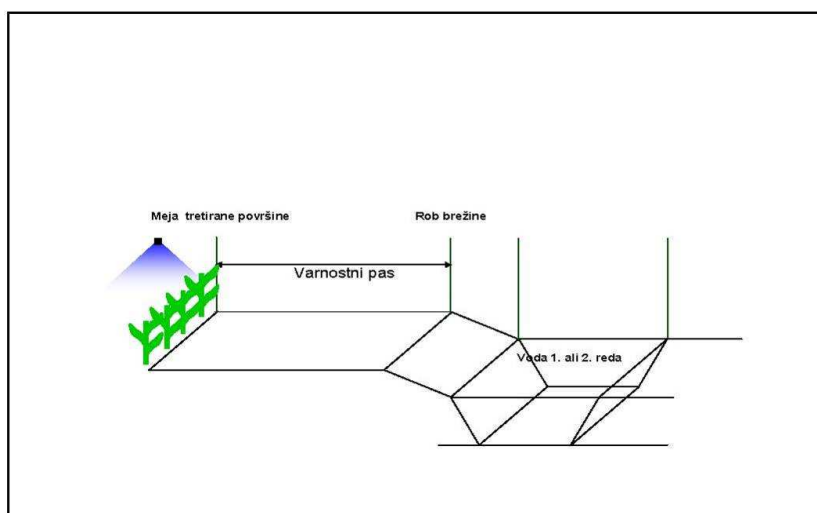
- **Ograjeno območje zajetja (0)**
- **Najožje območje (VVO I)**, kjer velja najstrožji režim; gnojenje (razen na način ekološkega kmetovanja) in uporaba FFS nista dovoljena; obdelovalna površina mora biti ozelenjena vse leto.
- **Ožje območje (VVO II)** s strožjim režimom, gnojenje je dovoljeno le na način ekološkega in integriranega pridelovanja, mineralni dušik je dovoljen, če je zemlja v zadnjih 5-ih letih v dobrem stanju, od FFS pa so dovoljena le tista v Sloveniji registrirana sredstva, ki se prodajajo v določenih trgovinah (cvetličarne, posebni del prodajaln z živili in prodajalne z neživilskim blagom).
- **Širše območje (VVO III)** z blažjim režimom, gnojenje je dovoljeno, od FFS pa so dovoljena le tista v Sloveniji registrirana sredstva, ki se prodajajo v določenih trgovinah (cvetličarne, posebni del prodajaln z živili in prodajalne z neživilskim blagom).



Slika 24: Prikaz vodovarstvenih območij na medzrnskih vodonosnikih (hitrost pretakanja vode do 10 m/dan)

Vir: Blažič et al., 2009

Spremlja se tudi kvaliteta površinskih voda. Veliko FFS je strupenih za vodne organizme. Ker je nevarnost snovi za vodne organizme lahko različna, imajo FFS zahtevan različen varnostni pas. Za zaščito vodnih organizmov je pri uporabi FFS vedno treba upoštevati netretiran varnostni pas v tlorisni širini 15 metrov od meje brega 1. reda (večina rek, jezer, morje) in 5 m od meje brega vode 2. reda (potoki, mlake, manjše reke itd.), ki je predpisan z Zakonom o vodah (glejte sliko 25). Če pa ima sredstvo na etiketi zahtevan širši varnostni pas (na primer 30 m), je treba tega upoštevati.



Slika 25: Način merjenja varnostnih pasov
Vir: Blažič et al., 2009

Z uporabo FFS vplivamo tudi na **divje živali in rastline**. Posebno pozornost pri varovanju namenjamo **čebelam** in t. i. neciljnim členonožcem. FFS, ki so škodljivi za čebele, imajo na etiketi oznako »Nevarno za čebele«. Pri uporabi takih sredstev mora uporabnik FFS dosledno upoštevati 6. člen Pravilnika o dolžnostih uporabnikov FFS (Ur. l. RS, št. 62/2003, 5/2007 in 30/2009), ki govori o dodatnem varstvu čebel:

- Cvetočna podrast v trajnih nasadih mora biti v času tretiranja s FFS, ki so za čebele nevarni, okošena oz. mora biti na drug način preprečeno, da bi jo FFS dosegli,
- uporaba čebelam nevarnih sistemičnih FFS je prepovedana v času cvetenja gojenih rastlin,
- uporaba čebelam nevarnih kontaktnih FFS v času cvetenja gojenih rastlin je dovoljena v nočnem času: od dve uri po sončnem zahodu do dve uri pred sončnim vzhodom.

Fitofarmacevtska sredstva lahko onesnažujejo tudi **zrak**. Večina v Sloveniji registriranih FFS je le rahlo hlapljiva in ob ravnanju v skladu z dobro kmetijsko prakso ne pomeni posebnega tveganja za okolje. V Sloveniji je prepovedano tretiranje FFS iz zraka.

6.11 EVIDENCE O UPORABI FITOFARMACEVTSKIH SREDSTEV

Za vse uporabnike FFS, ki so tržni pridelovalci za prehrano ljudi in okrasnih rastlin ter pravne in fizične osebe, ki tretirajo s FFS na nekmetskih površinah ali dodelujejo in razkužujejo semenski material, je obvezno vodenje evidence o uporabi FFS. To nalogo uporabnikom predpisuje Pravilnik o dolžnostih uporabnikov fitofarmacevtskih sredstev (Ur. l. RS, št. 62/03, 5/07, 30/09). Priporočljivo pa je, da vsak, ki uporablja FFS, vodi evidence.

Evidenco je potrebno voditi po parcelah in kulturah. Tudi pridelovalec, ki seje tretirano seme, v rubriko »opombe« vpiše količino tretiranega semena na parcelo. Evidenco izpolnjuje in za njeno verodostojnost odgovarja uporabnik fitofarmacevtskih sredstev, hraniti pa jo mora lastnik oz. upravnik gospodarstva, posestva ali drugega objekta najmanj 5 let. Evidenčni list je v prilogi (slika 66).



Preverjanje

1. Razložite vlogo dodatnih snovi v fitofarmaceutskem sredstvu.
2. Primerjajte koncentrat za suspenzijo in koncentrat za emulzijo.
3. Ali smemo med seboj mešati dva pripravka, od katerih ima eden oznako EC in drugi CS?
4. Kaj pomeni znak?



T+

5. Kakšne so razlike med sistemskim in globinskim delovanjem fitofarmaceutskega sredstva?
6. Katere organizme zatiramo s herbicidi, fungicidi in akaricidi?
7. Opišite postopek priprave škropilne brozge.
8. Ali smemo uporabljati fitofarmaceutska sredstva v najožjem vodovarstvenem območju? Utemeljite odgovor.

7 NANAŠANJE FITOFARMACEVTSKIH SREDSTEV



CILJI:

V poglavju nanašanja fitofarmaceutvskih sredstev bomo spoznali vrste aplikacij ter konstrukcijske dele škropilnikov.

Učinek zatiranja je velikokrat bolj odvisen od pravilnega in pravočasnega nanašanja kot od samega izbora fitofarmaceutskega sredstva (FFS).

FFS nanašamo na rastline večinoma v nizkih koncentracijah (< od 1 %) s pomočjo nosilne snovi, ki je praviloma voda, lahko pa tudi prašivo ali trdna snov. Poznamo več načinov aplikacije ali nanašanja fitofarmaceutvskih sredstev.

7.1 TROŠENJE ALI RAZSIPAVANJE

Trošenje ali razsipavanje je nanašanje FFS, ki so v trdnem agregatnem stanju – so zrnca ali granule. Nanašamo jih večinoma na tla oz. v tla, ročno z razsivalniki mineralnih gnojil (granulate) ali posebnimi stroji za nanašanje mikrogranulatov. Granulate nanašamo tudi s sejalniki ob setvi (v vrste), kar omogoča manjšo porabo fitofarmaceutskega sredstva na površino. Natančnost pri odmerjanju in razdelitvi sredstev je majhna. Granulati in mikrogranulati se največ uporabljajo za zatiranje talnih škodljivcev (strun, sovk, ogrcev majskega hrošča ipd.), nekateri se uporabljajo kot herbicidi.

7.2 PRAŠENJE ALI ZAPRAŠEVANJE

Prašenje ali zapraševanje je eden najstarejših načinov nanašanja fitofarmaceutvskih sredstev. Ta način aplikacije se uporablja, če so fitofarmaceutvska sredstva v obliki prašiv. Ker pa se prašiva slabo oprijemajo rastlin in se zanašajo z vetrom in je tako učinkovitost nizka, se v praksi dandanes zelo malo uporabljajo. Za prašenje se uporabljajo mehovi in prašilniki, ki imajo ventilator za ustvarjanje zračnega toka, ki odnaša prašivo na rastline.

7.3 ŠKROPLJENJE

Škropljenje je najpogostejši način varstva rastlin. Pri tem načinu kemična sredstva razredčimo z vodo v predpisanem razmerju oz. pripravimo ustrezno škropivo določene koncentracije. S škropivom nato rastline poškopimo in v ta namen uporabljamo škropilnike. To so posebni aparati različnih izvedb, ki s pomočjo tlaka in razpršilne šobe (ene ali več) razpršijo škropivo v drobne kapljice velikosti od 150 do 300 mikrometrov. Pri manjših izvedbah (ročne, nošene, nahrbtnne) proizvedemo tlak s črpalko, ki jo poganjamo z roko. Za večje vrtove in nasade so

primerne vožene škropilnice, pri katerih drži rezervoar za škropivo od 50 do 100 L in pri katerih poganjamo črpalke ročno ali z motorjem. Seveda obstaja še cela vrsta večjih, priključnih, traktorskih škropilnic, ki pa pridejo v poštev za zelo velike nasade.



Slika 26: Škropilnik
Vir: Lasten

7.4 PRŠENJE

Pršenje je tudi dokaj pogost način uporabe kemičnih sredstev. Pri tem načinu pripravek razprši v drobne kapljice velikosti od 50 do 150 mikrometrov zračni tok, ki ga ustvari ventilator. Pri manjših izvedbah gre za nahrbtnne pršilnike, ki imajo rezervoar prostornine od 10 do 15 L in pri katerih poganja ventilator majhen motorček. Večji, priključni traktorski pršilniki pridejo v poštev le za velike nasade. Pršilniki ali molekulatorji razpršijo pripravek v drobnejše kapljice kakor škropilnice, zato z njimi porabimo manj pripravka, kljub temu pa z njimi enako dobro pokrijemo površino drevesa, ki ga hočemo zaščititi. Če torej pri pršenju porabimo manj škropiva kot pri škropljenju, moramo povečati koncentracijo škropiva za tolikokrat, za kolikokrat smo glede na škropljenje porabili manj vode. Vsebinsko med škropivi in prašivi ni nobene razlike. Pri pršilnikih lahko zmanjšamo porabo vode (500 L/ha), medtem ko je pri škropilnicah poraba vode vedno enaka (2.000 L/ha).



Slika 27: Pršilnik
Vir: Lasten

7.5 MEGLJENJE

Megljenje uporabljamo samo v zaprtih prostorih, pri čemer koncentrirane tekočine razbijemo v drobne kapljice velikosti pod 50 mikrometrov. Megljenje se uporablja v rastlinjakih, skladiščih, vagonih za prevoz rastlinskega tovora ipd.

7.6 KONSTRUKCIJSKI DELI ŠKROPILNIKOV IN PRŠILNIKOV

7.6.1 Črpalke

Črpalke lahko dajejo pretrgan ali nepretrgan curek, ki je odvisen od načina delovanja črpalnih mehanizmov. Zato jih razvrščamo v dve temeljni skupini: črpalke s prekinjenim in neprekinjenim delovanjem.

Črpalke s prekinjenim delovanjem so:

- batne črpalke,
- membranske črpalke,
- batno-membranske črpalke.

Črpalke z neprekinjenim delovanjem so:

- valjčne črpalke,
- zobniške črpalke,
- centrifugalne črpalke,
- krožne črpalke.

V škropilni tehniki najpogosteje uporabljamo batno-membranske črpalke.

Po višini obravnavanega tlaka razvrščamo črpalke na:

- **nizkotlačne**, ki obratujejo s tlakom od 0 do 10 barov,
- **srednjetačne**, ki obratujejo v razponu od 10 do 30 barov,
- **visokotlačne** z obratovalnim tlakom nad 30 barov.

Po zmogljivosti razvrščamo črpalke na motorni pogon v tri skupine:

- črpalke z **majhno kapaciteto** (s pretokom od 30 do 40 L/min),
- črpalke s **srednjo kapaciteto** (od 40 do 100 L/min),
- črpalke z **veliko kapaciteto** (nad 100 L/min).

7.6.2 Rezervoarji

Rezervoarji so iz umetnih mas, ki so lahke in odporne proti FFS. Volumen mora biti najmanj 5 % večji od deklariranega zaradi penjenja brozge. Rezervoar mora imeti vodostajno kazalo ali kazalec količine brozge v rezervoarju. Oblikovan mora biti tako, da se v vodoravni legi v celoti izprazni, na nagnjenih terenih v njem ne sme ostati več kot 4 ali 3 % škropiva. Pri škropilnicah z volumnom rezervoarja nad 200 L naj bi se sesalni filter dalo očistiti tudi pri polnem rezervoarju.

7.6.3 Mešalni mehanizmi

Mešalni mehanizmi morajo zagotoviti v kratkem času enakomerno koncentracijo škropiva v sodu in ohranjati enakomernost do izpraznitve soda.

Mešalni mehanizmi:

- **mehanski** z lopatastimi ali propelerskimi mešali (se manj uporabljajo),
- **hidravlične mešalne šobe** v spodnjem delu rezervoarja.

4.6.4 Elementi za filtriranje in pretok

Cevi

Osnovni nalogi cevi sta prenos in usmerjanje pretoka škropiva s pomočjo hidravličnega tlaka, ki ga ustvarja črpalka. V škropilni tehniki so največ v rabi elastične ali upogljive cevi, manj pa cevi iz kovine ali trde plastike.

Cevni spojni deli

Za spajanje cevi in usmerjanje pretokov so na voljo različni armaturni deli: spojke, prirobnice, holandske matice, zasuni, pipe, zlogi, večsmerni ventili.

Sita in filtri

Filtri služijo filtraciji vode in škropilne brozge, da se prepreči mešanje šob. Okenca mreže tlačnega filtra morajo biti manjša kot najmanjši premer vrtine pri manjših šobah na škropilnici ali pršilnik.

7.6.5 Mehanizmi za urejevanje in kontrolo tlaka ter pretoka

Elementi, ki sestavljajo regulacijsko armaturo na strojih za varstvo rastlin:

- dozirne pipe in zasuni,
- manometri z glicerinskim polnjenjem,
- elementi za lažje uravnavanje in daljinsko krmiljenje,

- injektorske naprave za preprečevanje kapljanja, kroglični ventili proti kapljanju, membranski ventili.

Armatura (regulator), ki zagotavlja še strokovno delo, ima vsaj naslednje elemente:

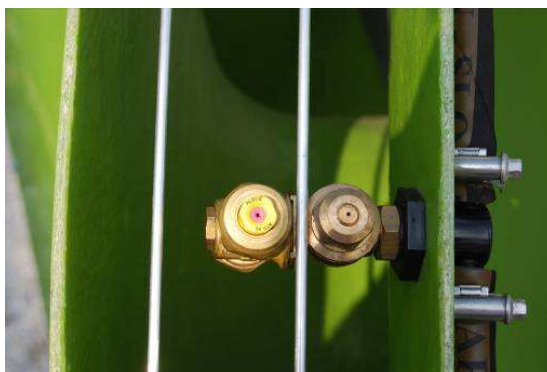
- glavno dozirno pipo,
- tlačni regulator,
- manometer.



Slika 28: Manometer
Vir: Lasten

Šobe

Naloga šob je razpršiti tekočinski tok škropiva v curek z določenim spektrom kapljic in ga usmerjati na določeno površino.



Slika 29: Šobi (leva je plastična s keramičnim vložkom, desna je medeninasta)
Vir: Lasten

Šobe lahko razvrstimo glede na način nastanka curka na:

- **vrtnične šobe** z votlim ali polnjenim curkom,
- **špranjaste šobe** s sploščenim curkom,
- **odbojne šobe** s pahljačastim curkom.

Poznamo različne šobe glede na obliko curka (ploščata, trikotna in trapezna oblika).

7.6.6 Materiali za elemente šobnih garnitur

Pesticidi so mehansko in kemično zelo agresivne snovi, zato morajo biti elementi šob odporni proti mehanski obrabi in koroziji. Najpogostejši materiali za izdelavo šobnih elementov so: medenina, plastika, keramika, visoko legirana jekla.

Puhala

Puhala so nameščena večinoma na pršilnikih, v zadnjem času pa tudi na sodobnih njivskih škroplilnicah, ki se uporabljajo za škropljenje žit. Njegova temeljna naloga je oblikovanje toka za prenašanje kapljic na določeno mesto, zato potrebuje veliko maso, ker naj bi zamenjali tudi ves zrak v habitusu. Zato so potrebne kapacitete zraka od 30.000 do 180.000 m³/h pri zmerni hitrosti vetra od 22 do 50 m/s. Ločimo puhala z aksialnim, radialnim in tangencialnim ventilatorjem.

7.6.7 Doziranje škropiva

Ta je za uspeh škropljenja bistvenega pomena. Kemična sredstva, namenjena škropljenju, navadno kupimo v obliki močljivih praškov ali v obliki tekočin. Ene in druge moramo pred uporabo razredčiti z vodo v predpisanem razmerju. Proizvajalec sredstva je dolžan na embalaži ali na priloženem navodilu povedati, čemu je sredstvo namenjeno, kdaj in kako ga lahko uporabljamo. V navodilu bomo vedno našli tudi podatek o tem, do kakšne mere moramo sredstvo razredčiti z vodo, oz. o tem, v kakšni jakosti ali koncentraciji uporabljamo sredstvo. Navadno je koncentracija označena v %. Tako npr. 1-odstotna koncentracija pomeni, da moramo dati na določeno količino vode 1 % te količine sredstva oz. na 100 L vode 1 kg ali L sredstva. Če je predpisana npr. 0,2-odstotna koncentracija, to pomeni, da moramo na 100 L vode primešati 0,2 kg ali litra sredstva (20 dag ali dcL). Treba je vedeti, da močljive praške (suspenzije) vedno merimo v utežnih enotah, medtem ko moramo tekoča sredstva meriti s prostorninskimi enotami.

Primer: Imamo škroplilnico s 3-litrskim rezervoarjem. Uporabljati moramo sredstvo v 0,15-odstotni koncentraciji. Koliko sredstva moramo dati za 3 L vode?

Odgovor: Na 1.000 L damo 0,15 kg ali L sredstva oz. na 1 L damo 0,0015 kg ali L sredstva (= 1,5 g ali 1,5 mL ali 1,5 ccm), torej na 3 L damo 4,5 g ali ccm sredstva.

To je tista koncentracija škropiva, ki jo uporabljamo pri škropljenju oz. kadar škropimo z normalno količino škropiva. Če ne škropimo, pač pa pršimo in porabimo manj škropiva, moramo normalno koncentracijo za tolikokrat povečati, za kolikorkrat smo zmanjšali porabo škropiva.

Primer: Pri škropljenju smo za 10 let staro jablano z okroglasto piramido porabili 10 L škropiva v 0,2-odstotni koncentraciji. V kakšni koncentraciji bomo uporabili isto škropivo, če za pršenje tega drevesa porabimo 4 L škropiva?

Odgovor: Pri pršenju bomo porabili 2,5-krat manj škropiva ($10 : 4 = 2,5$), torej moramo koncentracijo škropiva povečati za 2,5-krat.

Odmerek ali doza je potrebna količina pripravka na površinsko enoto (kg/ha, L/ha).



Preverjanje

1. Od česa je odvisen curek, ki ga dajejo različne črpalke?
2. Naštejte črpalke s prekinjenim delovanjem.
3. Kako razvrščamo črpalke po višini obratovalnega tlaka?
4. Katerim zahtevam mora ustrezati rezervoar, da je uporaben?
5. Naštejte in utemeljite naloge cevi.
6. Katere tipe šob poznate?
7. Kaj veste o šobnih garniturah?
8. Izračunajte:
 - a) Za zatiranje navadne pršice na bučkah uporabimo DEMITAN. Uporablja se v 0,06–0,07-odstotni koncentraciji. Pripravili bomo 150 L škropiva. Koliko DEMITAN-a potrebujemo za to?
 - b) Kapusovega belina na zelju bomo zatirali z DIPTEREX-om 80 %, ki se uporablja v 0,1–0,2-odstotni koncentraciji. Škropili bomo s traktorsko škropilnico, ki porabi 300 L vode/ha na površini 0,5 ha. Koliko pripravka potrebujemo?
 - c) Koloradskega hrošča na jajčevcu bomo zatirali s CONFIDOR-jem SL 200, ki se uporablja v odmerku 0,25 do 0,5 L/ha na površini 3.000 m². Naša škropilnica porabi 280 L vode/ha. Koliko pripravka potrebujemo za našo površino? Kolikšna bo koncentracija raztopine?
 - č) Čebulček bomo pred sajenjem razkužili s CONFIDOR-jem v 0,3-odstotni raztopini. Pripravili bomo 8 L raztopine. Koliko pripravka potrebujemo?
 - d) Proti pepelovkam na cvetlicah uporabljamo BAYLETON SPECIAL v 0,25–0,5-odstotni koncentraciji. Poškropiti moramo površino 800 m², škropilnica porabi 25 L vode/ha. Koliko pripravka potrebujemo?
 - e) Z DEVRINOL-om 45 FL zatiramo enoletne ozko- in širokolistne plevela v bučah, paradižniku ... v odmerku 2–4 L/ha. Koliko pripravka in koliko škropiva potrebujemo za 8.000 m² površine (če škropilnica porabi 280 L vode/ha)?

2. vsebinski sklop: VARSTVO OKRASNIH RASTLIN

8 OKRASNE RASTLINE



CILJI:

Namen tega poglavja je spoznati najpogostejše bolezni in škodljivce na okrasnih rastlinah ter na osnovi simptomov prepoznati povzročitelje in predlagati ustrezne varstvene ukrepe.

8.1 POVZROČITELJI BOLEZNI

8.1.1 Glivične bolezni

Pogoste so **bolezni kalčkov**. Zaradi gnilobe na koreninskem vratu sejanci in mlade rastlinice propadejo. Napad opazimo po preslegah na setvišču, lahko pa propade celotna setev. Zaradi glive propadejo običajno zelo mlade rastlinice, večje (od stadija prvega pravega lista dalje) pa takrat, če so rastne razmere za rast rastlin neugodne. Gliva napada tudi potaknjence. Do okužb pride že v prvih dneh po sajenju, tako da običajno sploh ne razvijejo korenin. V slabših rastnih razmerah propadejo potaknjenci tudi kasneje, ko so že razvili korenine. Napad povzročajo različne talne parazitske glive, ki so nespecifične in lahko napadajo zelo različne vrste rastlin. Razvoj gliv in okužbe povzročajo visoka vlaga, predvsem v slabo zračnih tleh, zaskorjenost substratov/zemlje, previsoka ali prenizka temperatura, pregosti posevki, ker vplivajo na večjo vlažnost, pa tudi premajhna osvetljenost neugodno vpliva na odpornost rastlin.

Ukrepi: Substrati za vzgojo sejančkov morajo biti rahli in zračni, ne smejo se zaskorjiti. Kar se tiče zalivanja, je boljše redkejšo in dovolj obilno zalivanje kot pa slaba ovlažitev površja vsak dan. Zalivati ne smemo prepozno popoldne ali zvečer, ker naj bi se površje tal prej posušilo, preden nastopijo nižje nočne temperature (ko so rastline in substrati še vlažni). Rastline ne smejo biti izpostavljene premočni svetlobi, prav tako ne preslabotni, ker to vpliva na njihovo manjšo odpornost. Sejati ne smemo pregosto, da so rastline dobro osvetljene in prezračene. Zaključimo lahko, da je vsak ukrep, s katerim skrbimo za boljše rast rastlin, dobrodošel za večjo odpornost rastlin. Najzanesljiveje pa preprečujemo bolezni kalčkov in sadik (padavico sadik) z razkuževanjem zemlje oz. substratov, semena, sadik, lončkov in vseh pripomočkov, ki jih uporabljamo pri vzgoji sadik. Razkužujemo s parjenjem zemlje in kemično s fungicidi. Setve tudi zalivamo s fungicidno brozgo.

Gnilobo korenin, koreninskega vratu in srca povzročajo predvsem glive iz rodov *Phytophthora spp.* in *Pythium spp.* Glive se zadržujejo v zemlji, predvsem v tleh s slabšo strukturo in večjo količino talne vlage. Okužbe prepoznamo po rumenenju in razbarvanju listov. Ko se gliva razvija, rastline venejo in propadejo.

