

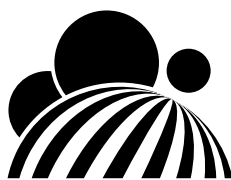


Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije

TEHNOLOŠKA NAVODILA

ZA PRIDELOVANJE JABOLK





Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije

TEHNOLOŠKA NAVODILA

ZA PRIDELOVANJE JABOLK



Ljubljana, april 2013

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

634.11

TEHNOLOŠKA navodila za pridelovanje jabolk / [Ivan Kodrič ... [et al.] ;
urednik Vojko Bizjak ; fotografije Ivan Kodrič ...et al.]. - Ljubljana : Kmetijsko
gozdarska zbornica Slovenije, 2013

ISBN 978-961-6846-05-9

1. Kodrič, Ivan 2. Bizjak, Vojko, 1959-
266831616

Tehnološka navodila za pridelovanje jabolk so izdelali kmetijski svetovalci pri Kmetijsko gozdarski zbornici Slovenije, specialisti sadjarstvo in specialisti za varstvo rastlin:

Vojko BIZJAK - urednik, koordinator specialistov za sadjarstvo

Avtorji: Ivan KODRIČ
Miran TORIČ
Alenka CAF
Andreja BRENCE
Martin MAVSAR
mag. Zlatka GUTMAN KOBAL
Andrej SORŠAK
Boštjan MATKO
Miro MEŠL
mag. Jože MIKLAVC

Fotografije: Ivan KODRIČ, Miran TORIČ, Alenka CAF, Martin MAVSAR, mag. Zlatka GUTMAN KOBAL,
Andrej SORŠAK in mag. Jože MIKLAVC

Strokovna recenzija: prof. dr. Franci ŠTAMPAR

Oblikovanje: Andrej Lombar

Tisk: Partner Graf d.o.o., Grosuplje

Naklada: 2.000 izvodov

Izdala in založila: Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije

Ljubljana, april 2013

Izdelavo kataloga je podprlo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE

Predgovor

Spoštovane sadjarke in sadjarji!

Pred vami je prva izdaja tehnoloških navodil za pridelovanje jabolk. Napisali so jo strokovnjaki, svetovalci za sadjarstvo in strokovnjaki za varstvo rastlin pri Kmetijsko gozdarski zbornici Slovenije. Delo sadjarja se zaključi, ko svoj pridelek proda. Poti prodaje so različne, eni so pri prodaji svojega pridelka bolj uspešni, drugi manj. Vsem sadjarjem pa je cilj, da v svojih nasadih dosežejo čim višje in čim bolj kakovostne pridelke. V delovnem dokumentu Strategije slovenskega kmetijstva – sadjarstva je v analizi stanja zapisano, da imamo v Sloveniji še vedno veliko zastarelih in tehnološko neustreznih nasadov jablan. Odločitev o tehnoloških posodobitvah in obnovah starih nasadov jablan je stvar vsakega posameznega sadjarja, naloga javne službe kmetijskega svetovanja v sadjarstvu pa je, da mu s posredovanjem znanja takšno odločitev olajša.

Tehnološka navodila za pridelovanje jabolk, ki so pred vami, zajemajo tako priporočila pri zasnovi novega nasada, kot tudi priporočila za posamezne tehnološke ukrepe. Upamo, da vam bodo pri vašem delu koristila, veseli pa bomo tudi vaših pripomb, katerih upoštevanje bo pripomoglo, da bodo naslednja tehnološka navodila še boljša.

Predsednik Kmetijsko gozdarske
zbornice Slovenije
Cvetko Zupančič

Svetovalci za sadjarstvo javne službe kmetijskega svetovanja pri Kmetijsko gozdarski zbornici Slovenije

Koordinator strokovne skupine svetovalcev za sadjarstvo javne službe kmetijskega svetovanja
pri Kmetijsko gozdarski zbornici Slovenije

- **Vojko Bizjak**, višji koordinator za kmetijstvo
Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Celovška 135, Ljubljana
Elektronski naslov: vojko.bizjak@kgzs.si
Telefoni:
Centrala: (01) 513 6600
Direktno: (01) 513 6648
GSM.: 041 366 524
<http://www.kgzs.si/>

PODROČJE DOLENJSKE, BELE KRAJINE, POSAVJA, GORENJSKE

- **Andreja Brence**, svetovalka za sadjarstvo
KGZS – Zavod Novo mesto, Šmihelska 14, NOVO MESTO
Elektronski naslov: andreja.brence@gov.si
Telefoni:
Centrala: (07) 373 0570
Direktno: (07) 373 0575
GSM.: 051 343 127
- **Martin Mavsar**, svetovalec za sadjarstvo
KGZS – Zavod Novo mesto, Šmihelska 14, NOVO MESTO
Elektronski naslov: martin.mavsar@gov.si
Telefoni:
Centrala: (07) 373 0570
Direktno: (07) 373 0578
GSM.: 031 200 618

<http://www.kmetijskizavod-nm.si/nasveti/sadjarstvointegriranapridelava>
<http://www.kmetijskizavod-nm.si/nasveti/sadjarstvoekoloskapridelava>
<http://www.kmetijskizavod-nm.si/nasveti/varstvorastlin>

PODROČJE ŠTAJERSKE

- **mag. Zlatka Gutman Kobal**, svetovalka za sadjarstvo
KGZS – Zavod Maribor, Vinarska 14, MARIBOR
Elektronski naslov: zlatka.gutman-kobal@kmetijski-zavod.si
Telefoni:
Centrala: (02) 228 4900
Direktno: (02) 228 4917
GSM.: 041 281 524
- **Andrej Soršak**, svetovalec za sadjarstvo
KGZS – Zavod Maribor, Vinarska 14, MARIBOR
Elektronski naslov: andrej.sorsak@kmetijski-zavod.si
Telefoni:
Centrala: (02) 228 4900
Direktno: (02) 228 4917
GSM.: 041 279 072

http://www.kmetijski-zavod.si/novice.php?cat_id=11
http://www.kmetijski-zavod.si/novice.php?cat_id=1
http://www.kmetijski-zavod.si/novice.php?cat_id=8&cat2_id=1

PODROČJE PRIMORSKE

- **Irena Vrhovnik**, svetovalka za sadjarstvo

KGZS – Gorica, Pri hrastu 18, Nova Gorica
Elektronski naslov: irena.vrhovnik@go.kgzs.si

Telefoni:

Direktno: (05) 631 0478

GSM.: 031 323 190

- **Ivan Kodrič**, svetovalec za sadjarstvo

KGZS – Zavod Gorica, Pri hrastu 18, Nova Gorica
Elektronski naslov: ivan.kodric@go.kgzs.si

Telefoni:

Centrala: (05) 335 1200

Direktno: (05) 335 1260

GSM.: 031 346 351

<http://www.kmetijskizavod-ng.si/nasveti/sadno-drevje>

<http://www.kmetijskizavod-ng.si/panoge/varstvo-rastlin>

PODROČJE PREKMURJA

- **Miran Torič**, svetovalec za sadjarstvo

KGZS – Murska Sobota, Štefana kovača 40, MURSKA SOBOTA

Elektronski naslov: miran.toric@gov.si

Telefoni:

Centrala: (02) 539 1410

Direktno: (02) 539 1435

GSM.: 031 703 608

PODROČJE OSREDNJE SLOVENIJE

- **Alenka Caf**, svetovalka za sadjarstvo

KGZS – Zavod Ljubljana, Celovška 135, Ljubljana

Elektronski naslov: alenka.caf@lj.kgzs.si

Telefoni:

Centrala: (01) 513 0700

Direktno: (01) 513 0715

GSM.: 041 310 156

<http://lj.kgzs.si/1/kmetijsko-svetovanje/sadjarstvo.aspx>

KAZALO

1. poglavje:	11
1.1. Uvod	11
1.2. Čiščenje zarasti in planiranje	11
1.3. Zeleno gnojenje ali podor	12
1.4. Urejanje vodnega režima v tleh	14
1.5. Založno gnojenje	15
1.6. Rigolanje	16
1.7. Sajenje po vertikali	16
1.8. Sajenje po plastnicah	16
1.9. Sajenje na terase	17
1.10. Urejanje poti in obračališč	17
1.11. Odvajanje površinskih voda s parcele	18
1.12. Zaključek	18
2. poglavje	19
2.1. Uvod	19
2.2. Kako do namakanja v sadovnjaku	19
2.3. Tla 19	
2.4. Načini namakanja	21
2.5. Vremenski parametri, ki vplivajo na porabo vode	21
2.6. Namakanje sadovnjakov	22
2.7. Izračun namakalnih parametrov za kapljično namakanje.	23
2.8. Zaključek	24
3. poglavje	25
3.1. Uvod	25
3.2. Analiza tal	25
3.3. Analiza listov in analiza plodov	33
3.4. Vizualna ocena stanja nasada, dreves	33
3.5. Ponovno sajenje nasada na isto površino	34
3.6. Zaključek	35
4. poglavje	37
4.1. Uvod	37
4.2. Naročanje sadik	37
4.3. Zaščita nasada pred divjadjo in voluharjem	37
4.4. Gostota nasadov, razdalje sajenja	38
4.5. Sadike – razvrstitev	38

4.6.	Predpriprava sadik	39
4.7.	Količenje nasada	39
4.8.	Postavitev opore	39
4.9.	Transport sadik	40
4.10.	Globina sajenja	40
4.11.	Čas sajenja	40
4.12.	Način sajenja	40
4.13.	Zalivanje	41
4.14.	Rez do polne rodnosti	41
4.15.	Rez v 2.-4. letu	41
4.16.	Rez v polni rodnosti	41
4.17.	Tri obdobja rezi z glavnimi učinki	42
4.18.	Zaključki	42

5. poglavje: 43

5.1.	Uvod	43
5.2.	Izbira sistema protitočne mreže	43
5.3.	Opis različnih sistemov	43

6. poglavje: 45

6.1.	Uravnavanje pridelka	45
6.2.	Uravnavanje rasti jablanovih nasadov	52
6.3.	Določanje optimalnih rokov obiranja za skladiščenje glavnih tržnih sort jabolok	54

7. poglavje: 59

7.1.	Jablanov škrlup	59
7.2.	Alternarijska pegavost, grenka gniloba jabolok	61
7.3.	Jablanova pepelovka	61
7.4.	Jabolčni zavijač	62
7.5.	Hrušev ožig	64
7.6.	Rdeča sadna pršica	65
7.7.	Sadni listni duplinar	67
7.8.	Jablanov cvetožer (<i>Anthonomus pomorum</i>)	67
7.9.	Jabolčna grizlica (<i>Hoplocampa testudinea</i>)	68
7.10.	Jablanova listna hržica (<i>Dasineura mali</i>)	68
7.11.	Listne uši	69
7.12.	Krvava uš (<i>Eriosoma lanigerum</i>)	70
7.13.	Ameriški kapar (<i>Quadraspidiotus perniciosus</i>)	70
7.14.	Vejičasti kapar (<i>Lepidosaphes ulmi</i>)	71
7.15.	Voluhar (<i>Arvicola terrestris</i>)	72

8. poglavje: 73

8.1.	Uvod	73
8.2.	Vzdrževanje in priprava naprav za nanos sredstev za varstvo rastlin	73
8.3.	Redni pregledi naprav za nanos sredstev za varstvo rastlin	75
8.4.	Pridobivanje podatkov, potrebnih za delo s pršilnikom	76
8.5.	Poraba vode pri nanašanju sredstev za varstvo rastlin v nasadu	77
8.6.	Konstrukcije puhal	78
8.7.	Kapljice sredstev za varstvo rastlin	79
8.8.	Zanašanje sredstev za varstvo rastlin – drift	79

9. priloge: 83

1. Poglavje:

Ivan Kodrič, univ. dipl. inž. agr.

PRIPRAVA ZEMLJIŠČA ZA NASAD JABLAN

1.1. Uvod

Dobra priprava zemljišča za sadovnjak je eden izmed najpomembnejših pogojev za dobro uspevanje in rodnost ter s tem za ekonomičnost nasada. Za kakovostno napravo novega nasada je zelo pomembno, da se pravočasno odločimo za investicijo in opravimo predvidena dela brez prevelike časovne stiske in v optimalnih rokih. Zaradi pravočasnega naročila sadik potrebne kakovosti in dobre priprave terena bi se morali odločiti za obnovo nasada vsaj eno do dve leti pred sajenjem.

Površino, predvideno za nasad, si lahko pred pričetkom del ogledamo skupaj s strokovnjaki kmetijske svetovalne službe in se pogovorimo o vsem potrebnem.

1.1.1. Izbira lege

Za določeno sadno vrsto in sorto je treba izbrati ustrezno lego. Če ni na izbiro več leg, je treba izbrati legi ustrezen klon.

1.1.2. Kemična analiza tal

Najprej vzamemo vzorec zemlje za kemično analizo, da ugotovimo založenost tal s kalijem (K) in fosforjem (P), količino humusa ali organske snovi in reakcijo ali pH tal. Na osnovi analize ugotovimo potrebo po založnem gnojenju, če količini kalija in fosforja še ne dosežata razreda založenosti C (preglednice 1, 2, 3 in 4).

Preglednica 1: Razred založenosti C s fosforjem in kalijem v mg/100 g tal

Razred založenosti C (mg/100 g tal)	Lahka do srednja težka tla	Težka tla
K ₂ O – kalij	20–30	23–33
P ₂ O ₅ – fosfor	13–25	

Preglednica 2: Založenost tal s fosforjem po AL metodi in meje razredov (Mihelič et al., 2010)

Stopnja	mg P ₂ O ₅ /100g tal	Stanje preskrbljenosti tal
A	<6	siromašno
B	6–12	srednje preskrbljeno
C	13–25	dobro (cilj dosežen)
D	26–40	čezmerno
E	>40	ekstremno

Pri večjih obnovah in na terenih, kjer so se že kazali problemi s pomanjkanjem posameznih mikroelementov, je nujno napraviti še kemično analizo tal na mikroelemente. Naredimo tudi mehansko analizo tal, s katero lahko ocenimo količino rastlinam dostopne vode v tleh. Vsi ti

parametri pa nam lahko služijo pri izračunu potrebne vode za namakanje.

Jablane zahtevajo slabo kislila tla (Ph 5,5–6,5). Če so tla prekisla, je potrebno apnenje. Pomembno je, da apnenja ne opravimo hkrati z založnim gnojenjem, ker lahko pride do blokade hranil s kalcijem.

Preglednica 3: Založenost tal s kalijem po AL metodi in meje razredov (Mihelič et al., 2010)

Stopnja	mg K ₂ O/100g tal		Stanje preskrbljenosti tal
	Lahka do srednje težka tla	Težka tla	
A	<10	<12	siromašno
B	10–19	12–22	srednje preskrbljeno
C	20–30	23–33	dobro (cilj dosežen)
D	31–40	34–45	čezmerno
E	>40	>45	ekstremno

Preglednica 4: Količina hranil za založno gnojenje glede na preskrbljenost tal (Mihelič et al., 2010)

Stopnja preskrbljenosti tal	Količina hranil za založno gnojenje	
	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
A	500–600	700–800
B	200–400	300–500
C	100	100–200

1.2. Čiščenje zarasti in planiranje

Površino, namenjeno obnovi sadovnjaka, najprej očistimo morebitne zarasti ali starih sadnih dreves (sliki 1, 2).



Slika 1: Izdelava sekancev iz starega nasada



Slika 2: Ročno odstranjevanje zarasti

Na začetku priprave zemljišča s parcele odstranimo vse štore in ostanke korenin, da kasneje ne pride do razvoja koreninskih plesni, ki lahko uničijo tudi novo posajena drevesa (sliki 3, 4). Če je teren valovit, ga je treba najprej splanirati, da dosežemo primerne vzdolžne padce, oziroma zasujemo depresije (slika 5). Pri tem je treba živico odstraniti na kup in po planiranju in podrahljavanju spet nanesti na celotno površino. Vsa zemeljska dela je treba opraviti, ko so tla suha, da ne poškodujemo strukture zemlje. Najprimernejši so torej poletni ali suhi zimski meseci. Stanje vlažnosti tal lahko preverimo tako, da poskušamo v rokah napraviti svaljek iz zemlje. Če lahko oblikujemo dolg in tanek svaljek (špaget), so tla premoкра za obdelavo; primerna so, če ne moremo oblikovati svaljka, ampak se zemlja drobi.



Slika 3: Odstranjevanje štorov s parcele



Slika 4: Nalaganje štorov v deponijo na rob parcele

1.3. Zeleno gnojenje ali podor

Idealno bi bilo, da bi zemljišče uredili vsaj eno ali dve leti pred sajenjem nasada in bi v tem času pridelali vsaj dve do štiri podorine, ki bi tla ščitile pred erozijo, hkrati pa bi pridelali veliko zelene mase (organske snovi), ki bi jo zadelali v tla. S tem izboljšamo strukturo tal, povečamo količino humusa in posredno tudi kapaciteto tal za vodo. Če po planiranju ni mogoče pokriti celotne površine z živico ali bi bilo to predrago, je treba mrtvico ugoditi z dodatkom večje količine hlevskega gnoja ali pa s podoravanjem zelene mase (slike 6, 7 in 8). Jablane na podlagi M9 so precej občutljive na mrtvico in je potrebno tla čim bolj izboljšati.

Če je teren pripravljen spomladi, lahko posejemo sončnice v mešanici z bobom, grahom ali grašico, po zaoravanju le-tega lahko posejemo oljno redkev, po zaoravanju redkve lahko posejemo še inkarnatko z mnogocvetno ljuljko. Možne so še različne druge kombinacije glede na tla, pH in razpoložljiv čas (preglednica 5).



Slika 5: Planiranje terena



Slika 6: Podorina - metuljnica



Slika 7: Podorina - križnica



Slika 8: Podorina - žito

Preglednica 5: Primerne rastline za zeleno gnojenje, čas setve, količina semena, čas podoravanja, možne mešanice

Rastlina	Prezimna, neprezimna	Čas setve	Količina semena (kg/ha)	Čas podoravanja	Opombe – možno mešati z
Navadna sončnica	neprezimna	druga polovica aprila	20–30	2 do 3 mesece po setvi	bob, grah, ogrščica
Navadna ogrščica	prezimna	po 15. avgustu	12–18	ob cvetenju	inkarnatka, ozimna grašica, mnogocvetna ljuljka, žita
Oljna repica	prezimna	po 15. avgustu	10–15	ob cvetenju	
Krmni ohrovt	prezimni	od zgodnje pomladi do začetka septembra	5–6	poleti ali ob koncu zime	
Oljna redkev	neprezimna	od pomladi do avgusta	15–20	poleti do konca oktobra	zmanjšuje populacijo nematod v tleh
Bela gorjušica	neprezimna	od pomladi do avgusta	15–20	v polnem cvetenju	prekinja razvoj nematod v tleh
Njivski krmni grah	neprezimna, v milem podnebjju prezimi	od pomladi do zgodnjega poletja	140–160		sončnica, križnice, žita, mnogocvetna ljuljka
Inkarnatka	prezimna do –10 ali –15°C	konec avgusta	25–30	v cvetenju ali po njem	ogrščica, repica, mnogocvetna ljuljka, ozimna grašica
Bob drobozrnati	neprezimen	od marca naprej	150		jaro žito, jara grašica, križnice
Grašice	prezimne in jare	konec avgusta, september	80–100	spomladi v cvetenju	žita, mnogocvetna ljuljka, inkarnatka, ogrščica, repica
Facelija	neprezimna	maj, junij	15	po cvetenju medovita rastlina	enoletne metuljnice, oljna redkev, bela gorjušica
Laška mnogocvetna ljuljka	prezimna	od pomladi do sredine oktobra	50	ob cvetenju	metuljnice, ogrščica, repica biofumigacija
Sudanska trava	neprezimna	sredina maja do začetka avgusta	30	ko doseže 1 m višine	sončnice, krmni grah biofumigacija
Žita (oves, ječmen, rž, pšenica)	prezimna, neprezimna	od spomladi do jeseni	150–200	poleti ali spomladi	metuljnice

1.4. Urejanje vodnega režima v tleh

Intenzivni nasadi jablan zahtevajo tla brez stoječe površinske in talne vode. Morebitne depresije (kotanje) na parceli zravnamo in parcelo napnemo (slike 5, 9 in 10). Če se padavine pojavljajo v obliki močnih nalivov, voda prepočasi odteče v podtalje in poškoduje korenine ter uniči drevesa – lahko se pojavi tudi gniloba koreninskega vratu (slike 11 do 15). Zaradi tega je prav, da poskrbimo za površinski odtok odvečne vode z minimalnim padcem v smeri vrst.



Slika 9: Izravnava terena – napenjanje z nižanjem obračališč



Slika 10: Izravnava terena – napenjanje z drenažo pred obračališči



Slika 11: Izravnane mikrodepresije v ravnini



Slika 12: Zastajanje vode v nasadu povzroči odmiranje dreves



Slika 13: Mikrodepresije se najlepše pokažejo po obilnem intenzivnem deževju. Ob pripravi terena jih je treba zasuti in urediti enakomeren vzdolžni padec.

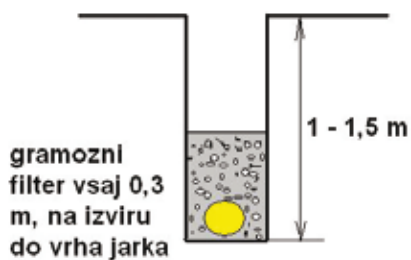


Slika 14: Zastajanje vode ob robu



Slika 15: Manjkajoča drevesa zaradi nasada in pred obračališčem depresije, v kateri je zastajala voda

Za odtok odvečne podtalne vode ali morebitnih izvirov izdelamo cevno drenažo. Za izdelavo drenaž uporabljamo plastične drenažne cevi premera 6 ali 8 cm, ki morajo biti položene pod enakomernim padcem (0,5–2-odstotnim ali večjim, če teren to dopušča). Cevi ne smejo imeti depresij, da se tam ne nabere mulj in jih ne zamaši (slika 17).



Slika 16: Drenažna cev z gramoznim filtrom

Padec cevi je lahko minimalen (0,5–2 promila), a brez depresij.

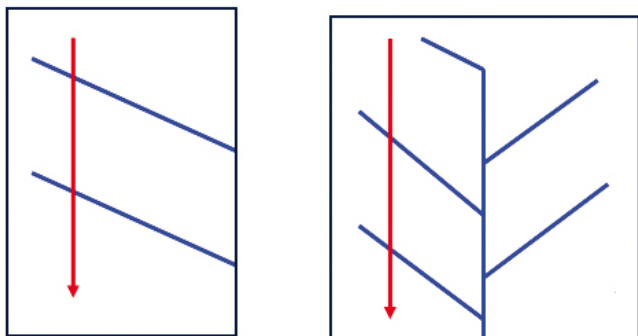
x

Premer cevi 6–8 cm.



Slika 17: Padec cevi

Zelo pomembno je, da dodamo na cev vsaj 30 cm debelo plast gramoz (20–30 mm debeline) – filterska plast, ki pospeši odtekanje vode v cev iz zemlje (slika 16). Na mestu izvirov ali depresij dodamo gramoz do vrha jarka (slika 10). Drenažne cevi položimo nekaj centimetrov globlje, kot je bil ali bo prerigolan teren, da voda ob prehodu iz ilovnatoga v bolj propusten teren ne uide iz cevi, ali pa tam uporabimo cevi s celim dnom. Pri večjih globinah jarkov je treba paziti, da zemlja ne zasuje ali stisne delavca v jarku.



Slika 18: Različni načini izvedbe drenaže

Drenažne cevi morajo biti vedno položene poševno prečno na padec terena, da preprečijo podzemne tokove vode vzdolžno po padcu (slika 18). Kjer ni mogoče na koncu parcele znižati obračališča (slika 10), da bi voda odtekla v jarek ali vodotok, je potrebno narediti prečno drenažo z iztokom skozi pot ali obračališče in gramoznim filtrom do površine, skozi katerega bo odvečna voda hitro pronicala do cevi in odtekla iz nasada.

1.5. Založno gnojenje

Na pripravljen teren pred rigolanjem potrosimo založno gnojilo PK na osnovi analize zemlje. Če nobena kombinacija PK ne ustreza, je treba uporabiti enostavna fosorjeva (superfosfat) in kalijeva (kalijev sulfat) gnojila in dvakrat trositi. V primeru kislh tal in potrebe po apnenju se le-to ne sme opraviti hkrati z založnim gnojenjem, ampak v časovnem razmiku vsaj 4 do 5 mesecev od gnojenja.



Slika 19: Trošenje založnega gnojila pred prekopavanjem



Slika 20: Oranje 40 ali 50 cm globoko opravimo na slabših tleh z eno- ali dvobrazdnim plugom, da lahko sproti odstranjujemo korenine.

Pred rigolanjem ali globokim oranjem potrošeno založno gnojilo se bo razporedilo po celotni globini zrigolanih tal, kar je zelo pomembno v sušnih razmerah, ko rastline ne morejo koristiti na vrh dodanih hranil in lahko uporabljajo samo hranila iz globljih plasti. Založno gnojenje na že zrigolano ali preorano površino, ki se žal v praksi prepogosto izvaja, je slabo učinkovito, ker se fosfor in kalij zelo počasi premikata v globino, in na površino se bo gnojilo celo življenjsko dobo nasada. Problem založnega gnojenja je zelo velik pri zelo slabo založenih in nenamernih tleh (razred A) z vsebnostjo P₂O₅ pod 2 mg/100 g tal in K₂O z nekaj mg/100 g tal in takih je veliko doslej neintenzivno obdelovanih tal.

Založno gnojenje z gnojilom, ki vsebuje tudi dušik (NPK), je prepovedano.

Preglednica 6: Najpogosteje prisotna gnojila za založno gnojenje na našem trgu in vsebnost hranil

Vrsta gnojila	Vrsta hranil in vsebnost (%)		
	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mikroelementi
PK 0-20-20	20	20	0,5 Fe
PK 0-14-30	14	30	Mg, B
PK 0-14-28	14	28	2 MgO, 0,5 Fe
PK 0-20-30	20	30	
Ekophos 26	26		0,5 Fe
Ekophos 36	36		0,5 Fe
Superfosfat	19		
Superfosfat triplo	46		
Kalijev sulfat		50	
Hypercorn	26		40 % CaO

1.6. Rigolanje

Založnemu gnojenju sledi rigolanje oziroma globoko oranje zemljišča, ki ga lahko opravimo na različne načine. Na dobrih tleh preorjemo tla 40 do 50 cm globoko s traktorjem gumašem večje moči (slika 20). Na melioriranih zemljiščih je treba paziti, da se ne poškodujejo ali pretrgajo drenažne cevi, zato je treba rigolanje prilagoditi tudi globini drenažnih cevi. Ni dovoljeno tudi večkrat zaporedoma orati na zlog (skupaj), ker se bodo na mejniku parcele v takem primeru uničile drenaže. Če pa se že zgodi, da pride do poškodbe drenažne cevi, je treba cev očistiti in ponovno povezati z novo vstavljenim delom, pod katerega podbijemo zemljo ali pesek, da se novi del ne bo podal (slika 21). Nikakor ne smemo zasuti pretrgane drenaže, kar je žal zelo pogosta praksa.



Slika 21: Popravljanje pretrgane drenažne cevi

Zemljo lahko prekopljemo tudi z bagrom, ki je še bolj uporaben na strmejših terenih. Stroški rigolanja na hektar so najmanjši pri oranju z gumašem, večji pa pri prekopavanju z bagrom. Bager ima prednost pri prekopavanju teras, ker lahko istočasno tudi škarpira brežine (slika 22). Ob rigolanju je treba sproti ročno pobrati vse ostanke korenin in storov, ki se morebiti pokažejo, da preprečimo razvoj koreninskih plesni, ki lahko napadejo novo posajeni nasad.

Zemljišča za nasade jablan na slabših in lapornatih tleh ali psevdoglejih je potrebno pred oranjem podrahljati s



Slika 22: Prekopavanje teras z bagrom

podrahljači ali riperji do globine 70 ali 90 cm, kar lahko opravi le močan buldožer ali močan traktor gumaš. Nato opravimo še oranje 30 do 40 cm globoko. Na psevdoglejih bo še boljši učinek, če opravimo podrahljavanje s krtičerjem (slika 26).

Sama priprava tal na nagnjenem terenu je odvisna od načina sajenja nasada.

1.7. Sajenje po vertikalni

Na enako pripravljeno zemljišče kot v ravnini posadimo vrste po vertikalni. Tak način sajenja pride pri mehanski obdelavi tal in padavinah v nalivih v poštev do približno 6 % vzdolžnega padca. Pri večjih vzdolžnih padcih prihaja pri intenzivnih padavinah do močne erozije oziroma odnašanja tal. Po vertikalni lahko sadimo tudi pri večjih padcih, če medvrstni prostor takoj po sajenju ali še boljše pred sajenjem zatravimo in mulčimo. Po vertikalni lahko sadimo do takih maksimalnih padcev, po katerih je še mogoč prehod obstoječe mehanizacije tudi v mokrem vremenu. Ti padci so odvisni od tipa in izvedbe uporabljene mehanizacije ter tal in so lahko zelo različni (10–30 %).

1.8. Sajenje po plastnicah

Če je nagib terena manjši od 8 ali 10 %, lahko teren prerigolamo v celoti, kot bi urejali ravninski nasad, in posadimo vrste po plastnicah – prečno na nagib. Z obdelavo oblikujemo majhne brežine v vrsti. Pri jablanah je treba paziti, da ne zasujemo cepljenega mesta, zato je zanje boljše, če na podrahljani in preorani površini izdelamo obdelovalne poti kar s traktorsko desko in sadimo na sredino brežine (slika 24). Obdelovalne poti pa lahko naredimo tudi z buldožerjem, ki pa jih mora sproti podrahljati in zožati na predvideno širino oziroma na medvrstno razdaljo (slika 23). Zelo racionalna izdelava obdelovalnih poti je sedaj možna tudi z manjšim bagrom, ki lahko lepo škarpira brežino in prekoplje pot, ne da bi pri tem dvakrat premikal isto zemljo, kot jo premika buldožer. Pri izdelavi obdelovalnih poti je treba paziti na vzdolžne padce. V vrsti se ne sme pojaviti depresija, kjer se bo nabirala voda in postopoma odnesla ali poškodovala nižje ležeče brežine. Prednost sajenja po plastnicah je v manjši možnosti pojava erozije takoj po sajenju in boljšem zadrževanju vode v nasadu ob poletnih nalivih. Pri velikih padcih (nad 30 %) pride v poštev izde-



Slika 23: Izdelava teras ali obdelovalnih poti na točno določeno širino terasne ploskve z buldožerjem



Slika 25: Vrstice jablan, posajene vertikalno



Slika 24: V brežino posajen nasad jablan



Slika 26: Krtičar oziroma rahlo poševno po brežini, na 5 m razdalje pa so obdelovalne poti za prehod traktorja

lava obdelovalnih poti na razdalji 5 ali 6 m, vmesne brežine pa posadimo z vertikalnimi vrsticami po predhodnem prekopavanju ali podrahljavanju z bagrom (slika 25). Pri tem se moramo zavedati, da bo potrebna ročna košnja ali mulčenje med vrsticami.

1.9. Sajenje na terase

Sajenje na terase pride v poštev predvsem na Primorskem, kjer se je razvil ta sistem že v preteklosti zaradi preprečevanja erozije in zadrževanja maloštevilnih poletnih intenzivnih nalivov. Pri terasiranju je treba predvsem paziti na primerne vzdolžne padce teras, ki naj bodo od 0,5 do 6 %. Ti omogočajo, da odvečna padavinska voda odteče iz nasada po dolžini teras in ne povzroča podiranja brežin, plazjenja ali erozije (odnašanja) brežin. Odvisno od terena ima lahko terasa padec proti obema koncema ali samo proti enemu. Če je bila predhodno zasuta večja jama, je potrebno pri oblikovanju padcev upoštevati posedanje zemljišča in na takem mestu teren bolj dvigniti, da se kasneje ne bo tam pojavila depresija ali vleknjena terasa. V prečni smeri naj bo terasa ravna ali rahlo nagnjena navznoter. Če je terasa odprta – terasna ploskev nagnjena navzven, pride do odtekanja vode čez brežine in do erozije. Vzdolžni padci terase so lahko večji od 6 % na krajšem odseku (5 ali 10 m) ob izhodu iz terase na obračališče.

Če je samo na enem koncu parcele pot, se uredi na drugem koncu obračališče s terase na teraso, tako da je obračališče vodoravno, saj se s tem poveča varnost obračanja. Pri tem je treba paziti na enakomeren padec zgornje in spodnje terase in iztok vode z njih.

Širino terasnih ploskev predhodno določimo glede na nagib, gojitveno obliko, predvideno uporabo pripomočkov za obiranje in način vzdrževanja ali košnje brežin.

1.10. Urejanje poti in obračališč

Kolikor toliko normalno prevozne dvosmerne poti naj imajo manj od 15 % strmine. Poti z do 20 ali 22 % strmine so za težje tovore prevozne samo navzdol. Poti oziroma obračališča z nad 25 % strmine so ob mokrem vremenu že lahko nevarne predvsem za enopogonske traktorje. Če se take poti končajo z manjšimi padci, so za silo sprejemljive, ker se traktor ob morebitnem zdrsu lahko zaustavi; če pa se končajo nad brežino ali strmim pobočjem, je treba zaradi varnosti poiskati drugačno rešitev. Širina transportnih poti naj bo minimalno 3 do 4 m. Če so te poti istočasno še obračališča, morajo biti veliko širše. Širina je odvisna od najdaljšega stroja, ki se najpogosteje obrača na njih. V sadovnjaku je to najpogostejše traktor s pršilnikom, ki se mora obrniti brez manevriranja. Za tako obračanje morajo biti obračališča širša od 5 do 6 m. Če je potrebno pri vsakem obračanju manevriranje,



Slika 27: Kanalizacija po poti z jaški in betoniranimi pretočnimi žlebovi ali jarki pod ostrim kotom $<30^\circ$

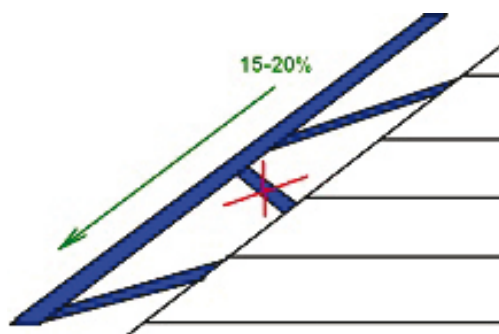
prihaja do takšne izgube časa in povečanja stroškov, da nam jih ne pokrije pridelek ene ali dveh dodatnih sadik, ki smo jih posadili na koncu vsake terase ali vrste. Pri izdelavi poti je treba biti zelo pozoren na ovinke ali zavoje. Pot mora biti na ovinku speljana vodoravno, in šele ko se zravna, naj se spet vzpenja. Tako se omogoči lažji prevoz težjih tovorov navkreber.

Padec poti se lahko zmanjša s spremembo smeri. Če se pri padcu terena 40 % spelje pot poševno pod kotom 45° , se dobi polovičen padec poti (20 %). Pri ozkih in navpičnih parcelah je možno urediti varne poti in obračališča samo z zamenjavo posameznih delov parcel med sosedi ter spremembo oblike parcele.

1.11. Odvajanje površinskih voda s parcele

Odvečno padavinsko vodo speljemo s teras na poti ali obračališča. Od tam jo je treba odvesti, da ne uniči poti. Če je nasad samo na eni strani poti, naredimo na drugi strani poti jarek, v katerega speljemo vodo (slika 28).

Če so nasadi na obeh straneh poti, je treba urediti po poti kanalizacijo z jaški na 10 do 20 m razdalje, odvisno od strmine (slika 27). Jaške pokrijemo z rešetkami iz betonskega železa, ki so lahko fiksno nameščene. Zemljo, listje in kamenčke, ki bodo padli skozi rešetke, bo voda pri večjih padcih odnesla iz kanalizacije. Če padejo v kanalizacijo brez rešetk večji kosi vej in kamenja, lahko povzročijo zamašitev. Vodo lahko odvedemo s poti v jarek s propusti za vodo - pretočnimi žlebovi, ki so lahko leseni ali železni iz tračnic ali starih obcestnih odbojnih ograj,



Slika 28: Način odvajanja vode z jarkom ob poti in žlebovi

ali s poševnimi jarki v smeri padca poti. Žlebovi ali jarki morajo biti postavljeni pod zelo ostrim kotom (do 30°) v smeri padca poti, da jih voda sama čisti in jih ne zasuje ter teče po poti naprej (sliki 27 in 28).

Zaradi kasnejšega strojnega vzdrževanja je dobro, če jarke izdelamo s traktorsko desko, s katero jih kasneje tudi čistimo.

Poti in obračališča je nujno čim prej utrditi ali zatraviti. Zatravljanje bo bolj uspešno, če posejano travo prekrijemo s starim senom ali slamo, da bo lažje vzklila in se ukoreninila.

1.12. Zaključek

Obnova nasada je velika investicija, ki bo imela močan vpliv na ekonomiko pridelovanja celo življenjsko dobo nasada, zato se je treba nanjo temeljito pripraviti in jo izvesti brez usodnih napak tudi pri sami pripravi terena in zagotovitvi pogojev za varno delo v nasadu.

2. Poglavje

Miran Torič, univ. dipl. ing. agr.

NAMAKANJE JABLANOVIH NASADOV

2.1. Uvod

Pravilna oskrba dreves z vodo je eden od tehnoloških ukrepov, ki zagotavljajo visoke in redne pridelke. To velja v vseh letih, ne samo v sušnih, ko vode primanjkuje daljše obdobje. Tudi kratkotrajna pomanjkanja vode, ki jih pogosto sploh ne opazimo, močno vplivajo na rast in razvoj drevesa - notranjo in zunanjo kakovost pridelka.

2.2. Kako do namakanja v sadovnjaku

Uvedba namakanja je agrarna operacija, ki jo predpisuje Zakon o kmetijskih zemljiščih. Zato je potrebno pred ureditvijo namakalnega sistema v sadovnjaku pridobiti odločbo o uvedbi namakalnega sistema, ki jo izda Ministrstvo za kmetijstvo in okolje.

Zakon o kmetijskih zemljiščih loči dva tipa namakalnih sistemov:

- mali namakalni sistem,
- veliki namakalni sistem.

Glede na razdrobljenost sadovnjakov in velikostno strukturo v Sloveniji je smotrno uvesti mali namakalni sistem, ki ga lahko uporablja več lastnikov neodvisno drug od drugega.

Po pridobitvi odločbe o uvedbi malega namakalnega sistema je potrebno pridobiti še vodno pravico, če gre za rabo podzemne vode ali odvzem vode iz vodotokov. V primeru uporabe meteorne vode ali kapnice vodna pravica ni potrebna.

Za pomoč pri pridobivanju dovoljenj se lahko obrnete na kmetijsko svetovalno službo pri KGZS.

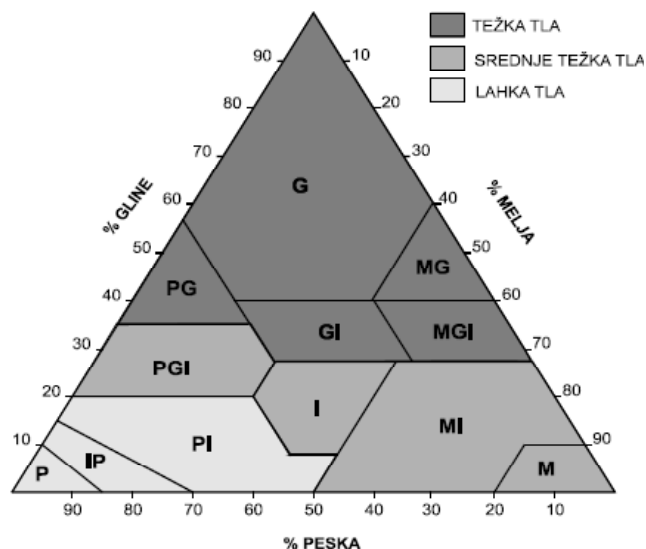
2.3. Tla

V osnovi z namakanjem dovajamo v tla vodo, ki jo rastlina potrebuje za svoj razvoj. Zaradi tega je že pred napravo namakalnega sistema potrebno vedeti osnovna podatke o lastnostih tal, da bomo pravilno izbrali vrsto namakanja in tudi pozneje pravilno namakali.

Tla so trifazni sistem, ki ga sestavljajo trdni delci, plini in tekočine. Trdni delci v tleh so lahko različnih velikosti in pomembno vplivajo na lastnosti zemljišča, predvsem pa na sposobnost zemljišča za akumuliranje vode.

Posamezni trdni delci so združeni v agregate različni oblik, med katerimi so večje ali manjše pore, ki jih zapolnjujeta zrak ali voda. Glede na razmerje posameznih mineralnih delcev v tleh razvrščamo tla v tipe, ki se med seboj precej razlikujejo. Med trdne delce talnega kompleksa prištevamo tudi organske snovi (predvsem humus), ki lahko pomembno vplivajo na določene lastnosti tal. V preglednici 7 so podana razmerja med posameznimi delci za posamezne tipe tal ter sposobnost vezanja vode.

Preglednica 7: Teksturni trikotnik ameriške teksturne klasifikacije



Oznaka	teksturni razred
P	pesek
IP	ilovnat pesek
PI	peščena ilovica
PGI	peščeno glinasta ilovica
PG	peščena glina
M	melj
MI	meljasta ilovica
MGI	meljasto glinasta ilovica
MG	meljasta glina
I	ilovica
GI	glinasta ilovica
G	glina
MGI	meljasto glinasta ilovica
MG	meljasta glina

Voda se v tleh nahaja v treh oblikah, in sicer kot:

1. gravitacijska voda, ki ponavadi odteče in je rastlina ne črpa,
2. kohezijska voda, ki je rastlinam dostopna,
3. adhezijska voda, ki je tako močno vezana na talne delce, da je rastlina ne more črpati.

Tla lahko vodo zadržujejo na dva načina:

- z adsorpcijo molekul vode na talne delce,
- zadrževanje vode s kapilarnimi silami.

Voda se v tleh zadržuje v prostorih med talnimi delci. Takrat, ko so vse pore zapolnjene z vodo in je izrinjen ves

zrak iz talnega kompleksa, pravimo, da so tla zasičena z vodo. Poljska kapaciteta tal označuje stanje, ko odteče gravitacijska voda, tako da so največje pore zapolnjene z zrakom, v manjših porah pa ostane voda. V takem stanju je voda vezana na talne delce s pritiskom 0–0,2 bara. Točka venenja se teoretično pojavi takrat, ko v tleh ni na razpolago več vode, rastline pa pri takem stanju lahko trajno uvenijo in si ne opomorejo, tudi če jih zalijemo. V tem primeru je voda vezana na talne delce s pritiskom 15 barov ali več. V praksi pa se znaki venenja rastlin pojavljajo že veliko prej. V preglednici 8 so za informacijo podane količine vode v različnih tipih tal pri različnih stopnjah tenzije v tleh.

