



REPUBLIKA SLOVENIJA
**MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO**



STROKOVNA SREČANJA V RAZLIČNIH KMETIJSKIH PANOGAH - AGRONOMIJA

SADJARSTVO

Avtorji: Marjeta MIKLAVC, Katarina KRESNIK, Andrej SORŠAK, Zlatka Gutman Kobal



Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja: Evropa investira v podeželje



Za vsebino je odgovorna Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije.

Organ upravljanja, določen za izvajanje Programa razvoja podeželja 2014-2020 je Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

Leto 2022

Vsebina*:

- Čiščenje škropilnic za preprečevanje točkovnega onesnaženje s FFS
- Mejice
- Opraševalci
- Vpliv protitočne mreže na učinke pomotehničnih ukrepov
- Z zimsko rezjo na »klik« do uravnovešene gojitvene oblike ozkega vretena jablan ter rednih in večjih in bolj kakovostnih hektarskih pridelkov jabolk namizne kakovosti
- Pridelava jagod v zaščitenem prostoru in substratih

Kazalo:

1.	Čiščenje škropilnic za preprečevanje točkovnega onesnaženja s FFS.....	4
	Kaj ravnamo s škropilnico po škropljenju s FFS?.....	4
	Obstajajo trije načini izpiranja škropilnice:.....	4
	Kako ravnamo z razredčeno škropilno brozgo, ki ostane v škropilnici?	4
2.	Mejice.....	7
	Kaj so mejice?.....	7
	Izvor mejic	7
	Kje vse so mejice?	7
	Pomen vrstne pestrosti mejic?	7
	Kakšno vlogo imajo mejice v ekosistemskih storitvah?	7
	Vzdrževanje mejic	8
	Zasajevanje mejic	8
	Primer še obstoječih mejic	8
3.	Opraševalci.....	8
	Kaj lahko naredimo za njih?	9
4.	Vpliv protitočne mreže na učinke pomotehničnih ukrepov	11
	Vpliv namakanja na količino in kakovost pridelka jabolk	11
	Spomladanske pozebe.....	12
	Občutljivost različnih sadnih vrst in sort na nizke temperature.....	12
	Izvedba klasičnega oroševanja	13
	Prednosti in slabosti klasičnega oroševanja	13
5.	Z zimsko rezjo na »klik« do uravnovešene gojitvene oblike ozkega vretena jablan ter rednih in večjih in bolj kakovostnih hektarskih pridelkov jabolk namizne kakovosti	14
	Zimske rez jablan na »KLIK« v nasadih Južne Tirolske	15
	Zaključek	17
6.	Pridelava jagod v zaščitenem prostoru in substratih	17
	Tehnologija-objekti	18
	Regulacija mikroklimatskih pogojev v zaščitenem prostoru vključuje:	18
	Osvetlitev	18
	Regulacija temperature in vlage.....	18
	Substrati.....	18
	Sadike.....	19
	Namakanje in gretje	19
	Ekonomika pridelave jagod	20
	LITERATURA	21

1. Čiščenje škropilnic za preprečevanje točkovnega onesnaženja s FFS

Zmanjšanje onesnaževanja voda se začne s pazljivim rokovanjem in uporabo FFS. Zato pri rokovanju in uporabi FFS priporočamo upoštevanje navodil dobre kmetijske prakse, saj je vsaka kapljica FFS, ki preide v vodo odveč. Predvsem moramo **preprečiti točkovna onesnaževanja s FFS**. Glavna tveganja pri točkovnem onesnaževanju s FFS so pri čiščenju škropilnic in pri pripravi škropilne brozge.

Kaj ravnamo s škropilnico po škropljenju s FFS?

Za preprečevanje točkovnega onesnaženja s FFS je način čiščenja škropilnice po škropljenju eno izmed najpomembnejših opravil. Tudi potem, ko iz šob izteka le še zrak, ostaja v škropilnici tehnični ostanek škropilne brozge. Za čiščenje so najprimernejše naprave s primerno velikim ločenim rezervoarjem za čisto vodo, saj s tem zagotovimo, da je količina preostale kontaminirane vode, ki se vrne na dvorišče, čim manjša. **Pravilno izpiranje škropilnice na predhodno škropljeni površini** je najpomembnejše za preprečevanje točkovnega onesnaženja.

Obstajajo trije načini izpiranja škropilnice:

Ročno izpiranje – Rezervoar škropilnice napolnite tri krat z vodo za izpiranje (3 x 1/3 količine razpoložljive vode za izpiranje) in jo tri krat poškopite po predhodno škropljeni površini. Primerno razredčitev škropilne brozge dosežete šele s trikratnim redčenjem ostanka brozge v napravi.

Neprekinjeno izpiranje – Posebna črpalka neprekinjeno črpa čisto vodo za izpiranje v glavni rezervoar, medtem ko glavna črpalka črpa iz rezervoarja ostanke škropilne brozge in jo razprši po površini.

Avtomatski sistemi – Večje ali dobro opremljene škropilnice imajo avtomatski integrirani sistem za izpiranje. Njivske škropilnice imajo večji preostanek škropilne brozge (škropilne letve, cevi) kot pršilniki (manj cevi, višje koncentracije FFS).

Kako ravnamo z razredčeno škropilno brozgo, ki ostane v škropilnici?

Razredčeno škropilno brozgo poškopite po površini, ki ste jo poškopili zadnjo, po možnosti na delu, ki je posebej namenjen čiščenju.

Zunanost škropilne naprave očistite na njivi/nasadu, če je možno.

Če nimate na voljo ustrezne tehnične opreme za zunanje čiščenje na njivi, očistite škropilnico na biološko aktivni površini.

Preverite ali so v navodilu za uporabo FFS navedene posebne zahteve za čiščenje škropilnice.

Preden zapustite njivo/nasad, očistite zemljo iz pnevmatik traktorja in škropilnice.

Po opravljenem delu pospravite očiščeno škropilnico v prostoru, ki je zavarovana pred vremenskimi vplivi.

Uporabite ustrezna čistila za temeljito čiščenje škropilnic po končanem škropljenju, predvsem ko zamenjate ciljno kulturo.

V evidence o uporabi FFS si zabeležite podatke o opravljenem škropljenju (izvajalec tretiranja, kraj, čas, količina in vrsta FFS, gojeno rastlino in namen uporabe).

Z ukrepi in priporočili dobre kmetijske prakse varstva rastlin lahko preprečimo onesnaževanje voda pri uporabi FFS.

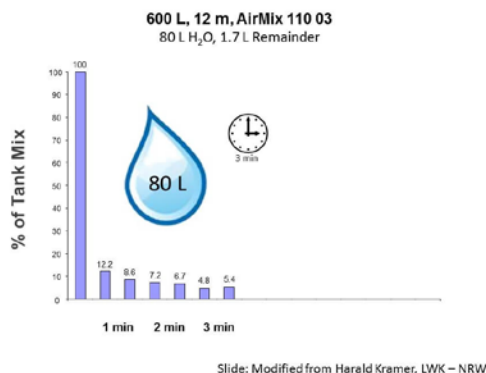


Slika 1: Razmerje med viri onesnaževanja površinskih voda s FFS, vsaj polovico ga prispeva točkovno onesnaženje. Iz slike je razvidno, da pri polnjenju in čiščenju škroplilnic obstajajo velika tveganja za točkovno onesnaženje s FFS, ki ga moramo učinkovito preprečiti.

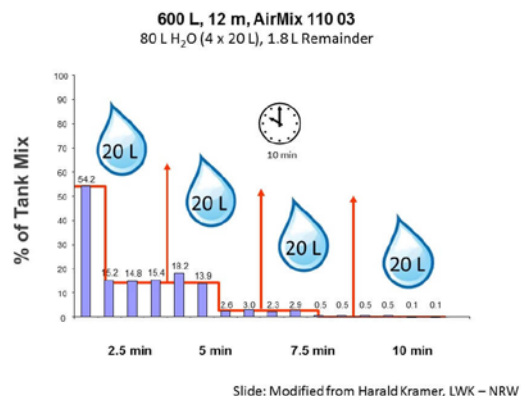
Ekosistemske najbolj smotrno je če napravo očistimo takoj po zaključku dela na biološko aktivni površini, kjer smo izvedeli nanos FFS. Tako domov na dvorišče kmetije ne prinesemo ostankov FFS in ni potrebe po pranju na dvorišču kmetije.



