



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO



»Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja: Evropa investira v podeželje«

TEHNOLOŠKA PRIPOROČILA ZA ZMANJŠANJE OBČUTLJIVOSTI KMETIJSKE PRIDELAVE NA SUŠO

poljedelstvo, travništvo, zelenjadarstvo in hmeljarstvo

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano
Dunajska 58, 1000 Ljubljana
Telefon: 01 478 90 00
Telefaks: 01 478 90 56
e-naslov: gp.mkgp@gov.si
www.mkgp.gov.si

ISBN 978-961-6299-98-5



9 789616 299985

Projekt delno financira EU



»Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja: Evropa investira v podeželje«

TEHNOLOŠKA PRIPOROČILA ZA ZMANJŠANJE OBČUTLJIVOSTI KMETIJSKE PRIDELAVE NA SUŠO

poljedelstvo, travništvo, zelenjadarstvo in hmeljarstvo



Kmetijstvo je usodno odvisno od vremena oziroma podnebnih razmer. Temperatura zraka, sončno obsevanje, zračna vlaga, količina in razporeditev padavin, pogostnost in intenzivnost mejnih dogodkov (neugodne vremenske razmere) imajo velik vpliv na kmetijsko pridelavo. Posledice prihajajočih podnebnih sprememb bodo raznovrstne, nekatere tudi pozitivne, vendar pa bodo v večini primerov za človeštvo in kmetijstvo negativne.

Ukrepi prilagajanja na podnebne spremembe so potrebni zaradi uspešnega spopadanja s podnebnimi spremembami (npr. večjimi količinami padavin, višjimi temperaturami, bolj omejenimi vodnimi viri ali pogostejšimi neurji), ki se dogajajo zdaj ali se pričakujejo v prihodnosti. Namen prilagajanja je zmanjšati tveganje ali škodo zaradi sedanjih ali prihodnjih škodljivih učinkov in sicer na način, ki je stroškovno učinkovit ali izkorišča možne koristi.

Na Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano smo že pred leti pristopili k ukrepom prilagajanja podnebnim spremembam, katerih rezultat so bile številne izdane brošure o namakanju. V letošnjem letu smo ob sodelovanju priznanih strokovnjakov pristopili tudi k pripravi brošure s tehnološkimi priporočili za zmanjšanje občutljivosti kmetijske pridelave na sušo in so namenjena predvsem tistim, ki se ukvarjajo s poljedelstvom, travništvom, zelenjadarstvom in hmeljarstvom.

Želim, da Vam bodo priporočila v pomoč pri kmetovanju, s katerimi lahko omilimo škodo, ki jo kmetijstvu povzroča suša.

Iztok JARC
minister

UVOD

Kmetijstvo je neposredno odvisno od vremena in podnebja ter je ob skrajnih vremenskih dogodkih med najbolj ranljivimi sektorji gospodarstva. V Sloveniji največ škode povzroča suša, manj pa neurja, toča in pozebe.

Suša tudi po spremembi zakona o odpravi posledic naravnih nesreč ostaja nesreča, pri kateri so kmetovalci upravičeni do delnega povračila škode z državno pomočjo, vendar le, ko škoda preraste določen minimalni prag. Škoda bo ocenjevana le enkrat letno (pred spravilom pridelka), država pa bo pomoč nakazala v dveh letih. Med zavarovalnicami in Ministrstvom za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano potekajo dogovori o možnosti zavarovanja zaradi posledic suše. Suša bi bila tako skupaj z ostalimi naravnimi nesrečami, ki jih povzročajo neugodne vremenske razmere, uvrščena med nesreče, za katere je mogoče zavarovati kmetijski pridelek. S tem nosilci kmetijskih gospodarstev ne bi bili več upravičeni do državne pomoči. Namesto tega bi država, tako kot pri ostalih naravnih nesrečah v kmetijstvu, sofinancirala zavarovalne premije. Lahko predvidevamo, da bodo zavarovalne premije za najbolj ogrožena pridelovalna območja in kmetijske rastline tako visoke, da jih vsi pridelovalci ne bodo zmogli. Izvajanje preventivnih ukrepov za zmanjšanje občutljivosti kmetijskih gospodarstev za sušo je tudi zato izjemnega pomena za gospodarnost pridelave.