Poenostavljeno velja, da je rastlinam zelo lahko dostopne vode v tleh med 6 in 8 % volumna tal. Nižja vrednost velja za lažja tla, kar pomeni 60 l/m³ tal, in 80 l/m³ tal za težja tla. Ker je večina korenin pri jablani v globini 20–40 cm, pomeni, da je zelo lahko razpoložljive vode v tleh le med 20 in 35 l/m² v območju korenin. V tleh je na voljo več vode, ki jo drevo lahko črpa, vendar mora za to uporabiti večjo sesalno moč.

Preglednica 8: Količina za rastline razpoložljive vode v tleh pri različnih stopnjah vezave vode na talne delce

Tekstura tal	Tenzija (bari)			
	0,2	0,5	2,5	15
Težka glinasta tla	180	150	80	0
Meljasto glinasta tla	190	170	100	0
Ilovnata tla	200	150	70	0
Meljasto ilovnata tla	250	190	50	0
Meljasto glinasto ilovnata tla	160	120	70	0
Fino teksturna tla	200	150	70	0
Peščeno glinasto ilovnata tla	140	110	60	0
Peščeno ilovnata tla	130	80	30	0
Ilovnato peščena tla	140	110	50	0
Srednje teksturna tla	140	100	50	0
Srednje fino peščena tla	60	30	20	0
Grobo teksturna tla	60	30	20	0

2.3.1. Infiltracija

Infiltracijska sposobnost zemljišča nam pove, koliko vode je določeno zemljišče sposobno sprejeti v določenem času. Je zelo pomembna pri načrtovanju namakanja, kjer moramo paziti predvsem na to, da pri namakanju voda ne odteka površinsko in s tem povzroča tudi erozijo.

Če so tla suha, je ob začetku namakanja sprejem vode višji, saj so vse pore proste in voda lahko brez ovir prodira globlje v zemljišče. Po nekem obdobju namakanja se ta vrednost manjša, dokler se zemljišče ne zasiči z vodo. Prav zaradi tega je pomembno, da poznamo to vrednost, da ne bi nepotrebno trošili vode in energije. V preglednici so podane okvirne vrednosti infiltracije za posamezne tipe tal, kar nam je lahko v pomoč, če ne poznamo dejanske infiltracije za določeno zemljišče.

Preglednica 9: Infiltracija vode v posamezne tipe zemljišč

Tip tal	Infiltracija (mm/h)
Glinasta tla	1–5
Ilovnata tla	5–10
Meljasto ilovnata tla	10–20
Peščeno ilovnata tla	20–30
Peščena tla	30 ali več

Zaradi zbitosti tal je lahko infiltracija precej otežena. V takih tleh se zgornji del tal zelo hitro zasiči z vodo, in če ta voda ne prodira v globino, tla ne morejo več sprejemati vode, ki potem odteka površinsko. Vsekakor je infiltracija na dobro dreniranih tleh, kjer tok vode v globino ni moten, višja.

Stopnja infiltracije je odvisna od:

- teksture tal,
- strukture tal,
- vsebnosti vode v tleh,
- pretečenega časa od začetka namakanja,
- površinskega tesnjenja,
- razslojenosti tal,
- ujetega zraka v tleh.

Tla z višjo vsebnostjo humusa imajo tudi boljšo stopnjo infiltracije.

Infiltracijska sposobnost tal je zelo pomembna pri projektiranju in izbiri namakalne opreme.

2.3.2. Merjenje količine vode v tleh

Večina metod za ugotavljanje količine vode v tleh se uporablja samo v znanstvene namene, v praksi pa se je uveljavila uporaba tenziometra.

Tenziometer je zelo priročen pripomoček za spremljanje vode v tleh in napovedovanja rokov namakanja na osnovi tenzije vode v tleh. Je zelo primeren za rastline s plitvimi koreninami, za rastline, ki so zelo občutljive že za najmanjše pomanjkanje vode, ter za rastline, ki jih namakamo zelo pogosto.

Uporabnost tenziometra se zmanjša na težjih tleh, kjer lahko glineni delci močno vežejo vodo in tako tenziometer kaže napačno.

Tenziometer je sestavljen iz cevi s keramično konico ter števca za odčitavanje negativnega pritiska. Skala je v večini nastavljena v centibarih (cb) od 0–100, kjer 100 cb pomeni 1 bar negativnega pritiska.

Na trgu se pojavljajo različne dolžine tenziometrov. Za sadovnjake se priporoča namestitve vsaj dveh tenziometrov, in sicer naj bo eden v globini 20–40 cm, drugi pa naj bo na globini 50–60 cm. Za namakanje se ponavadi odločamo po prvem, ki je bolj plitvo, znak za namakanje pa naj bo odčitek med 30 in 80 cb, odvisno od tipa tal. Tenziometer, ki je postavljen globlje, nam služi za kontrolo globljih plasti tal, ob samem namakanju pa nam služi kot indikator za prenehanje namakanja. Ko namreč voda doseže globino 50 cm in tenziometer to tudi pokaže, pomeni, da smo dodali dovolj vode, nadaljnje namakanje

pa ni smiselno, ker voda odteka v globlje plasti, kjer ni korenin in rastlina ne more več črpati.

Pri nameščanju tenziometrov moramo biti zelo previdni in se dosledno držati navodil proizvajalca. Zelo važno je, da keramična konica pride v stik z zemljo, kajti le tako bo kazal pravilno.

Preglednica 10: Vrednosti na tenziometru

Odčitek na tenziometru (cb)	Pomen odčitane vrednosti
0-5	Tla so prevlažna za rastline
10-30	V tleh vladajo idealni pogoji. Za najbolj občutljive rastline je vrednost 30 cb že znak za namakanje, predvsem na zelo peščenih tleh.
30-60	V tleh je primerna vlažnost za rastline s srednje globokimi koreninami. V tem območju namakamo na večini tipov tal.
60-80	V tleh je še dovolj vode za rastline z zelo globokimi koreninami in na težjih tleh.
80-100	Vrednosti nad 80 cb so lahko že nevarne za optimalen pridelek in kakovost, kljub temu da drevesa še ne kažejo znakov pomanjkanja.

2.4. Načini namakanja

Namakamo lahko na več načinov, odvisno od razpoložljive vode, terena, sadne vrste itn.

Za namakanje jablanovih nasadov je najbolj primeren kapljični način namakanja, čeprav je možno namakati tudi z oroševanjem ali pa z mikrorazpršilci, ki so lahko nameščeni pod ali pa nad krošnjami dreves.

Vsak sistem zahteva podrobno načrtovanje in natančno postavitvev za pravilno delovanje, zato je zelo pomembna pravilna izbira namakalne opreme in vseh komponent namakalnega sistema.

Pozorni moramo biti na naslednje:

- Pravilno dimenzionirana črpalka, ki bo zagotavljala zadosten pretok in stalen tlak.
- Pravilno izbrani sistem filtriranja. Je zelo pomemben člen predvsem pri kapljičnem namakanju, kjer si ne smemo privoščiti zamašitve kapljačev zaradi nezadostne filtracije.

- Pravilna izbira kapljačev in cevi. Na nagnjenih terenih izbiramo kompenzirajoče kapljače, prav tako je pomembna razdalja med posameznimi kapljači in pa zmogljivost, kar je odvisno od tipa tal in stopnje infiltracije.

Pri načrtovanju velikokrat pozabimo tudi na nekatere komponente, ki omogočajo nadzor. Pri vsakem sistemu ne bi smela manjkati merilec pretoka vode in merilec tlaka na več mestih. Sodobnejši sistemi so na voljo popolnoma avtomatizirani, kjer preko nadzorne plošče lahko v celoti nadzorujemo sistem, hkrati pa omogočajo tudi programirano namakanje.

Pri načrtovanju kapljičnega sistema se moramo ravnati po dveh pravilih, ki veljata za načrtovanje kapljičnega sistema.

Pravilo 20 %

- maksimalna razlika v pritisku med dvema kapljačema ne sme znašati več kot 20 %.

Pravilo 10 %

- maksimalna razlika v porabi vode (l/min) med dvema kapljačema ne sme znašati več kot 10 %.

Na nagnjenih terenih, kjer prihaja do večjih razlik v pritiskih, se v praksi vedno bolj uveljavlja pravilo 10 %, saj s tem dosežemo manjše razlike med kapljači, s tem pa tudi boljšo uniformnost.

2.5. Vremenski parametri, ki vplivajo na porabo vode

Pri namakanju je zelo pomembno, da spremljamo vreme, in sicer predvsem tri parametre:

- padavine,
- temperature,
- evaporacijo.

Prva dva parametra lahko spremljamo sami doma, evapotranspiracija pa je zelo odvisna od temperature in hitrosti vetra. Ta podatek ponavadi odčitamo iz preglednic, ki so narejene na podlagi večletnih meritev in predstavljajo povprečje (preglednica 11).

Na spletnih straneh ARSO je možno sprotno spremljanje evapotranspiracije za pretekli dan in pretekli teden, kjer dobimo natančne podatke, na osnovi katerih lahko na-

Preglednica 11: Povprečna dnevna referenčna evapotranspiracija (mm/dan)

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Maj	Jun.	Jul.	Avg.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.
Bilje v Vipavski dolini	0,5	0,8	1,5	2,4	3,4	4,1	4,4	3,7	2,4	1,3	0,7	0,4
Vedrijan v Goriških Brdih	0,6	0,9	1,7	2,6	3,6	4,2	4,6	4,0	2,7	1,7	0,8	0,5
Beli križ pri Portorožu	0,9	0,9	1,7	2,6	3,7	4,5	5,0	4,3	2,8	1,6	0,8	0,5
Celje	0,4	0,7	1,4	2,2	3,3	3,8	4,0	3,3	2,2	1,2	0,6	0,3
Dobliče v Beli Krajini	0,4	0,7	1,5	2,3	3,4	4,0	4,3	3,5	2,3	1,2	0,6	0,3
Mestni vrh pri Ptujju		0,8	1,6	2,6	3,8	4,4	4,6	3,7	2,6	1,3	0,6	
Murska Sobota		0,7	1,4	2,3	3,4	3,9	4,2	3,5	2,3	1,2	0,5	
Starše		0,7	1,4	2,3	3,4	3,9	3,8	3,5	2,3	1,2	0,5	

tančno izračunamo potrebo po vodi. Zraven tega je priporočljivo spremljanje padavin in kontrola količine vode v tleh s tenziometrom na vsaki lokaciji posebej.

Koeficient rastle pomeni, kakšno količino vode potrebuje drevo za potrebe evapotranspiracije. KC je faktor, katerega pomnožimo z dejansko evapotranspiracijo referenčne rastle ter na ta način dobimo približno evapotranspiracijo z drevesa. Je tudi eden od najenostavnejših načinov oziroma izračunov, koliko vode moramo dodati drevesu (preglednica 12).

2.6. Namakanje sadovnjakov

Voda je za jablano življenjskega pomena. V rastlini služi kot transportno sredstvo za prenos mineralnih hranil iz korenin v krošnjo in narobe – asimilatov iz krošnje v korenine. Enakomerna oskrba rastlin z vodo čez leto ne vpliva samo na rast rastle in velikost pridelka, temveč vpliva tudi na izboljšanje kakovosti plodov, predvsem v sušnih letih ali na sušnih območjih. Kljub temu da leži Slovenija na območju, kjer imamo v povprečju 800–1500 mm letnih padavin, so preko leta neenakomerno razporejene. Tako imamo območja s sorazmerno veliko padavinami, vendar jih primanjkuje med vegetacijo (od maja do septembra). Kljub temu da jabolko vsebuje preko 80 % vode, pa le del vode ostane v plodovih. Velik delež vode evaporira preko listov in plodov v ozračje. Tako se vsa ta voda nadomešča z vodo, ki prihaja preko korenin v drevo. Če ni zadostne količine vode v tleh, evapotranspiracija iz drevesa pa je večja, se drevo začne prilagajati. Če je pomanjkanje vode le kratkotrajno, drevo zmanjša evapotranspiracijo brez večjega vpliva na pridelek. V primeru, da pomanjkanje vode v tleh traja dalj časa, pa vsaka rastlina aktivira določene fiziološke in morfološke mehanizme in se tako prilagodi na pomanjkanje vode.

Do pomanjkanja vode pride v nasadih, ki niso namakani in so odvisni samo od padavin. Kljub temu da zunanje

znake pomanjkanja vode jablana pokaže redko, drevesa skoraj vsako leto čutijo pomanjkanje vode, kar se največkrat odraža na kakovosti plodov in rodnosti v naslednjem letu.

Odvisno od razpoložljive vode se tudi odločamo za strategijo namakanja. V praksi si nikoli ne smemo privoščiti, da nam zmanjka vode v največji vročini, ker smo jo porabili že prej. V takih primerih lahko nastane večja škoda, kot pa če sploh nismo namakali, zato moramo biti previdni pri namakanju in skrbeti predvsem za to, da drevo v kritičnih fazah ne trpi suše.

Najbolj občutljiva obdobja za pomanjkanje vode pri jablani so:

- v času brstenja in med cvetenjem,
- v obdobju najbolj intenzivne delitve celic, takoj po cvetenju,
- v času polnjenja plodov z asimilati v juliju in avgustu.

Z namakanjem lahko tudi delno vplivamo na samo vegetativno rast. Pozorni moramo biti že spomladi, ko so korenine aktivne že veliko prej, kot pa je to vidno na drevesu. V času intenzivne rasti poganjkov lahko s pravilnim odmerjanjem vode vplivamo na manjšo vegetativno rast.

V praksi začnemo z namakanjem v času brstenja, seveda če je v tem času pomanjkanje vode v tleh. V zadnjih letih se to redno dogaja, saj tla preko zime na akumulirajo dovolj vode, prav tako so spomladanski meseci zelo sušni. V času po cvetenju, ko se celice intenzivno delijo, mora biti vode dovolj, tudi zaradi preskrbe s kalcijem.

V začetku junija se drevo pozitivno odzove na pomanjkanje vode, saj v tem primeru prej zaključi prvo rast, zato v tem času ne pretiravamo z namakanjem oziroma sploh ne dodajamo vode, razen če res ni ekstremno suho.

V času intenzivne rasti plodov v juliju in avgustu lahko s pravilnim dodajanjem vode vplivamo na količino pridelka, predvsem na debelino plodov. V tem času moramo

Preglednica 12: Koeficient rastle (jablana) za posamezna pridelovalna območja in obdobja

	April			Maj			Junij			Julij		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Vipavska dolina	0,34	0,34	0,40	0,77	1,14	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Primorje	0,37	0,37	0,43	0,79	1,14	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Dolenjska	0,37	0,37	0,39	0,53	0,70	0,86	1,04	1,18	3,00	1,20	1,19	1,14
Osrednja Slovenija	0,32	0,32	0,38	0,76	1,14	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,17
SV Slovenija	0,50	0,50	0,50	0,52	0,66	0,82	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

	Avgust			September			Oktober		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Vipavska dolina	1,20	1,19	1,16	1,11	1,07	1,03	0,99	0,96	0,95
Primorje	1,20	1,19	1,16	1,11	1,07	1,03	0,99	0,96	0,95
Dolenjska	1,07	1,01	0,97	0,95					
Osrednja Slovenija	1,14	1,12	1,09	1,06	1,03	1,00	0,98	0,96	0,95
SV Slovenija	1,00	1,00	1,00	0,98	0,89	0,73	0,63		

biti pozorni na visoke temperature, ko se evapotranspiracija močno poveča in drevo porabi veliko vode.

V času tik pred obiranjem dovajanje vode zmanjšujemo. Preveč vode lahko tudi škoduje, predvsem pa vpliva na notranjo kakovost plodov in skladiščne sposobnosti. Še vedno velja pravilo, da preveč vode naredi več škode kot kratkotrajno pomanjkanje.

V primeru pomanjkanja padavin moramo namakati tudi po obiranju, kar je v Sloveniji sicer redko. Poskrbeti moramo, da drevo mirno preide v zimsko mirovanje.

2.7. Izračun namakalnih parametrov za kapljično namakanje.

Za izračun potrebne količine vode moramo najprej izračunati količino vode, ki jo drevo porabi. Za ta izračun potrebujemo podatek o referenčni dnevni evapotranspiraciji (preglednica 11) in koeficient rastline za posamezno dekada (preglednica 12).

$$Et_c = Et_o \times kc$$

Et_c = potencialna evapotranspiracija jablane – izračunana

Et_o = referenčna evapotranspiracija

Kc = koeficient rastline – iz preglednice

Za izračun lahko uporabimo povprečne dolgoletne vrednosti ali pa sprotne vrednosti, ki so objavljene na spletni strani ARSO, kar je seveda bolj natančno.

Za pravilno spremljanje lahko s pomočjo preglednice v excelu sproti izračunavamo potrebno količino vode, ki jo moramo dodati. Izračun je zelo poenostavljen.

Pri izračunu upoštevamo naslednje:

- padavine do 5 l/dan, ki padejo po daljšem obdobju brez dežja, zanemarimo,
- učinkovitost padavin je 80 % (20 % odteče ali pa izhlapi),
- učinkovitost kapljičnega sistema je 90 % (damo 10 % več vode).

Pri izračunu potrebne vode upoštevamo samo pas pod drevesi.

Imamo sadovnjak s skupno dolžino vrst 3000 m in širino krošnje 1,5 m, kar pomeni, da skupna površina znaša 4500 m². Tudi namakalna cev je postavljena tik ob drevesu, zato namakamo samo ta pas, kar pomeni, da namakamo 4500 m² in ne 1 ha.

V praksi to pomeni, da moramo ob dodatku 10 l/m² temu nasadu v enem obroku dati 45 m³ vode, kar ob 10-odstotnih izgubah pomeni 50 m³ vode, ki jo moramo enakomerno razdeliti po celotnem nasadu.

Priporočljiva je redna kontrola delovanja sistema. Prav tako moramo večkrat preveriti, ali je izračunana količina vode zadostna, oziroma ali so parametri izračuna pravilni. Za kontrolo priporočamo uporabo tenziometra v območju korenin ter vizualno kontrolo vlažnosti tal, ki jo lahko izvedemo s pedološko sondo.

Preglednica 13: Primer enostavnega izračuna za Celje, ki izračunava samo vodno bilanco tal.

Namakamo vedno, ko je bilanca negativna.

Datum	Padavine	80 %	Namakanje	Eto	kc	ET	Bilanca
1. 7.	10	8		4,0	1,2	4,8	5,2
2. 7.	10	8		4,0	1,2	4,8	10,4
3. 7.				4,0	1,2	4,8	5,6
4. 7.				4,0	1,2	4,8	0,8
5. 7.			10	4,0	1,2	4,8	6,0
6. 7.				4,0	1,2	4,8	1,2
7. 7.			10	4,0	1,2	4,8	6,4
8. 7.				4,0	1,2	4,8	1,6
9. 7.	15	12		4,0	1,2	4,8	11,8
10. 7.				4,0	1,2	4,8	7,0
11. 7.				4,0	1,2	4,8	2,2
12. 7.			10	4,0	1,2	4,8	7,4
13. 7.				4,0	1,2	4,8	2,6
14. 7.	8	6,4		4,0	1,2	4,8	5,8
15. 7.				4,0	1,2	4,8	1,0
16. 7.			10	4,0	1,2	4,8	6,2
17. 7.				4,0	1,2	4,8	1,4
18. 7.	6	4,8		4,0	1,2	4,8	2,6
19. 7.			10	4,0	1,2	4,8	7,8
20. 7.				4,0	1,2	4,8	3,0
21. 7.			10	4,0	1,17	4,68	8,3
22. 7.				4,0	1,17	4,68	3,6
23. 7.	45	36		4,0	1,17	4,68	44,0
24. 7.				4,0	1,17	4,68	39,3
25. 7.				4,0	1,17	4,68	34,6
26. 7.				4,0	1,17	4,68	29,9
27. 7.				4,0	1,17	4,68	25,2
28. 7.				4,0	1,17	4,68	20,6
29. 7.				4,0	1,17	4,68	15,9
30. 7.				4,0	1,17	4,68	11,2
31. 7.				4,0	1,17	4,68	6,5

Izračun je prikazan kot primer in je za vsako lokacijo poseben. V preglednici 13 so uporabljene povprečne vrednosti referenčne evapotranspiracije. Če ažurno spremljamo spletne strani ARSO, vrednosti referenčne evapotranspiracije vpisujemo sproti. V tem primeru bo izračun bolj natančen in bo zelo blizu dejanskemu stanju. Ažurno spremljanje evapotranspiracije je pomembno predvsem v vročih dneh, ko je dejanska evapotranspiracija višja kot povprečna. Za kontrolo lahko uporabimo podatek o skupni evapotranspiraciji v vegetaciji za tekoče leto in evapotranspiraciji za pretekli teden.

2.8. Zaključek

Pri namakanju moramo upoštevati vse dejavnike. Vsako dodajanje vode na pamet ni pravilno in v določenih primerih lahko bolj škodi kot koristi. Teoretični izračun vedno kontroliramo z dejanskim stanjem v tleh. Ne bodite presenečeni, ko bo potreba po vodi večja, kot jo kaže izračun, predvsem v letih z zelo visokimi temperaturami.

V teh letih je zelo pomembno spremljanje stanja v tleh. Prav tako si je potrebno izdelati strategijo namakanja za celo leto, upoštevati razpoložljive vodne vire, da bomo imeli na voljo dovolj vode takrat, ko je to najbolj pomembno.

3. Poglavje

Andreja Brence, univ. dipl. inž. agr.

GNOJENJE IN PREHRANA DREVES

3.1. Uvod

Tla so eden izmed najpomembnejših dejavnikov, ki s svojimi lastnostmi vplivajo na količino in kakovost pridelka jabolka. So življenjski prostor koreninam in predstavljajo glavni vir hranil ter vode. V tleh potekajo številni procesi, ki so vezani na lastnosti tal in jih je potrebno povezati z dinamiko porabe hranil pri jablani, od česar so potem odvisni naša izbira gnojil, čas in način gnojenja.

Da bi lahko nudili jablanam vse potrebno za rast in razvoj preko tal, je potrebno poleg dobre in kakovostne obdelave tal poskrbeti tudi za primerno založenost s hranili. Gnojenje je potrebno obravnavati zgolj kot enega eden izmed osnovnih tehnoloških ukrepov, ki prispevajo k uspešni pridelavi jabolka. Z gnojenjem se ne da nadomestiti oziroma kompenzirati ostalih nedosledno in nepravčasno izvedenih tehnoloških ukrepov (rez dreves, redčenje, priprava tal ...). Potrebno se je zavedati, da moramo sadjarji dobro poznati značilnosti zemljišč, na katerih pridelujemo jabolka, predvsem zaradi dobrega gospodarjenja in šele potem zato, da zadostimo vsem postavljenim pravilom, ki jih pred nas vsak dan postavljajo razni standardi in zakonodaja. Če je hranil v tleh preveč ali premalo, oziroma če so v neugodnih razmerjih, lahko pričakujemo težave, ki se kažejo v nižjem in manj kakovostnem pridelku. Pri prehrani rastlin velja zakon minimuma, kar pomeni, da o stanju prehranjenosti jablan največkrat odloča element oziroma hranilo, ki ga je zaradi različnih vzrokov najmanj.

Gnojenje v nasadu jablan je potrebno izvesti na podlagi gnojilnega načrta. Dober gnojilni načrt mora upoštevati fizikalne, kemične in biološke značilnosti tal, potrebe nasada jablan, zgodovino dosedanjega gnojenja in zakonske omejitve pri uporabi gnojil.

Oceno založenosti tal s hranili, kontrolo prehranskega stanja nasada jablan ter plodov opravimo:

1. s kemično analizo tal,
2. z analizo listov jablan in analizo plodov,
3. z vizualno oceno (stanje drevesa, vitalnost, rast pogankov).

3.2. Analiza tal

Pred sajenjem nasada jablan na novo površino, kjer nam talni profil tal ni znan, je smiselno prvi del analize opraviti že na terenu z izkopom tako imenovane pedološke jame, ki jo izkopljemo do matične osnove oziroma globine okrog 70 cm. Iz navpičnega preseka ugotovimo globino naših tal, morebitne dvige podtalnice, prisotnost nepropustnih slojev, kar nam pomaga pri izbiri načina obdelave tal in meliorativnega založnega gnojenja pred sajenjem nasada jablan.

3.2.1. Odvzem vzorca za opravljanje analize tal v pooblaščenem laboratoriju

Izvid analize ima uporabno vrednost le v primeru, če smo vzeli povprečni talni vzorec. Napaka pri vzorčenju tal je lahko bistveno večja kot pri analitiki talnega vzorca. Zaradi tega si je potrebno za odvzem vzorca vzeti čas. Posledica nepravilno odvzetega vzorca je napačen izvid, kar posledično pomeni napačna navodila za gnojenje. Odvzeti vzorec mora predstavljati dejansko stanje rodovitnosti tal na površini, ki jo želimo analizirati. Vzorec je potrebno vedno odvzeti z izenačene parcele. V kolikor imamo v nasadu enoten talni tip in enake predkulture, je dovolj, če vzamemo en vzorec z 1,5 do 2 hektarov velike parcele. V kolikor je prisotnih več različnih talnih tipov, je potrebno vzorčiti vsak talni tip posebej. Pred jemanjem vzorca si naredimo načrt, po katerem bomo jemali vzorce tal. Načrt bo služil kot dokument za kontrolo založenosti v naslednjih letih.

Najprimernejši čas za jemanje vzorcev tal je po spravilu pridelka oziroma pred gnojenjem. Najbolje, da to opravimo v jeseni, preden zemlja zmrzne, tako da lahko opravimo še jesensko gnojenje oziroma apnenje tal. Vzorčimo 1,5 m od skrajnih robov parcele. Če vzorčimo na nagnjenem terenu, ne jemljemo talnega vzorca na skrajnem spodnjem delu parcele, ker je tam zaradi izpiranja stanje založenosti bistveno drugačno kot sredi pobočja. V Sloveniji smo tekom zadnjih 25 let razvili veliko modelov gnojenja in temu je potrebno prilagoditi tudi jemanje talnega vzorca. Talni vzorec je potrebno vzeti vedno iz tistega dela površin, kjer gnojimo. Pri gnojenju po celotni površini odvajamo vzorec iz celotne površine, pri usmerjenem gnojenju v vrstni prostor pod jablanovimi drevesi pa vzorčimo le ta del zemljišča. Največji odklon je narejen v tistih primerih, kjer talni vzorec vzamemo iz celotne površine, celotni priporočeni odmerek gnojil pa potrosimo usmerjeno v vrste pod drevesa.

Globina jemanja je prilagojena največji zastopanosti koreninskega spleta. Glavnina korenin je v jablanovih nasadih na pri nas najbolj zastopani podlagi M9 razvita na globini od 5 do 30 cm. Pri kontroli založenosti tal v nasadu jablan je zato že nekaj časa v veljavi pravilo, da jemljemo vzorec iz globine od 0 do 30 cm in temu so prilagojena tudi navodila za gnojenje. Talne vzorce jemljemo s sondo, pa tudi možnost napak je pri takem načinu manjša. Da je vzorec čim bolj reprezentativen, sta potrebni velika natančnost in doslednost pri zapikovanju in praznjenju sonde. Pri popolnoma izsušenih tleh je nemogoče odvzeti talni vzorec, ki bi enakomerno zajemal celotno globino. Najmanj napak je pri vzorčenju, ki ga opravimo pri zmerni vlažnosti zemljišča. Pred vbodom sonde je potrebno odstraniti travno rušo. Na enoto površine je potrebno opraviti vsaj

30 vbodov s sondo na globini od 0 do 30 centimetrov. Zemljo iz sonde praznimo v vedro. Po končanem jemanju vzorcev je potrebno zemljo v vedru dobro premešati in okrog 0,70 kg vzorca zapakirati v plastično vrečko. Vzorec opremite z vašimi podatki: datumom odvzema vzorca, globino jemanja in sadno vrsto ter ga oddate na območni izpostavi kmetijske svetovalne službe ali pa ga sami pošljite v pooblaščen laboratorij. Priporočljivo je, da zagotovite kontinuiteto oddaje talnega vzorca v isti laboratorij, saj je potem interpretacija večletnih analiznih rezultatov realnejša. Rezultati analiziranja talnih vzorcev po enotnem sistemu AL metode za vsebnost K_2O in P_2O_5 v mg/100g tal so primerljivi povsod v Evropski uniji. Znanе so mejne vrednosti in priporočila ter analizne izvide lahko primerjamo med seboj.

Za doseganje visokih kakovostnih pridelkov ni dovolj le dobra preskrbljenost z dostopnimi hranili. Med najpomembnejše dejavnike, ki vplivajo na rodovitnost tal in jih je potrebno v prid uspešnemu sadjarstvu tudi ugotavljati, so: pH oziroma kislost tal, vsebnost organske snovi, tekstura in struktura tal. Vsi ti dejavniki so medsebojno aktivno povezani in vplivajo drug na drugega ter so med seboj odvisni.

Kemično analizo na vsebnost kalija in fosforja ter merjenje pH opravimo na vsakih pet let. Obširnejša analiza zajema tudi odstotek humusa in vsebnost magnezija, ki ju ugotavljamo na vsakih deset let. Izjemoma magnezij analiziramo pogosteje le v primerih, ko so sadovnjaki na silikatnih talnih podlagah ali na flišnih osnovah s pH nad 7. Veliko strokovnih virov tudi priporoča, da se ob pripravi tal za napravo novega nasada jablan opravi še kemična analiza na vsebnost nekaterih pomembnejših mikroelementov (baker, mangan, cink, bor) v tleh.

Praksa je pokazala, da je vsebnost vseh dostopnih hranil v tleh le eden izmed dejavnikov rodovitnosti tal. V kolikor nastopijo težave v prehranjenosti drevesa, šele z analizo listja in kasneje tudi plodov lahko ugotovimo resnično podhranjenost z nekim makro- ali mikrohranilom. Kako dobro bodo jablane preskrbljene s hranili, odločajo tisti dejavniki in hranila, ki jih je najmanj oziroma ne ustrezajo pridelavi jablan.

3.2.2. Kontrola rodovitnosti – tekstura, struktura tal

Vsaj enkrat v večletnem pridelovalnem ciklu je potrebno opraviti tudi teksturno analizo, ki določa razmerje med peskom, meljem in glino in posledično opredeljuje lahka, srednje težka oziroma srednje lahka in težka tla. Teksturnim značilnostim tal je podrejeno veliko tehnoloških ukrepov, kot so obdelava, namakanje in v največji meri gnojenje jablan.

Manj natančno teksturno oceno lahko naredimo sami z ročnim preizkusom. Vlažno talno grudo gnetemo s prsti in ugotavljamo zrnavost, povezanost in sposobnost oblikovanja grude v svaljek.

Če tla vsebujejo vidne peščene delce, dajejo med gnetenjem hrapav občutek, se ne lepijo na prste in jih je težko povezati v svaljek, potem lahko z veliko verjetnostjo zaključimo, da gre za lahka peščena tla. V lahkih tleh se hranila slabše vežejo oziroma skladiščijo in se temu primerno hitreje izpirajo. Zaradi tega so na lahkih tleh priporočeni manjši enkratni vnosi gnojil. Pri peščenih tleh dajemo prednost gnojenju z organskimi gnojili oziroma setvi podorin.

Če se talni vzorec oprijema prstov, je nekoliko mazav, peščeni delci so manj vidni, se pa vzorec že da oblikovati v sicer neobstoječem svaljeku, so to po vsej verjetnosti ilovnata tla. Taka tla so najprimernejša za pridelavo jabolk.

Če pa je svaljek gladek, brez vidnih delcev in se lepo oblikuje, potem imamo opravke s tlemi z visokim deležem glinice oziroma s težkimi tlemi. V težka tla je potrebno vnesti večje količine organske snovi in s tem izboljšati zračno-vodni režim tal. Težkim tlam so prilagojene tudi gnojilne norme z mineralnimi gnojili.

Kadar govorimo o tleh, velikokrat omenimo tudi strukturo tal. Struktura pomeni način povezovanja teksturnih delčkov, kot so pesek, melj, glina, z organsko snovjo v grudice. Tekstura bistveno vpliva na kapaciteto tal za vodo, dostopnost hranil, mikrobiološko aktivnost in razvoj korenin ter njihovo aktivnost. V dobrih strukturnih tleh je izkoristek hranil dober, v kolikor je struktura uničena bodisi zaradi pogostega tlačenja tal, zastajanja vode ali pretiranega gnojenja z mineralnimi gnojili. Negativne posledice uničene strukture tal lahko omilimo z vnosom organske snovi pri pripravi tal in tekom rodne dobe nasada. Na strukturno uničenih tleh lahko pričakujemo dober izkoristek dodanih gnojil oziroma pozitivne učinke gnojenja z mineralnimi gnojili šele potem, ko v tleh ponovno vzpostavimo vodno-zračni režim (npr. globoko podrahljanje, ripanje). K ohranjanju dobre strukture tal lahko veliko doprinesemo z odgovornim mulčenjem, ki ne sme poškodovati travne ruše, in s prehrano travne ruše oziroma gnojenjem v skladu z analiznim izvidom in potrebami jablan, ki ga izvajamo po celotni površini nasada.

V nasadih jablan v zadnjem času teče veliko poskusov z izboljševalci tal (PRP, Litho, Agrovit, NGK granulat), katerih prednost naj bi bila v pospeševanju mikrobiološke aktivnosti tal in omogočanju boljše dostopnosti hranil za rastline. Nekateri delni rezultati nakazujejo višjo vsebnost kalcija v analiziranih plodovih jabolk, ki so rasla na površinah, ki so bila 3 leta gnojena z izboljševalcem tal PRP.

3.2.3. Kontrola rodovitnosti – hranila v tleh, gnojenje na zalogo in v rodnosti

Ker v sadovnjaku po sajenju ni več mogoče vnašati gnojil v globlje plasti, je potrebno tla založno pognojiti pri pripravi tal za sajenje in vnesti hranila v celotni talni profil do okrog 35 cm. Vzorčenje tal je potrebno opraviti po opravljenem čiščenju in glavnih poravnava terena. Pred napravo nasada svetujem obširnejšo analizo tal: na vsebnost kalija, fosforja, magnezija, pH tal in odstotek

organske mase. Če za obravnavano parcelo še nimamo teksturnega izvida, potem se naj opravi v laboratoriju še ta test.

V rodnih nasadih gnojimo s fosfornimi in kalijevimi gnojili v skladu z izvidom kemične analize, tipom tal in odvzemom hranil, ki jih odnesemo iz nasada s pridelkom. Spodnja preglednica 14 prikazuje, kako malo hranil odnesemo s pridelkom 40 ton jabolk iz 1 hektara nasada jabolk.

Preglednica 14: Odvzem hranil s pridelkom jabolk

Pridelek na hektar	N	P	K	Mg	Ca
40 ton	20 kg	13 kg	60 kg	4 kg	15 kg

Vir: Rok Mihelič, Jurij Čop ...; Smernice za strokovno utemeljeno gnojenje, MKGP 2010

Za izračun gnojilnih norm se vrednostim odvzema prištejejo še izgube hranil, ki vključujejo tudi potrebe mineralizacije. Preglednica 15 prikazuje izračunane gnojilne nor-

me pri dobri preskrbljenosti tal s posameznim hranilom, ki jo v lestvici stopnje preskrbljenosti tal s P_2O_5 , K_2O in Mg označujemo s črko C.

Preglednica 15: Gnojilne norme pri C stopnji preskrbljenosti pri različnih pridelkih jabolk

Pridelek (t/ha)	Dušik N	Fosfor P_2O_5	Kalij K_2O	Magnezij Mg
20	40	10	40	5
30	50	15	60	10
40	60	20	75	10
50	70	25	90	15
60	80	30	110	20

Vir: Rok Mihelič, Jurij Čop ...; Smernice za strokovno utemeljeno gnojenje, MKGP 2010

Preglednica 16: Priporočilo za gnojenje v $kg P_2O_5$ na ha v odvisnosti od stopnje preskrbljenosti in gnojilnih norm

Stopnja preskrbljenosti tal s P_2O_5 po AL metodi			Gnojilna norma
Oznaka	mg P_2O_5 / 100g tal	Stanje preskrbljenosti tal	kg P_2O_5 /ha
A	<6	siromašna založena tla	norma + 30 - 50
B	6-12	srednje založena tla	norma + 20 - 30
C	13-25	dobro založena tla	norma
D	26-40	čezmerno založena tla	1/2 norme
E	>40	ekstremno založena tla	0 do naslednje analize tal

Vir: Janez Sušin, Dobra kmetijska praksa pri gnojenju, pomen kemične analize tal ter izdelave gnojilnih načrtov, permanentno izobraževanje KGZS 2008

Preglednica 17: Priporočilo za gnojenje v $kg K_2O$ na ha v odvisnosti od stopnje preskrbljenosti in gnojilnih norm

Stopnja preskrbljenosti tal s K_2O po AL metodi				Gnojilna norma
Oznaka	Lahka do srednje težka tla	Težka tla	Stanje preskrbljenosti tal	kg K_2O /ha
A	<10	<12	siromašno založena tla	norma + 30 - 50
B	10-19	12-22	srednje založena tla	norma + 20 - 30
C	20-30	23-33	dobro založena tla	norma
D	31-40	34-45	čezmerno založena tla	1/2 norme
E	>40	>45	ekstremno založena tla	0 do naslednje analize tal

Vir: Janez Sušin, Dobra kmetijska praksa pri gnojenju, pomen kemične analize tal ter izdelave gnojilnih načrtov, permanentno izobraževanje KGZS 2008

Preglednica 18: Odmerek magnezijevih hranil v odvisnosti od založenosti tal

mg Mg / 100g tal		Stopnja oskrbljenosti	Odmerek MgO (kg MgO/ha)
Lahka-srednje težka tla	Težka tla		
< 3	<5	A - siromašna	60 - 80
3-6	5-9	B - srednja	50 - 60
7-10	10-20	C - optimalna	0 - 40
11-19	21-39	D - čezmerna	0
>20	>40	E - ekstremna	0

Vir: Janez Sušin, Dobra kmetijska praksa pri gnojenju, pomen kemične analize tal ter izdelave gnojilnih načrtov, permanentno izobraževanje KGZS 2008

Stopnjo preskrbljenost s P_2O_5 (fosforjem), K_2O (kalijem) in Mg (magnezijem) označujemo z lestvico od A do E. Stopnja A pomeni siromašno preskrbljenost, B pomeni srednjo preskrbljenost, razred C je ciljna dobra preskrbljenost tal, stopnja D pomeni čezmerno preskrbljenost in stopnja E ekstremno založenost tal. Tem stopnjam so prilagojeni priporočeni gnojilni odmerki. Pri A in B založenosti je potrebno zapolniti primanjkljaj v tleh in hkrati nadomestiti odvzem s pridelkom oziroma izračunano normo. Pri C založenosti tal nadomestimo z gnojili samo odvzeto količino hranil, pri D založenosti samo še polovico odvzema, medtem ko pri ekstremni založenosti ne gnojimo s tem hranilom do 5 let oziroma do naslednjega analiznega izvida.

Nekatera hranila v tleh so si v nasprotju. Strokovni izraz za tak odnos med hranili je antagonizem. V praksi to pomeni, da večja količina nekega hranila preprečuje prehrano rastline s hranilom, s katerim je v nasprotju. Za kakovost jabolk so zelo pomembni antagonisti: Mg (magnezi)/K (kalij), K/Ca (kalcij) in Mg/Ca. Pri pripravi gnojilnega načrta je zato poleg založenosti s hranili, sorte, pridelka in tipa tal potrebno upoštevati tudi razmerja med hranili v tleh.

V kolikor je vsebnost kalija v tleh v D ali E razredu, vsebnost magnezija pa v nižjem razredu založenosti, potem je zaradi možnosti antagonizma potrebno dodati vsaj 20 kg čistega magnezija na ha na leto. Tla z višjo vsebnostjo organske snovi v tleh (nad 3 %) imajo večjo izravnalno kapaciteto, kar pomeni, da nekoliko omilijo nesorazmerja med posameznimi hranili.

V preglednicah 16, 17 in 18 so priporočila podana v kilogramih čistih hranil, ki jih je potrebno potrositi na 1 hektar površine nasada jablan. Čista hranila je potrebno preračunati v količino ustreznega gnojila. Z raziskavo je že bilo ugotovljeno (KIS, 2005–2007), da na slovenskem trgu primanjkuje gnojil z ustrežno kombinacijo hranil, ki bi bila prilagojena analiznim izvidom naših tal oziroma vsebnosti posameznih hranil v njih. Zaradi tega se pridelovalci prevečkrat zatekajo h kompromisnim nakupom mineralnih gnojil. Prevelike ali premajhne količine hranil in neustrezne kombinacije lahko pripeljejo do fizioloških motenj, ki se kažejo kot grenka pegavost na plodovih in

razna razbarvanja na listju. Dobre in kakovostne pridelke jabolk lahko pričakujemo le v pravilno prehranjenih nasadih. Gnojenje s kalijevimi, fosfornimi in magnezijevimi gnojili opravimo hkrati z gnojenjem s prvim obrokom dušičnih gnojil.

Vsa mineralna kakor tudi organska gnojila trosimo po celotni površini nasada, saj so korenine že v tretjem letu razraščene po celotnem medvrstnem prostoru.

3.2.4. Založno gnojenje

To so priporočila za gnojenje v rodnih nasadih jablan. Pri založnem gnojenju gnojimo celotni zgornji sloj tal (okrog 30 cm). Teorija pravi, da je za dvig 1 mg hranila v tleh potrebno dodati 45 kg hranila na hektar. Preglednica 19 prikazuje, s kolikšnimi odmerki posameznih hranil je potrebno založno pognojiti tla pri pripravi, da bomo zapolnili manjkajoče količine v tleh in hkrati nadomestili hranila, ki jih bomo odnesli s pridelkom v prvih letih do ponovne analize tal. Z mineralnimi gnojili gnojimo zaradi nevarnosti ožigov korenin vsaj 3 tedne pred sajenjem jablan.