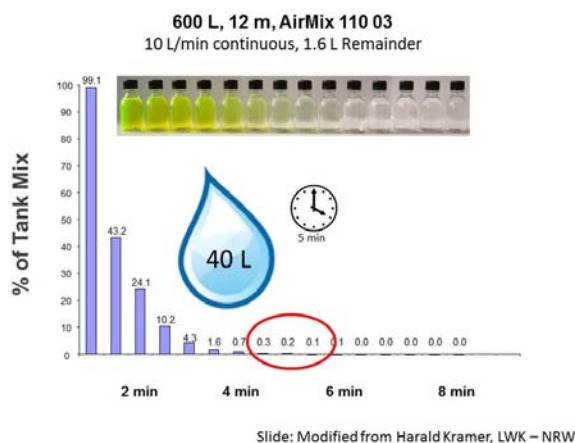
Slika 2: Čiščenje škroplilnic na njivi po opravljenem škropljenju



Graf 1: Graf prikazuje odstotek ostanka aktivne snovi po pranju 600 l škropilnice, 12 m širina škropilne letve, z 80 l vode v treh minutah. V škropilnici ostane še 5,4 % aktivne snovi. Vir: <https://sprayers101.com/continuous-rinse/>



Graf 2: Graf prikazuje odstotek ostanka aktivne snovi po pranju 600 l škropilnice, 12 m širina škropilne letve, z 4 x 20 l vode v desetih minutah. V škropilnici ostane le še 0,1 % aktivne snovi. Vir: <https://sprayers101.com/continuous-rinse/>



Graf 3: Graf prikazuje odstotek ostanka aktivne snovi po pranju 600 l škropilnice, 12 m širina škropilne letve, z 40 l vode v osmih minutah, vendar po sistemu »neprekinjenega izpiranja s posebno črpalko«. V škropilnici ostane pod 0,1 % aktivne snovi. Vir: <https://sprayers101.com/continuous-rinse/>

2. Mejice

Namen predavanja je, da udeleženci spoznajo pomembnost mejic v smislu kmetovega pomočnika.

V okviru predavanja bodo udeleženci spoznali sledeče vsebine:

- Kaj so mejice
- Izvor mejic
- Kje vse so mejice
- Pomen vrstne pestrosti mejic (rastlinske vrste, živalske vrste)
- Kakšno vlogo imajo mejice v okviru ekosistemskih storitev
- Vzdrževanje mejic ter
- Zasajevanje mejic

Kaj so mejice?

V kmetijskem prostoru so mejice prepoznane kot široki pasovi drevja in grmovja. V različnih pokrajinah po Sloveniji se jih narečno različno poimenuje kot omejek, graja, živica, živa meja, zgraja, seča, Mejice najdemo vsepovsod, največkrat pa mejice razmejujejo posamezne parcele, so pa tudi hkrati povezovalni element krajine, saj povezujejo različne življenjske prostore. Ravno v mejicah najdemo dobre življenjske pogoje različne rastlinske kot tudi živalske vrste. Pomembno je zavedanje, da imajo mejice v celotnem prehranjevalnem spletu kulturne krajine pomembno vlogo.

Izvor mejic

Mejice so nastajale skozi leta iz različnih razlogov in sicer so lahko nastale naključno ali ob krčenju gozda zaradi pridobivanja obdelovalnih površin, nastajale so tudi vzdolž lastninskih meja med zemljišči ali vzdolž rek in potokov, so pa takšne mejice prostorsko in vrstno zelo pestre. Mejicam, ki so skozi leta nastajale na takšen način pravimi starodavne oziroma reliktno. Drugi način nastajanja mejic je spontani način nastajanja iz semen, ki jih je prenašal veter in živali. Potem so tukaj mejice, ki so nastajale ob krajinskih prvinah. V tovrstnih mejicah se večinoma zasajajo rastlinske vrste, ki jih s semeni raznašajo ptice. Tretji način nastajanja mejic je z zasajevanjem, kjer pa večinoma prevladuje ena rastlinska vrsta, pogosto so takšne mejice zasajane v eni vrsti, so homogene in posledično imajo nizko vrstno pestrost tako rastlinsko kot živalsko.

Kje vse so mejice?

Mejice se pravzaprav nahajajo v vseh pokrajinah tako v nižinah, kot v gričevju, dolinah rek in potokov, ob poljskih poteh, ob avtocestah, na brežinah cest, ..

Pomen vrstne pestrosti mejic?

Vrstna pestrost mejic je v veliki meri odvisna od rastlinske sestave mejic, pestrejša ko je, več živalskih vrst je prisotnih v mejicah. Vrstna pestrost v mejicah je odvisna od kmetijskih zemljišč, ki se nahajajo v bližini mejic, kar pomeni da je pestrost odvisna od intenzitete rabe zemljišč, pa tudi od izvora mejic, kakor tudi od njihovega vzdrževanja. V zelo bogato vrstnih mejicah se nahajajo tako divji opraševalci, žuželke, dvoživke, plazilci, sesalci, različne rastlinske vrste, od katerih so najpogostejše zastopane kot so robida, šipek, črni trn, leska, črni bezeg, glog, rdeči dren, hrast, brest, javor, jesen itd.

Kakšno vlogo imajo mejice v ekosistemskih storitvah?

V okviru ekosistemskih storitev mejice nudijo storitve biodiverzitete, upravljalne in podporne storitve, kulturne storitve kot tudi oskrbovalne storitve. Če navedemo drugače omogočajo oziroma mejice nudijo življenjski prostor, predstavljajo selitvene in preletne koridorje za različne ptice in tudi za netopirje, ki so z vidika kmetijske proizvodnje zelo pomembni. Prav tako preprečujejo spiranje hranil, pesticidov, gnojil v vode ter na nek način predstavljajo pregrado, saj same koristijo hranila. Prav tako

mejice služijo kot proti vetrni pasovi in s tem ščitijo pred vetrno erozijo. Kot vetrni pasovi zmanjšujejo hitrost vetra nad površino ter s tem pozitivno vplivajo na manjše izhlapevanje vode iz tal, kar seveda zmanjšuje negativne vplive suše. Ob avtocestah pomagajo zmanjševati hrup ter so pomembne z vidika zatiranja škodljivih organizmov, ker se v mejicah nahajajo koristne žuželke, ki se prehranjujejo s škodljivci in posledično to vpliva načeloma na zmanjšano porabo fitofarmacevtskih sredstev.

Vzdrževanje mejic

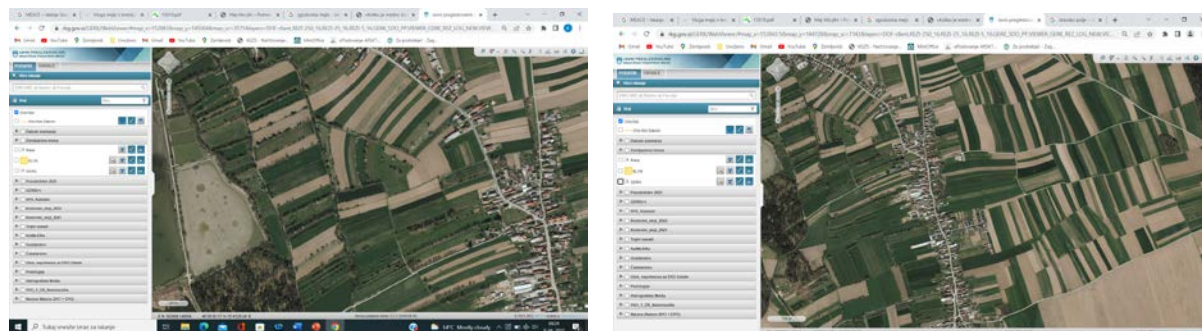
Zaradi prisotnosti različnih živalskih vrst v mejicah, je le te potrebno vzdrževati ob pravem času in sicer zunaj vegetacijskega obdobja rastlin in seveda aktivnega obdobja živali kot je npr. razmnoževanje, gnezdenje, prehranjevanja,Mejice se lahko tako vzdržujejo v obdobju od 1. avgusta do 1. marca. Opravila kot so žaganje, obrezovanje, redčenje,.....je najboljše če se opravi v zimskem času, saj s tem omogočamo dozorevanje plodov posameznih rastlinskih vrst. Vsekakor pa je potrebno za vzdrževanje mejice na nabrežjih ali ob vodotokih, ki se nahajajo na območjih Nature 2000 ali na zavarovanih območjih oziroma na območjih naravnih vrednot pridobiti dovoljenje s strani pristojne upravne enote. Pomembno opravilo pri vzdrževanju mejic je odstranjevanje tujerodnih invazivnih rastlin, kot je japonski dresnik, kanadska ali orjaška rozga, žlezava nedotika, enoletna suholetnica ter deljenolistna rudbekija.

