



VARSTVO RASTLIN: UKREPI VARSTVA RASTLIN

Manja Šterbenc

Naslov: VARSTVO RASTLIN: ukrepi varstva rastlin
Izobraževalni program: Kmetijsko podjetniški tehnik (SSI,PTI)
Modul: Varstvo okolja
Avtor: mag. Manja Šterbenc

Strokovna recenzentka: Marija Urankar univ.dipl. ing.kmet.
Lektorica: Irena Ceklin Bačar prof. slovenskega jezika

CIP – Kataložni zapis o publikaciji
Univerzitetna knjižnica Maribor

Mag. ŠTERBENC Manja
Varstvo rastlin – ukrepi varstva rastlin (Elektronski vir) /
Manja Šterbenc – El. učbenik. PDF datoteka, 16 str. – Ptuj:
Šolski center Ptuj, Biotehniška šola, 2010

ISBN 978-961-92972-1-6

COBISS.SI- ID 65967105

Ptuj, 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

UKREPI VARSTVA RASTLIN.....	4
3.1 Rastlinska higiena, karantena in vzgoja odpornih sort.....	4
3.2 Načini varstva rastlin	6
3.2.2 Biotično varstvo rastlin.....	6
3.2.3 Integrirano varstvo rastlin	7
3.2.4 Opazovalno napovedovalna služba za varstvo	9
3.2.5 Ekološko varstvo rastlin	10
3.2 Fitofarmacija	12
3.2.1 Delitev FFS in sestava FFS.....	13
3.3.1 Poimenovanje fitofarmaceutskih sredstev	14
3.3.2 Načini delovanja FFS	15
3.3.3 Formulacija FFS	16
3.3.4 Strupenost in karenca FFS	19
3.3.5 Rezistenca (odpornost).....	21
3.3.6 Ostanki pesticidov	22
3.3.7 Ravnanje z odpadno embalažo FFS.....	23
3.4 Delitev FFS.....	24
3.4.1 Fungicidi	24
3.4.2 Insekticidi.....	26
3.4.3 Limacidi	27
3.4.4 Nematocidi	27
3.4.5 Odvračala ali repelenti	27
3.4.6 Herbicidi	28
3.4.7 Rastlinski rastni regulatorji.....	31
3.5 Varna uporaba FFS	32
3.5.1 Prva pomoč pri zastrupitvah	32
3.6 Postopki naprave in načini nanašanja FFS	33
3.6.1 Trosenje ali razsipavanje	33
3.6.2 Prašenje ali zapraševanje.....	34
3.6.3 Škropljenje	34
3.6.4 Pršenje.....	35
3.6.5 Megljenje	35
3.7 Konstrukcijski deli škropilnic in pršilnikov	36
3.7.1 Črpalke.....	36
3.7.2 Rezervoarji	38
3.7.3 Mešalni mehanizmi.....	38
3.7.4 Elementi za filtriranje in pretok	38
3.7.5 Mehanizmi za urejevanje in kontrolo tlaka ter pretoka	40
3.7.6 Materiali za elemente šobnih garnitur.....	42
3.7.7 Doziranje škropiva	43
4. Viri.....	48

UKREPI VARSTVA RASTLIN

Načini varstva rastlin

Integrirano varstvo rastlin

Ekološko varstvo rastlin

Fitofarmaceutvska sredstva

Varna uporaba FFS

Postopki, naprave in načini nanašanja FFS

3.1 Rastlinska higiena, karantena in vzgoja odpornih sort

Ukrepi so:

- Izbira primernega rastišča in lege.
- Izbor kolobarja (Z vrstjenjem posevkov na istem kompleksu onemogočamo hude množitve škodljivcev in bolezni v tleh. Isti posevki naj se na isto njivo vrnejo čim pozneje).
- Organsko gnojenje (poveča število mikroorganizmov v tleh, kar je pogoj za zdrava tla).

- Izbor primernih sort, (odpornih na bolezni in škodljivce).
 - Zdrav reprodukcijski material (zdrava semena in sadike).
 - Primeren čas setve (na splošno je zgodnja setev boljša) in pravočasno spravilo.
 - Setev v dobro pripravljena tla.
-
- Rastlinska karantena so predpisi, ki omejujejo popolnoma prost promet za rastlinami in rastlinskim materialom.

Ločimo :

- **zunanjo karanteno.**
- **notranjo karanteno** (zdravstveno spričevalo ali certifikat, fitokarantenski inšpektor).

Vzgoja odpornih sort je pomemben posredni ukrep varstva rastlin, predvsem pri preprečevanju širjenja rastlinskih bolezni, pri varstvu pred škodljivci pa so možnosti nekoliko manjše. Lastnost odpornosti se pri rastlinah lahko podeduje, zato z različnimi metodami žlahtnjenja vzgojimo nove sorte, ki se odlikujejo z večjo stopnjo odpornosti na bolezni in škodljivce. Velik pomen ima tudi vzgoja **tolerantnih sort**. To so sorte, ki proti boleznim in škodljivcem niso odporne, pač pa njihov napad prenesejo brez večje gospodarske škode. Pomen vzgoje tolerantnih sort je pri večanju odpornosti na viruse in škodljivce.

Vprašanja:

Opiši ukrepe rastlinske higiene pri setvi pravih žit.

Katera karantenska bolezen se pojavlja v nasadih hrušk in kakšni so preventivni ukrepi?

Ali so hibridi koruze odporni na koruzno bulavo snet (uporabi opise hibridov)?

3.2 Načini varstva rastlin

3.2.1 Mehanično varstvo rastlin

To so preprosti ukrepi, ki so lahko ob pravilni uporabi zelo učinkoviti:

prekrivanje obdelanih ali posejanih površin v nasadu z gostimi mrežami ali folijami (proti žuželkam, pticam in zapleveljenosti),

postavljanje lepljivih preprek in pasov,

nastavljanje vab za škodljivce (lovilne svetilke, trakovi, lovilne rastline, lovilni lončki za bramorje in gnojni kupi),

oranje in valjanje, občasno poplavljanje polj (za uničevanje miši),

ročno odstranjevanje plevela, nastavljanje pasti za miši in voluharje, itd.

3.2.2 Biotično varstvo rastlin

To je način obvladovanja škodljivih organizmov v kmetijstvu in gozdarstvu, ki uporablja žive naravne sovražnike, antagoniste ali kompetitorje ali njihove produkte in druge organizme, ki se morajo sami razmnoževati.

Domorodna vrsta organizma je tista vrsta, ki je v določenem ekosistemu naravno navzoča.

Tujerodna vrsta organizma je tista vrsta, ki jo naseli človek, in v določenem ekosistemu pred naselitvijo ni bila navzoča. Za namen biotičnega varstva rastlin v zavarovanih prostorih in na prostem je dovoljeno uporabljati le tiste tujerodne vrste organizmov, ki so na seznamu, ki ga objavi minister v soglasju z ministrom, pristojnim za ohranjanje narave.

3.2.3 Integrirano varstvo rastlin

Pri prijaznejšem načinu varstva rastlin (integrirano varstvo rastlin) zmanjšujemo izdatke pri pridelovanju, ohranjamo okolje in rodovitnost tal, pridelki vsebujejo manj ostankov FFS, (rezidium). V integriranem varstvu rastlin upoštevamo ukrepe, s katerimi zmanjšamo možnost bolezni in širjenja škodljivcev.