Preglednica 19: Založno gnojenje pri pripravi tal za sajenje nasada jablan v odvisnosti od stopnje preskrbljenosti tal

Stopnja preskrbljenosti tal	P_2O_5 (kg/ha)	K_2O (kg/ha)
A	500–600	700–800
B	200–400	300–500
C	100	100–200

Vir: Rok Mihelič, Jurij Čop ...: Smernice za strokovno utemeljeno gnojenje, MKGP 2010

Kontrola rodovitnosti – reakcija tal pH

PH (reakcija tal, kislost tal) nam pove, ali v tleh prevladujejo kisline ali baze. Optimalna kislost tal ni za vse sadne vrste enaka, odvisna je tudi od vsebnosti humusa in teksture. Literatura navaja, da je pH tal med 5,6 in 6,5 najustreznejši za pridelavo jablan. V lažjih in bolj humusnih tleh je optimalna vrednost pH nižja, pri težjih tleh z večjim deležem glin in manjšo vsebnostjo humusa pa

Preglednica 20: Zniževanje pH vrednosti na optimalno kislost tal z žveplnim prahom (elementarno žveplo) ali železovim sulfatom*

Želeno znižanje pH	Peščena tla		Ilovnata tla	
	Žvepleni prah (kg/ha)	Železov sulfat (kg/ha)	Žvepleni prah (kg/ha)	Železov sulfat (kg/ha)
Z 8,0 na 6,5	381	140	762	280
S 7,5 na 6,5	336	110	672	220
S 7,0 na 6,5	202	90	404	180
Z 8,0 na 5,5	897	350	1794	700
S 7,5 na 5,5	852	280	1704	570
S 7,0 na 5,5	717	220	1434	450

*Izračun je narejen na osnovi različnih virov in je zgolj okvirjen.

Vir: Mullen, R., Lentz, E., Watson, M. Soil acidification: How to lower soil pH, <http://ohioline.osu.edu/agf-fact/0507.html>.

višja. Praksa kaže, da tudi pH malo nad 7 še ni usoden za pridelavo visokih in kakovostnih pridelkov jabolk. Seveda pa je tudi reakcijo tal potrebno kompleksno obravnavati in temu prilagoditi ostalo gnojenje, saj je vpliv pH na sprejem hranil v rastlino zelo velik. Listje jablan velikokrat izkazuje znake pomanjkanja nekaterih rastlinskih hranil, kot so bor, kalcij, magnezij, železo, in vzrok pomanjkanja je lahko ravno v njihovi slabi dostopnosti zaradi neugodne reakcije tal.

Enostavneje je pH v tleh zvišati kot znižati. Pri višjih pH je priporočljiva uporaba kislodelujočih mineralnih gnojil, kot je npr. amonsulfat. Pri pripravi tal je mogoče zniževati pH z elementarnim žveplom (preglednica 20), kar s pridom uporabljamo v pridelavi borovnic. Žvepleni prah trsimo postopoma vsaj 6 mesecev pred sajenjem. Obrok žvepla naj znaša do 3,7 kg/10 arov.

Če imajo tla v rodni nasadi jablan pH nižji od priporočenih vrednosti, je potrebno tla redno apniti. Apnenje ima poleg pozitivnega vpliva na dostopnost hranil v tleh tudi mnoge druge pozitivne vplive na rodovitnost tal. Kalcij popravlja strukturo tal, izboljšuje dostopnost vode, ugodno deluje na mikrobiološko aktivnost, zmanjšuje mobilnost večjih količin škodljivih težkih kovin, mobilizira rastlinam nedostopne hranilne snovi in nenazadnje je kalcij (Ca) tudi pomembno hranilo. S kalcijem dobo preskrbljeni plodovi so bolj trdi, se počasneje mehčajo in imajo boljše skladiščno sposobnost.

Pomanjkanje kalcija v plodovih povzroča mnoge fiziološke bolezni oziroma motnje, med katerimi je najpomembnejša grenka pegavost.

V praksi se pri nas največ uporabljajo naslednja apnena gnojila:

- apnenec (CaCO_3) – vsebuje 50 % Ca-oksida,
- žgano apno (CaO) – vsebuje 90 % Ca-oksida,
- gašeno oziroma hidratizirano apno (Ca(OH)_2) – vsebuje 70 % Ca-oksida.

Stroka v zadnjem času čedalje bolj svetuje apnenje z naravnimi apnenci, ki niso agresivni za žive organizme v tleh, zato jih lahko uporabljamo tudi v času vegetacije. Delovanje je počasnejše od apna, vendar drobneje kot je zmlet, hitreje se raztaplja in hitreje deluje. Mladi, mehki apnenci so najbolj primerni za apnenje, ker so bolj topni in hitro preperevajo. Tak je litavski apnenec iz Zagorja, ki je zelo krhek, dobro vodotopen in visoko higroskopičen. Z večjimi količinami mletega apnenca lahko apnenje opravimo vsakih 5 do 6 let. Edinstvena lastnost drobljenega kamna – apnenca je postopnost delovanja: ima trojno naravo delovanja: 25–50 % deluje že v prvem letu, ostanek se v tleh sprošča postopno v naslednjih 4–6 letih. Ker gre za naravni kamen, ni potrebnih časovnih presledkov med apnenjem in gnojenjem z mineralnimi ali organskimi gnojili.

Žgano apno in hidratizirano apno delujeta hitro, vendar sta zelo agresivna za žive organizme v tleh, zato naj bi jih uporabljali v rodni nasadi le v poznojesenskem času ali pozimi, gnojenje z mineralnimi gnojili pa opravimo v spomladanskem času. Priporočeni enkratni odmerki so manjši. Naenkrat naj ne bi dodali več kot 1 tona CaO na hektar na lahkih tleh do največ 3 tone CaO na težkih tleh. Zaradi manjših vnesenih količin in izpiranja je potrebno v rodni nasadi z nizkim pH s tovrstnim apnom apniti vsaki 2 leti. Apnenje z žganim in hidratiziranim apnom ne sme biti časovno blizu gnojenju z mineralnimi gnojili. Prav tako tudi škodi mikrobiološki aktivnosti hlevskega gnoja.

Sadjarji velikokrat uporabljajo tudi dolomitni apnenec, kjer je zaradi visoke vsebnosti magnezija pri odmerjanju potrebna previdnost. Marsikje so zaradi večletne nekontrolirane rabe dolomitnih apnencev količine magnezija v tleh ekstremno visoke, kar lahko povzroči motnje pri preskrbi jablan s kalcijem in kalijem. Znani so antagonizmi oziroma nasprotja med Mg in K in Mg in Ca, kjer visoke vsebnosti magnezija v tleh zavirajo prehrano s kalcijem in kalijem.

Preglednica 21: Potrebni odmerki apnenega materiala glede na pH in tip tal (izraženo v apnu – CaO; potrebni ekvivalentni odmerki naravnih apnencev so približno 2-krat večji)

Tip tal		Meliorativno apnenje pri prekislih tleh		Vzdrževalno apnenje		Apnenje ni potrebno
		Pri pH vrednosti	Največji enkratni odmerek (t CaO/ha)	Pri optimalnem pH območju v tleh	Količina za tri leta (t CaO/ha)	Pri pH tal
Lahka tla	peščena	<5,4	1,5	5,4–5,8	0,7	>5,8
	peščeno ilovnata	<5,8	2,0	5,8–6,3	1,2	>6,3
Srednje težka tla	ilovnato peščena do ilovnata ali meljasta	<6,2	6,0	6,2–6,5	1,7	>6,8
Težka tla	meljasto glinasta ali glinasta	<6,6	10,0	6,6–6,7	2,0	>7,2

Vir: Rok Mihelič. 2009. Apnenje tal – pozabljen kmetijsko-okoljski ukrep? Permanently izobraževanje KGZS, Biotehniška fakulteta, Ljubljana. 11. november 2009

Pri pripravi tal za novo sajenje jablan je eden od pomembnejših meliorativnih ukrepov apnenje. V koliko analizni izvid izkazuje nižjo kislost tal od priporočene, je apnenje potrebno opraviti pred globokim rigolanjem parcele in apno zadelati v tla.

S pomočjo preglednice 21 glede na pH določimo odmerek kalcijevih gnojil na hektar. Glede na vsebnost CaO je potrebno opraviti preračun na izbrano apneno gnojilo.

Pomanjkanje kalcija v plodovih povzroča mnoge fiziološke motnje, kot so lenticelna in jonatanova pegavost, steklavost, porjavenje mesa ter grenka pegavost plodov. Ugodne talne razmere oziroma dobra rodovitnost tal sicer doprinese k preskrbi jablan s kalcijem, vendar je pomanjkanje kalcija v plodovih v manjši meri povezano z vsebnostjo kalcija v tleh. Tako ni pričakovati, da bi vsakoletno apnenje tal z visokim pH (nad 7) dvignilo vsebnost kalcija v plodovih. S tem ukrepom kvečjemu peljemo tla v preveč bazično območje, ki ne ustreza več pridelavi jabolk.

Na vsebnost kalcija v plodovih vplivajo predvsem vremenske razmere v času intenzivne delitve celic prvih 4 do 5 tednov po cvetenju, sorta, bujnost dreves, gnojenje z dušikom, količina pridelka in razmerja med založenostjo z magnezijem in kalijem.

Založenosti s kalijem in magnezijem, ki so v razredu D in E, lahko zaviralno vplivajo na sprejem kalcija. Pozitivno na sprejem kalcija iz tal vliva višja vsebnostjo humusa (nad 3 %). Ker se aktivni sprejem kalcija iz tal v plodove dogaja zgolj v času intenzivne delitve celic, sušne razmere v času po cvetenju močno zmanjšujejo oskrbo plodov s kalcijem. Prav tako obstaja velika nevarnost za pojav grenke pegavosti v letih, ko imamo manjši pridelek, debelejšje plodove in močnejšo rast, ker je zaradi konkurenčne porabe kalcija s strani rastočih poganjkov tega hranila manj v plodovih. Negativno na vsebnost kalcija v plodovih vpliva hladno vreme po cvetenju kakor tudi vroče in sušno vreme v poznem poletju in med obiranjem. Plodovi na mlajših drevesih vsebujejo manj kalcija, prav tako vsebnost kalcija zmanjšuje preobilno gnojenje z dušikom. Glede na vse navedeno lahko sklepamo, da je oskrba plodov s kalcijem zelo kompleksna naloga, ki je zgolj z listnim gnojenjem ne moremo rešiti. Lahko le v določenih okoliščinah omilimo posledice pomanjkanja. Potrebno je poskrbeti za rodovitnost tal, redno rodnost nasada, umiriti rast in kjer je to mogoče, strokovno uporabiti namakalni sistem. Ker so razmere v sadovnjaku redkokdaj v celoti takšne, da je pričakovati optimalno oskrbljenost plodov s kalcijem, je priporočljivo v nasadih jablan izvajati listno gnojenje s kalcijevimi pripravki.

S številom škropljenj s kalcijevimi listnimi gnojili se prilagajamo občutljivosti sort, starosti nasada in pridelku. Škropljenje s kalcijevimi pripravki pričnemo pri najbolj občutljivejših sortah braeburn in jonagold že v drugi polovici maja oziroma takoj po T stadiju plodičev. Tako zgodaj pričnemo s škropljenjem s kalcijevimi pripravki tudi v nasadih, kjer zaradi izmenične rodnosti ali pa zaradi pozebe pričakujemo nižji pridelek. Velik napotek k nadaljnjim ukrepom je rezultat poletne analize plodov. Pri občutljivih sortah, kot so braeburn, fuji in jonagold, naj bi opravili

6 do 8 škropljenj s kalcijevimi pripravki, pri ostalih sortah pa naj bi zadostovala 2 do 4 škropljenja. Če so ugodni pogoji za pojav grenke pegavosti, potem tudi pri manj občutljivih sortah opravimo večje število škropljenj.

Priporočila o tem, katera sredstva izbrati za prva škropljenja, katera za zaključna, kdaj začeti in kdaj končati s škropljenjem in katera časovna izvedba škropljenja bolj vpliva na manjšo pojavnost grenke pegavosti, so se skozi čas spreminjala in tudi danes nimamo poenotenih in z rezultati domačih poskusov podprtih navodil. Južnotirolska svetovalna služba priporoča uporabo kalcijevega klorida skozi vso sezono in največji učinek pripisuje zaključnim škropljenjem. Kalcijeve pripravke z dodatkom dušičnih gnojil celo odsvetujejo, nasprotno pa avstrijski pridelovalci prisegajo na zgodnja škropljenja konec maja s kalcijevim nitratom in zaključna s kalcijevim kloridom. Tudi naša priporočila se nagibajo k uporabi kalcijevega klorida (**Ca-korektor ...**) kot enega cenovno najbolj ugodnih kalcijevih pripravkov. Na trgu je vsako leto kakšno novo sredstvo. Priporočamo, da ga pred uporabo preizkusite, da ugotovite, kakšne ostanke pušča na plodovih. Še posebej je to pomembno pri zaključnih škropljenjih. Pri uporabi kalcijevega klorida je potrebno paziti, da v času uporabe temperature ne presežajo 25 °C, da ga ne mešate z ostalimi foliarnimi gnojili (mono kalijev fosfat, magnezijev sulfat ...) in s FFS osnovi dodina (Syllit). Ob škropljenju upoštevajte navodila proizvajalcev kalcijevih foliarnih gnojil o mešanju z ostalimi sredstvi.

3.2.5. Kontrola rodovitnosti – organska snov v tleh (humus)

Humus je skupni pojem za vso organsko snov v tleh, ki je v procesu nastajanja ali v procesu uporabljanja.

Humus pozitivno vpliva na vezavo hranil v tleh, manj je izpiranja hranil in pospešuje mikrobiološko aktivnost v tleh, kar ima za posledico hitrejšo razgradnjo organske in anorganske snovi do jablan dostopnih hranil. V humusnih tleh korenine bolje rastejo in taka tla imajo dober vodno-zračni režim. S svojimi dobrimi lastnostmi izboljšuje lahka peščena in težka glinasta tla. Humusna tla izravnajo mnoga neskladja med hranili v tleh.

V trajnih nasadih z mulčenjem trave, listja in vej stalno obnavljamo organsko snov v tleh in nadomeščamo razgrajeni humus. Humus oziroma organska snov v tleh predstavlja pomemben vir hranil, ki se v procesu mineralizacije – pretvorbe s pomočjo mikroorganizmov – pretvori v rastlinam dostopna hranila.

Preglednica 22: Delitev tal glede na vsebnost organske snovi

Organska snov (%)	Oznaka razreda
< 1	Mineralna tla
1 - 2	Slabo humozna tla
2 - 4	Srednje humozna tla
4 - 10	Humozna tla
> 10	Zelo humozna tla

Vir: Janez Sušič; Dobra kmetijska praksa pri gnojenju, pomen kemične analize tal ter izdelave gnojilnih načrtov, permanentno izobraževanje KGZS 2008

Optimalna vsebnost organske snovi v tleh sadovnjakov je 2–4 % (preglednica 22). Mnogi avtorji navajajo, da 1 % humusa lahko da približno 30–40 kg dušika na hektar na leto.

Če analizni izvid pred pripravo tal za novo sajenje jablan pokaže slabo vsebnost organske snovi, potem je potrebno tlo dodati 20–30 ton uležanega hlevskega gnoja na 1 hektar površine. V preglednici 23 so prikazane vsebnosti posameznih hranil v živinskih gnojilih, ki jih je pri gnojilnem načrtu potrebno upoštevati in ustrezno znižati gnojilne odmerke ostalih hranil.

Še boljše je, če s hlevskim gnojem dobro pognojimo že predhodni posevek.

Preglednica 23: Vsebnost hranil v živinskih gnojilih v kg/t

Živilsko gnojilo	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Hlevski gnoj	5	2,5	6	5	2
Gnojnica - nerazredčena	3,5	0,2	9,5	0,3	0,5
Gnojevka - nerazredčena	5	1,9	7	3	1,5
Ovčji gnoj	8	3	7	4	2
Konjski gnoj	6	3	6	3	1,5
Piščančja gnojevka	6	3,5	3,5	3	1
Kokošji gnoj (suhi kurjeki)	22	24	14	40	4,5

Vir: Leskošek Mirko; Gnojenje, Kmečki glas 1993

Uredba o mejnih vrednostih vnosa nevarnih snovi in gnojil v tla določa, da skupni letni vnos dušika z živinskimi gnojili ne sme presegati 170 kg N/ha, fosforja 120 kg P₂O₅/ha ter kalija 300 kg K₂O/ha.

3.2.6. Gnojenje z dušičnimi gnojili

S fosforjem, kalijem in magnezijem gnojimo tla po dokaj izdelanih kriterijih, medtem ko je dinamika sprejema in potreb po tem tako pomembnem hranilu mnogo bolj zapletena. Po kriterijih integrirane pridelave sadja je pri jablani dovoljen vnos dušika 60 kg čistega hranila. Izjema sta zlati delišes in gala, kjer je dovoljeno uporabiti do 90 kg tega hranila. Potrebno je vedeti, da je to zgolj pravilo, ki postavlja zgornje meje dovoljenih vnosov. Odmerjanje količine dušičnih gnojil in časovna razporeditev posameznih odmerkov je mnogo bolj kompleksna naloga, s katero je potrebno slediti tako dinamični sprejema in potrebam posameznih sort kakor tudi rodnosti nasada.

Jablane spomladi za zgodnjo rast in začetek cvetenja uporabljajo hranila, ki so jih v predhodni sezoni uskladiščile v lesu. Po cvetenju nastopi obdobje velikih potreb po dušikovih hranilih, ki naj bi bila v tem času že na razpolago v talni raztopini, zato postavljamo prvo gnojenje z dušičnimi gnojili v čas tik pred cvetenjem. Ker je glavna korenin pri jablani na globini med 5 in 30 cm, je zelo pomembno, da v času največje porabe dušičnih gnojil in vode pod drevesi ni konkurenčnih plevelov, za kar je potrebno poskrbeti v prejšnjem letu po obiranju ali pa pred cvetenjem. Humus predstavlja kakovosten vir du-

šika, vendar so zgodaj spomladi hranila iz mineralizacije organske snovi v tleh rastlinam manj dostopna in jih je za hitrejšo rast potrebno dodajati.

Celotno količino dušika razdelimo v več odmerkov. Enkratni vnos dušika na lahkih tleh ne sme preseči 30 kg čistega dušika, na težjih pa 40 kg čistega dušika na hektar. Naslednji odmerek sledi po cvetenju, ko že mine nevarnost spomladanske pozebe in ko smo že ocenili, da imamo velik rodni nastavek. Gnojenje z dušičnimi gnojili je potrebno zaključiti pred koncem junija, da ne vzpodbujamo poletne rasti poganjkov.

Tretji odmerek, ki ne sme biti večji od 20 kg čistega dušika na hektar, je namenjen jesenskemu dognojevanju jablan, ki mora biti opravljeno najkasneje do 20. oktobra oziroma v času, ko so tla še topla in mikrobiološko aktivna. Namenjeno je predvsem boljšemu skladiščenju hranilnih snovi za naslednjo pomlad. Gnojenje v oktobru je smiselno predvsem v nasadih jablan, kjer zaradi obilnega pridelka, visokih temperatur in daljših sušnih obdobj v preteklem letu pričakujemo slabšo prehranjenost dreves ter zaradi tega slabši rodni nastavek v naslednjem letu. Če je jesen topla in vlažna, potem se v tleh, ki imajo nad 2,5 % humusa, sprosti dovolj dušika za jesensko prehrano jablan.

Odmerke dušičnih gnojil lahko tudi zmanjšamo oziroma izpustimo, če vitalnost drevesa in talne razmere to dopuščajo. Dušik v presežku ali pri podhranjenosti povzroča velike težave. Premalo dušika zelo hitro vpliva na zmanjšanje vitalnosti in nižje pridelke, medtem ko prinaša preobilje še več težav v obliki porušenega ravnovesja med rodnostjo in rastjo v prid bujnosti in slabši kakovosti plodov. Posledica preobilja z dušikom so nižje trdote plodov, slabša skladiščna sposobnost tal, slabša obarvanost, nižja vsebnost kalcija v plodovih in nižji sladkorji oziroma manjša vsebnost suhe snovi v plodovih.

Za določanje gnojilnih odmerkov nam je v pomoč Kellerhalsova metoda, ki kot glavni kriterij za odmerjanje upošteva stanje dreves in lastnosti tal. Za izhodiščno vrednost vzamemo 50 kg dušika na hektar, potem pa v odvisnosti od kriterijev dodajamo oziroma odštevamo korekcijske vrednosti (preglednica 24).

Preglednica 24: Korekcija gnojilne norme za gnojenje z dušikom

Gnojilna norma	50 kg N/ha/leto
Kriterij	Korekcija norme v kg N/ha/leto
1. rast poganjkov	
srednja	0
šibka	+8
močna	-12
2. zaključenost rasti	
normalna	0
zgodnja	+2
pozna	-4

3. tvorba cvetnih brstov	
srednja	0
nizka	-6
visoka	+4
4. pridelek	
srednji	0
nizek	-6
visok	+4
5. fiziološke motnje	
tendenca ni prisotna	0
tendenca je prisotna	-4
6. manjkajoči volumen	
nizek <10 %	-4
srednji 10-30 %	0
visok do zelo visok >30%	+4
7. vsebnost organske snovi	
nizka	+4
srednja do visoka	0
zelo visoka	-6

Vir: Rok Mihelič, Jurij Čop ...; Smernice za strokovno utemeljeno gnojenje, MKGP 2010

Za porabo dušika oziroma njegovo pretvorbo v jablani dostopno obliko je potrebna vlaga, kar pomeni, da pri gnojenju z dušičnimi gnojili potrebujemo tudi padavine. V sušnih razmerah preko tal nima smisla gnojiti.

Če je v tleh visok delež gline in humusa, imajo tla dobro sposobnost skladiščenja hranil, kar pomeni, da lahko gnojimo tudi s krajšim zamikom (do 3 tedne prej), ne da bi se pri tem hranila izprala. V nasprotnem primeru pa, če je v lahkih tleh nizka vsebnost humusa in gline, moramo gnojiti neposredno v času porabe.

Dušik sprejemajo korenine v obliki nitrata in v manjši meri v obliki amonija. Dušikove spojine so zelo mobilne, tako v drevesu kakor tudi v okolju. Količina mineralnega dušika v talni raztopini se zelo hitro spreminja in je odvisna od vsebnosti organske snovi, zračnosti tal, temperature tal in vlage. Na izbor dušikovih gnojil vplivata tudi temperatura tal in pH. Na bazičnih tleh za gnojenje izberite gnojilo amonsulfat, na kislih pa KAN. V hladnih pomladih za gnojenje ni priporočljivo uporabljati uree, ki se sicer hitro raztopi, vendar mikrobiološka predelava v za rastline dostopno obliko traja dlje časa kot pri KAN-u. V nasadih s pogostejšimi težavami s škrlupom je koristno za spomladansko gnojenje uporabiti apneni dušik, ki poleg prehrane z dušikom tudi negativno deluje na razvoj škrlupa in ugodno na povišanje pH tal. Apneni dušik je potrebno uporabiti spomladi pred prvim izbruhom askospor. Vsa dušična mineralna in organska gnojila trosimo po celotni površini.

Kakovosten vir dušika predstavlja mulčena mlada trava, ki jo bakterije zelo hitro predelajo in mineralizirajo v jablani dostopno obliko. Osnova za hitro pretvorbo organskih snovi je ozko razmerje med ogljikom in dušikom, ki

ga imajo mlade zelene rastlinice. Pri mulčenju starejših, že nekoliko olesenelih trav in zeli pa ne ustvarjamo hitro dostopnega dušika. Pot pretvorbe je mnogo daljša in pelje najprej do ustvarjanja organske snovi in dalje do trajnega humusa. Če so tla optimalno preskrbljena s humusom, lahko pred cvetenjem z zgodnjo obdelavo tal v vrsti pod drevesi spodbudimo mineralizacijo in v veliki meri zadostimo potrebam jablan po tem hranilu. Po nekaterih podatkih naj bi se v procesu mineralizacije lahko sprostilo 30 do 60 kg/ha.

Z velikimi odmerki dušika ne moremo nadomestiti kemičnega in prepoznega ročnega redčenja, prav tako ne moremo samo z mineralnimi gnojili brez dosledne in pravočasne rezi vzpodbuditi rasti pri šibkih drevesih.

3.2.7. N-min metoda

Določanje mineralnega dušika je metoda, ki pomaga podati usmeritve o trenutnih razpoložljivih količinah mineralnega dušika v obliki nitrata in amonija v območju korenin. Pri nas je ta metoda v sadjarski pridelavi še dokaj neuveljavljena, jo pa že vrsto let s pridom uporabljajo za dognojevanje različnih vrst zelenjave.

Literatura navaja, da dinamika dostopnega dušika v tleh kaže, da je gnojenje z dušikom priporočljivo v zgodnji pomladi v času pred cvetenjem, ko je N-min na najnižji ravni, kar sovpada s prvimi potrebami po gnojenju. Kasneje se zadostne količine dušika sprostijo z naravnimi procesi v tleh.

Navajamo primer iz Južne Tirolske

Njihova navodila glede jemanja talnih vzorcev in priporočila njihovih strokovnih služb so sledeča:

Najprimernejši čas za odvzem vzorca je 2-3 tedne pred cvetenjem. Zadostuje enkratni odvzem vzorca v pomladanskem času. Za potrebe analize je potrebno odvzeti dva vzorca iz dveh globin: 0-20 cm in 20-40 cm. Za vzorčenje se uporablja sonda. Vzorec je potrebno nabrati v vrsti pod drevesi. Okrog 0,5 kg vzorca je potrebno takoj v hladilni torbi poslati v laboratorij. Če se dvigne temperatura, to pospeši mineralizacijo in rezultati so nerealni. Preglednica 25 podaja navodila za gnojenje z dušikovimi hranili v odvisnosti od rezultatov ugotavljanja vsebnosti mineralnega dušika

Preglednica 25: Gnojenje z dušikom glede na vrednosti N-min metode

N-min vrednost (kg/ha)	N-mineralizacija	Gnojenje z dušikom (kg/ha)
Pod 30	zmeren dober	30-50 pod 30
30-50	zmeren dober	0-30 0
Nad 50	zmeren-dober	0

Vir: Tojnko Stanislav, 2007. Gnojenje in prehrana sadnih rastlin, 13. sadjarski dnevi Posavja, Artiče, 13 februar 2007.

3.3. Analiza listov in analiza plodov

3.3.1. Foliarna analiza

Velikokrat se dobri rezultati analize tal ne ujemajo z izgledom drevesa. Analiza listov nam natančneje pove, kakšna je prehranjenost drevesa. Različna literatura priporoča dva termina odvzema listja: zgodnejši odzem ob koncu maja in drugi termin jemanja listov od julija do sredine avgusta. Zgodnejši termin ima za sadjarja večjo praktično vrednost, saj na osnovi analize že lahko ukrepamo in vsaj delno nadomestimo manjkajoča hranila in mikroelemente z listnim gnojenjem.

3.3.2. Analiza plodov

Za daljše skladiščenje je vedenje o notranji kakovosti plodov in njihovi stabilnosti zelo pomembno. Jonagold, braeburn, boskop in zlati delišes so sorte, pri katerih smo imeli v določenih letih med skladiščenjem največ težav. Plodove za analizo jemljemo v dveh terminih. V prvem terminu sredi julija ugotavljamo razmerje med hranili K/Ca in Mg/Ca, ki je pomemben podatek za nadaljnje korake v zvezi s škropljenjem z listnimi gnojili. Analiza plodov pred obiranjem nam podaja podatek o skladiščni sposobnosti analiziranih plodov.

Vse tri analize (N-min, foliarna in analiza plodov) prinašajo pomembne podatke, od katerih so odvisne nadaljnje sadjarjeve odločitve. Povezane so z določenimi stroški, zato je potrebno za izvajanje analiz izbrati referenčni laboratorij, ki ima s tovrstnimi analizami že določeno prakso in jih njegovi strokovnjaki tudi znajo interpretirati. Da imajo analizi izvidi praktično vrednost, se moramo predhodno posvetovati s strokovnimi službami o postopku posameznih vzorčenj.

3.4. Vizualna ocena stanja nasada, dreves

Poleg laboratorijskih izvidov in poznavanja talnih razmer je določanje gnojilnih odmerkov tudi izkustveno dejanje. Potrebno je poznati procese v tleh ter v in na drevesu in jih povezovati, hkrati pa je potrebno tudi v nasadu odčitavati odzivnost drevesa na trenutne razmere. Spodaj naštetje zunanje znake v dobro oskrbovanih rodnih nasadih jablan redkokdaj zasledimo. Izjema je le pomanjkanje kalcija v plodovih, ki pa je v določenih letih zelo pereč problem in povzroča veliko gospodarsko škodo.

- Pomanjkanje dušika se kaže v zanikrni rasti listov, rumenenju starejših listov, ki lahko celo predčasno odpadejo, poganjkov in plodov. Temni in veliki svetleči listi, dolgi internodiji in mehkejši plodovi so značilni za preobilno prehrano s tem hranilom.
- Premalo fosforja se odraža v rdečkastem nadihu in slabi rasti, prevelika vsebnost tega elementa pa deluje zaviralno na sprejem železa, katerega pomanjkanje zaznamo kot rumenenje mladih listov na konceh poganjkov z izstopajočimi temnimi žilami.
- Zaradi pomanjkanja kalija se listni robovi obarvajo

rumeno, včasih se celo posušijo. Preveč kalija posredno povzroči zastoj v prehrani s kalcijem in magnezijem.

- Pomanjkanje kalcija v plodovih je najpomembnejši povzročitelj fizioloških motenj, med katerimi največkrat omenjamo grenko pegavost.
- Pomanjkanje magnezija vidimo na starejših listih kot rumenenje listnega prostora med žilami in na robovih.
- Medžilno rumenenje povzroča tudi pomanjkanje mangana in cinka.
- Pomanjkanje bora povzroči deformacije rastnih vršičkov in plodov.

Seveda so to le zunanji znaki, ki ji lahko zamenjamo s poškodbami od nekaterih bolezni in škodljivcev, ožigi zaradi fitotoksičnosti nekaterih mešanic škropiv, nanosa herbicidov ali poškodb od voluharja.

3.4.1. Prehrana jablan preko listja

O prehrani skozi list oziroma o foliarni prehrani je veliko različnih strokovnih mnenj. Skupno vsem je, da so temeljni vir za prehrano jablan in da je prehrana skozi list zgolj dopolnilo v razmerah, ki ne omogočajo optimalnega pretoka hranil iz tal. Gnojenje skozi list mora temeljiti na letni dinamiki potreb jablane po posameznih hranilih in v odvisnosti od možnosti dostopa do teh hranil iz tal. Foliarno gnojenje je tudi zelo racionalen ukrep v primeru, ko foliarna analiza ali pa dokazana vizualna analiza pokažeta pomanjkanje nekaterih hranil. V tem primeru bi reševanje prehrane preko tal trajalo predolgo.

Na trgu je veliko najrazličnejših foliarnih gnojil, ki veliko obetajo, in priporočam, da jih preizkusite. Vse več je napisanega tudi o vplivu nekaterih listnih gnojil na večjo odpornost rastlin na bolezni (Frutogard, Algo Vital Plus, Lithovit, Labisynergic) oziroma o stimulaciji naravne odpornosti na pepelovke (npr. Labifito ...).

O dobrem rezultatu lahko govorimo šele takrat, ko smo določena foliarna gnojila uporabili le v delu nasada in potem ugotavljali razliko. V večini primerov sadjarji ne puščajo tako imenovanih kontrol, zato ne moremo trditi, da je dober rezultat posledica uporabljenega listnega gnojila.

Kljub temu da je po meni znanih podatkih zelo malo aplikativnih in znanstvenih poskusov pokazalo velike pozitivne učinke foliarnih gnojil, v praksi pri nas priporočamo listno gnojenje v naslednjih primerih:

- V fazi največjega mogočega primanjkljaja ob cvetenju dodajamo dušična gnojila (npr. 4 do 6 kg uree/ha) in mikroelemente (cink, bor) k rednemu varstvu.
- Redna foliarna prehrana s kalcijevimi pripravki ob rednem škropljenju od maja do obiranja.
- Aminokislinski pripravki (drin, protifert) v stresnih situacijah (mladi nasadi, utrujena zemljišča, velike obremenitve s pridelkom, neugodne vremenske razmere: suša, moča, toča ...).

- Fosfor in kalij v poletnih mesecih za večjo tvorbo ogljikovih hidratov.
- Mikroelementi (bor, cink) v jesenskem času po obiranju.
- Dušik v jesenskem času po obiranju za boljše skladiščenje rezervnih snovi (20 do 30 kg uree/ha). Ta dušik je namenjen tudi kot hrana mikroorganizmom za boljšo aktivnost pri predelavi odpadlega listja v tem času. Ukrep mora biti izveden v času, ko so listi še aktivni, da je omogočen sprejem hranila, in tla še dovolj topla (temperatura tal nad 12 °C), da omogočajo aktivnost mikroorganizmom.

Pred uporabo listnih gnojil je potrebno dobro prebrati navodila glede mešanja med seboj in s fitofarmaceutskimi sredstvi. Omejujoče so tudi temperature nad 25 °C v času uporabe. V zelo vročih in suhih poletjih so problematične tudi dnevne temperature nad 30 °C, kljub temu da smo foliarna gnojila uporabili v hladnejšem nočnem času.

3.5. Ponovno sajenje nasada na isto površino

Takojšnje ponovno sajenje nasada jablan na isto mesto brez vmesne biološke priprave tal z zelenim gnojenjem prinaša mnoge težko rešljive probleme, zato ga odsvetujemo. Presledek obdelave tal z vmesnimi kulturami za zeleno gnojenje in z rastlinami, ki pomagajo razkuževati tla, je odvisen od mnogih dejavnikov in naj traja vsaj dve leti. Tudi leto razkuževanja tal in setve različnih rastlin je za jablano boljše kot takojšnje sajenje. Utrujenost tal se kaže v slabi rasti v prvih letih, propadanju sadik in nekovostnem in količinsko nizkem pridelku. Kljub velikim finančnim vložkom v pripravo tal, v foliarne intervencije z aminokislinami in pripravki iz alg, traja ponekod kar nekaj let, da se nasad delno popravi. V nekaterih primerih se ne popravi nikoli. Ciljno dognojevanje z velikimi količinami mineralnega dušika bolj škodi kot koristi. Pri takojšnjem ponovnem sajenju na ista tla so se kot dobri blažitelji utrujenosti izkazala organska gnojila, uporabljena na način, kot jih uporabljamo v ekološki pridelavi jabolka:

Pred sajenjem vnos preperelega hlevskega gnoja 25 do 30 t/ha ob plitvi zadelavi v tla pospeši oziroma obudi aktivnost mikroorganizmov v tleh.

Po sajenju sprotino mehansko uničevanje plevelov v pasu pod drevesi. Pleveli so konkurenti za hranila in vodo. Z obdelavo zračimo tla, kisik pa pozitivno vpliva na delovanje mikroorganizmov.

Setev različnih podornin in obdelava medvrstnega prostora.

Redno mulčenje, če smo se odločili za takojšnjo setev trave.

Ob suši zalivanje sadik – tudi za delovanje mikroorganizmov je potrebna zmerna vlaga.

Naslednjo pomlad takoj, ko tla dopuščajo, opravimo gnojenje z najnižjimi priporočenimi odmerki organskih gnojil (bio organic, bioilsa, biopost ...) po celotni površini nasada (tudi ledina ali pa poodornina potrebuje hrano) in obdelamo pas pod drevesi. S tem zračimo tla, da se hitreje

osušijo in hitreje oživijo.

Do konca junija tla še strojno okopavamo. Preko poletja tak način obdelave izpustimo, da ne povzročamo podaljšanja rasti poganjkov v jesen.

V jesenskem času konec septembra tla pognojimo s tretjino priporočenega hektarskega odmerka organskih gnojil in ponovno obdelamo tla pod drevesi.

V tretjem letu ponovimo gnojenje s polovičnim odmerkom in obdelavo.

V kolikor že v drugem letu vidimo napredek in vitalnost nasada, se lahko vrnemo nazaj k herbicidom kakor tudi k mineralnemu dognojevanju z dušičnimi gnojili. Zgledi iz tujine kažejo tudi na to, da kombinirana uporaba organskih gnojil v jesenskem času in mineralnih gnojil v spomladanskem času pomaga premostiti težave z utrujenostjo tal. Seveda pa samo gnojenje in obdelava tal na utrjenih zemljiščih ne bosta uspešna, če ne bomo prilagodili temu tudi ostale pomotehnikе (takojšnja opora, spodbujevalna in pravočasna rez ...).

3.5.1. Priprava tal s setvijo rastlin za zeleno gnojenje

Rastline za zeleno gnojenje sejemo zaradi mnogih dobrih lastnosti, ki jih prinaša tak način priprave tal za sajenje trajnih nasadov. Zeleno gnojenje daje sledeče prednosti: povečuje se delež humusa, zmanjšuje se delež bolezenskih organizmov, zavira se razvoj nematod, povečuje se delež koristnih organizmov, tla se obogatijo z dušikom (metuljnice), tla se obogatijo s hranilnimi snovmi iz nižje ležečih plasti tal (fosfor – ajda).

V kolikor bodo posejane rastline služile le za dvig organske snovi v tleh in za izboljšanje zračno-vodnega režima, je potrebno temu prilagoditi tudi izbor rastlin in čas s mulčenja rastlin. Mlajše zelne rastline imajo ozko razmerje ogljika in dušika (C : N manjše od 30). V tem primeru mikroorganizmi brez porabe dušika iz okolice predelujejo organsko snov v hranilni humus. Zato mulčimo rastline takrat, ko prve med njimi zacvetijo. Mulčeno maso pustimo dva do tri dni, da oveni, nato plitvo zaorjemo (okrog 12 cm). V kolikor z mulčenjem zamudimo in rastline nekoliko olesenijo in razmerje C : N naraste nad 1 : 30, potem je za njihovo predelavo tik pred zaoravanjem potrebno dodati dušična gnojila, in sicer 40 kg čistega dušika, kar pomeni okrog 100 kg uree, ali še bolje 10 m³ gnojevke ali 13 m³ gnojnice. Če tega ne naredimo, mikroorganizmi pri razkrojevanju rastlinskih ostankov z večjo vsebnostjo celuloze in lignina že tekmujejo s svojo okolico oziroma s posajenimi sadikami za hrano.

Jesenske prezimne setve (dobro izrabljajo hranila v tleh, tla ne puščamo gola čez zimo):

GRAŠLJINKA (LANDSBERŠKA MEŠANICA) je najpopularnejša enoletna prezimna mešanica. Sestava:

30–50 kg/ha ozimne grašice

+ 10–20 kg/ha inkarnatke

+ 10–15 kg/ha mnogocvetne ljuljke

Čas setve: najkasneje do sredine septembra, gnojenje zgodaj spomladi: 50–60 kg/ha N, mulčenje sredi maja

v začetku cvetenja inkarnatke.

Pomladanske setve

MEŠANICA za težka tla (135 kg/ha)

- 20 kg koruze
- 20 kg boba
- 20 kg grašice
- 20 kg graha
- 5 kg sončnice
- 50 kg ovsa

Setev v aprilu, mulčenje v juliju.

Poletne setve (lahko tudi pomladanska)

MELIORATIVNA MEŠANICA, ki zavira razvoj nematod (54 kg/ha)

- 20 kg graha
- 13 kg jare grašice
- 15 kg ajde
- 5 kg aleksandrijske detelje
- 1 kg facelije

Setev najkasneje do srede avgusta, mulčenje naslednjo pomlad.

3.5.2. Priprava tal s setvijo rastlin za biofumigacijo

Biofumigacija pomeni neke vrste razkuževanje tal z naravnimi toksini, ki se tvorijo pri drobljenju oziroma mulčenju nekaterih rastlin, ko jih zadelamo v tla. Osnova vseh raziskav procesa biofumigacije je plin alil izocianat, ki se sprošča v tla po mulčenju in uničuje v tleh različne talne škodljivce (nematode, strune) in mnoge talne bolezni. Zaradi popolnoma naravnih procesov je ta postopek primeren tudi za ekološke pridelavo. To so rastline z visoko vsebnostjo glukozinolatov, ki jih pridelujemo kot naknadne posevke (podor) za zmanjšanje prisotnosti talnih škodljivcev, še posebej strun, ali celo njihovo uničenje v tleh.

Rastline je potrebno zmulčiti, ko je 30 % rastlin v fazi cvetenja. Takoj po mulčenju jih je potrebno plitvo (do 12 cm) podorati. Ker moramo preprečiti izhlapevanje plinov, ki izhajajo iz zmulčenih rastlin, razmak med mulčenjem in podoravanjem ne sme biti daljši od 20 minut. Za dober potek procesa je potrebna vlaga v tleh. Če so tla v tem času suha, je za boljše delovanje obdelano površino po zaoravanju treba zaliti in s tem delno preprečiti izhajanje plina iz tal.

Najprimernejši biofumiganti, kot imenujemo rastline, ki jih uporabljamo za proces zapljinjanja tal (biofumigacijo), so križnice: oljna redkev, njivska gorjušica, navadna rukvica, krmna ogrščica ter gorjušica. V kolikor se odločimo za mešano setev vseh vrst, mora biti v večinskem deležu zastopana oljna redkev. Tako mešanico lahko sejemo od aprila do septembra. Skupno porabimo od 15 do 20 kg semena na hektar. Za hitrejšo začetno rast lahko posevek pognojimo z do 60 kg/N na hektar. S temi rastlinami tako razkužujemo tla in hkrati bogatimo tla z organsko snovjo. Stranski učinek biofumigacije se kaže tudi v povečanju vsebnosti organske mase v tleh in izboljšanju strukture tal.

3.6. Zaključki

Gnojenje je vpeto v celotno tehnologijo pridelave jabolk in je le eden izmed mnogih tehnoloških ukrepov, ki jih je potrebno strokovno opraviti. Skozi čas so se priporočeni odmerki v sadjarski pridelavi zmanjševali, kljub temu pa so se povprečni pridelki v zadnjih 25 letih tudi v Sloveniji dvignili. Ker ne razpolagam z našimi podatki, prilagam preglednico 26, ki prikazuje, kako so se kljub manjši porabi hranil povprečni pridelki zviševali v sosednji Italiji.

Za zaključek še podatek iz obširne raziskave o založenosti tal kmetijskih zemljišč v Sloveniji, ki jo je vodil Kmetijski inštitut Slovenije. Na območju Posavja je bilo v letih od 2005 do 2008 v intenzivnih nasadih jablan in hrušk narejenih 232 kemičnih analiz.

Omejili so se zgolj na založenost tal, vsebnost humusa in pH. Zaradi lažjega urejanja podatkov so postavili standard optimalnih tal za pridelavo sadja, in sicer: »Optimalna« tla v sadovnjaku so takšna, ki imajo slabo kisel pH (5,6–6,5), so dobro založena s fosforjem, kalijem in magnezijem (C razred) ter imajo vsaj 2 % organske snovi.

Rezultati so bili presenetljivi. Raziskava je pokazala, da so tla optimalno založena le v šestih nasadih jablan in hrušk, kar pomeni le v slabih 3 % obravnavanih nasadov.

Preglednica 26: Priporočila za gnojenje nasadov jablan v Južni Tirolski pri srednji založenosti tal

Leto	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	MgO (kg/ha)	B (kg/ha)	Povprečni pridelek (t/ha)
1985	50–100	40	100	20–30	0,5–0,7	36
1990	30–50	20–30	60–100	20–30	0,5–0,7	42
1995	30–50	20–30	60–100	20–30	0,5–0,7	45
2001	0–50	10–20	60–100	20–30	0,5–0,7	52

Vir: M. Aichner, W. Drahorad, E., ..., 2004, *Boden und Pflanzenmaehrung in Obstbau, Weinbau und Bioanbau, Laimburg Beratungsring.org. Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg.*

4. Poglavje

Alenka Caf, univ. dipl. inž. agr.