Zasajevanje mejic

Zasajevanje mejic je izrednega pomena, saj so mejice v zadnjem času zaradi različnih dejavnikov na številnih območjih skorajda v celoti ali pa v celoti izginile. Dejavniki, ki so povzročili izginotje mejic intenzivno kmetijstvo, industrializacija, nevednost, vdor tujerodnih invazivnih vrst, komasacije, melioracije. Ponovno vzpostavljanje že izgubljenih mejic pomeni dolgotrajen proces, ki lahko traja več kot 20 let. Vendar bolj pomembno od zasajevanja je ohranitev še obstoječih mejic.

Zaradi vsega naštetega tako mejice v veliki meri delujejo kot kmetov pomočnik, čeprav se je njihov pomen med pridelovalci v veliki meri že izgubil oziroma pridelovalci ne vidijo dodane vrednosti v mejicah ne glede ali se nahajajo ob njivskih površinah ali ob trajnih nasadih.

Primer še obstoječih mejic



Slika 3 in 4: Primerjava območij na Dravskem polju, kjer so še ohranjene mejice ter z območjem intenzivne kmetijske proizvodnje, kjer mejic ni.

3. Opraševalci

Da mnoge rastline brez opraševalcev v naravi ne bi obstajale, je jasno vsem. Po nekateri izračunih naj bi opraševalci samo v kmetijstvu prinesli v svetu nekje okoli 100 milijard €/leto, v Evropi 15 – 20 in v Sloveniji 110 milijonov €.

A predvsem se veliko govori o pomenu medonosnih, gojenih čebel in seveda o naši posebni Kranjski čebeli. In da se že na začetku razumemo, prav je tako. A ker se o njej veliko govori, je v Sloveniji tudi veliko pridnih, skrbnih čebelarjev. Večini skrb za te pridne delavke pomeni samo veselje in sprostitev, torej praktično zanje skrbijo prostovoljno. Seveda imamo tudi kar nekaj čebelarjev, ki jim to delo prinaša tudi vsakdanji kruh. Za medonosne čebele je, kljub temu, da mnogi govorijo drugače, do dokaj dobro poskrbljeno. Pozimi imajo hrano, imajo domovanja, čebelnjake, tudi za njihovo zdravje se vsi pravi čebelarji vsaj trudijo skrbeti.

Vendar pa je veliko premalo poudarjeno, da je v naravi tudi veliko število divjih opraševalcev, ki pa imajo s svojim obstojem veliko več težav. V delavnicah se bomo posvetili predvsem njim. Zakaj so pomembni? Zato ker opravljajo delo tudi tam in tudi v razmerah, ko čebele še počivajo ali pa ne morejo na cvetove. Naj jih naštejemo samo nekaj, to so muhe trepetavke, metulji, številni hrošči in hroščki in seveda čmrlji in divje čebele, čebele samotarke, kot jim pravimo.

Kaj lahko naredimo za njih?

Spomladi počakamo s prvimi košnjami trave pod sadnim drevjem, pod vinsko trto, predvsem pa zelenic ob in med rastlinjaki, travnikov in obrobkov med njivami,

Divje cvetoče, lahko pa celo namerno posajene enoletnice, so pomembna paša za divje opraševalce spomladi in jeseni. A se zavedate kako pomembne so prav te za divje opraševalce. Zato s prvo košnjo cvetočih zelenic spomladi počakajte, da to cvetenje preneha. Ali pa vsaj puščajte otoke cvetočih rastlin, da bo prva hrana za opraševalce posebej ob rastlinjaki, pa tudi njivah s poleti posajenimi plodovkami, pri roki. Najboljša hrana so usnjatice, na prvem mestu je to mrtva kopriva, ki jo imajo mnogi za plevel, v zelenicah in na travnikih pa se pogosto pojavljata tudi plazeči skrečnik in bršljanasta grenkuljica. To so najboljša, najbolj kvalitetna in zaželena hrana čmrljev.

A se sploh zavedate, da se spomladi prebudijo samo oplojene matice čmrljev. Prvi čmrlji, ki jih vidite spomladi, so matice. Če one ne najdejo dovolj hrane in kasneje primernih prebivališč za svoje gnezdo, smo za celo leto uničili družino ne samo posamezne delavke. Pri čebelah so v nevarnosti samo delavke. Najbolj pa je to pomembno ob zelenjavnem vrtu in ob rastlinjaku. Verjemite mi, da vam bodo s svojim delom poleti povrnili, saj bodo vse plodovke večje, okusnejše in tudi več plodov bodo imele.

Kasneje so seveda cvetoči regrat in marjetice našim očem prijetnejše. Cvetijo res prav povsod, v sadovnjakih, vinogradih kot podrast, na vrtovih, zelenicah, med rastlinjaki... Če boste imeli ob rastlinjaku ali sadovnjaku čmrlja gnezda, bodo češnje, borovnice, paradižnik, kumare in buče... vendar tudi vse ostalo sadje, veliko bolje oplojene. Boljša oplodnja pa ne pomeni samo višji pridelek, pomeni tudi pridelek, ki ima več koristnih snovi, vitaminov, mineralov... A ste vedeli, da borovnice, paradižnik, pa še katero rastlino, lahko oplodijo samo čmrlji.

Ko posekate iz kakršnih koli razlogov kakšno drevo, ga pustite na višini 1 m ne pri tleh in vanj zavrtajte luknje. Zložite ob sadovnjaku, ob rastlinjaku, ob vinogradu kupe opeke, kamena... skladovnice z drvami samo v namen gnezdenja divjih opraševalcev.



Slika 5: Cvetoč mrtva kopriva naj ostane ob robu njive čim dlje

Opraševalci in FFS

Na delavnicah bomo izdelali preprost žuželčnik, v katerem najdejo mesta za gnezdenje divji opraševalci.

Mnogi bodo rekli, da se izognemo uporabi pesticidov. Najprej pozor! Tudi tako imenovani ekološki, biološki pripravki (pripravki dovoljeni v ekološki pridelavi), posebej doma narejeni pripravki iz rabarbare, pelina ali vratiča so zanje nevarni. Zato jih velja uporabiti šele zelo pozno zvečer. Črmlji, muhe trepetavke, čebele samotarke... so aktivni še pozno v noč. Prav tako jih najdete na cvetovih zelo zgodaj zjutraj, ko medonosne čebele še ne zapuščajo svojih domovanj. Zato so jutranja tretiranja vedno nevarna prav za divje opraševalce.

V času cvetenja sadnega drevja ne uporabljamo sistemskih sredstev za varstvo rastlin, če se le da pa se v tem času izognemo vsem sredstvom za varstvo rastlin.

Zelo škodljivo je zatiranje plevelov v prezimnih in zgodnje spomladanskih posevkih na njivah. Če dobro pogledate, se med njimi vedno najdejo tudi mrtve koprive in še kaj, prav zdaj, zgodaj cvetočega. Poskusite se vsaj večjim zaplatam izogniti, pustite cvetoče robove med njivami, prazne, samo z mrtvo koprivo poraščene njive pa vsaj v aprilu še ne preoravati, še manj pa škropiti s herbicidi.