Pomembno je:

- Ohranjati rodnost tal, vnašati čim več organske snovi v tla.
- Pravilno kolobariti.
- Uporabiti manj strupene pripravke in to takrat, ko se pojavijo bolezni in škodljivci.
- Skrbno dnevno opazovati posevke in takoj ukrepati.
- Poznati razvoj bolezni, kakšne so optimalne razmere za širjenje in kašni so pripravki za zatiranje.
- Za ohranjanje vlažnosti, predvsem pa preprečevanje rasti plevelov pokrivamo zemljo s folijo v vrsti, med vrstami pa s slamo ali pokošeno travo. S tem se ognemo uporabi herbicidov ali jih uporabljamo samo na nepokriti zemlji.
- Za zatiranje škodljivcev se odločimo šele, ko število osebkov prekorači prag gospodarske škode (feromoni).
- Izbor kultivarjev
- Pri izboru kultivarjev je potrebno upoštevati naslednje kriterije: kakovost, čas spravila, namen uporabe, tolerantnost, odpornost na bolezni in škodljivce, trajnost sorte, izbor sort, ki kopičijo manj nitratov.

Če pride do prekoračitve praga gospodarske škode, je potrebno uporabljati FFS s seznama, ki ga določi MKGP. Pri uporabi moramo zavarovati čebele, deževnike..



Slika 3.1: Uradni državni znak



Slika 3.2: Zasebne blagovne znamke
Združenje za integrirano pridelavo zelenjave Slovenije



Slika 3.3: Slovenska integrirana pridelava sadja

3.2.4 Opazovalno napovedovalna služba za varstvo

V času rastle dobe s priznanimi metodami služba spremlja pojav in razširjenost gospodarsko pomembnih bolezni in škodljivcev, plevelov, izvaja napovedi pojava s pomočjo računalniško podprtih opazovalnih modelov, pravočasno opozarja na nujno potrebne varstvene ukrepe in priporoča FFS. Služba temelji na opazovanju biotičnih in abiotičnih dejavnikov.

Biotični dejavniki:

- a. opazovanje fenofaz, prvih znakov bolezni in splošno stanje posevkov,
- b. opazovanje stopnje napada delov rastlin s škodljivimi organizmi v naravi ali laboratoriju,
- c. opazovanje razvoja škodljivega organizma, velikost populacije, števila spor,
- d. biotehniške metode (uporaba različnih pasti, feromonov, barvastih plošč, ugotavljanje števila populacije).

Abiotični dejavniki:

- a. vremenski dejavniki (temperatura zraka, temperatura tal, padavine, hitrost vetra),
- b. omočenost listov.

Opazovanja, napovedi bolezni in škodljivcev v krompirju: krompirjeva plesen (*Phytophthora infestans*), črna listna pegavost (*Alternaria solani*), koloradski hrošč *Leptinotarsa decemlineata*), (*Aphididae*), uši.

3.2.5 Ekološko varstvo rastlin

Temelj zdravega načina življenja

Ekološko kmetijstvo je način kmetovanja, ki v procesu pridelave hrane temelji na ohranjanju naravnih ekosistemov. V ekosisteme ne vnaša nenaravnih snovi (sintetična zaščitna sredstva, mineralna gnojila in podobne snovi, ki močno povečujejo pridelke in prinašajo pridelovalcem velike dobičke, pri tem pa negativno vplivajo na okolje).

Spodbuja pestrost življenja, ohranja naravne biotipe in raznolikost živalskih vrst
Ohranja in dolgoročno povečuje rodovitnost tal, povečuje količino humusa v tleh s pomočjo organskih gnojil. Zmanjšuje erozijo tal s pomočjo stalne pokritosti kmetijskih površin. Ohranja genetsko raznolikost tako divjih kot domačih rastlin in živali, saj vsaka vrsta v ekosistemu prispeva k uravnoteženemu in harmoničnemu delovanju - izraza "škodljivci" in "plevel" v naravnih ekosistemih nista poznana.

Zakaj "da" za ekološko pridelano hrano?

- Pridelki na policah trgovin največkrat prihajajo od daleč, pobrani so še zeleni, da zdržijo dolgo pot do potrošnika. Njihov zunanji izgled je mogoče zelo lep, vprašljiva pa je njihova notranja kvaliteta (okus, hranilna vrednost, ostanki pesticidov ...).
- Pridelki, ki jih kmetje prodajajo na ekološki tržnici, so sveži, saj jih kmetje poberejo isti dan ali pa le dan prej. Tudi čas prevoza teh pridelkov je kratek. V ekološki pridelavi je prepovedana uporaba gensko spremenjenega ali obdelanega semena za pridelavo hrane, zato se prednostno uporabljajo semena starih in priznanih sort.
- Napačno je mišljenje, da so ekološki pridelki slabše kakovosti in dražji. Zaradi veliko več truda in dela, vloženega v ta način pridelave, so ekološki pridelki kakovostni, lepi na pogled, okusnejši in bolj zdravi, cene pa se v veliki meri ne razlikujejo od konvencionalnih pridelkov.

Biodar je kolektivna znamka za živila, ki so pridelana ali predelana po standardih za ekološko kmetovanje Zveze društev ekoloških kmetov Slovenije, katere ustanovni član je tudi Združenje za ekološko kmetovanje SV Slovenije.

Biodar je prva slovenska registrirana znamka za označevanje živil iz kontrolirane ekološke pridelave v skladu z mednarodnimi standardi.



Slika 2.4: Blagovna znamka Biodar

Za označevanje živil iz nadzorovane ekološke pridelave - člani Združenja ekoloških pridelovalcev in predelovalcev Deteljica uporabljamo:

- **kolektivno znamko BIODAR** - registrirana in zaščitena znamka za živila iz nadzorovane ekološke pridelave Zveze združenj ekoloških kmetov Slovenije,
- **oznako »ekološki«** Ministrstva za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano.

Predpogoj za pridobitev kolektivne znamke BIODAR pa je:

- nadzorovana ekološka pridelava na celotni kmetiji
- upoštevanje standardov o ekološki pridelavi (Pravilnik, standardi Zveze)
- zaključeno preusmeritveno obdobje (za rastlinsko in živinorejsko proizvodnjo običajno 2 leti, za trajne nasade pa 3 leta)
- pridobljen CERTIFIKAT o ekološki pridelavi s strani pooblaščenega kontrolne organizacije - **Oddelka za kontrolo ekološkega kmetijstva pri KGZS – Zavodu Maribor.**

Vprašanja:

1. Naštej ukrepe mehničnega varstva rastlin v koruzi.
2. Za katera področja v Sloveniji so priporočeni mehanični ukrepi varstva rastlin?
3. Katera naravne sovražnike uporabljaš v rastlinjakih kot biotično varstvo rastlin?
4. Spremljaj uporabo FFS za integrirano varstvo rastlin (v nasadih krompirja, v vinogradu in sadovnjaku). Vodi evidenco uporabe FFS.
5. Obišči ekološko tržnico in napiši poročilo o ekoloških pridelkih in njihovi ceni.

3.2 Fitofarmacija

Fitofarmacija je veda, ki proučuje kemična sredstva za varstvo rastlin in njihovo uporabo.

3.2.1 Delitev FFS in sestava FFS

Poznamo :

- **Herbicidi: proti plevelom**
- **Fungicidi: proti glivam**
- **Insekticidi: proti žuželkam**
- **Nematocidi: proti ogorčicam ali nematodam**
- **Akaricidi: proti pršicam**
- **Limacidi: proti polžem**
- **Avicidi: proti ptičem**
- **Aficidi: proti listnim ušem**
- **Rodenticidi: proti glodalcem**
- **Ovicidi: proti jajčecem**
- **Larvicidi: proti ličinkam**
- **Adulticidi: proti odraslim žuželkam**

Fitofarmacevtsko sredstvo je sestavljeno iz **aktivne snovi** ali učinkovine. Aktivna snov ali učinkovina je glavna sestavina pripravka in deluje na ciljni organizem. Pripravek vsebuje eno ali več aktivnih snovi, njihov delež v sredstvu pa je različen. Aktivne snovi, ki jih danes uporabljamo v praksi, so večinoma laboratorijsko sintetizirane.