V knjižici, ki je pred vami, podajamo priporočila za kmetovanje, s katerimi lahko omilimo škodo, ki jo kmetijstvu povzroča suša. Namenjena so predvsem tistim, ki se ukvarjajo s poljedelstvom, travništvom, zelenjadarstvom in hmeljarstvom. Priporočila ne zajemajo namakanja, ki je sicer najučinkovitejši ukrep za premagovanje dolgotrajnejših suš. Le-to je namreč predstavljeno v posebni seriji brošur, ki jih je izdalo MKGP. Seveda pa so priporočila, ki jih podajamo v tej knjižici, dobrodošla tudi, kadar možnost namakanja imamo. Tudi kadar namakamo namreč velja razpoložljivo vodo kar najbolje izkoristiti.

V poglavju ***Suša in kmetijstvo v Sloveniji*** so predstavljeni okoljski dejavniki, ki najbolj vplivajo na ogroženost pridelave zaradi suše in izpostavljena pridelovalna območja, na katerih bi bilo potrebno v čim večjem obsegu izvajati ukrepe za zmanjševanje ogroženosti zaradi suše. Poglavje ***Splošni tehnološki ukrepi*** zajema vse tiste postopke pri obdelavi tal, gnojenju, varstvu rastlin in kolobarjenju, s katerimi lahko omilimo vpliv suše na gojene rastline in zmanjšamo njen vpliv na okolje. Postopki, s katerimi si pri premagovanju suše pomagamo pri posameznih kmetijskih rastlinah, so predstavljeni v poglavju ***Posebni tehnološki ukrepi pri posameznih vrstah in skupinah kmetijskih rastlin***. V zaključnem poglavju ***Prilagajanje kmetijske pridelave na izrazito občutljivih območjih*** obravnavamo nekatere možnosti za kmetovanje na območjih, ki jih suša pogosto prizadene in kjer bi bilo potrebno omejitve, ki nam jih postavlja narava, bolj upoštevati.

Kazalo

5	UVOD
9	SUŠA IN KMETIJSTVO V SLOVENIJI
13	SPLOŠNI TEHNOLOŠKI UKREPI
13	OBDELAVA TAL
15	GNOJENJE
18	VRSTENJE IN IZBOR VRST
19	VARSTVO RASTLIN
23	POSEBNI TEHNOLOŠKI UKREPI PRI POSAMEZNIH VRSTAH IN SKUPINAH KMETIJSKIH RASTLIN
23	KORUZA
25	STRNA ŽITA
27	KROMPIR
29	TRAJNO TRAVINJE
31	SEJANO TRAVINJE
35	NA SUŠO ODPORNEJŠE KRMNE RASTLINE
37	ZELENJADNICE
39	HMELJ
42	PRILAGAJANJE KMETIJSKE PRIDELAVE NA ZA SUŠO IZRAZITO OBČUTLJIVIH OBMOČJIH

SUŠA IN KMETIJSTVO V SLOVENIJI

Slovenija je ena redkih evropskih držav, ki ima na večini svojega ozemlja ugodno vodno bilanco. To pomeni, da je padavin več, kot pa se vode izgubi s procesom izhlapevanja iz tal ter z dihanjem rastlin. Najbrž je to dejstvo botrovalo našemu odnosu do obvladovanja suše in izkoriščanju vode za potrebe namakanja v kmetijstvu do sedaj.

Navkljub ugodni letni vodni bilanci se vedno pogosteje srečujemo z občasnimi primanjkljaji vode v času intenzivnejše rasti rastlin. Ti se odražajo v bolj ali manj izraziti suši oziroma z različnim prostorskim obsegom suše. V zadnjih 25 letih se v povprečju vsako tretje leto srečujemo s sušnimi razmerami, ki presegajo lokalne okvire in povzročajo veliko gospodarsko škodo. Obseg škode zaradi suše je v največji meri pogojen z vremenskimi dejavniki in s tlemi.