Ukrepi: Za uspešno zatiranje teh glivičnih obolenj je pomembno razkuževanje substratov, setvenih površin s parjenjem zemlje ali s kemičnim razkužilom. Enako poskrbimo tudi za lončke, gojivitvene mize, voda za zalivanje mora biti čista. Sami higienski ukrepi na okuženih obratih ne zadostujejo, da bi okužbo v kratkem času omejili oz. jo nadzorovali. Ukrepe rastlinske higiene

moramo dopolniti s kemičnimi ukrepi. Podobna bolezenska znamenja povzročajo tudi drugi povzročitelji, kot so glive iz rodu *Fusarium*, *Botrytis* in *Rhizoctonia*. Za determinacijo vrste povzročitelja je včasih potrebno odvzeti vzorce in jih dati v analizo. Določitev povzročitelja bolezni je pomembna za izbiro ustreznega fitofarmaceutskega sredstva za zatiranje. Okužene rastline je najbolje odstraniti iz nasada in preostale zavarovati s fungicidi.

Če opazimo, da rastline hirajo, rumenijo in venejo, je lahko vzrok za to **rjavenje in odmiranje korenin**. Korenine so na nekaterih mestih povsem rjave, vršički korenin porjavijo nazadnje. Nagnita mesta se pojavijo tudi na koreninskem vratu. Najprej so napadeni zunanji deli korenin, odmiranje se širi proti sredini, dokler na koncu ne ostanejo samo še žile.

Ukrepi: Rastline pridelujemo na strukturnih, dobro zračnih, toplih in rahlo kislih tleh. Učinkovit preventivni ukrep varstva so razkuženi substrat oz. zemlja (z vodno paro ali kemičnimi sredstvi), lončki, setveni zaboji, orodja, police itd. Če trosi bolezenskega povzročitelja pridejo v zdravo zemljo, bolezen izbruhne zelo silovito.

Če se na stebelu pojavi simptom v obliki vodene in mehke lise in nato obolenje preide na listne peclje in liste, lahko sklepamo, da je povzročitelj okužbe **mehka volnata** ali **zrnata gniloba**. Če so pogoji za rast rastlin ugodni, je okužba običajno omejena na posamezne rastline, če pa so pogoji za rast neugodni in je v nasadu visoka zračna vlaga, se bolezen hitro širi in lahko uniči večino rastlin. V vlažnih razmerah se na nagnitih rastlinah pojavijo beli vatasti kosmiči. Na teh kasneje nastanejo trajni črni sklerociji. Ti odpadejo na tla in ostanejo v zemlji sposobni okužbe več let. V zanje ugodnih razmerah vzkalijo in so vir okužb.

Ukrepi: Kolobar je pomemben higienski ukrep. Na okuženih zemljiščih ne pridelujemo občutljivih rastlin. Tudi setev oz. sajenje ne sme biti pregosto. Možno je tudi razkuževanje zemljišča in setvenih substratov; boljše od kemičnega razkuževanja je parjenje zemlje. Če v posevku opazimo okužene rastline, jih odstranimo in uničimo. Nato posevek poškopimo s fungicidi.

Rizoktonijska gniloba (*Rhizoctonia*) največ okužuje kalčke in mlade rastline, lahko pa se loti tudi starejših rastlin. Okužb kalčkov neposredno niti ne opazimo, ker se to kaže v slabšem vzniku rastlin. Pri starejših rastlinah pa se na koreninskem vratu in spodnjem delu stebela pojavi zoženje, rjavenje, osnova stebela gnije in rastlina propade.

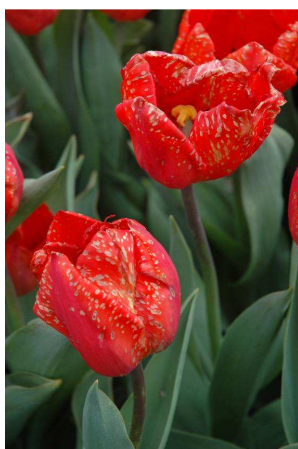
Ukrepi: Zaščitene prostore zračimo, da znižujemo vlago, ne sejemo pregosto, škropimo s fungicidi.

Bakterije in glive, ki se razvijejo v vodovodnih ceveh in povzročajo zamašitve žil (traheomikoze – če glive zamašijo žile, traheobakterioze – če bakterije zamašijo žile), povzročajo **uvelosti**. Poleg tega paraziti lahko izločajo tudi strupene snovi, zato pride do splošne oslabelosti rastlin, venenja in rumenenja listov. Uvelosti na rastlinah nastopijo tudi zaradi suše, propadanja korenin in koreninskega vratu pri najrazličnejših vrstah rastlin. Če so rastline kljub zalivanju še vedno ovenele in so korenine ter koreninski vrat videti zdravi, upravičeno posumimo, da je vzrok zamašitev žil. Pri tako napadenih rastlinah na prerezu stebela opazimo rjavenje v obliki kroga tam, kjer potekajo žile. Enaki simptomi veljajo tudi pri gomoljih krompirja, kjer v pasu cevskih povezkih pride do nastanka rjavega obroča (obročkasta gniloba gomoljev krompirja). Seveda ni

nujno, da so okužene vse vodovodne cevi, venejo lahko samo tisti poganjki, ki se napajajo iz teh cevi. Če pri čebulnicah gnije čebulica, listi venijo.

Ukrepi: Razkuževanje zemlje oz. substratov, predvsem s parjenjem zemlje. Setev odpornih sort.

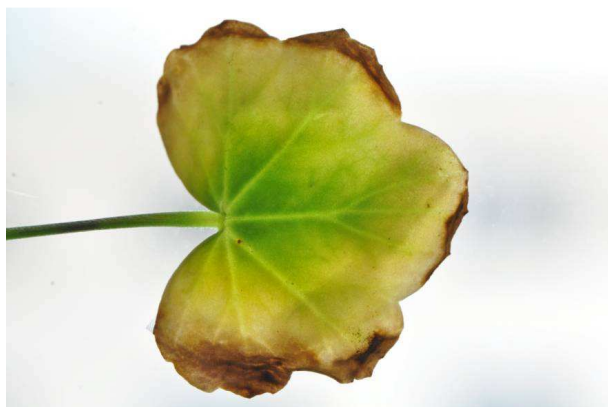
Zelo pogoste bolezni tudi na okrasnih rastlinah, **sive plesni**, ni težko prepoznati, ko na odmirajočih cvetovih, listih in steblih pelargonij, primul, fuksij in begonij najdemo gosto plesnivo prevleko in če se rastlin dotaknemo, se z njih dviga prah iz trosov. Iz odmrlih delov rastlin se gliva razširja tudi na zdrave. Začetni znak so najpogosteje pegasta razbarvanja. Plesniva prevleka se oblikuje na odmrlih tkivih le v za glivo dalj časa primernih razmerah. Tako se lahko zgodi, da začetne okužbe niti ne opazimo. Pri fuksijah je začetni simptom razbarvanje stebela; podobno se na cvetnih listih krizantem, ciklam, vrtnic pojavijo lise kot posledica napada s sivo plesnijo.



Slika 30: Siva plesen na tulipanih
Vir: M. Skoberne

Ukrepi: Rastlinska higiena: odstranjevanje odmrlih rastlinskih delov; ne sadimo preveč na gosto, da se med rastlinami ne zadržuje preveč vlage, v zaščitenih prostorih vzdržujemo ustrezno temperaturo. Preprečujemo zastajanje zraka in kondenzacijo vode, prezračujemo. Rastline škropimo z ustreznimi fungicidi.

Peronospore ali plesni, kot jim tudi rečemo, se pokažejo na rastlinah kot blede rumene pege, razbarvanja, listi se zvijajo, so iznakaženi, na spodnji strani listov pa se razvije v razmerah visoke relativne zračne vlage umazano bela prevleka. Zaradi bolezni postanejo deformirani tudi stebela in vršički poganjkov, cvetovi rjavijo in propadajo. Peronospore so izjemno nevarne, hitro se razvijajoče bolezni, ki že v kratkem času napravijo ogromno škodo.



Slika 31: Plesen na listu pelargonije
Vir: M. Skoberne



Slika 32: Plesen na lupini
Vir: M. Skoberne

Ukrepi: Ne sejemo oz. sadimo pregosto, v zaščitenih prostorih skrbimo za zračenje, ustrezno gojitveno temperaturo, rastline morajo biti dobro osvetljene, zalivamo le ob sončnih dneh, da se rastline hitro osušijo. Če ukrepi rastlinske higijene ne zadostujejo, si pomagamo s fungicidi.

Pepelaste plesni ali **pepelovke** spadajo v razred zaprtotrošnic, za spolno razmnoževanje oblikujejo askospore, to so spolni trosi, ki služijo glivi za prezimovanje. Nespolno se razmnožujejo z oidiji. Pepelovke oblikujejo na napadenih rastlinah enakomerno razporejeno ali pegasto plesnivo prevleko na zelenih delih rastline (listih, steblih, poganjkih). Prevleko sestavljajo micelij glive in trosi. Na začetku je plesniva prevleka bele barve, kasneje postane umazano rjavkaste.



Slika 33: Pepelovka na nageljnih
Vir: M. Skoberne

Ukrepi: Ne pregosta setev oz. sajenje, zračenje zaščitnih prostorov, ne premočno gnojenje z dušikom, dobra osvetlitev, kemično zatiranje pepelovk s fungicidi.

Rje so pogoste bolezni tudi na okrasnih rastlinah. Najpogostejši simptom, po katerem hitro določimo rje, so rjavi kupčki na spodnji strani listov, ki so na zunaj podobni rji. Ti kupčki so plodišča glive, v katerih se razvijajo trosi, s katerimi se bolezen širi. Za rje sta značilni fiziološka specializacija in pojav dvodomnosti, kar pomeni, da ima gliva glavnega in vmesnega gostitelja. Rje izčrpajo rastline, ker pospešijo dihanje rastline. Med okrasnimi rastlinami je pogosto okužen brin z brinovo oz. hruševno rjo. Na poganjkih in vejah občutljivih vrst, kot so npr. *Juniperus sabinae* (smrdljivi brin), *J. chinensis* ali *J. virginiana*, povzroča gliva vretenaste odebelitve. Oboleli poganjki se lahko posušijo. Spomladi se na poganjkih pojavijo oranžnorjava ležišča trosov. Razvoj glive sledi na hruški, kjer v poznem poletju nastanejo velika plodišča s spolnimi trosi, ki se ponovno preselijo na brin.



Slika 34: Rja nageljnov
Vir: Lasten



Slika 35: Vrtnična rja (Šipkova rja)
Vir: M. Skoberne

Ukrepi: Prezračevanje rastlinjakov, setev na ustrezne razdalje (ne sejemo pregosto), odstranjevanje okuženih rastlin, škropljenje s fungicidi, prednost naj imajo sredstva s sistemskim delovanjem, rastline naj bodo dobro poškropljene. Na brinu preprečujemo širjenje bolezni z odstranjevanjem poganjkov globoko v zdrav les. Zdrave brine varujemo s ponovnim škropljenjem s kontaktno delujočimi sredstvi v poznem poletju. Nasadi hrušk in brinov naj ne bodo blizu skupaj.

Sušica listavcev se pojavlja na skorji odmrlih ali odmirajočih vejic, na vejah in deblih v obliki rožnatih do rdečih bradavic v velikosti bucikinih glav. Listi se sušijo, rjavijo in odmirajo.

Ukrepi: Gliva sušice listavcev spada v skupino parazitov šibkosti, kar pomeni, da napadene rastline rastejo v zanje neugodnih razmerah, zato jih gliva zlahka napade. Rastlinam moramo priskrbeti ugodne pogoje za rast. Vse obolele poganjke, veje in vejice skrajšamo od 10 do 20 cm globoko v zdrav les in nato rane zamažemo s cepilno smolo. Takšno obrezovanje opravimo jeseni, v septembru in oktobru, ker je jeseni največja nevarnost okužb skozi sveže rezne ploskve.

8.1.2 Virusne bolezni

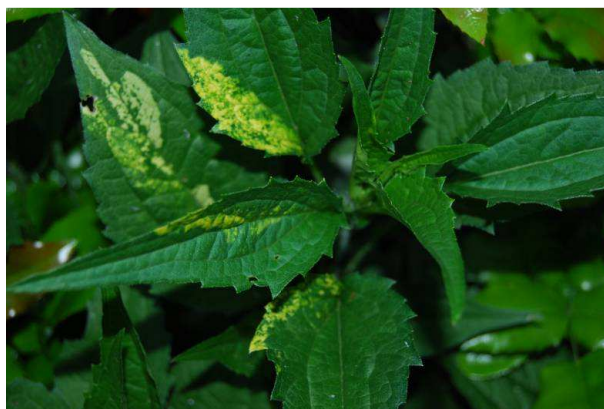
Prvi virusi na okrasnih rastlinah so bili odkriti na tulipanih (povzročajo pisano progaste cvetove tulipanov) in šele leta 1928, kar 350 let po prvih zapisih o progastih cvetovih, so dokazali, da gre za infekcijsko spremembo. Naslednja takšna infekcijska virusna bolezen je kloroza jasmina, ki je bila prvič opisana leta 1715 v nekem angleškem vrtnarskem časopisu. V drugi polovici 18. stoletja je bila prvič omenjena degeneracija krompirja, ki je povzročila velike izgube pridelka. Degeneracija je bila kasneje prepoznana kot virusno obolenje. Med starimi zapisi o virozah najdemo podatke o virozi na abutilonu leta 1868 prav tako v angleškem vrtnarskem časopisu in ravno zato je abutilon postal v Evropi zelo popularna rastlina.

Bolezenska znamenja viroz se pogosto kažejo kot motnje rasti, ki lahko zajamejo celotno rastlino (rastline so zahirane), pojavljajo se razbarvanja v obliki mozaikov, različne črtičavosti in deformacije (zvijanje listov), najbolj pa se iznakazuje rastni vršički. Spremembe oblik in barv listov ter cvetov so zelo pogoste in v prejšnjih stoletjih so bile takšne rastline s spremembami barv cvetov in listov za ljubitelje posebno vredne.

Motnje pri nastajanju listnega zelenila klorofila v zelenih organih, predvsem listov, povzročajo presvetlitve oz. obledelosti (mozaiki). Če takšna presvetlitev poteka vzdolž listnih žil, govorimo o progavosti listov.

Kot posledica okužb z virusi nastajajo tudi odmrla tkiva ali nekroze. Bolezen tulipanov, imenovana Avgusta, je zelo močna nekroza, ki poteka vzdolž listnih žil, stebel, cvetov in čebulic, kjer so kot simptomi razporejene belkasto sive ali rjavkaste pege odmrlega tkiva. Tudi metličavost je virusno obolenje, nastane pa zaradi pretirane rasti stranskih poganjkov in ovirane rasti glavnega poganjka (metličavost jablan).

Ukrepi: Pri zatiranju viroz je pomembno odstranjevanje obolelih rastlin iz nasada, zato da preprečimo širjenje na zdrave rastline in s tem sekundarne okužbe. Med ukrepe varstva prištevamo tudi zatiranje prenašalcev ali vektorjev virusov. Prenašalci so sesajoče žuželke, kot so listne uši, resarji ali tripsi, stenice, škržati. Te sesajoče žuželke s sesanjem rastlinskih sokov prenašajo tudi viruse. Pri pridelovanju sadik in semena moramo paziti, da obolele matične rastline izločujemo in da smo pri pridelovanju semena pozorni na simptome viroz.



Slika 36: Simptomi viroze na *Rudbekii*
Vir: Lasten

Ker so virusi zelo nespecifični, so tudi pleveli njihovi pogosti vmesni gostitelji, zato jih moramo skrbno zatirati. Okrasnih rastlin ni priporočljivo imeti poleg nasadov kumar, paradižnika in krompirja, ker so te rastline posebno nevarni vir okužb. Pri rezanju rastlin je priporočljivo, da nož po vsaki rezi razkužimo. Za vzgojo brezvirusnega sadilnega materiala uporabljamo toplotno terapijo matičnih rastlin, ker so virusi občutljivi na toploto, in vzgojo sadik z meristemskim razmnoževanjem. Prisotnost virusov v rastlinah in določitev vrste virusov ugotavljamo z uporabo indikatorskih rastlin in testom ELISA.

8.1.3 Bakterijske bolezni

Obolenja, ki jih povzročajo bakterije, so po svojih simptomih zelo različna, vendar lahko poiščemo nekatere skupne značilnosti. Če vidimo na listih okrogle prosojne pikice ali pege, ki imajo voden prosojen rob, lahko pomislimo na bakterijsko okužbo. Nekatere vrste povzročajo traheobakterioze – to so zamašitve žil, ki povzročajo zamašitve prevodnega sistema in so poznane predvsem pri krizantemah, nageljnih, pelargonijah ipd. Posledično se pojavijo uvelosti ali pa neodvisno od njih tudi gnilobe stebel. Na gomoljih, rizomih in čebulicah so pogoste mehke

gnilobe. Na koreninah, koreninskem vratu, torej ob osnovi stebel, pa nastanejo novotvorbe, rakaste tvorbe, ki jih najdemo na okrasnih drevninah, sadnem drevju, vinski trti. Na okrasnih drevninah pa se pojavijo novotvorbe tudi na koreninah.

Na okrasnih drevninah je pogosta bolezen **hrušev ožig** (*Erwinia amylovora*). Zaradi te bakterije oboleli cvetovi in poganjki porjavijo in na okuženih mestih kasneje počrnijo. Posledica bakterijske okužbe je berglasta usločenost vršičkov poganjkov. Poganjki odmrejo. Ob vlažnem in toplem vremenu se bolezen hitro širi. Je na seznamu karantenskih bolezní in ob njenem pojavu se izvajajo karantenski ukrepi v obliki sežiganja obolelih rastlin.

Bakterija napada vse rastline iz družine rožnic (*Rosaceae*). Bakterija napada jablane in hruške, med okrasnimi drevninami pa so posebno občutljivi: beli in rdeči glog, razne vrste panešpelj (*Cotoneaster sp.*), ognjeni trn, mokovec, stranvezija, pa tudi okrasne oblike jablan, kutin in hrušk.

Ukrepi: Najpomembnejši ukrep je pregledovanje rastlin in odstranjevanje okuženih. Posebno pozornost namenjamo matičnim rastlinam in sadikam. Odstranjujemo obolele rastline. Pri rezanju nože razkužujemo, da preprečujemo prenos bakterij. Razkužujemo grede, mize, police. Za preprečevanje bakterioz na listih in steblih ni priporočljivo pršenje ali zalivanje od zgoraj. Uničujemo škodljivce, ki so tudi prenašalci in ustvarjajo vdorna mesta. Nasade rastlin na prostem naj bi obdelovali šele potem, ko se osušijo. Proti bakterijam lahko uporabljamo bakrene pripravke, ki imajo izraženo tudi baktericidno delovanje, vendar rastline večkratna škropljenja z bakrenimi pripravki slabo prenašajo (bakter na rastline deluje depresivno in povzroča rastni šok). V primeru posameznih obolelih poganjkov zadostuje, če jih skrajšamo in zarežemo v zdrav les.

8.2 ŠKODLJIVCI

Ogorčice se gibljejo same, lahko se prenašajo tudi z dežnimi kapljicami, človekom, zemljo, stroji, orodji. V rastline vdirajo skozi naravne odprtine, rane in skozi nepoškodovano povrhnjico. Rastlinam odvzemajo sokove, izločajo strupene snovi, zaradi česar se povečajo celice in nastanejo šiške. V stebelu se prevodne cevi lahko stisnejo zaradi motenj v celični povezavi, da je onemogočen transport vode in hranil. Zato tkivo prične odmirati, pojavijo se usločenost, deformacije, zbitost in pomanjkljivo oblikovanje posameznih organov. V tako poškodovana tkiva zlahka vdrejo bakterije in glive, ki dodatno obremenijo rastlino. Najbolj poznano je delovanje koreninskih ogorčic in gliv iz rodu *Fusarium*.

Ukrepi: Odstranjevanje napadenih rastlin. Najpomembnejši pa je kolobar. Razvoj ogorčic je pogojen tudi z gojitvenimi razmerami, tj. pomanjkljivim kolobarjem, gnojenjem, neustrezno obdelavo. Vse to pripomore k takšni razmnožitvi ogorčic, da se na rastlinah pojavijo vidne okužbe. Pri koreninskih ogorčicah je začetni simptom venenje rastlin v razmerah, ko rastlinam primanjkuje vode in napadene rastline najhitreje reagirajo s takšnim simptomom. Močno napadeno zemljišče razkužujemo s parjenjem ali z ustreznim kemičnim sredstvom.

Mehkokožne pršice so bližnji sorodniki pršic prelk. Škodo delajo na številnih okrasnih rastlinah in tudi na jagodah. Odrasle so velike približno 0,3 mm, imajo osem nog, so brez kril, ustni aparat so bodalnice, s katerimi zabadajo v rastlinsko tkivo in sesajo sokove. Odlagajo jajčeca, iz katerih se razvijejo do 0,15 mm dolge ličinke, ki imajo tri pare nog. Telo odrasle pršice je ovalne oblike in belkasto prosojno. S prostim očesom jih ne vidimo. Tudi izkušeni praktiki le s težavo

ugotovijo napad pršic. Pomagamo si s povečevalnim steklom in potrebnih je precej izkušenj, da jih opazimo v listnih dlakah (družina *Gesneriaceae*), pri ciklamah jih najdemo v vršičkih poganjkov, med venčnimi in čašnimi listi. Sesajo mlade poganjke in v odvisnosti od vrste rastlin se oblikuje značilna poškodba. Simptomi so hiranje, odmiranje rastnega vrha, zbitost poganjkov, drobni listi, navznoter zaviti listi, skodrani listi, plutavost na spodnji strani listov, odebelitev listov (pri saintpaulijah), nenormalna dlakavost ali tudi izrastki na listni ploskvi. Cvetni popki shirajo in se posušijo, cvetovi so iznakaženi in pegasti. Mehkokožnim pršicam najbolj ustreza visoka relativna zračna vlaga.

Ukrepi: Močno napadene rastline uničimo. Škropimo s fitofarmaceutskimi sredstvi, škropljenja ponavljamo.

Skakači so nekrlate žuželke, velike od 1 do 3 mm, belkaste ali sive barve. Opazimo jih navadno ob zalivanju, ko se poskušajo umakniti s pomočjo svojih skakalnih vilic. Hranijo se z razkrajajočimi snovmi in redko napadejo rastline. Ugaja jim vlaga in v vlažni zemlji se hitreje razmnožujejo.

Ukrepi: Gojenje rastlin v bolj sušnih in zračnih razmerah. Ob močnejšem napadu si pomagamo z insekticidi.

Pršice prelke so velike do 0,5 mm, nahajajo se največ na spodnji strani listov, kjer sesajo rastlinske sokove z bodalnicami. Vidimo jih le ob natančnejšem opazovanju, najbolje je, da si pomagamo s povečevalnim steklom. Simptomi napada so drobne pikice, ki so posledica vbodov. Prelke predejo pajčevino in vanje lahko zapredejo mlade poganjke, popke, cvetove, mreže najdemo tudi na spodnji strani. Ugaja jim suh zrak. Rastline redno pregledujemo, da pravočasno opazimo prisotnost pršic.

Ukrepi: Ker se prelke dobro počutijo v suhem zraku, zrak vlažimo. Rastline ne smejo biti na prepihu, dobra preskrbljenost z vodo in hranili veča odpornost rastlin. Za kemično zatiranje uporabimo akaricide (to so specifična sredstva za zatiranje pršic) ali pa uporabimo insekticide, ki imajo izraženo akaricidno delovanje. Preveriti moramo, na kateri razvojni stadij deluje FFS. Določeni pripravki na jajčeca ne delujejo zadovoljivo, zato moramo škropljenje ponoviti. Če škropimo po tem, ko so listi že pričeli rumeneti in so prevlečeni s pajčevino, je treba pršenje večkrat ponoviti. Uspehe dosegamo ob pravočasni uporabi pripravkov in temeljitem omočenju spodnje strani listov. V zaprtih prostorih lahko naselimo plenilsko pršico *Phytoseiulus persimilis*.

Resokrilci ali tripsi tvorijo poseben red v razredu žuželk. To so majhne žuželke z nepopolno preobrazbo, velike so od 1 do 2 mm. Odrasle živali imajo dva para resastih kril, prvi stadij ličinke je brez kril, naslednji pa imajo že krilne nastavke in ličinke so z vsako levitvijo bolj podobne odraslim živalim. Škodo povzročajo s sesanjem. Prazne celice se napolnijo z zrakom, zato se listi pogosto srebrnkasto leskečejo. Na poškodovanih cvetovih nastanejo belkaste pege. Izsosana mesta se kasneje izsušijo in porjavijo. Pri močnem napadu listi porumenijo in odpadejo, cvetovi se prezgodaj posušijo. Na poškodovanih organih rastlin najdemo tudi rjave kupčke iztrebkov.

Ukrepi: Tripse zatiramo z insekticidi. Kemični pripravki ne učinkujejo na jajčeca in odrasle ličinke, ki se ne hranijo in pri nekaterih vrstah celo živijo v tleh. Zato moramo škropljenja večkrat ponoviti. Za preprečevanje napada tripsov pomaga tudi dobra oskrba rastlin in velika relativna zračna vlaga, ki zavira razvoj tripsov.

V intenzivnem vrtnarstvu je postal izjemno nevaren k nam zanesen **kalifornijski trips** (*Frankliniella occidentalis*). Proti njemu škropimo v 3–4-dnevnih presledkih. Za ugotavljanje prisotnosti tega tripsa nastavljamo lepljive modre plošče. Proti tripsom si lahko pomagamo z biološkim varstvom rastlin, in sicer naseljujemo plenilski pršici *Amblyseius cucumeris* in *Neoseiulus barkeri*, ki zadržujeta tripse pod pragom škodljivosti.