Dodatki ali polnila ne delujejo na ciljni organizem. Aktivne snovi so dodane z namenom, da se izboljša njena učinkovitost, obenem omogočajo enakomernejšo razporeditev aktivne snovi ter dobro omogočenje škropljene površine. Preprečijo tudi poškodbe na tretiranih rastlinah. Dodatki tudi olajšajo odmerjanje pripravka in omogočajo lažjo pripravo škropilne brozge. Kot dodatki se uporabljajo razredčila, topila, emulgatorji, močila, veziva in barvila. Obstajajo tudi sredstva, kot je npr. bakrov sulfat, ki vsebuje zgolj aktivno snov brez dodatkov.

3.3.1 Poimenovanje fitofarmacevtskih sredstev

Aktivna snov, ki je sestavina sredstva, ima opredeljeno natančno kemično sestavo in pripadajočo strukturno formulo, na kateri temelji kemično ime za aktivno snov. Kemična imena zaradi zapletenosti niso primerna za splošno uporabo in jih uporabljamo zgolj v znanstvene namene. Iz tega razloga v praksi aktivno snov poimenujemo s splošnim ali trivialnim imenom, ki nadomešča natančno kemično ime in ga vsaki aktivni snovi dodeli mednarodna organizacija za standardizacijo (ISO).

Pripravek je poimenovano s trgovskim imenom, ki ga zanj izbere proizvajalec. Trgovsko ime je praviloma zaščiteno in za uporabnika najbolj razpoznavno. Kratice in številke, ki sledijo trgovskemu imenu, navadno označujejo vrsto formulacije in vsebnost aktivne snovi. V tekočih sredstvih je vsebnost aktivne snovi večinoma podana v enoti g/L sredstva, v močljivih praških, zrninah in prašivih pa je vsebnost aktivne snovi podana v ostotekih ali v g/kg sredstva.

3.3.2 Načini delovanja FFS

Spekter delovanja: zajema vse škodljive organizme, zoper katere sredstvo učinkovito deluje.

Dotikalno (kontaktno) delovanje: Sredstva po nanosu ne prodrejo v notranjost rastline, ampak naredijo zgolj oblogo na njeni površini.

Sistemično delovanje: Sredstva (sistemiki) po tretiranju prodrejo skozi zelene dele rastline ali skozi korenine, odvisno od načina tretiranja ter se bolj ali manj enakomerno razporedijo po notranjosti rastline. Na ta način dosežejo tudi tiste dele rastline, na katere sredstvo ni bilo neposredno naneseno.

Lokosistemično / globinsko / polsistemično delovanje: Po nanosu sredstvo prodre zgolj v nekaj zgornjih plasti celic poškropljenih delov rastline. Globlje v rastlino prodre le manjši delež sredstva. V tem območju je porazdelitev počasna in ne poteka po prevodnem sistemu rastline.

Mezositemično delovanje: Po nanosu na rastlino aktivna snov postopoma prodira skozi sredino lista proti drugi, netretirani strani lista. Temu načinu prenašanja aktivne snovi pravimo tudi translaminarno delovanje.

Kumulativno delovanje: Sredstvo prične delovati šele po nakopičenju ustrezne količine v telesu škodljivega organizma, kot posledica večkratnega uživanja.

Selektivno delovanje: Sredstvo izbirno učinkuje, kar pomeni, da deluje samo na nekatere škodljive ali druge ne ciljne organizme, druge pa pušča ali pa nanje le malo deluje (različni pleveli, povzročitelji bolezni, žuželke, pršice, itd). Selektivnost ali izbirnost je odvisna od številnih dejavnikov, ki so zlasti pomembni pri herbicidih, manj pa pri ostalih skupinah fitofarmaceutskih sredstev.

3.3.3 Formulacija FFS

Sredstva, ki jih uporabljamo nerazredčena za direktno tretiranje tal ali rastlin (gotovi pripravki):

IME	OZNAKA	OPIS
Druge tekočine	AL	Druge tekočine, ki se uporabljajo nerazredčene.
Prašivo	DP	Uporabljamo ga za prašenje. Delež aktivne snovi je v prašivih zelo majhen; navadno 1 do 5%, redkeje 10 ali 20%
Zrnina (granulat)	GR	Pripravek v obliki zrn določene velikosti. Večinoma gre za talne insekticide.
Tekočina za aplikacijo ULV	UL	Posebna formulacija, ki se uporablja brez razredčitve v zelo majhnih odmerkih s posebnimi mikrorazpršili.

Preglednica 3.1: Koncentrati, ki jih je treba pred uporabo razredčiti z vodo

IME	OZNAKA	OPIS
Koncentrirana suspenzija za tretiranje semena	FS	Uporablja se za mokro tretiranje semena v razredčeni ali nerazredčeni obliki.
Močljiv prašek za vlažno tretiranje semena	WS	Prašek za pripravo goste vodne suspenzije za vlažno tretiranje semena.
Raztopina za tretiranje semena	LS	Raztopina v razredčeni ali nerazredčeni obliki se uporablja za mokro tretiranje semena.
Emulzija za tretiranje semena	ES	Emulzija v razredčeni ali nerazredčeni obliki se uporablja za mokro tretiranje semena.

Preglednica 3.2: Sredstva za nanašanje na seme

IME	OZNAKA	OPIS
Suspenzija	CS	Obstojna suspenzija mikrokapsul velikosti 5 do 20 μm , ki jo navadno pred uporabo razredčimo z vodo.
Disperzijski koncentrat	DC	Homogena tekoča formulacija, ki se kot trdna disperzija uporablja po razredčitvi z vodo.
Koncentrat za emulzijo	EC	Homogena tekoča formulacija, ki po razredčitvi z vodo oblikuje tekočo emulzijo.
Koncentrirana emulzija	EW	Aktivna snov je raztopljena v organski tekočini in razpršena v obliki kapljic v vodi.
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.
Vodotopna zrnca	SG	Formulacija v obliki zrn, ki se v vodi raztopijo; pri tem nastane prava raztopina aktivne snovi.
Vodotopni koncentrat	SL	Tekoča homogena formulacija, ki po razredčitvi z vodo oblikuje pravo raztopino aktivne snovi.
Vodotopni prašek	SP	Formulacija v obliki praška, ki po razredčitvi z vodo oblikuje pravo raztopino aktivne snovi.
Močljivi prašek	WP	Formulacija v obliki praška, ki po razredčitvi z vodo tvori suspenzijo.
Močljiva zrnca	WG	Formulacija v obliki zrn, ki po razredčitvi z vodo tvori suspenzijo.

Preglednica 3.3: Koncentrati, ki jih je treba pred uporabo razredčiti z vodo

Vprašanja:

1. Naštej FFS in napiši in zakaj se uporabljajo.
2. Obkroži.

Fungicidi so sredstva za:

- a) preprečevanje plevelov
- b) preprečevanje virusov
- c) preprečevanje gliv
- d) preprečevanje polžev

3. Določi aktivno snov v herbicidu bumefekt in njegovo delovanje, formulacijo ter uporabo (uporabi Pinusov ključ).
4. Katere formulacije najpogosteje uporabljaš in jih redčiš z vodo?
5. Naštej načine delovanja FFS.

3.3.4 Strupenost in karencja FFS

Toksikologija je veda, ki se ukvarja s proučevanjem strupov. Strupi so snovi, ki že v majhnih količinah povzročajo zastrupitve ali smrt organizmov. Tudi FFS so bolj ali manj strupena. Strupenost FFS se izraža s:

- toksično dozo (količina kemične snovi, ki povzroči znake zastrupitve),
- letalno ali smrtno dozo (količina kemične snovi, ki povzroči smrt organizma),
- **srednjo letalno dozo ali LD50** (količina strupa, ki povzroči smrt pri 50% poskusnih živali; enota je mg/kg žive teže).