Ko cveti sadno drevje, odstranite rumene lepljive plošče, pogosto jih vidim viseti na drevesih.

Prav tako v sadovnjakih in vinogradih pred uporabo katerega koli sredstva za varstvo rastlin pokosite vso cvetočo podrast, predvsem regrat, ko cveti. Mnogi na to pozabijo. Ker drevje ali trta ne cvetita menijo, da lahko škropijo brez posledic.



Slika 6: gnezdenje rogate dišavke (čebele samotarke) ob sadovnjaku v navadni, odloženi strešni opeki

Kar se tiče gnezdenja, lahko veliko naredijo lastniki travnikov. Velik del čmrljev namreč gnezdi v tleh in na tleh predvsem na travnikih. Poiščejo primerne naravne luknje, kot so jame glodalcev, drugih insektov... in se vanje naselijo. Gnezda si oplojene matice čmrljev iščejo zgodaj spomladi. Če se po travnikih veliko vozimo, odlagamo gnojnico, predvsem pa kosimo pred cvetenjem, uničimo veliko gnezd in tudi matic v njih.

A lahko se ob sadovnjakih (in vinogradih) pusti nekaj mejic, lahko se jih celo nasadi, to se celo podpira s strani sredstev EU, lahko pušča manjše, nepokošene dele travnikov dalj časa in s tem veliko prispeva k ohranjanju vseh naravni opraševalcev, tudi čmrljev.



Slika 7 in 8: Primeri žuželčnikov

4. Vpliv protitočne mreže na učinke pomotehničnih ukrepov

Domača tržna pridelava sadja potrebuje aktivno zaščito pred škodami po toči, saj jih škode po naravnih katastrofah najbolj prizadenejo. Izguba pridelka nima za posledico le izpad dohodka v letu tekočem letu, temveč nastale škode pogostokrat ni mogoče v celoti sanirati. Nastopi trajni izpad pridelka, zmanjša se dohodek, mnogokrat pa sadjar zaradi teh posledic izgubi celo najbolj tradicionalne in zveste kupce. Zato je za slovenske sadjarje pomembno, da bi jih pri teh investicijah tudi v prihodnje podprla domača kmetijska politika. Škode po toči vsako leto ogrožajo skoraj tretjino domačega pridelka namiznih jabolk. Strošek postavitve proti točne mreže, se je ob primerni obliki subvencioniranja investicij trajnih nasadov jablan, od 30-70%, po dosedanjih izkušnjah pokazal kot zelo sprejemljiv za večino sadjarjev, ne glede na velikost in organiziranost pridelave in trženja.

Vplivi protitočnih mrež pa niso samo pozitivni, nekaj je tudi slabosti, ki jih je v tehnologiji pridelave potrebno prepoznati in začeti prednostno preprečevati in odpravljati. Večje spremembe so nastale zaradi spremenjenih pogojev pri opraševanju, obarvanosti plodov, rasti dreves v vrhovih, dozorevanju in redčenju.

Vpliv namakanja na količino in kakovost pridelka jabolk

Pogoste suše so v zadnjih dvajsetih letih močno povečale izpad pridelka tudi v trajnih nasadih jablan in zelo poslabšale kakovost namiznih jabolk. Namakalni sistemi v trajnih nasadih omogočajo stabilne in kakovostne pridelke sadja. Na vseh do sedaj namakanih sadjarskih površinah v državi, sadjarji

beležijo pozitivne učinke namakanja že v vremensko povprečnih letih, še posebej pa v vseh sušnih letih. V naši podnebni razmerah se pogostokrat pripetijo daljša sušna obdobja že v mesecu maju ali juniju in se potem podaljšajo čez poletje. Zato je v teh zgodnjih razvojnih fazah dodatna oskrba z vodo v jablanovih nasadih pogostokrat ključen dejavnik za dober in kakovosten pridelek jabolk v jeseni. Velik izpad pridelka v določenih letih povzročijo tudi spomladanske pozebe in je smiselno namakanje s tehniko oroševanja uporabiti tudi za proti slansko zaščito.



Slika 9 in 10: Namakanje s tehniko oroševanja kot proti slanska zaščita v sadovnjaku

Spomladanske pozebe

Spomladanske pozebe lahko povzročijo sadjarjem zelo veliko gospodarsko škodo. V ekstremnih neugodnih vremenskih razmerah (leto 2016 in 2017 ter 2020 in 2021) je prišlo do popolnega izpada pridelka jabolk in večine sadnih vrst. Glavni dohodek slovenskih sadjarjev predstavlja tržna pridelava jabolk namizne kakovosti, zato ni vseeno kako uspešno bodo tehnike zaščita pred spomladanskimi mrazovi v prihodnje vključene v tehnologije pridelave sadja.

Do spomladanske pozebe pri večini sadnih vrst pride, ko v občutljivih zgodnjih fenoloških fazah padejo temperature pod interval od 0°C do – 2°C (v času cvetenja in po njem ter v času odpiranja brstov naprej pri kiviju in kakiju ter vinski trti).

Začetek cvetenja opazovanih sadnih vrst se po letu 1987 začneja vsako desetletje nekaj dni prej, v primerjavi s cvetenjem v petdesetih letih prejšnjega stoletja in sicer jablane 2 dni, hruške 4 do 5 dni in češnje več kot 3 dni prej na desetletje. (Žust, 2017). Cvetenje postaja zgodnejše zaradi višjih temperatur zraka, ki so posledica klimatskih sprememb. Če se bo ozračje v marcu in aprilu ogrelo za povprečno 1 °C, lahko pričakujemo za 4 do 10 dni zgodnejše cvetenje in posledica tega bo še pogostejše pojavljanje spomladanskih pozeb. Glede na to, da so bile v letu 2017 v marcu in aprilu do ohladitve za 3 do 4 °C višje povprečne temperature, je zelo možno, da se bodo temperature dvignile tudi za več kot 1 °C. (Žust, 2017)

Občutljivost različnih sadnih vrst in sort na nizke temperature

Občutljivost na pozebo je odvisna od sadne vrste, sorte in predvsem od razvojne faze. Kdaj pride določena rastlina iste sadne vrste in sorte v določeno razvojno fazo, je odvisno tudi od lege, na kateri je posajena. Na nekoliko bolj zaprtih, hladnih legah, ki so pozimi dalj časa v senci, je razvoj poznejši in taka lega utрпи manj škode po spomladanski pozebi kot tipične sadjarske lege na isti nadmorski višini.

Izvedba klasičnega oroševanja

Pri klasičnem oroševanju je za uspešno zaščito pred pozebo potrebno dodati zadostno količino vode. Priporočeno je dodati 4 mm padavin ali 4 litre na kvadratni meter na uro, za nižje temperature od – 6 ali - 7 °C pa 6 – 7 mm na uro (Zinoni et al 2005).

Razvojni stadij po Fleckingerju	Jablane prenesejo do °C	Začetek oroševanja pri °C mokrega termometra
C	- 10	- 4
D	- 8	- 3
E2	- 5	- 2
F	- 3	- 0,5
F2	- 1	0

Preglednica 1: Občutljivost jablan na pozebo in začetek oroševanja proti pozebi po razvojnih stadijih

Prednosti in slabosti klasičnega oroševanja

Klasični oroševalni sistem mora imeti dovolj velike količine vode (40 do 60 ali 80 m³/ha/h) in mora obratovati na celotni površini hkrati. V primerjavi z namakalnim sistemom, ki lahko deluje po sektorjih, mora imeti večje premere cevi in zmogljivejše črpalke. V primerjavi z ostalimi sistemi zaščite (ventilatorji, peči) je cenejši. Med vsemi sistemi zaščite je najbolj učinkovit pri močnih radiacijskih pozebah in tudi kombiniranih radiacijsko adveksijskih, kjer imajo ostali sistemi omejene učinke.