SADIKE, SAJENJE IN GOJITEV JABLANOVIH NASADOV

4.1. Uvod

Postavljanje novega nasada je zahteven in odgovoren ukrep. Zavedati se je potrebno, da sadimo trajne rastline, ki bodo na tem mestu rasle in rodile 16 in več let. Dobro zasnovan nasad, posajen v ustrezno pripravljeno zemljo, je predpogoj za uspešno pridelavo in ekonomsko učinkovitost investicije.

Najprej je potrebno izbrati ustrezno lokacijo, ki je opredeljena s klimatskimi razmerami, lego in tlemi.

Klimatske razmere: povprečna temperatura, temperaturni ekstremi, pogostost spomladanske in jesenske slane, toče, močnih vetrov, zadrževanje megle, kakšne so povprečne letne padavine in kako so razporejene, ali bo potrebno namakanje, ali je vodni vir za namakanje, koliko vode je potrebno, ali pozimi obleži sneg in koliko časa, ali so značilne nizke zimske temperature brez snega, kakšne so minimalne zimske temperature. Na drugi strani je potrebno poznati zahteve sadne vrste in sorte, ki bo posajena. Vsi ti podatki so zelo pomembni pri odločanju o primernosti lokacije ter sadne vrste in sorte.

Lega: je seštevek vplivov bližine hribov, gričev, rek, jezer, naselij, gozdov, nagiba terena, nebesne smeri, možnosti odtoka hladnega zraka ali zaprtosti v dolini/kotlini. Od tega je odvisna osončenost nasada, zadrževanje ali celo stekanje hladnega zraka, ki zadržuje spomladanski razvoj brstov ali povzroči pozebo v kasnejši fazi, koliko zračne vlage je prisotne (bližina tekoče in stoječe vode), ali bo nasad senčilo gozdno drevje. Tudi zgodnja slana v jeseni je lahko omejujoč dejavnik pri izbiri ustrezne sadne vrste in sorte. Pomembni sta tudi osvetlitev in vetrovnost. Primerne so dobro osončene lege, ki jih ne motijo sence dreves ali zgradb s sosednjih parcel. Ugodne so proti jugu (JV in JZ) nagnjene površine. Pri površinah, kjer so pogosti močni vetrovi, ki imajo negativen vpliv na sadovnjake (poškodbe plodov, izsuševanje tal in rastlinskih delov, otežen let čebel, prezgodnje odpadanje plodov pred zorenjem ...), je potrebno načrtovati tudi zasaditev vetrozaščitne ograje. To naj bodo rastline, ki rastejo hitreje od sadnih rastlin, tvorijo goste krošnje in nimajo negativnega vpliva na sadne rastline.

Tla: so osnova, ki dajejo rastlini oporo, in so medij, kjer rastline črpajo hranilne snovi. Poznati je potrebno njihove osnovne lastnosti in potrebe rastlin, ki jih nameravamo posaditi. Pred sajenjem lahko s primerno pripravo tal močno izboljšamo rastne pogoje in jih prilagodimo predvideni kulturi. Pri trajnih nasadih je zelo pomembno začetno obdobje rasti in hiter prehod rastline v rodnost. S tem najlažje dosežemo vsakoleten in obilen pridelek.

4.2. Naročanje sadik

Pomembna je pravočasna oskrba sadik ustrezne kakovosti. Takoj, ko je znano okvirno število potrebnih sadik, se je potrebno zmeniti s preverjenim drevesničarjem. Pri večjih nasadih je navadno potrebno sadike naročiti vsaj 18 mesecev prej, da jih drevesničar pridelava namensko za nas (za sadike z vmesnim deblom je navadno potrebno 30 mesecev). To je čas za pripravo površine (založno gnojenje, organska snov, predposevki ...). S pravočasnim naročilom bo zagotovljena ustrezna kakovost sadik. V letu pred sajenjem se je o kakovosti potrebno prepričati z ogledom sadik v drevesnici.

4.3. Zaščita nasada pred divjadjo in voluharjem

Priporočljiva je predčasna postavitve ograje, predvsem če bo z nasadom prekinjena ustaljena pot srnjadi. Ograja naj bo visoka vsaj 1,5 m, uporabljeno naj bo mrežno pletivo 4 x 4 cm. Nad mrežo naj bosta speljani še dve žici na razdalji 10–15 cm. Na nagnjenih terenih naj bo ograja na zgornji strani sadovnjaka še višja. Nosilni stebri naj bodo na razdalji 6 m. Predvideti je potrebno utrjen dovoz do nasada in umestiti dvokrilna vrata. Širina krila naj bo 2 m. Pri vratih naj ne bo nobena odprtina/reža širša od 2 cm. Na površinah, kjer je veliko možnosti za voluharja, je pod ograjo priporočljivo vkopati gostejšo plastificirano mrežo (pletenje 1 cm) ali pločevino (ostanke ali tiskarska pločevina) do globine 50 cm in 10 cm nad ravnijo tal. Enako tudi pod vrati. Pod vrati na vrhu mreže ali pločevine naredimo betonski prag, kamor bodo sedla vrata.



Slika 29: Poškodbe od zajca



Slika 30: Pod ograjo je vkopana plastificirana mreža proti voluharju

S tem se onemogoči prihod voluharjev iz okolice. Med letom pred sajenjem je priporočljiva večkratna obdelava površine, tudi setev podorin (križnice, bob ...), ki jih voluhar ne mara, in nastavljanje vodnih in drugih pasti za voluharja, da se zmanjša obstoječa populacija voluharja na površini, namenjeni za nasad.

4.4. Gostota nasadov, razdalje sajenja

V intenzivne nasade (ekološka, integrirana) so najpogostejše posajene jablane na podlagi M9, klon 337. Gostoto dreves prilagajamo ravnemu potencialu tal (bolj ali manj rodovitna tla, obnova nasada na površini obstoječega nasada ali nove površine), nagnjenosti terena in bujnosti sorte. V povprečju so razdalje sajenja od 3,2 do 3,5 m med vrstami in od 0,5 do 1 m v vrsti.

4.5. Sadike – razvrstitev

Od kakovosti sadik je odvisno, kdaj bodo drevesa dosegla končno velikost (polno roden volumen) in v kakšnem času se bo začel vračati vloženi denar.

4.5.1. Sadika 10+

To je sadika z 10 in več predčasnimi poganjki dolžine do 20 cm, ki so enakomerno razporejeni po provodniku. Pomembna je tudi višina poganjkov; uporabni so poganjki na višini 90–150 cm. Cepljeno mesto je vsaj 20 cm nad tlemi (35 cm od zadnjih korenin), debelina debla 10 cm nad cepljenim mestom 13 mm. Take sadike ob ustrezni tehnologiji (sajeno v dobro pripravljena tla, po potrebi možnost namakanja, postavljena ustrezna armatura, izvajanje potrebnih pomotehničnih ukrepov) najhitreje dosežejo končni volumen krošnje in polno rodnost in s tem vrnejo vloženi denar. V slabo pripravljenih tleh in brez možnosti namakanja taka sadika ni primerna, ker ne more razviti vsega potenciala.

Take sadike so namenjene za gostejše sajenje (40–50 cm v vrsti), predvsem za 'spur' tipe.

4.5.2. Sadika 7+

To je sadika z vsaj sedmimi predčasnimi poganjki, ki so enakomerno razvrščeni po provodniku. Pomembna je tudi višina poganjkov; uporabni so poganjki na višini 90–150 cm. Cepljeno mesto je vsaj 20 cm nad tlemi (35 cm od zadnjih korenin), debelina debla 10 cm nad cepljenim mestom 13 mm. Pri še višje cepljenih sadikah (25 cm nad tlemi in več) moramo glede na bujnost sorte razmisliti o manjših razdaljah v vrsti, ker je vpliv šibke podlage toliko večji. Take sadike ob ustrezni tehnologiji (sajeno v dobro pripravljena tla, po potrebi možnost namakanja, postavljena ustrezna armatura, izvajanje potrebnih pomotehničnih ukrepov) najhitreje dosežejo končni volumen krošnje in polno rodnost in s tem vrnejo vloženi denar. Za slabo pripravljena tla in brez možnosti namakanja taka sadika ni primerna, ker ne more razviti vsega potenciala.

4.5.3. Sadika 5+

Ja sadika z vsaj 5 (do 7) predčasnimi poganjki, ki so enakomerno razporejeni po provodniku, cepljeno mesto je vsaj 20 cm nad tlemi, debelina debla 10 cm nad cepljenim mestom vsaj 13 mm.

4.5.4. Sadika 3+

Je sadika z vsaj 3 (do 5) predčasnimi poganjki, ki so enakomerno razvrščeni po provodniku, cepljeno mesto je vsaj 20 cm nad tlemi, debelina debla 10 cm nad cepljenim mestom 13 mm.

4.5.5. Sadika brez predčasnih poganjkov

Je sadika brez predčasnih poganjkov, cepljeno mesto je vsaj 20 cm nad tlemi, debelina debla 10 cm nad cepljenim mestom vsaj 13 mm, višina sadike vsaj 130 cm. V nasadu s takimi sadikami je obdobje do polne rodnosti najdaljše. Na plitvih, manj rodovitnih tleh, kjer tudi ni možnosti namakanja, in na slabše pripravljenih tleh je taka sadika najprimernejša.



Slika 31: Pred sajenjem sadike namočimo v vodi

4.6. Predpriprava sadik

4.6.1. Namakanje sadik

V vodi 24 ur (pri spomladanskem sajenju, če so bile sadike v hladilnici, obvezno).

4.6.2. Rez korenin pred sajenjem

Odstraniti je treba poškodovane, suhe korenine. Ne manjšati volumna koreninskega sistema – samo kratka prikrajšava za vzpodbudo rasti korenin.

4.6.3. Sortiranje sadik (znotraj sorte)

Sortiramo po debelini provodnika, številu predčasnih pogankov (v šopih iz drevesnice sadike navadno niso izenačene) in izenačene sadike posadimo skupaj. S tem bo tehnologija oskrbe v naslednjih letih najbolj izenačena, kar kasneje omogoča racionalno delo v nasadu.

4.7. Količenje nasada

Pred sajenjem je potrebno izmeriti in ustrezno označiti predvidene vrste – zakoličiti nasad. Za enakomerno osvetlitev sadik je najboljša smer vrst sever - jug. To zaradi konfiguracije terena ni vedno mogoče. V takem primeru je potrebno poiskati najboljši možni približek. Vrste morajo biti ravne in postavljene tako, da opora omogoča najboljšo nosilnost. V nasadih, kjer je predvidena tudi protitočna mreža, bodo oporni stebri istočasno tudi nosilni stebri za mrežo. Načrt za postavitev opore in mreže



Slika 32: Nasad najprej zakoličimo, postavimo oporo, napnemo nosilne žice, pritrdimo bambus in potem sadimo

navadno naredijo projektanti podjetij, ki nudijo ves potreben material in strokovno pomoč pri postavitvi protitočne zaščite. Pri načrtovanju je potrebno paziti na dovolj širok obračalni pas na koncu vsake vrste (odvisno od širine mehanizacije na kmetiji), ki naj bo širok vsaj 6 m.

4.8. Postavitev opore

V gostih nasadih je najpogosteje postavljena skupinska opora: nosilni stebri in dve žici ter vodilne opore ob



Slika 33: Po sajenju je potrebno sadike čim prej privezati ob oporo

vsaki sadiki, lahko je tudi sistem več žic (3–5, število je odvisno od predvidene višine dreves). Druga, zelo redko uporabljena možnost, je individualna opora lesenih impregniranih stebrov premera okrog 9 cm.

Stebre lahko postavimo pred sajenjem ali po sajenju. Prednost postavitve pred sajenjem je lažji transport stebrov, lažje delo pri postavljanju stebrov, za zabijanje stebrov lahko uporabimo večje in težje stroje, pri delu se ni potrebno umikati sadikam.

Stebre lahko pred sajenjem postavimo na površini, kjer bodo sadike sajene ročno. V tem primeru najprej izmerimo in zakoličimo nasad. V vrsti, kjer bo sajeno, se odpre brazdo in postavi nosilne stebre. Na tako pripravljeni površini posadimo sadike in napnemo nosilno žico. Na površini, kjer bodo sadike sajene strojno, najprej posadimo sadike in nato postavimo oporo. V tem primeru je za postavljanje stebrov potrebno uporabiti ožjo in lažjo mehanizacijo, da se pri delu ne poškoduje sadik.

Drevesa na šibki podlagi (M9 pri jablani ali kutina pri hruški) potrebujejo trdno nosilno oporo. V gostih nasadih se navadno postavi skupinsko oporo: nosilni stebri v kombinaciji z dvema nosilnima žicama in vodilnim bambusom ob vsakem drevesu ali nosilni stebri in sistem več žic. Število je odvisno od višine dreves.

Stebri so lahko betonski (prednapet beton z dvema žicama), premera 9 x 9 cm ali 9 x 11 cm, ali impregnirani leseni (impregniran rdeč bor ali macesen). Dolžina je odvisna od koncepta nasada (3 do 5 m nad zemljo + dodatnih 70–100 cm v zemlji). Postavljeni so na razdalji 10 m (nosilni stebri za mrežo), vmes so postavljeni dodatni nosilni stebri (opora sadikam). Tako je razdalja med stebri 5 m. Pri nasadih, ki bodo pokriti s protitočno zaščito, je priporočljivo, da so stebri dovolj visoki, da je med vrhom drevesa in mrežo vsaj 40 cm razlike. Ta 'zračni tunel' je pomemben predvsem v poletni vročini. Višina drevesa je odvisna od sorte, rastnega potenciala tal, utrujenosti zemljišča, tehnologije in mehanizacije na kmetiji (obiralni platoji, prikolice).

Nosilna žica mora biti dovolj debela, da je kljub razteza-



Slika 34: Bambus z jekleno sponko pripnemo na žico, sadiko z bužirjem privežemo ob bambus. razdalja med bambusom in sadiko naj bo vsaj 10 cm

nju dovolj trdna in se lahko napne z napenjalci gripel. Navadno se uporablja jekleno aluminizirano žico, debeline 3,4 mm, ali nerjavečo žico INOX, debeline 2,2 mm. Prvi/končni stebri v vrsti so postavljeni pod kotom in so z jeklenico zasidrani s sidri s premerom plošče 250–300 mm, debeline 12 mm, dolžina droga je 1500 mm. Spodnja žica je na višini 160–170 cm, višina zgornje je odvisna od predvidene višine dreves. Bambus (vodilna opora) mora biti premera vsaj 18–22 mm in dolžine 300 cm. Bambus je potrebno čvrsto privezati na žici z bužirjem (slika) ali pripeti s kovinsko sponko. Pomembno je, da je pričvrščen tako močno, da ne more drseti po nosilni žici. Bambus postavimo 10 cm stran od sadike, da je obraščanje drevesa neovirano. Sadiko ob bambus privežemo z bužirjem, tako da okrog debla in bambusa nastane osmica.

Pri sistemu več žic je prva žica na višini 90 cm, naslednje na razdalji 50 cm do predvidene višine krošnje. Sadike na žice pripnemo s kovinskimi sponkami (slika).

4.9. Transport sadik

Poskrbeti je potrebno, da so sadike ob transportu zaščitene pred izsuševanjem – nadzemni del in korenine (pokrite sadike, transport pod ponjavo ali v kombijih). Pomembno je, da se pri nakladanju na transportno sredstvo, med transportom in pri razkladanju sadik ne poškodujejo predčasni poganjki in korenine. Priporočljivo je, da je transport čim krajši.

4.10. Globina sajenja

Sadike posadimo enako globoko, kot so bile v drevesnici. Pri kakovostnih sadikah ni težave, težje je pri nizko cepljenih sadikah, kjer je treba paziti, da cepljeno mesto ni v zemlji. V tem primeru bi se ukoreninila sorta. Tako drevo bi bujno raslo, ker podlaga s svojo šibkostjo rasti ne bi imela več vpliva. Standardna sadika z dolžino podlage 35–40 cm omogoča globlje ali plitvejše sajenje – s tem je vpliv podlage (šibkejša rast v primerjavi s sejancem) večji (plitvejše sajenje) ali manjši (globlje sajenje).

4.11. Čas sajenja

4.11.1. Jeseni

Po odpadanju listja (po prvem novembru).

Prednosti: rast korenin spomladi, ko nadzemni del še ne raste, spomladi je včasih zaradi dolge zime nemogoče pravočasno pripraviti tla in posaditi, sadike kasneje prizadene suša kot po spomladanskem sajenju, namakanje ni vedno obvezno.

Slabosti: možnost pozebe sadik je večja, posebno, če les ni ustrezno dozorel, lahko je večji izpad sadik zaradi voluharja, če površine nismo ustrezno pripravili.

4.11.2. Spomladi

Čim skopni sneg ali se tla odtajajo.

Prednosti: novo posajene sadike niso izpostavljene zimskim razmeram, drevesničar sadike z ustreznim skladiščenjem v hladilnici v primernih razmerah (temperatura, vlaga) utrdi, jeseni pripravljena tla so spomladi ugodna za sajenje.

Slabosti: obvezno mora biti možnost namakanja ali nekajkratnega zalivanja sadik; v letu, ko sneg leži dolgo časa ali so tla dolgo zamrznjena, je sajenje lahko zelo pozno (april, maj).

4.12. Način sajenja

4.12.1. Strojno sajenje

Omogoča večjo storilnost in enakomernejše sajenje (razdalje in globina sajenja). Posajene sadike je potrebno dodatno dobro pritisniti v tla (zahoditi). Potrebna je sprotna kontrola razdalje v vrsti, da se lahko takoj korigira. Pomembno: dobro pripravljena tla do grudčaste strukture, natančna označitev vrst. ...

4.12.2. Ročno sajenje v brazdo

Manjša storilnost, primerno predvsem za manjše nasade in nasade v večjih strminah. Pred sajenjem je treba zakoličiti vrste in s plugom narediti brazdo. Ob sajenju sadilno jamo samo malo povečamo, korenine zasujemo z dobro zemljo, ki jo je potrebno močno pritisniti ob korenine (zahoditi). S tem se vzpostavi dober stik korenin z zemljo in stisne prazen prostor med koreninami.

Praviloma mora biti zemlja pred sajenjem trajnih nasadov primerno založena s hranili in organsko snovjo. V kolikor je potrebno ob sajenju še dodatno dodajati rastlinska

hranila, je treba paziti, da gnojilo in hlevski gnoj ne pride ta neposredno na korenine, ker jih lahko poškodujeta.

4.13. Zalivanje

Posajene sadike je potrebno zaliti, razen če je v roku enega tedna po sajenju napovedan dež. Priporočljiva količina vode je 10 litrov na sadiko na lahkih, peščenih in plitvih tleh v več obrokih. Pogostost oziroma ponavljajanje zalivanja je odvisno od padavin v času po sajenju, vsebnosti organske snovi v tleh in fizikalnih lastnosti tal (tekstura in struktura).

4.14. Rez do polne rodnosti

Namen rezi je vzgoja krošnje ozkega vretena različne širine (glede na bujnost sorte in koncept nasada) in vzpostavitev fiziološkega ravnovesja med rastjo in rodnostjo. Drevo je treba vzpodbuditi k hitremu obraščanju, istočasno pa omogočiti postopen prehod v rodnost. Že z rezjo v tem obdobju se vpliva na redno rodnost dreves v obdobju polne rodnosti.

4.14.1. Zimska rez

Rez po sajenju se razlikuje glede na kakovost posajenih sadik.

Cilj je 'simetrična' sadika z enakomerno razporejenimi, bolj ali manj izenačenimi poganjki in z nekaj čepi za rast novih poganjkov v naslednjem letu. Pri **10+** in **7+**, najkakovostnejših sadikah, je potrebno izrezati nekaj predčasnih poganjkov. Koliko, je odvisno od števila poganjkov (okrog 25–30 %). Pri rezi puščamo 4–5 cm dolge čepe. Odrežemo najprej poškodovane, nato premočne (premer poganjka večji od polovice premera provodnika) in prešibke poganjke. Če so predčasni poganjki daljši od 50 cm, jih je potrebno skrajšati za eno tretjino, da se obrastejo do provodnika. V kolikor so brsti na predčasnem poganjku poškodovani ali suhi, je poganjek bolje izrezati na čep.

Vrha ne krajšamo. Pustimo samo en rastni brst na vrhu, nižje brste (8–9 cm pod vrhom) odstranimo, da se pospeši rast voditeljice in obraščanje sadike iz nižje ležečih brstov, ki ne predstavljajo konkurence vrhu. Poganjki, izrasli iz teh brstov, navadno rastejo pod širšim kotom in niso tako bujni. Do konca vegetacije na koncu navadno razvijejo cvetni brst.

Odstranimo tudi vse prenizke predčasne poganjke (pod 80 cm višine).

Pri **5+** in **3+** sadikah ocenimo predčasne poganjke: če so nepoškodovani, izenačeni, enakomerno razporejeni, debeli do 1/3 premera debla in krajši od 50 cm, jih pustimo. Če ena od teh lastnosti ni izpolnjena, jih je bolje porezati na čepe in s tem spodbuditi rast. Ostalo delamo enako kot pri **7+** sadikah. Vrha ne krajšamo. Pustimo samo en rastni brst na vrhu, nižje brste (8–9 cm pod vrhom) odstranimo, da se pospeši rast voditeljice in obraščanje sadike iz nižje ležečih brstov.

Odstranimo tudi vse prenizke predčasne poganjke (pod 80 cm višine).

Sadike brez predčasnih poganjkov

Vrha ne krajšamo. Pustimo samo en rastni brst na vrhu, nižje brste (8–9 cm pod vrhom) odstranimo, da se pospeši rast enega vrha in obraščanje sadike iz nižje ležečih brstov.

Odstranimo tudi vse prenizke predčasne poganjke (pod 80 cm višine).

4.14.2. Poletna opravila

Čiščenje vrha – mandanje zelenih poganjkov, ki bi bili konkurenca vrhu.

Upogibanje predčasnih poganjkov, če presežejo dolžino 60 cm pri bujnih sortah – v avgustu mesecu.

4.15. Rez v 2.-4. letu

Ravnamo podobno kot v prvem letu. Izrezujemo premočne poganjke, katerih premer presega polovico premera debla. Redčimo pregoste poganjke. Poganjki v zgornjem delu krošnje ne smejo senčiti spodnjih vej: premočne poganjke odstranimo, odstranimo stranske poganjke na vejah – pustimo ozke rodne nosilce, ki ne senčijo spodnjih vej.

4.16. Rez v polni rodnosti

4.16.1. Namen rezi

- Vzpostavljanje ravnotežja med rodnostjo in rastjo.
- Ohranjanje rodnosti na dvoletnem lesu (najkakovostnejši plodovi), ki izrašča neposredno iz provodnika.
- Ohranjanje oblike, ki omogoča maksimalno osvetlitev krošnje. V spodnjem delu so veje lahko daljše, razraščene, ker ne senčijo. V zgornjem delu naj bodo po provodniku razporejeni rodni nosilci (različne dolžine, glede na sorto), ki so ozki, niso razvejani in ne senčijo spodnjega dela krošnje.
- Ohranjanje rodnosti po celotnem volumnu krošnje, po celi višini. Jablane so nagnjene k apikalni dominanci. To pomeni, da drevo najmočneje raste v najvišji točki. Ta lastnost povzroča težave, če sproti ne odstranjujemo premočnih poganjkov v zgornjem delu. Priporočljivo se je držati pravila, da so veje in poganjki do polovice višine provodnika lahko debeli do 1/3 debla, v naslednji polovici provodnika pa do četrte debeline debla. S tem dosežemo, da drevo ohranja obliko stožca. Če pride do tega, spodnji del krošnje slabi, se ne obrašča in ne rodi, ker ga senči zgornji, bujen del krošnje. Sadjarji rečejo, da se drevo pregradi, krošnja se 'obrne'. Zato izrezujemo vse premočne poganjke, pri rezi puščamo različno dolge čepe, iz katerih požene več poganjkov in zato niso premočni.

Predstavljen je eden izmed načinov rezi, ki se je v praksi izkazal za učinkovitega pri doseganju navedenih ciljev.

4.17. Tri obdobja rezi z glavnimi učinki

4.17.1. Zimska rez

Izvaja se v času zimskega mirovanja rastlin – od jesenskega odpadanja listja do začetka cvetenja. Na splošno ta rez vzpodbuja rast dreves, je pa razlika, kdaj v tem obdobju je izvedena: zgodnejša rez v tem obdobju močneje pospešuje rast; čim bliže času cvetenja je izvedena, manj bujna bo rast.

Korekcijska rez pred cvetenjem šteje pod zimsko rez.



Slika 35: Z rezjo lahko v letu bujnega cvetenja zmanjšamo število cvetov

V kolikor pričakujemo bujno cvetenje, je priporočljivo še pred cvetenjem (v času rdečega popka do balona) opraviti dopolnilno rez, s katero zmanjšamo število socvetij na okrog 100 socvetij na drevo. Prednostno izrezujemo enoletne cvetoče poganjke, ki najbolj vplivajo na izmenično rodnost. Po potrebi redčimo tudi starejši rodni les. Izrezujemo cvetne šope in ne celih poganjkov.

Z večkratno rezjo drevesa v eni sezoni se lažje vzpostavi ravnovesje med rastjo in rodnostjo oziroma vzdržuje umirjena rast, ki je temeljni pogoj za redne pridelke. Struktura drevesa naj bo taka, da so konec poletja vidni vsi plodovi – ozka krošnja, dobra osvetlitev.

4.17.2. Junijska rez

Izvaja se v času po zaključku prve rasti dreves do konca junija. S to rezjo poskrbimo za boljšo osvetljenost krošnje.: odstranimo bujno rastoče veje ter skrajšamo povišene veje. Ta rez mora biti zaključena do konca junija, v juliju se dreves ne reže. Junijsko rez izvajamo po potrebi pri preveč bujnih, pregrajenih, zasenčenih krošnjah.

4.17.3. Jesenska rez

Za zmanjšanje bujnosti rasti. Izvede se po obiranju plodov, ko je listje še na drevesih (navadno v oktobru, ne prej), da se ne izzove odganjanja brstov. Z zmanjšanjem listne površine na drevesih se zmanjša tvorba asimilatov in s tem zaloga hranilnih snovi za naslednje leto.

4.18. Zaključki

Rez v različnem razvojnem obdobju drevesa ima osnovo v fiziologiji drevesa, zato so reakcije v različnem času opravljene rezi popolnoma različne. V času mirovanja je pravi čas za obrezovanje umirjenih rodni dreves z dobrim cvetnim nastavkom. Tudi v mladih nasadih, ki šele vstopajo v rodnost, je koristno zimsko obrezovanje opraviti pred začetkom brstenja. Kasneje v marcu in aprilu je čas za obrezovanje bujnejših dreves. Z nekoliko zapoznelo rezjo se negativno vpliva na povratno rast, vendar se lahko zgodi, da se z obrezovanjem, ki se zavleče v cvetenje, negativno vpliva na debelino plodov. Umirjanje bujnih vrhov se lažje doseže z obrezovanjem po obiranju v septembru in oktobru. Spodnji del krošnje drevesa se poreže v času mirovanja. Priporočljiva je tudi junijska rez vrhov in stranskih motečih vej, s katero se ne spodbuja močne rasti, poganjki pa se lepo obrastejo s kratkim rodni lesom.

Listi v senci so manjši in sintetizirajo manj hrane, kot je drevo potrebuje. Posledično so plodovi drobnejši ter slabše notranje in zunanje kakovosti. V neosvetljenih delih krošnje ni cvetnih brstov in rodnost se vse bolj premika na obod in v vrh krošnje. Zelo priporočljivo je v vrhovih konec maja pomandati oziroma potrgati nove poganjke. Večjih posegov, kot je zniževanje vrhov, ne izvajamo v tistem letu, ko na drevesu ne pričakujemo obilnega pridelka. Drevesa bodo na ostre posege odgovorila s še bujnejšo rastjo. Velike popravke drevesa delamo vedno postopno in to v letu polnega pridelka, ki je najboljši zaviralec rasti. Drevo v tem primeru ne reagira na močnejše izrezovanje s tako bujno rastjo. V kolikor so drevesa prerasla želeno višino oziroma močni vrhovi že senčijo spodnji del krošnje, je najbolj koristno krajšanje oziroma izrezovanje nekaj močnih vej v vrhu opraviti takoj po obiranju.

Rast dreves se tudi močno umiri, če se v času zimske rezi (do tik pred cvetenjem drevesa) po odstranitvi vrha za nov vrh uporabi najmanj 2- do 3-letni rodni poganjek (z razvitimi cvetnimi brsti). Tak poganjek privežemo pokončno k bambusu ali k zgornji žici.

V nasadih z dvomljivim cvetnim nastavkom rez izvajamo ob brstenju. Tako obrezovanje prilagodimo nastavku in v primeru zaznane izmenične rodnosti ohranimo čim več cvetnih brstov.

Pri rezi se rast manj spodbuja z izrezovanjem celih močnih vej pri osnovi debla. Veliko malih reznih ploskev povzroči intenzivnejšo rast.

V času obiranja plodov se najlepše vidi pomen ustrezne rezi dreves. Na dobro porezanih drevesih plodovi zorijo enakomerno in so izenačeni. Plodovi na tankem, nekakovostnem rodni lesu so mehkejši (meritve s penetrometrom) in vsebujejo manj suhe snovi, nimajo ustrezne notranje kakovosti, niso skladiščno sposobni in so primerni le za takojšnjo porabo ali predelavo.

5. Poglavje:

Miran Torič, univ. dipl. inž. agr.

OPORA IN PROTITOČNA MREŽA

5.1. Uvod

Stabilna opora in zaščita sadovnjaka pred točo sta za vsakega sadjarja zelo pomembni. V preteklosti je bilo preveč napak zaradi varčevanja pri opori, kar je pomenilo nestabilno oporo in veliko napora in stroškov za sanacijo napak. V zadnjem času pa sadovnjak že ob napravi obvezno opremimo s protitočno mrežo, ki hkrati služi tudi kot opora. Pri postavitvi opore se moramo zavedati, da mora zdržati celotno rodno obdobje nasada ali pa še dlje.

5.2. Izbira sistema protitočne mreže

Za postavitev protitočne mreže svetujemo, da se dosledno držite navodil proizvajalca. Ker gre za sistem, ki mora biti statično stabilen in vzdržati tudi močnejša neurja in vetrove, vam bo vsak proizvajalec sistema protitočne mreže naredil izračun potrebnega materiala in načrt postavitve protitočne mreže.

V praksi trenutno proizvajalci nudijo sistem z lesenimi oziroma betonskimi stebri. Oba sistema sta v osnovi podobna, ločita se le po nekaterih komponentah, ki jih posamezni sistem zahteva.

5.3. Opis različnih sistemov

5.3.1. Sistem z lesenimi stebri

Za lesene stebre se uporablja impregniran les rdečega bora ali macesna, za katerega proizvajalci jamčijo življenjsko dobo 15–20 let. Debelina stebrov je 9–11 cm, medtem ko morajo biti zunanji stebri močnejši, in sicer debeli 11–13 cm ali pa celo do 15 cm, odvisno od konfiguracije terena.

Prednost sistema z lesenimi stebri je cena in večja elastičnost samih stebrov, pomanjkljivost pa je lahko slaba kakovost lesa in velike razlike med posameznimi stebri v impregnaciji.

5.3.2. Sistem z betonskimi stebri

Prednost betonskih stebrov je predvsem v kakovosti, čeprav so med proizvajalci tudi lahko velike razlike. Življenjska doba betonskih stebrov je daljša in znaša 30 in več let. Dimenzije stebrov znašajo najmanj 7 x 7 cm z najmanj štirimi prednapetimi železi ali jeklenimi pletenicami. Zunanji stebri so močnejši, in sicer 9 x 9,5 cm in morajo imeti najmanj šest prednapetih želez ali jeklenih pletenic. Slabost betonskih stebrov je manjša elastičnost ali upogljivost ter nekoliko več dela pri postavitvi in montaži kap in žic. Zunanji stebri morajo imeti montirano tudi

ploščo proti pogrezanju. Sistem betonskih stebrov je nekoliko dražji od lesenega, kar odtehta daljša življenjska doba.

V tujini uporabljajo še sistem z železnimi ali celo inoksi stebri, ki je sicer najdražji, ima pa tudi najdaljšo življenjsko dobo.

5.3.3. Sistem z lesenimi stebri in betonskimi stebri

Krajni stebri so leseni bolj elastični in je manj trajnih poškodb pri obračanju ostali stebri so betonski.

Višina stebrov naj bo minimalno 4 m, raje več, odvisno od sorte in želene končne višine drevesa. Upoštevati moramo tudi dejstvo, da drevesa pod mrežo rastejo bujnejše, zato svetujemo, da raje izberemo daljše stebre.

5.3.4. Izbira sider

Sidrnanje in fiksacija celotnega sistema sta zelo pomembna za stabilnost. Vsak sistem je fiksiran s sidri podolgem in počez, kar zagotavlja stabilnost.

Vsak proizvajalec nudi različna sidra za različne tipe tal. Napačna izbira sider pomeni nestabilnost oziroma veliko nevarnost, da se sistem v neugodnih razmerah poruši. V praksi se večinoma uporabljajo sidra s premerom 25 cm ali pa celo več in posebne izvedbe sider za skeletna in peščena tla.

5.3.5. Izbira barve mreže

V praksi sta se najbolj uveljavili bela oziroma kristalna in črna mreža. V zadnjem času so na voljo tudi mreže, ki imajo kombinirane niti različnih barv (bela, črna in tudi rdeča ali zelena). Predvsem kombinacije z rdečo in zeleno barvo pozitivno vplivajo na fotosintezo in se zaenkrat še preskušajo na poskusnih postajah.

Kristalna oziroma bela mreža ima krajšo življenjsko dobo (10–12 let), medtem ko črna mreža po zagotovilih proizvajalcev zdrži tudi do 20 let. Problem črne mreže je močnejša vegetativna rast, močnejše senčenje (tudi do 24 % manj svetlobe v določenih obdobjih) in s tem slabše obarvanje plodov. Črna mreža vpliva tudi na pridelek in tvorbo cvetnega nastavka.

Kljub temu se je v praksi črna mreža pokazala kot boljša izbira, veliko pa se v bodočnosti pričakuje tudi od barvno kombiniranih mrež.

Pri izbiri mreže se lahko odločimo tudi za montažo zaves ob straneh in na čelni strani, s čimer nasad v celoti zaščitimo. Tak način se je pokazal kot dober pri zmanjševanju populacije jabolčnega zavijača in pri preprečevanju poškodb plodov zaradi ptičev.

5.3.6. Žice, plakete in ostali sestavni deli mreže

Vsak proizvajalec za svoj sistem priporoča posebne komponente, kot so žice, pletenice, kape na stebrih, sponke in pripomočki za vezanje mreže preko zime. Važno je, da je mreža montirana in speta po navodilih proizvajalca, saj bo le v tem primeru tudi opravljala svojo vlogo.

5.3.7. Spenjanje in razpenjanje mreže

Protitočno mrežo ponavadi razpremo šele po cvetenju (16 ur/ha). S tem čebelam omogočimo normalen let, saj pod mrežo ne letijo.

V jeseni moramo mrežo speti še pred prvim snegom (32 ur/ha), saj se mreža lahko pod težo snega sesede in poruši. Preko zime mrežo pripnemo na zgornjo žico. Zato uporabljamo različne sisteme za vezanje, ki jih nudijo proizvajalci.

5.3.8. Montaža mreže

Stebre za protitočno mrežo lahko postavljamo še pred sajenjem ali pa po sajenju sadik, odvisno od načina sajenja (strojno, ročno).

Pred postavitvijo celotnega nasada je pomembna naloga pravilno načrtovanje ali količenje. V ravnini se navadno odločamo za smer vrst J-S, na nagnjenih terenih pa v smeri nagiba terena.

5.3.9. Koraki pri postavitvi mreže

Pred postavitvijo stebrov je potrebno mesta, kjer bodo stebri, označiti, da gre postavljanje hitreje. Prav tako označimo na stebrih globino, do katere morajo biti stebri v zemlji.

Pri količenju moramo paziti, da so linije, v katerih so stebri, pravokotno (kot 90°) na smer vrst. To je zelo pomembno zaradi statične stabilnosti celotnega sistema.

Praviloma začnemo količiti na najdaljši stranici nasada. Prvo vrsto količimo v razdalji najmanj 1,5 m od vozne linije. Upoštevati moramo, da bo celoten sistem ob straneh sidran, sidro pa mora biti najmanj 1,5 m stran od vrste, da zagotavlja stabilnost. Prav tako moramo upoštevati sidro kot zadnjo točko na obračališčih, kjer je le-to oddaljeno od zadnjega stebra najmanj 2 m.



Slika 36: Pravilno načrtovanje in postavitev protitočnega sistema



Slika 37: Uspešna zaščita pred točo

Pravi kot ugotovimo s pomočjo vrvic dolžine 6, 8 in 10 m, ki jih postavimo v trikotnik. Točka, kjer se stikata 8- in 10-meterska vrvica, kaže tudi pravi kot. Le-tega preverimo na več mestih.

Razdalja med stebri je praviloma 10 m, le na razgibanih terenih je ta izjemoma manjša.

Ko imamo vsa mesta označena, razvozimo stebre po sadovnjaku in lahko pričnemo s postavljanjem. Stebre postavljamo ročno ali pa strojno s pomočjo bagra, ki s silo potiska stebre v zemljo. Ta način postavitve je tudi najhitrejši. Pri postavitvi mora sodelovati celotna ekipa, saj je pred zabijanjem treba preveriti tudi, ali so stebri v liniji in navpično.

Ko so stebri postavljeni, s pomočjo bagra zavrtamo še sidra.

Potem sledi montaža kap, napenjanje žic in sidranje žic in stebrov. Mrežo montiramo po navodilih proizvajalca, nato še celoten sistem mreže spnemo s sponkami. V nekaterih primerih se žica tudi zašije na zgornjo nosilno žico.

5.3.10. Opora

Pri postavitvi opore uporabimo kar stebre protitočne mreže, na katere napnemo eno ali dve nosilni žici. Žica naj bo jeklena debeline vsaj 2,5 mm. V tem primeru vsaka sadika potrebuje oporo, za kar uporabimo lahko bambusove palice dolžine vsaj 2,40 m in debeline najmanj 24 mm. Za individualno oporo lahko uporabimo tudi lesene količke. Individualno oporo pričvrstimo na žice s sponkami tako, da so čvrste in se ne premikajo.

V praksi se uporablja tudi način opore brez uporabe individualne opore. V teh primerih se uporabijo vsaj 4 žice, na katere je privezana vsaka sadika. V praksi se je ta način ponekod slabo obnesel, saj se sadike sčasoma pod težo pridelka nagnejo in skrivijo v obliki črke S ali C. Sadika mora biti na oporo privezana na več mestih.

6. Poglavje:

mag. Zlatka Gutman Kobal in Andrej Soršak, univ. dipl. inž. agr.

URAVNAVANJE PRIDELKA IN IZBOLJŠANJE KAKOVOSTI JABOLK

6.1. Uravnavanje pridelka

Za jablanove nasade na rodni vegetativni šibki podlagi M9 je značilno, da v večini rodnih let močno cvetijo (belo cvetenje). Zato obstoječa zelena listna masa na belo cvetočih drevesih jablan običajno ne more ustrezno prehraniti obilnega pridelka jabolok. Jabolka na drevesih z velikim oveskom med 7 in 9 so zato v obilno cvetočih letinah slabše zunanje (drobna, brez barve) in notranje kakovosti (nizki sladkorji, slabo razmerje sladkor : kislina). Obilna letina jabolok negativno vpliva tudi na prihodnjo letino. Po obilni letini je cvetnega nastavka v naslednjem letu skoraj zagotovo mnogo manj in je običajno tudi slabše kakovosti.

Pojav je opredeljen z izrazom »izmenična rodnost«. Izmenična rodnost je prisotna pri vseh sortah jablan, vendar z različno intenzivnostjo. Pri genetsko zelo rodnih sortah je običajno izmenična rodnost manjša (gala, zlati delišes, idared ...) kot pri sortah, ki so že genetsko manj rodne in zato dovetnejše za izmenično rodnost, bujno rastoče in triploidne sorte (elstar, jonagold, fuji ...). Zato je potrebno z različnimi ukrepi uravnavanja pridelka jabolok doseči, da bi jablanovi nasadi v vseh zaporednih rodnih letih življenjske dobe dali količinsko in kakovostno zadovoljive ter izenačene hektarske pridelke. Izenačen in kakovosten vsakoletni pridelek jabolok v tržni intenzivni pridelavi pa lahko dosežemo le z uspešnim in pravočasnim uravnavanjem oveska, števila jabolok na drevo.

Najučinkovitejši pomotehnični ukrep vsakoletnega uravnavanja količine pridelka in kakovosti jabolok je redčenje odvečnih cvetov in plodičev jablan. Izvajamo ga lahko z rezjo, ročnim, strojnim ali kemičnim redčenjem odvečnih cvetov in plodičev jablan. Za vsako sorto oziroma klon jablan je potrebno v tržni pridelavi jabolok poiskati najprimernejše postopke in optimalno sredstvo za kemično redčenje ter različne kombinacije med sredstvi in postopki. Za uspešno izvajanje tega zelo zahtevnega pomotehničnega ukrepa je zelo pomembno pravočasno in pravilno prilagajanje postopkov in sredstev za kemično redčenje cvetja in plodičev jablan vremenskim razmeram posameznega leta.

6.1.1. Redčenje cvetja in plodičev jablan

V tehnologiji pridelave jablan je uravnavanje pridelka z redčenjem cvetja in plodičev jablan zelo pomemben pomotehnični ukrep za redno rodnost tržnih jablanovih nasadov. S tem ukrepom se v veliki meri določa količina in kakovost letnega pridelka jabolok. Z uspešnim rednim redčenjem v času življenjske dobe jablanovih nasadov zadnje generacije (15–20 let) lahko povečamo skupno

količino pridelka prvega razreda za najmanj 30 %. Vsakoletni pridelek zelo vpliva tudi na pridelek jabolok v prihodnjem letu. Zato je redčenje odvečnih cvetov in plodičev jablan glavni pomotehnični ukrep za uravnavanje pridelkov jablan vso dobo rodnosti nasadov.