Glede strupenosti razdelimo vsa kemična sredstva v štiri skupine:

- 1. skupina: $LD50 < 50$ mg/kg žive teže
- 2. skupina: $LD50 = 50 - 200$ mg/kg žive teže
- 3. skupina: $LD50 = 200 - 1000$ mg/kg žive teže
- 4. skupina: $LD50 > 1000$ mg/kg žive teže

Strupe posameznih skupin lahko spoznamo že po oznakah. Strupi iz prve in druge skupine imajo na embalaži vidno oznako strup in mrtvaško glavo. Kemična sredstva, ki so razvrščena v tretjo skupino, imajo Andrejev križ, oznako za zdravju nevarne snovi. Sredstva iz četrte skupine pa imajo Andrejev križ in napis, zdravju škodljivo.



ZELO STRUPENO T+ (tako označene kemikalije že v majhnih količinah povzročajo zelo hude okvare zdravja (npr. Rak, dedne genetske okvare, oslabitev plodnosti ITD) ali celo smrt, če jih zaužijemo, vdihavamo ali če pridejo v stik z našo kožo.

STRUPENO T (Tako označene kemikalije že v majhnih količinah povzročajo zelo hude okvare zdravja (npr. Rak, dedne genetske okvare, oslabitev plodnosti itd) ali celo smrt, če jih zaužijemo, vdihavamo ali če pridejo v stik z našo kožo.



ZDRAVJU ŠKODLJIVO Xn (Tako označene kemikalije lahko povzročajo takojšnjo okvaro zdravja pri zaužitju, vdihavanju ali stiku s kožo. Lahko pa imajo dolgoročne vplive, ki jih ne opazimo takoj. Tudi te kemikalije lahko povzročijo rakava obolenja, dedne genetske okvare ali zmanjšanje plodnosti. Primeri: mineralne volne, bakrov sulfat (v fungicidih).

Karenca je število dni, ki preteče od zadnje uporabe FFS in spravila pridelkov. Ta čas je potreben, da se uporabljeno fitofarmacevtsko sredstvo razgradi, tako da predpisane mejne vrednosti ostankov v času spravila pridelka niso presežene. Karenca se predpiše za vsak pripravek in vsako rastlino posebej in je določena na podlagi lastnosti fitofarmacevtskega sredstva, načina uporabe, odmerka in metabolizma rastline, zato je za različne rastline lahko različna.

3.3.5 Rezistenca (odpornost)

Rezistenca je pojav, ko se v populaciji škodljivih organizmov (žuželke, glive, pleveli, pršice) pojavijo osebkovi, ki brez škode prenesejo koncentracijo aktivnih snovi, ki na večino drugih osebkov iste vrste delujejo. V naravnem okolju jo opazimo po tem, da se fitofarmaceutskemu sredstvu ali več fitofarmaceutskim sredstvom z enakim mehanizmom delovanja zmanjša učinkovitost, kljub temu da so bili uporabljeni v skladu z navodilom za uporabo. Ob tem je potrebno prej izključiti tudi vse druge negativne vplive (način skladiščenja in aplikacije), ki bi potencialno lahko vplivali na učinkovitost sredstva.

Razvoj rezistence je posledica naravne selekcije. V vsaki populaciji škodljivega organizma je določeno število osebkov, ki nosijo gene za odpornost na aktivno snov z določenim mehanizmom delovanja. Ti osebkovi zaradi te lastnosti preživijo zatiranje s to snovjo. Pri nadaljnji večkratni uporabi te iste aktivne snovi oziroma aktivnih snovi z enakim mehanizmom delovanja se oblikuje populacija osebkov, ki so na to aktivno snov odporni. Odporne populacije s to aktivno snovjo ni mogoče več zatreti.

Na hitrost nastanka rezistence vplivajo številni dejavniki, pri čemer je potrebno upoštevati nekatere posebnosti, ki so vezane na nastanek rezistence pri posamezni skupini fitofarmaceutskih sredstev.

Dejavniki tveganja za nastanek rezistence so naslednji:

- **Vrsta škodljivega organizma.** Pri žuželkah in pršicah so pomembni dejavniki, ki vplivajo na razvoj rezistence, številčnost ene generacije, dolžina razmnoževalnega ciklusa, število generacij v eni rastni dobi. Pri glivah je poleg števila generacij v rastni dobi potrebno upoštevati še sposobnost produkcije spor in obliko razmnoževanja (spolno ali nespolno), pri zatiranju plevelov pa količino proizvedenega semena ter njihovo življenjsko dobo.
- **Dedna sposobnost škodljivega organizma,** da postane odporen na določeno aktivno snov, in število osebkov v populaciji, ki so že vnaprej odporni na določeno aktivno snov.

- **Število tretiranj** v rastni dobi ter njihove časovne razporeditve, gojenje rastline v monokulturi (npr. koruza) in v zaprtem prostoru.
- **Vrsta aktivne snovi**, njen mehanizem delovanja in obstojnost v naravnem okolju.

3.3.6 Ostanke pesticidov

Ostanke pesticidov v rastlinah so snovi, ki so posledica uporabe fitofarmaceutskih sredstev. Vključujejo lahko aktivno snov fitofarmaceutskega sredstva, njene presnovne produkte (metabolite) in proizvode njenega razgrajevanja oziroma reakcije. Najvišje dovoljene količine ostankov so **mejne vrednosti ali na kratko MRL** (angleško maximum residue level).

MRL se določajo 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, najkrajša predvidena karenca. 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.

V primeru, da količina ostankov ni ocenjena kot varna, se take uporabe ne registrira.

Mejne vrednosti so torej varne vrednosti ostankov fitofarmaceutskih sredstev, izražene v mg/kg, ki jih lahko pričakujemo, če fitofarmaceutsko sredstvo uporabljamo v skladu z navodilom za uporabo.

3.3.7 Ravnanje z odpadno embalažo FFS

Uporabnik mora oddati prazno embalažo in ostanke neporabljenega sredstva ali 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 odpadke skladno 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.

Ne pripravljamo večjih količin škropiva, kot je potrebno. Embalažo izpraznimo do konca, speremo z vodo in to dodamo škropivu v rezervoarju. Naključno nastale ostanke škropiva razredčimo v razmerju 1:10 in jih enakomerno poškopimo po že tretirani površini.

Vprašanja:

1. Določi karenci za priporočena FFS v pridelavi krompirja.
2. Iz navodil za uporabo FFS v nasadu jabolk določi LD50 za fungicide in insekticide v integrirani pridelavi.
3. Kako boš povečal/a rezistenco FFS na koloradskega hrošča v nasadih krompirja?
4. Iz interneta (fito info) določi MRL za registrirane FFS, ki se uporabljajo v zaščiti buč.
5. Opiši načine ravnanja z odpadno embalažo FFS.

3.4 Delitev FFS

3.4.1 Fungicidi

Fungicidi so kemične snovi za zatiranje povzročiteljev glivičnih bolezni. Uporabljamo jih za: zatiranje glivičnih bolezni na nadzemnih delih gojene rastline, razkuževanje semen in rastlinskih delov, ki so namenjeni vegetativnemu razmnoževanju, razkuževanje tal pred talnimi parazitskimi glivami.

Fungicidi delujejo na glive povzročiteljice rastlinskih bolezni tako, da onemogočijo delovanje encimov, ki sodelujejo v ključnih procesih v celici, kot so dihanje, celična delitev ter sinteza aminokislin, proteinov, lipidov in ergosterola. Temu pa sledi propad glive.

Glede na način prodiranja v organe tretirane rastline ločimo:

- **sistemične fungicide,**
- **kontaktne ali dotikalne fungicide,**
- **fungicide z globinskim** (polsistemičnim ali lokosistemičnim) delovanjem.

Glede na to, na kateri stopnji razvoja glivične bolezni v gojeni rastlini fungicid lahko zadrži njen nadaljnji razvoj, jih delimo na:

- **preventivne,**
- **kurativne,**
- **eradikativne.**

Po nanosu naredijo **kontaktni fungicidi** oblogo na površini tretiranih rastlinskih organov. Na ta način rastlino ali seme obvarujejo pred okužbo z glivično boleznijo, vendar le pod pogojem, da je sredstvo naneseno na rastlino ali seme, preden tja pridejo spore gliv in pričnejo kaliti.