Na težjih tleh s pravilno pripravo terena pred sajenjem (planiranje, dreniranje) in izborom takih sadnih vrst in podlag, preprečimo zastajanje odvečne vode.

Izvedba in načrtovanje oroševalnih in namakalnih sistemov predstavlja dodatne stroške in specifična znanja.



Slika 11 in 12: protislanska zaščita z oroševanjem ob spomladanskih pozebah

5. Z zimsko rezjo na »klik« do uravnovešene gojitvene oblike ozkega vretena jablan ter rednih in večjih in bolj kakovostnih hektarskih pridelkov jabolk namizne kakovosti

Naša zadnja analiza postavitve novih nasadov jablan je potrdila pričakovano, da sadjarji predvsem zamenjujejo stare izrojene nasade jablan iz 80-tih let prejšnjega tisočletja, ne glede na velikost in strukturo posestva ali kmetije. Danes je po zaslugi pozitivnih ukrepov podporam v obnovo trajnih nasadov v zadnjih 15-tih letih polovica vseh nasadov jablan na 1000 ha že aktivno zaščitena mrežami proti toči. In žal le peščica od teh oskrbovana z vodo in ima urejene aktivne sisteme namakanja. Nasadov s proti slansko zaščito pa imamo v Sloveniji le za vzorec. Zato smo za stabilizacijo letnih domačih pridelkov jabolk in drugega sadja za novo programsko obdobje predlagali višje podpore za namakanje in aktivno zaščito proti spomladanskimi pozebami z oroševanjem v nasadih, ki imajo zadostne in urejene vodne vire za kmetijsko rabo. Pri vseh sadjarjih ne glede na velikost in organiziranost smo ugotovili, da »tehnoške rezerve« obstajajo in so največje prav v gojitveni obliki ozkega vretena pri vseh glavnih tržnih sortah jabolk. Zato smo v letu 2004 v krožkih začeli sadjarjem svetovati, naj postavijo v svojih obnovah višje opore za mreže proti toči, da bo mogoče izvesti preoblikovanje gojitvene oblike ozkega vretena z rodnim končnim volumnom na višini 2,5 m, v visoko ozko ali zelo ozko vreteno s končno višino rodnega volumna dreves jablan najmanj 3,0-3,5 m. Zaradi občutno boljše in višje opore, ki je v nasadih jablan zadnje generacije skupaj s postavitvijo mrež proti toči omogočila povečanje rodnega volumna v višino za 1m, smo se lahko lotili vzgoje »visokega ozkega in zelo ozkega vretena« v prvih nasadih starih 3-6 let že v letu 2004. Izvedba vseh potrebnih pomotehničnih del v jablanovih nasadih se zaradi spremenjene vzgoje jablanovih dreves v višjo in ožjo gojitveno obliko visokega ozkega in zelo ozkega vretena pri sadjarjih na kmetijah ni občutno podražila. Celo nasprotno. Investicija v mreže proti toči ima v svoji kalkulaciji tudi delovno ploščad, saj brez nje ni mogoče ekonomično razpenjati in zapirati mrež. Zato smo obvezna rabo delovnih ploščadi zaradi mrež proti toči zelo koristno izrabili tudi za izvedbo zimske rezi, pri ročnem redčenju in pri spravilu pridelka. Vsekakor pa je postavitev višje armature na naših zelo razgibanih sadjarskih legah zahtevnejše in nekoliko dražje, do 15%.. V praksi se je zelo hitro potrdilo, da višja armatura tudi v našem klimatu zelo občutno doprinesla k boljši osvetlitvi vseh predelov krošenj dreves in posledično večjo rodnost nižje ležečega rodnega lesa in boljši izplen kakovostnih jabolk, zunanje in notranje kakovosti (še posebej pri sortah gala, braeburen in fuji). Že leta 2006 pa smo v vseh teh nasadih jablan pokritih s protitočno mrežo na višji armaturi skupaj s sadjarji Podravja začeli z zimsko rezjo intenzivno oblikovati »visoko ozko in zelo ozko vreteno«, da izkoristimo vse prednosti višine armature v prid večjim in bolj kakovostnim pridelkom jabolk. V vseh naših proizvodnih preizkusih in izvedenih krožkih zimske rezi, redčenja odvečnih cvetov in plodičev ter krožkih kontrole zrelosti jabolk pred obiranjem, smo sadjarje v tem preteklem desetletju uspeli v njihovih nasadih prepričati, da je spremenjena zimska rez po principu tako imenovane rezi na »KLIK« trajno povečala rodnost nasadov vseh sort jablan, za najmanj 10-50%. V nasadih brez namakanja so naši sadjarji uspeli pri gostoti 2800-3000 dreves /ha pridelati v 6, 7 in 8 letu starosti pri sorti gala 60-80ton/ha in sorti fuji 45-60ton/ha, brez izmenične rodnosti (leto 2013, 2014, 2015). In ker se rez jablan na »KLIK« od vzgojne rezi dalje in vso rodno dobo nasada izvaja le v času zimskega mirovanja dreves jablan in se režejo in odstranjujejo izključno vedno le enoletni daljši poganjki daljši, daljši od dolžine malih sadjarskih škarij je izvedba rezi na »KLIK« bila zelo dobro sprejeta tudi pri neukih rezačih. Zelo hitro so se je priučili, v 3-6 urah. Prav male sadjarske škarje so tudi najbolj priročno merilo kako dolge čepe oziroma reznike je potrebno puščati pri rezi različno dolgih in debelih enoletnih poganjkov. Debelejši je enoletni daljši poganjek, daljši je čep oziroma reznik. Princip rezi je ves čas rodnosti nasada enak na vseh predelih krošenj dreves z edinim pogojem, da je arhitektura visokega ozkega ali zelo ozkega vretena enaka smreki ali obliki »balerine«. Z zimsko rezjo

na »KLIK« smo občutno zmanjšali izmenično rodnost tudi bolj problematičnih sort jabolk, kot je na primer pozno zoreča sorta fuji in najpoznejša sorta cripps pink. Zaradi takšne zimske rezi so oveski plodov na drevo optimalni (6-7) in ohranjajo ravnovesje rasti z rodnostjo v. Zato raba hormonskih rastnih stimulatorjev in zaviralcev rasti ni potrebna. Nižji so stroški kemičnih in ročnih redčenj odvečnih plodičev. Razvoj in dozorevanje plodov je v vseh predelih krošenj dreves mnogo bolj izenačen. Istočasen je optimalni čas prvega obiranja, od 50-80% vseh plodov. Potrebni sta največ dve obiranji tudi pri pozno zorečih zimskih sortah. Les kljub blagim zimam in daljšimi sušnimi obdobji primerno dozori. Diferenciacija cvetnih brstov je boljša, več cvetnih brstov boljše kakovosti, zaradi rodnega nastavka pretežno na dvo in tro letnem rodnem lesu. Prehranjenost rodnega lesa je boljša. Zato je manjša prizadetost rodnega nastavka po zimskih in tudi spomladanskih pozebah. Pri gojitveni obliki visokega ozkega in zelo ozkega vretena jablanovih dreves je najmanj 80% vsega rodnega lesa po zimskih rezi na »KLIK« od debla oddaljenega največ 20- 50 cm. V nasadih z zimsko rezjo na »KLIK« je učinkovitejša in bolj ekonomična je tudi raba talnih in listnih gnojil ter FFS sredstev za zaščito pred boleznimi in škodljivci. Večji je tudi učinek namakanja.