Listne uši najdemo v redu enakokrilec in so med najbolj pogostimi škodljivci gojenih rastlin. Zanje so značilni nepopolna preobrazba (stadiji razvoja so: jajčece → ličinka → odrasla žival), sesajoč ustni aparat in sezonski dimorfizem (razvijajo se nekrlate listne uši iz neoplojenih jajčec – partenogeneza in krlate listne uši iz oplojenih jajčec – gamogeneza).

Listne uši napadajo skoraj vse okrasne rastline in okrasne drevnine. Za pravočasno ugotavljanje prisotnosti listnih uši je potrebno stalno pregledovanje rastlin; predvsem pregledujemo spodnje strani listov, vršičke poganjkov in cvetove.



Slika 37: Kolonija listnih uši
Vir: P. Skoberne

Škodo povzročajo s sesanjem, sesala vbadajo v floem (sitaste cevi v žilah) in sesajo sok. Pri tem spuščajo v rastlino strupene snovi, zato se kot simptomi pojavljajo številne deformacije, zbiti poganjki, listi se kodrajo, zvijajo in iznakazijo. Iz rastlinskega soka porabijo največ beljakovinske snovi, sladkorji pa se izločajo v obliki t. i. medene rose, zaradi česar postanejo listi lepljivi, svetleči. Z medeno roso se hranijo mravlje, zato so le-te pogoste spremljevalke listnih uši. Na listih pa se zaradi sladke rose naselijo glive sajavosti, ki prekrijejo liste, ki postanejo črni in za kupce manj privlačni. Glive sajavosti sicer niso paraziti (= zajedavci), ampak so saprofiti (= gniloživke) – škodo povzročajo s tem, da zmanjšujejo intenzivnost svetlobe, ki pade na liste. To se seveda odrazi v slabši rasti in rastline počasi propadajo.

Na smrekah je zelo nevarna škodljivka **smrekova sitka uš**. Zaradi nje iglice rumenijo in predčasno odpadajo, in sicer približno od konca maja. Novo zrasle iglice ponavadi niso napadene. Z močnejšim napadom s smrekovo sitko ušjo se srečamo zlasti po milih in suhih zimah.

Ukrepi: Z dobro oskrbo rastlin z vodo in hranili povečujemo odpornost rastlin proti napadu oz. učinki sesanja se zmanjšajo. Pri smreki moramo od začetka rastne dobe tedensko pregledovati

rastline. Pregled opravimo tako, da na vejice iz notranjega dela krošnje trkamo na svetlo podlago (list papirja), tako da so uši (če so prisotne) dobro vidne. Če ugotovimo začetni napad, jih moramo nemudoma zatirati. Ko so iglice že porjavele, je za uspešno zatiranje prepozno. Proti ušem je na razpolago veliko različnih pripravkov. V zavarovanih prostorih zatiramo uši biotično s hržico (*Aphidoletes aphidimyza*) in s tančičaricami. Hržico lahko kupimo v stadiju bube v šoti in to potem polagamo v zemljo. Tančičarico dobimo kot jajčeca na gazi ali pa jih nanašamo s škropljenjem.

Koreninske uši so vrste listnih in ščitastih uši, ki živijo na koreninah in koreninskem vratu rastlin. Napadene rastline zaostajajo v rasti in njihovi listi se zvijajo. Listi rjavijo, venejo in odmrejo. Na koreninah, brstih in čebulicah najdemo številne uši, prekrite z belimi izločki ali pa nosijo voščene izrastke.

Ukrepi: Za varstvo pred koreninskimi ušmi škropimo z insekticidi vlažno koreninsko grudo ali pa potopimo koreninsko grudo v insekticidno raztopino.

Na spodnji strani listov najdemo do 1,5 mm velike, belo mokasto napudrane leteče žuželke in njihove svetlo zelene s posebnim ščitkom obložene ličinke – to je **rastlinjakov ščitkar** (*Trialeurodes vaporariorum*). Na zgornji strani listov se najprej pojavijo majhni rumeni madeži, listi se kasneje posušijo. Če se dotaknemo rastline, se z nje dvignejo roji letečih mušic. Rastlinjakov ščitkar izloča veliko medene rose, na katero se naselijo glive sajavosti. Ščitkar je sorodnik listnih in ščitastih uši. Škodo povzroča s sesanjem. Razmnožuje se z jajčeci, ki jih odlaga na spodnjo stran listov. Iz njih izlegle ličinke se najprej gibljejo, nato postanejo negibljive. K hitremu razvoju žuželke od jajčeca do odraslega osebka pripomore suha klima. Rastlinjakov ščitkar prenaša tudi viruse. Škodljivec napada okrasne rastline: gerbere, lantane, fuksije, geranije, salvije in številne druge. Najdemo ga tudi na vrtninah: paradižniku, kapusnicah in še nekaterih.

Ukrepi: Rastlinjakov ščitkar se lovi na rumene plošče in z večkratnim tresenjem rastlin povečamo število ujetih živali. Napadene rastline na 8 do 10 dni temeljito poškopimo, predvsem pazimo na dobro omočenost spodnjih strani listov. Z insekticidi ne moremo uničiti stadija jajčec in pritrjenih ličink, zato dosledno ponavljamo škropljenja. V zaščitanih prostorih uporabljamo za biotično zatiranje najezdnika *Encarsia formosa*. Paziti moramo na dobro osvetlitev in povprečne temperature okoli 15 °C. Tega parazita moramo naročiti pri ponudnikih dovolj zgodaj, takoj ko opazimo prve osebke škodljivca. Najezdnik se dobavlja kot jajčeca, nalepljena na lepenkastih ploščicah.

Kaparji in volnate uši ali **mazave uši** so pokriti z okroglimi ali ovalnimi pokrovi, ki so podobni ščitkom ali kopicam ali kosmičem iz belih voščenih nitk ali lusk. Imajo nepopolno preobrazbo in škodo na rastlinah povzročajo s sesanjem in izločanjem medene rose. Volnate uši se gibljejo vse življenje, večinoma pa se pojavljajo v kolonijah ob osnovi listnih pecljev. Volnate uši spadajo med ščitaste uši, vendar ne oblikujejo ščitkov. Zavarovane so z izločki bele barve. V vseh razvojnih stadijih so gibljive. Pri kaparjih se gibljejo le mlade ličinke in se na ta način tudi širijo. Kasneje se pritrjujejo, izgubijo tipalnice, oči in noge, ker jih ne potrebujejo več.



Slika 38: Vataste uši na *Crassuli*
Vir: Lasten

Ukrepi: Za uspešno zatiranje je izjemnega pomena pravočasno ukrepanje. Uporabljamo sistemsko delujoča sredstva. Številni pripravki za zatiranje kaparjev delujejo le na gibljive stadije, zato moramo škropljenja večkrat ponoviti. Za zatiranje volnatih uši je pomembna dobra omočenost škodljivih kolonij, škropimo z visokim pritiskom v škropilnici.

Listne stenice tvorijo poseben red v podrazredu krilatih žuželk, imajo nepopolno preobrazbo in ustni aparat za sesanje. Zanje je značilno močno razvit oprsni del in ustni aparat, imenovan kljunec, krila so polpokrovke. So bližnji sorodniki listnih uši. Škodljive so zaradi sesanja, posebno mladih poganjkov, mladih listov in popkov. Nekatere vrste stenic pri sesanju izločajo tudi strupeno slino in zaradi tega se mladi poganjki deformirajo oz. so pohabljeni. Simptomi napada so pri različnih rastlinah drugačni. Napadajo daliže, krizanteme, vrtnice in številne druge. Na listih se pokažejo majhne, rumenkaste pegice na mestih, kjer stenice sesajo. Ščasoma pege porjavijo, se ugreznejo in nato odmrejo. Listi lahko zaradi odmrlih peg postanejo luknjičavi. Kjer odmrlo tkivo zavira rast zdravih listnih delov, nastanejo valovito zakrivljeni, iznakaženi listi. Napadeni poganjki pri krizantemah propadajo, brsti so iznakaženi, oblikujejo iznakažene cvetove ali pa se cvetovi sploh ne odprejo.



Slika 39: Stenice
Vir: P. Skoberne



Slika 40: Poškodbe zaradi listnih stenic na vrtnici
Vir: Lasten

Stenice so najbolj živahne ob sončnem in toplem vremenu. Če zaznajo nevarnost, hitro odletijo ali pa se skrijejo na spodnjo stran listov, zato jih sploh ne opazimo. Lažje jih opazimo zjutraj, ko je še hladno in so otrple od mraza.

Ukrepi: Rastline pregledujemo in ko opazimo znake napada, pričnemo s škropljenjem z enim od registriranih pripravkov.

Na koreninah rastlin delajo škodo do 7 mm dolge ličinke žerke **gobaric** (*Sciaridae*), steklasto bele barve s črno glavo. Odrasle živali so muhe gobarice, velike od 3 do 4 mm, ki odlagajo jajčeca v vlažno zemljo. Razvoj od jajčeca do odrasle živali traja od 2 do 3 tedne, pozimi nekoliko dlje. Žerke se prehranjujejo tako z odmrlo kot tudi živo organsko snovjo. Škodljive so zaradi objedanja korenin in podzemnih delov stebela. Poškodujejo zelo različne rastline, pri močnem napadu je škoda velika. Posebno pozorni moramo biti pri potaknjencih. Napadajo geranije, hortenzije, nageljne, ciklame, primule, saintpaulijske vijolice in druge.

Ukrepi: Preventivno lahko nastavljamo lepljive rumene plošče. 40 x 25 cm velike plošče je treba v razdalji štirih metrov obesiti tako, da bo njihov spodnji rob od 30 do 40 cm nad rastlinami. Možno jih je zatirati biološko z uporabo nematod ali ogorčic. Uporabljamo tudi insekticide – rastline škropimo, zalivamo, trosimo granulate, dimimo ali meglimo.

Pogosti škodljivci na okrasnih rastlinah so različne vrste **grizočih ličink metuljev in hroščev**, pa tudi sami hrošči delajo škodo z objedanjem. Na majhnih drevninah je škoda velika, medtem ko na večjih ni posebno pomembna, zmanjša se le njihova okrasna vrednost.



Slika 41: Gosenice se hranijo z listi (desno gosenica metulja čudaka – *Orgyia antiqua*)
Vir: Lasten



Slika 42: Borov spredovni prelec (levo gnezdo, iz katerega lezejo ličinke)
Vir: P. Skoberne

Ukrepi: Uporaba registriranih insekticidov, običajno zadostuje enkratno ali dvakratno škropljenje. Na manjših površinah je možno pobiranje škodljivcev. Proti gosenicam uporabljamo pripravke na osnovi *Bacillus thuringiensis*, uporabljeni pri temperaturah nad 18 °C, vendar ti niso učinkoviti proti gosenicam sovk in prelcov.

Brazdasti trsni rilčkar (*Otyorhynchus sulcatus*, *O. salicicola*) je hrošč, ki napada azaleje, begonije, bršljan, kalanhoje, liatris, bergenije, rododendrone, ciklame, panešpljo, tiso in druge. Škodo dela kot ličinka (je prava ličinka bele barve s tremi pari oprsnih nog in je brez zadkovih nog ter z ustnim aparatom za grizenje) in kot odrasla žival, od 10 do 12 mm velik črn hrošč. Hrošč se podnevi skriva v senčnih mestih, liste rastlin žre samo ponoči. Jajčeca odlaga v vlažno in humozno zemljo. Ličinke se hranijo v zemlji s koreninami in tam se tudi zabubijo. Rastline venejo in odmirajo, pogosto izpadejo iz loncev, ker ostanejo brez korenin. Po krajšem času se iz bube razvije odrasel hrošč in prične z objedanjem listov. Objeda jih od listnega roba.

Ukrepi: Brazdastega trsnega rilčkarja ali kljunotaja zatiramo s škropljenjem z insekticidi, ki delujejo na grizoče žuželke. Škropimo zvečer, ker je hrošč aktiven predvsem ponoči. Mogoče je tudi biološko zatiranje s parazitsko ogorčico vrst *Heterorhabditis heliothidis* in *Steinernema carpocapsae*. V zemljo ju spravimo z zalivanjem. Pri zadostni talni vlažnosti in temperaturah nad

12 °C ogorčice poiščejo ličinke in jih parazitirajo. Biološko zatiranje je priporočljivo zlasti pri gojenju okrasnih rastlin v vsebnikih in v bližini stanovanjskih naselij.

Polži (*Gastropoda*) so dobro znani splošni rastlinski škodljivcev iz debela mehkužcev, ki povzročajo škodo s strgačo, tj. jezikom, ki je obložen z apnenčastimi ploščicami. Pojavljajo se predvsem v okolju z veliko vlage in na zemlji, ki je bogata z apnencem. Škodljivi so na mladih rastlinah in mehkih delih rastlin, ko objedajo robove, luknjajo liste in lahko požrejo celotne mlade rastlinice. Največ škode povzročajo ob hladnem in mokrem vremenu. Na okrasnih rastlinah so škodljivi predvsem **polži slinarji**. Rastline objedajo predvsem ponoči, podnevi se skrivajo v senčnih skrivališčih pod kamenjem, rastlinskimi ostanki, grudami zemlje, zavarovani pred vročino in soncem. Njihovo prisotnost izdajajo tudi bleščeči sledovi sluzi in vlažni, nekoliko mazavi sivozeleni kupčki iztrebkov. V skrivališča tudi odlagajo jajčeca v skupinah; skoraj prozorna jajčeca so okrogle oblike.

Ukrepi: Polže zatiramo z vabami na podlagi registriranih pripravkov na osnovi metiokarba ali metaldehida. Vabe trosimo ob gredicah kot varovalni pas, to ponovimo večkrat. Okoli gred lahko trosimo tudi apno ali žaganje, vendar moramo to po vsakem dežju ponoviti. Občutljivih rastlin za polže, kot so salvije, astre, cinije ipd., ne sadimo na vlažnih legah, ob potokih, kjer je napad polžev verjetnejši. Lahko jih seveda tudi pobiramo – pobiranje je uspešnejše ponoči, ko polži zaradi vlažnejših razmer pridejo na plano. S sajenjem lovni rastlin, ki jih polži radi jedo, kot so smrdljivke in *Datura stramonium*, nadzorujemo populacijo polžev in v primeru večjega števila pravočasno ukrepamo. Ker imajo polži radi pivo, jih lahko zatiramo z vabami s pivom. Posode s pivom, ki pa morajo imeti strešico, da so zavarovane pred dežjem, vkopljemo v zemljo tako, da je zgornji rob posode v istem nivoju kot zemljišče, tako polži brez težav zlezejo v pivo. Vabe pregledujemo in redno dopolnjujemo s pivom.

8.3 NEPARAZITSKE RASTNE MOTNJE

Na okrasnih rastlinah se pojavljajo različni simptomi, kot so venenje, rumenenje, odpadanje organov ipd., ki so posledica neugodnih vplivov iz okolja. Če se na rastlinah pojavijo simptomi obolenj zaradi neživih dejavnikov okolja, govorimo o **neparazitskih ali fizioloških boleznih**. Povzročajo jih neugodne klimatske razmere, talni vplivi in atmosferski vplivi, ki so posledica onesnaževanja zraka. Na iglavcih rumenijo in rjavijo iglice in listne luske notranjih delov poganjkov ter odpadejo. Za glivična obolenja značilna plodišča (črnorjave ali oranžnorjave bradavice ali nabrekline) manjkajo.

Vzroki za neparazitske rastne motnje so lahko:

- pomanjkanje svetlobe,
- previsoke in/ali prenizke temperature,
- pomanjkanje vlage,
- neustrezna pH-vrednost talne raztopine,
- preveč (previsoka koncentracija hranil) ali premalo hranilnih snovi v tleh,
- zbita tla in kot posledica pomanjkanje kisika,
- voda, ki zastaja v zemlji (in posledica je koreninska gniloba),
- nedostopnost hranilnih snovi zaradi neustreznega pH-ja,
- kisel dež (nanj so predvsem občutljivi iglavci, zato iglice rumenijo in odpadajo).

Ukrepi: Za preprečevanje pojava neparazitskih ali fizioloških bolezni na rastlinah je na prvem mestu zagotavljanje rastiščnih razmer za določeno vrsto okrasnih rastlin. Pravilno izberemo rastišče, sejemo oz. sadimo ob za rastline najprimernejšem času na ustrezno gostoto, izberemo zdravo seme oz. sadike, uničujemo plevele, ustrezno gnojimo s hranili, ki jih rastlina potrebuje, v zanje najprimernejšem razmerju in ob pravem času.



Preverjanje

1. Primerjajte simptome pepelastih plesni in plesni (peronospor).
2. Kakšni simptomi so značilni za okužbe s sivo plesnijo?
3. Na kakšen način povzročajo škodo tripsi ali resarji?
4. Kateri organizem je povzročitelj hruševega ožiga?
5. Zakaj ne priporočamo, da hruške rastejo poleg smrdljivega brina?
6. Po katerih znakih spoznamo napad z belo zrnato gnilobo?
7. S pomočjo strokovne literature in interneta napišite škropilni koledar za varstvo vrtnic pred boleznimi in škodljivci.
8. Naštejte ukrepe varstva pred virozami na okrasnih rastlinah.
9. Kakšni simptomi so značilni za napad koreninskih ogorčic?

3. vsebinski sklop: VARSTVO VRTNIN

9 ZELENJADARSTVO



CILJI:

Namen tega poglavja je spoznati najpogostejše bolezni in škodljivce vrtnin ter na osnovi simptomov prepoznati povzročitelje in predlagati ustrezne varstvene ukrepe.

9.1 SPLOŠNI ŠKODLJIVI ORGANIZMI

Pri gojenju zelenjadnic se pojavljajo številni škodljivi organizmi, od katerih so nekateri specializirani na posamezno vrsto gostitelja ali na več različnih, toda med seboj sorodnih vrst, drugi pa napadajo vse vrste zelenjadnic.

Med splošnimi škodljivimi organizmi je **gliva** (*Pythium debaryanum*) in še nekatere vrste talnih parazitskih gliv, ki napadajo semena ob kaljenju ali kasneje, ko klični listi pridejo nad zemljo oz. so rastlinice že nekoliko večje, v fazi sadike. Te talne glive so v zemlji močno razširjene, tam tudi preživijo, prav tako na semenu. Koreninski vrat rastlinic je zožen, se tanjša in rjavi, rastlinice propadejo. Okužbe se ponavadi pričnejo na enem ali več mestih in se nato hitro širijo. Prenos gliv je mogoč s sporami ali micelijem.

Ukrepi: Za setev uporabljamo kemično ali z vročo vodo oz. paro razkužene substrate. Če uporabimo domače mešanice zemlje, jih prav tako razkužimo. Semena ne sejemo v hladno zemljo in ne pregosto. Pazimo pri zalivanju, rastlinjake pogosto zračimo, da zmanjšujemo vlažnost zraka in rastlin. Setve pri ustreznih temperaturah in dodatni osvetlitvi zmanjšujejo nevarnost okužb. Za setev uporabljamo razkuženo seme.

Ogorčice ali nematode (*Nemathodes*) so drobne glistice, ki se prehranjujejo z rastlinami. Znaki napada so različni, odvisni od vrste ogorčic, ki napadajo rastline. Na splošno so vidne kot oviranje rasti. Pri stebelnih ogorčicah prihaja do deformacij stebela, nabrekanja, zasukanih poganjkov, ogorčice v listih povzročajo razbarvanja in nekroze, ki so omejena z listnimi žilami. Koreninske ogorčice pa povzročajo nastanek cist na koreninah (primer sta krompirjeva in pesna nematoda), nastanek šišk (paradižnikova nematoda), odmiranje drobnih koreninic in posledično intenzivno rast novih koreninic. Simptomi napada se pokažejo v slabši rasti rastlin, venenju v primeru pomanjkanja talne vlage in hiranju rastlin. Pri natančnem opazovanju lahko s povečevalnim steklom ugotovimo približno od 0,5 do 1 mm debele ciste in nekaj mm debele nabrekline (šiške). V cistah ali v drugih stadijih mirovanja lahko ogorčice v tleh preživijo veliko let.

Ukrepi: Širok kolobar je pomemben preventivni ukrep zlasti proti koreninskim ogorčicam. Širijo se lahko aktivno, da se same premikajo, in pa pasivno z orodjem, zemljo, semenom, vetrom. Zatiramo jih lahko z razkuževanjem zemlje, tako parjenjem kot uporabo fitofarmaceutskih sredstev.

Strune so ličinke raznih vrst hroščev pokalic, kot sta solatna in motna pokalica. Pokalice odlagajo jajčeca v zemljo, iz njih se razvijejo rumenorjavnokaste ličinke (prave ličinke s tremi pari oprsnih nog in so brez zadkovih nog) in doraščajo v zemlji od 3 do 5 let. V tem času se prehranjujejo s koreninami, koreni in ostalimi podzemnimi organi rastlin. Rumene ali rjavkaste ličinke so dolge od 2 do 3 cm. Da gre za napad strun, ugotovimo po praznih mestih v nasadu ali po odmiranju posameznih rastlin. Korenine so objedene, najedene ali prevrtane. V njih lahko najdemo tudi ličinke.

Prag gospodarske škode za strune je 1 ličinka/m². Dva do tri tedne pred sajenjem pregledamo zemljišče, če se v njem nahajajo strune, in sicer v zemljo nastavimo gomolje: na 4 mestih polja na ¼ m² položimo po 4 polovice krompirjevih gomoljev na globino 5 cm in po 4 polovice na globino 10 cm. Če je dosežen gospodarski prag škodljivosti, strune zatiramo pred sajenjem z granuliranim insekticidom.

Sovke ali *Noctuidae* so ličinke nočnih metuljev. To so gosenice; poznamo talne in listne sovke, talne so sivorjave barve, listne so zelene. Metulji odlagajo jajčeca na spodnjo stran listov, iz njih se razvijejo gosenice, ki so podnevi skrite v zemlji, na plano pridejo le ponoči in takrat tudi objedajo nadzemne dele rastlin. Simptomi so objedeni robovi listov in izjede v listih. Rastline lahko pregriznejo tik nad zemljo in zato rastlinice padejo.

Ukrepi: Uporaba dovoljenih insekticidov; v trajnih nasadih lahko nastavljam vabe.

V vrtninah in poljščinah delajo škodo **polži** slinarji in lazarji. Predvsem ob vlažnem vremenu lahko računamo na napad polžev, ki s strguljo strgajo rastline in za seboj puščajo slinaste sledi. Jajčeca odlagajo v tla ali na druga mesta v senci, da so zavarovana pred izsušitvijo. Prezimijo lahko kot odrasle živali ali kot jajčeca.

Ukrepi: Polže lahko zatiramo s pobiranjem, soljenjem ali apnom, ki ga potrosimo po njih. Apno ali žaganje lahko trosimo tudi po robovih gred, vendar moramo ta postopek ponoviti po vsakem dežju. Proti polžem lahko uporabljamo tudi limacide (fitofarmacevtska sredstva za zatiranje polžev) v obliki vab – taki sredstvi sta metiokarb in metaldehid, ki ju polži sprejemajo oralno in delujejo tudi dotikalno; seveda pa moramo upoštevati, v katerih kulturah sta sredstvi dovoljeni.

9.2 FIŽOL

9.2.1 Glivične bolezni

Vdrta fižolova pegavost ali fižolov ožig (*Colletotrichum lindemuthianum*) je glivična bolezen, ki je posebno nevarna na nizkem fižolu. Na listih, steblih, semenu in kličnih listih se pojavijo značilne rjave okrogle poglobljene pege, ki so rdečečrno obkrožene. Na robu peg se nahajajo plodišča glive – acervuli, v katerih nastanejo nespolni trosi glive, s katerimi se prenaša zlasti ob vlažnem vremenu z rastline na rastlino. Gliva se prenaša s semenom in tudi na semenu so poglobljene pege. Okužbe lahko izvirajo iz ostankov okuženih rastlin.

Ukrepi: Proti širjenju bolezni pomaga širok kolobar, setev odpornih sort in odstranjevanje okuženih rastlin, ki jih zažgemo. Seme razkužujemo in škropimo s fungicidi.

Fižolova rja (*Uromyces phaseoli*) je glivična bolezen, ki se pojavlja predvsem na visokem fižolu. Primarne okužbe prepoznamo po belkastih bradavicah, v katerih nastanejo trosi, ki se z vetrom širijo po nasadu. Sekundarne okužbe prepoznamo po rdečerjavih ležiščih poletnih trosov, s katerimi se gliva širi poleti. Jeseni se razvijejo črna plodišča zimskih trosov, kateri prezimijo na preklah in ostankih okuženih rastlin.

Ukrepi: Kolobarjenje in sežiganje ostankov okuženih rastlin. Prekle razkužujemo. Za setev izberemo odpornejše sorte visokega fižola; med rastjo varujemo posevek s fungicidi.