Uporabljamo jih le preprečevalno. Po okužbi kontaktni fungicidi povzročiteljev ne zatrejo več ali jih zatrejo v neznatnem obsegu. Rastlinskih delov, ki so zrasli na novo po tretiranju, kontaktni fungicidi ne zavarujejo. Škropljenja s kontaktnimi fungicidi je potrebno izvajati pogosteje kot škropljenja s sistemiki. Škropljenje običajno ponovimo v roku od 6 do 10 dni po prejšnjem. Časovni razmak prilagajamo pritisku bolezni oziroma vremenskim razmeram.

Sistemični fungicidi po tretiranju prodrejo v zelene dele rastline ali skozi korenine, odvisno od načina nanašanja in se enakomerno razporedijo po notranjosti rastline. Na ta način fungicidna snov doseže tudi tiste dele rastline, na katere sredstvo ni bilo neposredno naneseno. Prenos in razporeditev aktivne snovi znotraj rastline je odvisna od vrste aktivne snovi, vremenskih razmer ter fiziološkega stanja rastline ter razvojnega stadija rastline. V rastlini ostanejo aktivni od enega do dveh tednov, zato z njimi rastline tretiramo redkeje kot s kontaktnimi fungicidi.

Pri fungicidih poznamo še tri načine delovanja, ki so povezani s stopnjo okužbe z zajedavsko glivo, povzročiteljico bolezni:

- **Preprečevalno ali preventivno delovanje:** Sredstvo nanesemo na rastline preden se okužijo, pri čemer obloga na površini rastline prepreči kalitev spor gliv in nadaljnji razvoj bolezni.
- **Kurativno delovanje:** Po uspeli okužbi sredstvo ustavi nadaljnji razvoj micelija glive, pod pogojem, da smo ga nanesli največ 3 do 5 dni potem, ko je prišlo do okužbe (odvisno od vrste aktivne snovi).

- **Eradikativno delovanje:** Gre za sredstva z zelo intenzivnim kurativnim delovanjem, ki popolnoma uničijo povzročitelja bolezni, pod pogojem, da ga uporabimo dovolj hitro po nastali okužbi.

3.4.2 Insekticidi

To so sredstva za zatiranje škodljivih žuželk. Pretežno so to hudi strupi, zato moramo z njimi ravnati zelo previdno in upoštevati vsa navodila. Ne uporabljamo jih na pamet in za vsak primer, ampak res samo po potrebi, to je že po pojavu škodljivca. Insekticide torej uporabljamo samo tedaj, ko škodljivci resno ogrožajo pridelek (prag škodljivosti) in bi bila gmotna škoda ne le večja od stroškov zatiranja, temveč tudi večja od negativnih posledic, ki jih utegne povzročiti pretirano zatiranje škodljivcev. Sredstvo in čas tretiranja izbiramo tako, da kar najmanj ogrožamo naravne sovražnike. Od tega pravila odstopamo le, kadar gre za škodljivce, ki se pri nas redno pojavljajo in proti katerim moramo zaščitno škropiti, ker sicer ne bi dosegli uspeha.

Glede na način delovanja na žuželke delimo insekticide na **dotikalne (kontaktne)**, **želodčne (digestivne) in dihalne (inhalacijske)**.

Razdelimo jih lahko tudi po tem, na katere razvojne stopnje žuželk delujejo, in sicer na **ovicide (delujejo na jajčeca)**, na **larvicide (na ličinke) in adulticide (na odrasle živali)**.

Glede na to, ali delujejo na žuželke s površja rastline ali iz njene notranjosti, razlikujemo sredstva z **zunanjim (eksternim) delovanjem** (prizadenejo grizoče in sesajoče žuželke neposredno ali iz ostankov škropiva na površju rastlin) in sredstva s **sistemičnim (endoterapevtskim) delovanjem** (delujejo predvsem na sesajoče žuželke, ki sesajo s temi sredstvi prepojene rastlinske sokove). Nekateri insekticidi pa delujejo tudi **globinsko**, to pomeni, da ne delujejo samo na površju, temveč prepojijo tudi nekaj plasti celic (po rastlini se ne prenašajo po vodovodnih ceveh kot sistemična sredstva, ampak samo osmotsko iz celice v celico. Delujejo na listne zavrtače, žerke listnih muh itd). To so insekticidi z globinskim (lokosistemičnim) delovanjem.

Prednosti sistemskih insekticidov so:

- Rastline jih vsrkajo v nekaj urah, zato malo časa ogrožajo čebele in koristne predatorje.
- Po rastlini se porazdelijo in dosežejo tudi škodljivce, ki jih nismo neposredno zadeli s škropivom.
- Ker delujejo prek rastlin, ni nujna posebna obstojnost glede na vremenske vplive.

3.4.3 Limacidi

Limacidi so kemične snovi za zatiranje škodljivih polžev v obliki vab, ki vsebujejo aktivno snov, s katero se polž zastrupi.

3.4.4 Nematocidi

Nematocidi so kemične snovi za zatiranje škodljivih ogorčic ali nematod.

3.4.5 Odvračala ali repelenti

Odvračala so kemična sredstva, ki so namenjena odvrčanju škodljivih organizmov, kot so divjad, ptice in glodavci. Uporabljamo jih v obliki past za premazovanje rastlin, kot tekoče formulacije, ki jih uporabljamo razredčene ali nerazredčene za škropljenje gojenih rastlin, in kot formulacije namenjene tretiranju semen.

3.4.6 Herbicidi

Herbicidi so kemične snovi, namenjene zatiranju nezaželenih rastlin, večinoma plevelov. Uporabljamo jih v posevkih kmetijskih rastlin, v trajnih nasadih, v drevesnicah in za uničevanje nezaželenega rasti na nekmetijskih zemljiščih.

Glede na spekter rastlin, zoper katere herbicid učinkuje, ločimo **neselektivne in selektivne herbicide**. Prvi učinkujejo zoper vse rastline, ki so bile tretirane (npr. pripravki na osnovi glifosata), drugi pa le na nekatere rastlinske vrste.

Po načinu vstopanja v notranjost rastline ločimo:

- **sistemične** ali herbicide, ki se premeščajo v rastlini,
- **dotikalne ali kontaktne** herbicide.

Sistemični herbicidi po nanosu prodrejo v rastlino skozi korenine ali nadzemne organe ali po obeh poteh. Po prevodnem sistemu nato potujejo v vse dele rastline, tudi tiste, ki jih s škropljenjem nismo dosegli.

Dotikalni ali kontaktni herbicidi povzročijo odmiranje tistih rastlinskih delov, ki so bili direktno poškropljeni. Učinkovitost tovrstnih herbicidov je odvisna od deleža poškropljene površine plevela. V kolikor je poškropljena površina dovolj velika, celotna rastlina propade, v nasprotnem primeru se pleveli po tretiranju lahko obnovijo (regenerirajo).

Po načinu uporabe oziroma glede na mesto vstopa v rastlino ločimo dve skupini herbicidov:

- **listne ali foliarne herbicide,**
- **talne herbicide.**

Listne ali foliarne herbicide rastlina po nanosu sprejme skozi liste in ostale zelene dele. Posevki, tretirani zgolj z listnimi herbicidi, ki ne delujejo preko tal, so pred pleveli zavarovani le za krajši čas.

Talni herbicidi delujejo preko korenin, najpogosteje pa delujejo kot zaviralci kalitve plevelov, kar pomeni, da vstopijo v kaleče seme. V tleh ostanejo aktivni daljše časovno obdobje, zato jim pravimo tudi **rezidualni** herbicidi. Prav zaradi rezidualnega učinka posevek zavarujejo pred naknadnim vznikom plevela. Zaradi dolgotrajnega delovanja so ti herbicidi z vidika varovanja okolja manj primerni.