Ukrep mora biti usklajen z drugimi pomotehničnimi ukrepi, ki prav tako uravnavajo vsakoletni pridelek jablanovih nasadov. Poznavanje fizioloških zakonitosti rasti in razvoja jablane je nujno za uspešno izvajanje celovite tehnologije pridelave, še najbolj pa ukrepov kemičnega redčenja cvetov in plodičev jablan. Redčenje mora biti prilagojeno starosti nasada, sorti, podlagi, rezi, gnojenju, oceni cvetnega nastavka, vremenskim razmeram, mikrolokaciji (lega, nadmorska višina, protitočna mreža, namakanje). Oceno cvetnega in rodnega nastavka ocenjujemo z lestvico od 1 do 9. Kemična redčenja je potrebno izvajati v vseh nasadih jablan z oceno cvetenja 7 in več (potrebno upoštevati starost nasada in sorto - preglednica 27). S pravočasno odstranitvijo preobilnega cvetnega oziroma rodnega nastavka jablan se poveča delež pridelka jabolok prve kakovosti. Boljši so barva in okus jabolok (skupni sladkorji in kisline) ter povprečna masa plodov.

Z uspešnim kemičnim redčenjem jablan se občutno izboljšajo učinki obiranja in zmanjša stopnja izmenične rodnosti jablanovih nasadov. Glede na izbor kemičnih sredstev za redčenje jablan je možen čas uporabe le-teh od začetka cvetenja do faze T-stadija oziroma do pričetka junjskega odpadanja plodičev. Zgodnejši termini kemičnega redčenja zmanjšujejo izmenično rodnost jablan, še posebej pri sortah z izrazito izmenično rodnostjo. Učinek posameznega sredstva, hormonskega ali katerega drugega, na redčenje lahko iz leta v leto zelo niha, saj ni odvisen le od sredstva in koncentracije.

Pogojujejo ga mnogi drugi dejavniki: kondicija dreves v povezavi z načinom rezi in gnojenjem ter namakanjem, suša, pozeba, oplodnja, količina porabljene vode na hektar pri izvedbi kemičnega redčenja, dodatek močil kemičnim sredstvom za redčenje, čas redčenja, temperatura in vlažnost zraka v času redčenja ter vreme po opravljenem redčenju. V oblačnih dnevih je senčenje večje, zato je učinek kemičnih redčenj cvetov in plodičev jablan večji. Vsa kemična sredstva učinkujejo bolje, če več kot 80 % cvetov cveti sočasno na dvoletnem rodnem lesu. Zato je potrebno z ukrepi rezi pravočasno pred kemičnim redčenjem odstraniti prekomerni delež cvetov na enoletnih poganjkih. Ti namreč preveč izčrpavajo zaloge hranil v času primarnega razvoja, od začetka cvetenja do fenofaze T-stadija in ne omogočajo razvoja kakovostnih plodov, kljub uspešnemu kemičnemu redčenju.

Žal pa so učinki kemičnih redčenj kljub upoštevanim optimalnim priporočilom pogostokrat le delno zadovoljivi.

Zato je dodaten ukrep ročnega redčenja pri zelo rodni in drobnoplodnih sortah običajno nujno potreben. Glavno priporočilo za ročno dodatno redčenje plodičev jablan po kemičnem redčenju je: »Čim prej, tem bolje!«

Ključ za ocenjevanje cvetnega nastavka

Za uspešno načrtovanje ukrepov redčenja je potrebno predhodno ustrezno oceniti cvetni in rodni nastavek. V praksi je najbolj razširjena raba ocene po lestvici od 1 do 9.

Cvetni nastavek, ocenjen po lestvici (1–9):

- 1 = brez cvetnega nastavka
- 2 = zelo slab cvetni nastavek
- 3 = slab cvetni nastavek
- 4 = srednje slab cvetni nastavek
- 5 = srednji cvetni nastavek
- 6 = srednje dober cvetni nastavek
- 7 = dober cvetni nastavek (najprimernejši)
- 8 = zelo dober cvetni nastavek
- 9 = obilen cvetni nastavek (prekomeren)

Preglednica 27: Kdaj kemično redčiti?

Intenzivnost cvetenja (lestvica 1–9)	Cvetni nastavek	Kemično redčenje
1	brez	ne
2	zelo slab	ne
3	slab	ne
4	srednje slab	ne
5	srednji	možno
6	srednje dober	da
7	dober	da
8	zelo dober	da
9	obilan	da

Pripravki za kemično redčenje cvetja in plodičev jablan in njihovo delovanje

Pri kemičnem redčenju cvetja in plodičev jablan v Sloveniji uporabljamo sredstva iz skupine sintetičnih rastlinskih hormonov in ATS – amonijev tiosulfat (oblika dušičnega listnega gnojila, ki deluje kot desikant – zažigalec). Za uspešno rabo vseh teh pripravkov pri redčenju cvetja in plodičev jablan je potrebno dobro poznati njihovo delovanje in tudi vse negativne stranske učinke.

Kljub večkratnemu kemičnemu redčenju večina sort jablan za doseg primarne kakovosti ob obiranju še vedno zahteva po hektarju dodatnih 60–80 ur ročnega redčenja. Za vse rastlinske hormone je značilno, da je mehanizem njihovega delovanja zelo kompliciran. Njihova učinkovitost je odvisna od koncentracije v celičnem soku in delujejo zelo različno v posameznih razvojnih fazah jablane. Žal tudi zelo nepredvidljivo. Njihova uporaba za redčenje cvetov in plodičev jablan je pogosto omejena le na nekaj dni v letu. Pri ukrepih redčenja s temi pripravki je potrebno škropiti samostojno in jih ne mešati skupaj s FFS sredstvi.

Učinek redčenja z rastlinskimi hormoni je večji:

- pri obilnem cvetenju po nadpovprečni predhodni letini so cvetni brsti slabše kakovosti (manjši premer) in imajo manj pravilno razvitih cvetov v socvetjih (zelo kratki ali zelo dolgi peclji cvetov),
- pri zmerni zimski rezi,
- v mladih nasadih pred nastopom polne rodnosti,
- pri manjših razdaljah dreves v vrsti in med vrstami (gosto sajenje),
- v nasadih pod protitočno mrežo,
- pri sortah, ki se same v času junijskega odpadanja plodičev rade naravno redčijo (james grieve, mutsu, idared, braeburn ...),
- če je vreme pred redčenjem in po njem oblačno in deževno,
- pri visoki relativni zračni vlagi, nad 65 %, je sušenje avksinov počasnejše, zato je njihovo delovanje boljše (omočeni peclji),
- pri višjih dnevni temperaturah, nad 15 °C,
- pri uporabi večjih odmerkov sredstev za redčenje,
- pri dodajanju močila ali mineralnega olja sredstvom za redčenje,
- pri počasnem sušenju apliciranih sredstev za redčenje in večji rabi vode, 600–1000 l/ha,
- če so bili cvetni brsti in cvetovi prizadeti zaradi zimske ali spomladanske pozebe,
- pri šibko rastočih drevesih, ki so slabo preskrbljena z dušikom in vodo,
- pri slabih pogojih za opravevanje.

Učinek redčenja z rastlinskimi hormoni je manjši:

- pri zmernem cvetenju (5–7),
- pri intenzivni rezi,
- v starejših nasadih,
- pri bujno rastočih drevesih, dobro preskrbljenih z dušikom in vodo,
- pri sortah, ki se težko redčijo (elstar, gala, zlati delišes, fuji ...),
- če so bili pogoji opravevanja dobri,
- če je vreme po redčenju 2–3 dni suho in vroče,
- če je zračna vlažnost v času redčenja nizka in so tudi dnevne temperature prenizke (pod 15 °C) ali previsoke (nad 23 °C),
- pri uporabi manjših količin vode na hektar (manj kot 400 l) in pri zelo hitrem sušenju sredstva za kemično redčenje (veter, visoke dnevne temperature, nizka zračna vlažnost),
- pri uporabi prenizkih odmerkov sredstev za redčenje brez dodatkov močila ali mineralnega olja.

Skupina NAAM-alfa naftil acetamid

V tej skupini je v Sloveniji na razpolago pripravek **AMID THIN W** na osnovi alfa naftil acetamid (NAD) 8,4 %. Uporablja se za redčenje plodičev jablan v času od konca cvetenja, ko začno odpadati venčni listi, in najkasneje še 5 dni po končanem cvetenju (centralni plodiči 4–7 mm). Priporočeno koncentracijo 0,05–0,07 % oziroma odmerek 500–700 g/ha je potrebno prilagoditi sortam jabolk. Težje redčljive sorte zlati delišes, pinova, elstar, gala, cripss pink in debelopodne sorte jonagold, boskop, ka-

nada se redčijo z višjimi priporočenimi odmerki. Tudi na težkih in utrujenih tleh je odmerke potrebno prilagoditi, saj višji odmerki lahko negativno učinkujejo na začetni razvoj plodov, najpogosteje pri skupini sort gala (drobni plodovi). S pripravkom AMID THIN W iz istega razloga nikoli ne redčimo sort: rdeči delišes, braeburn in fuji. Priporočene temperature so 12–25 °C in relativna zračna vlažnost nad 70 %. Priporočena raba vode je 500 l vode na višinski meter krošnje dreves. Redčimo samostojno. Pripravek vzpodbuja diferenciacijo cvetnega nastavka in ugodno vpliva na gladko kožico jabolok, še posebej pri sorti zlati delišes.

Ker so vremenske razmere v času redčenja s tem pripravkom pretežno neugodne, je učinek redčenja pogostokrat slabši kot pri ostalih sredstvih. V primeru dežja v času aplikacije ali takoj po njej, redčenja ne smemo ponoviti zaradi prevelikega šoka na razvijajočih se plodičih. Prezgodnje redčenje s tem pripravkom ne deluje. Pri prepozmem redčenju je rast poganjkov močno zavrtta, kar ima za posledico pojav velikega števila zavezanih drobnih plodičev (pigmejski plodiči). Takšen pojav je zelo pogost pri sorti elstar. Večkrat smo ga v preteklosti opazili tudi pri sorti zlati delišes v zelo rodni letih na drevesih z velikim oveskom, 8 in 9.

Skupina NAA-alfa naftilacetna kislina

V tej skupini je v Sloveniji na razpolago pripravek **DIRAGER**, ki vsebuje 37g/l (1-naftil) očetne kisline (NAA). S tem pripravkom redčimo v času od enega do dveh tednov po vrhu cvetenja, ko plodiči dosežejo premer 8–12 mm. Pripravek redči v koncentraciji od 0,03–0,05 % oziroma odmerku 30–50 ml/hl pri rabi 500 l vode na višinski meter krošnje dreves. Previsoki odmerki tega pripravka lahko zelo blokirajo rast in imajo za posledico razvoj pigmejskih plodičev, še posebej če smo predhodno redčenje uspešno opravili s pripravkom NAA-alfa naftilacetamid (AMID THIN W). Pri kasnejšem škropljenju ne smemo povečati odmerka. Pozno škropljenje lahko povzroči zaviranje rasti in drobnejše plodove. Priporočene temperature v času redčenja so 12–25 °C in relativna zračna vlažnost nad 70 %. Pri temperaturah nad 25 °C s tem pripravkom ne smemo redčiti, ker povzroča poškodbe na plodičih v obliki mrežavosti. V primeru dežja v času aplikacije ali takoj po njej redčenja s tem pripravkom ne smemo več ponoviti zaradi prevelikega šoka na razvijajočih se plodičih. Redčimo samostojno.

Skupina 6-benzyladenin (BA)

V tej skupini je v Sloveniji na razpolago citokininski pripravek **MaxCel**. Učinek redčenja ima pri premeru centralnih plodičev 8–15 mm. Najboljša učinkovitost je pri 10–12 mm premera centralnih plodičev pri odmerku MaxCela 5–7 l/ha. Za dobro učinkovitost redčenja s tem pripravkom je pomembna dovolj visoka dnevna temperatura, najmanj 18 °C. Optimalna temperatura v času redčenja z MaxCelom je 20–25 °C in kar se da visoka relativna zračna vlaga, nad 65 %. Pri redčenju z BA pripravki so mnogo bolj pomembne vremenske razmere kot čas redčenja. Potrebne so tudi primerno visoke temperature (nad 18 °C) še najmanj 3–5 dni po redčenju. Zato je potrebno počakati na ugoden 5–7-dnevni temperaturni

interval. Rezultati redčenja pri premeru plodičev več kot 15 mm so običajno slabši pri večini sort, izjema je sorta fuji. Kombinirano kemično redčenje pripravka MaxCel s pripravkom DIRAGER zahteva od sadjarja dobro poznavanje problematike kemičnega redčenja jablan in zelo ugodne vremenske razmere. Kombinacija teh dveh pripravkov lahko ob neugodnih vremenskih razmerah povzroči razvoj velikih pigmejskih plodičev v velikosti oreha, ki v času junijskega naravnega redčenja ne odpadejo in lahko ostanejo na drevesu nerazviti vse do obiranja in so velik porabnik hrane, zato jih je potrebno z ročnim redčenjem najkasneje v začetku meseca julija odstraniti. Le tako lahko uspešno zmanjšamo negativni pojav izmenične rodnosti v prihodnjem letu. In ker je ročno redčenje takšnih velikih pigmejskih plodičev zelo zamudno in tudi drago opravilo, ga večina sadjarjev ne izvede. Zato je bolje, da do takšnega pojava sploh ne pride. Redčimo samostojno.



Slika 38: Uspešno redčenje s kombinacijo ATS in MaxCel pri sorti fuji kiku 8

ATS-desikanti

ATS je okrajšava za amonijev tiosulfat – molekulo s kemično formulo $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$. V Sloveniji je ATS-sredstvo v ukrepih kemičnega redčenja v proizvodnji prisotno že 6 let in se iz leta v leto bolj širi. Primerno je za vse sorte in klone jablan. Na razpolago sta dve različici: **AGRO N Fluid** in **Azos 300**. ATS-sredstvo poškoduje pešič in druge dele cveta, kar povzroči odpadanje neoplojenih cvetov. ATS istočasno zavira tudi rast pelodne cevke. Če ATS pade samo na liste, ne pride do odpadanja cvetov. V tem se razlikuje delovanje ATS-a in uree. Učinek redčenja je večji pri višjih temperaturah (>15 °C) in visoki zračni vlagi. Pri temperaturi nad 20 °C in visoki zračni vlagi lahko obilen cvetni nastavek tudi preveč poredčimo. Splošno pravilo je, da z ATS-om ne redčimo pri visokih temperaturah in ne tik pred napovedanim deževjem ali na moker list. Pri prvem redčenju uporabimo 10 kg ATS/ha (aktivne snovi, ne pripravka). Ob večkratnem redčenju z ATS-sredstvom pa pri vsakem naslednjem redčenju dozo ATS zmanjšamo za 30 %. Priporočena raba vode je 500–1000 l/ha. Izhodišče je raba vode 250 l vode/m višine krošnje dreves. Zato je potrebno zmanjševanje rabe vode na hektar ustrezno prilagoditi. Prav tako drevesa

jablan pri redčenju z ATS ne smemo polivati (kapljice ne smejo odtekat po listju), ker se učinek redčenja močno poveča in povzroči škodo v obliki listnih ožigov. Premajhna količina porabljene vode na hektar pa lahko povzroči večje poškodbe lističev zaradi visoke koncentracije ATS-sredstva za redčenje. Kljub temu, da je vsebnost dušika v ATS mnogo nižja kot pri urei, moramo pri večkratnem redčenju z ATS-sredstvi upoštevati vsebnost dušika. Učinek redčenja je viden zelo hitro, običajno že drugi dan. Zato v primeru slabega učinka redčenja z ATS-sredstvom lahko kemično redčenje nadaljujemo s hormonskimi sredstvi. Primeren čas redčenja z ATS-desikanti je v primerjavi s hormonskimi sredstvi za redčenje mnogo bolj kratkotrajen. Običajno le en do največ tri dni. Zato je pravočasna odločitev za redčenje z ATS-sredstvi strokovno zelo zahtevna. Učinek redčenja z ATS-sredstvi je lahko v toplem in suhem vremenu zelo dober, zredčimo lahko najmanj 30–50 % odvečnih cvetov.

ATS-sredstva delujejo higroskopično, iz okolice odvzemajo vlago oziroma »požigajo« cvetne organe (prašnike in pestič in tudi venčne liste). Na takšen način se prepreči oploditev. Zaradi šoka po redčenju z ATS-sredstvi – desikanti se zaradi higroskopičnosti upočasni tudi rast



Slika 39: Sorta zlati delišes po dvakratnem redčenju s pripravkom ATS – cvetovi



Slika 40: Sorta zlati delišes po dvakratnem redčenju s pripravkom ATS – plodiči

pelodnih cevčic. ATS-sredstva delujejo tudi preko listja, saj se razvoj listov in potek fotosinteze po nanosu tega dušičnega gnojila upočasni. Manj se proizvajajo in transportirajo rastlinskih hormonov iz plodičev, zato se poveča tvorba etilena v cvetnih organih. Jajčne celice se zaradi etilena pospešeno starajo, zato tudi abortirajo, ker se po opravitvi niso uspešno oplodile. Posledice so vidne na zmanjšanem številu semen – pečk v jabolkih. Zato je pretok rastlinskih hormonov iz plodov manjši in je posledično učinek kasnejših ukrepov kemičnih redčenj večji. Istočasno pa ATS-listna gnojila zaradi vsebnosti dušika pospešijo rast listov in poganjkov. Pride do konkurenčnosti med poganjki in cvetovi, zato se poveča zgodnejše trebljenje predvsem slabše razvitih cvetov, kar je v pridelavi jabolk namizne kakovosti glavni cilj.

Ker ATS-sredstvo učinkuje tudi posredno, najbolj preko prvih zelenih listov cvetov, nikoli ne smemo redčiti z ATS-sredstvi na mokro ali rosno listje. Redčimo obvezno čez dan, ko ni megle in rose in je listje povsem suho. Redčenje z ATS-sredstvi na moker list močno poškoduje venčne liste cvetov in tudi prve zelene lističe pod venčnimi listi cvetov (vse rjavo). Pri zelo obilnem cvetnem nastavku z oceno cvetenja več kot 7 (lestvica 1–9) lahko z ATS-sredstvi redčimo tudi večkrat, 2–3-krat.

Prvič redčimo šele, ko ocenimo, da se je večina cvetov, potrebnih za zadovoljiv letni pridelek jabolk, uspešno oprasila in tudi oplodila. V praksi to pomeni, da mora v lepem vremenu pred prvim redčenjem z ATS-sredstvi 2–4 dni polno cveteti najmanj 70 % vseh kakovostno izenačenih cvetov na dvoletnem rodnem lesu. V slabšem vremenu, ko so pogoji za oplodnjo manj ugodni, pa je potrebno prvo redčenje izvesti na dan polnega cvetenja, ko smo prepričani, da se je oplodilo vsaj 30 % cvetov, oziroma najkasneje 2 dni po tem, ko so odpadli venčni listi večine že oplojenih centralnih cvetov.

Drugo redčenje opravimo, če na dvoletnem rodnem lesu po pozebi ni prizadetih več kot 30 % cvetov.

Tretje redčenje izvajamo v primeru zelo obilnega cvetenja na enoletnih poganjkih. Takšno redčenje izboljšuje tudi povratno cvetenje v drugem letu. V večini pridelovalnih let zadostujeta dve redčenji. ATS-sredstva so temperaturno manj odvisna od hormonskih pripravkov za redčenje. Optimalna temperatura za redčenje z ATS-sredstvi je 15–20 °C. **Odmerek za enkratno redčenje z AGRO N Fluid-om je 15–20 l/ha. Odmerki pri Azos 300 so nekoliko nižji, 12–15l/ha.** Redčimo samostojno.

Preglednica 28: Primeri uporabe ATS

Sorta	Polno cvetenje večletnega lesa	Polno cvetenje enoletnega lesa/konec cvetenja – zmanjšuje alternanco
Delbartestivale	11–16 l/ha Agro N fluid	11–23
Elstar	13–23	13–16
Gala	16–20	16
Cox orange		13–16
Boskop (topaz)		13–16
RubINETTE	13–20	13–16

Jonagold	11–13	11–13
Zlati delišes	13–20	13
Pinova	13–23	13–16
Idared	13–23	13–23
Cameo	11–16	13–23
Braeburn	11–16	11–13
Fuji	13–20	11–13

*Vir: Proagro GmbH.

Za vse druge formulacije ATS-a je potrebno odmerke ustrezno preračunati.

Pri redčenju z ATS-pripravki je potrebno upoštevati sortne značilnosti:

- Sorte boskop, jonagold, cox orange in braeburn so bolj redčljive od drugih sort.
- Pri drobnoplodnih sortah je potrebno še posebej paziti, da prvo redčenje opravimo šele, ko so centralni cvetovi z gotovostjo oplojeni.
- Pri debeloplodnih sortah – triploidi pa je v določenih primerih celo zaželeno, da z redčenjem odstranimo centralne cvetove (jonagold, mutsu).

Žvepleno-apnena brozga

Z žvepleno-apneno brozgo lahko redčimo v biološki pridelavi jabolk. Žvepleno-apnena brozga je desikant in zavira rast pelodnih cevok ter poškoduje cvetne organe (zažge). Učinek redčenja je samo na cvetovih, ki še niso oplojeni. Najboljše rezultate dosežemo z odmerkom žvepleno-apnene brozge 20 l/ha ali celo nekoliko več. Odmerek žvepleno-apnene brozge, manjši od 15 l/ha, ima slab učinek na redčenja cvetov jablan. Pri redčenju z žvepleno-apneno brozgo veljajo enaka priporočila kot za ATS. Neugodne vremenske razmere, oblačno, megleno in deževno ter hladno vreme v času redčenja je zelo rizično.

Strojno mehansko redčenje

Zaradi velikih sprememb v izboru dovoljenih sredstev za kemično redčenje v zadnjih petih letih so bili vsi evropski pridelovalci jabolk namizne kakovosti prisiljeni uvajati nove postopke redčenja v jablanovih nasadih. Dolgoletni ustaljeni »recepti« redčenja v proizvodnji jabolk so ukinjeni, novi pa še vedno premalo preizkušeni. Ostre prehranske regulative skupne kmetijske politike v Evropi so izrinile večino več kot dve desetletji delujočih sredstev za kemično redčenje. Izbor pripravkov je sedaj tako skromen, da ne zagotavlja uspešne izvedbe kemičnega redčenja za večino glavnih tržnih sort jabolk.

Zato je iskanje novih mehanskih strojnih tehnoloških rešitev za izvedbo redčenja jablan postala velika nuja in potreba tržnih pridelovalcev jabolk v svetu in tudi pri nas. Začetki strojnega mehanskega redčenja pred petnajstimi leti so se v zadnjih petih letih zaradi nastalih sprememb pri izbiri kemičnih sredstev za redčenje zelo posodobili. To so omogočili novi materiali za vrvice in drugačna konstrukcija vretena, na katerem so razporejene vrvice za redčenje cvetov na vseh odsekih krošenj dreves v spiralnem zaporedju. Pri izvedbi mehanskega redčenja sta pomembna parametra hitrost traktorja in hitrost vretena. Oba lahko prilagajamo starosti nasada, cvetnemu

nastavku in legi nasada. Zadnji modeli izpopolnjenih naprav za strojno mehansko redčenje imajo zelo enostaven priklop na sadjarski traktor s sprednjo hidravliko. Zato se je obseg redčenja jablanovih nasadov v zadnji letih s temi napravami zelo povečal. Najbolj v Nemčiji, od koder naprava izhaja. Veliko zanimanje so pokazali tudi italijanski in francoski ter poljski pridelovalci jabolk. Prvo poskusno strojno mehansko redčenje z vretenom DARWIN smo v Sloveniji izvedli leta 2009 v Slovenskih Konjicah v nasadu sorte zlati delišes s 3000 drevesi na hektar.



Slika 41: Darwin – naprava za strojno mehansko redčenje

Značilnosti strojnega mehanskega redčenja z napravo DARWIN v obliki vretena

Dolgoletno proučevanje strojnega mehanskega redčenja z vretenom je tudi najbolj črnoglede opazovalce te naprave prepričalo, da je vredno preizkusiti njegovo delovanje tudi v proizvodnih nasadih. Praktiki, ki so preizkusili vreteno za mehansko strojno redčenje cvetov jablan v svojih nasadih, so si bili enotni, da je prednosti dovolj za ekonomično izvedbo redčenja odvečnih cvetov v redni pridelavi.

- Vreteno se zaradi svoje enostavne konstrukcije premešča brez večjih težav iz nasada v nasad, tudi na daljše razdalje z zelo enostavnimi, celo osebnimi prevoznimi sredstvi.
- Priklop na sadjarski traktor s sprednjo hidravliko je enostaven.
- Izvedba redčenja poteka hitro (za 1,5 ha nasada jablan z gostoto 3000 dreves/ha je potrebna 1 ura).
- Strojno mehansko redčenje cvetov se izvaja samostojno, brez rabe drugih kemičnih sredstev za redčenje.
- Primeren čas za redčenje z vretenom je od fenofaze balonskega stadija do odprtih centralnih cvetov na dvoletnem rodnem lesu.
- Učinek redčenja se uravnava s hitrostjo vožnje traktorja in hitrostjo vrtenja vretena.
- Zadnje izvedbe naprave pri usklajeni hitrosti traktorja in hitrosti vretena ne povzročajo prevelikih poškodb na listju in lesu. K temu so najbolj doprinesle vrvice, narejene iz sodobnih elastičnih materialov.
- Vrvice, spiralasto razporejene po vretenu, zaradi primernih lastnosti materialov učinkovito režejo cvetove. Njihova vzdržljivost je precejšnja, za 700 ha.

- Zamenjava poškodovanih vrvic je enostavna.
- Redčenje z vretenom je mogoče izvesti v vseh vremenskih razmerah (dež, različne dnevne in nočne temperature, pred redčenjem in po redčenju).
- Učinek redčenja z vretenom je enak pred dežjem ali po dežju.
- Rezultati redčenja so vidni takoj.
- Z napravo je mogoče uspešno redčiti večino glavnih sort jabolk.
- Redčenje z vretenom odstrani najmanj 30 % vseh cvetov, zato je preprečevanje izmenične rodnosti jablanovih nasadov, redčenih s to napravo, uspešno.

Izvedba naprave je prilagojena najbolj razširjeni gojitveni obliki ozkega vretena v sodobnih gostih nasadih jablan, na šibko rastoči vegetativni podlagi M9, z gostoto približno 3000 dreves/ha. Pri izvedbi redčenja je pomembno, da sadjar vreteno čim bolj približa krošnji dreves. Če je vreteno za strojno mehansko redčenje cvetov preveč oddaljeno od krošnje dreves, vrvice porežejo preveč cvetov oziroma celo preveč celih socvetij in zelenih lističev, kar je slabo. Naprava je konstruirana tako, da se morajo vrvice ob vrtenju vretena enakomerno plaziti in udarjati vse dvo- in večletne rodne cvetoče veje po celotnem volumnu krošnje dreves na vseh odsekih. Zato je zelo pomembno, da je primerno in pravočasno glede na cvetni nastavek in sorto izvedena tudi zimska rez ozkega vretena. Med vsakim rodnim nosilcem na provodniku mora biti dovolj prostora za plazenje oziroma rezanje vseh vrvic v vretenu. Razdalja med rodnimi vejami na provodniku mora biti prilagojena lastnosti sorte in naj znaša 25–35 cm.

Zelo pomembno je, da je zimska rez srednje dolga in drevesa po končani zimski rezi morajo imeti obliko priskekane piramide. Začetno hitrost vretena vedno ustrezno prilagoditi hitrosti traktorja. Večjo hitrost ima vreteno, bolj intenzivno vrvice režejo – redčijo jablanove cvetove. Zato žal tudi pri tem načinu redčenja brez lastnih praktičnih izkušenj v svojih nasadih ne gre pričakovati želenih rezultatov. Dosedanje tuje izkušnje so pokazale, da je sadjar postopke redčenja z napravo za strojno mehansko redčenje dovolj dobro osvojil že v dveh zaporednih pridelovalnih sezonah.

V Sloveniji smo se odločili za nemško napravo Darwin, skonstruirano v nasadih jablan na območju Bodenskega jezera. Vsa dosedanja strojna mehanska redčenja z vretenom Darwin so bila izvedena pri delovni hitrosti traktorja 6–10 km/uro in z 200–300 obrati vretena Darwin na minuto. Prvi rezultati so zelo obetavni in primerni za začetek rabe te naprave v proizvodnji.

Optimalni čas

Strojno redčenje z napravo Darwin izvedemo, ko centralni cvetovi cvetijo in se že odpirajo tudi 2–3 stranski cvetovi v socvetjih jablan na dvoletnem rodnem lesu. Strojno redčenje cvetov jablan ima veliko prednost zaradi vremenske neodvisnosti. Redčimo lahko tudi v vlažnem in rahlo deževnem vremenu. Vsekakor pa je z napravo boljše strojno redčiti cvetove v suhem vremenu. Redčimo v času nastopa polnega cvetenja, ko je odprtih 30 % cvetov (centralni cvetovi) na dvo- in večletnem rodnem lesu in pri oceni cvetenja več kot 6. Z večjim deležem

odprtih centralnih cvetov (50–70 %) se učinek strojnega redčenja poveča. Ko cveti že 70 % cvetov, se zaradi močnejše poškodovanih lističev sprošča več etilena, kar povzroči močnejše naravno junijsko odpadanje plodičev (trebljenje). Pri slabi oceni cvetenja, manj kot 6, strojno ne redčimo.



Slika 42: Redčenje cvetov na sorti fuji kiku 8 z Darwinom

Način uporabe

Strojno redčenje prilagajamo sorti, intenzivnosti cvetenja in starosti nasada: enostransko ali obojestransko, z vsemi vrvicami, z zmanjšanim številom vrvic (spodaj nič ali zgoraj nič ali v sredini nič) ali dvakratna vožnja – strojno mehansko redčenje pri zelo težko redčljivih sortah z zelo dobrim cvetnim nastavkom

Vreteno mora biti med vožnjo v času redčenja čim bližje krošnji. Traktorist se mora naučiti pravilnega postopka strojnega redčenja cvetov jablan na primerni razdalji. Vrvic vretena se morajo »plaziti« po krošnjah dreves jablan in ne tepsti dreves oziroma primarnih rodnih vej. Upoštevati je potrebno negativni učinek protitočne mreže glede na sorto jablan. Pri sorti elstar je lahko učinek mehanskega strojnega redčenja zaradi mreže mnogo večji, kot bi si to želeli (preveč redčeno).

Pri sortah zlati delišes in gala je učinek mreže pri strojnem redčenju cvetov mnogo manjši. V nasadih, zaščite-



Slika 43: Učinek redčenja z napravo Darwin na sorti fuji kiku 8

nih s protitočnimi mrežami, je pri strojnem mehanskem redčenju potrebno upoštevati tudi bujnost rasti dreves jablan. Bujno rastoča drevesa pod mrežo moramo za 30 % manj intenzivno redčiti v primerjavi z drevesi jablan iste sorte z enako oceno cvetenja, ki niso pokrita z mrežo in so slabše rasti.. Sorti delbarestival in braeburn se redčita z vsemi vrvicami, kot tudi belo cvetoči nasadi sorte elstar. Sorti zlati delišes in gala pogostokrat redčimo le s polovičnim številom vrvic. Sorto jonagold strojno redčimo samo, če zares belo cveti (ocena cvetenja več kot 7) in so cvetovi kakovostni (ni bilo škod zaradi zimskih in spomladanskih mrazov). Sorta idared je za strojno redčenje cvetov običajno preveč občutljiva, zato pri njej izvajamo le delno strojno redčenje po posameznih odsekih krošenj dreves, običajno v zgornji tretjini.

Nastavitev stroja

Preglednica 29 prikazuje približno nastavitev vretena v odvisnosti od hitrosti vožnje traktorja. Hitreje ko vozimo, manj obratov na prevožen meter je potrebnih za enak učinek redčenja.

Preglednica 29: Približna nastavitev vretena v odvisnosti od hitrosti vožnje traktorja

Hitrost vožnje traktorja (km/h)	Vrtljaji vretena na minuto
6	200
8	220
10	240
12	260
14	280
16	300
18	320

*Število vrtljajev vretena je neodvisno od obratov motorja.

Ročno redčenje

Uspešnost kemičnih redčenj skoraj nikoli ni povsem zadovoljiva, zato je potrebno rodne jablanove nasade ročno dodatno redčiti. Ročno redčimo tudi mlade nasade do nastopa polne rodnosti jablan. Z ročnim redčenjem dokončno vzpostavimo ravnovesje med rastjo in rodnostjo. Vsako jabolko na drevesu potrebuje za primeren razvoj 20–40 listov. Večje število listov na plod po ročnem redčenju ne vpliva na boljšo kakovost plodov in tudi ne na manjšo izmenično rodnost v prihodnjem letu. Vsekakor je potrebno ročno redčenje začeti izvajati čim prej, takoj po junijskem naravnem odpadanju plodičev ali najkasneje do sredine julija. Kljub razmeroma veliki porabi ročnih delovnih ur (40–100 ur/ha), se ročno redčenje izplača, saj zelo poveča kakovost pridelka in učinkovitost obiranja ter trpežnost jabolk v času skladiščenja. Pri ročnem redčenju puščamo na razdalji 10–15 cm po 1–2 najbolj razvita ploda v soplodju, odvisno od sorte in starosti nasada. Pri debeloplodnih triploidnih sortah je včasih potrebno odstraniti tudi nekatere predebele plodove. Dobro razvit plod jabolka ima v peščiču najmanj 7 razvitih pečk. Slabo razviti koničasti plodovi in plodovi nepravilnih oblik pa imajo manj pečk. Plodovi, zaostali v razvo-

ju, so posledica zapoznelega ali raztegnjenega cvetenja, ker so bili slabo oprášeni. Takšnih plodov je običajno največ na enoletnih poganjkih, zato odstranimo vse plodiče iz soplodja, ker nimajo pogojev za normalen razvoj.

Če pa so plodovi normalno razviti in je ovesek slabši, je pri nekaterih sortah priporočljivo v soplodju pustiti tudi dva plodiča, da preprečimo pretirano debelo letino (idared, zlati delišes, jonagold).

Sorti gala in fuji pa v vseh okoliščinah zahtevata, da po ročnem redčenju ostane v soplodju le en plod. Pri ročnem redčenju poleg deformiranih plodičev odstranimo tudi rjaste in škrlupaste ali drugače poškodovane plodove.

Najprej redčimo zgodnje, nato jesenske in nazadnje zimske debeloplodne sorte. Zelo pomembno je pravilno ročno redčenje. Ročno redčimo tako, da z eno roko v smeri od sebe sunkovito odtrgamo plodič brez peclja. Z malo vaje hitro ugotovimo, kako moramo redčiti, da ne odtrgamo celega soplodja z listi vred. Lažje se ročno redčijo sorte z daljšimi peclji, saj to lahko opravimo celo s koničastimi škarjicami. Sodobne goste nasade jablan redčimo običajno s tal, do višine dosega rok.

Plodovi v vrhovih krošenj jablan imajo mnogo boljši položaj in se bolje razvijajo, četudi niso bili dodatno ročno redčeni. Zadnja generacija nasadov pa je pokrita s protitočnimi mrežami, zato je pri prevelikem ovesku jabolka na drevo zaradi negativnega vpliva mrež potrebno dodatno ročno redčiti tudi vrhove. V ta namen uporabimo stroje ali naprave, s katerimi si pomagamo ob razpenjanju protitočnih mrež. V primeru, da bi se odločili, da nasad jablan z gostoto dreves okrog 3000 na hektar v polni rodnosti redčite samo ročno, pa je potrebno računati s 120–160 urami ročnega redčenja na hektar. V tem primeru se pojav izmenične rodnosti v naslednjem letu zagotovo zgodi. Zato ukrep ročnega redčenja izvajamo le kot dodaten ukrep po kemičnih redčenjih in tudi po strojnem redčenju.



Slika 44: Ročno redčenje sorte zlati delišes, ko kemično redčenje, zaradi neugodnih vremenskih razmer, ni bilo uspešno

Preglednica 30: Priporočeno število jabolk na drevo za različne gostote dreves na hektar

Sorta	Število jabolk na drevo pri različnih gostotah dreves na ha					Čas redčenja
	2000	2500	3000	4000	6000	
RubINETte	85	70	57	42	28	začetek julija
Cox orange	85	70	75	42	28	junij–julij
Elstar	105	80	70	52	35	sredina junija
Gala	105	80	70	52	35	junij–julij
BerlePsch	75	60	50	38	25	sredina junija
Boskop	90	75	60	45	30	junij–julij
Braeburn	105	84	70	52	35	sredina junija–julij
Fuji	105	84	70	52	35	sredina junija–julij
Zlati delišes	105	84	70	52	35	junij–julij
Gloster	120	96	80	60	40	junij–julij
Jonagold	120	96	80	60	40	junij–julij

Ključ za ocenjevanje rodne nastavka (ovesek)

Rodni nastavek, ocenjen po lestvici (1–9):

- 1 = brez pridelka
- 2 = malenkosten pridelek
- 3–4 = slab pridelek (nezadovoljiv)
- 5–6 = srednji pridelek (še zadovoljiv)
- 7–8 = prav dober pridelek (najprimernejši)
- 9 = obilen pridelek (preobložena drevesa)

Osnovna pravila redčenja

Če smo ocenili, da je bilo kemično redčenje slabo uspešno, je ročno redčenje neobhodno potrebno in moramo z njim doseči primeren ovesek – število jabolk na drevo. Ko se pri ročnem redčenju postavimo pred drevo in se ne moremo odločiti, koliko ga dodatno ročno še redčiti, nam preostane le, da preštejemo vsa jabolka na drevesih. Le tako se bomo lahko pravilno odločili, koliko plodov bomo z ročnim redčenjem dodatno odstranili. V pomoč so nam preglednice strokovnjakov, ki so v dolgoletnih poskusih ugotovili primerno število plodov na drevo za posamezne sorte pri različnih gostotah dreves na hektar.

Uspešno kemično redčenje je zelo pomemben ukrep, kar vidimo že po končanem junijskem naravnem trebljenju, ko se moramo odločati o dodatnem ročnem redčenju. Če z ročnim redčenjem preveč odlašamo, so negativni učinki na kakovost jabolk tekoče letine in količina ter kakovost cvetnega nastavka v prihodnjem letu večji. Slabo redčena drevesa povzročajo zelo visoke stroške obiranja, skladiščenja ter uporabo večjih količin drage embalaže, kar sadjarjem močno znižuje dohodek. Ukrep ročnega redčenja je izvedljiv hitreje kot samo obiranje, saj plodovi v času ročnega redčenja niso še tako občutljivi. Stroški ročnega redčenja se zato vedno izplačajo.

Z ročnim redčenjem po predhodnem kemičnem redčenju moramo doseči cilj, da je ovesek oziroma število plodov na drevo pri posameznih sortah optimalno. Takšno dodatno pravočasno ročno redčenje istočasno zmanjšuje alternanco. Ročno redčenje moramo prilagoditi gojitveni obliki, starosti nasada in sorti (preglednica 30 in 31). Lep primer je sorta elstar, za katero je priporočljiv pridelek 30.000 kg/ha v nasadih z gostoto 3.000 dreves/ha. Posamezno drevo je obremenjeno le s 70 plodovi. To zagotavlja, da bodo plodovi imeli optimalno velikost in manjšo izmenično rodno v prihodnjem letu. Pri drugač-

nih gostotah in pridelkih na hektar je to potrebno vedno upoštevati.

Osnovno pravilo pri ročnem redčenju je: šteti, šteti in še enkrat šteti! To pravilo pa ne velja samo za delavce, temveč predvsem za vodje oziroma delovodje, ki dajejo navodila in kontrolirajo ročno redčenje. **Pred izvedbo ročnega redčenja je potrebno temeljito prešteti število plodov na drevo in se šele po štetju odločiti za intenzivnost ročnega redčenja:**

- redčimo plodove na enoletnem lesu,
- zasenčene zelene plodove (junij–julij),
- predrobne plodove na dvo- in troletnem starem lesu,
- poškodovane in deformirane plodove,

Preglednica 31: Optimalne debeline in teže jabolk različnih sort ter njihovo število v enem kilogramu jabolk za priporočen pridelek prvega kakovostnega razreda na hektar

Sorta	Optimalna debelina (mm)	Teža plodov (g)	Število plodov (kg)	Predviden* pridelek (kg/ha)
RubINETte	70–75	150	7	25.000
Cox orange	70–75	150	7	25.000
Elstar	70–75	150	7	30.000
Gala	70–75	150	7	30.000
BerlePsch	75–85	170	6	25.000
Boskop	75–85	170	6	30.000
Braeburn	75–80	195	5–6	40.000
Fuji	75–80	195	5–6	40.000
Zlati delišes	75–85	170	6	35.000
Gloster	75–85	170	6	40.000
Jonagold	75–85	170	6	40.000

*Pridelki veljajo za obstoječe nasade, za bodoče nasade bo potrebno pridelke dvigniti.

6.2. Uravnavanje rasti jablanovih nasadov

V spremenjenih pogojih rabe FFS in rastnih regulatorjev rasti v skupni direktivi za vse pridelovalke v EU je raba

regulatorjev rasti zelo omejena in bo v prihodnje še bolj. Najverjetneje bo kmalu povsem prepovedana tudi v drugih državah EU in ne samo v Sloveniji. Zato je zelo pomembno, da z ustreznimi ne kemičnimi pomotehničnimi ukrepi dosežemo najboljše ravnovesje med rastjo in rodnoštvom. Gojitvena oblika ozkega vretena na šibki vegetativni podlagi M9 to z določenimi variacijami najboljše omogoča za vse glavne tržne sorte jabolk v IP. Ključna je pravočasna in pravilna zimska rez te gojitvene oblike jablan ter pravočasno in uspešno kemično redčenje odvečnih cvetov in plodičev.

Dolgoletne tuje in domače izkušnje v proizvodnji so pokazale, da teh mladostnih gojitvenih napak kasneje žal ni mogoče uspešno odpraviti le z rastnimi regulatorji. Jablanove nasade gojitvene oblike ozkega vretena moramo pri obnovi zasaditi s kakovostnimi sadikami, še posebej na utrjenih tleh. Obraščena brezvirusna sadika mora ob zasaditvi zasedati 70 % svojega življenjskega prostora. Razdalje v vrsti in med vrstami je potrebno prilagoditi tipu tal, lastnosti sorte, protitočni mreži, namakanju ... V mladih nasadih do rodnoštvom je potrebno takoj po sajenju poskrbeti tudi za pravilno gojitveno rez ozkega vretena... Bujno rastoči nasadi jablan so zato vedno posledica predhodnih tehnoloških napak od postavitve dalje in jih je kasneje nemogoče trajno in uspešno odpraviti. Rast je mogoče umiriti kemično z rastnimi regulatorji rasti in mehansko z rezjo korenin v pasovih pod drevesi.