Glede na razliko med padavinami in izgubami vode iz tal v rastni sezoni sta v Sloveniji znani dve območji, ki sta posebej občutljivi za sušo. To sta priobalni pas na jugozahodnem ter Pomurje na skrajnem severovzhodnem delu. To dejstvo je razvidno tudi iz analize niza 30-letnih vremenskih podatkov, ki sta jo opravila dr. Lučka Kajfež-Bogataj in dr. Klemen Bergant. Ugotavljata, da poleg omenjenih območij večjo občutljivost za sušo izkazujeta še območji v spodnjem Posavju ter manjše območje okoli Metlike in Črnomlja. Vsa omenjena občutljiva območja predstavljajo 15 % površine Slovenije, kjer obstaja realna verjetnost, da v poletnih mesecih nastopi občuten primanjkljaj vode. Z upoštevanjem trenda naraščanja temperatur, ki smo mu še posebej priča v zadnjih dvajsetih letih, sta ocenila, da se površina občutljivih območij za poletno sušo poveča na četrtno slovenskega ozemlja. Vendar suša velikokrat pustoši izven pričakovano občutljivih območij in prizadene kraje na širšem Dravskem polju, neredko pa tudi intenzivnejša poljedelska območja v osrednji Sloveniji, čeprav je njihova povprečna vodna bilanca med rastno sezono navidez ugodna. Prav tako se suša neredko pojavlja tudi že v spomladanskih mesecih.

Na bilanco vode poleg vremenskih dejavnikov (padavin, temperature, vetra in sončnega sevanja) v veliki meri vplivajo tla. Ena od osnovnih funkcij tal je namreč skladiščenje vode za rast rastlin, s čimer v veliki meri vplivajo na to, kako bodo rastline preživele sušna obdobja. Če so tla plitva, z večjo vsebnostjo peska ali morda tudi z določenim deležem proda v obdelovalnem sloju, niso sposobna vezati večjih količin vode. Na takih tleh že krajše sušno obdobje povzroči motnje v preskrbi rastlin z vodo, zaradi česar zelo hitro pride do zmanjšanja pridelka ter upadanja njegove kakovosti.

Zaradi pomanjkanja obdelovalnih površin so se predvsem v drugi polovici prejšnjega stoletja njive selile na obrečni prostor, ki po svojih lastnostih ni primeren za poljedelsko pridelavo. V preteklosti so tam prevladovali travniki, ki so običajno zagotavljali dobro prvo košnjo, vse nadaljnje pa so bile močno odvisne od padavin. Pridelovanje poljščin na takšnih tleh brez nama-

kanja je, tudi z vidika podnebnih sprememb, nesmotrno, saj je pogostnost sušnih obdobj v takšnih tleh še posebno velika. Na plitvih tleh, ki so se razvila na peščeno prodnatih naplavinah rek, je v Sloveniji več kot 10 % vseh njiv (slika 1). Iz povedanega sledi, da bi vsaj na teh zemljiščih morali spremeniti sedaj ustaljeno pridelavo, če ne iz drugih vzrokov, pa predvsem zaradi ekonomskih kazalcev.