Zimske rez jablan na »KLIK« v nasadih Južne Tirolske

Vsekakor pa je zelo zanimiva ena od zadnjih strokovnih informacij, da se s podobnimi težavami pri izvedbi optimalne zimske rezi srečujejo tudi drugi pridelovalci namiznih jabolk v EU. Izjema ni niti Južna Tirolska, ki slovi po tehnološki dovršenosti v pridelavi jabolk namizne kakovosti. Zaradi natančnega sledenja kakovosti vsake njihove letine jabolk po končanem skladiščenju, je tudi pri njih prevladala strokovna odločitev o nujnosti takojšnjih sprememb zimske rezi. Zimska rez jablan na »KLIK« je uradno postala predmet intenzivnega svetovanja njihove zelo dobro organizirane in specializirane sadjarske svetovalne službe »Beratungsring«. Le ta od lanskega leta dalje s svojimi svetovalci na terenu v kroških na 13.000 ha, za 800 njihovih sadjarjev organizira kroške zimske rezi jablan na »KLIK« po posameznih okoliših. Ugotovitev njihovih priznanih sadjarskih strokovnjakov za skladiščenje jabolk, da je v spremenjenih klimatskih razmerah, od pozicije in porazdelitve glavnine plodov po vseh predelih krošenj dreves, zelo odvisna poleg zunanje in notranje kakovosti tudi skladiščna sposobnost jabolk vseh sort. Njihov glavni in edini končni cilj tržne pridelave jabolk je namreč poleg zadovoljivih rednih hektarskih letnih pridelkov jabolk ključna tudi dobra polična kakovost po končanem skladiščenju. Le tako bo njihova prodaja na vseh domačih in tujih trgih na dolgi rok stabilna in uspešna. V ta namen so pri »Beratungsring.org« izdali pisna tehnološka priporočila v posebni izdaji brošure: »SCHNITT UND ERZIEHUNG DER HOHEN SCHLANKEN SPINDEL«.



Slika 13 in 14: Ogled dobre tuje prakse zimske rezi na »KLIK« sadjarjev Podravja na sadjarski družinski kmetiji Mathà v kraju Nals na Južnem Tirolskem v letošnjem januarju.

Razlike med nasadi različne ali celo enake starosti ter iste sorte jabolk so lahko zaradi talnih in mikro klimatskih pogojev zelo velike. Zato je potrebno tudi rezi na »KLIK« določiti način in obseg te zimske rezi in jo prilagoditi posamičnemu nasadu. Nevarnost, da se rez na »KLIK« izvede preveč pavšalno ali

celo nepravilno vsekakor obstaja. Še prav posebej na začetku, če jo začnemo izvajati v že rodnem nasadu, ki je bil predhodno rezan drugače-»klasično«. V teh primerih pogostokrat rezačem ni povsem jasno kje in predvsem koliko izvajati še vedno pretežno dolgo ali že kratko rez na »KLIK«, oziroma kako oba načina rezi ustrezno kombinirati glede na starost rodnega lesa v posameznih predelih krošenj dreves v tem prehodnem obdobju, običajno treh let. Načrti zimske rezi na »KLIK« morajo biti narejeni že meseca novembra. Z zimsko rezjo jablan na »KLIK« ob ugodnih vremenskih razmerah pričnemo po božiču in jo zaključimo najkasneje v fenofazi rdečega balona cvetnih brstov.



Slika 15: Proizvodni poskusi zimske rezi na »KLIK« so tudi v naših nasadih potrdili uspešnejšo regulacijo rasti in rodnosti tudi pri sortah z izmenično rodnostjo kot je sorta FUJI

Nove sorta jablan BONITA zaradi svojih genetskih lastnosti potrebuje dosledno izvedbo zimske rezi na »KLIK«. (povzeto po izkušnji tirolskega sadjarja »Mathà Schnitt«)

- BONITA JE ŠIBKO RASTOČA SORTA Z MNOŽICO ŠIBKIH KRAJŠIH POGANJKOV IN S TRAJNO PREVLADE RASTI VRHOV
- BONITI USTREZA VZGOJNA OBLIKA VISOKEGA ZELO OZKEGA VRETENA (hohen schlanken Spindel), GOSTOTE : 0,5- 0,8m x 3,0-3,3m
- KLASIČNO OZKO VRETENO NI PRIMERNO (vzgojna rez prve tri leta v močno drevo ni mogoča zaradi šibke rasti in slabše obraslosti s poganjki)
- SADIKE BONITE OB SAJENJU MORAJO BITI OBRAŠČENE, NAJMANJ 7+, DOBRO 10+, ODLIČNO 15+; z dolžino provodnika najmanj 30cm, dobro 40cm, odlično več kot 50cm; **OB SAJENJU NASADA MORAJO SADIKE ZAPOLNITI NAJMANJ 70-80 % RODNEGA VOLUMNA!!!**
- **VZGOJNA REZ na "KLIK" -Matha´Schnitt** zagotavlja vsakoleten zadosten delež kakovostnih cvetov na dvoletnem rodnem lesu v vseh predelih krošenj dreves enakomerno (še posebej v nasadih pokritih s protitočno mrežo)



Slika 16 in 17: Vzgojna zimska rez jablan na "KLIK" -Matha´Schnitt, nove sorte BONITA na kmetiji Koršič.



Slika 18 in 19: Prvi pridelek po prvem letu vzgojne zimske rezi jablan na "KLIK" -Matha'Schnitt, nove sorte BONITA na kmetiji Koršič. Dosežena odlična zunanja in notranja kakovost.

Zaključek

V tehnologiji pridelava jabolk namizne kakovosti mora sadjar v teh časih upoštevati tudi vse neugodne vremenske razmere tekočega pridelovalnega leta in razmere preteklih letin. Prav v tem se uspešne tehnologije razlikujejo od neuspešnih. In ker pojav izmenične rodnosti jablanovih nasadov trajno ogroža ekonomično pridelavo jabolk tudi zelo rodnih novih sort in klonov, so ustrezna tehnološka znanja in izkušnje v pridelavi jabolk namizne kakovosti edino zagotovilo za redne in dobre pridelke domačih jabolk. V Sloveniji se sadjarji zelo radi pohvalimo, da smo dežela jabolk. Žal pa takšna stagnacija pridelave domačih jabolk namizne kakovosti ne obeta preveč svetle prihodnosti. Obstaja resna bojazen, da bodo projekti večje in boljše samooskrbe z domačim sadjem obtičali le v vsečni obliki projektnih poročil za in služili le birokratom. Slovenki sadjarji se dušijo v množici birokratskih obveznosti do vseh mogočih kontrol pridelav in trženja. Letos naj bi zaživel tudi projekt »Izbrana kakovost Slovenije« za sadje pridelano na slovenski zemlji. In ponovno smo priča dogodkom, ki nakazujejo in nas strašijo, da mnogi v tem projektu vidijo le še en dodaten lahek in gotov zaslužek kontrolnih in promocijskih organizacij. Projekt je zastavljen tako, kot da je povsem samo po sebi umevno, da bodo sadjarji pridelali v prihodnje mnogo več raznolikega domačega sadja odlične kakovosti in sami iz svojih prihodkov poskrbeli še za svojo promocijo in prodajo. A bodo res? Ali pa bo učinek tako zastavljenega projekta imel celo povsem nasproten učinek od željenega in bodo zvesti domači potrošniki slovenskega sadja zaman tavalili med množico trgovskimi polic po Sloveniji in iskali okusna slovenska jabolka, ker jih bodo domači sadjarji raje izvozili.

5. Pridelava jagod v zaščitenem prostoru in substratih

Pridelovalci se za gojenje jagod odločajo zaradi visoke rentabilnosti. Med vsemi sadnimi rastlinami velja za najbolj prilagodljivo in se jo goji v največ različnih sistemih pridelave – v tleh ali izven tal. **Jagoda v sodobnih sistemih gojenja v bližini večjih urbanih centrov, oz. ob lahkem dostopu do potrošniškega trga hitro vrača vložena sredstva in ustvarja solidne prihodke**

V standardni tehnologiji pridelave v Sloveniji se jagode gojijo na grebenih v tleh pokritih z črno zastirno folijo in pod konstrukcijo – tunelom širine 4,5 in višine 2,5 m pokritim z plastično folijo. V Sloveniji je bilo v letu 2019 79,9 oz. 71,34 % od skupno 112 ha jagod gojenih v zaščitenem prostoru (rastlinjaku, nizkih ali visokih tunelih). Žal ločenih podatkov o tehnologiji, in ali gre za pridelavo v tleh oz. substratih ni.