Na okuženih rastlinah z **belo volnato ali zrnato gnilobo** (*Sclerotinia sclerotiorum*) se na listih, steblih in strokih pojavijo beli spleti glive, ki so podobni vati. Napadeni stroki se posušijo, seme je videti, kot bi imelo apneno oblogo; stebela nad okuženimi mesti odmrejo. Med vatastim micelijem se razvijejo sklerociji – to je trajna oblika micelija. Sklerociji lahko preživijo v zemlji sposobni okužbe do 10 let. Na njih se razvijejo spolni trosi. Običajno se bolezen v nasadu pojavlja v gnezdih.

Ukrepi: Kolobarjenje in globoko oranje, ki preprečuje nastanek spolnih trosov iz sklerocijev. Tudi z apnenim dušikom, ki ima fungicidno delovanje, lahko preprečujemo širjenje bolezni. V rastlinjaki razkužujemo zemljo, zračimo rastlinjake in preprečujemo velika temperaturna nihanja; sejemo na manjšo gostoto, s tem je tudi zračna vlaga med rastlinami nižja. Proti širjenju bolezni posevke škropimo s fungicidi.

Siva plesen (*Botrytis cinerea*) napada številne rastlinske vrste. Gliva se prenaša z vetrom in jo najdemo skoraj povsod. V rastline vdira predvsem skozi rane in odmrla tkiva, lahko pa tudi skozi nepoškodovano povrhnjico lista. Zelo je nevarna med cvetenjem rastlin, ko odmrlci cvetovi obvisijo na konicah strokov ali padejo na liste. Simptomi na listih so sivorjave pege s koncentričnimi krogi. Fižolovi stroki običajno pričnejo gniti ob konici. Če je prisotna visoka relativna zračna vlaga, se na napadenih mestih pojavi gosta siva plesniva prevleka, po kateri je bolezen tudi dobila svoje ime.

Ukrepi: Med cvetenjem fižola škropimo s fungicidi; ne sejemo pregosto, v rastlinjaki je potrebno zračenje. Pri zalivanju ne močimo listov – boljše je kapljično namakanje. Okužene rastline iz posevka izločujemo.

9.2.2 Škodljivci

Navadna ali fižolova pršica (*Tetranychus urticae*) spada med pršice prelke in poleg fižola napada še številne druge rastline, npr. bučke, kumare in hmelj. Razvoj pršic pospešuje suho vreme. Začetni simptom napada so drobne bele pikice na zgornji strani listov, ob nadaljevanju napada postanejo listi belkasti ali srebrnkasti. Na spodnji strani listov je pajčevina in tudi mlade poganjke najdemo povsem zavite vanjo. Močno napadeni listi nato porjavijo, se posušijo in odpadejo. Na spodnji strani listov s pomočjo povečevalnega stekla lahko odkrijemo do 0,5 mm velike pršice in njihova belkasta jajčeca. Pršica prezimi v obliki zimskih jajčec in iz teh tudi spomladi izvirajo prvi napadi.

Ukrepi: Navadno pršico zatiramo z akaricidi ali insekticidi, ki imajo akaricidno delovanje. Pomembno je, da takoj na začetku, ob prvih znakih, izvedemo zatiralne ukrepe. Škropljenje je

potrebno večkrat ponoviti, ker pripravki večinoma delujejo le na posamezne razvojne stadije. Pri gojenju vrtnin v rastlinjaki pomaga pri zatiranju povečevanje zračne vlažnosti. Lahko tudi nastavljamo plenilske pršice (biološko varstvo/integrirano varstvo). Za preprečevanje širjenja pomaga tudi razkuževanje prekel, s katerim uničujemo zimska jajčeca.

Črna fižolova listna uš (*Aphis fabae*) je zelo razširjen škodljivec. Uš prezimuje na trdoleski in v aprilu prileti tudi na fižol. Uši so črne do temno zelene barve in sesajo liste in predvsem mlade poganjke. Zaradi sesanja se listi, poganjki, cvetovi in stroki iznakazijo, počasi hirajo in na koncu propadejo. Listi in poganjki se sušijo, napadeni cvetovi odpadajo. Uš se pojavlja v kolonijah. Uši izločajo medeno roso, kar privablja mravlje, napadeni deli rastlin se zamažejo.



Slika 43: Črna fižolova uš na bobu
Vir: M. Skoberne

Ukrepi: Fižol je bolje sejati na odprtih vetrovnih legah, ki listnim ušem otežujejo nalet. Tudi zgodnja setev zmanjšuje napad. Listne uši imajo kar nekaj naravnih sovražnikov, kot so pikapolonice in muhe tančičarice, vendar če teh roparjev ni dovolj, je potrebno varovati posevek z insekticidi. Bolje je uporabiti insekticide, ki niso nevarni naravnim sovražnikom.

9.3 MOTOVILEC

Če mlade rastlinice odmrejo kmalu po kalitvi, je lahko vzrok tej **gnilobi** glivično obolenje, ki ga povzroča **Phoma**. Gliva se prenaša s semenom – znak okužbe je temnejša barva semena. Lahko pa se na stebelcu, mladih listih in na korenincah pojavijo rdeče proge in kasneje rjave do črne listne pege. V odmrlem tkivu s povečevalnim steklom opazimo rjava ali črna plodišča kroglaste oblike. Na starejših rastlinah propadajo spodnji listi.

Ukrepi: Kolobar, razkuževanje semena, razkuževanje zemlje/substrata. Učinek razkuževanja tal z Basamid granulatom ni zadovoljiv, medtem ko je parjenje zemlje učinkovitejše.

Motovilčeva plesen se prenaša s semenom, katerega se držijo trajni trosi glive. V ugodnih razmerah, pri visoki vlagi, kalijo in okužijo posamezne rastline. Na zgornji strani listov nastanejo pege, na spodnji strani pa bledosiva prevleka, ki jo sestavljajo trsonosci s trosi. Ob vlažnem vremenu trosi širijo okužbe. Napadeni listi so majhni in bledi.

Ukrepi: Gojenje odpornih sort; v rastlinjakih pogosto zračimo in previdno zalivamo, da ne močimo listov.

Pepelovka motovilca ima veliko gostiteljskih rastlin, zato se z lahkoto prenaša na motovilec. Pepelaste plesni kalijo pri nizki zračni vlagi, se lahko hitro širijo po posevku. Simptom okužbe je bela plesniva prevleka na zgornji strani listov.

Ukrepi: Za zatiranje pepelovke na motovilcu ni registrirano nobeno fitofarmacevtsko sredstvo. Lahko pa uporabimo lecitin iz soje, ki ima karenco tri dni. Uporabiti ga moramo ob prvih simptomih, da preprečimo širjenje okužb.

9.4 KUMARE

9.4.1 Glivične bolezni

Kot že ime pove, gliva *Pythium* povzroča **venenje** in odmiranje mladih rastlin. V rastlino prodre skozi korenine, koreninski vrat se zmežča in zgnije, napadene rastline venejo in propadejo.

Ukrepi: Za preprečevanje okužb upoštevamo vse ukrepe, ki veljajo za bolezni kalčkov (bolezni ob vzniku). Razkužujemo zemljo s fungicidi ali škropimo z njimi po vzniku. Mlade rastline pred presajanjem utrjujemo in jih ne sadimo v prehladno zemljo.

Pri gojenju kumar v rastlinjakih se pogosto pojavljajo **uvelosti rastlin**, ki so posledica okužb z različnimi talnimi glivami (*Phomopsis sclerotioide*, *Fusarium oxysporum*, *Verticillium albo-atrum*). Povzročitelj črne koreninske gnilobe je gliva *Phomopsis*, ki uniči korenine. Glive iz rodov *Fusarium* in *Verticillium* povzročajo zamašitve žil (traheomikoze). V rastline vdirajo skozi korenine in se razvijajo v vodovodnih ceveh, zato jih zamašijo ter ovirajo transport vode in hranilnih snovi.

Ukrepi: Razkuževanje zemlje (kemično s FFS ali s parjenjem zemlje). Proti uvelostim pomaga tudi vzgoja cepljenih sadik (cepijo jih na bučo *Cucurbita ficifolia*). Tudi hidroponski način (na kameni volni) pridelovanja kumar je uspešen ukrep pred uvelostjo. Pri pojavu znakov okužbe z uvelostjo pomaga osipanje rastlin, kar spodbudi razvoj adventivnih korenin.

Bela volnata ali zrnata gniloba (*Sclerotinia sclerotiorum*) je pogosta bolezen, ki napada številne vrste rastlin. Gliva v rastlino prodira skozi rane. Posebno pogosta in nevarna je pri pridelovanju kumar v rastlinjakih. Na nagnitih delih rastlin se razvije zelo gosta bela vatasta obloga, na kateri se razvijejo črni sklerociji – to so trajne oblike micelija. Okužena rastlina se posuši v celoti ali samo posamezni poganjki. Prezimi v obliki sklerocija.

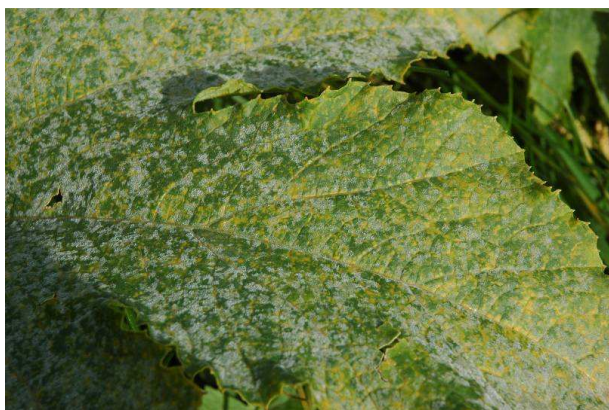
Ukrepi: Razkuževanje zemlje (kemično s FFS ali fizikalno s parjenjem). Okužene rastline odstranjujemo; pomembno je, da jih odstranimo pred nastankom sklerocijev. Pri gojenju kumar na prostem je nujen kolobar.

Kumarna plesen (*Peronospora cubescens*) napada samo rastline iz družine bučnic (*Cucurbitaceae*). Trosi, ki povzročajo okužbe s kumarno plesnijo, se prenašajo z vetrom na

velike razdalje in v posevkih bučnic povzročajo hitre in močne okužbe. Če trajajo močne rose nekaj noči zaporedoma, bolezen lahko dobi obseg epifitocije. Prvi znaki okužb so živo rumene pege, velikosti kovanca na zgornji strani listov. Pege so ostro omejene z listnimi žilami. Pege nato porjavijo, okuženi listi odmrejo. Na spodnji strani listov se v razmerah visoke relativne zračne vlage na spodnji strani listov pojavi prevleka rjavkaste do bledovijoličaste barve.

Ukrepi: V rastlinjakih pogosto zračimo, da zmanjšamo količino vlage v zraku (to dosežemo tudi z ogrevanjem – preprečiti moramo omočenost listov). Ob nevarnosti okužb ali takoj ob prvih znakih napada uporabimo za zatiranje te bolezni registrirana fitofarmacevtska sredstva.

Kumarna pepelovka (*Erysiphe cichoriacearum*) je pogosta bolezen bučnic, ki jo spoznamo po belih točkastih prevlekah na zgornji strani listov, ki se kasneje razvijejo po celotni površini lista. Belo plesnivo prevleko sestavlja micelij (ektoparazit ali zunanji parazit), na katerem se razvijejo nespolni trosi konidiji. Listi odmrejo le pri zelo močni okužbi.



Slika 44: List kumare, okužen s pepelovko
Vir: M. Skoberne

Ukrepi: Gojenje proti pepelovki odpornih sort. Pri poznem pojavu okužb na odpornih sortah pridelek ni bistveno manjši. Bolezen zatiramo s fitofarmacevtskimi sredstvi.

Kumarna listna in stebelna gniloba napada liste, plodove in stebela. Na stebelu nastane eno ali več nagnitih mest, rastlina nad temi mesti odmre. Okuženo mesto pa v nasprotju z belo ali zrnatno gnilobo ni mokro nagnito, temveč je bolj podobno gumiju. Pa tudi vatasta obloga se ne pojavi. Pač pa na nagnitih mestih nastanejo majhne črne pikice – to so plodišča glive. Podobno nastanejo tudi na okuženih listih črne pikice. Okužba lista se vedno prične na robu. Okuženo tkivo se posuši. Ob robu je svetlo, v središču je temno obarvano. Pogosto je napadeno cepljeno mesto. Tudi na plodovih se pojavijo črne pikice, najprej na konici plodu, medtem ko je plodni pecelj zelen. Gliva prezimi na ostankih okuženih rastlin.

Ukrepi: Ker gliva za svoj razvoj potrebuje veliko vlage, je pomembno, da pri zalivanju ne močimo listov; boljše je kapljično namakanje. Rastlinjake moramo zračiti. Za zatiranje uporabljamo fungicide. Razkuževanje zemlje je potrebno po letih s hudo okužbo.

Kumarni ožig napada liste, stebela in plodove in je pogosta bolezen v zaščiteneh prostorih, medtem ko je pri pridelovanju kumar na prostem redka. Na listih se pojavijo majhne rumenkaste pege, ki pa se zelo hitro večajo. Okuženo listno tkivo se kasneje posuši in pogosto tudi izpade. Če

je napadeno steblo, propade cela rastlina. Tudi na plodovih se pojavljajo ožgane pege. Na pegah se v razmerah visoke zračne vlage razvije rožnata glivična prevleka.

Ukrepi: Razkuževanje zemlje, semena, zračenje rastlinjakov, pridelovanje odpornih sort in kolobarjenje.

Siva plesen (*Botrytis cinerea*) napada tudi kumare. V rastline vdira skozi rane na stebelu, štrclje listnih pecljev, z okuženimi cvetnimi listi, ki so odpadli, oveneli ali ostali na rastlini ali plodu. Z glivo se okužijo tudi plodiči, ki zaradi preobilnega cvetnega nastavka odmrejo. Na nagnitih mestih se pri veliki vlažnosti razvije zelo gosta plesniva prevleka mišje sive barve.

Ukrepi: Zračenje, odstranjevanje odvečnih plodičev in škropljenje s fungicidi.

9.4.2 Škodljivci

Na kumarah so zlasti pri gojenju v zaščitanih prostorih pogosti škodljivci **pršice prelke**. Znaki napada so drobne bele pikice na zgornji strani listov, listi postanejo rumenorjavi, nato porjavijo in se posušijo. Pršice povzročajo škodo z zabadanjem in sesanjem rastlinskih sokov. Listi so prevlečeni s pajčevino, v pajčevino so zaviti tudi mladi poganjki, cvetovi in celo plodiči. V pajčevini se gibljejo množice pršic, ličink in odraslih živali.

Ukrepi: Pršice prelke lahko zatiramo kemično (fitofarmacevtska sredstva) in biološko s plenilsko pršico *Phytoseiulus persimilis*. Pri kemičnem zatiranju je boljše, da takoj ob začetnem napadu škropimo posamezna gnezda, kot pa da poštropimo ves posevek.

Rastlinjakov ščitkar (*Trialeurodes vaporariorum*) je žuželka iz reda enakokrilcev, podred ščitaste uši, ki imajo nepopolno preobrazbo. Škodo povzročajo s sesanjem v razvojnih stadijih ličink in odraslih živali. Če stresamo rastline, se v oblakih dvigajo bele mušice, ki so dobro vidne. Zaradi videza jih nepravilno poimenujemo bela muha. Na spodnji strani listov najdemo in s pomočjo povečevalnega stekla vidimo tako jajčeca kot tudi stadije ličink. Pri sesanju izločajo veliko medene rose, zato listi postanejo lepljivi in nanje se naselijo **glive sajavosti**. Listi postanejo bolj ali manj črni in na ta način zmanjšujejo količino svetlobe, kar rastlino dodatno oslabi. Rastlinjakov ščitkar na leto razvije večje število generacij.

Ukrepi: Rastlinjakovega ščitkarja zatiramo s kemičnimi sredstvi za varstvo rastlin; škropljenja moramo ponavljati v zaporedjih nekaj dni, da uničimo vse razvojne stadije škodljivca. Za zadovoljivo učinkovitost škropljenja mora biti dobro omočena spodnja stran listov. Možno je tudi zatiranje z naravnimi sovražniki (roparji ali predatorji). Za rastlinjakovega ščitkarja uporabljamo najezdника *Encarsia formosa*, ki svoj razvojni krog sklone v ličinkah rastlinjakovega ščitkarja in ga s tem uniči. Za preprečevanje zgodnjega napada moramo preprečevati vnos z napadenimi rastlinami in prezimovanje v rastlinjakih.

9.5 KAPUSNICE

9.5.1 Glivične bolezni

Golšavost kapusnic (*Plasmodiophora brassicae*) iz razreda sluzavk napada vse kapusnice in tudi plevele, ki spadajo v družino križnic. Okužene rastline zaostanejo v rasti, ob suhem in toplen vremenu pričnejo veneti, na koreninah najdemo zadebelitve v obliki golš. Na prerezu so te zadebelitve polne. Kasneje golše razpadejo v množico glivnih zimskih trosov, ki prezimijo v zemlji in ostanejo sposobne kalitve več let.

Ukrepi: Gliva se prenaša z zemljo, orodjem, čevlji. Kolobarjenje (vsaj 4-letno), če se pojavi golšavost, vsaj 5 let ne sadimo rastlin iz družine kapusnic, tudi plevele iz te družine moramo skrbno zatirati. Ker se gliva raje zadržuje v kislih tleh, apnenje zmanjša možnost okužbe. Zemljo razkužujemo z vodno paro ali kemičnimi sredstvi. Za sajenje jemljemo le zdrave sadike. Simptomi te bolezni so podobni napadu z brazdastim kljunotajem, pri katerem se na koreninah tudi razvijejo golše. Le da pri njegovem napadu v golšah, ko jih prerežemo, najdemo belo breznogo ličinko.

Simptom napada s **plesnijo kapusnic** (*Peronospora brassicae*) so rumene pege na zgornji strani listov, na spodnji strani pa je vidna belosiva prevleka iz trosonoscev in trosov. Gliva spada med glive plesnivke. Pri močni okužbi listi propadajo in rastline zaostanejo v rasti. Pri cvetači in zelju gliva prodre v glave oz. cvetove in tam povzroči gnitje. Razvoj bolezni pospešujejo vlaga, gosti posevki in prekomerno gnojenje z dušikom.

Ukrepi: Razkuževanje substratov za vzgojo sadik, tudi razkuževanje semena pomaga pri preprečevanju širjenja bolezni. Ne sejemo oz. sadimo pregosto, rastlinjake zračimo, da zmanjšujemo zračno vlago in po potrebi škropimo s fungicidi.

Črno listno pegavost kapusnic povzročata dve glivi iz rodu *Alternaria*, poškodbe so lahko vidne že na kalčkih. *Alternaria brassicicola* povzroča na večjih rastlinah nastanek izrazito večjih peg, ki so obarvane črno. *Alternaria brassicae* pa povzroča nastanek okroglih, 15 mm velikih rjavih ali sivih peg. Najbolj sta zaradi črne listne pegavosti prizadeta kitajski kapus in glavno zelje. Na okuženi cvetači nastanejo najprej vodene, svetlo rjave in kasneje tudi temno rjave pege. Na socvetju nastanejo poškodbe tudi pri brokoliju. Na semenskih rastlinah glivi povzročata prisilno zorenje semena. Zato je seme slabo razvito, zakrnelo, zmanjšana pa je tudi njegova kalivost.

Ukrepi: Ker se bolezen prenaša s semenom, le-tega razkužujemo. Kapusnic ne pridelujemo v bližini njiv z ogrščico in repico in vsemi ostalimi kapusnicami. Pri cvetači in kitajskem kapusu za pridelovanje izberemo manj občutljive sorte. Semenske rastline sadimo na večje razdalje, da je v posevku manjša vlaga in se rastline po dežju hitreje posušijo. Za zatiranje bolezni uporabljamo tudi kemična sredstva za varstvo rastlin.

9.5.2 Škodljivci

Mokasta kapusova uš (*Brevicoryne brassicae*) je žuželka iz reda enakokrilec in škodo povzroča s sesanjem. Na rastlinah se pojavlja v kolonijah. Zaradi sesanja se listni robovi kodrajo in rumenijo. Na zgornji strani listov in še kasneje na spodnji strani se pojavijo zelo goste kolonije listnih uši, ki so poprašene z voskastimi izločki. Večje škode nastopijo na mladih rastlinah. Uši izločajo medeno roso in zato so rastline močno onesnažene.

Ukrepi: Če je prekoračen gospodarski prag škodljivosti in to je 20 % napadenih rastlin, je potrebno posevek poškropiti z enim od registriranih sredstev. Za boljšo oprijemljivost in močljivost se priporoča, da se škropivu dodajo tudi sredstva za boljšo močljivost in oprijemljivost. Mokasta kapusova uš ima tudi naravne sovražnike in priporoča se sajenje kapusnic poleg zgodnjega graha, da se že dovolj zgodaj namnožijo naravni sovražniki uši.

Kapusov ščitkar (*Aleyrodes proletella*) je zelo podoben rastlinjakovemu ščitkarju, tako da ju na zunaj ne moremo ločiti med seboj. Škodo povzroča s sesanjem, ima nepopolno preobrazbo, škodljive so tako ličinke kot tudi odrasle živali. Škodljivca najdemo na spodnji strani listov, tako jajčeca kot tudi ličinke in odrasle živali. Škodljivec izloča veliko medene rose, zato so listi prekrti z glivami sajavosti. Če se rastlin dotaknemo, se uši dvignejo in vzletijo.

Ukrepi: Zatiranje z insekticidi je uspešno le, če na spodnjo stran listov naneseemo zadostno škropilno oblogo. Ličinke so prekrite z voščenim ščitkom, na ta način so zavarovane pred insekticidom, zato je škropljenje potrebno ponoviti čez 5–7 dni.

Podobno kot pri glivični bolezni golšavosti kapusnic tudi zaradi **brazdastega kljunotaja** (*Ceutorhynchus pleuristigma*) nastanejo na koreninah bolj ali manj okrogle šiške, v katerih pa se nahaja breznoga ličinka brazdastega kljunotaja. Zlasti v primeru, da je na koreninah več golš, je rast rastlin ovirana. Ličinke so brez nog in so bele barve. Skozi luknjice, kjer ličinke šiške zapustijo, vdrejo bakterije in glive, zaradi katerih rastlina popolnoma propade.

Ukrepi: Dovolj širok kolobar zmanjšuje napad s škodljivcem. Sadik napadenih kapusnic ne sadimo in sadike preventivno pred presajanjem na stalno mesto razkužujemo s FFS. Pri ukrepih varstva proti kapusovi muhi zajamemo tudi brazdastega kljunotaja.

Kapusov belin (*Pieris brassicae*) je bel metuljček, katerega rumenkasto zelene, črno pikaste gosenice objedajo liste najprej v skupinah, pozneje pa se preselijo tudi na sosednje rastline. Samice odlagajo rumena jajčeca na spodnjo stran listov. Ob močnem napadu pojedjo liste do listnih reber.

Ukrepi: V vrtovih lahko pobiramo gosenice, na večjih površinah pa ga zatiramo s FFS. Uporabljamo selektivno delujoča sredstva, ki varujejo koristne živali. Zatiramo ga lahko tudi s pripravki na osnovi *Bacillus thuringiensis*.

Gosenice **repnega belina** (*Pieris rapae*) se najprej prehranjujejo z listi, nato pa se preselijo v glavo zelja, ki jo prevrtajo in zamažejo s svojimi iztrebki.

Ukrepi: Za zatiranje uporabljamo FFS, izbiramo tista, ki delujejo selektivno ter varujemo koristne živali. Pomembno je, da zatiramo, preden se gosenice zavrtajo v zeljne glave.

Kapusova sovka (*Mamestra brassicae*) spada med listne sovke, ki so kot odrasle živali nočni metulji oz. večče. So zelenosive ali rjavo obarvane gosenice, ki povzročajo na kapusnicah poškodbe v obliki izjedenih luknjic na zunanjih listih. Starejše gosenice se zavrtajo v notranjost zeljne glave. Ker s tem povzročajo nastanek ran, v glave z lahkoto vdrejo različni povzročitelji gnilob.

Ukrepi: Za zatiranje uporabljamo insekticide; pripravki na osnovi *Bacillus thuringiensis* za zatiranje kapusove sovke niso dovolj učinkoviti. Zatiranje opravimo pred vdorom gosenic v zeljne glave.

Kapusov molj (*Plutella xylostella*) je škodljivec iz reda metuljev, njegove ličinke so majhne gosenice, ki z grizočim ustnim aparatom objedajo liste s spodnje strani, zgornja stran listov ostane večinoma nedotaknjena. Ko se napad nadaljuje, pa so listi preluknjani in naposled povsem uničeni. Molj povzroča poškodbe v obliki luknjic.

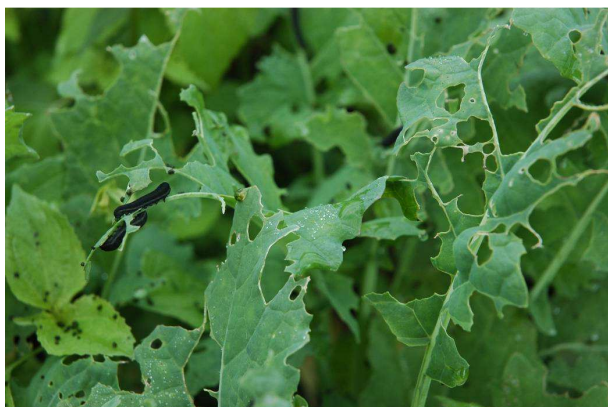
Ukrepi: Zatiranje kapusovega molja je potrebno ob prerazmnožitvah. Pri škropljenju pazimo, da so listi s spodnje strani dobro omočeni. Pri izbiri FFS dajemo prednost sredstvom s selektivnim delovanjem.