Glede na čas uporabe herbicide delimo v tri osnovne skupine:

- **herbicidi, ki jih uporabljamo pred setvijo gojene rastline in pred vznikom plevelov ;**
- **herbicidi, ki jih uporabljamo po setvi vendar pred vznikom gojene rastline in pred vznikom plevelov;**
- **herbicidi, ki jih uporabljamo po vzniku gojene rastline in po vzniku plevelov (angleško poimenovanje postemergence).**

Širokolistni semenski (dvokaličnice)	Širokolistni koreninski (dvokaličnice)	Ozkolistni semenski	Ozkolistni koreninski
srhodlakavi ščir	navadni rman	navadni srakoperec	divji sirek
njivska kurja češnjica	navadna regačica	krvava srakonja	ločje
navadna loboda	njivski slak	navadna kosterba	plazeča pirnica
navadni plešec	navadni potrošnik	sivozeleni muhvič	jesenski podlesek
travniška penuša	nekateri mlečki	zeleni muhvič	šaši
metlike	meta	trave	
robnocvetni rogovilček	njivska škrbinka		
plezajoča lakota	navadni gabez		
mrtva kopriva	trpotec		
prava kamilica	navadni regrat		
dresni	velika kopriva		
njivska zlatica	plazeča zlatica		
mala kislica	ščavje- kislice		
navadna zvezdica	preslice		
predenica			

Preglednica 3.4: Primer širokolistnih in ozkolistnih plevelov, ki se razmnožujejo s semeni oziroma s koreninami

3.4.7 Rastlinski rastni regulatorji

Med fitofarmaceutska sredstva uvrščamo tudi rastlinske rastne regulatorje. V skupino fitofarmaceutskih sredstev jih uvrščamo zato, ker je njihov način uporabe zelo podoben uporabi fitofarmaceutskih sredstev. Procesi, ki jih lahko uravnavamo z regulatorji, so naslednji: redčenje cvetov in plodov sadnega drevja, utrjevanje bili in poganjkov žit oziroma preprečevanje poganjanja žit, pospeševanje ukoreninjanja potaknjencev okrasnih rastlin, pospeševanje dozorevanja sadja, preprečevanje kaljenja gomoljev krompirja, reguliranje časa cvetenja in cvetnega nastavka okrasnih rastlin.

Vprašanja:

1. Kakšen način prodiranja fungicidov v rastline poznaš?
2. Kako boš zatiral žitnega strgača v pšenici?
3. Naštej registrirana FFS sredstva za strgača v pšenici
4. Opiši njihovo delovanje , odmerek in čas uporabe za strgača v pšenici.
5. Katera so registrirana FFS za uporabo v vinogradu, kdaj jih lahko uporabljaš?
6. Ali misliš, da je za zatavljanje vinogradov bolj primeren ukrep za povečanje biodiverzitete v vinogradu?
7. Ali poznaš kakšen način mehaničen zatiranja polžev namesto uporabe limacidov?
8. Kje uporabljaš in katere rastne regulatorje uporabljaš v sadovnjaku?

3.5 Varna uporaba FFS

Pred uporabo pripravka **obvezno preberimo navodilo** za uporabo in se prepričajmo, ali pripravku še ni pretekel rok uporabe. Ostanke škropiva po tretiranju ne smemo izliti v tekoče vode. Pri delu s fitofarmaceutskimi sredstvi ne smemo jesti, piti, kaditi in po uporabi temeljito umiti. Uporabljajmo zaščitno obleko, gumijaste škornje, pokrivalo, po potrebi tudi zaščitno masko.

3.5.1 Prva pomoč pri zastrupitvah

Če zastrupitve nastanejo, moramo vedeti, da je takojšnja pomoč navadno ustrežnejša kot zdravniška pomoč, ki jo dobi zastrupljenec potem, 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 odpeljimo v bolnišnico. Zdravniku moramo povedati, s katero aktivno snovjo je delavec delal ali pa mu pokažemo izvirno embalažo in ostanke sredstva z navodilom vred.

Še pred prihodom zdravnika ali prevozom v bolnišnico damo zastrupljencu prvo pomoč. Če se je zastrupil skozi kožo, ga slečemo in umijemo z vodo in milom. Tudi oči in usta takoj izperimo 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).

Vprašanja:

1. Opiši ukrepe prve pomoči pri zastrupitvi s FFS.

3.6 Postopki naprave in načini nanašanja FFS

Učinek zatiranja je velikokrat bolj odvisen od pravilnega in pravočasnega nanašanja kot od samega izbora fitofarmacevtskega 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.

3.6.1 Trosenje ali razsipavanje

Trosenje ali razsipavanje je nanašanje FFS v trdi obliki (zrnca in granule) na površino ali v tla, ročno, s trosilniki za mineralna gnojila ali pa s posebnimi depozitorji za nanašanje v tla. Natančnost pri odmerjanju in razdelitvi sredstev je majhna. Najpogostejša je uporaba zrnatih talnih insekticidov ob setvi koruze ali v vrtnarstvu.



Slika 3.5: Presledna sejalnica z nameščenimi dozatorji mineralnih gnojil



Slika 3.6.: Pnevmatiski trosilnik mineralnih gnojil

3.6.2 Prašenje ali zapraševanje

To je manj uporaben način, ker so izgube sredstva velike in se prašiva slabo oprimejo rastlin. Kemična sredstva uporabljamo v obliki prašiv ali prahu. Prašimo s prašilniki različnih izvedb, pri katerih z mehom ali ročno gnanim ventilatorjem ustvarimo zračni tok, ki odnaša prašivo na rastline.



Slika 3.7: Traktorski zapraševalnik ali žveplalnik

3.6.3 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 škropilnice. To so posebni aparati različnih izvedb, v katerih s pomočjo tlaka in razpršilne šobe (ene ali več) razpršimo škropivo v drobne kapljice velikosti od 150 do 300 mikrometrov. Pri manjših izvedbah (ročne, nošene, nahrbtne) proizvedemo tlak s črpalko, ki jo poganjamo z roko. Za večje vrtove in nasade so primerne vožene škropilnice, pri katerih drži rezervoar za škropivo 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.

3.6.4 Pršenje

Pršenje je tudi dokaj pogost način uporabe kemičnih sredstev. Pri tem načinu pripravke **razprši v drobne kapljice** velikosti 50 do 150 mikrometrov zračni tok, ki ga ustvari ventilator. Pri manjših izvedbah gre za nahrbtnne pršilnike, ki imajo rezervoar prostornine 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 in kljub temu z njimi enako dobro pokrije 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 porabili manj vode glede na škropljenje. Vsebinsko ni nobene razlike med škropivi in prašivi. Pri pršilnikih lahko zmanjšamo porabo vode (500 l/ha), medtem ko je pri škropilnicah vedno enaka poraba vode (2000 l/ha).

3.6.5 Megljenje

Megljenje uporabljamo samo v **zaprtih prostorih**, pri čemer koncentrirane tekočine razbijemo v drobne kapljice.

Vprašanja:

1. Kateri način nanašanja FFS je najbolj uporaben in kateri najmanj? (Razloži)
2. Naštej postopke aplikacije pesticidov.

3.7 Konstruktivski deli škropilnic in pršilnikov

3.7.1 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.