Tehnologija-objekti

V odvisnosti od tipa zaščitenega prostora lahko jagodo gojimo v:

- Nizkih tunelih, polvisokih tunelih, visokih tunelih, plastenjaki in steklenjakih.

V zaščitenem prostoru ustvarjamo optimalne pogoje za rast in razvoj rastline - posebna mikroklima (višje dnevne in nočne temperature, višja RZV, posebni svetlobni pogoji, fertigacija, hlajenje, dogrevanje). Tako lahko prilagajamo obdobje gojenja in planiramo proizvodnjo s »tempiranim sajenjem«. Pričakovani pridelek je za 30-40 % večji od pridelka na prostem.

Rastlinjak, ki si ga bomo ogledali je t.i. moderen blok tip, sestavljen iz posamičnih rastlinjakov dolžine cca 150 m, ki so združeni v en blok. Streha je v obliki loka, konstrukcija strehe je z okni na slemenu zasnovana na način, da omogoča prezračevanje, tudi stranice ter vhodi se po potrebi odpirajo in zapirajo. Tehnologija proizvodnje je organizirana kot hidroponska vzgoja v substratih, ki so položeni na konzole.

Regulacija mikroklimatskih pogojev v zaščitenem prostoru vključuje:

- Upravljanje z intenziteto, kvantiteto ter kvaliteto osvetlitve, regulacija temperature zraka, kontrola relativne vlažnosti zraka, regulacija senčenja, megljenja, gretja, zračenja, namakanje in fertigacija.

Osvetlitev

Regulacije intenzitete in spektra svetlobe se poslužujemo z uporabo ustreznih pokravnih ali gradbenih materialov rastlinjakov ter z dodatno osvetlitvijo. Najpogosteje se uporabljajo moderni termalni PE (polietileni), ki so UV stabilizirani – folije, trdi materiali – PVC, steklo, polikarbonat, ki filtrirajo sončevo svetlobo in zagotavljajo termičen učinek (sproščajo toploto ter tako dvigujejo temperaturo v prostoru). Pokriveni materiali se dodajajo v slojih – v primeru prekrivanja s folijo govorimo o dveh slojih. Med dodane sloje se vpahuje zrak, ki prispeva k boljši izolativnosti. Folije se uporabljajo kot prekrivni materiali – strehe, medtem ko so stranice grajene iz panelov iz akrila ter polikarbonata.

Najpomembnejša lastnost pri izbiri materialov je dobra prepustnost PAR spektrov svetlobe (fotosintetsko aktivna svetloba) ter difuzne svetlobe (razpršena, odbita svetloba, ki ugodno vpliva na rast rastlin in je pomembna posebno v daljših obdobjih oblačnega vremena).

Ločimo fotoaktivne folije, ter fotoselektivne folije, narejene iz poliolefina (poletilena nizke gostote – LDPE) ter kopolimera Etilen Vinil Acetata (EVA). Priporočljivi so dodatki proti kondenzu (AG), kar preprečuje nabiranje kondenza na nahlajenih folijah ob stiku z toplim zrakom, ter dodatek proti nalaganju prašnih delcev (AD – anti dust). Folije so neprepustne, debeline 0,1 do 0,2 mm, kar jim daje relativno dolgo življenjsko dobo (5-8 let)

Regulacija temperature in vlage

Temperatura in vlažnost v rastlinjaku se spremljata in regulirata s pomočjo računalnikov in senzorjev. Od senzorjev se koristijo termometri, solarimetri, namakalne sonde ter ostali.

Prezračevanje se izvaja kot kombinacija prisilnega zračenja s pomočjo ventilatorjev ter naravnega – odpiranje stranic, slemenskih odprtín – prav tako avtomatsko.

Substrati

Pri hidroponskem načinu gojenja rastline gojimo v substratih, ki služijo kot medij za vkoreninjanje in oporo rastlin niso pa poseben vir hranil. Hranila dodajamo preko namakalnega sistema oz. fertigacije. Pogosto uporabljeni substrati za hidroponsko gojenje jagode so bela ali črna šota, kokosova vlakna, vermikulit, agroperlit itn. Najpogosteje je substrat sestavljen iz kokosovih vlaken in perlita, tudi šote. Pri substratih smo pozorni na oznako »buffered and washed« - to še posebno velja za substrate iz

kokosovih vlaken –Buffered and washed substrati so izprani soli ter puferirani z kalcijevim ali magnezijevim nitratom.

Ločimo koritaste in ravne konzole. Koritaste konzole so primernejše za sisteme v katerih izvajamo recikliranje vode - ponovno dodajanje gnojil ter dezinfekcijo in ponovno uporabo. Tla pod konzolami so lahko gola ali pa pokrita z protiplevelnimi folijami agroteks.

V praksi se najpogosteje uporabljajo 10 L substratne vreče v katere se sadi 6 rastlin ali 15 l vreče dimenzij 50x30x10 cm v katere se sadi 8- 10 rastlin – 20 rastlin na kvadratni meter površine. Z slednjimi dosežemo gostoto sklopa od 120 do 200 tisoč rastlin po hektarju . Z pridelkom 300-500 g/rastlino lahko pričakujemo skupne pridelke od 40-70 T/ha in več, večkrat letno oz. pridelek okoli 4.5 – 5 kg na kvadratni meter. Za primerjavo, na prostem lahko v dvorednih sistemih dosežemo gostote sklopov 60 – 70 tisoč sadik /ha oz. 8 rastlin na kvadratni meter.

Namakalni sistem je nameščen s spodnje strani konzole. Iz »glavne« PE cevi na spodnji strani so napeljene tankostenske kapilarne cevi. Na koncu vsake kapilarne cevi je t.i. vbodni kapljač, ki se ga vbode v substrat.

Sadike

Sadijo se zelene sadike vzgojene v platojih oz. t.i. »trayplant« sadike vzgojene iz živic, pa tudi klasične »frigo« sadike jagod. Prednosti sajenja zelenih trayplant sadik so v tem, da se bolje ukoreninjajo, potreba po zalivanju takoj po sajenju je manjša, odlikuje jih dober razvoj ter visok pridelek, prav tako pa je zanje značilno lažje obiranje, saj rodijo do 20 % več večjih plodov. Kvalitetna sadika naj bi imela minimalno 5-7 dobro razvitih listov.

Sadimo jih lahko v kateremkoli letnem času kar nam omogoča »tempirano sajenje«. Čas sajenja določimo sami glede na nameravan čas obiranja – ko cene jagode na trgu dosežejo najvišje vrednost . Pogost sistem v tujini je sajenje v decembru (obiranje od marca do maja), drugo sajenje ob koncu maja (obiranje julij – avgust) ter tretje sajenje v avgustu (obiranje oktober – december).

Najpogostejši sorti, ki se uporabljata za sajenje v substrate sta enkrat rodni Sonata in Elsanta, tudi Clery, Alba..

Sajenje poteka direktno v substratne vreče, na konzolah ali pred vnosom vreč na konzole. Obdobje izrabe sadik in substrata praviloma traja 1-2 obiranja – npr spomladansko in jesensko, nakar se substratne vreče skupaj z sadikami zamenjajo.

Namakanje in gretje

Pri izbiri grelnega sistema se je potrebno odločiti za ekonomsko in funkcionalno najprimernejšega. Grelna cevi se lahko postavljajo pod samimi konzolami ali kot talno gretje, z plastičnimi cevmi v medvrstnih prostorih skozi katere teče topla voda.

Najpogosteje se srečujemo z avtomatiziranimi kapljičnimi namakalnimi sistemi. Pri gojenju v substratu pa potrebujemo tudi sistem fertigacije - gnojenje preko namakalnega sistema. Substrati imajo visoko infiltracijsko sposobnost (vpojnost) vendar slabo zadrževalno sposobnost za vodo.

Potrebna so pogosta, kratkotrajna namakanja – dolžino namakanja prilagodimo pretoku vode skozi kapljače. Pri hidroponskem sistemu gojenja v substratih potrebujemo kapljače z višjimi pretoki – minimalno 2 L/h, boljše več.