6.2.1. Regalis

Regalis (Prohexadion-Ca) je sredstvo, ki vpliva na biosintezo giberelinov in sodi med rastne regulatorje. Regalis blokira tvorbo giberelinov in tako ustavi rast poganjkov. Deluje samo lokalno (točkovno) in se v drevesu ne premešča. Zato zmanjšuje vegetativno rast poganjkov in posledično zmanjšuje tudi sekundarne okužbe hruševga ožiga na poganjkih. Najbolj preprečuje širitev okužbe s hruševim ožigom (*Erwinia amylovora*), če je apliciran 7–21 dni pred novimi okužbami. To je v času, ko so poganjki dolgi 2–5 cm. Zaustavitev poganjkov lahko opazimo dva tedna po tretiranju. Učinek je večji, čim hitreje pripravek uporabimo. Po opravljenih poskusih lahko zmanjšamo rast poganjkov za 48 %. Primernejša kot je vzgojna oblika, boljši je učinek. Pri uporabi Regalisa v mladih nasadih se v vrhu pojavijo kratki, debeli poganjki pod ostrim kotom, ki se ne upognejo sami in jih težko oblikujemo. Regalis se priporoča pri močno rastočih drevesih in šele takrat, ko v vrhu dobimo povešen rodni les. Čas škropljenja in razporeditev odmerkov pripravka Regalis je potrebno prilagoditi lastnostim posameznih sort, intenziteti zimske rezi, rasti glede na lastnosti tal, gnojenju, namakanju, gostoti sajenja in tipu vzgojne oblike ozkega vretena, protitočni mreži ter starosti nasada in intenziteti cvetenja.

Priporočeni skupni letni odmerek Regalisa je 2,5 kg in se lahko tretira 1–3-krat. Odmerek posameznega tretiranja je 0,5–0,8 kg/ha. Priporočena rabe vode je 1500–2000 l/ha. Višje posamezne odmerke pripravka tretiramo samo ob manjši rabi vode na hektar. Učinek aktivne snovi Prohexadion-Ca v pripravku Regalis je zadovoljiv v vodi s kislim pH. Zato je potrebno vodi dodati 20 g citronske

kislina/hl vode. Prvo tretiranje je potrebno opraviti takoj po razvoju dveh celih listov na vegetativnih ali generativnih poganjkih oziroma pri dolžini 2 cm (od začetka cvetenja do konca cvetenja – fenofaza rdečega balona). Učinek delovanja Regalisa se opazi po dveh tednih. Drugo škropljenje je potrebno opravi čez 4–5 tednov po prvem, ko večina toletnih vegetativnih poganjkov razvije največ 8–10 celih listov. Tretje škropljenje se izvaja po potrebi, skoraj vedno pa v nasadih, zaščitene s protitočno mrežo, in slabo rodni nasadih (izmenična rodnoštvom). Regalis se ne meša z nobenim hormonskim pripravkom za redčenje. Prav tako je potrebno v primeru kemičnega redčenja s hormonskimi pripravki med njimi in Regalisom narediti najmanj 3 dni časovnega presledka. Regalis se načeloma lahko meša s fungicidi, razen z Dodinom. Nikakor pa ga ne smemo mešati z insekticidi in listnimi kalcijevimi ter borovimi gnojili. V nekaterih proizvodnih nasadih je bil učinek Regalisa v preteklosti kljub večjim letnim odmerkom slab. Slabše delovanje je bilo v večini teh primerov pogojeno z nepravilno izvedbo zimske rezi. Prav tako je zmotno mišljenje nekaterih sadjarjev, da je nepravilno zimsko rez nadzemnih delov krošenj dreves mogoče uspešno sanirati z večjimi letnimi odmerki Regalisa v kombinaciji z enostransko ali celo obojestransko rezjo korenin jablanovih dreves prvič meseca marca in drugič konec meseca junija.

6.2.2. Rez korenin

Rez korenin za umirjanje rasti jablan je tehnološki ukrep, ki zahteva temeljito načrtovanje vseh tehnoloških ukrepov, še posebej v zadnjem desetletju večjih klimatskih sprememb, drugače so lahko posledice katastrofalne. Ukrep pomeni najbolj grob poseg v drevo, zato je stranskih učinkov veliko in so tudi časovno precej nepredvidljivi. Res pa je, da rez korenin v začetku vegetacije močno zmanjša rast poganjkov. Kot vsi ukrepi za umirjanje rasti, tudi rez korenin negativno vpliva na debelino plodov. Manjše negativne učinke na debelino plodov dosežemo, če rez korenin izvedemo po junijskem trebljenju. V globokih tleh in pri debeloplodnih sortah običajno priporočamo obojestransko rez korenin na razdalji 30–40 cm od debla. V plitvih tleh in na nagnjenih terenih pa naj se, če je potrebno, izvede le enostranska rez korenin na razdalji 15–20 cm od debla.

6.2.3. Strojna zimska rez dreves

V želji po umirjeni rasti rodni jablanovih dreves, še posebej v nasadih, pokritih s protitočnimi mrežami, kjer je slabša osvetljenost vseh predelov krošenj dreves, so strokovnjaki v zadnjih petih letih začeli intenzivneje preizkušati tudi strojno rez jablanovih nasadov zadnje generacije. Prvi rezultati so zelo obetavni, saj se kažejo zelo dobri učinki na umirjanje rasti, še posebej v nasadih, zaščitene s protitočnimi mrežami, v kombinaciji s pripravkom Regalis in tudi brez njega. Iz dosedanjih izkušenj je razvidno, da je čas strojne zimske rezi potrebno optimalno prilagoditi genetskim lastnostim sorte in rastišču ter protitočni mreži. V Sloveniji so bili v zadnjih treh letih narejeni prvi pilotski preizkusi strojne rezi z obema tipoma rezil, zobatim in cirkularnim v kombinaciji s pripravkom



Slika 45: Naprava za strojno rez



Slika 46: Naprava za strojno rez pri delu

Regalis. Prvi domači rezultati so obetavni, zato bi s poskusi veljalo nadaljevati.

6.3. Določanje optimalnih rokov obiranja za skladiščenje glavnih tržnih sort jabolok

Večina pridelka jabolok se skladišči v hladilnicah dlje časa, najmanj 3–9 mesecev. Zato je za uspešno skladiščenje jabolok namizne kakovosti in njihovo kasnejšo polično kakovost pri prodaji izjemno pomemben pravi čas obiranja (obiralno okno) posameznih sort in klonov jablan. Obiralno okno določa začetek in tudi skrajni rok zaključka obiranja določene sorte oziroma klona jabolok. Nastop drevesne zrelosti jabolok pomeni, da so jabolka primerna za obiranje in skladiščenje dlje časa, saj so razvila primerne zunanjo in notranjo kakovost.

Zunanjo kakovost jabolok določajo velikost, oblika in barva plodov, notranjo kakovost pa trdota, sladkorji, kisline ter arome.... Kakovost obranih jabolok je v veliki meri razen od vremenskih razmer posameznega leta najbolj odvisna od oveska plodov, obloženosti dreves z jabolki, ki je ocenjena po lestvici od 1 do 9. Razmerje med rastjo

in rodnostjo namreč pogojuje debelino plodov in njihovo čvrstost, vsebnost sladkorjev in kislin ter ostalih snovi, ki določajo zunanjo in notranjo kakovost. Od kakovosti plodov ob obiranju je odvisna trpežnost jabolok v času skladiščenja ter kasnejša polična kakovost, ki jo na koncu okusi potrošnik. Zato je določitev optimalnih rokov začetka obiranja zelo pomembna.

Prezgodaj obrani plodovi imajo:

- manjšo maso plodov,
- slabšo osnovno in krovno barvo,
- slabšo okusnost mesa,
- slabšo oziroma nezadostno aromo,
- nepravilno obliko plodu,
- slabši – netipičen okus,
- slabšo skladiščno sposobnost (grenka pegavost, scald ...)

Prepozno obiranje plodov povzroči:

- odpadanje plodov,
- steklavost,
- slabo trdoto plodov,
- nizko vsebnost skupnih kislin,
- slabšo skladiščno sposobnost.

Preglednica 32: Vpliv prezgodnjega oziroma prepoznega obiranja plodov na kakovost in trpežnost jabolok v času skladiščenja

Parametri kakovosti	Prezgodaj	Pravočasno	Prepozno
Debelina plodov, barva	–	+	+
Okus	–	+	(+)
Grenka pegavost, ovelost	–	+	(–)
Porjavenje kožice	–	+	–
Porjavenje mesa	+	+	–
Steklavost	+	+	(–)
Dolžina skladiščenja	(+)	+	–

+ = ugodno, () = pod določenimi pogoji, – = neugodno.

6.3.1. Metode za določanje primerne časa obiranja jabolok

V stoletjih razvoja tržne pridelave jabolok namizne kakovosti so se razvile različne metode za določanje primerne časa obiranja posamezne sorte oziroma klona jablan glede na način in čas skladiščenja. Z intenziviranjem pridelave jabolok v gostih nasadih so se kriteriji, kot so krovna barva plodu, barva semen, število dni od polnega cvetenja do obiranja, izkazali kot nezadostni in pomanjkljivi za pravilno in predvsem pravočasno napoved obiranja posamezne sorte jabolok .. Stroka je razvila mnoge sodobne metode ugotavljanja zrelosti, ki so uporabne v praksi. Metode za določanje optimalnega roka obiranja jabolok, ki ga strokovno poimenujemo tudi obiralno okno, delimo v dolgoročne in kratkoročne.

Dolgoročne metode

Vse dolgoročne metode so zaradi različnih vremenskih razmer v času cvetenja (primarni razvoj) manj natančne, vendar zelo uporabne pri načrtovanju organizacije obiranja jabolok:

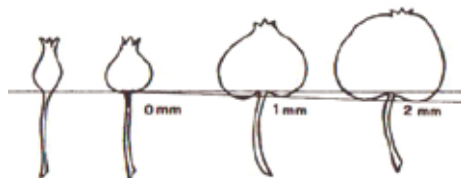
Metoda štetja števila dni od polnega cvetenja do obiranja je zaradi spremenljivih vremenskih razmer v času od 4 do 6 tednov po cvetenju (primarni razvoj plodov) premalo natančna.

Meteorološka metoda vključuje proučevanje mnogih meteoroloških podatkov (najnižja in najvišja temperatura, padavine, sončno obsevanje, tip tal, preskrbljenost z vodo ...). Razvili so jo na Nizozemskem in se zaradi zahtevnosti obdelave podatkov ni širše uveljavila.

Število dni od T-stadija do obiranja. Zelo preprosto in za pridelovalce izvedljivo metodo so razvili v Švici (K. Stoll).

Metoda T-stadija

T-stadij nastopi, ko se preneha delitev celic v plodičih (konec primarne faze), celice začnejo rasti (začetek sekundarne faze) in začne se poglobljati peceljna jamica plodiča. Poglobljanje peceljne jamice se začne običajno 4–6 tednov po vrhu cvetenja. Fenofaza T-stadija nastopi, ko pecelj in plodič tvorita pravi kot – obliko velike tiskane črke T. Časovni interval od nastopa T-stadija do nastopa drevesne zrelosti posamezne sorte jabolok se je izkazal za najmanj spremenljivega. Tako na primer pri sorti elstar od fenofaze T-stadija do nastopa drevesne zrelosti (priporočeni parametri zrelosti v preglednici 33) običajno preteče 105 dni ali 2,5 dni manj ali več. Zato fenofaza T-stadija ni zelo pomembna le za zadnje ukrepe kemičnega redčenja, temveč tudi za zgodnjo napoved obiranja letine jabolok posameznih sort oziroma klonov.



Preglednica 33: Določitev števila dni od T-stadija do nastopa drevesne zrelosti glavnih sort jabolok v Sloveniji, Avstriji in Švici

Sorta	Slovenija*	Avstrija**	Švica***
Gala	100 ± 2,5	102	okrog 104
Elstar	105 ± 2,5	101	
Jonagold	122 ± 2,5	121	okrog 120
Zlati delišes	120 ± 2,0	121	119–122
Gloster	125 ± 2,5	-	-
Glockenapfel	-	-	okrog 130
Idared	130 ± 2,0	134	okrog 138
Maigold	-	-	okrog 130
Boskop	-	-	123–127
Braeburn	139 ± 2,5	137	
Fuji	146 ± 2,5	144	

*Slovenija KGZS – Zavod Maribor, KSS za sadjarstvo, Z. Gutman Kobal in A. Soršak; 1990–2012, **Avstrija Haidegg, ***Švica Wädenswil.

Sekundarna faza je razvoj ploda od fenofaze T-stadija do nastopa drevesne zrelosti jabolka.

Priзнani švicarski fiziolog K. Stoll je v večdesetletnih raziskavah dokazal, da je sekundarni razvoj plodov jablan pogojen predvsem z genetskimi zasnovami sort oziroma klonov jablan, ne glede na lokacijo in vremenske razmere posameznega leta.

Kratkoročne metode

Za določanje, kdaj so plodovi drevesno zreli in jih je potrebno za dolgotrajno skladiščenje obrati, pa so primernejše kratkoročne metode. Nekatere določamo laboratorijsko, druge tudi v nasadu samem:

- sprememba osnovne in krovne barve jabolok,
- rjava obarvanost semen – pečk v peščišču jabolok,
- škrobni test prečno prerezanih jabolok,
- trdota mesa jabolok,
- vsebnost sladkorjev v jabolkih,
- vsebnost kislin v jabolkih.

Kratkoročne metode od sadjarjev zahtevajo sistematičen in pravočasen odvzem vzorcev jabolok in meritve navedenih ključnih parametrov zrelosti in kakovosti (preglednica 33).

Za analizo posamezne sorte jabolok potrebujemo najmanj 10 plodov z različnih naključno izbranih dreves, ki jih označimo. Jabolka za vzorec laboratorijske analize nabereмо v višini oči z obeh strani na obodu krošenj dreves (vzhodne in zahodne). Za določanje glavnega obiranja ne vzorčimo jabolok z vrhov dreves in tudi ne iz spodnjih zasenčenih predelov dreves.

• Škrobni test

V procesu dozorevanja plodov se škrob pretvarja v sladkor. Ta proces lahko spremljamo s škrobnim testom. Za testiranje moramo izbrati 10 jabolok (reprezentativni vzorec), ki jih po sredini prečno prerežemo ter obarvamo z raztopino kalijevega jodida – jodovico.

Škrob se v stiku z jodovico obarva temno modro do črno, sladkorji pa se ne obarvajo. Zato se meso jabolka na prerezani površini različno obarva, odvisno od stopnje pretvorbe škroba v sladkor. Zato je bila za določanje zrelosti na osnovi razbarvanja jabolok z jodovico za posamezne sorte v Evropi že pred več desetletji izdelana škrobna lestvica od 1 do 10, ki predstavlja stopnjo razgradnje škroba v sladkor. Lestvica se iz generacije v generacijo zaradi novih tržnih sort jabolok sproti posodablja.

Pri prekomernem ovesku (7–9), to je prevelikem številu jabolok na drevo, je zaloga škroba majhna in analiza z jednim testom lahko pokaže zrelejše plodove, kot so v resnici. V zelo ugodnih vremenskih razmerah in pri visoki asimilaciji pa se lahko v plodu tvori več škroba, kot se ga pretvori v sladkor. Prav zaradi takšnih primerov samo ocena škrobne vrednosti nikakor ne zadošča za pravilno napoved začetka obiranja posamezne sorte oziroma klonov jabolok.

Škrobna lestvica Ctifl sprejeta v EU

Preostanek škroba v jabolkih ocenimo s pomočjo škrobne lestvice, sprejete za EU »od 1 do 10 (Ctifl)« glede na strukturo razbarvanja mesa prečno prerezanega ploda, ki je tipična za posamezno skupino sort jabolok, cirkularni

(C) – Priloga 1 in radialni (R) – Priloga 2.

Priprava jodovice: Za 1 liter jodovice moramo v 1 litru destilirane vode raztopiti 10 g kalijevega jodida in 3 g joda. Raztopina je občutljiva na svetlobo, zato jo hranimo v steklenici rjave barve in v temnem prostoru.

• Sladkorji

Z refraktometrom merimo vsebnost topne suhe snovi, ki je v večjem delu (>85 %) sestavljena iz sladkorjev. Kot celokupne sladkorje jih izražamo v stopinjah Brix (0–20). Za test zadošča nekaj kapljic jabolčnega soka osrednjega dela mesa jabolka. Testirati je potrebno najmanj 10 naključno izbranih jabolk (reprezentativni vzorec), pri katerih moramo za vsako jabolko posebej izmeriti sladkorje v stopinjah Brix. Testirati začnemo 10 dni pred pričakovanim prvim obiranjem in meritve z istih dreves ponovimo večkrat (2- do 3-krat), da dobimo sliko rasti vrednosti sladkorjev v času nastopa drevesne zrelosti jabolk posamezne sorte oziroma klona.

• Trdota mesa

Trdota mesa plodov se v času procesa zorenja in debeljenja plodov zmanjšuje. Trgovina zahteva za posamezne sorte jabolk določeno trdoto ob obiranju in kasneje na policah. Zato je potrebno jabolka pravočasno obrati, da dosežajo predpisane minimalne vrednosti za trdoto. Merimo jo s penetrometrom in je izražena v kg/cm². Za meritve pri jabolkih uporabljamo bat premera 11 mm (1 cm²). Od 10 vzorčnih jabolk (reprezentativni vzorec) odstranimo povrhnjico (2–3 cm²) na ekvatorialnem predelu ploda na dveh ali vseh štirih straneh (senčna in sončna stran jabolka). Vzamemo povprečno merjeno vrednost vseh vbodov posameznega ploda in nato izračunamo povprečje za 10 jabolk.

• Kisline

Kisline nimajo neposrednega odločilnega vpliva na določitev roka obiranja jabolk. Vsebnost kislin v plodovih je zelo odvisna od vremenskih pogojev, zato iz leta v leto niha. Kisline, sladkorji in aromatične snovi so izredno pomembni parametri notranje kakovosti jabolk in odločilno vplivajo na skladiščne sposobnosti. V zadnji fazi zorenja lahko pri vsebnosti kislin v jabolkih nastanejo velike spremembe. Kisline z zorenjem padajo, ko so jabolka še na drevesih in tudi kasneje v hladilnici. Pri dolgotrajnem skladiščenju imajo prednost plodovi z višjo vsebnostjo kislin. Zato je meritev kislin ob obiranju najbolj koristna za vzpostavitev optimalnih postopkov hlajenja posameznih sort oziroma klonov jabolk vsakoletne letine. Titracijske skupne kisline so izražene kot jabolčna kislina v g/l.

Preglednica 34: Priporočene vrednosti najpomembnejših parametrov zrelosti in kakovosti jabolk za določitev obiralnih oken (čas obiranja), potrebnih za dolgotrajno skladiščenje glavnih sort jabolk in hruške viljamovke v integrirani pridelavi za hladilnice z ULO tehniko hlajenja (vir: KGZS – Zavod Maribor, KSS za sadjarstvo, Z. Gutman Kobal in A. Soršak, 1990–2012)

Sorta	Škrob (lestvica 1–10)	Sladkor (°Brix)	Trdota (kg/cm ²)	Kislina (g/l)
Summerred	7,0–8,0	10,5–11,0	6,0–6,5	6,5–7,5
Gala	5,0–6,0	11,0–12,5	8,0–9,0	3,5–4,5
Elstar	4,5–5,5	11,5–12,5	6,0–7,0	6,5–7,5
Jonatan	4,0–5,0	11,5–12,5	6,0–7,0	6,5–7,5
Rdeči delišes	4,0–4,5	11,0–12,0	6,5–7,5	2,5–3,5
Jonagold	7,0–8,0	11,5–12,5	6,5–7,5	>6,0
Gloster	4,0–4,5	10,0–11,5	7,0–8,0	5,0–6,0
Melrose	4,0–5,0	11,5–12,0	6,5–7,0	5,5–6,5
Mutsu	4,5–5,5	11,5–12,0	6,5–7,5	4,0–5,0
Zlati delišes	6,0–7,0	11,5–12,5	7,0–8,0	5,0–6,5
Idared	6,0–6,5	10,5–11,5	7,0–7,5	5,5–7,0
Granny smith	5,0–5,5	10,0–11,0	7,0–8,0	6,5–9,5
Braeburn	4,5–5,5	11,0–12,0	8,5–9,5	>6,5
Pinova	6,5–7,5	11,5–12,5	7,5–8,5	>5,0
Topaz	4,0–4,5	11,5–12,5	7,5–8,5	9,5–10,5
Fuji	7,0–8,0	11,0–12,5	7,5–8,5	4,0–4,5
Cripps pink	5,0–5,5	>12,5 (13,0–14,0)	8,0–8,8	6,0–7,5
Viljamovka	5,0–6,0	10,0–12,0	7,5–8,0	-

Zaradi zelo različnih pedoklimatskih razmer in posebnosti določenih mikrolokacij intenzivnih tržnih nasadov jablan v Sloveniji je potrebno parametre zrelosti in kakovosti, prikazane v preglednici 34, določiti z lastnimi meritvami pred obiranjem vsake letine. Jabolka iste sorte zorijo v mladih nasadih, na lažjih tleh, južnih legah in brez protitočne mreže hitreje. V izrazito sušnih letinah lahko tudi od 7 do 14 dni prej.

Zaradi velike nevarnosti, da bi samo na osnovi posameznega parametra zrelosti lahko napačno napovedali nastop drevesne zrelosti jabolk posamezne sorte oziroma klona, se je pri interpretaciji merjenih vrednosti posameznih kriterijev v praksi zelo uveljavila metoda Streifovega indeksa. Metoda relativizira posamezne izmerjene vrednosti kriterijev zrelosti in zaradi njihove sočasne obravnave daje zanesljivejšo napoved.

$$\text{Streifov index} = \frac{\text{trdota}}{\text{sladkor} \times \text{škrobna vrednost}}$$

Nedestruktivne metode

Z razvojem hladilniške tehnologije so se v zadnjem obdobju začele uveljavljati natančnejše metode določanja zrelosti, imenovane nedestruktivne metode. Le-te lahko samo z meritvijo zunanosti jabolk (analiza sestave pigmentov ...) z veliko natančnostjo določajo stopnjo zrelosti – kakovost jabolk.



Slika 47: V skupini sort gala je zelo pomembno za vsak klon posebej pravočasno določiti nastop drevesne zrelosti. Gala shniga je prižasti klon, ki se lahko skladišči tudi dlje časa.



Sliki 52 – 53: Negativni vpliv protitočne mreže na obarvanost rdečih sort jablan zmanjšamo z izborom novih rdečih klonov. Zaradi intenzivne rdeče obarvanosti tudi najdrobnejših plodov sorte braeburn marriried je zelo pomembno, da se v prvem obiranju za dolgotrajno skladiščenje pravočasno oberejo vsi plodovi debelejši od 75 mm, ki so običajno od drobnejših zreli najmanj 3 do 7 dni prej.



Slike 48 – 51: Zlati delišes-reinders zori 4 do 5 dni prej od klona B zato je natančno spremljanje kriterijev zrelosti zelo pomembno za pravočasno obiranje in dolgotrajno skladiščenje





7. Poglavje:

mag. Jože Miklavc, Boštjan Matko, univ. dipl. inž. kmet., Miro Mešl, univ. dipl. inž. kmet.

VARSTVO JABLAN PRED BOLEZNIMI IN ŠKODLJIVCI

7.1. Jablanov škrlup

Cilj uspešne strategije zatiranja jablanovega škrlupa je preprečiti okužbo na listju in plodovih v obdobju primarnih okužb ter s tem zmanjšati pojav bolezni v poletnem obdobju in v skladišču

Za jablanov škrlup lahko rečemo, da se kljub dobremu poznavanju biologije bolezni s strani javne službe zdravstvenega varstva rastlin, natančnemu spremljanju poteka primarnih okužb in dozorevanja zimskih plodišč – pseudotecijev, spremljanju izbruhov askospor s pomočjo lovilcev askospor nekateri sadjarji srečujejo z večjimi ali manjšimi težavami z uspešno zaščito pred okužbo z jablanovim škrlupom na listju in plodovih.

Prvi izbruhi askospor se pričnejo ob koncu marca in se zaključijo v začetku junija, v posameznih letih pa trajajo do konca prve dekade junija. V tem obdobju na območju severovzhodne Slovenije povprečno lahko računamo s 17 izbruhi askospor (povprečje 1979–2011). Čeprav je bilo v zadnjih desetih letih zaradi klimatskih sprememb (višje temperature v mesecih marec, april in maj in posledično manjša količina padavin) manj izbruhov (povprečno 15), je bilo pa zato ob posameznem izbruhu ugotovljenih veliko število askospor (20.000 ali več). Sadjarji lahko v obdobju primarnih okužb računajo z 11 primarnimi okužbami, od tega s 6 močnimi, 3 srednjimi in 2 lahkima okužbama (povprečje 1979–2011 – velja za Maribor).

Večina sadjarjev z jablanovim škrlupom nima večjih težav, če upošteva napovedi v obvestilih za varstvo sadovnjakov, ki jih izdaja javna služba zdravstvenega varstva rastlin, ter glede na količino padavin in prirast listja prilagaja termine škropljenj. Le v tistih nasadih, kjer sadjarji nedosledno in nepravočasno zatirajo bolezen, prihaja do večjega pojava bolezni na listih kakor tudi pozneje na plodovih. Posamezna škropljenja je potrebno opraviti v čim krajšem času (optimalno v osmih urah), še posebej v obdobjih, ko pade več kot 30 mm padavin, ko je listje mokro več kot 3 dni, ko je kontaktna obloga fungicidov že izprana ter je potrebno po padavinah uporabiti fungicid s kurativnim delovanjem.

7.1.1. Strategija zatiranja jablanovega škrlupa

S prvimi okužbami z jablanovim škrlupom lahko računamo že v začetku brstenja jablan. Pri zatiranju jablanovega škrlupa je treba upoštevati potencial bolezni. V primeru, da je v jeseni več kot 10 % poganjkov (bohotivk) okuže-

nih z jablanovim škrlupom na listju, lahko računamo z velikim potencialom bolezni oziroma veliko ponudbo askospor jablanovega škrlupa v obdobju primarnih okužb.

V obdobju primarnih okužb je potrebno dosledno slediti vremenski napovedi in škropljenja prilagoditi tako, da se vsa škropljenja opravijo tik pred napovedanimi padavinami – preventivno (optimalno 4 ure pred padavinami). V tem primeru kažejo dovolj visoko učinkovitost kontaktni fungicidi.

V času brstenja jablane do fenološke baze mišjega ušesca v času tako imenovanega predpomladanskega škropljenja imajo prednost bakrovi pripravki: Cuprablau Z, Cuprablau Z ultra, Kupro 190 SC, Champion 50 WG, Nordox 75 WG in Bordojska brozga Cafaro.

Bakrovi pripravki dajejo v tem času dovolj učinkovito in dolgotrajnejšo zaščito pred jablanovim škrlupom. Njihova prednost je tudi v hkratnem delovanju proti hruševemu ožigu. V nasadih jablan, okuženih s hruševim ožigom, priporočamo bakrove pripravke tudi za drugo škropljenje, vendar v polovičnem odmerku v kombinaciji z naštetimi kontaktnimi ali anilinopirimidinskimi pripravki.

Za drugo oziroma tretje škropljenje priporočamo uporabo pripravka Syllit, ki dobro deluje pri nižjih temperaturah od 10 °C. Se ne meša dobro z drugimi pripravki in ga je potrebno uporabiti samostojno.

Mogoče pa je uporabiti tudi ostale kontaktne fungicide (Antracol, Antracol WG 70, Delan 700 WG, Polyram DF, Dithane DG, Merpan 50 WP, Merpan 80 WDG, Thiram 80 WG, Manfil 75 WG, Manfil 80 WP, Penncozeb 75 DG, Pinozeb M-45, Orthocide 80 WG).

V primeru napovedi več dnevniških obdobj s padavinami je mogoče uporabiti tudi pripravka Chorus 50 WG ter Mythos iz skupine anilinopirimidinov (AP), ki dajejo dober učinek pri nižjih temperaturah (pod 10 °C). Zadnjim naštetim fungicidom (AP) je potrebno dodajanje enega od zgoraj naštetih kontaktnih pripravkov (razen pripravka Syllit).

Zaradi že več let ugotovljenega manj učinkovitega delovanja (mogoče tudi rezistence, ki v Sloveniji ni bila uradno potrjena, v zahodni Evropi pa splošno znana in dokazana) fungicidov iz skupine inhibitorjev biosinteze ergosterola (IBE), strobilurinov in anilinopirimidinov je potrebno vso strategijo zatiranja jablanovega škrlupa v obdobju največje nevarnosti primarnih okužb z jablano-

vim škrlupom (začetek cvetenja jablane) osnovati na preventivni uporabi kontaktnih pripravkov.

Pri uporabi kontaktnih fungicidov je potrebno upoštevati omejitev v številu škropljenj v uradni registraciji pripravkov oziroma omejitve v integrirani pridelavi. Preventivno je mogoče uporabiti tudi kombinirana pripravka (strobilurinski + kontaktni) – Tercel ali Zato plus, ki delujeta tudi na jablanovo pepelovko.

Po izkušnjah iz sosednjih držav, kjer glavna zaščita pred jablanovim škrlupom temelji na uporabi kontaktnih pripravkov, je potrebno opraviti škropljenja preventivno pred dežjem. Če nastopijo padavine (primarna okužba) tretji dan po škropljenju s kontaktnim sredstvom, že lahko pričakujemo precej slabše preventivno delovanje pripravkov zaradi prirasta novih listov.

Pri zaščiti jablan samo s kontaktnimi pripravki je potrebno upoštevati tudi količino padavin ob posameznih padavinah, saj velja, da se po 30 l/m² padavin pripravke izpere, ter prirast poganjkov in listne mase, ki je najbolj intenziven prav po cvetenju jablane ob koncu aprila in v maju.

IBE in strobilurinski fungicidi delujejo šele pri temperaturi nad 10 °C, zato njuno uporabo priporočamo šele v času cvetenja jablane ali po končanem cvetenju, ko so temperature dovolj visoke, in ko je prisotne dovolj listne mase, da prihaja do dovolj velike absorpcije oziroma sprejema aktivne snovi.

Uporaba IBE fungicidov (Score, Difo 25% EC in Indar) je umestna v nasadih, kjer preventivno škropljenje ni bilo opravljeno pred dežjem, ali če je padavinsko obdobje dolgo tri ali več dni, ter ko je od zadnjega škropljenja minilo več kot pet dni. V tem primeru naj bo škropljenje opravljeno čim prej po začetku padavin (po možnosti 24 ur po začetku padavin). V tem primeru fungicid prepreči kalitev askospore in njen vdor skozi listno režo v parenhim lista. Obdobje kurativnega delovanja fungicidov je odvisno od temperature zraka v času padavin in dolžine obdobja padavin. V Avstriji, Italiji in Nemčiji se dolžina kurativnega delovanja posameznih fungicidov izračuna

va iz produkta povprečne temperature zraka v času padavin in časa trajanja padavin. Za kontaktne fungicide, kot je Delan, velja, da lahko preprečijo kalitev askospor glive v 300 stopinjah ur po začetku padavin oz. najbolj učinkovito v 160 stopinj ur, za pripravke iz skupine anilipirimidinov (Chorus 50 WG, Mythos in Clarinet) do 720 stopinj ur, za pripravek Syllit do 480 stopinj ur in pripravek Score 250 EC 960 stopinj ur.

To pomeni, da če je bila v obdobju padavin povprečna temperatura zraka 10 °C, lahko npr. pripravek Delan 700 WG prepreči kalitev askospor še v obdobju do 30 ur po začetku padavin (10 °C x 30 ur = 300 stopinj ur).

Strobilurinska pripravka (Zato, Stroby) je potrebno kombinirati s kontaktnimi pripravki ter ju uporabiti samo preventivno – pred napovedanimi padavinami.

V obdobju največje nevarnosti primarnih okužb z jablanovim škrlupom (od začetka tretje dekade aprila do konca druge dekade maja) je kot kontaktni partner strobilurinskim in sistemičnim pripravkom najbolje dodajati pripravek Delan 700 WG z upoštevanjem maksimalnega števila škropljenj (5-krat letno).

Škropimo v 3- do 8-dnevnih presledkih ali krajših. Dolžina presledka je odvisna od vremenske napovedi v prihodnjih dneh, količine padavin in hitrosti prirasta novih poganjkov in listov, še posebej po cvetenju, ko je to naj-intenzivnejše.

V primeru pojava peg jablanovega škrlupa na listju ali na plodičih priporočamo uporabo samo kontaktnih fungicidov (Antracol, Antracol WG 70, Delan 700 WG, Polyram DF, Dithane DG, Merpan 50 WP, Merpan 80 WDG, Thiram 80 WG, Manfil 75 WG, Manfil 80 WP, Penncozeb 75 DG ali Pinozeb M 45 45 ali Orthocide 80 WG), in sicer pred vsakimi napovedanimi padavinami. Uporabo specifično delujočih fungicidov (IBE ali AP) v tem primeru odsvetujemo oziroma je ne priporočamo zaradi velike možnosti pojava odpornosti glivice jablanovega škrlupa. Po končani nevarnosti primarnih okužb lahko v sadovnjakih, kjer ni mogoče opaziti peg jablanovega škrlupa, pridemo na uporabo kontaktnih ali površinskih fungicidov. Po izkušnjah iz tujine je v nasadih s sortami, občutljivimi



Slika 54: Jablanov škrlup na listju



Slika 55: Jablanov škrlup na plodu

na pozni škrlup (zlati delišes, pink lady, breaburn, fuji), kjer je vidnih okužb s škrlupom malo (pod 2 % poganjkov s pegami škrlupa na listju), potrebno upoštevati dolžino obdobja, ko je listje mokro. Zaradi preprečevanja poznih okužb s škrlupom na plodovih le-ti ne smejo biti nezaščiteni s fungicidno oblogo, če je listje mokro več kot 48 ur. V nasadih, kjer je pojav škrlupa večji, je nevarnost okužb na plodovih velika že, če je listje mokro vsaj 10 ur. Pri sortah (elstar, gala, jonagold, idared, pinova), ki so srednje odporne na jablanov škrlup, je prag škodljivosti v tem obdobju 5 % poganjkov s pegami.

Za poletna škropljenja bodo prišli v upoštevek pripravki, ki smo jih že našteali kot kontaktne partnerje sistemskim, anilinopirimidinskim in strobilurinskim pripravkom, ter pripravek Syllit. Izjema je le pripravek Delan 700 WG. Presledke med škropljenji lahko podaljšamo na 10 do 14 dni, pri tem upoštevamo vremensko napoved (opraviti škropljenje pred obilnim dežjem) ter količino padavin zaradi spiranja kontaktne obloge. Če pade več kot 30 mm padavin, lahko že računamo, da je kontaktna obloga fungicidov toliko sprana, da je potrebno ponovno škropiti pred naslednjimi napovedanimi padavinami.

Za zaključno škropljenje zaradi preprečevanja pojava skladiščnih boleznin in skladiščnega škrlupa priporočamo uporabo pripravkov Zato 50 WG, Merpan 80 WDG, Thiram 80 WG ali Bellis. Po izkušnjah iz tujine so za skladiščne bolezni najbolj občutljive srednje pozne do pozne sorte jablan. Pri zaščiti pred skladiščnimi boleznimi upoštevamo, da vsi pripravki ne delujejo na vse bolezni hkrati, zato je potrebno menjavati zgoraj omenjene pripravke. Pri tem upoštevamo karenčne dobe.

Za zmanjšanje potenciala boleznin je v času odpadanja listja priporočljivo uporabiti 2- do 4-odstotno ureo ali 300 do 400 kg apnenega dušika na hektar. S tem ukrepom se pospeši zorenje in razgradnja listov ter prepreči formiranje zimskih plodišč jablanovega škrlupa v zimskem obdobju.

7.2. Alternarijska pegavost, grenka gniloba jabolka

Alternarijska pegavost sadjarjem v Sloveniji ne povzroča večjih težav, saj jo občasno opazimo le v nasadih, ki rastejo na legah, kjer drevesa ostanejo dolgo vlažna oziroma se po padavinah dolgo sušijo. Po izkušnjah iz tujine se pojavlja predvsem na sortah zlati delišes, gala in pink lady, pri nas pa imamo zaradi redkega pojava s to boleznijo manj izkušenj. Pojav lahko pričakujemo v primeru močnejše okužbe v preteklem letu, njen razvoj pa prav tako spodbujajo tudi »mumije« plodov in odmrle veje na drevesih. V poletnem času je pogoj za okužbo z alternarijo na listih in plodovih izpolnjen takrat, ko je vlaga oziroma mokro listje prisotno vsaj šest ur ob hkratni temperaturi nad 20 °C.

Na glivico, ki povzroča alternarijsko pegavost, učinkujejo pripravki, ki so namenjeni za zaključna škropljenja jablan. Prav tako kaže, da nanjo deluje pripravek Rovral Aquaflo. Stranski učinek nanjo pa imajo tudi pripravki



Slika 56: Alternarijska pegavost na listu

na osnovi kaptana, ki jih sadjarji v poletnem času pogosto uporabljajo in s tem posredno slabijo njen potencial. Vpliv na slabšo prezimitev spor alternarije na odpadlem listju imajo tudi ukrepi, ki pospešujejo razpad listja in na tleh ležečih odrezanih vej (jesensko škropljenje z ureo tik pred odpadanjem listja, mulčenje).

Delovanje na grenko gnilobo jabolka kažejo isti pripravki kot na ostale skladiščne bolezni. Še posebej dobro delovanje po izkušnjah iz tujine kažejo pripravki na osnovi trifloksistrobina. Delovanje pripravkov proti grenki gnilobi je slabše na prezrelih in od sonca ožganih plodovih.

Pri zaključnih škropljenjih jablan moramo biti zelo pozorni na karenčne dobe uporabljenih pripravkov.

7.3. Jablanova pepelovka

Jablanova pepelovka je v Sloveniji druga najpomembnejša glivična bolezen. Čeprav ne povzroča neposredne izgube pridelka, lahko ob močni okužbi vpliva na kakovost plodov (obarvanost plodov in mrežavost). Kljub dovolj velikemu izboru pripravkov za zatiranje boleznin v nekaterih nasadih jablan še vedno povzroča večje težave.

Vzroke za močnejši pojav glivice je potrebno iskati v naslednjih dejstvih:

- v naših nasadih jablan imamo zasajenih velik delež zelo občutljivih in srednje občutljivih sort na jablanovo pepelovko (idared, jonagold, breaburn elstar, pink lady ...),
- zmanjšanje uporabe žveplovih fungicidov,
- večja uporaba nekaterih blagih organskih fungicidov, ki pepelovko celo pospešujejo (npr. a.s. kaptan),
- ugodne vremenske razmere za razvoj glive,
- uspešna prezimitev micelija glive v brstih zaradi milih zim z relativno visokimi temperaturami,
- močnejši pojav zimskih plodišč (kleistotecijev) na poganjkih (spolni razvoj glive omogoča večjo pestrost ras),
- popuščanje učinkovitosti fungicidov iz skupine inhibitorjev biosinteze ergosterola (IBE),
- slabo delovanje fungicidov skupine anilinopirimidinov (Chorus, Mythos),
- neredno ali prepozno odstranjevanje primarno okuženih poganjkov.

Poznano je, da je največja nevarnost sekundarnih okužb z oidiji med bujno rastjo, to je od konca cvetenja pa do začetka julija. Najpogosteje se okužijo končni brsti letošnjih poganjkov. Jablanovi pepelovki so najbolj podvržena drevesa, ki rastejo na bolj sušnih in plitkih tleh ter v nizkih, neprezračenih zaprtih legah.

7.3.1. Strategija zatiranja

K uspešnemu zatiranju jablanove pepelovke lahko pripomore redno odstranjevanje plesnivih poganjkov. V obdobju zimske rezi je potrebno izrezati vse primarno okužene poganjke. Z izrezovanjem nadaljujemo tudi v obdobju brstenja, ko okužene terminalne brste lažje opazimo. Še posebej je potrebno ukrepe izrezovanja izvajati na občutljivih in srednje občutljivih sortah za jablanovo pepelovko (idared, jonagold, jonatan, breaburn, elstar ...). S tem preprečimo pojav sekundarnih okužb, ki so najpogostejše med bujno rastjo, to je od konca cvetenja pa do začetka julija. Tudi v tem obdobju je potrebno sprotno odstranjevanje sekundarno okuženih poganjkov.

Za zmanjšanje infekcijskega potenciala bolezni lahko že v času od brstenja jablane do cvetenja uporabimo pripravke na osnovi žvepla, in sicer dva do trikrat. Njihova uporaba je še posebej priporočljiva v nasadih z močno okužbo z jablanovo pepelovko. Pred cvetenjem lahko uporabimo: Cosan, Kumulus, Thiovit jet, močljivo žveplo Karsia, Pepelin, Vindex 80WG v najvišjem dovoljenem odmerku (5–7 kg/ha, odvisno od registracije pripravka), pri čemer moramo upoštevati, da močljiva žvepla dobro delujejo šele nad 15 °C, in da mora biti razmik med njihovo uporabo in uporabo pripravkov na osnovi kaptana vsaj 10 dni. V fazi cvetenja in po cvetenju jablane dodajamo pripravke na osnovi močljivega žvepla v nižjih odmerkih (do 3 kg/ha). Pri uporabi pripravkov na osnovi močljivega žvepla lahko računamo še na stransko delovanje na jablanov škrlup in jablanovo rjasto pršico. Uporabo specifično delujočih fungicidov (Zato 50 WG, Stroby WG, Tercel, Bellis, Topas 100 EC in Domark 100 EC) priporočamo v času največje nevarnosti primarnih in kasneje sekundarnih okužb z jablanovo pepelovko, to je od fenološke faze rdeči balon do končane rasti primarnih poganjkov. Priporočamo, da se razmik med škropljenji prilagaja infekcijskemu pritisku bolezni. Le-ta je visok, če so temperature zraka med 20 in 25 °C, če je priso-



Slika 57: Okužen poganjek z jablanovo pepelovko

tna visoka relativna zračna vlaga (več kot 70 %), in če so v nasadu posajene občutljive sorte. V tem primeru naj bo razmik med uporabo pripravkov proti jablanovi pepelovki od 8 do 10 dni. Zaradi upoštevanja antirezistenčne strategije je potrebno uporabiti za vsako škropljenje pripravek z drugačnim načinom delovanja (Zato 50 WG, Stroby WG, Tercel, Bellis – strobilurinski pripravki, Topas 100 EC, Domark 100 EC - IBE pripravki).

7.4. Jabolčni zavijač

Jabolčni zavijač je najpomembnejši škodljivec jablane. V kontinentalnem delu Slovenije razvije letno dve popolni generaciji. K večjemu pojavu jabolčnega zavijača so v zadnjih letih nedvomno prispevale klimatske spremembe. Zaradi zgodnejšega pojava prvih metuljkov jabolčnega zavijača in večjega odstotka »začrviljenih« plodov v času obiranja se je število škropljenj v zadnjih letih podvojilo. Povečano število škropljenj je potrebno zaradi ugodnih vremenskih razmer za razvoj jabolčnega zavijača (višje temperature zraka) in popuščanja učinkovitosti posameznih kemičnih pripravkov.