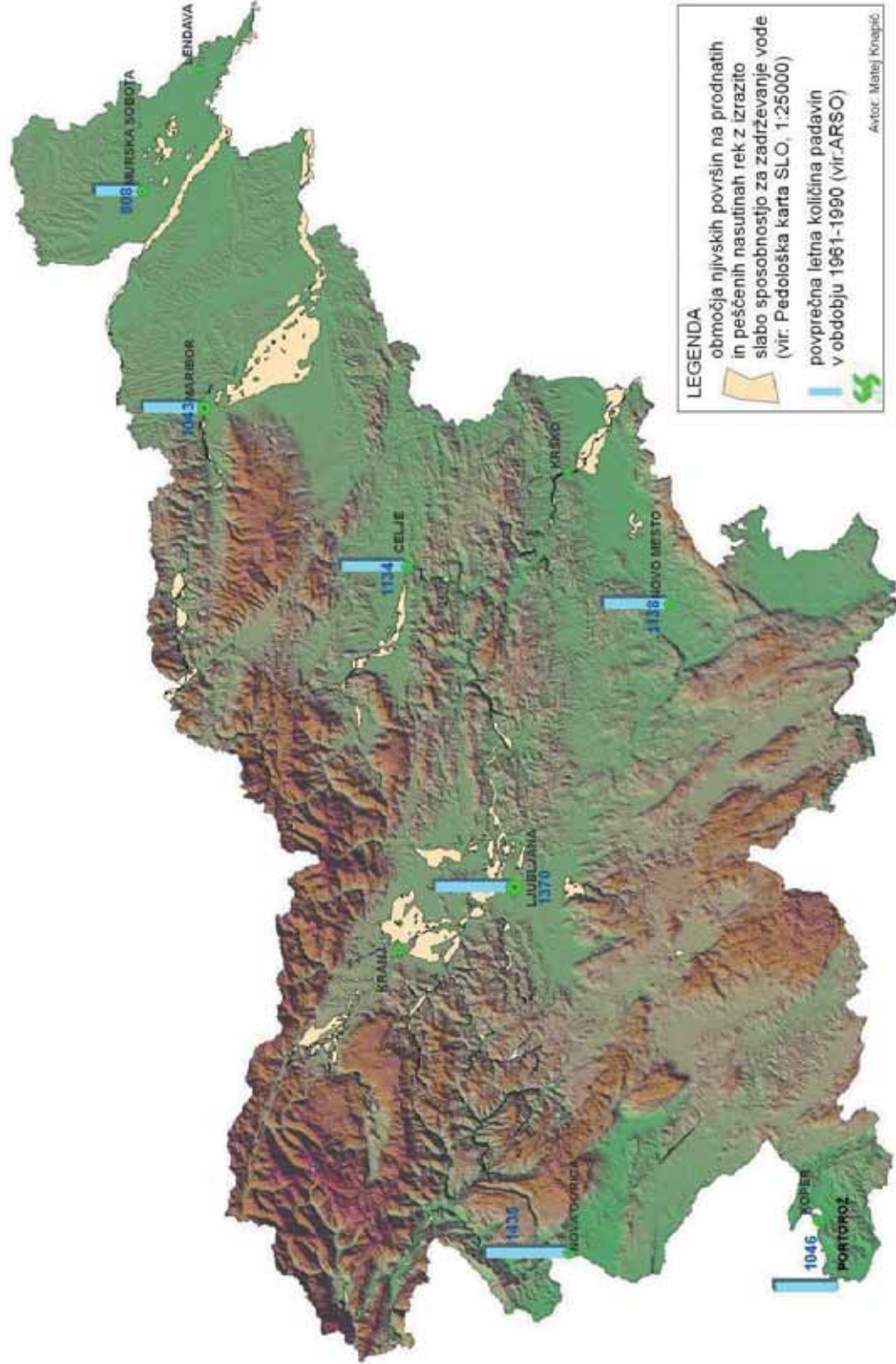
Vodno zadrževalne sposobnosti tal lahko izboljšamo z določenimi ukrepi. Razmerje med deležem osnovnih talnih mineralnih delcev, to je peska, melja in glin, odločilno vpliva na to, koliko vode so tla sposobna zadržati. Z nekaterimi agrotehničnimi ukrepi pa lahko te sposobnosti povečamo ali zmanjšamo. Tako je splošno znano, da večja vsebnost organske snovi v tleh poveča kapaciteto tal za vodo. Z obdelavo in zastiranjem tal prav tako lahko občutno zmanjšamo izhlapevanje vode iz tal ter povečamo njihovo sposobnost za vpijanje padavin. Izvajanje teh ukrepov bi bilo potrebno na vseh kmetijskih zemljiščih, saj lahko preprečijo negativne učinke prvih kratkotrajnih sušnih obdobj in ublažijo splošni obseg škode zaradi suše. Negativne učinke suše lahko zmanjšamo tudi s prilagojeno setveno in sortno strukturo ter s prilagajanjem nekaterih pridelovalnih konceptov. Žal pa večjih škod ob katastrofalnih sušah tudi ti ukrepi ne morejo preprečiti.

Namakanje je edini agrotehnični ukrep, ki zagotavlja uspešno premagovanje dolgotrajnejših sušnih obdobj, na primer takšnih, kot je bilo v letu 2003, ko je izrazito pomanjkanje padavin oziroma vode v tleh trajalo več mesecev. Po podatkih ARSO so bili v tem letu v precejšnjem delu Slovenije primanjkljaji vode v obdobju marec–avgust večji od 360 mm, kar z drugimi besedami pomeni skoraj trimesečno potrebo rastlin po vodi.

V Sloveniji vprašanja namakanja ne rešujemo na ustrezen način. Navkljub pozitivni vodni bilanci imamo velike težave že pri zagotavljanju ustreznih vodnih virov za potrebe namakanja. Ob vprašanju namakanja pa je tudi v strokovni javnosti večkrat opazen negativen predznak, češ da ima lahko negativne posledice na okolje ter je hkrati nekakšen sinonim intenzivnih pridelovalnih tehnologij v kmetijstvu. Seveda predstavlja vsak nestrokovni agrotehnični ukrep neželen poseg v okolje, vendar ob upoštevanju strokovnih kriterijev namakanje ne ogroža okolja in ni nič bolj ogrožajoče, kot so nekateri ostali agrotehnični ukrepi pri pridelovanju rastlin.