Prag gospodarske škode za vse gosenice, ki se pojavljajo v nasadih kapusnic, je 20 % napadenih rastlin do začetka oblikovanja glav, kasneje 5 % napadenih rastlin.

Kapusova muha (*Delia radicum*) spada v red dvokrilcev (*Diptera*). Odrasla muha odlaga jajčeca na koreninski vrat kapusnic ali v talne razpoke. Iz jajčec se v 4 do 8 dneh razvijejo žerke. Žerke so majhne, bele barve, s slabo razvito glavo in so brez nog. Žerke objedajo korenine, pogrizejo stranske korenine in prevrtajo glavno korenino. Rastline pričnejo hirati, listi postanejo sivkasto zeleni, rumenijo in dobijo tudi rdeč rob. Rastline z lahkoto potegnemo iz tal. Žerke se lahko preselijo tudi v višje dele rastline in delajo rove v zeljni glavi ali roži cvetače.

Prag gospodarske škode je 4–5 jajčec/rastlino 10 dni po sajenju.

Ukrepi: Ko so prekoračeni pragovi gospodarske škode ali ob priporočilih napovedovalne (prognostične) službe uporabimo insekticide z zalivanjem, trošenjem ali škropljenjem. Posevek lahko tudi prekrivamo s kopreno.



Slika 45: Eden izmed škodljivcev kapusnic, zlasti strniščne repe in kitajskega zelja so pagosenice repne grizlice (*Athalia rosae*)
Vir: M. Skoberne

9.6 POR

9.6.1 Glivične bolezni

Škrlatna pegavost (*Alternaria porri*) se prenaša s semenom in prezimi na ostankih okuženih rastlin v zemlji. Po okužbi z glivo nastanejo na listih podolgovato ovalne pege, ki so v središču pogosto sive in na teh mestih se razvije tudi črna glivična prevleka. Pege so obdane z vijoličnim robom, od tod tudi izhaja ime škrlatna pegavost. Okuženi listi se trgajo in propadejo.

Ukrepi: Kolobarjenje, odstranjevanje okuženih rastlin, uničevanje ostankov okuženih rastlin in razkuževanje semena so načini varstva pred boleznijo.

Porova rja napada por in drobnjak in na teh rastlinah tudi prezimuje. Gliva se širi s trosi, raznaša jih veter. Na okuženih listih se razvijejo okrogle, živo oranžne pege, listna površina je v območju peg raztrgana.

Ukrepi: Rastlinska higiena (odstranjevanje obolelih rastlin in starih nasadov v okolici novega nasada, ki so morebiti okuženi s porovo rjo).

9.6.2 Škodljivci

Čebulni resokrilc (*Thrips*) napada tudi por. Za resokrilce so značilni nepopolna preobrazba, resasta krila in ustni aparat za sesanje. Resokrilci so žuželke, velike do 1,5 mm. Na listih pora zaradi sesanja nastanejo srebrne proge, ki so razporejene v vzdolžni smeri lista. Pri močnem napadu rastline zaostanejo v rasti in so sive do belkaste barve.

Ukrepi: Kolobar, globoko oranje lahko zmanjša napad resokrilcev. Če je napad zelo močan, škropimo s FFS.

Ličinka **porovega molja** (*Acrolepiopsis assectella*) je gosenica, ki izjeda na listih pora podolžno usmerjene rove, pri katerih pa je zunanja povrhnjica lista ali epiderma ohranjena. Kasneje lahko delajo rove tudi v srce rastline.

Ukrepi: Porovega molja lahko zatiramo z insekticidi.

9.7 KORENČEK

9.7.1 Glivične bolezni

Listna črnoba korenja (*Alternaria dauci*) napada že kalčke korenja, ki zato propadejo. Na starejših rastlinah povzroča na listih svetle, pozneje pa rjave in črne pege. Če bolezen napreduje, se listje posuši ali zgrije. Gliva lahko okuži tudi korene. Na okuženih korenih se pojavijo črne pege ali kraste.

Ukrepi: Kolobarjenje – korenje naj bi prišlo na isto površino na vsaka 4 leta. Pri pregostih posevkih so tudi obolenja pogostejša. Tudi setev odpornih sort pripomore k zmanjšanju okužb. Okuženih korenov ne skladiščimo.

9.7.2 Škodljivci

Korenjeva muha (*Psila rosae*) je nevaren škodljivec pri pridelovanju korenja. Odrasla muha odlaga jajčeca na koreninski vrat korenja, iz njih se razvijejo žerke, ki se zarijejo pod povrhnjico korena in tam delajo rove. Koreni niso uporabni za prodajo. Na listih se napad pokaže v rumenenju ali rdečenju listov. Majhne rastlinice odmrejo.

Prag gospodarske škode ugotavljamo z rumenimi ploščami: 1. generacija 1 muha/2 pasti/dan, 2. generacija 2 muhi/2 pasti/dan.

Ukrepi: Napad korenjeve muhe zmanjšuje dovolj širok kolobar, boljše je tudi pridelovanje na vetrovnih legah, kjer ni grmičevja in živih mej. Čas setve izberemo tako, da bo korenje vzniklo šele po koncu odlaganja jajčec 1. generacije (konec junija). Odstranimo ostanke rastlin in zasipnic. Bolje je pridelovati sorte, ki so manj občutljive na napad. Pred setvijo potrosimo granulate, če škodljivec doseže prag gospodarske škode, uporabimo FFS. Tudi prekrivanje posevkov z vlakninastimi folijami zmanjšuje napad.

Korenjev zavrtač povzroči na spodnji strani listov nastanek 1 mm velike okrogle jamice. Ličinke korenjevega zavrtača, žerke, živijo v zgornjem delu korena. Zarijejo se v zgornji del korena plitvo pod povrhnjico. Rovi so zaviti in brez iztrebkov.

Ukrepi: Proti korenjevemu zavrtaču izvajamo enake ukrepe kot proti korenjevi muhi.

9.8 REDKEV IN REDKVICA

9.8.1 Glivične bolezni

Gliva, ki povzroča **redkvino črnobo**, preživi v tleh v obliki trajnih spor tudi več let. V nasadu se z rastline na rastlino prenaša z gibljivimi spori s kapljico vode. Obolenje prepoznamo po modročrnem obarvanju zunanje plasti redkve, katero se kasneje razširi v notranjost korena. Na okuženih mestih se obolelo tkivo kasneje raztrga in strohni.

Ukrepi: Na okuženih površinah moramo prekiniti pridelovanje redkve vsaj za obdobje treh let. Izvajamo ukrepe rastlinske higiene in iz nasada odstranjujemo okužene rastline. Gojimo manj občutljive sorte. Ker glivi ustrezajo alkalna tla, je bolje gnojiti s kisló delujočimi gnojili. Apneni dušik (je mineralno gnojilo iz skupine cianamidnih gnojil, ima fungicidno, insekticidno in herbicidno delovanje) je le delno uspešen proti bolezni. Glivo v tleh pa lahko uničimo s parjenjem zemlje ali kemičnim razkuževanjem tal.

Simptomi napada z **redkvino plesnijo** so rumenkaste do rjavkaste pege na listih. Na spodnji strani listov se pri visoki zračni vlažnosti razvije bela plesniva prevleka, ki jo sestavljajo trosonosci in trosi. Na korenih redkve se razvijejo hrapava črna mesta, ki jih v vlažnih razmerah prav tako pokriva plesniva prevleka. Gliva se prenaša s semenom. Prezimi v zemlji, kjer se lahko zadržuje dalj časa, tako da okužbe lahko izvirajo tudi iz zemlje. Z rastline na rastlino se med vegetacijo prenaša z vodo in vetrom in v rastline vdira tudi skozi nepoškodovano povrhnjico lista v razmerah visoke zračne vlage ali v kapljici vode.

Ukrepi: Kolobarjenje in razkuževanje semena preprečujeta širjenje bolezni. Sejati ne smemo pregosto, prav tako pazimo, da med zalivanjem ne močimo listov oz. da so listi do mraka že suhi in s tem zmanjšujemo možnost okužb. Med rastjo posevek varujemo s škropljenjem s fungicidi.

9.8.2 Škodljivci

Tudi redkev in redkvico napadajo **kapusove muhe**, ki odlagajo jajčeca na koreninski vrat teh rastlin. Žerke izjedajo rove v korenih, na koncu rovov najdemo do 8 mm dolge žerke.

Ukrepi: Zatiramo jih s prekrivanjem rastlin s kopreno in s FFS. Insekticide lahko trosimo že pred setvijo v vrste.

Na redkvi, repi, redkvici in ostalih kapusnicah delajo škodo **kapusovi bolhači**, majhni hroščki, ki mlade rastlinice lahko tako močno poškodujejo v stadiju kličnih listov, da propadejo. Nevarni so, dokler so rastlinice še mlade. Rastline poškodujejo z izjedanjem listov v obliki majhnih luknjic, velikih od enega do nekaj milimetrov. Pri nas delata škodo dve vrsti bolhačev, to sta **modri in progasti kapusov bolhač**. Modri bolhač je modre barve, progasti pa ima na vsaki pokrovki po eno rumeno progo. Bolhači jim rečemo, ker močno skačejo. Hroščki so veliki od 1,5 do 3 mm. Škodljivci so predvsem v stadiju odrasle živali. Če pa ličinke objedajo korenine, lahko na

intenzivno obdelovanih zemljiščih povzročijo popoln propad pridelka. **Prag gospodarske škode** je 10 % poškodovane listne ploskve.

Ukrepi: Ob močnem napadu moramo poseči po insekticidih.

9.9 SOLATA

9.9.1 Glivične bolezni

Na solati se pojavljajo različne gnilobe, ki, kot že samo ime pove, povzročajo gnitje in propadanje solate. Med njimi so:

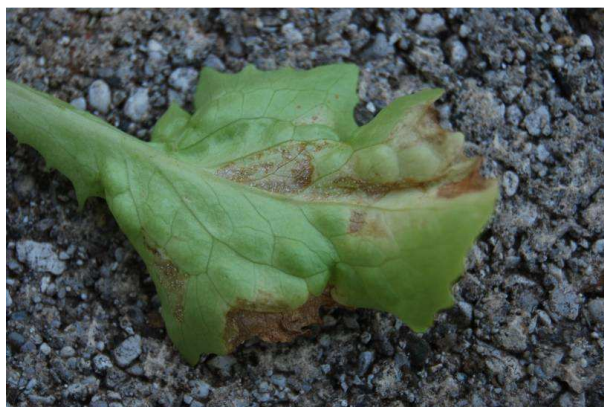
Siva plesen, ki povzroča na mladih rastlinah gnitje, ki izhaja iz kličnih listov in hitro prehaja na druge liste. Rastlina zaradi napada odmre, koreninski vrat je obarvan rjavordeče. Na odmrlih delih rastlin se razvije gosta siva prevleka, ki jo sestavlja micelij glive s trosi. Pri rastlinah, ki so že zrele za spravilo, glave venejo, in sicer zaradi gnitja koreninskega vratu.

Pri napadu z **belo volnato ali zrnato gnilobo** se gnitje širi od zunaj navznoter. Zunanji listi se povesejo k tlom ter gnijejo. Na nagnitih listih se razvije zelo gosta bela prevleka, sestavljena iz hif glive. Kasneje se tam razvijejo sklerociji, to so trajni razmnoževalni organi glive, ki so veliki od 1 do 10 mm.

Pri **črni gnilobi** pa so zunanji listi, ki ležijo na tleh, tanki in črnorjavo obarvani. Rastline le redkokdaj odmrejo, ker ostane koreninski vrat večinoma zdrav in trden.

Ukrepi: V rastlinjaki razkužujemo zemljo z vodno paro ali kemično. Na prostem si pomagamo s kolobarjenjem, da solata ne pride prepogosto na isto mesto. Kemično zatiranje s fungicidi je dovolj uspešno le, če jih uporabljamo preventivno. Za preprečevanje okužb s temi glivami pa so pomembni tudi ostali ukrepi rastlinske higiene: sadimo samo zdrave in nepoškodovane sadike, bolje je, če uporabljamo za sajenje sadike s koreninsko grudo (te sadike sadimo vedno na isto višino, kot sega koreninska gruda), ne pretiravamo pri gnojenju z dušikom, zalivamo rajši zjutraj, da se do večera listi posušijo, v rastlinjaki skrbimo, da zrak ni preveč vlažen.

Gliva iz razreda plesnivk **solatna plesen** (*Bremia lactucae*) povzroča na zgornji strani okuženih solatnih listov nastanek rumenih peg, ki pa so omejene z listnimi žilami. Na spodnji strani listov se pri visoki vlagi razvije bela plesniva prevleka. Pege kasneje porjavijo, se posušijo in listi propadejo. Gliva se razvije najprej na zunanjih listih in okužbe se širijo navznoter.



Slika 46: Spodnja stran lista solate, okuženega s solatno plesnijo
Vir: Lasten

Ukrepi: Z gojenjem odpornih sort lahko v manjši meri pripomoremo k manjšim okužbam s to glivo. Preprečevanje velike vlažnosti zraka prav tako pomaga k manjšim okužbam. Če se kljub upoštevanju gojitvenih ukrepov pojavi solatna plesen, je potrebno uporabiti fungicide.

9.9.2 Škodljivci

Na koreninah solate najdemo **solatne koreninske uši**, do 3 mm velike, rumene barve, ki sesajo korenine. Pokrite so z belkastimi izločki. Ob toplem in suhem vremenu je napad z ušmi še posebno močan. Rastline zaostajajo v rasti, tako da se ne oblikujejo lepe glave solate.

Ukrepi: Gojenje odpornih sort.

Na solati lahko najdemo različne vrste **listnih uši**, ki povzročajo škodo s sesanjem listov. Zaradi sesanja se pojavljajo različne deformacije, iznakaženja solate. Med najpogostejšimi povzročitelji je siva breskova uš (*Myzus persicae*), ki je tudi prenašalka virusov.

Ukrepi: Za zatiranje listnih uši je na voljo dovolj insekticidov. Škropiti moramo dovolj zgodaj ob upoštevanju karence.

9.10 ZELENA

9.10.1 Glivične bolezni

Listna pegavost zelene (*Septoria apii* in *S. apii-graveolentis*) je pogosta bolezen, ki povzroča na listih nastanek rjavih do sivorjavih peg. Razvoj glive pospešuje deževno vreme. Gliva najprej napade zunanje starejše liste in nato se širi v notranjost. Listi se predčasno posušijo.

Ukrepi: Za setev uporabljamo zdravo seme, po možnosti sejemo odporne sorte. Seme razkužujemo. Ob prvih znakih okužb pričnemo s škropljenjem s fungicidi. Presledke med škropljenji prilagajamo vremenu, intenzivnosti okužbe in vrsti fungicida, ki ga uporabljamo.

9.10.2 Škodljivci

Ličinke **zelenine muhe** so žerke, ki delajo rove v listih. Pri močnem napadu listi rjavijo, se sušijo in odpadajo.

Ukrepi: Varstvo z insekticidi je potrebno samo pri močnem napadu.

Stenice tvorijo poseben red v razredu krilatih žuželk. Imajo nepopolno preobrazbo in ustni aparat za bodenje in sesanje. Odrasle stenice tudi letijo. Poškodbe na zeleni delajo s sesanjem, izločajo tudi slino. Vsi stadiji stenic so zelo plašni: če potresemo rastline, se takoj spustijo na tla. Listi zelene se zaradi sesanja kodrajo in deformirajo. Srčni listi postanejo rjavi in zgrijejo.

Ukrepi: Kemično zatiranje z insekticidi.

9.11 BELUŠ

9.11.1 Glivične bolezni

Na koreninah belušev najdemo več vrst povzročiteljev **gnilob**, zaradi katerih rastline propadajo in v nasadu se pojavlja vedno več praznih mest. Eno izmed gnilob povzroča gliva *Fusarium spp.*, zaradi katere stebela rastlin venejo in porumenijo, na koreninah pa nastanejo bolj ali manj podolgovate črtičaste rdečkasto rjave pege. Stranske korenine rjavijo in gnijejo, korenine postajajo votle. *Rhizoctonia erocorum* je vijoličasta morilka korenin, ki oblikuje gost splet vijoličastih hif, med katerimi najdemo trajne razmnoževalne organe gliv. Če pa so korenine na zunaj rjave in so na odebeljenih okuženih mestih črna, do 1 mm velika plodišča, je povzročitelj gliva *Zopfia rhizophila*.

Ukrepi: Ker gliv, ki povzročajo gnilobo korenin pri beluših, ni mogoče zatirati v nasadih med rastjo, so izredno pomembni ukrepi rastlinske higijene. Tako upoštevamo kolobar oz. med dvema nasadoma belušev mora biti vsaj 10 let presledka. Zemljo moramo dobro oskrbeti s humusom in apnom; pH-vrednost naj bo nad 6. Rastline morajo biti dobro preskrbljene s hranili. Sadimo samo zdrave in močne sadike. Pri obdelavi pazimo, da ne poškodujemo rastlin in iz nasada odstranjujemo rastline, za katere sumimo, da so obbolele.

Zaradi **belušev rje** (*Puccinia asparagi*) se poleti na poganjkih belušev, vejicah in listih pokažejo blede pege, na katerih se kmalu izpahnejo podolgovati zaviti in jajčasti rjavi mozoljčki, ki pokajo, iz njih pa uhaja rjav prah – poletni trosi rje (uredospore). Jeseni se prav tam razvijejo temno rjavi do črni mozoljčki z zimskimi trosi. Ker se mozoljčki z letnimi trosi naglo množijo, se rastline močno izčrpajo. Zato tudi rumeni in se suši listje, celi grmi pa so že avgusta ali septembra suhi. Iz takih rastlin zrastejo prihodnje pomlad redki in slabotni poganjki in pridelek se zmanjša tudi za polovico. Gliva prezimi z zimskimi trosi na okuženi slami. Od tod se spomladi glivica preseli na belušev poganjke mladih beluševih nasadov, ki še niso zreli za rezanje. Na takih poganjkih in tudi na poganjkih v opuščenih nasadih, ki jih ne režemo, se razvije čašasta oblika rje s pomladanskimi trosi, ki pozneje okužijo nasade.

Ukrepi: Beluš zasadimo na odprtih in vetrovnih legah, da se v nasadu zadržuje manj vlage. Izberemo odporne sorte. Beluševu slamo jeseni porežemo čim nižje in sežgemo v samem nasadu, da uničimo zimske trose, ki so na slami. Beluš varujemo s fungicidi; škropljenja ponavljamo v presledkih, odvisno od vrste škropiva. Prvič škropimo štiri tedne po rezanju poganjkov, v mladih nasadih, kjer še ne režemo, pa škropimo že v začetku maja zaradi prvih okužb.

Na steblih in stranskih poganjkih belušev se pojavijo razbarvana mesta, ki so pokrita s sivo prevleko – to je znak okužbe s **sivo plesnijo**. Če je močna okužba, stebela prezgodaj odmrjejo; listi obolelih poganjkov zaradi uvelosti visijo navzdol.

Ukrepi: Odstranjevanje obolelih delov rastlin.

9.11.2 Škodljivci

Beluševa muha (*Platyparea poeciloptera*) je velika škodljivka beluševih nasadov, zlasti mladih, ki še niso godni za rezanje. Malo so prizadeti nasadi v prvem letu, ker imajo prešibke poganjke. Napadeni beluševi poganjki so značilno zviti in zakrivljeni, vršički rumenijo in venejo. Če jih prerežemo, najdemo v poganjkih rove, ki segajo v korenike. V rovih so belkaste, breznoge, do 10 mm dolge ličinke beluševih muh. V vsakem iznakaženem poganjku je do deset ličink ali žerk. Muhe so podobne hišni muhi, imajo pa rjavo glavo, rjave noge ter rjavo cikcakasto črto na krilih. V nasadih se pojavljajo od aprila do junija in jajčeca odlagajo v beluševih poganjkih. Vsaka muha odloži od 60 do 70 jajčec. Ličinke tri tedne doraščajo v poganjkih, ki jih iznakazijo, nato se maja ali junija zabubijo v podzemskem delu poganjkov, od 5 do 15 cm nad koreninskim vratom, kjer rjave sodčkaste bube prezimijo.

Ukrepi: Od aprila, ko se muhe pričnejo pojavljati v nasadih, do junija ponovno vsak teden zatiramo z insekticidi. Napadene zvite poganjke, ki venejo, porežemo šele poleti globoko v zemlji in jih sežgemo, da uničimo bube, ki so v njih.

9.12 ŠPINAČA

9.12.1 Glivične bolezni

Špinačna plesen napada le špinačo. Na zgornji strani listov nastanejo svetlejšje pege, ki so nekoliko dvignjene nad površino listov. Na spodnji strani listov pa se razvije vijoličastosiva plesniva prevleka iz glivnih trosonoscev in trosov. Listi se sušijo in odmirajo. Gliva prezimi na rastlinah zimske špinače.

Ukrepi: Gojenje odpornih sort. Ne sejemo pregosto, da zmanjšamo vlažnost v posevku. Pri pridelovanju v rastlinjakih iz enakih razlogov prezračujemo. Spomladanske špinače ne sejemo v bližini posevkov zimske špinače.

9.12.2 Škodljivci

Pesna muha (*Pegomya hyoscyami*) napada liste špinače. V listih nastanejo dolgi zaviti hodniki oz. rovi, ki so najprej belkaste barve, kasneje pa porjavijo. V rovih se nahajajo žerke in njihovi iztrebki. Močnejše poškodovani listi se sušijo in propadejo.

Ukrepi: Škropljenje z insekticidi. Če je le mogoče, špinačo pospravimo pred napadom muhe.

9.13 PARADIŽNIK

9.13.1 Glivične in bakterijske bolezni

Pri visokih temperaturah se pri paradižniku lahko pojavijo **uvelosti**, mlahavosti in odmiranje listov. Zato plodovi paradižnika ostanejo drobni ali pa odpadejo. Med povzročitelji takšnih simptomov pri visokih temperaturah je gliva *Fusarium oxysporum*. Gliva povzroča traheomikoze v rastlini, kar pomeni, da se razvije v prevodnih ceveh in jih zamaši. Ker je oviran pretok vode in hranilnih snovi, se pojavi uvelost. Lahko izloča tudi škodljive snovi. Na površini stebela se lahko včasih tudi razvijejo rožnata ležišča trosov. Prenaša se z dotikom korenin, kar pomeni, da se okužbe pojavljajo v gnezdih. Najpogosteje okužuje paradižnik, ki ga gojimo v rastlinjakih.

Pri nizkih temperaturah pa pogosteje prihaja do okužb z glivo *Verticillium* za razliko od glive *Fusarium oxysporum*. Na razširjenost te glive izrazito vpliva struktura tal. Gliva se nahaja v tleh s slabo strukturo, kar pomeni težja, zbita tla z veliko sposobnostjo zadrževanja vode. Na njeno razširjenost vpliva tudi reakcija tal. Če je pH zemlje pod 6, je verjetnost za prisotnost te glive večja. Pri temperaturah nad 20 °C ne prihaja do okužb. Gliva *Verticillium* se prenaša s semenom.

Korenine paradižnika pri gojenju na prostem ali v zaščiteneh prostorih lahko postanejo plutave. Simptome na koreninah, to so oplutenele, po dolžini raztrgane korenine, najdemo šele proti koncu rastne sezone. Povzročitelj bolezni je gliva *Pyrenochaeta lycopersici*. Škodo pa seveda povzroča že veliko prej, v zgodnjem stadiju razvoja in tako odločilno vpliva na količino in kakovost pridelka.

Ukrepi: Gojenje odpornih sort, cepljenje paradižnika na podlage, ki so odporne proti boleznim, ki povzročajo uvelosti. Na *Verticillium* in glivo, ki povzroča plutavost korenin, vpliva tudi razkuževanje zemlje, medtem ko to ne deluje na *Fusarium oxysporum*, ker se nahaja celo v globini 90 cm. Škode zmanjšuje tudi osipanje paradižnika. Z njim namreč spodbudimo razvoj adventivnih korenin, ki napadenim rastlinam omogočajo sprejemanje vode.

Gniloba vznožja stebela (*Phytophthora*) napada paradižnik le na začetku rasti, v obdobju 6 tednov po sajenju. Pojavlja se le pri zgodnjem pridelovanju v ogrevanih rastlinjakih ali v neogrevanih rastlinjakih na začetku rasti, v obdobju 6 dni po sajenju. Simptomi se pojavijo na vznožju stebela, spremeni se barva, postane sivozeleno, je tudi malo poglobljeno, ugreznjeno, v notranjosti je pa votlo. Glavna korenina počasi propade.

Ukrepi: Razkuževanje zemlje s parjenjem ali uporabo kemičnih sredstev za varstvo rastlin. Pomaga tudi pridelovanje močnih in utrjenih sadik. Temperatura v rastlinjaku naj bo nad 15 °C, da rastline hitro rastejo in tudi prerastejo občutljivo fazo razvoja.