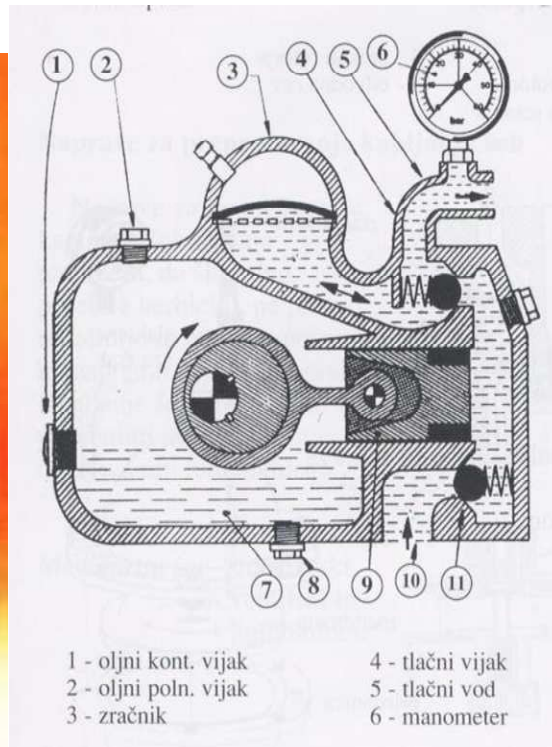
Črpalke s prekinjenim delovanjem so:

- a) batne črpalke
- b) membranske črpalke
- c) batno membranske črpalke

Črpalke z neprekinjenim delovanjem so:

- d) valjčne črpalke
- e) zobniške črpalke
- f) centrifugalne črpalke
- g) krožne črpalke

V škropilni tehniki najpogosteje uporabljamo batno membranske črpalke.



•

Slika 3.7: Prikaz 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 več kot 30 barov.

Po zmogljivosti razvrščamo črpalke na motorni pogon v tri skupine:

- črpalke z **majhno kapaciteto** 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.

3.7.2 Rezervoarji

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

3.7.3 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 propellerskimi mešali (se manj uporabljajo),
- **hidravlične mešalne šobe** v spodnjem delu rezervoarja.

3.7.4 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 manjše kot najmanjši premer vrtine pri manjših šobah na škropilnici ali pršilnik.

Delovni prik v bar	Pretok v l/min									
	BEL A	LILA	RJAV A	RUME N A	ORA N Ž NA	RDE Č A	SIVA	ZELE N A	ČRN A	MOD R A
	423 7 1 0	4237 1 1	423 7 1 2	423 7 1 3	423 7 1 4	423 7 1 5	423 7 1 8	423 7 1 6	423 7 1 9	723 7 1 7
6	0,30	0,40	0,52	0,81	1,06	1,51	1,63	1,93	2,18	2,66
7	0,32	0,43	0,56	0,87	1,14	1,62	1,76	2,07	2,35	2,86
8	0,34	0,45	0,59	0,92	1,21	1,72	1,87	2,20	2,50	3,04
9	0,36	0,48	0,62	0,97	1,28	1,82	1,98	2,32	2,64	3,21
10	0,37	0,50	0,66	1,02	1,34	1,91	2,08	2,44	2,78	3,37
11	0,39	0,53	0,69	1,07	1,40	1,99	2,17	2,55	2,90	3,52
12	0,41	0,55	0,71	1,11	1,46	2,07	2,26	2,65	3,03	3,66
13	0,42	0,57	0,74	1,15	1,51	2,15	2,35	2,75	3,14	3,80
14	0,44	0,59	0,77	1,19	1,57	2,22	2,43	2,85	3,26	3,93
15	0,45	0,61	0,78	1,23	1,62	2,30	2,51	2,94	3,36	4,06

Preglednica 3.5: Zmožljivosti šob z označenimi območjem priporočenih tlakov

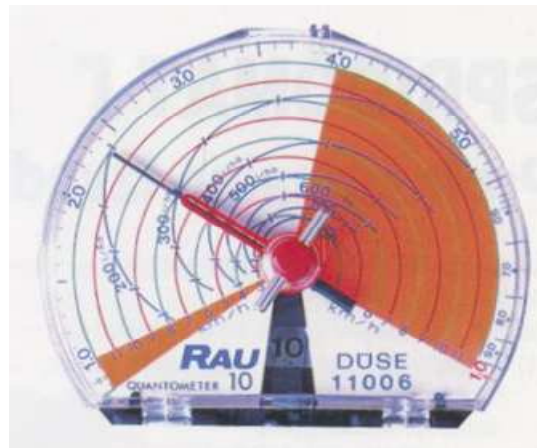
3.7.5 Mehanizmi za urejevanje in kontrolo tlaka ter pretoka

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

- dozirne pipe in zasuni,
- manometri z glicerinskim polnjenjem,
- elementi za lažje uravnavanje in daljinsko krmiljene,
- ijektorske naprave za preprečevanje kapljanja, kroglčni ventili proti kapljanju, membranski ventili.

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

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



Slika 3.8: Manometer

Šobe:

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

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)



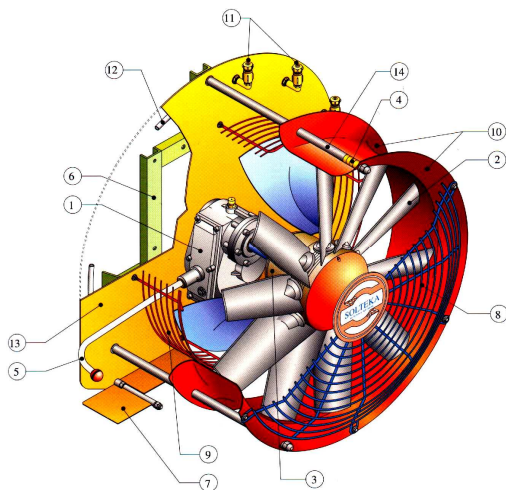
Slika 3.9: Glavni tipi šob in vrste curkov (Novak in Maček, 1990)

3.7.6 Materiali za elemente šobnih garnitur

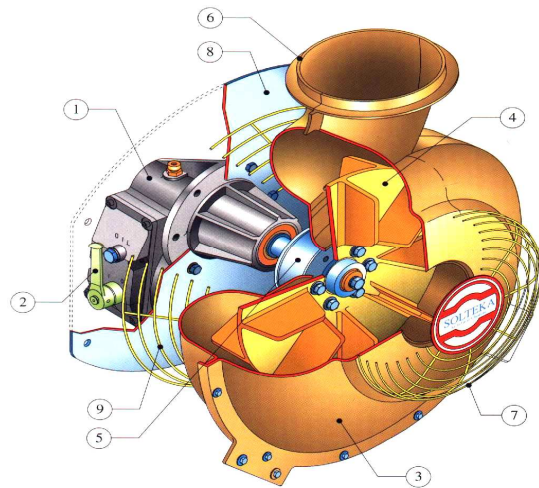
Pesticidi so mehansko in kemično zelo agresivne snovi, zato morajo biti elementi šob odporni proti mehanski obrabi in koroziji. Najpogostejši materiali za izdelavo šobnih elementov so: medenina, plastika, keramika, visoko legirana jekla.

Puhala

Puhala so nameščena večinoma na pršilnikih, v zadnjem času pa tudi na sodobnih njivskih škropljnicah, 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 tudi zamenjali ves zrak v habitusu. Zato so potrebne kapacitete zraka od 30000 do 180000 m³/h pri zmerni hitrosti vetra od 22 do 50 m/s. Ločimo puhala z aksialnim ventilatorjem, z radilanim ventilatorjem in s tangencialnim ventilatorjem.



Slika 3.10: Aksialni ventilator



Slika 3.11: Radialni ventilat

3.7.7 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% koncentracija pomeni, da moramo dati na določeno količino vode 1% od te količine sredstva oz. na 100 l vode 1 kg ali 1 sredstva. Če je predpisana npr. 0,2% 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 škropilnico s 3- litrskim rezervoarjem. Uporabljati moramo sredstvo v 0,15 % koncentraciji. Koliko sredstva moramo dati za 3 l vode?

Odgovor: Na 1000 l damo 0,15kg ali 1 sredstva oz. na 1 l damo 0,0015 kg ali 1 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 kolikokrat smo zmanjšali porabo škropiva.