7.4.1. Strategija zatiranja

Prvi metuljčki jabolčnega zavijača se običajno ulovijo na feromonske vabe ob koncu aprila. V nasadih, kjer je bil v preteklih letih prag škodljivosti močno presežen (nad 5 %), je smiselno kemično zatiranje kombinirati z uporabo metode zbejanja. Tik pred pojavom prvih metuljkov jabolčnega zavijača je potrebno izobesiti dispensorje RAK 3 (500 kom/ha) ali EXILIS ali EXOSEX CP (oba 25–30 kom/ha). V takšnih nasadih je še vedno potrebno izvesti dodatnih 5–6 aplikacij z insekticidi. Poudarek je na zatiranju prvega rodu.

Priporočamo, da se metode zbejanja pričnejo uporabljati v mladih nasadih jablane od tretjega leta starosti naprej, ko je populacija jabolčnega zavijača še majhna. V primeru uporabe metode konfuzije je potrebno v nasad izobesiti feromonske vabe za spremljanje jabolčnega zavijača in jih tedensko kontrolirati.

Ob koncu leta prvega rodu jabolčnega zavijača konec junija do konca prve dekade julija je potrebno obvezno natančno oceniti napad jabolčnega zavijača s pregledom plodov na posameznih drevesih in na tleh. V ta namen je potrebno pregledati vsaj tisoč plodov na posamezno sorto. Če napad preseže prag škodljivosti, ki je za prvi rod v Sloveniji 2 %, v Nemčiji 0,3 %, na Južnem Tirolskem 0,3–0,5 %, je potrebno izvajati dodatna tretiranja z insekticidi proti drugemu rodu jabolčnega zavijača. Metodo zbejanja je smiselno uporabljati v dovolj velikih nasadih (nad 1,0 ha površine) pravilnih oblik (pravokotna, kvadratna) in ne na preveč vetrovnih legah.

Kot prag škodljivosti pri prvi generaciji upoštevamo 2 % črvivih plodov, pri drugi pa 1 % črvivih plodov.

Vsekakor sadjarjem priporočamo, da v svojih nasadih spremljajo populacijo jabolčnega zavijača s pomočjo feromonskih vab, ki jih lahko kupijo v vsaki malo boljše založeni kmetijski trgovini. Kot prag škodljivosti upoštevamo število ulovljenih metuljkov na feromonsko vabo,



Slika 58: Metuljček jabolčnega zavijača

ki znaša 7–10 metuljčkov na teden za prvi rod in 5–7 metuljčkov za drugi rod.

Pri zatiranju jabolčnega zavijača je potrebno vso pozornost posvetiti zatiranju prvega rodu, tako da je odstotek črvičnosti ob zaključku leta prvega rodu čim manjši. Zatiranje drugega rodu je zaradi višjih temperatur zraka v juliju in avgustu, večje listne mase in tudi zaradi upoštevanja karenčnih dob manj učinkovito.

Prvo zatiranje jabolčnega zavijača izvedemo, ko nočne temperature zraka (med 20. in 22. uro) več noči zaporedoma presežejo 15 °C. Nad to temperaturo pričnejo samice odlagati jajčeca. Več jajčec odlagajo, ko nočne temperature zraka (med 20. in 22. uro) narastejo nad 18 °C. V času intenzivnega odlaganja jajčec in v začetku izleganja goseničic je najbolje uporabiti pripravek Coragen. Ker pripravek deluje tudi larvicidno (na goseničice), ga lahko uporabimo tudi nekaj dni kasneje. Zaradi doseganja večje učinkovitosti ga je priporočljivo uporabiti dvakrat zaporedoma v 14- do 21-dnevnem časovnem intervalu. V poskusih s tem pripravkom se je pokazalo, da pripravek bolje deluje proti prvemu rodu kot proti drugemu rodu.

Namesto pripravka Coragen lahko v času polnega izleganja goseničic (5 dni po prvi napovedi) uporabite insekticida iz MAC skupine (Mimic, Runner) ali neonikotinska insekticida (Calypso ali Mospilan) ali Steward. Pripravek Steward priporočamo samo v nasadih, kjer je populacija jabolčnega zavijača šibka in kjer ob obiranju ni bilo več kot 1 % črvičnih plodov. Čas za uporabo kontaktnega insekticida Pyrinex 25 CS bo v času najintenzivnejšega izleganja goseničic. Uporaba pripravka Pyrinex 25 CS za zatiranje jabolčnega zavijača ima prednost v tistih nasadih jablan, kjer je populacija ameriškega kaparja velika. Optimalni čas za uporabo omenjenega pripravka je prva dekada junija.

V nasadih, kjer je v preteklih letih jabolčni zavijač povzročal veliko škodo, priporočamo redno dodajanje polovičnega odmerka virusnega pripravka Madex (1,0 dcl/ha prvič, nato 0,5 dcl/ha), ki povzroča fiziološko oslabilitev populacije jabolčnega zavijača.

Razmiki med škropljenji proti jabolčnemu zavijaču naj bodo do 14 dni. Izjema je pripravek Coragen (do 21 dni). Po dvakratni uporabi pripravka Coragen pridejo v poštev pripravki Pyrinex 25 CS ali Runner ali Mimic, v primeru



Slika 59: Jajčece jabolčnega zavijača in gosenica tik pred izleganjem

prerazmnožitve listnih uši pa pripravka Calypso 480 SC in Mospilan.

Računamo lahko z vsaj tremi škropljenji proti prvemu rodu jabolčnega zavijača. Zatiranje prvega rodu jabolčnega zavijača je lahko bolj učinkovito kot zatiranje drugega rodu, saj samice prvega rodu odložijo do 70 % jajčec na liste, medtem ko v času léta drugega rodu jajčeca odlagajo samo na plodove. Če zatiranje prvega rodu ni dovolj učinkovito, se odstotek črvičnosti pri drugem rodu podvoji.

Glede na izkušnje iz preteklih let lahko pričakujemo, da bo prišlo ob koncu tretje dekade junija ali v začetku julija do prepletanja prve in druge generacije jabolčnega zavijača. Drugi rod jabolčnega zavijača začnemo zatirati z insekticidom Affirm, ki ima izrazito larvicidno delovanje. Omenjeni pripravek ima tudi stransko delovanje na sadnega listnega duplinarja in na zavijače lupine sadja. Po podatkih iz tujine je deluje do 10 dni. Pripravku je priporočljivo dodajati močilo (Break thru, Etalfix pro ...).

Namesto omenjenega pripravka lahko uporabite tudi pripravke iz skupine MAC (Mimic, Runner) ali iz skupine kloronikotinilov (Calypso, Mospilan) in Steward. Uporaba kontaktnega insekticida (samo pripravek Pyrinex) je optimalna ob koncu prve dekade julija. Škropljenja je potrebno ponavljati v štirinajstdnevni intervalih, saj je let drugega rodu jabolčnega zavijača razvlečen. Zadnja škropljenja opravimo v sredini avgusta, pri poznih sortah pa še ob koncu avgusta, saj se zadnji metuljčki jabolčnega zavijača na feromonsko vabo ujamejo še v prvi dekadi septembra. Še posebej bodo škropljenja upravičena v primeru zelo močnih ulovov metuljčkov na feromonske vabe v sredini avgusta. Pri izbiri pripravkov v avgustu je potrebno upoštevati karenčno dobo posameznih pripravkov, zato sta najprimernejša pripravka Affirm (karenčna doba 7 dni) in Runner (karenčna doba 14 dni).

V poletnih mesecih moramo paziti na pojav zavijačev lupine sadja. Najpogosteje se pojavljajo tri vrste zavijačev lupine sadja: sadni zavijač, rjavi sadni lupinar in pasasti sadni lupinar. Proti omenjenim vrstam škropimo samo v primeru, če je prag škodljivosti presežen. V poletju leta znaša 5–6 gosenic na 100 pregledanih poganjkov ali 1–2 poškodovana plodova na 100 pregledanih poganjkov. Škropimo z istimi insekticidi, s katerimi zatiramo jabolčnega zavijača.

7.5. Hrušev ožig

Hrušev ožig se je nenadno pojavil v letu 2003 na Gorenjskem in nato še v letih 2004 in 2005 v okolici Maribora. Zaradi možnosti hitrega širjenja bolezni ter ob pomanjkanju učinkovitih sredstev za varstvo rastlin je potrebno ob spremljanju in ugotavljanju pogojev za potencialno okužbo s hruševim ožigom s pomočjo programa Maryblyt tudi natančno preverjanje morebitnih okužb v nasadih jablan in hrušk v intenzivnih nasadih in na vrtovih ter na gostiteljskih okrasnih rastlinah (panešplja, ognjeni trn, jerebika, šmarna hrušica, glog).

Ob pojavu bolezni morajo sadjarji obvestiti Fitosanitarno upravo RS ali najbližjo pooblaščen organizacijo za varstvo rastlin ter slediti sledečim preventivnim ukrepom (http://www.fu.gov.si/fileadmin/fu.gov.si/pageuploads/STORITVE/Posebno_nadzorovani_organizmi/Hrusev_ozig/Glavni_preventivni_higienski_ukrepi_sadovnjakih_nov2010.pdf):

- Iz bližine sadovnjaka je potrebno odstraniti gostiteljske rastline, ki so most za prenos okužbe iz okolice v sadovnjak (panešpelje – *Cotoneaster*, ognjeni trn – *Pyracantha*, fotinija – *Photinia davidiana*, glog – *Crataegus* in kutina – *Cydonia*), na sadjarskih območjih pa saditi namesto teh druge okrasne rastline v 100-metrskem pasu od sadovnjakov.
- Spremljati je potrebno premike čebel v okolici sadovnjakov (do konca junija je premeščanje z Gorenjske in drugih okuženih območij načeloma prepovedano).
- V času nevarnosti naravnega širjenja okužb je potrebno organizirati vso razpoložljivo delovno silo, da začne sistematično pregledovati nasade.
- Kadar pri delu z rastlinami opazimo sumljiva bolezenska znamenja okužbe, je potrebno delo z rastlinami takoj prekiniti in razkužiti orodje ter roke.
- Kot razkužilo lahko uporabimo 10-odstotno raztopino varekine (1 del na 9 delov vode), s katero premažemo rane na drevesu in obrišemo orodje, kot so škarje in žage. Ker so varekina in njej podobni pripravki agresivni, se za razkuževanje rok in obutve lahko uporabi 70-odstotni alkohol ali komercialna razkužila (npr. pršilo INCIDIN LIQUID).
- Oskrbeti se je potrebno z visokotlačno parno napravo

za pranje strojev in opreme za delo v sadovnjakih.

- V okuženih sadovnjakih je potrebno uvesti posebno stroge higienske ukrepe pri gibanju ljudi in strojev (zlasti dezinfekcijske pregrade, redno razkuževanje orodja, obleke in obutve, previdno odstranjevanje okuženih poganjkov in sežig).
- Dokler ni ovržen sum na okužbo sadovnjaka, je treba prekiniti zelena dela, ki povzročajo rane.
- Če je mogoče, je potrebno prilagoditi škropljenje na manjšo porabo vode z manj vetra, zlasti v nasadih, kjer se je okužba že pojavila.
- Ko se pojavi bakterijski izcedek, je potrebno temeljito zatiranje žuželk, ki ga lahko raznašajo.
- Po vsakem neurju, zlasti po toči, je priporočljivo za škropljenje uporabiti vsaj bakrov pripravek, da razkužimo rane.
- Okuženih rastlin ali rastlin, pri katere sumimo na okužbo, se ne smemo dotikati brez razloga.
- Izrezovanje okuženih socvetij in poganjkov moramo opraviti čim hitreje, toda ob suhem vremenu in ob stalnem razkuževanju orodja.
- Izrezati je potrebno 2- do 3-kratno dolžino prizadetega dela, vendar najmanj 40–50 cm v zdrav les in razkužiti tudi rane v lesu.
- Izrezane veje je potrebno previdno izvleči iz krošnje, da preprečimo širjenje okužbe, ali jih izrezati neposredno v vrečo.



Slika 60: Hrušev ožig na plodiču



Slika 61: Hrušev ožig na poganjku

- Rastline, s katerih imetnik izrezuje poganjke z vidnimi znamenji, mora trajno označiti in ponovno pregledovati v intenzivnih nasadih vsakih 7 dni, ostale pa vsakih 14 dni.
- Okužbo sadovnjaka je potrebno prijaviti lokalnemu kmetijsko-gozdarskemu zavodu ali inštitutu, fitosanitarnemu inšpektorju ali na dežurni prenosni telefon 041 354 405, da sta omogočeni strokovna pomoč in laboratorijska potrditev okužbe

7.5.1. Strategija kemičnega zatiranja:

Največja nevarnost okužb s hruševim ožigom je v času cvetenja gostiteljskih rastlin. Za napoved cvetnih okužb se v Sloveniji uporablja model Maryblyt, ki omogoča napoved bolezni za teden dni vnaprej. V primeru, da so izpolnjeni pogoji za cvetno okužbo, ter da se je bolezen že pojavila v nasadu v preteklem letu ali v njegovi okolici, je potrebno vsaj dan pred napovedano okužbo uporabiti pripravke, kot sta **Blossom protect** ali **Serenade WP**. Omenjena pripravka tekmujeta za življenjski prostor na pestiču jablane z bakterijo hruševega ožiga in s pravčasno naselitvijo preprečujeta uspešno okužbo bakterije. Za uspešno zatiranje je potrebno opraviti več škropljenj, ki sledijo napovedi možnih okužb, ali po sistemu, ko je odprtih 10 %, 40 %, 70 % in 90 % cvetov, saj so v tem primeru na vse odprte cvetove nanese antagonistične bakterije ali glivice. Po izkušnjah iz tujine in Slovenije lahko prihaja tudi do pojava fitotoksičnosti na plodovih. Uporaba fungicidov za zatiranje jablanovega škrlupa se priporoča vsaj dan pred ali pa dva dni po uporabi pripravka Blossom protect.

Pripravek **Aliette flash** se lahko uporabi v nasadih, kjer je bil v preteklem letu prisoten hrušev ožig. Kadar so vremenske razmere ugodne za širjenje bakterije že pred cvetenjem, se prvo tretiranje izvede tik preden se odprejo cvetovi. Sredstvo smemo uporabljati samo na okuženih in ogroženih območjih. Jablane in hruške lahko na istem zemljišču tretiramo največ 2- do 3-krat v eni rastni sezoni.

V času predpomladanskega škropljenja lahko sadjarji uporabijo bakrove pripravke (Cuprablau Z, Cuprablau Z ultra, Kupro 190 SC, Champion, Nordox 75 WG in bordojska brozga Cafaro) ki dajejo v tem času dovolj učinkovito zaščito proti hruševemu ožigu. V nasadih jablane, okuženih s hruševim ožigom, priporočamo bakrove pripravke tudi za drugo škropljenje, vendar v polovičnem odmerku v kombinaciji z naštetimi kontaktnimi ali anilipirimidinskimi pripravki.

Namesto omenjenih pripravkov lahko uporabimo tudi bakrova pripravka Nordox 75 WG ali Cuprablau Z. Večina sort jablan in hrušk dobro prenese nižje odmerke bakra v času cvetenja, čeprav se lahko pojavlja fitotoksičnost na plodovih, ki je nesorazmerna s pojavom bolezni oziroma stroški in škodo, ki jo povzroča.

V primeru neurij s točo v poletnih mesecih ali v primeru večjih mehaničnih poškodb, npr. od vetra, priporočamo

škropljenje s pripravkom Cuprablau Z v 0,06-odstotni koncentraciji.

7.6. Rdeča sadna pršica

Rdeča sadna pršica je škodljivec, ki prezimi na večletnem lesu v obliki jajčec. Ličinke se pričnejo izlegati navadno v aprilu, razvojni čas od jajčeca do odrasle pršice pa traja glede na temperature od dva do štiri tedne. Rdeča sadna pršica pri nas razvije do sedem generacij letno.

Pomemben pokazatelj številčnosti populacije rdeče sadne pršice v nasadu je kontrola zimskih jajčec na dvo- in večletnem lesu jablane. Rdečo sadno pršico začnemo zatirati, ko pri pregledu vejic najdemo več kot 400 zimskih jajčec na dolžinski meter pregledanega lesa.

Če pri kontroli vejic ugotovimo, da število zimskih jajčec rdeče sadne pršice presega prag škodljivosti in da se na vejicah najdejo tudi drugi škodljivci (ščitki ameriškega kaparja, jajčeca listnih uši), je potrebno uporabiti pripravek **Belo olje Frutapon** ali **Ogriol**. Mineralna olja in olja oljna ogrščica imajo ob delovanju na več škodljivcev hkrati tudi pomanjkljivosti v primerjavi z drugimi pripravki. Da so dovolj učinkovita, moramo z njimi škropiti v mirnem in oblačnem vremenu, pri visoki relativni zračni vlagi (pri sončnem, suhem vremenu in nizki zračni vlagi se oljni pripravki prehitro posušijo – nižja učinkovitost) in v dnevu, ko temperature ob naslednji noči ne padejo pod 0 °C.

V nemških priporočilih pri uporabi olj zaradi doseganja večje pokrovnosti priporočajo škropljenje dvakrat po isti vrsti nasada – v obeh smereh, pri porabi vode 400–500 l na hektar in pri polovičnem odmerku pripravka. Pripravki na osnovi olj se ne mešajo s pripravki, kot so Syllit, Delan 700 WG, in s pripravki na osnovi kaptana.

Namesto olj lahko uporabimo pripravek **Apollo**, ki ga je potrebno uporabiti tik pred izleganjem ličink rdeče sadne pršice. Za povečanje učinkovitosti delovanja pripravka Apollo se lahko dodaja pripravek na osnovi mineralnega ali olja oljne ogrščice v odmerku 10 l/ha.

Za zatiranje rdeče sadne pršice priporočamo veliko porabo vode (do 1000 litrov na hektar), saj le tako lahko pride do popolnega omočenja vseh poganjkov. S škropljenjem pred cvetenjem se zmanjša število zimskih jajčec rdeče sadne pršice in s tem število izleženih ličink.

Tik pred cvetenjem ali v času cvetenja lahko uporabimo pripravek **Zoom 11 SC**. Pripravek ni strupen za čebele. Uporabimo ga v obdobju intenzivnega izleganja ličink iz zimskih jajčec. Pripravek smemo uporabiti samo enkrat v rastni dobi.

Pripravki **Milbeknock**, **Masai**, **Vertimec** in **Envidor** so strupeni za čebele, zato jih je potrebno uporabiti po končanem cvetenju jablane. Omenjeni pripravki najbolj delujejo na nižje gibljive stadije rdeče sadne pršice, zato je v primeru, da po cvetenju jablane na listih prevladujejo



Slika 62: Jajčeca rdeče sadne pršice

samo odrasli osebki in jajčeca (npr. zaradi dolgega obdobja cvetenja in hitrega razvoja rdeče sadne pršice), potrebno počakati na izleganje ličink iz prve generacije poletnih jajčec in šele potem zatirati rdečo sadno pršico.

Pripravku **Vertimec** je za izboljšanje delovanja priporočljivo dodati še 0,25 % sredstva na osnovi mineralnega olja. Ker se pripravek zaradi vpliva UV žarkov (sončna svetloba) zelo hitro razgradi, priporočamo njegovo uporabo samo v večernih urah ali v nočnem času.

Pri pripravku **Milbeknock** je potrebno upoštevati omejitve uporabe na posameznih sortah zaradi morebitnega



Slika 63: Rdeča sadna pršica - odrasla samica

pojava fitotoksičnosti – [navodila za uporabo](#) (pri sortah zlati delišes, gala in braeburn lahko pride do fitotoksičnosti na listih. Močnejše fitotoksičnosti se lahko pojavijo v primeru, če je ob tretiranju hladno in deževno vreme). Pripravek je potrebno uporabiti samostojno.

V poletnih mesecih moramo biti pozorni na pojav rdeče sadne pršice, saj visoke temperature zraka v poletnih mesecih zelo ugodno vplivajo na njen hiter razvoj. Njihovo prisotnost na listju zlahka ugotovimo, saj postanejo napadeni listi sivorumeni, nato pa bronaste barve. Uporaba akaricidov, kot so **Zoom 11 SC**, **Ortus**, **Vertimec**, **Milbeknock**, **Masai** in **Envidor**, je potrebna samo v primeru,

Preglednica 35: Priporočena strategija zatiranja rdeče sadne pršice

Škodljivec	1. škropljenje	Fenološka faza	Odmerek
Rdeča sadna pršica (več kot 400 jajčec na 1 dolžinski meter)	Belo olje – Frutapon ali Ogriol	ff. C ₃ -D	40 l/ha
V primeru, da ne uporabimo zgoraj omenjenih pripravkov	Apollo 50 SC	ff D-E (tik pred izleganjem ličink)	0,6 l/ha
Škodljivec	2. škropljenje	Fenološka faza	Odmerek
Rdeča sadna pršica (ko je izleženih 50 % ličink iz zimskih jajčec)	Zoom 11 SC	ff E-F	0,5 l/ha
Škodljivec	3. škropljenje	Fenološka faza	Odmerek
	Ortus 5 CS ali Vertimec + mineralna olja ali Envidor SC 240 ali Milbeknock ali Masai ali Zoom 11 SC	V času polnega izleganja ličink prvega poletnega rodu (tretja dekada maja)	1,0 l/ha 0,75 l/ha + 2,5 l/ha 0,6 l/ha 0,625 l/ha na 1 m višine krošnje 0,75 kg/ha 0,5 l/ha

če je prag škodljivosti presežen. Prag škodljivosti znaša v juniju 5 gibljivih stadijev na list, v juliju 6–8 in v avgustu 12–15. Rdeča sadna pršica ima učinkovite naravne sovražnike – to so plenilske pršice iz družine Phytoseiidae, ki so sposobne držati populacijo rdeče sadne pršice pod pragom škodljivosti.

7.7. Sadni listni duplinar

Prvi metuljčki prvega rodu sadnega listnega duplinarja običajno izletajo v času cvetenja jablane. Prag škodljivosti znaša eno jajčece na en list. Potrebno je pregledovati liste, ki izraščajo iz brstičev in brstik. Za prvo škropljenje, ki ga je potrebno opraviti po cvetenju jablane, priporočamo pripravke iz skupine kloronikotinilov, kot so: **Mospilan**, **Confidor SL 200**, **Kohinor SL 200** in **Calypso SC 480**, od katerih kaže slednji nekoliko slabše delovanje.

Zaradi dolgega obdobja odlaganja jajčec je potrebno opraviti skupaj dvoje škropljenj. Drugo škropljenje je potrebno opraviti 14 do 18 dni po prvem. Mogoče je uporabiti pripravke **Coragen** ali **Runner** ali tudi kloronikotinilne pripravke: **Mospilan**, **Confidor**, **Kohinor** in **Calypso**. Vsi omenjeni kloronikotinilni pripravki odlično delujejo tudi proti listnim ušem in stenicam.



Slika 64: Sadni listni duplinar – odrasel metuljček



Slika 65: Izvrtine in bubne zibelke od sadnega listnega duplinarja



Slika 66: Jajčece sadnega listnega duplinarja

Zatiranje drugega rodu, katerega metuljčki letajo konec junija in v juliju, oziroma tretjega rodu sadnega listnega duplinarja (del avgusta in september) je težavno in v večini primerov ne dovolj učinkovito, saj se na napadenih listih nahajajo različni razvojni stadiji škodljivca (od jajčeca do odraslih goseničic). Insekticidi najbolj učinkovito delujejo na jajčeca oziroma na komaj izležene goseničice, kar je na napadenih listih vidno kot 1 do 2 mm veliki rovi. Na goseničice višjih razvojnih stadijev (rovi večji od 3 mm) dovoljeni insekticidi ne delujejo dovolj učinkovito. Zato moramo vso pozornost posvetiti pravočasnemu opazanju pojava sadnega listnega duplinarja v času cvetenja in temeljitemu zatiranju. Zatiranje drugega oziroma tretjega rodu sadnega listnega duplinarja kombiniramo skupaj z zatiranjem jabolčnega zavijača, zato imajo prednost pripravki, kot so **Mospilan 20 SG**, **Runner** in **Affirm** (samo stransko delovanje).

7.8. Jablanov cvetožer (*Anthonomus pomorum*)

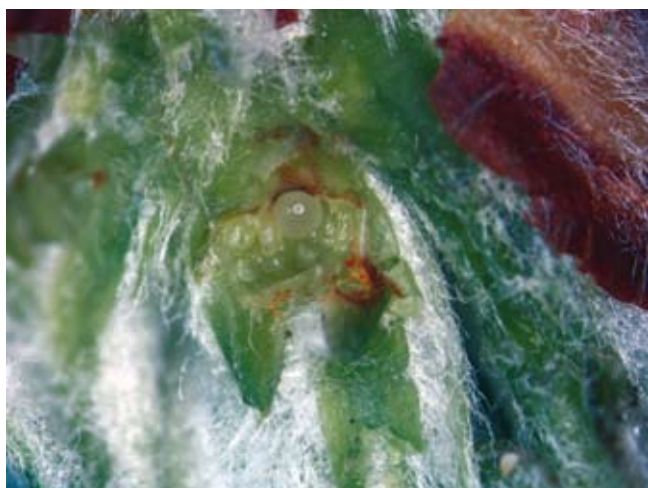
Je škodljivec, ki največ škode povzroča v nasadih jablan, ki so v bližini gozdov, ker v bližnjih gozdovih hroščki prezimijo. Škoda je lahko večja tudi v letih, ko je slabši cvetni nastavek, in v letih, ko se cvetenje jablane podaljša zaradi nizkih temperatur zraka. Prvi hroščki se začnejo pojavljati, ko jablana doseže fenološko fazo brstenja (C), in ko se temperature zraka dvignejo na 6–7 °C. Odlaganje jajčec je najbolj intenzivno v fenološki fazi mišje uho – zeleni brst (C₃–D). Iz jajčec se po nekaj dneh izležejo ličinke, ki izjejo notranjost cvetnih brstov, v času odpiranja cvetov pa zlahka ločimo uničene cvetove od cvetožera – ti ostanejo zaprti s porjaveli venčnimi listi, iz njih pa se pozneje ne razvijejo plodovi.

Pregled brstov (ugotoviti delež brstov z vbodi ter delež brstov z odloženimi jajčeci) je potrebno opraviti, ko so jablane v fenološki fazi brstenje – mišje uho (C–C₃). Prisotnost hroščkov v nasadih jablane je mogoče ugotoviti tudi z metodo stresanja oziroma »tolčenja«
vej.

Prag škodljivosti je pri metodi stresanja oziroma »tolčenja« vej presežen, če ulovimo na 100 vej 20–30 hroščkov ali več, prag škodljivosti pri pregledu brstov pa je presežen, če opazimo 15–30 % nabodenih brstov (brstov z vbodi) ali več kot 15 % pregledanih brstov z odloženimi jajčeci.

V kolikor je prag škodljivosti presežen, je zatiranje škodljivca potrebno opraviti, še preden je odloženo večje število jajčec, vendar najpozneje ob koncu fenološke faze mišje uho (C₃). Škropljenje naj bo opravljeno v tistem delu dneva, ko temperatura zraka doseže 12 °C ali več, saj so takrat hroščki jablanovega cvetožera najbolj dejavni in takrat jih je v nasadu tudi največ prisotnih.

Za zatiranje jablanovega cvetožera ima pri nas dovoljenje pripravka **Spada 200 EC** (Opozorilo: S sredstvom lahko jablane tretiramo najpozneje do 14 dni pred začetkom cvetenja. Sredstvo je nevarno za čebele. Zaradi zaščite čebel in drugih opraševalcev ne tretirati med cvetenjem gojenih rastlin in podrasti. Ne tretirati v času paše čebel. Pred uporabo pripravka je potrebno prebrati priložena navodila za uporabo!).



Slika 67: Jajčece jablanovega cvetožera

7.9. Jabolčna grizlica (*Hoplocampa testudinea*)

Jabolčna grizlica je osica, ki se pojavlja med cvetenjem jablane in v cvetne čase odlaga jajčeca. Iz jajčec se po nekaj dneh izležejo ličinke (pagosenice), ki vrtajo dolge in ozke rove po povrhnjici in tik pod lupino plodiča. Zato so pozneje na takih plodovih vidni rjavi plutovinasti pasovi. Plodiči, v katere se pagosenice zavrtajo in izdolbejo notranjost, ponavadi pozneje odpadejo. Večjo škodo ugotavljamo na zgodaj cvetočih sortah jablan – idared, summered, jonagold...

Za spremljanje pojava in prisotnosti jabolčne grizlice je potrebno v fenološki fazi jablane – rdeči balon (E₂) oziroma tik pred začetkom cvetenja izobesiti bele lepljive plošče.



Slika 68: Jabolčna grizlica - odrasla osica



Slika 69: Jabolčna grizlica - poškodba plodu

Prag škodljivosti je presežen, če se ujame na posamezno belo lepljivo ploščo skupaj 30 ali več osic.

V kolikor je prag škodljivosti presežen (30 ali več osic na belo lepljivo ploščo), je najbolj primeren čas za zatiranje jabolčne grizlice šele po končanem cvetenju jablan s pripravkom Actara 25 WG ali Calypso SC 480 ali Mospilan 20 SG (varstvo čebel!). Vsi omenjeni insekticidi, razen pripravka Calypso SC 480, dobro delujejo na listne uši ter sadnega listnega duplinarja, kažejo pa tudi dober stranski učinek na stenice, ki so v nasadih v bližini gozdov najbolj pogoste.

Opozorilo: Zaradi zaščite čebel in drugih opraševalcev ne smemo tretirati med cvetenjem gojenih rastlin in podrasti s sredstvom, ki je nevarno oziroma strupeno za čebele (pred uporabo posameznega pripravka je potrebno prebrati priložena navodila za uporabo!)

Po končanem spremljanju jabolčne grizlice je potrebno bele lepljive plošče odstraniti iz nasada, saj se na njih lovijo koristne žuželke, kot so čebele in tančičarice.

7.10. Jablanova listna hržica (*Dasineura mali*)

Je škodlivec, ki se v zadnjih nekaj letih pogosto pojavlja v nekoliko večjem obsegu v nekaterih nasadih jablan,



Slika 70: Poškodbe od jablanove hržice

predvsem v tistih, kjer se uporablja manj insekticidov za zatiranje jabolčne grizlice, listnih uši ter jabolčnega zavijača.

Največ škode povzročata v mladih nasadih jablan in drevesnicah, saj ličinke s svojim sesanjem povzročajo zastoj rasti poganjkov ter zvijanje listja.

Ponavadi je v intenzivnih nasadih jablan ni potrebno posebej zatirati, saj večina insekticidov, ki jih uporabljamo proti listnim ušem ter jabolčni grizlici, dobro deluje zoper njo.

7.11. Listne uši

V naših nasadih jablan se najpogosteje pojavljajo tri vrste listnih uši:

- zelena jablanova uš – *Aphis pomi*,
- mokasta jablanova uš – *Dysaphis plantaginea* in
- jablanova uš šiškariča – *Dysaphis devecta*.

Listne uši prezimijo na lesu jablane v obliki jajčec. S sesanjem zavirajo rast poganjkov in povzročajo deformacije listov, lahko tudi deformacije plodov (mokasta jablanova uš).

Za pravočasno zmanjševanje populacije listnih uši je potrebno že v zimskem času opraviti kontrolo vejic eno-



Slika 71: Mokasta jablanova uš- napaden poganjek



Slika 72: Zelena jablanova uš

dvo- in večletnega lesa, tako da vzorce vejic pregledamo na prisotnost jajčec listnih uši. Prag škodljivosti je 25 jajčec na meter pregledanih vejic. V kolikor je prag presežen, je zelo priporočljivo opraviti predpomladansko škropljenje (vsaj 800 l škroplilne brozge na hektar) s priporočenimi oziroma dovoljenimi kemičnimi pripravki za integrirano varstvo jablane na osnovi olj, kot je Belo olje – Frutapon ali Ogriol (predpomladansko škropljenje s pripravkom na osnovi olja vpliva tudi na zmanjšanje populacije ameriškega kaparja in rdeče sadne pršice).

V nekaterih letih lahko pride do zgodnje prerazmnožitve mokaste jablanove uši že spomladi (pred cvetenjem jablane) in takrat je mogoče uporabiti enega izmed klorni-

kotilnih insekticidov (Calypso SC 480 ali Confidor 200 SL ali Kohinor SL 200 ali Mospilan 20 SG), ki kažejo tudi dober stranski učinek zoper jablanovega cvetožera.

V poletnih mesecih prihaja pogosto do prerezamnožitve listnih uši. V nasadih, kjer je prag škodljivosti za posamezno vrsto presežen, lahko uporabimo kloronikotinske pripravke (Actara 25 WG ali Calypso SC 480 ali Mospilan 20 SG ali Confidor 200 SL ali Kohinor SL 200) ali Teppeki oz. Pirimor 50 WG, ki imata tudi stransko delovanje na krvavo uš.

Pragovi škodljivosti na 100 pregledanih poganjkih so sledeči:

	Pred cvetenjem	Po cvetenju
Zelena jablanova uš	10 do 15 kolonij	8 do 10 kolonij
Mokasta jablanova uš	1 do 2 koloniji	1 do 2 koloniji
Jablanova uš šiškariča	3 do 5 kolonij	5 do 8 kolonij

Opozorilo: Zaradi zaščite čebel in drugih opraševalcev ne smemo tretirati med cvetenjem gojenih rastlin in podrasti s sredstvom, ki je nevarno oziroma strupeno za čebele (pred uporabo posameznega pripravka je potrebno prebrati priložena navodila za uporabo!)

7.12. Krvava uš (*Eriosoma lanigerum*)

Krvavo uš prepoznamo po belih vatastih kosmičih, prisotnih na poganjkih, vejah in deblu ter pogosto tudi na koreninskih izrastkih. Znotraj teh belih vatastih kosmičev najdemo uši, iz katerih se pocedi rdeči sok, če jih stisnemo – iz tega izhaja ime krvava uš. Krvava uš je prav tako pomemben škodljivec nasadov jablan, saj lahko prihaja v posameznih letih do večjih prerezamnožitev v posameznih nasadih jablan.

Pri nas je prisoten naravni škodljivec te uši – krvavkin najezdnik (*Aphelinus mali*), vendar v večini primerov populacija krvavkinega najezdnika ni dovolj velika, da bi lahko uravnavala populacijo krvave uši, zato je dostikrat potrebno uporabiti insekticid, ko se pojavi krvava uš v večjem obsegu. Strokovnjaki tudi menijo, da na smrtnost krvavkinega najezdnika močno vplivajo nizke zimske temperature, katere pa zelo dobro prenese krvava uš.

Prag škodljivosti ali kritično število naj bi za tega škodljivca znašal 12 kolonij na sto poganjkih po koncu cvetenja oziroma 5–8 % napadenih vej.

Za zatiranje krvave uši ima pri nas dovoljenje pripravke Pirimor 50 WG (deluje dobro tudi zoper listne uši), stransko delovanje na krvavo uš pa kaže pripravek Teppeki, ki ima dovoljenje za zatiranje listnih uši.

Za bolj učinkovito delovanje pripravka Pirimor 50 WG naj bo temperatura zraka ob škropljenju ter še nekaj ur pozneje najmanj 15 °C.

Za dobro delovanje pripravka zoper krvavo uš je potrebno uporabiti vsaj 800 l škropilne brozge na hektar (dobra omočenost).



Slika 73: Kolonije krvave uši na poganjku



Slika 74: Krvava uš - povečano

Opozorilo: Zaradi zaščite čebel in drugih opraševalcev se ne sme tretirati med cvetenjem gojenih rastlin in podrasti s sredstvom, ki je nevarno oz. strupeno za čebele (pred uporabo posameznega pripravka je potrebno prebrati priložena navodila za uporabo!)

7.13. Ameriški kapar (*Quadraspidiotus perniciosus*)

Je polifagni škodljivec, ki ga ne najdemo samo na jablanah, ampak tudi na hruškah, breskvah, slivah, marelicah ter na mnogih drugih rastlinah. Ima dve generaciji na leto pri nas in ga najlažje opazimo v obliki ščitkov na lubju ali na plodovih. Prezimi v obliki ličink pod ščitki na deblu in debelejših vejah, zato predspomladansko škropljenje z oljnimi pripravki dokaj dobro učinkuje zoper njega. Težko ga je dovolj uspešno zatreti v primeru, ko se pojavijo ščitki kaparja v več slojih na deblu in debelejših vejah dreves. Takrat zatiranje z nobenim insekticidom ni več dovolj uspešno. Za zatiranje omenjenega škodljivca priporočamo uporabo velike količine škropilne brozge (vsaj 800 l škropilne brozge na hektar).

Ameriški kapar prezimi na lesu jablane in že v zimskem času lahko pri kontroli vejic ugotovimo prisotnost tega škodljivca v obliki prisotnih ščitkov ter se odločimo za morebitno zgodnje zatiranje – predspomladansko škropljenje. Če pri zimski kontroli vejic ugotovimo prisotnost

Preglednica 36: Priporočena strategija zatiranja ameriškega kaparja

Škodljivec	Pripravek	Fenološka faza oz. čas zatiranja	Odmerek
Ameriški kapar	Admiral 10 EC*	C ₃ -D (mišje uho – zeleni brst)	0,32 l/ha
Ameriški kapar (zatiranje I. rodu – samo s pripravki, ki kažejo stranski učinek)	Envidor SC 240 (uporaba samo v primeru, če je potrebno zatirati rdečo sadno pršico) ali Pyrinex 25 CS	Začetek izleganja ličink ameriškega kaparja	0,6 l/ha
	Pyrinex 25 CS	Sredina izleganja ličink (zatiranje sovpada z uporabo org. fosf. insekticidov proti jabličnemu zavijaču)	3,0 l/ha
Ameriški kapar (zatiranje II. rodu – samo s pripravki, ki kažejo stranski učinek)	Pyrinex 25 CS	Sredina izleganja ličink (v prvi dekadi avgusta)	2–3 l/ha

*Fitosanitarna uprava RS je v zadnjih dveh letih omogočila pridobitev izrednega dovoljenja, za obdobje 120 dni za pripravek **Admiral 10 EC** za zatiranje ameriškega kaparja. Omenjeni pripravek smo preizkusili v škroplnih poskusih v letih 2010 in 2011 ter ugotovili dobro delovanje na ameriškega kaparja. Omenjeni pripravek nima v primerjavi z mineralnimi olji posebnih zahtev glede uporabe v posameznih vremenskih razmerah, je pa strupen za čebele.

ščitkov ameriškega kaparja ter še nekatere druge škodljivce, ki prezimijo na lesu jabolane (jajčeca rdeče sadne pršice, jajčeca listnih uši ...), je vsekakor priporočljivo uporabiti pripravek Belo olje –Frutapon ali Ogriol. Mineralna olja in olja oljne ogrščice imajo ob delovanju na več škodljivcev hkrati tudi pomanjkljivosti v primerjavi z drugimi pripravki: da so dovolj učinkovita, moramo z njimi škropiti v mirnem in oblačnem vremenu, pri visoki relativni zračni vlagi (pri sončnem, suhem vremenu in nizki relativni zračni vlagi se oljni pripravki prehitro posušijo – nižja učinkovitost) in v dnevu, ko temperature ob naslednji noči ne padejo pod 0 °C. V nemških priporočilih ob uporabi olj za doseganje večje pokrovnosti in učinkovitosti priporočajo škropljenje dvakrat po isti vrsti nasada (v nasprotnih smereh) pri porabi 400–500 l vode na hektar in pri polovičnem odmerku pripravka.

Izleganje ličink prvega rodu je v zadnjih letih ob koncu meseca oziroma v začetku junija, prve ličinke drugega rodu pa lahko opazimo ob koncu julija oziroma v začetku avgusta.

Za zatiranje ličink prvega in drugega rodu ameriškega kaparja v Sloveniji nimamo več registriranih pripravkov, zato lahko uporabimo le pripravke, ki so registrirani za zatiranje drugih škodljivcev na jabolani, kažejo pa stranski učinek na ameriškega kaparja. V primeru, da je prišlo do preražmnožitve rdeče sadne pršice v začetku junija, dajemo prednost pripravku Envidor SC 240, s katerim zatiramo rdečo sadno pršico. Pripravek ima stranski učinek na ameriškega kaparja. V sredini junija za zatiranje jabolčnega zavijača uporabimo pripravek Pyrinex 25 CS. Za zatiranje ličink ameriškega kaparja drugega rodu v

prvi dekadi avgusta uporabimo pripravek Pyrinex 25 CS. Zaradi dolge karenčne dobe (30 dni) omenjeni pripravek uporabimo samo za pozne sorte jabolane.

Opozorilo: Zaradi zaščite čebel in drugih opraševalcev ne smemo tretirati med cvetenjem gojenih rastlin in podrasti s sredstvom, ki je nevarno oziroma strupeno za čebele (pred uporabo posameznega pripravka je potrebno prebrati priložena navodila za uporabo!)

7.14. Vejičasti kapar (*Lepidosaphes ulmi*)

Vejičastega kaparja najpogosteje opazimo na jablanah, lahko pa tudi na nekaterih drugih vrstah sadnega drevja. Kadar se pojavi v večjem obsegu, je zatiranje tega škodljivca zelo oteženo, saj za zatiranje zanj nimamo dovoljenega nobenega pripravka, in ker v obdobju intenzivnega izleganja ličink (v zadnjih nekaj letih je bilo to v prvi dekadi maja) ne uporabljamo nobenega insekticida, ki bi stransko učinkoval na novo izlegle ličinke vejičastega kaparja.

Predspomladansko škropljenje s pripravki na osnovi olj je za zatiranje tega škodljivca premalo učinkovito, saj prezimi v obliki jajčec, ki so dobro zaščitena pod ščitki.



Slika 75: Ščitki vejičastega kaparja



Slika 76: Poškodbe korenin jablane od voluharja

7.15. Voluhar (*Arvicola terrestris*)

Voluhar je glodavec, ki spada med hujše škodljivce sadnega drevja, predvsem jablan, še zlasti mlajših nasadov. Živi pretežno v tleh, kjer si izkoplje sistem rovvov, prehranjuje pa se predvsem z rastlinskimi koreninami. Samica kotri tri- do šestkrat letno do šest mladičev.

Za zatiranje voluharja obstaja več načinov, vendar se nobeden od njih ni pokazal kot popolnoma učinkovit. V nasadu moramo med drugim storiti vse, da se ta škodljivec ne bo dobro počutil. Po obiranju je potrebno nasad predvsem v vrstah čim bolje očistiti, pobrati na tleh ležeče plodove in skrbeti, da podrast po celi površini ostane nizka (mulčenje, košnja). Prav tako je pomembna tudi urejenost meja ob nasadih in spodbujanje njegovih naravnih sovražnikov (pristajališča za ptice ujede ...).

8. Poglavje:

Martin Mavsar, univ. dipl. ing. agr.