Če se na listih, listnih pecljih in steblih pojavi mišje siva prevleka na njihovih nagnitih mestih, sklepamo, da je povzročitelj bolezni **siva plesen**. Najpogosteje so s to glivo napadeni paradižniki v rastlinjakih. Steblo lahko povsem pregnije in nad preginitim mestom rastlina propade. Na okuženih plodovih nastanejo belkasti obroči, ki imajo v svojem središču pikčasto središče bele barve. Običajno nastane več takih obročev.

Ukrepi: Predvsem preprečevalni ukrepi, kot so zračenje prostorov, segrevanje zaščitene prostora; ne zalivamo zvečer, da niso rastline preko noči mokre, odstranjujemo liste, da povečamo zračnost rastlin, odmrle cvetne liste odstranimo.

Paradižnikova črna listna pegavost (*Alternaria solani*) se pojavlja na listih in gomoljih. Na listih nastanejo okrogle rjavo črne pege, ki imajo rebrasto vzporedne kroge. Pege se večajo in množijo, tako da se listje predčasno posuši in odpade. Gomolji rjavijo in trohnijo do 1 cm globoko.

Ukrepi: Škropljenje s pripravki na osnovi bakra ali kako drugo, ki ga uporabljamo proti krompirjevi plesni (ne ridomil).

Paradižnikova (krompirjeva) plesen (*Phytophthora infestans*) je bolezen, ki se pojavlja predvsem na paradižniku na prostem, mnogo redkeje na paradižniku v rastlinjakih. Je najbolj nevarna bolezen krompirja in paradižnika. Pridelek je zaradi nje precej zmanjšan, še zlasti v vlažnih poletjih. Bolezen se prične pojavljati tako, da se na robu listov pojavijo rumene pege, ki kmalu porjavijo in se naglo večajo. Rjave pege imajo rumen rob in ob vlažnem vremenu je rob na spodnji strani listov pokrit z belim puhom iz glivnih trosonoscev in konidijev. Bolezen se prične navadno pojavljati, ko so vrste v nasadu strnjene in je vsa površina pokrita z rastlinami, med katerimi se zadržuje vlaga, ki omogoča, da se bolezen hitro širi. Gliva povzroča sistemsko obolenje, plodovi paradižnika postanejo črni.

Ukrepi: Na področjih, kjer gojijo paradižnik na prostem, so neškropljeni nasadi krompirja največja nevarnost za okužbe s plesnijo. Zato je potrebno škropiti po napovedih protifitoftorne službe, ki spremlja pojav krompirjeve plesni. S škropljenji pričnemo šele tedaj, ko je sporočena prva okužba s plesnijo na ustreznem območju. Ne škropimo med sušnimi obdobji. Za varstvo pred krompirjevo plesnijo je na voljo precej fungicidov. Pomembno pa je upoštevanje karence v obdobju obiranja.

Rjava listna plesen paradižnikov se pojavlja samo na paradižniku, ki ga pridelujemo v rastlinjakih; posebno v plastenjaki. Na zgornji strani listov se razvijejo okrogle pege; na spodnji strani listov pa se na teh mestih razvije rjava žametasta glivična prevleka. Pri močni okužbi se listi sušijo in odpadajo in lahko propade celoten nasad. Zeleni pa ostanejo listni peclji, plodovi in stebela.

Ukrepi: Sajenje odpornih sort, v rastlinjakih zagotavljamo suh zrak z zračenjem in ogrevanjem. S fungicidi prvič škropimo, ko se pojavijo okužbe.

Zaradi **trohnenja paradižnikovega stebila** (*Didymella lycopersici*) zbolijo paradižniki tako na prostem kot v zavarovanih prostorih. Gliva okuži starejše rastline. Propadajo cele rastline ali posamezni deli, plodovi prisilno dozori. Že pred tem se na stebelu pokažejo črne pege, ki sčasoma obkrožijo celo steblo, ki razpoka in prične trohneti. Ker se poškodujejo tudi žile, rastlina veni. Gliva prodre v plodove, ki ob peclju počrni, se sušijo in imajo na površini vzporedne rebraste kroge. Na počrnelih delih se pojavijo piknidiji – plodišča glive. Iz teh ob deževnem vremenu uhajajo trosi. Trosi se prenašajo z vetrom in dežjem. Prezimi v zemlji kot saprofit (gniloživka). Gliva prodre tudi v seme in zato seme počrni.

Ukrepi: Setev zdravega in razkuženega semena, razkuževanje sadik in tri tedne po sajenju škropimo spodnji del stebila. Razkuževanje kolov oz. uporaba čistih vrvic. Odstranjevanje okuženih rastlin.

Zelo nevarna bolezen na paradižniku je **bakterijska uvelost** (*Corynebacterium michiganense*), ki lahko v kratkem času uniči cel nasad. Bolezen povzroča bakterija, ki zamaši žile – traheobakterioza. Na prerezu stebila najdemo sluzavo kapljico – to je izcedek, v katerem je veliko bakterij, in porjavele žile zaradi propadanja. Začetni simptom je venenje in zvijanje listov. Redkeje pa se pojavijo simptomi na plodovih – to so pegice »ptičje oči«. Bolezen napreduje počasi, najbolje pa se razvija pri 28 °C. Bakterija se prenaša s semenom, bakterije se nahajajo v njem in na njegovi površini. Nekaj časa se lahko zadržujejo tudi v zemlji. Pri odstranjevanju zalistnikov bakterijo prenašamo po nasadu.

Ukrepi: Zdravo seme, razkuževanje zemlje in sadik, obolele rastline izrujemo in sežgemo, kolobarjenje (4-letni kolobar na površinah, kjer se pojavlja gliva), pinciramo tako, da poganjek odlomimo in pri tem pazimo, da se ne dotaknemo ran – ne uporabljamo noža, pri preprečevanju pomaga tudi škropljenje z bakrenimi pripravki, vendar ni priporočljivo prepogosto škropiti z njimi, ker zavirajo rast zaradi depresivnega delovanja bakra na rastlino, zorenje plodov. Paradižnikove kole pred ponovno uporabo razkužimo.

9.13.2 Virusne bolezni

Znanih je najmanj dvanajst virusov, ki napadajo paradižnik. Poleg paradižnika napadajo tudi druge rastline, kot so krompir, tobak, razne cvetlice ... Kot simptomi okužb z virusi se na paradižniku pojavljajo kot mozaik z bledimi ali rumenkastimi nepravilnimi lisami, kot listi, ki so podobni praprotilim, črtičavost in iznakaženja listov, blage osvetlitve listnih žil, obročkavost listov, odmiranje vršičkov poganjkov, okrepljeno oblikovanje stranskih poganjkov, zelo zbite ali obledele rastline.

Najbolj pogost virus je **tobakov mozaik** (*Nicotiana virus 1*), ki se pojavlja v več različnih. Povzroča zmanjšanje listne površine v takšnem obsegu, da lahko ostanejo samo listne žile. Zato poimenujemo to bolezen **nitavost paradižnika**, ki pa jo včasih lahko povzroča tudi **kumarni mozaik** (*Cucumis virus 1*). Vzrok za močno odmiranje listov in poganjkov povzroča skupna okužba s **tobakovim mozaikom in krompirjevim mozaikom X**. Samostojna okužba z **X virusom** povzroča na paradižniku rahel mozaik na listih, ki pa lahko pomembno zmanjša pridelek. Pri **krompirjevem mozaiku Y** se v odvisnosti od različka, ki povzroči okužbo, pojavi bolj ali manj izražen mozaik, listi se lahko tudi kodrajo ali pa zvijajo (navzdol), na plodovih se

razvijejo udrtе rjave odmrle lise. Če pa rastline obilno cvetijo, vendar cvetovi odpadajo, poganjki so številčnejši in rastlina ima metličast videz – govorimo o **metličavosti paradižnika** (*Lycopersicum virus 1*).

Virusi se prenašajo na različne načine: s semenom, zemljo, listnimi ušmi (sesajoče žuželke), dotikom. Če med delom kadimo, lahko v nasad zanesemo tudi virus, če je le-ta prisoten v tobaku.

Ukrepi: Zdravo seme, rastlinska higiena, uničujemo listne uši in tripse, zatiranje plevela, v bližini ne gojimo krompirja in cvetic, kolobarjenje, pridelovanje odpornih sort, v bližini ne pridelujemo krompirja, odstranjevanje okuženih rastlin.

9.13.3 Škodljivci

Pogost škodljivec pri gojenju paradižnika v rastlinjakih je rastlinjakov ščitkar.

9.14 ČEBULA

9.14.1 Glivične bolezni

Čebulna plesen (*Peronospora destructor*) se pojavlja predvsem v vlažnih letih. Na listih se pojavijo blede lise, ki se hitro večajo, na njih se nato razvije vijoličnosiva prevleka, katero sestavljajo trosonosci in trosi. Z rastline na rastlino se prenaša z vodo in vetrom. Gliva se razvije po celotnih listih, listi se sušijo in nato propadejo. Na napadenih rastlinah se pojavijo glive, ki počrniijo liste. Razvije se tudi v čebulček, ki je vir primarnih okužb v naslednjem letu. Na listih se razvijejo tudi saprofitske glive, ki počrniijo liste in dodatno oslabijo rastline. Čebule, ki se razvijejo, so drobne in v skladišču ne zdržijo dolgo. Gliva prezimi v tleh v obliki zimskih spor (oospor) in v ostankih okuženih listov.

Ukrepi: Širok kolobar, sajenje na večje razdalje, da se med rastlinami ne zadržuje vlaga, sežiganje okuženih ostankov, preventivno škropljenje s fungicidi, škropljenja ponavljamo. Pri pripravi škropilne brozge dodajamo sredstva za boljšo oprijemljivost.

Čebulna bela gniloba (*Sclerotium cepivorum*) napada čebulo, česen in šalotko. Prisotnost glive pospešuje kislа zemlja, temperatura od 10 do 12 °C, premočno gnojenje z dušikom in suša, ki zavira rast rastlin. Gliva napada že mlade rastlinice takoj ob vzniku ali kasneje. Napada posamezne rastline ali pa se okužbe pojavljajo v gnezdih. Pri starejših rastlinah prične gniti čebula pri osnovi, nato strohnijo korenine, ostanke prekriva gost bel moknat micelij glive. Micelij se razvije vse do prvih listov. Napadeni deli gnijejo, nad gnijočimi deli se pojavijo črni sklerociji – so trajni organi glive. Sklerociji se pomešajo z zemljo in ostanejo v njej sposobni okužbe več let.

Ukrepi: Širok kolobar (4–5-leten), v okuženi zemlji 8 let ne pridelujemo čebule, apnenje kisle zemlje, ne premočno gnojenje z dušikom, ostankov čebule ne zanašajmo na obdelovalne površine, delno učinkuje tudi razkuževanje čebulčka.

Čebulna snet (*Tiburcinia cepulae*) napada samo kalčke, ki zrastejo iz semen, ne pa kalčkov, ki zrastejo iz čebulčka. Do okužbe pride že v prvih petih dneh po vzniku ali do pojava prvega lista ob kličnem listu. Simptom okužbe so svinčeno sivi progasti mozoljčki. V teh se razvijejo trajni trosi klamidospore, katere ostanejo v zemlji sposobne okužbe do 10 let. Napadeni kalčki propadejo ali pa se iz njih razvijejo zakrnele rastline s kratkimi in zavitimi listi z drobnimi čebulami brez vrednosti. Za okužbe potrebuje snet razmeroma nizke temperature od 13 do 22 °C.



Slika 47: Čebulna snet
Vir: Lasten

Ukrepi: Kolobarjenje, v okuženi zemlji vsaj 10 let ne pridelujemo čebule. Pred setvijo seme razkužimo. Odporne sorte čebulčka sejemo brez razkuževanja.

Siva plesen (*Botrytis alii*) povzroča na uskladiščeni čebuli porjavele lise, ki so nekoliko vdrte. Pod lisami je meso zmečano in nagnito. Gnitje se hitro širi v čebulo, čebula gnije. Med luskolisti se razrašča bel glivni micelij, na nagnitih delih se pojavi košata siva plesen iz glivnih trosov in trosonoscev. Na napadenih delih se razvijejo sklerociji – trajna oblika micelija, ki omogoča prezimitev. Okužijo se napol suhi listi že na vrtu v času dozorevanja čebule, predvsem ob vlažnem vremenu. V času najbolj intenzivne rasti na polju gliva ne more okužiti zdravih listov. V vlažnih skladiščih pa se zlasti na visokih kupih slabo posušena čebula zlahka okuži, gliva se bujno širi in prenaša s čebule na čebulo, da zgine večina pridelka.

Ukrepi: Zgodnje sajenje, da pravočasno dozori, ne premočno gnojenje z dušikovimi gnojili. Pospravljamo samo popolnoma zrelo čebulo, ko ima suhe liste, listov ne trgamo, jo dobro posušimo, skladiščimo v suhih skladiščih in jo med skladiščenjem večkrat preberemo in odstranimo napadene čebule.

9.14.2 Škodljivci

Čebulna muha (*Phorbia antiqua*) je največja škodljivka čebule, česna in pora. Spomladi, že v mesecu maju, opazimo na napadenih rastlinah liste, ki rumenijo, se zvijajo in rjavijo. Povzročitelji so žerke čebulne muhe. Liste lahko izpulimo, ker so pri dnu zaradi poškodb nagniti. V mladih čebulah čebule in česna najdemo do 8 mm dolge žerke.



Slika 48: Poškodba zaradi čebulne muhe
Vir: Lasten

Odrasle živali so muhe (red dvokrilcev), rumeno sive barve. Jajčeca odlagajo v aprilu na liste mladih čebulnic. Iz njih razvite žerke lahko uničijo več rastlin. Poleti se razvijeta še dva rodova čebulne muhe, ki pa na čebuli in česnu ne naredita večje škode, sta pa nevarnejša poru. Žerke zadnjega rodu se zabubijo v zemlji in tako prezimijo.

Ukrepi: Razkuževanje semena in čebulčka, strokov, kasneje ob znakih napada aplikacija insekticidov.

9.15 KROMPIR

9.15.1 Glivične bolezni krompirja

Krompirjeva plesen (*Phytophthora infestans*) je najbolj razširjena in najnevarnejša bolezen krompirja in paradižnika. Pridelek je zaradi nje precej zmanjšan, še zlasti v vlažnih poletjih. Bolezen se prične pojavljati tako, da se na robu listov pojavijo rumene pege, ki kmalu porjavijo in se naglo večajo. Rjave pege imajo rumen rob in ob vlažnem vremenu je rob na spodnji strani listov pokrit z belim puhom iz glivnih trosonoscev in konidijev. Bolezen se prične navadno pojavljati, ko so vrste v nasadu strnjene in je vsa površina pokrita z rastlinami, med katerimi se zadržuje vlaga, ki omogoča, da se bolezen hitro širi. Zgodnje sorte so za plesen najbolj občutljive. Okužbe posameznih rastlin izvirajo iz okuženih gomoljev, iz katerih gliva zraste do listov. Gomolje okužijo trosi, ki jih dež spere z listov v zemljo ali pa pridejo listi v dotik z gomolji ob izkopu. Okuženi gomolji imajo na lupini sivorjave lise, pod katerimi je meso porjavelo. Skozi okuženo lupino lahko prodirajo tudi gnilobne glive in bakterije. Vir okužb so tudi samosevci.

Ukrepi: Sajenje zdravih gomoljev, protifitoftorna služba spremlja pojavljanje krompirjeve plesni, škropljenje s fungicidi (*cineb, maneb, delan, antracol, bakreni antracol, ridomil ...*).

Na listih in gomoljih je pogosta **črna listna krompirjeva listna pegavost** (*Alternaria solani*). Na listih nastanejo okrogle rjavočrne pege, ki imajo rebrasto vzporedne kroge. Pege se večajo in množijo, tako da se listje predčasno posuši in odpade. Gomolji rjavijo in trohniijo do 1 cm globoko. Hujšo škodo dela pri nas ta gliva na paradižniku.

Ukrepi: Škropljenje s fungicidi.

Posebno nevaren in na seznamu karantenskih bolezní je **krompirjev rak** (*Synchytrium endobioticum*), ki lahko napade vse dele rastline, najpogosteje pa gomolje. Na okuženih gomoljih iz očesc zrastejo rakavi izrastki, ki so lahko tako veliki kot sami gomolji. Včasih se gomolji sploh ne razvijejo, ampak zrastejo samo rakave tvorbe. V začetku so izrastki trdi in svetli, kasneje pa porjavijo in gnijejo. Iz razpadajočih rakavih tvorb pridejo v zemljo zimski trosovniki ali **zoosporangiji**. Trosovniki ostajajo v zemlji sposobni okužbe tudi več let. Če v okuženo zemljo posadimo krompir, zraste okužen pridelek. Pri nas smo prvič našli to glivo leta 1954 v Planini pod Golico. Bolezen se razvija tam, kjer je poleti zmerno hladno vreme s pogostimi padavinami. Gliva razpada v biotipe ali soje z različno napadalnostjo do posameznih krompirjevih sort.

Ukrepi: Karantenski ukrepi, sajenje odpornih sort. Prenašanje bolezní je mogoče le z okuženimi gomolji in zemljo.

Med karantenske bolezní spada tudi **prašnata krastavost krompirja** (*Spongospora subterranea*). Napadeni gomolji imajo najprej svetle, okrogle, do 6 mm velike bradavice; čez čas se lupina nad bulicami posuši in zvezdasto razpoka. Tedaj iz krastic uhaja rjav prah, ki ga sestavljajo klobčiči glivnih trosov. Izpraznjeni mozoljški ostanejo na gomoljih kot krastave vdolbine, obdane z ostanki razpokane lupine. Ob močnem napadu je večji del površine gomoljev pokrit z globokimi krastami, ki uničijo do tretjine mesa. Troši ostanejo kužni do 5 let. Gliva se lahko pojavi tudi na drugih podzemnih delih rastline. Bolezen je nevarna v hladnejših področjih z obilico padavin v zgodnjem poletju. Okužbe gomoljev so najbolj pogoste v vlažni zemlji s temperaturami od 12 do 18 °C.

Ukrepi: Sajenje zdravih gomoljev, na okuženih površinah 6 let ne gojimo krompirja.

V zemlji zelo razširjena gliva je bela **noga krompirja** (*Rhizoctonia solani*). Ta gliva je v zemlji zelo razširjena in napada več kot 230 različnih vrst rastlin. Na gomoljih se bolezen kaže v obliki črnorjavih krast. Kraste so trajna glivna tkiva – **sklerociji**, iz njih zraste micelij. Skozi prezračevalne odprtine v lupini prodre gliva tudi v gomolje. Zato so na lupini okroglaste temne pege, pod njimi pa meso porjavi do 1 cm globoko in se rado izlušči. Micelij v zemlji napade kalčke korenin in stolone. Zato poganjki odmrejo, preden pridejo na površino, a odženejo novi, slabotnejši. Pozneje napadenim rastlinam se listi zvijejo, rumenijo in v listnih pazduhah zrastejo zračni mehurčki. Dno stebela preraste gosta plesniva prevleka, ki jo sestavljajo plodovnice s troši (bazidiosporami).

Ukrepi: Kolobarjenje, sajenje zdravih gomoljev, razkuževanje gomoljev.

9.15.2 Bakterijske bolezní krompirja

Med bakterijskimi boleznimi je v naših razmerah posebno nevarna **črna noga krompirja** (*Erwinia carotovora var. atroseptica*). Simptom napada bakterije je gnitje spodnjega dela stebela, listi se povešajo in rumenijo. Bakterija se naseli v prevodnih celicah, le-te se zamašijo in pričnejo gniti. Bolezen je nevarna tudi v skladiščih. Gomolji se okužijo v skladišču ali že pred izkopom. Okužba nastopi skozi lenticele, rane ali po stolonu preko materine rastline. Okužbe se najprej

pokažejo kot lahno vdrti in vodene pege, ki se v suhem okolju zasušijo. V vlažnem okolju pa se bolezen hitro širi. Gnilo tkivo je mokro in krem barve. Gnilo tkivo se zlahka izlušči iz gomolja.

Ukrepi: Ne skladiščimo okuženih gomoljev, izogibamo se poškodbam gomoljev, gomolji naj bodo suhi, ne smejo se zmočiti, med obdobjem celjenja ran se izogibamo temperaturam nad 15 °C in visoki zračni vlagi nad 95 %.

9.15.3 Virusne bolezni krompirja

Virusne bolezni krompirja ali krompirjeve viroze so nevarne kužne bolezni, ki prej ali slej okužijo in uničijo vsak krompir, kjerkoli že raste. Povzročajo izroditev ali degeneracijo krompirja, kakor so pojav imenovali, dokler še niso vedeli za prave vzroke bolezni. Zaradi virusnih bolezni se pridelek od leta do leta naglo zmanjšuje, zrasli gomolji so drobni in jih je vse manj. Kjer je podnebje milo (v vinorodnih okoliših), se viroze navadno posebno naglo širijo in tam je treba že vsako drugo ali tretje leto zamenjati seme, da je pridelek donosen. Bolezni ne opazimo na gomoljih, hitro in lahko pa jih spoznamo na zelenih rastlinah, zlasti na mladih. Iz leta v leto jih prenašamo z okuženimi gomolji, v nasadih pa jih širijo zlasti listne uši, nekatere pa z medsebojnim dotikom na polju in z orodjem. Posamezne krompirjeve sorte so bolj ali manj dovzetne za virusno obolenje ter kažejo bolj ali manj očitne znake okužb in propadanja. Pri nas so razširjene naslednje viroze: **zvijanje listov krompirja** (*Solanum virus 14*), **krompirjev mozaik** (*Solanum virus 1* ali *virus X* in *Solanum virus 3* ali *virus A*), **črtavost** (*Solanum virus 2* ali *virus Y*) in **Virus S**. Virusi povzročajo zelo različne simptome, ki so odvisni tudi od sorte in različka virusa. Z rastline se prenašajo (odvisno od vrste virusa) z listnimi ušmi, dotikom, nekateri tudi z nematodami. Posebno nevarne so kombinirane okužbe, tako npr. okužba z virusom X in A povzroča kodravost listov.

Ukrepi: Sajenje zdravega semena, zatiranje prenašalcev (listnih uši).

9.15.4 Škodljivci

Koloradski hrošč (*Leptinotarsa decemlineata*) je najhujši krompirjev škodljivec. Doma je ob reki Kolorado. Med 1. svetovno vojno so ga zanesli iz Amerike v južno Francijo, kjer so ga odkrili leta 1922. K nam je prišel med 2. svetovno vojno. Hrošč je dolg 1 cm, pokrovki imata po dolgem 10 črnih prog, jajčeca odlagajo v skupinah po 30 na spodnjo stran listov. Mlada ličinka je temno rdeča, kasneje postane svetlo rdeča. Buba je umazano rdeče barve, razvija se v zemlji. Hrošči prezimijo v zemlji, ponavadi 10–20 cm globoko. Iz zemlje pridejo od konca aprila do začetka maja, ličinke dozorevajo junija, ličinke 2. rodu pa avgusta. Samica odloži 700–800 jajčec, živi dve leti. Velik škodljivec je zaradi velike plodnosti, razmeroma hitrega razvoja in strašanske požrešnosti ličink.

Ukrepi: Uporaba insekticidov.



Slika 49: Ličinka koloradskega hrošča
Vir: P. Skoberne

Krompirjeva ogorčica (*Heterodera rostochiensis*) povzroča na krompirju zaostanek v rasti ter zvijanje in rumenenje listov. Na koreninah so bučkam podobne kroglice – ciste ali odmrle samice, ki vsebujejo jajčeca. Iz cist uhajajo nitaste ličinke, ki se zavrtajo v korenine krompirja in paradižnika ter v njih sesajo. Iz ličink zrasle samice se napihnejo in s svojim zadkom prodrejo na površino korenin kot bele bučike, sprednji del telesa pa ostane v korenini in še naprej sesajo hrano. Črvasti samci zlezejo iz korenin in oplodijo samice, v katerih se nato razvije 200–300 jajčec.

Ukrepi: Kolobarjenje kot preventivni ukrep.

Listne uši povzročajo škodo na krompirju na več načinov: so prenašalke virusnih bolezni, lahko močno poškodujejo cimo in sesajo iz rastlin vodo in hranilne snovi. Med najpogostejšimi listnimi ušmi na krompirju so **siva breskova uš** (*Myzus persicae*), **krhlikina uš** (*Aphis nasturtii*), **krompirjeve uši in črna fižolova uš** (*Aphis fabae*).

Ukrepi: Ko so na enem listu krompirja 3–5 uši (gospodarski prag škodljivosti), škropimo z insekticidi.



Preverjanje

1. Naštejte splošne škodljivce vrtnin.
2. Opišite značilnosti strun in poškodbe, ki jih povzročajo.
3. Na stroku fižola se je pojavila vdrtja pega rjave barve, ki je ob robu rdeče obrobljena. Kdo je povzročitelj tega simptoma?
4. Naštejte bolezni in škodljivce kumar.
5. Na zgornji strani listov kumar se je razvila bela prevleka. Kdo povzroča omenjeni simptom?
6. Vehe zelja so se povesile in spremenile barvo; postale so sivozelene, rumene in rdečkaste. Zelje ne raste več. Kdo je povzročitelj poškodbe? Kako ukrepamo?
7. Koreni korenja so plitvo pod povrhnjico preriti. Kdo je škodljivec? Ali je še čas za varovanje posevka? Kako ukrepamo?
8. Opišite varstvene ukrepe proti solatni plesni in koreninskim ušem solate.
9. Opišite simptome napada paradižnika s krompirjevo plesnijo in varstvene ukrepe proti tej bolezni.
10. Čemu služi protifitoftorna služba?