Iz povedanega sledi, da je Slovenija navkljub pretežno humidni klimi, vedno bolj ranljiva zaradi suše. Negativni učinki suš na kmetijsko gospodarstvo niso vedno takoj vidni in imajo praviloma dolgoročne posledice, ki se odražajo v slabšanju položaja kmetijstva in v ekstremnih okoliščinah tudi v propadanju kmetijske krajine. Gospodarske škode so mnogo večje, kot se nam zdi na prvi pogled skozi prizmo nadomestil za blažitev suš, ki so jih deležni najbolj prizadeti kmetovalci. Da bomo lahko uspešno preživeli spremenjene pridelovalne pogoje, je potrebno povsod v kar največji meri upoštevati vse ukrepe, ki pripomorejo k zmanjševanju škod zaradi suše. Povsod tam, kjer je to racionalno in mogoče, pa je za zagotavljanje stabilne kmetijske pridelave potrebno aktivneje pristopiti k izgradnji namakalnih sistemov.

Slika 1:
 Območja njevskih zemljišč na
 peščeno prodnatih nasutinah rek
 z ekstremno slabo kapaciteto za
 zadrževanje vode.



SPLOŠNI TEHNOLOŠKI UKREPI

Splošni tehnološki ukrepi, s katerimi lahko nekoliko zmanjšamo škodo, ki jo pridelavi kmetijskih rastlin povzroča suša, ali pa se ob kratkotrajnejši suši škodi celo izognemo, so usmerjeni predvsem v izboljšanje zadrževanja razpoložljive vode v tleh in v njen boljši izkoristek. V pretežni meri so del dobre kmetijske prakse pri pridelavi hrane in krme na njivah in travinju. Ti ukrepi so primerni tako za manj kot za bolj ogrožena pridelovalna območja.

Obdelava tal

Kakovostna obdelava tal je osnova za uspešno pridelavo rastlin. **Cilj obdelave tal, ki so ogrožena zaradi suše, je z različnimi ukrepi povečati sposobnost tal, da v določenem času vpijejo čim več vode** (infiltracijska sposobnost tal), **povečati sposobnost tal, da zadržijo čim več vode za kasnejšo uporabo** (kapaciteta tal za vodo), **omogočiti koreninam čim boljšo rast in preprečiti izgube vode z izhlapevanjem**. Našteto je odvisno od teksture (torej od razmerja med osnovnimi talnimi delci, kot so pesek, melj in glina) in strukture tal, od vsebnosti organske snovi ter od pokritosti tal. Teksture tal ne moremo spreminjati, medtem ko lahko na ostalo v veliki meri vplivamo z izborom agrotehničnih ukrepov. Ti morajo biti prilagojeni pridelovani kulturi, tipu tal, trenutnemu stanju tal in pričakovanim vremenskim razmeram ter opravljeni pravočasno v pravem zaporedju, z ustreznimi stroji in orodji. Zavedati se moramo, da lastnosti tal ne moremo spremeniti »čez noč«, temveč je za to potrebno stalno in dosledno izvajanje ustreznih ukrepov.

Struktura tal pomembno vpliva na vpijanje in zadrževanje vode v tleh, na zračnost in segrevanje tal ter na razraščanje korenin. Zaželeno je grudičasta struktura, pri kateri so talni agregati stabilni (se pod vplivom vode in drugih zunanjih dejavnikov ne razgradijo hitro). Taka tla dobro vpijajo in zadržujejo vodo, v njih se korenine dobro razraščajo in imajo zato boljši dostop do vode. Tla z grudičasto strukturo so tudi manj občutljiva na zaskorjenje. Strukturo tal izboljšamo z jesensko osnovno obdelavo, z vnašanjem organske snovi v tla, z uravnoteženim gnojenjem,... Strukturo tal lahko hitro pokvarimo s prepogosto ali preveč fino obdelavo, z obdelavo presuhih ali premokrih tal, s preobilnim gnojenjem z N in če namakamo z vodo s previsoko koncentracijo soli.