NAPRAVE ZA NANAŠANJE SREDSTEV ZA VARSTVO RASTLIN V SADOVNJAKIH IN TEHNIKA ŠKROPLJENJA

8.1. Uvod

Učinkovitost zaščite s sredstvi za varstvo rastlin je odvisna od pravilnega in pravočasnega nanašanja kot od izbora sredstev za varstvo rastlin.

Postopek nanašanja sredstev za varstvo rastlin že dolgo ni več le neko delo, ki ga moramo opraviti samo zato, da je delo opravljeno, ampak zahteva in združuje mnogo veščin in znanj, ki so potrebna, da bo postopek potekal pravilno in da bodo tudi rezultati najboljši.

Prav gotovo je prva naloga uporabnikov sredstev za varstvo rastlin, da z njimi ravnamo odgovorno ter preprečujemo nepotrebno onesnaževanje okolja. K zmanjševanju onesnaženja okolja lahko pomembno prispeva tudi tehnično brezhibna in pravilno nastavljena naprava za nanašanje sredstev za varstvo rastlin – pršilnik ali škropilnica.

8.2. Vzdrževanje in priprava naprav za nanos sredstev za varstvo rastlin

Redno vzdrževanje in čiščenje zagotavljata brezhibno in dolgotrajno delovanje naprav za varstvo rastlin. Temeljni pogoj pri tem je, da med posameznimi škropljenji škropilna brozga ne ostaja v pršilniku. Po večkratnem pranju in škropljenju preostanek škropilne brozge, pomešane z vodo, poškopimo po zelenih delih nasada. Po končanem škropljenju je zelo priporočljivo odstraniti šobe in filtre ter jih očistiti.

8.2.1. Poškodovane ali preperle cevi

Na napravah, ki so malo starejše in so skladiščene na svetlobi, se pogosto zgodi, da določeni deli, predvsem cevi iz gume, preperijo. Prepereli delci nato potujejo do filtra, kjer se ustavijo. Precej slabše pa je, če se ti prepereli delci ustavijo pred odprtino na šobi in povzročijo zamašitev šobe. Če pravočasno odkrijemo napako in šobo očistimo, omogočimo normalno delovanje šobe in pravilen curek, ki pokrije za šobo predpisano poškopljeno višino zelene stene v nasadu. V nasprotnem primeru se zgodi, da imamo del površine nepokrit oziroma slabo pokrit s sredstvi za varstvo rastlin. Pri takšnem delu ob koncu del škropilne brozge ostane v rezervoarju. Svetujemo, da vsako leto pred pričetkom rokovanja z napravami za nanos sredstev za varstvo rastlin, pa najsi bodo traktorske, samohodne, nahrbtnne motorne in nahrbtnne ročne, opravimo pregled delovanja s čisto vodo. Naprave naj prosto tečejo nekaj časa, mi pa pri tem preglejmo delovanje šob, manometra, prisluhnimo delovanju črpalke in delovanju ventilatorja na pršilnikih.

8.2.2. Delovanje mešalne šobe

Važno je tudi, da pregledamo delovanje mešalne šobe, ki je nameščena v notranjosti rezervoarja. Pogosto se namreč zgodi, da je mešalna šoba zamašena ali pa ima apnenčasto oblogo in ne deluje optimalno. Poskrbeti moramo, da bo mešanje škropilne brozge redno in kakovostno, saj lahko le na ta način zagotavljamo enakomerno koncentracijo škropilne brozge ves čas škropljenja oziroma pršenja.



Slika 77: Zmogljiva mešalna šoba na dnu rezervoarja



Slika 78: Šoba za notranje čiščenje rezervoarja

8.2.3. Vzdrževanje krmilnih mehanizmov

Krmilni mehanizmi čez zimo radi zastanejo, zato je priporočljivo, da pri napravah, kjer je možno, vsaj krmilni mehanizem odstranimo in ga čez zimo skladiščimo v toplem in suhem prostoru. Na ta način se izognemo težavam, ki nastanejo z otrdelimi in slabo delujočimi tesni-



Slika 79: Krmilni mehanizem – mehanski



Slika 80: Krmilni mehanizem – elektromagnetni

li na ventilih. Slabo delujoča tesnila imajo za posledico polivanje s škropilno brozgo na vseh tistih mestih, kjer tega ne želimo.

8.2.4. Protikapni mehanizem

Podobno, kot delovanje krmilnega mehanizma, je potrebno na napravah, ki to imajo, preveriti tudi delovanje protikapnega mehanizma. Preverimo delovanje vzmeti, morebitne poškodbe membran in odstranimo nečistoče, ki so se mogoče nakopičile med membrano in potisnim mehanizmom.

8.2.5. Šobe

Največjo pozornost moramo nameniti delovanju šob. Od delovanja šob je najbolj odvisna kakovost nanosa FFS. Če uporabljamo trdo vodo, se rado zgodi, da tam, kjer se škropilna brozga posuši, nastane obloga, ki jo težko odstranimo brez mehanskega ali kemičnega posredovanja. Če se lotimo mehanskega odstranjevanja, to storimo s ščetko, če bomo odstranjevali oblogo kemično, pa je najbolje, da to opravimo z razredčeno solno kislino (polovica solne kisline za čiščenje vodnega kamna + polovica vode). Pri delu bodimo pozorni, da kislina ne poškoduje šob.

8.2.6. Črpalka

Med redne preglede, sodi tudi pregled ravni olja v črpalki, kontrola tesnjenja črpalke in ropot ležajev. Pred pričetkom sezone je pomembna tudi kontrola tlaka v vetrniku, kontrola obrabe membran ter oskrba mazalnih mest.



Slika 81: Manometer v okvari

8.2.7. Manometer

Veliko pozornosti moramo nameniti tudi natančnemu delovanju manometra. Od pravilnega delovanja manometra je odvisna natančnost našega dela. Manometer se zaradi zmrzali ali zaradi previsokega tlaka poškoduje, kazalec pa se ne postavi na nič, ampak kaže neko vrednost. V primeru, da manometer ne kaže pravilnega tlaka, se lahko zgodi, da ob zanašanju na njegovo pravilno delovanje po končanem delu zmanjka ali pa ostane nekaj škropilne brozge. Nobena od navedenih situacij ni zaželena, zato moramo ob rednih pregledih naprav za nanos sredstev za varstvo rastlin biti še posebej pozorni na rezultate preverjanja pravilnega delovanja manometra. V primeru, da naprave ne hranimo v ogrevanem prostoru, moramo manometer odviti in ga shraniti nekje, kjer temperature ne bodo omogočale zmrzali.

8.2.8. Filtri

Ob rednih pregledih in čiščenjih moramo biti zelo pozorni tudi na vse vrste filtrov, ki jih imamo na napravi. Poškodovani ali dotrajani filtri ne omogočajo več normalnega čiščenja morebitnih nečistoč v škropilni brozgi. Posledica tega so pogoste zamašitve in nedelovanje šob. Pri menjavi filtrskih vložkov moramo stare filtrske vložke nadomestiti z novimi in pri tem paziti na gostoto filtrskih vložkov. Najbolje je, če imajo novi vložki takšno gostoto kot stari.



Slika 82: Nečistoče na tlačnem filtru



Slika 83: Škropilna obloga na ventilatorju lahko sčasoma povzroči ropot ležajev

8.2.9. Kardanska gred

Pri delu moramo poskrbeti tudi za zaščito kardanske gredi. Nezaščiten kardanska gred lahko ob majhni nepazljivosti povzroči hude telesne poškodbe ali pa celo smrt. Da se takšni dogodki ne bi pripetili, smo dolžni kardansko gred pravilno zaščititi. Pravilno zaščiten kardanska gred mora vsebovati zaščito na traktorju in zaščito na kmetijskem stroju. Obdana mora biti z dvema tulcema, od katerih ima vsak na svojem koncu še zaščito zglobov. Vsak tulec mora imeti še varnostno verižico, ki preprečuje vrtenje varnostnih tulcev.



Slika 84: Pravilno zaščiten priključna gred na pršilniku

8.2.10. Priprava pršilnika pred zimo

Po zaključku škropljenj je potrebno pršilnik temeljito očistiti. Očistiti je potrebno njegovo zunanost, notranost rezervoarja in celoten cevni sistem. Ko je pranje zaključeno, je potrebno s pomočjo črpalke potisniti vodo iz celotnega sistema. V kolikor s pomočjo črpalke to ne zadostuje, moramo odviti nekaj vijakov, s katerimi so privite cevi na šobni venec, in v najnižji točki izpustiti vodo iz cevi. Vsaka črpalka ima na najnižji točki vijak, ki omogoča izpust vode. Če bo pršilnik prezimoval v prostoru, kjer lahko pride do zmrzovanja, je potrebno v črpalke naliti sredstvo proti zmrzovanju. Spomladi to sredstvo iz črpalke odlijemo.

Z rednim vzdrževanjem naprav za nanos FFS bomo podaljšali življenjsko dobo naprav, povečali učinkovitost naprav in zmanjšali onesnaževanje okolja s sredstvi za varstvo rastlin.

8.3. Redni pregledi naprav za nanos sredstev za varstvo rastlin

Za nanašanje FFS se smejo uporabljati le naprave, ki so na podlagi opravljenega pregleda pridobile potrdilo o pravilnem delovanju naprave in znak o rednem pregledu v skladu z Zakonom o fitofarmacevtskih sredstvih (Uradni list RS, št. 83/2012).

Za napravo, ki izpolnjuje zahteve v skladu s predpisi, ki urejajo tehnične zahteve, se na podlagi opravljenega pregleda izda potrdilo o pravilnem delovanju naprave in znak o rednem pregledu, če izpolnjuje zahteve glede pravnega delovanja.

Lastniki naprav morajo zaradi varnosti in zaščite zdravja ljudi in okolja zagotoviti, da so naprave, ki jih uporabljajo, redno pregledane. Naprave morajo biti na predpisan način redno pregledane vsake tri leta, razen novih naprav, ki se prvič pregledajo v petih letih od datuma nakupa.

Po uspešno opravljenem pregledu naprave, preglednik naprave izda potrdilo o pravilnem delovanju naprave in znak o rednem pregledu, razen novim napravam, ki se jim pred prvo uporabo oziroma najpozneje v šestih mesecih od nakupa izda znak o rednem pregledu ter potrdilo o pravilnem delovanju naprave brez opravljenega pregleda.

Znak o rednem pregledu se namesti na napravo tako, da je dobro viden in čitljiv ter ne sme biti poškodovan, zakrit, dodatno prevlečen ali prekrit.

Pregledi naprav, opravljeni v drugih državah članicah Evropske unije, se v Republiki Sloveniji priznajo, če jih je opravil organ, pristojen za opravljanje pregledov naprav v državi članici, in se pregledi opravljajo v krajšem ali enakem obdobju, kot je določeno v drugem odstavku 28. člena Zakona o fitofarmacevtskih sredstvih (Uradni list RS, št. 83/2012).

Pravilnik tudi pravi, da mora lastnik rabljene naprave, ki ji do uveljavitve tega pravilnika še ni bil podeljen znak o pregledu, pred prvim pregledom in vpisom v evidenco naprav nadzornemu organu predložiti dokazilo o nakupu naprave, iz katerega so razvidni čas nakupa in tehnični podatki, ter dokazilo o pridobljenem certifikatu o skla-



Slika 85: Redni pregled pršilnika

dnosti za napravo za nanašanje fitofarmaceutskih sredstev v Republiki Sloveniji.

Lastnik, ki pripelje na pregled napravo, ki je že bila pregledana, in je znak o pregledu izgubil ali uničil, mora nadzornemu organu predložiti poročilo o zadnjem pregledu.

8.4. Pridobivanje podatkov, potrebnih za delo s pršilnikom

8.4.1. Določanje vozne hitrosti traktorja

Hitrost vožnje, ki jo prikazuje merilec hitrosti na traktorju, je največkrat le približna vrednost, ki glede na vrsto gum, njihovo obrabljenost in zdrs koles bolj ali manj odstopa od dejanske hitrosti vožnje. Po izbiri prestave in določitvi števila vrtljajev motorja je zato v vsakem primeru potrebna kontrola hitrosti vožnje, običajne za nasad.

Pri določanju hitrosti moramo upoštevati tudi varnostne parametre, ki pogosto omejujejo optimalno vozno hitrost, saj relief in majhne parcele ne omogočajo dovolj varnega dela, če bi vozili z optimalno hitrostjo.

Predhodno natančno označeno merilno razdaljo (smiselno je izbrati 100 m dolgo pot v nasadu) prevozimo z letečim startom, z nastavljenim konstantnim številom vrtljajev, ki ustreza potrebnemu številu vrtljajev kardanske gredi. Razdaljo prevozimo v obe smeri in izračunamo povprečen čas vožnje.

Hitrost vožnje dobimo iz naslednje formule:

$$\text{hitrost vožnje (km/h)} = \frac{\text{prevožena pot v (m)}}{\text{izmerjen čas vožnje v (s)}} \times 3,6$$

Če imamo zelo razgiban relief in traktor, ki ima večje število prestavnih razmerij v območju od 4 do 8 km/h, je smiselno izračunati hitrost vožnje tudi za ostala prestavna razmerja.

Na nagnjenih nasadih se zaradi korekture vpliva drsenja določi hitrost vožnje navzdol in vožnje navzgor in uporablja od tod dobljeno srednjo vrednost.



Slika 86: Določanje 100-metrsk razdalje za izvedbo meritve hitrosti vožnje

8.4.2. Določanje pretoka škropilne brozge skozi šobe

Zelo važen podatek, ki ga moramo imeti, je tudi pretok škropilne brozge skozi posamezno šobo. Ta podatek lahko odčitamo iz preglednice proizvajalca šob, ki je ponavadi nameščena na pršilniku. Pretok šobe pa lahko tudi sami izmerimo s pomočjo štoparice in merilnega vrča.

Zaradi obrabe šob in zmanjšanja tlaka lahko prihaja do odstopanj dejanskega pretoka škropilne tekočine iz šob od nastavljene vrednosti. Zato je v rednih časovnih presledkih potrebna kontrola nastavitve pršilnika z meritvami pretoka šob. To lahko naredimo bodisi s cevkami in merilnim kozarcem ali z merjenjem razlike rani na rezervoarju pršilnika. Pri tem pršilnik, ki smo ga postavili na ravno podlago, napolnimo z vodo in nato najmanj 1 minuto pršimo s potrebnim delovnim tlakom. Z merilno posodo nato dotočimo porabljeno količino vode.

Pretok šobe je v največji meri odvisen od tlaka črpalke, obrabe šob, obrabe črpalke, tesnjenja sistema pršilnika in od čistoče sesalnih in tlačnih filtrov.

Pretok škropilne brozge izračunamo po naslednji formuli:

$$\text{pretok škropilne brozge skozi šobo (l/min)} = 60 \times \frac{\text{porabljeni volumen tekočine (l/min)}}{\text{za to potreben čas (s)}}$$



Slika 87: Merjenje pretoka šob s pomočjo merilnih vrčev



Slika 88: Merjenje pretoka šob s pomočjo merilne naprave

8.4.3. Izračun pretoka škropilne brozge skozi vse odprte šobe

pretok vseh šob (l/min) = pretok posamezne šobe (l/min) x število odprtih šob

Številni proizvajalci pršilnikov imajo izdelana enostavna računalna, s pomočjo katerih se lahko odčita skupen pretok vseh šob na pršilniku v določeni časovni enoti.

8.4.4. Izračun dejanske porabe vode na hektar nasada

Ko so znani parametri: medvrstna razdalja v nasadu, delovna hitrost traktorja, priporočljiv tlak za posamezni model šobe, skupni pretok škropilne brozge skozi vse šobe, lahko izračunamo porabo vode na hektar nasada, s katero bomo na rastline nanесли sredstvo za varstvo rastlin.

$$\text{poraba vode (l/ha)} = \frac{\text{pretok vseh šob (l/min)} \times 600}{\text{medvrstna razdalja (m)} \times \text{hitrost vožnje (km/h)}}$$

$$\text{skupni pretok vseh šob (l/min)} = \frac{\text{poraba vode (l/ha)} \times \text{medvrstna razdalja (m)} \times \text{hitrost (km/h)}}{600}$$

8.4.5. Izračun potrebne količine sredstva za varstvo rastlin za en rezervoar pršilnika

Ponavadi se količina potrebne škropilne brozge ne ujema z volumnom enega rezervoarja pršilnika, zato je potrebno preračunati potrebno količino pripravka za posamezno škropilnico, da bo ob določeni količini porabljene vode na hektar porabljen primeren odmerek.

$$\text{količina sredstva za varstvo rastlin za en sod (l ali kg)} = \frac{\text{odmerek sredstva za 1 ha (l ali kg/ha)} \times \text{volumen rezervoarja v (l)}}{\text{količina vode za 1 ha (l/ha)}}$$

Izračun količine sredstva za varstvo rastlin za en sod pršilnika, kadar je podana koncentracija, je enak prejšnjemu, le da se predhodno izračuna odmerek na hektar iz koncentracije ob upoštevanju normalne porabe vode 1000 l/ha oziroma 500 l/1 m višine krošnje.

odmerek na ha (kg ali l) = koncentracija (%) x 10

8.5. Poraba vode pri nanašanju sredstev za varstvo rastlin v nasadu

Najpomembnejši dejavniki, ki odločajo o porabi vode za pripravo škropilne – pršilne brozge pri postopkih pršenja s klasičnimi pršilniki:

- vrsta gojenih rastlin (, gojitvena oblika, rodni volumen ...),
- vrsta naprave za nanos škropilne brozge, njene tehnične in konstrukcije značilnosti,
- parametri obratovanja naprav za nanos (npr. zelena hitrost vožnje, tip šob ...),
- fizikalno-kemične lastnosti pripravkov in dodatkov pripravkom,
- vremenske razmere (zračna vlaga, jakost in smer vetra, noč – dan, suhe – vlažne rastline ...),
- možnosti za pojave zanašanja,
- vrsta škodljivega organizma in njegova mikrodistribucija po gojenih rastlinah.

Preglednica 37: Poimenovanje porabe škropilne brozge

Poraba	Angleška kratica	Poraba škropiva v l/ha
		Trajni nasadi
Velika	HV	>1000
Srednja	MV	500–1000
Majhna	LV	200–500
Zelo majhna	ULV	50–200
Zelo zelo majhna	UULV	<50

8.5.1. Normalna poraba vode na hektar

Normalna ali klasična poraba vode se uporablja predvsem za izračun odmerkov in ne več za pršenje.

8.5.2. Koncentracija

Koncentracija sredstva za varstvo rastlin v odstotkih pomeni kilogram ali liter sredstva za varstvo rastlin na 100 l vode in je ponavadi v navodilu navedena za normalno porabo vode 1000 l/ha; pri višjih nasadih upoštevamo kot normalno porabo vode 500 l/m višine krošnje. Koncentracijo povečamo za tolikokrat, za kolikokrat zmanjšamo porabo vode/ha.

8.5.3. Odmerek ali doza sredstva za varstvo rastlin

Odmerek pomeni kilogram ali liter sredstva za varstvo rastlin na hektar. Pri zmanjševanju porabe vode mora ostati odmerek sredstva za varstvo rastlin na hektar enak. V nekaterih navodilih za uporabo sredstev za varstvo rastlin imamo naveden največji dovoljeni odmerek na hektar, ki ga moramo upoštevati in ga ne smemo prekoračiti.

Preglednica 38: Primeri izračunavanja odmerkov iz koncentracije

	Višina krošnje (m)	Normalna poraba vode (l/ha)	Koncentracija (%)	Odmerek sredstva (kg/ha)
Jablana	2	1000	0,1	1
Jablana	2,5	1250	0,1	1,25
Jablana	3	1500	0,1	1,5
Jablana	3,5	1750	0,1	1,75

8.6. Konstrukcije puhala

8.6.1. Aksialna puhala

Kakovost razporeditve aktivnih snovi v škropilni brozgi je zelo odvisna od konstrukcije puhala, zato postajajo pomembnejše nekatere nove rešitve. Kot nadgradnja običajnega aksialnega puhala se je v praksi zelo dobro uveljavilo puhalo s poševno usmerjenim zračnim tokom. Pri tem konceptu puhala se zrak vsesava s sprednje strani in po vodilu zraka poševno izpihava na zadnjo stran. Ta koncept ponuja poleg usmerjenega vodenja zračnega toka tudi ugodnejše pogoje za izboljšanje simetrije zračnega toka. Z zmanjševanjem izpusta kemičnih sredstev preko območja vrhov rastlin in z boljšim porazdeljevanjem kemičnih sredstev poševno omogoča puhalo učinkovitejšo in okolju prijaznejšo uporabo sredstev za varstvo rastlin. Dodatna prednost v primerjavi s konvencionalnim aksialnim puhalom je tudi bistveno manjša uporabnikova obremenitev.



Slika 89: Primer pršilnika z aksialnim puhalom

8.6.2. Radialna puhala

Radialno puhalo je v zadnjem času vedno bolj prisotno na trgu. Vendar je treba ta konstrukcijski tip puhala zaradi



Slika 90: Primer delovanja pršilnika z radialnim ventilatorjem

velike hitrosti zraka in majhnega zračnega toka iz okoljsko-higienskih razlogov obravnavati z nekaterimi pridržki. Uporaba tega konstrukcijskega tipa puhala je namreč sprejemljiva le v povezavi z usmerjenim vodenjem zračnega toka. Nekatera radialna puhala povzročajo močan hrup, zato njihova uporaba ni najbolj sprejemljiva v bližini naselij.

8.6.3. Tangencialna puhala

Tangencialno puhalo, ki se z vidika tehnike zračnega toka bistveno razlikuje od drugih konstrukcijskih tipov puhal, postavlja nova merila v tehniki škropljenja. Navpično postavljeni rotor proizvaja vodoravno usmerjen zračni tok, ki je v zgornjem območju ostro omejen. Ker ni vzvratno usmerjene zračne tokovne sestavine, komajda prihaja do izpusta kemičnih sredstev nad območjem vrhov rastlin. Z dvema ventilatorskima enotama opremljena naprava dosega na obeh straneh absolutno simetrične tokovne razmere. Z vrtenjem ventilatorske enote okoli navpične osi se lahko nastavi smer zračnega toka, ki ustreza vsakokratnim razmeram uporabe in s tem zagotavlja pogoje za optimalno porazdeljevanje kemičnih sredstev. Poleg tega se dosega tudi izboljšanje nanosa, zmanjšanje izgub kemičnih sredstev in zmanjšanje obremenitve uporabnika naprave.



Slika 91: Primer pršilnika s tangencialnim ventilatorjem

8.7. Kapljice sredstev za varstvo rastlin

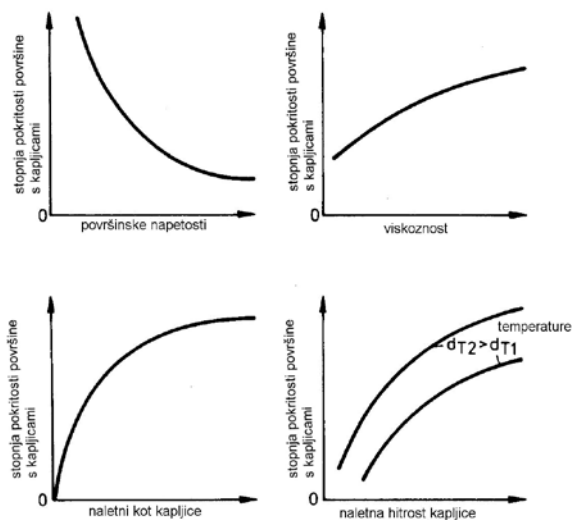
Številne raziskave so potrdile dejstvo, da je od učinka, delovanja in ekonomičnosti nanašanja fitofarmaceutskega sredstva odvisno 70 % dobro opravljenega dela – kemičnega varstva rastlin.

Ugotovljeni vpliv nanašanja FFS se porazdeli na:

- 40 % na obratovalno stanje strojev za nanašanje FFS in tehnično raven izdelave uporabljenih strojev pri nanašanju FFS,

- 30 % na strokovno usposobljenost osebe, ki opravlja s strojem za nanašanje FFS.

8.7.1. Vplivi na nanos kapljic sredstev za varstvo rastlin



Slika 92: Vplivi na nanos kapljic: površinska napetost tekočine, viskoznost, naletna hitrost kapljice, naletni kot (Bernik, 2006)

8.7.2. Nanašanje kapljic sredstev za varstvo rastlin na rastlino sestoji iz treh postopkov:

- razpršitve tekočine,
- transporta kapljice,
- namestitve kapljice na ciljno površino.

Kinetična energija kapljice in velikost mase, na katero naleti kapljica, najbolj vplivata na kapljico in njeno nadaljnjo pot.

Čim manjši je premer kapljice, tem manjši je vpliv gravitacije kapljice in s tem je tudi zmanjšana kakovost namestitve kapljice na površini. Kapljice z večjim premerom imajo večjo vztrajnostno maso in pri stiku s površino se izvede namestitev kapljice.

Ko kapljica pride do prepreke – rastline, jo večja masa privlači ter namesti na površino.

Ko se vzpostavi stik kapljice s površino, nastopi površinska interakcija med kapljico in površino nanašanja, ki je odvisna od: oprijemljivosti, razlivanja kapljice, sorbcije ... Da bi se kapljica zadovoljivo namestila na ciljno površino in zadržala, naj bi se gibala s hitrostjo okrog 3 m/s.

8.8. Zanašanje sredstev za varstvo rastlin – drift

Zanašanje sredstev za varstvo rastlin je pojav, ki nastane med nanosom in po nanosu pripravkov zaradi različnih vremenskih, atmosferskih, topografskih, tehničnih in fizikalno-kemičnih dejavnikov. To pomeni, da del škroplilne brozge ali drugih oblik formulacij sredstev za varstvo ra-

stlin ne prispe do ciljnih površin (rastlinski organi, zemljišče, objekti, naprave ...) in ne obstane na njih.

8.8.1. Škodljive posledice zanašanja sredstev za varstvo rastlin

- onesnaževanje neciljnih površin v bližini objektov kmetijske pridelave (druge pridelovalne površine, vode, robni naravni habitati, javne in bivanjske površine ...),
- motnje v delovanju in regulaciji biotičnih procesov v robnih naravnih habitatih (porušenje naravnih ravnotežij, kvarjenje genetske strukture populacij organizmov naravnih habitatov ...),
- onesnaževanje delovnega okolja, kjer izvajamo vsakdanja kmetijska dela,
- pojav nedovoljenih ostankov FFS v pridelkih sosednjih gojenih rastlin in v ekološko pridelanih pridelkih.



Slika 93: Primer zanašanja sredstev za varstvo rastlin

8.8.2. Tehnični in organizacijski ukrepi za omejevanje zanašanja sredstev za varstvo rastlin

Med tehnične ukrepe za omejevanje drifta sodijo:

- sprememba delovnih parametrov naprav za nanos (zmanjšanje pretoka zraka pršilnikov, sprememba smeri toka zraka, vgradnja dodatnih usmernikov zraka, sprememba tipa in števila vgrajenih šob, zmanjšanje delovnih tlakov ...),
- opuščanje zastarelih naprav in nakup sodobnih naprav za nanos FFS, ki so bolj opremljene za aktiv-

no preprečevanje pojavov zanašanja (škropilnice z zračno podporo, škropilnice z varovalnimi zavesami, vgrajeni senzori za zaznavanje hitrosti in smeri vetra ...),

- uporaba reciklažnih in tunelskih pršilnikov.

Med organizacijske ukrepe za omejevanje drifta sodijo:

- dobra presoja ustreznosti vremenskih razmer (predvsem veter) pred nanosom FFS,
- presoja učinka topografskih dejavnikov na nanos FFS (delo v strminah in ob vodah),
- puščanje ustrezno velikih varnostnih pasov na robu pridelovalnih površin, kjer ne nanašamo FFS in služijo temu, da se na njih izvrši usedanje zanesenih kapljic in delcev,
- drugačen način nanosa FFS na robovih pridelovalnih površin kot v notranjosti površin (zmanjššan pretok zraka, enostransko škropljenje, uporaba antidriftnih šob z več kot 80 % redukcijo drifta, uporaba zgolj biotičnih pripravkov na robovih ...),
- pršenje brez uporabe ventilatorja v trajnih nasadih v obdobjih, ko so rastline brez listja,
- zasajanje vegetacijskih pasov, ki imajo filter učinek,
- sprememba izbora FFS in prilagoditve škropilnih programov (izogibanje škropljenjem v obdobjih, ki so vremensko neugodna s stališča pojavov drifta ...),
- sprememba načina nanosa FFS (zalivanje, premazovanje, posipavanje granulatov in drugi načini nanosa namesto škropljenja in pršenja),
- namestitev mrež in zaves, ki ujamejo zanesene kapljice,
- opustitev gojenja rastlin, katerih gojenje ni združljivo s sosednjimi gojenimi rastlinami,
- boljše prostorsko planiranje pred napravo trajnih nasadov,
- krajevna mikrorajonizacija pridelave in lokalna prilagoditev kolobarnih sistemov.

8.8.3. Obvladovanje drifta v trajnih nasadih

Pojave zanašanja pri nanosu sredstev za varstvo rastlin v trajnih nasadih omejujemo:

- z doslednim upoštevanjem varovalnih pasov (navadno od 20 do 100 m),
- z uporabo antidriftnih šob,
- z izvedbo nanosov pripravkov ob bočnem vetru do največ 2 m/s, če uporabljamo standardne šobe (kapljice 100–200 μm), in do največ 3 m/s, če uporabljamo antidriftne šobe (kapljice 300–400 μm),
- z ustrezno nastavitvijo vršnih usmernikov zračnega toka pri aksialnih pršilnikih in bočnih izvodov pri turbinskih in pnevmatskih pršilnikih,
- s prilagajanjem kapacitete ventilatorja volumnu zelene stene skozi rastno dobo in izklopom ventilatorja ob nanosih na zadnjih pet vrst spomladi, ko še ni polno razvite listne površine,
- z enostranskim nanosom pri zadnjih treh do pe-

tih vrstah dreves,

- z uskladitvijo gojitvenih oblik in tehničnih značilnosti naprav za nanos (pomembno je razmerje med višino dreves in medvrstno razdaljo),
- s spremembo gojitvene oblike v zadnjih treh vrstah nasadov, tako da je drevje robnih vrst višje od dreves v notranjosti in ima gostejšo krošnjo (notranja filtracija); tam posadimo sorte, ki jih ni potrebno pogosto škropiti, ali pa ne škropimo celotnega rodnega volumna,
- z izogibanjem nanosu v času temperaturne inverzije in pri visokih temperaturah (nad 25 °C),
- z zamenjavo aksialnih pršilnikov z radialnimi in tengencialnimi,
- z zasajanjem varovalnih pasov rastlin, ki naj bodo zasajene na razdalji, ki je trikratnik do petkratnik višine dreves od zadnje vrste nasada; rastline v varovalnem pasu naj bodo visoke vsaj tako kot drevje v nasadu.



Barvna tabela za ocenjevanje
razgradnje škroba pri jabolkah

Sadjarski
center Maribor

TYPE CIRCULAIRE (C)

CIRCULAR TYPE (C)



1 (C)



2(C)



3(C)

Delbarestivale
Gloster



4(C)

Braeburn



5(C)

Boskoop
Gala
Granny Smith
McIntosh



6(C)

Idared



7(C)



8(C)


Fuji



9(C)



10(C)

Ctifi


Barvna tabela za ocenjevanje razgradnje škroba pri jabolkah

Sadjarski center Maribor

TYPE RADIAL (R)

RADIAL TYPE (R)

1 (R)

2(R)

3(R)

4(R)

Elstar
Braeburn
Early Gold

5(R)

6(R)

Arlet
Rubinette
Idared

7(R)

Jonagold

Golden Delicious

8(R)

Fuji

9(R)

10(R)

G. Planton

EUR FRU



Izdelek	Kratek opis s priporočilom za uporabo
Zoom 11[®] SC	Selektivni kontaktni akaricid (<i>etoksazol 110 g/L</i>) z odličnim delovanjem na jajčeca in mlade razvojne stadije pršic. Pri odraslih samica povzročata sterilnost. Uporabljamo ga v odmerku 0,5 L/ha.
Silwet[®] L-77	Je močilo iz skupine organosilikonov. Zagotavlja dobro pokritost tretirane površine, izboljša prehajanje snovi skozi povrhnjico in listne reže v rastlino, zmanjša možnost izpiranja. Uporabljamo ga v odmerku 1 dcl/ha. Škropimo z zmanjšano količino vode (preprečitev odtekanja bozge s tretirane površine).
Fructol[®] in Sazolene[®] SC	<u>Fructol[®]</u> je kompleksno foliarno gnojilo, ki vsebuje makro (NPK), sekundarna (magnezij) in mikro (B, Fe, Mn, Mo in Zn) hranila, vse v kelatni obliki. Vsebuje 10 % SO ₃ . Uporabljamo ga v odmerku 2,0 kg/ha. <u>Sazolene[®] SC</u> je tekoče foliarno dušično gnojilo v katerem je okrog 60 % dušika vezanega v obliki verig polimetilen uree. Ob pravilni uporabi ni fitotoksičnosti, sprejem dušika (N) preko listov v rastlino je večji, pospešuje tudi premeščanje N do mest porabe znotraj rastline (translokacija in remobilizacija N). Uporabljamo ga v odmerku 10- 20 L/ha.
Sirflor[®] Plus	Počasi sproščajoče mineralno dušično gnojilo na podlagi metilen-uree. Uporabljamo ga konec zime oziroma na začetku rastle dobe od 200 do 400 kg/ha.
Zeba[®] SP	Ob zasnovi nasada, za pomoč rastlinam pri premagovanju sušnega stresa. Sredstvo z veliko sposobnostjo sprejemanja in sproščanja vode na osnovi koruznega škroba. Pri sajenju pomešamo zrnca z zemljo za zasipavanje sadilne jame. Uporabljamo ga v odmerku 7,1 g oz. 15 ml (ena žlica) na sadilno mesto.
Kapljični namakalni sistemi - Irritec&Siplast	Svetovanje, projektiranje in dobava.

GNOJILA ZA SADJARSTVO



- Horty Ca korektor, Horty Ca bio in Horty Ca bio WP** – kalcijeva gnojila za preprečevanje pojava fizioloških boleznih
- Horty Ca stimulator** – kalcijeva gnojila z dodatkom dušika
- Horty B bio** – gnojilo za boljšo oploditev
- Horty SVV plus** – gnojilo za lepše obarvane plodove z višjo sladkorno stopnjo
- Horty starter** – gnojilo za uspešen začetek rasti, za obnovo korenin
- Horty 15 0 0 + B +Zn** – za jesensko gnojenje dreves

NOVOST: vodotopna kristalna gnojila



NPK: 20 5 10 + ME
NPK: 18 18 18 + ME
NPK: 8 12 30 + ME
NPK: 12 40 12 + ME

Triglav komplet

Združite
vsa zavarovanja
in prihranite
do 50 %.

Triglav komplet v enoten sistem seštevanja popustov povezuje zavarovanja Zavarovalnice Triglav:

- avtomobilska,
- premoženjska,
- življenjska,
- pokojninska,
- zdravstvena ...

**Več zavarujem,
več privarčujem.**

✓ Nova zavarovanja, dvojni popusti.

✓ Že dve zavarovanji sta komplet.





Program varstva in gnojenja jablan 2012



Razvojni stadij	Odpiranje brstov	Mišje uho	Rdeči balon	Cvetenje	Odpad li venčni li sti	Trebljenje plodov			Izoblikovani plodovi	Zorenje	
						110	88	64		42	30
PHI-karenca	Baker + Polyram® DF 	Delan® 700 WG 	Mythos® + Delan® 700 WG 	Strobry® WG + Delan® 700 WG 	Clarinet® + Tercel® 	Clarinet® + Polyram® DF 	Strobry® WG + Delan® 700 WG 	Clarinet® + Polyram® DF 	Mythos® + Polyram® DF 	Bellis® 2x 	
Jablanov škrlup											
Jablanova pepelovka											
Rastni regulator											
Jabolčni zavijač											
Gnojenje											
Močilo											
Herbicid											

METROB d.o.o.
 Začet 20a
 3202 Ljubečna
 T.: 03 7806 330
 F.: 03 7806 341
 M.: 031 656 938
 E: info@metro.b.si

www.metro.b.eu



- 1 - zaščiteno ime Compo GmbH & Co. KG
- 2 - zaščiteno ime Nufarm SAS, Francija
- 3 - zaščiteno ime Andermatt BIOCONTROL-AG
- 4 - zaščiteno ime Becker Underwood

© - zaščiteno ime BASF SE
 * uporaba do rodno sti

Fitofarmacevsko sredstvo uporabljajte varno. Pred uporabo vedno preberite etiketo in informacije o sredstvu.

Nepogrešljiv
kot
sonce

Tudi za
ekološko
pridelavo

Kakšne
barve
je baker?

 **Thiovit Jet**[®]

syngenta


 **NORDOX**

Nordox 75 WG

syngenta

Syngenta Agro d.o.o.
Kržičeva 3, 1000 Ljubljana
Tel.: 01/436 12 03, faks: 01/436 12 14
e-pošta: nasveti.silj@syngenta.com

www.syngenta.si


KARSIA[®]

**VAŠ ZANESLJIV
PARTNER PRI VARSTVU
IN PREHRANI JABLAN**

KARSIA, Dutovlje, d.o.o., Poslovalnica Ljubljana,
Tržaška 132, 1000 Ljubljana
Tel.: 08-387-89-31, Fax.: 08-387-89-35,
Svetovanje: 031-397-224 in 051-319-517
E-mail: info@karsia.si

www.karsia.si



Jurana[®] d.o.o.
 PODJETJE ZA AGRARNA PROUČEVANJA
 MARIBOR, Limbuška cesta 64/a
 Tel.: 02/42 15 363, fax: 02/42 15 365
 e-mail: jurana@siol.net
 www.jurana.com

Light Kit



Odpiranje rezila: 45 mm

Medium Kit



Odpiranje rezila: 65 mm

Kit Maxi



Odpiranje rezila: 100 mm

INFACO[®]

ELECTROCOUP[®]



F3010

ELEKTRIČNE ŠKARJE
www.infaco.fr

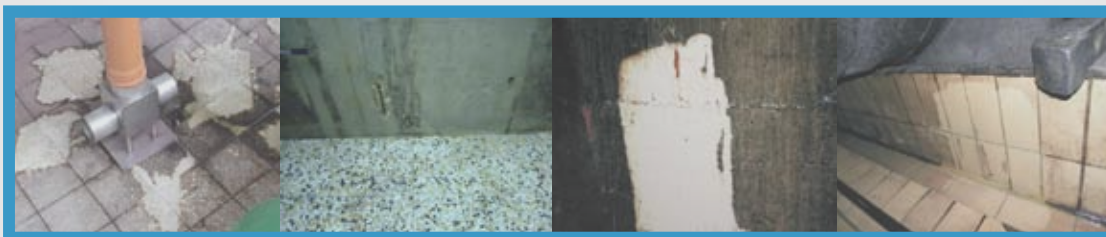
POKLIČITE ZA BREZPLAČNO PREDSTAVITEV V VAŠEM NASADU!



INSTITUT ŒNOLOGIQUE
 DE CHAMPAGNE



SREDSTVA ZA ČIŠČENJE IN DEZINFEKCIJO WIGOL



Za tla v kleteh, stene, strope...

Sredstvo za čiščenje kletnih tal, BR Kellerbodenreiniger BR kat. Št.413000

NOVA SPECIALIZIRANA VZAJEMNA KMETIJSKA ZAVAROVALNICA V SLOVENIJI

Die Österreichische Hagelversicherung
Agro Zavarovalnica p.e. **AZ**

Agro Zavarovalnica prične s poslovanjem 1. januarja 2013

Die Österreichische Hagelversicherung z ustanovitvijo poslovne enote v Sloveniji prenaša 65-letno tradicijo specializirane vzajemne kmetijske zavarovalnice v naš kmetijski prostor. Ustanovljena je bila leta 1947 z namenom zagotavljanja kakovostnih in zanesljivih zavarovalnih storitev za kmete in vinogradnike.

Kot vzajemna zavarovalnica Die Österreichische Hagelversicherung ni osredotočena na maksimizacijo dobička, temveč skrbi za aktivno obvladovanje tveganj ob vremenskih nevšečnostih, ki vedno bolj vplivajo na varnost in stabilnost kmetijske pridelave.

V Sloveniji bo zavarovalnica svoje delo opravljala pod imenom **Agro Zavarovalnica p. e.** s poslovnim sedežem v Mariboru. Glavno načelo poslovanja je nebirokratska in hitra pomoč pri reševanju škodnih dogodkov, pri katerih bodo sodelovali slovenski škodni cenilci, ki so tudi sami kmetovalci s praktičnimi izkušnjami.

Ponudba zavarovaljivih rizikov je razvidna iz spodnje preglednice. Vse nadaljnje informacije prejmete pri vodji poslovne enote za Slovenijo mag. Benjaminu Schlauerju na mobilni telefonski številki: 041 791 090 ali na spletni strani: www.agrozavarovalnica.si.



Vodja poslovne enote
za Slovenijo
mag. Benjamin Schlauer

Zavarovaljivi vremenski riziki

Poljedelstvo in pridelava vrtnin

Toča

Požar

Udar strele

Vinogradništvo

Toča

Spomladanska pozeba

Sadjarstvo

Toča

Viharni veter

Spomladanska pozeba

Pridelava hmelja

Toča

Viharni veter



www.kupujmodomace.si

Vabimo vas, da se nam pridružite na spletni strani Kupujmo domače in predstavite ponudbo vaše kmetije ter tako s pomočjo neposredne prodaje povečate svoj dohodek na kmetiji. Vse, kar potrebujete, je dostop do spleta in nekaj malega računalniškega znanja, lepa fotografija vaših pridelkov in izdelkov ter deset minut časa. Vaše sodelovanje je namreč brezplačno!

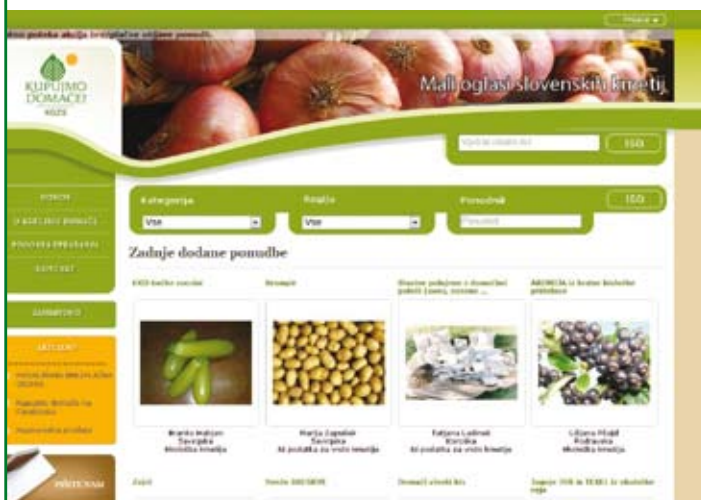


Foto: Tomo Jeseničnik