4. vsebinski sklop: VARSTVO SADNEGA DREVJA IN JAGODIČEVJA

10 SADJARSTVO



CILJI:

Namen tega poglavja je spoznati najpogostejše bolezni in škodljivce sadnega drevja ter na osnovi simptomov prepoznati povzročitelje in predlagati ustrezne varstvene ukrepe.

10.1 SPLOŠNI ŠKODLJIVI ORGANIZMI

Voluhar (*Arvicola terestris*) je najhujši škodljivec mladih sadnih dreves. Če ne opazimo rogov okoli dreves, škodo opazimo šele tedaj, ko listje dreves rumeni, veni in se suši. Voluhar požre korenine in drevesa obgloda vse do lesa. Drevo se maje. Objeda tudi korenine, korene in gomolje vseh ostalih rastlin. Voluhar je dolg od 15 do 20 cm, ima zavaljeno telo, rjavkast kožuh, rep je dlakav in je za polovico krajši od celotnega telesa, kratka ušesa so skrita v dlaki. Voluharica skoti štirikrat letno po 2–7 mladičev.

Ukrepi: Nastavljanje pasti, vab, zaplinjevanje (dovoljeno samo na prostem).

Poljska miš (*Microtus arvalis*) je najbolj pogosta, v zimskem času lahko popolnoma uniči detelje in žita, jeseni tudi gomolje in korene. Dela škodo tudi na sadnem drevju. Objeda drevje na koreninskem vratu in korenine v tleh. Dolga je 10–12 cm, ima sivorjav kožuh na hrbtu, po trebuhu pa belkasto siv. Ušesa so kratka, rep meri eno tretjino telesne dolžine. Najbolje ji ustrezajo sončne lege v peščeno-ilovnati zemlji. Samice skotijo vsako leto do 5-krat po 4–10 mladičev. Ne prenašajo dolgotrajne vlage.

Ukrepi: Nastavljanje pasti, vab, zaplinjevanje (dovoljeno samo na prostem).

Ukrepi proti **pticam** (*Aves*): Uporabljamo različna odvrčala (ptičja strašila, strašila na pok in kriki strahu), tretiranje semen s kemičnimi sredstvi za varstvo rastlin, ki delujejo kot odvrčala, in pokrivanje z mrežami.

Ukrepi proti **divjadi (zajci, srne, kunci)**: Postavljanje ograj, mlada drevesa zaščitimo s plastičnimi trakovi in mrežami, ki jih ovijemo okoli debel, uporaba FFS, ki delujejo kot repelenti ali odvrčala.

10.2 PEČKARJI (JABLANE IN HRUŠKE)

10.2.1 Glivične in bakterijske bolezni

Škr lup ali krastavost jablan (*Venturia inaequalis*) in **hrušk** (*Venturia pirina*) je najbolj škodljiva bolezen jablan in hrušk, proti katerima redno škropimo. Na zgornji strani listov jablan in hrušk se že kmalu po cvetenju pojavijo črnozelenkaste pege z žametno prevleko. Gliva se

prenaša z vetrom in dežjem. Živi pod kutikulo listov, kjer se razvija micelij glive. Škrlup na jablani prezimi na odpadlem listju kot gniloživka ali saprofit, spomladi pa se razvijejo spolna plodišča ali periteciji, kjer so spolne spore ali askospore, ki okužujejo mlado listje. Pri hruševem škrlupu spomladanske okužbe izvirajo iz okuženih poganjkov, če še niso oleseneli, lahko pa tudi iz askospor, ki so nastale na odpadlem listju. Nevarnost okužbe je največja ob trajno vlažnem vremenu in temperaturi od 17 do 24 °C. Listje mora biti vsaj 18 ur vlažno. Okužbe nastopijo, ko so vidni prvi lističi in cvetni popki. Na občutljivi sorti jablane zlati delišes lahko odpade veliko listov, mladi plodovi se slabo razvijajo in slabo barvajo. Med hruškami je najbolj občutljiva sorta viljamovka. Plodovi se okužijo takoj po cvetenju, peclji pa celo med cvetenjem.



Slika 50: Jablanov škrlup
Vir: M. Skoberne

Ukrepi: Varstvo s fungicidi; pred cvetenjem pričnemo s škropljenji z bakrenimi pripravki, škropimo na 14 dni, po cvetenju pa nadaljujemo z organskimi sintetičnimi fungicidi. Za določevanje rokov škropljenja si pomagamo z elektronskimi aparati, ki spremljajo vlažnost in temperaturo. Upoštevamo tudi navodila prognostične službe, ki opozarja na nevarnost okužb in priporoča ustrezne pripravke. Pomembno je preprečevanje primarnih okužb do sredine maja.

Jablanova pepelovka (*Podosphaera leucotricha*) razvije na okuženih listih in mladih poganjkih belo mokrato prevleko, ker se micelij glive razvije na površini listov, v notranjost lista pa požene sesalne korenine ali havstorije. Listi se zvijajo navznoter, bolj pokonci stojijo in se sušijo od listnega roba navznoter. Gliva prezimi v obliki micelija v mladih brstih, spomladi se razraste na liste in se preko poletja širi s poletnimi trosi ali oidiji. Gliva se bujno razvija ob suhem in toplim vremenu, medtem ko mokro in hladno vreme zavira razvoj bolezni.



Slika 51: Jablanova pepelovka

Vir: Lasten

Ukrepi: Spomladi izrežemo obolele poganjke (ob začetku odganjanja ali med njim), kar lahko storimo že pri zimski rezi. V fazi brstenja škropimo z žveplnimi pripravki, pred cvetenjem vsaj dvakrat, maja vsak teden, nato redkeje.

Jablanov rak (*Nectria galligena*) povzroča na vejah in deblih nabrekla iznakaženja. Če so okužbe močne, lahko veje in debla propadejo. Gliva okuži jablane preko svežih ran, ki jih povzroči obrezovanje, veter, toča, pozebe ipd. V rastlino lahko prodira skozi ranice na nastavkih listnih pecljev jeseni ob odpadanju. Okužbe so najpogostejše na mladih drevesih, ki hitro rastejo. Možnosti okužb so večje, če je spomladi in jeseni vreme vlažno. Bolezen pospešuje tudi visoka podtalnica, ki povzroča zastajanje vode v tleh in prevelike zaloge dušika. Gliva prezimi z zimskimi trosi, ki se razvijejo v peritecijah, kateri nastanejo na ranah in jih opazimo jeseni in pozimi kot drobne rdeče pikice.

Ukrepi: Porežemo obolele veje pod rakavo tvorbo, na debelejših vejah in deblu rakaste rane natančno izrežemo do zdravega lesa in izrezane ploskve premažemo; po toči škropimo s fungicidi, prav tako jeseni po obiranju in med odpadanjem listja dvakrat škropimo z ustreznim fungicidom.

Napad **hruševe rje** (*Gymnosporangium sabinae*) prepoznamo po rdečih do oranžnordečih pegah na zgornji strani listov, ki nosijo lepljive in črne pike. Na spodnji strani se razvijejo plodišča ecidiji, v katerih so ecidiospore. Te se z vetrom prenašajo na smrdljivi brin, ki je vmesni gostitelj hruševe rje. Spomladi na brinu nastanejo spolni trosi bazidiospore, ki okužijo hruševe liste. Kjer je prisoten smrdljivi brin, so okužbe zelo močne. Če se na listu razvije več kot pet peg, je potrebno zatiranje s fungicidi. Drugače pa je škoda manjša, kot je razvidno iz bolezenske slike.



Slika 52: Hruševa rja na zgornji strani lista

Vir: M. Skoberne



Slika 53: Hruševa rja na spodnji strani lista v mesecu juniju
Vir: M. Skoberne



Slika 54: Plodišča hruševe rje na spodnji strani listov v septembru
Vir: Lasten

Ukrepi: Odstranjevanje smrdljivega brina kot vmesnega gostitelja (npr. *Juniperus sabinae*, *J. chinensis* in dr., ne pa stebričastega brina). Če zatiramo škrlup na hruškah, upoštevajmo pri izbiri fungicidov učinkovitost le-teh na hruševo rjo.

Hrušev ožig (*Erwinia amylovora*) povzroča bakterija, ki povzroča to posebno nevarno bolezen, ki spada v skupino karantenskih bolezni. Zbolijo rastline iz družine rožnic (*Rosaceae*), jablane, hruške, kutine in številne okrasne rastline iz te družine. Ne okužuje koščičarjev in jagodičja. Okuženi poganjki in cvetovi venejo. Najprej se obarvajo rjavo, pozneje okuženo mesto postane črno. Bolezen se nato širi na sosednje veje, poganjke in deblo. Razvoj bolezni pospešuje vlažno in toplo vreme, temperatura zraka nad 23 °C, vlažnost zraka nad 70 %; v takšnih razmerah bolezen napreduje zelo intenzivno. Bakterija prezimi na okuženem lesu iz prejšnjega leta.

Ukrepi: Ker je bolezen karantenska, moramo ob prvem pojavu o tem obvestiti javno službo za varstvo rastlin. Če je drevje manj okuženo, z ostrim nožem odrežemo okužene veje 30 cm v zdrav les. Veje nato sežgemo. Močno okuženo drevje posekamo in prav tako sežgemo.

Pri skladiščenju sadja kar nekaj pridelka zgnije zaradi **sadnih in skladiščnih gnilob**. Gnijejo celotni plodovi. Vzrok za to so nekatere vrste gliv, kot so *Gloeosporium* sp., *Penicillium* sp., *Monilinia* sp. Včasih meso in lupina rjavita, vzrok za to pa so fiziološke motnje oz. poškodbe.

Na sadnem drevju je zelo razširjena *Monilia fructigena* ali **navadna gniloba sadja**, ki napada pečkato sadje, *Monilia laxa* pa napada koščičasto sadje. Obe glivi povzročata gnitje sadja – tj. sadna monilija in sušenje cvetja ter vejic – cvetna monilija. Sadna monilija se pokaže na plodovih. Plodovi gnijejo in na njihovi površini se razvijejo strome (gost preplet micelija). Na stromah se razvijejo letni trosi, s katerimi se gliva širi. Cvetove redkokdaj okužijo spolni trosi ali askospore, ki zrastejo na gnilih plodovih, če so dvakrat prezimili v zemlji. Trosi vdirajo v plodove skozi rane. V skladiščih okuženi plodovi počrnijo.

Ukrepi: Rastline varujemo z dobro oskrbo dreves, k čemur spada tudi odstranjevanje žarišč okužb na skorji, jeseni hitro oberemo sadje, ker se možnosti okužb ob deževnem vremenu stalno večajo, škropljenje s fungicidi od avgusta naprej. Proti sadni gnilobi porežemo vejice 20 cm v zdrav les, ob začetku cvetenja uporabimo organske sintetične fungicide.

10.2.2 Škodljivci

Na jablanah in hruškah povzročajo škodo različne vrste listnih uši: **zelena jablanova uš**, **mokasta jablanova uš**, **jablanova uš šiškarica**, **mokasta hruševa uš** (*Aphis pomi*, *Dysaphis plantaginea*, *Dysaphis devectora*, *Dysaphis piri*). Uvrščamo jih v red enakokrilcev z nepopolno preobrazbo, škodo povzročajo s sesanjem. Simptomi, ki jih povzročajo, so različni, listi se zvijajo navzdol, deformirajo, rjavijo in se sušijo, poškodovani in deformirani so tudi plodovi (npr. pri zeleni jablanovi uši), nastajajo šiške, spremeni se barva ipd. Pomembne škodljivke so mokasta jablanova listna uš, hruševa mokasta listna uš, včasih tudi jablanova uš šiškarica, zelena jablanova listna uš in redko jablanova travna listna uš. Prezimujejo v stadiju jajčec. Vse listne uši, razen zelene jablanove listne uši, menjavajo gostitelja.



Slika 55: Poškodbe jablanovega lista z jablanovo ušjo šiškarico
Vir: M. Skoberne

Ukrepi: Pomembno je redno pregledovanje rastlin in ob prekoračitvi gospodarskega praga škodljivosti uporabimo insekticide. Pri izbiri ustreznega pripravka smo pozorni na njegov spekter oz. obseg delovanja, odločimo se za pripravke s specifičnim delovanjem.

Na brsti in vejah najdemo debelo obložene kolonije **krvavih uši** (*Eriosoma lanigerum*), ki so pogosto prekrte z belo debelo voskasto prevleko. Sesajo rastline in njihova strupena slina povzroča zadebelitve in razpoke v skorji – rak krvavih uši. Prezimuje kot ličinka ali odrasel osebek na koreninah ali razpokah med lubjem. Temperature pod $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ uničijo vse stadije uši, ki prezimujejo na vejah, medtem ko osebkovi na koreninah preživijo.

Ukrepi: Redno pregledovanje od začetka brstenja. Proti krvavim ušem, ki prezimujejo na koreninah, si pomagamo z lepljivimi trakovi, ki jih trdno zalepimo okoli debla. Uspešen proti krvavi uši je krvavkin najezdnik *Aphelinus mali*. Če je prekoračen prag gospodarske škode, uporabimo insekticide.

Mali zimski pedic (*Operophtera brumata*) ali **mali zmrzlikar** je metulj, katerega gosenice objedajo liste, brste in mlade plodove. Gosenice so pedici, ki se spomladi razvijejo iz jajčec, dolgi so 2,5 cm, zelene ali rjavkaste barve, po hrbtu imajo temno zeleno črto, na vsaki strani pa tri belkaste črte. Konec maja zlezejo v zemljo, kjer se zabubijo, in jeseni se iz njih razvijejo odrasle živali. Samci imajo krila, veliki so od 2,5 do 3 cm, samice so brez kril, imajo samo krilne nastavke (spolni dimorfizem). Samice gredo v krošnjo in na vejice ter brste odložijo jajčeca in v tej obliki prezimijo. Na leto razvijejo 1 rod.

Ukrepi: Zimska škropljenja sadnega drevja in škropljenje spomladi pred cvetenjem. Okoli debel položimo oktobra pred prvim jesenskim mrazom lepljive pasove.

Jabolčni zavijač/jabolčna črvivost (*Carpocapsa pomonella*) napada jablane in hruške ter povzroča črvivost plodov. Metuljček je dolg 1 cm, z razpetimi krili meri 2 cm, sprednja krila so sivkasta in imajo temne črte, blizu zunanjšega roba pa zlato blestečo liso. Na leto razvije dva rodova; 1. rod se pojavlja od maja do julija, drugi rod pa od sredine julija do začetka septembra. Samice prvega rodu odlagajo jajčeca na plodove in poganjke, najraje na zgornjo stran listov blizu plodov. Samica odloži približno 80 jajčec. Čez dva tedna se razvijejo gosenice, ki se zavrtajo v plodove in objedajo pečišče, svoje iztrebke pa spravljajo iz plodov skozi poseben večji rov. Zabubijo se za lubjem v belih zapredkih, čez dva tedna se pojavijo metulji, ki zopet odlagajo jajčeca na plodove. Dorasle gosenice drugega rodu se zapredejo za drevesno skorjo, kjer se zabubijo.

Ukrepi: Pojavljanje jabolčnega zavijača nadzorujemo s feromonskimi vabami (samo samce metuljev) in s pregledovanjem odlaganja jajčec. Če je prekoračen gospodarski prag škodljivosti, uporabimo insekticide.

V intenzivnih nasadih jablan se pojavljajo **zavijači lupine jabolka (sadni zavijač** (*Adoxophyes reticulana*), **sadni duplinar** (*Archips podanus*) **in pasasti sadni zavijač** (*Pandemis heparana*)), ki na leto razvijejo dva rodova; en rod od konca maja do julija, drugi rod od avgusta do maja. Redko pridejo do pečišča jabolka in hrušk. Objedajo liste in v določenih razmerah tudi lupine plodov ali meso tik pod lupino. Gosenice včasih pripno list na plod in pod njegovim varstvom objedajo lupino. Pomembne poškodbe povzroča 2. generacija. Nevaren je v intenzivnih nasadih, v starih visokodebelnih je nepomemben škodljivec.

Ukrepi: Gospodarski prag škodljivosti ugotavljamo z nastavljanjem feromonskih vab, pregledujemo odložena jajčeca. Če je prekoračen gospodarski prag škodljivosti, uporabimo insekticide.

Rdeča sadna pršica (*Panonychus ulmi*) je najhujša škodljivka jablan, češpelj, vinske trte, prizadene pa tudi hruške, breskve in ribez. Najbolj prizadene urejene nove nasade z občutljivimi sortami. Včasih je bilo rdeče sadne pršice manj, kar je bila tudi posledica uporabe žvepljenih pripravkov, ki imajo akaricidno delovanje. Samice so velike 0,7 mm, samci so nekoliko manjši.

Prezimi v stadiju jajčec na vejah, ličinke se izležejo spomladi, ko cvetni brsti pordečijo. Samice odlagajo poleti nekoliko svetlejša jajčeca na liste, a ne predejo pajčevine. Na leto se razvije 5–7 rodov, razvoj pršic pospešuje topla in suha pomlad.

Največja med sadnimi pršicami je rjava **sadna pršica** (*Bryobia rubrioculus*), ki najbolj napada jablane in češplje, manj hruške in češnje. Samice so velike 0,8 mm, samcev nimajo. Na leto razvijejo 3–4 rodove. Prezimijo v stadiju jajčec na vejah in imajo enak razvoj kot rdeča sadna pršica.



Slika 56: Pršica šiškarica na hruški (*Eriophyes piri*)
Vir: Lasten



Slika 57: Spodnja stran hruševega lista, napadenega s hruševno pršico šiškarico
Vir: P. Skoberne

Simptomi napada so belkasto rumene pikice, ki nastanejo na listih kot posledica vbodov in sesanja. Listi spremenijo barvo, postanejo sivobronasti. Na spodnji strani listov najdemo rdečkaste ali belkaste pikice – to so pršice. Pri močnem napadu se listi sušijo in odpadajo.

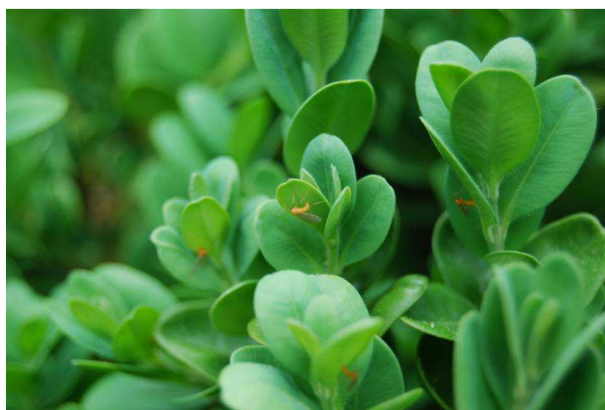
Ukrepi: Pregledujemo pojav škodljivke, pri prekoračitvi gospodarskega praga škodljivosti uporabimo akaricide, najbolje z ozkim spektrom delovanja; tudi plenilske pršice zmanjšujejo populacijo škodljivke.

Spomladi (od konca aprila ali začetka maja) ličinke **hruševih bolšic** (*Psylla pirisuga*) sesajo na mladih poganjkih in lističih, zaradi česar slabo rastejo, se iznakazijo in nato posušijo. Poškodujejo tudi brste. Odrasle bolšice so 3–4 mm dolge, prezimijo na hruševem lubju, lahko pa

tudi na drugem drevju. Spomladi odlagajo jajčeca na spodnjo stran listov. Ličinke so podobne stenicam in izločajo veliko medene rose, zato se na napadenih rastlinah pojavljajo mravlje in glive sajavosti. Poznamo dve vrsti, ki prezimujeta kot odrasle živali: navadno hruševo bolšico, ki skoraj ne povzroča škode, in malo hruševo bolšico, ki je posebno škodljiva. Na leto razvijejo 1 rod. Hruševe bolšice so prenašalke »propadanja hrušk«, tj. posebno nevarno mikoplazemsko obolenje.



Slika 58: Bolšica
Vir: P. Skoberne



Slika 59: Pušpanova bolšica
Vir: Lasten

Ukrepi: Od brstenja dalje spremljamo pojav bolšic; pri močnejšem napadu uporabimo insekticide.

10.3 KOŠČIČARJI (ČEŠNJA, SLIVA, ČEŠPLJA, MIRABELA, BRESKEV)

10.3.1 Glivične in bakterijske bolezni

Gliva **listna luknjičavost koščičarjev** (*Clasterosporium carpophilum*) napada koščičarje, največja je škoda na češnjah, pogosto tudi na breskvah. Če je veliko vlage, se zgodaj spomladi na

listih koščičarjev pojavijo karminasto rdeče pege s premerom nekaj milimetrov. Tkivo na teh pegah odmre, se posuši in izpade. Zato so listi videti luknjičavi. Gliva prezimuje predvsem na okuženih mestih na lubju in plodovih, ki obvisijo na drevju. Močna okužba lahko povzroči prezgodnje odpadanje listja. Poleg listov so lahko okuženi tudi plodovi, na njih so udrte, podolgovate, rdeče obrobljene pege, iz katerih se cedi smola. Na pegah se razvijejo trosi, ki jih raznašajo dežne kapljice.



Slika 60: Listna luknjičavost koščičarjev
Vir: P. Skoberne



Slika 61: Listna luknjičavost koščičarjev
Vir: P. Skoberne

Ukrepi: Škropljenje s fungicidi, obolele veje odrežemo.

Največ škode gliva **češnjeva listna pegavost** (*Cylindrosporium padi*) naredi v deževnih poletjih, lahko celo več kot listna luknjičavost. Na listih češenj in višenj se pojavljajo rdečkaste ali vijoličaste pege, ki pa nimajo ostrega roba in se zlivajo druga v drugo. Na spodnji strani listov imajo pege oster rob in so bele barve zaradi množice trosov. Pojavi se kasneje kot listna luknjičavost (konec pomladi ali v začetku poletja). Listi rumenijo in močno odpadajo že poleti. Gliva prezimi v odpadlem listju in na nastavkih listnih pecljev ter na zemlji.

Ukrepi: Kjer bolezen vsako leto že v zgodnjem poletju povzroča odpadanje listov, že od cvetenja naprej (vlažno vreme) dvakrat ali trikrat škropimo s fungicidi.

Predvsem marelice, češnje in višnje so pogosta tarča **cvetne monilije** (*Monilia fructigena* in *M. laxa*). Pojavi se proti koncu cvetenja, odmirajo mladi poganjki, pri češnjah odmrejo cvetni šopi. Pogoj za razvoj bolezni je visoka vlaga, deževno vreme pred cvetenjem in med njim. Okužba poteka preko cvetnih organov. Če je med cvetenjem suša, pojav bolezni ni posebno velik.

Ukrepi: Okužene poganjke obrežemo do zdravega lesa. V primeru deževnega vremena pred cvetenjem je potrebno dva- do trikratno škropljenje v presledku od 6 do 10 dni. Prvič škropimo tik pred cvetenjem.

Gliva Valsa poleg češenj napada tudi druge vrste koščičarjev in pečkarjev. Pri okužbi z glivo *Valsa* odmirajo posamezne veje, nato se odmiranje razširi na celo drevo. Pogost znak sta smolikavost in rakaste rane. V rastline vdira skozi rane, ki nastanejo pri rezi, poškodbah zaradi toče in živali, ter ranice, ki nastanejo pri odpadanju listov. Okužbe so najpogostejše spomladi in jeseni. Razvoj bolezni pospešujejo neugodne razmere rastišča, predvsem zastajajoča voda v tleh.

Ukrepi: Na manj ustreznih legah škropimo po odpadanju listov s priporočenimi fungicidi dvakrat, oskrbujemo rane, okužena mesta izrežemo in jih zaščitimo, rastišča, kjer zastaja voda, niso primerna za gojenje češenj.

Gliva, ki povzroča **rožičavost češpelj** (*Taphrina pruni*) okuži nastajajoče plodove že kmalu po cvetenju. Plodovi postanejo usločeni in ploski; prekriti so z belosivo prevleko, ki kasneje porjavi. Razvoj bolezni pospešuje vlažno vreme, ob suhem vremenu med cvetenjem ni okužb. Gliva prezimi na okuženih posušeni plodovih.

Ukrepi: Ob deževnem vremenu med cvetenjem ali tik pred njim škropimo (enkrat). Sadne mumije (posušeni plodovi) odstranimo, ker so vir okužb v naslednji pomladi.

Že zgodaj spomladi se opazijo okužbe z **breskovo kodravostjo** (*Taphrina deformans*). Listi breskve se najprej nekoliko zožijo, so blede zeleni do rdeče obarvani in mehurjasto nabrekli. Okuženi listi so vse bolj nabuhli, rjavijo in se sušijo ter na koncu odpadejo. Tudi mladi plodiči množično odpadajo.



Slika 62: List, okužen z breskovo kodravostjo
Vir: M. Skoberne

Ukrepi: Gojenje odpornejših sort in škropljenje s fungicidi že ob nabrekanju brstov, vendar pred njihovim odpadanjem (to je že konec februarja ali v začetku marca). Če je vreme deževno, čez 10–14 dni ponovimo škropljenje.