Rodni volumen (m3)	NPR (l/ha) samo F		PPR (l/ha) F Is Ik, A		
jablane, hruške, kutine, nashi, ...	2000 - 5000	800 - 10 00	200 - 3 0 0	200 - 3 0 0	250 - 3 5 0
	5000 - 10000	1000 - 13 00	300 - 6 0 0	300 - 6 0 0	400 - 8 0 0
	10000 - 13000	1300 - 18 00	500 - 8 0 0	500 - 7 0 0	600 - 1 2 0 0
breskve, slive, marelice, kaki, oljka, ...	2000 - 5000	800 - 10 00	200 - 3 0 0	200 - 3 0 0	250 - 3 5 0
	5000 - 10000	1000 - 14 00	300 - 7 0 0	300 - 7 0 0	400 - 1 0 0 0
	10000 - 15000	1400 - 20 00	500 - 8 0 0	500 - 8 0 0	500 - 1 3 0 0
leska, nešplje, aronija, žižula, gr. jabolko, ...	2000 - 4000	600 - 80 0	200 - 3 0 0	200 - 3 0 0	250 - 3 5 0
	4000 - 8000	800 - 10 00	400 - 6 0 0	400 - 6 0 0	500 - 6 0 0
	8000 - 12000	1000 - 13 00	600 - 1 0 0	600 - 8 0 0	700 - 1 0 0 0
češnjje, orehi, kostanj, skvorš, ...	2000 - 5000	800 - 10 00	250 - 3 5 0	250 - 3 5 0	200 - 4 0 0
	5000 - 12000	1000 - 14 00	350 - 5 0 0	350 - 5 0 0	500 - 8 0 0
	12000 - 20000	1500 - 23 00	400 - 8 0 0	400 - 8 0 0	800 - 1 5 0 0
vinska trta, kivi, ...	2000 - 4000	500 - 80 0	300 - 4 0 0	300 - 4 0 0	300 - 4 0 0
	4000 - 6000	800 - 10	400 - 6	400 - 6	500 - 6

		00	0 0	0 0	0 0
	6000 - 10000	1000 - 15 00	600 - 8 0 0	600 - 8 0 0	600 - 1 0 0 0
	več kot 10000	1500 - 20 00	800 - 1 0 0 0	800 - 1 0 0 0	900 - 1 5 0 0
amer. borovnice, ribez, maline, kosmulja, josta	1000 - 3000	400 - 50 0	300 - 4 0 0	300 - 4 0 0	300 - 5 0 0
	3000 -5000	500 - 70 0	400 - 5 0 0	400 - 5 0 0	500 - 6 0 0
	5000 - 8000	700 - 10 00	500 - 6 0 0	500 - 6 0 0	600 - 8 0 0
jagode – 1. letnik, LAI 0,5 – 2,5		300 - 40 0	300- 4 0 0	300 - 4 0 0	300 - 4 0 0
jagode – 1. letnik, LAI 2,5 – 4,5		400 - 60 0	400- 6 0 0	400 - 5 0 0	400 - 5 0 0
jagode – 1. letnik, LAI 4,5 – 5,5		400 - 80 0	400- 7 0 0	400 - 6 0 0	400 - 6 0 0
jagode – 2. letnik, LAI, 5,5 - 8,5		600 - 12 00	600- 9 0 0	400 - 6 0 0	500 - 7 0 0

Preglednica 3.6: Pregled priporočil glede normalne standardne porabe vode (NPR) za potrebe izračunavanja odmerkov FFS v sadjarstvu in vinogradništvu, kjer se odmerke podaja v obliki koncentracije škropilne brozge in glede praktične priporočene porabe vode (PRR). (F – fungicidi, Is – insekticidi sistemiki, Ik – insekticidi kontaktni, A – akaricidi, LAI – indeks listne površine)

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

Odgovor: Pri pršenju bomo porabili 2 in pol 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).

Naloge:

1. Za zatiranje navadne pršice na bučkah uporabimo Demitan. Uporablja se v 0,06-0,07% koncentraciji. Pripravili bomo 150 l škropiva. Koliko Demitana potrebujemo za to?
2. Kapusovega belina na zelju bomo zatirali z Dipterex 80%, ki se uporablja v 0,1 do 0,2% koncentraciji. Škropili bomo s traktorsko škropilnico, ki porabi 300 l vode/ha površino 0,5 ha. Koliko pripravka potrebujemo?
3. Koloradskega hrošča na jajčevcu bomo zatirali Confidorjem SL 200, ki se uporablja v odmerku 0,25 do 0,5 l/ha na površini 3000 m². Naša škropilnica porabi 280 l vode/ha. Koliko pripravka potrebujemo za našo površino? Kolikšna bo koncentracija raztopine?
4. Čebulček bomo pred sajenjem razkužili s Confidorjem v 0,3% raztopini. Pripravili bomo 8 l raztopine. Koliko pripravka potrebujemo?
5. Proti pepelovkam na cvetlicah uporabljamo Bayleton special v 0,25 do 0,5% koncentraciji. Poškropiti moramo površino 800 m², škropilnica porabi 25 l vode/ha. Koliko pripravka potrebujemo?
6. Z Devrinolom 45 FL zatiramo enoletne ozko in širokolistne plevele v bučah, paradižnik itd v odmerku 2-4 l/ha. Koliko pripravka in koliko škropiva potrebujemo za 8000 m² površine (škropilnica porabi 280 l vode/ha)?

Vprašanja:

1. Od česa je odvisen curek, ki ga dajejo različne črpalke?
2. Naštej črpalke s prekinjenim delovanjem.
3. Kako razvrščamo črpalke po višini obratovalnega tlaka?
4. Katerim zahtevam mora ustrezati rezervoar, da je uporaben?
5. Naštej in utemelji naloge cevi.
6. Katere tipe šob poznaš?
7. Kaj veš o šobnih garniturah?
8. Katere 3 vrste odmerkov poznaš?

4. Viri

Horvat, J. 2007. Osebna varovalna oprema. Ljubljana, Društvo varnostnih inženirjev Ljubljana.

Lešnik, M. 2007. Tehnologija in ekologija zatiranja plevelov. ČZD Kmečki glas, Ljubljana. 243 s.

Maček, J., Kač, M. 1990. Kemična sredstva za varstvo rastlin. ČZP Kmečki glas, Ljubljana. 504 s.

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Fitosanitarna uprava Republike Slovenije, Gradivo za usposabljanje prodajalcev FFS in izvajalcev varstva rastlin, Ljubljana 2009.

Pravilnik o pogojih in postopkih, ki jih morajo izpolnjevati in izvajati pooblaščenih nadzorni organi za redno pregledovanje naprav za nanašanje fitofarmaceutskih sredstev (Ur.l. RS št. 12/00, 18/02, 97/05).

Pravilnik o določitvi vodnih teles podzemne vode (Ur.l. RS, 63/05).

Ternifi, V. 1998. Priročnik o toksikoloških lastnostih pesticidov v Republiki Sloveniji. Ministrstvo za zdravstvo. 105 s.

Uredba o ravnanju z odpadki (Ur.l. RS, št 34/08).

Uredba o ravnanju z odpadnimi fitofarmaceutskimi sredstvi, ki vsebujejo nevarne snovi (Ur.l. RS, št. 119/06).

Uredba o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (Ur.l. RS, št. 84/06, 106/06 in 110/07)

Uredba o stanju podzemnih voda (Ur.l. RS, 25/2009).

Vršič, S., Lešnik, M. 2005. Vinogradništvo. ČZD Kmečki glas, Ljubljana. s. 15-16.

Zakon o fitofarmaceutskih sredstvih (Ur.l. RS, št. 35/2007 – Uradno prečiščeno besedilo 2).

Zakon o vodah (Ur.l. RS, št. 67/02, 110/02 – ZGO-1, 2/04 – ZdrI-A in 41/04-ZVO-1

<http://www.kemija.org/index.php/okolje-mainmenu-40>

<http://kazalci.arso.gov.si/>

<http://www.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/Promocija/integrPridelava.pdf>

<http://www.sos112.si/slo/tdocs/ujma/2009/064.pdf>