Za fertigacijo potrebujemo pH metre, EC metre, dozatorje gnojil in ostalo opremo, ki nam omogoča nemoteno spremljanje parametrov vode in primerno doziranje hranil. S pomočjo računalniške opreme in senzorjev lahko programiramo in nadziramo dnevno število namakanj ter količino dodanega gnojila glede na električno prevodnost raztopine (EC). Računalniki so povezani s senzorji, ki spremljajo evapotranspiracijo rastlin glede na parametre prostora. Ob upoštevanju transpiracijskega koeficienta rastline glede na razvojno fazo program dodeljuje pogostost in obilnost namakanja ter gnojenja.

Ker se pri večini hidroponskih sistemov hranilna raztopina reciklira in ponovno uporabi se z njo prenašajo tudi koreninske bolezni kot npr. *Phytophthora*. Za razkuževanje vode se koristijo metode sterilizacije z UV sevanjem ali počasne filtracije z peščenimi filtri.

Za pripravo ustreznega gnojilnega načrta je obvezna predhodna analiza namakalne vode.

Ekonomika pridelave jagod

Stroškovna in prihodkovna primerjava pridelave jagod na prostem in v zaščiteneih prostorih, pri raznih tehnologijah (10,000 €/ha in €/kg) – povzeto po Lieten, P. (2013). *Advances in Strawberry Substrate Culture during the Last Twenty Years in the Netherlands and Belgium. International Journal of Fruit Science*, 13(1-2), 84–90. **2013**

	Steklenjak, plastenjak – hidroponika konzole- z	Visok tunel – hidroponika y	Tunel – izven tal – hidroponika, mize x	Tunel - tla – v	Na prostem – tla u	Na prostem – izven tal – mize w
Investicija - t	100	45	17	8	3	11
Amortizacija - s	10	4	3	1,25	0,5	2
Variabilni stroški - r	16	13	8	2	1,75	5
Stroški dela - q	8	5	4,5	2,5	2	3
Stroški na letni ravni (s+q+r)	34	22	15,5	5,75	4,25	10
Pridelek (T/ha)	110-120	80-90	65-70	35-40	25-30	45-50
Cena (€/kg)	2,8-3,1	2,4-2,7	2,2-2,3	1,4-1,6	1,4-1,7	2,2-2,4
Prihodek pri max. ceni in pridelku (tisoči €)	37,2	24,3	16,1	6,4	5,1	12,0

Preglednica 2: Stroškovna in prihodkovna primerjava pridelave jagod na prostem in v zaščiteneih prostorih, pri raznih tehnologijah

*Velikoprodajne cene, *visok tunel – konstrukcija širine 8 m in višine 3,5 – 4m, *tunel – standardnih dimenzij širine 4,5 m in max. Višine 2,5 – 2,6 m.

LEGENDA:

Z – Proizvodnja izven tal v steklenjaku – dva pridelka letno – umetno osvetljevanje – stroški energije predstavljajo 40 % variabilnih stroškov.

Y – Proizvodnja izven tal v trajnih tunelih - temeljenih, dva pridelka letno, stroški ogrevanja predstavljajo 14 % variabilnih stroškov.

X – Proizvodnja izven tal, standarden tunel, dva pridelka letno.

W – Proizvodnja izven tal na prostem, en pridelek letno.

V – Proizvodnja v tleh na prostem, standardni tuneli – en pridelek letno

U – Proizvodnja v tleh na prostem brez zaščite – en pridelek letno

S – Amortizacija osnovna sredstva in oprema pri 5 % obrestih.

R – rastline, substrati, gnojila, FFS.

Q – Stroški dela pri urni postavki 12 €/h .

Kot bi pričakovali se stroški investicije povečujejo z kompleksnostjo sistema in tehnologije. Strošek postavitve modernih steklenjakov z vsemi potrebnimi sistemi znaša okoli milijon evrov/ha. Trenutno lahko govorimo o ceni blizu milijona in pol.

Ob primerjavi stroškov dela so ti višji pri gojenju v zaščitenem prostoru in se sorazmerno povečujejo glede na kompleksnost vzdrževanja samega sistema. Tako lahko vidimo da so najvišji prav v najmodernejših plastenjaki, saj mora pridelava v takšnem prostoru biti pod nenehnim nadzorom vzdrževalcev in tehnologov z specialnimi znanji – ustrezna prehrana rastlin, spremljanje fiziološkega stanja, ustrezno namakanje, spremljanje pojava škodljivcev in bolezni. Rastline gojene v substratu so bolj občutljive na temperaturna nihanja – previsoke temperature, prenizke temperature, premalo ali preveč vlage.

Enako velja za vse tehnologije gojenja izven tal. Glavni razlog je predvsem v tem, da je volumen koreninskega sistema rastlin gojenih v substratih manjši kot v tleh, ter manjši puferne sposobnosti.

Višji stroški dela se praviloma kompenzirajo z hitrejšim obiranjem (15-20 kg/h na obiralca v primerjavi z 12-15 kg/hr na obiralca v talnih kulturah). Večja gostota rastlin na enako površino v zaprtem prostoru v substratih prispeva k boljši produktivnosti in profitabilnosti, ki je ob visokih stroških začetne investicije pravzaprav nujna.

Pridelki so fantastični in segajo tudi do 120 T/ha. Cena jagod iz plastenjakov in steklenjakov so ob gojenju tudi v obdobjih, ko na trgu vlada pomanjkanje najvišje.

Najvišji delež variabilnih stroškov pri gojenju v teh sistemih predstavljajo stroški energentov za potrebe ogrevanja rastlinjaka – kar 40 %. **Gojenje jagod v takšnih sistemih je ekonomsko upravičeno samo izven sezone, ko imajo jagode na trgu višjo ceno. Visoki proizvodni stroški ter stroški infrastrukture, omejujejo nadaljnjo širitev takšnih sistemov v prihodnosti.**

Pri gojenju v visokih tunelih se strošek naprave nasada pri enaki površini prepolovi – 450 tisoč evrov/ha. Tuneli so lahko temeljeni ali premični. Veliko pridelovalcev se v navedenih tunelih odloča za gojenje v tleh z manjšimi variabilni stroški. Tudi strošek dela je manjši kot pri plastenjaki oz. steklenjaki. Tudi v tem sistemu lahko dosežemo dva in več pridelkov letno, kakor tudi zelo dobre, če že ne identične cene.

Stroški naprave nasadov v standardnih tunelih so še nižji. Strošek naprave / ha sega okoli 80 tisoč evrov, variabilni stroški ter stroški dela pa so še toliko manjši. Tudi v standardnem tunelu se lahko vzpostavi pridelava v substratih – najpogosteje so to t.i. mize, na katerih so vreče z substratom. Glede na to ali jagodo v tunelu pridelujemo v tleh ali substratu se razlikujejo tudi stroški naprave, in sicer so le ti za vzgojo v substratih enkrat višji zaradi stroška, ki nam ga predstavlja nakup miz – ta strošek predstavlja okoli 90 tisoč evrov/ha. V obeh primerih lahko pričakujemo maksimalno en do dva pridelka letno – odvisno od sorte, stroški dela pa so če primerjamo talno ali hidroponično pridelavo podobni.

Najnižji napravni stroški so pri gojenju jagod na prostem v tleh – 30 tisoč evrov/ha. Gre za najpreprostejši način gojenja. Na letni ravni lahko pričakujemo 1 – 2 pridelka letno – odvisno od izbire sorte. Če sistem gojenja v tleh na prostem primerjamo z tistim v standardnem tunelu lahko vidimo, da so pridelki v tunelu nekoliko višji zaradi manjšega izpada kot posledica bolezni, saj rastline niso izpostavljene padavinam.

LITERATURA

1. Vir: <https://sprayers101.com/continuous-rinse/>
2. Vir: Partnerji v projektu TOPPS za preprečevanje točkovnega onesnaženja (2005-2008). Dobra kmetijska praksa varstva rastlin za varovanje voda - preprečevanje točkovnega onesnaženje
3. Žust, 2017
4. Zinoni; et. Al. 2005