10.3.2 Škodljivci

Na nekaterih vrstah koščičarjev delajo škodo **črna češnjeva listna uš**, **zelena krizantemina uš** in **mokasta breskova listna uš**. Vse navedene uši tudi menjavajo gostitelje. Uši so pomembne prenašalke virusov, tako npr. zelena krizantemina uš prenaša **šarenko**.

Ukrepi: Škropljenje z insekticidi, ko je prekoračen gospodarski prag škodljivosti (redno pregledujemo nasade že od brstenja naprej). Pri izbiri insekticida upoštevamo njegovo delovanje na morebitne koristne organizme.

Češnjeva muha (*Rhagoletis cerasi*) je izjemno razširjen škodljivec češenj in povzroča vsem dobro znano črvivost češenj. Škodljivka je muha (red *Diptera*), ki odlaga jajčeca od konca maja naprej na plodove, ki zorijo. Iz njih se razvijejo žerke in ko te dorastejo, gredo v zemljo, kjer se zabubijo. Spomladi iz zemlje prileze češnjeva muha. Poleg češenj napada tudi višnje. Sorte češenj in višenj, ki zorijo v prvih treh češnjevih tednih, ponavadi niso napadene.

Ukrepi: Nadzorovanje leta češnjeve uši z lepljivimi ploščami in redni pregledi v maju in juniju – na podlagi leta določimo čas zatiranja češnjeve muhe z insekticidi.

Na plodovih češpelj, sliv in mirabel dela škodo **češpljev zavijač** (*Laspeyresia funebrana*). To je metulj, ki odlaga jajčeca na plodove, iz njih izlegle rdečkaste gosenice se prehranjujejo v plodovih. Okoli koščice najdemo votlinico, ki je vsa zadelana z iztrebki gosenice. Tako napadeni plodovi prisilno dozori in odpadajo. Na leto razvije dva rodova: 1. rod od začetka do konca julija in 2. rod od konca julija do konca avgusta.

Ukrepi: Ugotavljanje naleta samcev s feromonskimi vabami in dodatnim pregledovanjem odlaganja jajčec. Če je prekoračen gospodarski prag škodljivosti, uporabimo ustrezen insekticid.

Če kmalu po cvetenju pričnejo odpadati plodovi in na njih najdemo majhne luknjice, sta vzrok za to **češpljeva črna ali rumena grizlica** (*Hoplocampa minuta* in *Hoplocampa flava*). V odpadlem plodu najdemo izjedeno koščico in pagosenico grizlice. Grizlica razvije na leto 1 rod. Grizlice se izležejo spomladi, jajčeca ležejo v mlade semenske zasnove, iz njih se razvijejo pagosenice.

Ukrepi: Ugotavljanje pojava leta grizlice in nato po potrebi uporaba insekticidov takoj po cvetenju češpelj, ko čebele ne obiskujejo več cvetov.

Na koščičarjih povzroča škodo tudi **mali zimski pedic** (Glejte pri pečkarjih.). Škodo dela tudi **sadna pršica** (Glejte pri koščičarjih.).

10.4 VIRUSNE IN MIKOPLAZEMSKÉ BOLEZNI SADNEGA DREVJA

Na sadnem drevju najdemo kar nekaj gospodarsko pomembnih virusnih in mikoplazemskih bolezn. Med temi so:

- na jablani: mikoplazemska bolezen metličavost in upogljivost jablanovih vej ter viroze ploščatost jablanovih vej, virusna hrapavost pokožice jabolk ter jablanov mozaik.
- na hruški: virozi hruševa obročkavost in virusna kamnitost hrušk in mikoplazemsko obolenje propadanje hrušk.
- na češnji: virozi češnjeva obročkavost in Pfeffinška bolezen.
- na višnji: viroza Stecklenberška bolezen.
- na slivah, češpljah in breskvah: virozi obročkasti in progasti mozaik ter češpljeva šarenka.
- na ribezu: virusni atavizem.
- na malini: viroza pegasti mozaik in virusna grmasta pritlikavost malin.
- na jagodah: viroze jagodna virusna kodravost, jagodna blaga virusna obrobljenost listov in virus repnjakovega mozaika.

Med virozami je izjemno nevarna **češpljeva šarenka** (*Prunus virus 7*), ki povzroča na plodovih češpelj obročkaste brazgotine in vdrtine, meso pod njimi je rdečkasto obarvano. V mesu so lahko grudice smole in lahko pridejo tudi na površino plodu. Vse sorte ne reagirajo z izrazitimi simptomi. Na obolelih plodovih odpade večina plodov. Simptomi na listih so manj prepoznavni. Virus se prenaša z listnimi ušmi, prenašamo jo tudi s cepiči, podlagami in koreninskimi poganjki okuženih rastlin.

Ukrepi: Okužena drevesa posekamo, uporabljamo le brezvirusne sadike, cepiče in podlage ter zatiramo listne uši.

10.5 JAGODIČEVJE (ribez, kosmulja, maline, robidnice)

10.5.1 Glivične in bakterijske bolezni

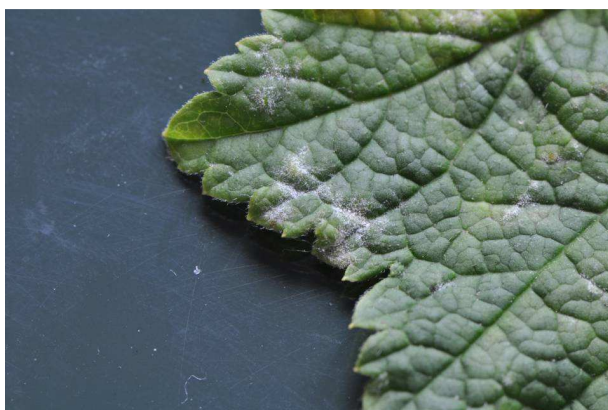
Če kosmulje, rdečega in belega ribeza, redkeje črnega, v vlažnih letih ne škropimo, se na listih pojavijo številne, drobne okrogle, rjave ali temno sive pege. Okužbe povzročata **ribezov** (*Drepanopeziza ribis*) in **kosmuljin listni ožig**. Pege se ob vlažnem vremenu hitro množijo, listi se sušijo in odpadajo. To se pozna na pridelku, razvoj grmov je lahko še v naslednjih letih prizadet. Na pegah se razvijejo plodišča s trosi, ki širijo bolezen v vlažnem letu. Gliva prezimi na odpadlem listju in spomladi se na njem razvijejo spolna plodišča apoteciji z askosporami, ki spomladi okužijo mlade liste.

Ukrepi: Odpadlo listje pograbimo in sežgemo, škropimo s fungicidi enkrat pred cvetenjem in izvedemo še dve naslednji škropljenji v 14-dnevnem presledku.

Pri ribezu in kosmulji odmirajo oz. se sušijo poganjki. Na poganjkih, najpogosteje pri tleh, se pojavijo rdečerožnate bradavice – plodišča glive. Vzrok za to je **sušica listavcev**. Obolele poganjke odrežemo takoj, ko jih opazimo.

Na lesu se pojavljajo tudi okužbe s **sivo plesnijo** (*Botrytis cinerea*). V tem primeru je les pod okuženim mestom ožgan. Ob vlažnem vremenu se pojavi značilna mišje siva prevleka. Odrežemo in sežgemo okužene poganjke.

Ameriško kosmuljevo pepelasto plesen (*Sphaerotheca mors-uvae*) so prinesli iz Amerike konec 19. stoletja. Zelo intenzivno se pojavlja na črnem ribezu, zaradi česar poganjki na vrhu zakrnijo in se tudi posušijo, grmi pa malo rodijo. Pozno pomladi prekrije vršičke poganjkov in mlade liste gosta plesniva prevleka s številnimi letnimi trosi. Ti trosi okužijo plodove kosmulj, ribeza redkeje. Pozno poleti se na plesnivi prevleki pojavijo črne pike – to so plodišča z zimskimi trosi (askosporami), ki spomladi okužijo mlade poganjke.



Slika 63: Ameriška kosmuljeva pepelasta plesen (detajl)
Vir: M. Skoberne



Slika 64: Ameriška kosmuljeva pepelasta plesen na ribezu
Vir: Lasten

Ukrepi: Izbira odpornejših sort, odrežemo okužene poganjke in jih sežgemo, škropljenje s fungicidi, prvič izvajamo zimsko škropljenje in kasneje, če zimsko škropljenje ni bilo dovolj učinkovito, škropimo ob pojavu plesni.

Malinova sušica (*Didymella applanata* in *Leptosphaeria coniothyrium*) je zelo razširjena bolezen, ki jo povzročata dve glivi. Predpogoj za razvoj bolezni pa je neustrezna oskrba nasada. *Didymella* povzroča zgodaj poleti na enoletnih šibah nastanek modrikastih peg, ki v poznem poletju postanejo srebrno bele in na njih črna plodišča ali piknidije. Listje propada in se suši. Na odmrlem lubju se spomladi razvijajo v peritecijah.

Zaradi glive *Leptosphaeria* lubje tik nad zemljo potemni in poka, šibe trohniijo, so krhke. Gliva oblikuje v plodiščih letne in zimske trose. Razvoj glive in okužbe pospešujejo slabe rastne razmere. Maline ne prenesejo suhe zemlje, saj so kot gozdne rastline prilagojene na vlago.

Ukrepi: Odstranjevanje plevela, namakanje, sajenje manj občutljivih sort, po trgatvi porežemo stare šibe in šibe, ki so odveč, preventivno škropljenje s fungicidi.

Če so korenine malin črne, strohnele, je vzrok za to **malinova koreninska gniloba** (*Phytophthora*). Rozge, ki naj bi rodile, odganjajo zelo slabo ali sploh ne. Okužene so tako stare kot nove rozge. Rozge odmirajo v vrsti, druga za drugo. Oblikovanje novih rozg je oslABLJENO. Gliva v tleh preživi več let.

Ukrepi: Kolobar, sajenje zdravih sadik, kot rastišče ni primerno zemljišče, ki preveč zadržuje vodo in je zemlja pretežka.

Pegavost robidovih rozg povzročata dve glivi, *Rhabdospora* in *Gnomonia rubi*. Prva gliva povzroči na rozgah, ki naj bi rodile naslednje leto, nastanek peg, ki so sprva rdečkastovijolične, kasneje postanejo v središču črne. Okužbe nastopajo spomladi in v zgodnjem poletju. Druga gliva povzroča svetlo rjave in kasneje srebrnkasto sive pege. Rastline okuži od julija do avgusta.

Ukrepi: Odstranjevanje obolelih rozg.

10.5.2 Škodljivci

Poškodbe na jagodičevju povzročajo **rumena ribezova listna uš**, **listna uš na ribezovih poganjkih**, **zelena ribezova listna uš**, **mala in velika malinova listna uš** in **mala robidova listna uš**. Vse povzročajo škodo s sesanjem listov, vrhov rozg in cvetov med poletjem. Poleg sesanja so nevarne kot prenašalke virusov. Vse prezimujejo v stadiju jajčec in menjavajo gostitelja, razen uši, ki napada ribezove poganjke.



Slika 65: List ribeza, poškodovan z rumeno ribezovo listno ušjo
Vir: M. Skoberne

Ukrepi: Pregledovanje rastlin glede prisotnosti listnih uši in uporaba ustreznih insekticidov. Širjenje preprečujemo s škropljenjem s sistemiki v aprilu ter naslednjimi škropljenji poleti.

Ribezova sklenokrilka (*Synanthedon tipuliformis*) povzroča sušenje celih ribezovih vej. Šibe spomladi slabo odganjajo, se sušijo, listi in cvetovi venejo in se prav tako sušijo. V šibah so rovi, kjer živijo belorumene gosenice, ličinke metulja ribezove sklenokrilke. Metulji so podobni osam s steklenimi prozornimi krili brez lusk. Jajčeca odlagajo maja na poganjke. Najraje imajo črni ribez. V desetih dneh razvijejo gosenice, ki se zavrtajo v steblo. Gosenice ostanejo v rovu preko zime in se spomladi zabubijo. Na leto razvije 1 rod.

Ukrepi: Odstranjevanje starih šib in okuženih mladih poganjkov. Škropljenje z insekticidi konec maja.

Ribezova brstna pršica (*Cecidophyes ribis*) uničuje brste in s tem zmanjšuje pridelek ter slabi rast rastline. Značilen simptom je nabreklost ribezovih brstov v obliki kroglic, kar najlaže opazimo spomladi, ko ribez odganja. V takšnem nabreklem brstu se nahaja do 3.000 pršic, velikih do 0,2 mm. Aprila jih najdemo na rastlini in od tu jih veter, žuželke in ptiči raznašajo naokrog, pa tudi same lezejo. Ko se razvijejo novi brsti, pršice zlezejo vanje, se razmnožujejo in pozno jeseni odlagajo jajčeca. Brsti spomladi ne odženejo in se posušijo. Pršica je prenašalka virusne bolezni ribeza, in sicer **koprivje listavosti**.

Ukrepi: Odstranjevanje okuženih brstov, pri močnem napadu odrežemo cele šibe in jih sežgemo. Škropljenje z insekticidi pred cvetenjem in po njem.

Robidova pršica povzroča na plodovih neenakomerno dozorevanje. Pršice sesajo plodove, prezimujejo med luskolisti brstov, spomladi pa se preselijo na liste, cvetove in plodove.

Ukrepi: Trikrat škropimo z akaricidi, prvič, ko so poganjki dolgi 10 cm, nato 10 do 14 dni kasneje in v začetku cvetenja.

Malinov hrošč (*Byturus tomentosus*) je od 4 do 5 mm dolg hrošček, ki podobno kot njegove ličinke povzroča škodo v brstih, cvetovih in plodovih. Hroščki uničujejo tudi cvetove, ker se hranijo s prašniki in pestiči. Jajčeca odložijo v cvetove, in sicer v vsak cvet po enega. Zato so plodovi črvi. Odrasle ličinke se zabubijo v zemlji in še isto leto se iz bub razvijejo hroščki, ki v zemlji prezimijo. Spomladi zlezejo iz zemlje, najprej se hranijo s cvetovi različnih rastlin, nato pa z malinami.

Ukrepi: Redno pregledovanje nasada pred cvetenjem in pri močnejšem pojavu pred cvetenjem uporabimo insekticid, ki ni nevaren za čebele.

Na kosmulji včasih opazimo množico svetlo zelenih pagosenic **kosmuljeve grizlice**, ki do golobrstja pojedjo kosmuljeve liste. Grizlica spada v red kožekrilcev, ki imajo popolno preobrazbo, njihova ličinka je pagosenica. Prezimi v stadiju bube (tipa kokon v tleh).

Ukrepi: Redno pregledovanje nasada in ob prerezamžitvi škodljivca zatiramo z insekticidi.

Pri malinah in robidah so pogosta različna **rumenenja listov**. Vzroki za ta pojav so tudi različni: **kloroza**, ki nastopa zaradi presežka **apna** v tleh (alkalna tla); znamenje te fiziološke bolezni je rumenenje tkiva med listnimi žilami; listi se lahko povsem pobelijo, zlasti na vršičkih. Pomanjkanje **magnezija** se kaže kot oranžne proge med listnimi žilami, zlasti po deževni pomladi. V deževni pomladi se lahko pokaže pomanjkanje **mangana** kot rumenenje listne

pliskve med žilami, kar pa težko ločimo od simptomov, ki nastanejo zaradi **neustreznega pH** in pomanjkanja magnezija. Tudi zaradi neustreznega delovanja korenin pride do razbarvanja listov. In številne viroze povzročajo simptome na listih.

Ukrepi: Skrbno izberemo rastišče, ne izbiramo suhih in prevročih leg. Z virusi obolele rastline odstranimo. Proti klorozi zaradi alkalnih tal dodajamo humus kisle reakcije, kot sta šota in zdrobljena praprot. Če primanjkuje magnezija, škropimo z magnezijevim sulfatom, pri pomanjkanju mangana z manganovim sulfatom.

10.6 JAGODE

10.6.1 Glivične bolezni

Zaradi **sive plesni** (*Botrytis cinerea*) propade večji del pridelka, če je ob dozorevanju vlažno vreme. Gliva, ki je v naravi zelo razširjena, okuži predvsem cvetove jagod. Že na zelenih jagodah se pojavijo rjave pege in kmalu cele jagode porjavijo, gnijejo in pokrije jih siva plesniva prevleka. Jagode so za okužbo dovzetnejše, če so močno gnojene z dušičnimi gnojili.

Ukrepi: Škropljenje s fungicidi, ki so dovoljeni, in sicer dvakrat ali trikrat pred cvetenjem in še enkrat po cvetenju. Plodove podložimo s slamo ali gojimo jagode na foliji, da se plodovi ne dotikajo zemlje. Ob trganju jagod sproti odstranjujemo nagnite plodove.

Zahirano rast povzročajo številni neugodni rastni dejavniki, parazitske glive, škodljivci in virusi. Značilen simptom je **venenje** že v nekaj dneh po sajenju, pa tudi spomladi, če sončno vreme zamenja hladno in vlažno. Pogost vzrok so parazitske glive, ki uničujejo prevodni in koreninski sistem. Med temi boleznimi je pogosta **črna koreninska gniloba**, za katero je značilno, da odmrlo koreninsko skorjo z lahkoto potegnemo iz centralnega cilindra, ki je še bel.

Ukrepi: Jagod ne pridelujemo na zbitih tleh, kjer zastaja voda, kolobarimo, izboljšujemo strukturo tal. Škropljenje s fitofarmaceutskimi sredstvi ni učinkovito.

Velika talna vlažnost na težkih tleh, ki so zbita in zadržujejo vodo, pospešuje pojav **rdeče koreninske gnilobe** (*Phytophthora fragariae*). Enako velja za kislila tla. Napadene rastline spomladi zaostajajo v rasti, hirajo ter oblikujejo manj plodov in so skoraj brez prtljik. Ob suši venejo. Jeseni so simptomi bolj vidni. Takrat so starejši listi rdeče do rumenorjavo obarvani. Korenine so brez stranskih korenin, na podolžnem prerezu korenin vidimo rdečkasto obarvan centralni cilinder.

Ukrepi: Izbira ustreznega rastišča, uporaba zdravih sadik, v septembru in oktobru škropimo s fungicidi. Obolelih jagod ne dajemo na kompostni kup, ker se v tem primeru bolezen širi s kompostom. Jagode sadimo na grebene, da voda ne zastaja.

Verticilijsko uvelost jagod povzroča gliva, ki se naseli v prevodnem sistemu (traheobakterioza). Simptom je uvelost jagod ob toplem in sončnem vremenu, ker se po rastlini ne more pretakati voda. Uvelost se pojavi najprej na zunanjih listih in se širi navznoter. Gliva vdira v rastlino skozi korenine.

Ukrepi: Sadimo zdrave sadike, izbira ustreznega rastišča.

10.6.2 Škodljivci

Jagodni semenski hrošč (*Harpalus rufipes*) je bleščeče črn hrošček, dolg 1,5 cm. Hrani se s semeni plevelov in semenom na zunanji strani jagod, ki se zato razbarvajo na mestih, kjer je hrošček seme pojedel. Poškodbe se pojavijo pred dozoritvijo plodov.

Ukrepi: Lovljenje hroščkov v pasti, nanje delujejo tudi sredstva na osnovi metiokarba (limacid).

Če najdemo cvetne brste, ki so povešeni na cvetnih pecljih, vemo, da je v nasadu **jagodov cvetožer** (*Anthonomus rubi*). V vsakem je po ena bela breznoga ličinka, velika do 5 mm. Cvetožer spada v red hroščev, žuželk s popolno preobrazbo. Do 4 mm dolg hrošček rilčkar odlaga po eno jajčece v cvetne brste. Ličinke se hranijo s cvetovi in se tam zabubijo. Cvetovi se posušijo. Zgodaj poleti se izležejo hrošči, ki prezimijo v zemlji med rastlinskimi ostanki.

Ukrepi: Povešene uvele brste pobereemo in sežgemo. Ker se hrošči pojavijo šele v cvetenju, ne smemo uporabiti insekticidov.

Jagodova pršica (*Tarsonemus pallidus*) je mehkoškožna pršica, skoraj prozorna, velika do 0,2 mm. Pršica sesa mlade srčne liste, ki so zato skodrani in zakrneli, kasneje se posušijo. Prizadete rastline ostanejo majhne, zahirane, ne cvetijo in ne rodijo. Odrasle pršice imajo štiri pare nog, njihove ličinke tri pare. Najdemo jih med listnimi dlačicami. Samice prezimujejo na rastlinah in spomladi odlagajo jajčeca na mlade srčne liste. Na leto razvije več rodov. Ugaja ji 85-odstotna zračna vlaga in najustreznejša temperatura je od 23 do 28 °C. V takšnih razmerah se nov rod razvije v 10 do 12 dneh. Širimo jo s sadikami, pa tudi sama se premika. Napada še druge rastline, pogosto okrasne, kjer najpogosteje napada ciklame in aralije. V rastlinjakih se razmnožuje tudi pozimi.

Ukrepi: Zdrave sadike, redno pregledovanje nasadov in uporaba ustreznih akaricidov.



Preverjanje

1. Opišite značilne simptome jablanovega škrlupa, načine širjenja in varstvene ukrepe.
2. Opišite vrste simptomov, ki jih povzročajo različne vrste listnih uši na sadnem drevju.
3. Kakšni znaki napada se pokažejo zaradi jablanove krvave uši?
4. Katera škodljivca povzročata črvičnost jabolka in češenj?
5. Kateri so možni vzroki odpadanja cvetov pri jablanah?
6. Kakšne simptome povzročata rdeča in rjava sadna pršica?
7. Kateri škodljivec povzroča črvičnost češpelj?
8. Listi češenj so polni okroglih luknjic. Kdo je povzročitelj?
9. Breskovi listi so deformirani, nakodrani in rdeče obarvani; se sušijo in odpadajo. Kdo povzroča ta simptom? Kako ukrepamo proti tej bolezni?
10. Izdelajte škropilni koledar za maline.

11 LITERATURA

1. Blažič, M., et al. *Gradivo za usposabljanje prodajalcev FFS in izvajalcev varstva rastlin*. Ljubljana: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Fitosanitarna uprava RS, 2009.
2. Brooks, A., in Halstead, A. *Bolezni in škodljivci vrtnih rastlin. Bolezni, škodljivci in motnje na sadnem drevju, vrtninah, okrasnih rastlinah in tratah*. Ljubljana: Kmečki glas, 1985.
3. Bunc, S. *Slovar tujk*. Glotta. Slovarji in jezikovni priročniki. Maribor: Založba Obzorja, 1974.
4. Bürki, M., et al. *Pflanzenschutz an Zier- und Nutzpflanzen: Krankheiten und Schädlinge erkennen, vorbeugen und richtig bekämpfen*. Braunschweig: Thalacker Medien, 1999.
5. Harmuth, P. *Dokaz o preizkusu znanja iz varstva rastlin: poljedelstvo, zelenjadarstvo, sadjarstvo, vinogradništvo, pridelovanje okrasnih rastlin: podlaga za pouk na tečajih za uporabnike in prodajalce fitofarmaceutskih sredstev*. Radovljica: Didakta, 1995.
6. Kojić, M., in Šinžar, B. *Korovi*. Beograd: Naučna knjiga, 1985.
7. Maček, J. *Bolezni poljščin*. Knjižnica za pospeševanje kmetijstva. Ljubljana: Kmečki glas, 1991.
8. Maček, J. *Posebna fitopatologija. Patologija poljščin*. Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, VTOZD za agronomijo, 1983.
9. Maček, J. *Posebna fitopatologija. Patologija vrtnin*. 2. izdaja. Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, VTOZD za agronomijo, december 1991.
10. Šutić, D. *Biljni virusi*. Beograd: Nolit, 1980.
11. Vrabl, S. *Varstvo kmetijskih rastlin pred boleznimi in škodljivci. I. Splošni del*. Skripta (ponatis). Maribor: Univerza v Mariboru, Višja agronomska šola, 1982.
12. Würmli, M. *Mala enciklopedija narave*. Ljubljana: ČZP Kmečki glas, 1984.

Priloga I

Evidenca o uporabi fitofarmaceutskih sredstev

Izvajalec tretiranja – uporabnik (ime in priimek): _____

Imetnik rastlin, rastlinskih proizvodov ali tretiranih površin: _____

Ime in številka parcele/objekta in tretirana površina v m²: _____

- če je na isti parceli več kultur, navesti površino v m² za vsako kulturo: _____

Datum spravila pridelka (po kulturah, če jih je več): _____

1	2	3	4	5	5	6	7
Zap. št. tretiranja	Datum in ura tretiranja	Kultura	Opis razvojne faze tretirane rastline (vegetacija)	Namen tretiranja (bolezni, škodljivci, pleveli)	Trgovsko ime sredstva (v primeru mešanja FFS naštetni vsa FFS)	Uporaba škropilne mešanice na površino (Odmerek FFS /liter vode / dejansko površino parcele v m ²)	Opombe
1							
2							
3							
4							
5							
6							

Slika 66: Evidenca o uporabi fitofarmaceutskih sredstev

Vir: Pravilnik o dolžnostih uporabnikov fitofarmaceutskih sredstev, Ur. l. RS, št. 62/2003