Organska snov v tleh ima velik vpliv na kemične, biološke in fizikalne lastnosti tal, s tem pa tudi na intenzivnost pojava suše. Poleg tega, da ugodno vpliva na oblikovanje strukturnih agregatov, organska snov izboljša kapaciteto tal za zrak v težkih tleh in za vodo v lahkih tleh. Nase lahko veže 3 do 5-krat več vode, kot je njena lastna masa. Ta lastnost je pomembna zlasti za peščena tla, ob pojavu suše pa za večino tal. Organska snov vpliva tudi na barvo tal in s tem na njihovo ogrevanje.

Rastlinski ostanki na površini tal izboljšajo vpijanje padavin, zmanjšajo izhlapevanje, ščitijo tla pred erozijo in senčijo tla, kar ugodno vpliva na mikrobiološko aktivnost v tleh.

Osnovna obdelava

Jeseni tla globoko preorjemo. S tem izboljšamo vpijanje zimskih padavin, omogočimo, da tla preko zime primrznejo, kar izboljša njihovo strukturo in se sesedejo ter s tem ponovno vzpostavijo stik z globljimi plastmi tal, kar kasneje zagotavlja kapilarni dvig vode. Jesenska osnovna obdelava omogoči zgodnejšo setev spomladi.

Jeseni preorana tla spomladi čim prej poravnamo in plitvo površinsko obdelamo. To je še posebej pomembno takrat, ko že spomladi primanjkuje padavin. S tem zmanjšamo površino, s katere voda izhlapeva iz tal in prekinemo kapilarni tok vode do površine, medtem ko tla pod površino ostajajo vlažna.

Izogibamo se spomladanskemu in poletnemu oranju, saj s tem, ko tla obrnemo in na površino spravimo še vlažna tla, povečamo izhlapevanje.

Kadar orjemo spomladi ali poleti, to storimo čim plitveje in tla takoj površinsko obdelamo.

Na tleh, ki jih suša pogosto prizadene, in na tleh, ki so izpostavljena eroziji, uporabimo ohranitveno (konzervacijsko) obdelavo tal. Zanja je značilno, da tla le plitvo obdelamo (ne orjemo, tla obdelamo bodisi z gnanimi stroji – kultivatorji ali vrtavkaste brane bodisi z vlečenimi stroji – različni kultivatorji grebači) in da po obdelavi in setvi več kot 30 % površine ostane pokrite z rastlinskimi ostanki predhodne kulture. Slabost tovrstne obdelave je, da so tla slabše drenirana (voda počasneje odteče) in zato bolj vlažna in hladna, kar je v spomladanskih mesecih lahko razlog za kasnejšo setev. Poleg tega se lahko povečajo težave z boleznimi, škodljivci in pleveli. Zaradi obilice organskih ostankov v setvenem sloju imamo lahko pri setvi težave z odlaganjem semena. Zaradi tega je ta način obdelave primeren predvsem za tiste kmetijske rastline, ki imajo debelejša seme (npr. koroza, zrnate stročnice, strna žita), pa tudi za trave in križnice. Za korenovke, gomoljnice in zelenjadnice v okviru tovrstne obdelave tal še ni ustreznih rešitev.

Strnišča žit po žetvi čim prej plitvo mehansko obdelamo (ne orjemo), da preprečimo izhlapevanje vode s površine tal in skozi strnišče. Tako zadržimo vodo, ki jo poletni dosevki potrebujejo za vznik.

Za poletne dosevke v sušnih razmerah uporabimo ohranitveni (konzervacijski) način priprave tal ali neposredno setev.

Tla rahljamo pod ornico in preprečujemo nastajanje plazine. Z rahljanjem spodnjih plasti tal omogočimo boljšo rast korenin in s tem boljši dostop korenin do vode. V težjih in bolj vlažnih tleh s tem omogočimo boljše odcejanje vode.

Predsetvena obdelava

Intenzivnost in način predsetvene obdelave naj bosta prilagojena zahtevam posameznih kultur. Pri setvi **semen** (žito, koruza, pesa, oljnice, ...) je potrebno pripraviti gostejši spodnji sloj in rahel zgornji sloj. Zato priporočamo uporabo predsetvenikov. Pri **krompirju** naj bodo tla pripravljena globoko, brez grud, hkrati pa z ne preveč fino strukturo. Za krompir po možnosti uporabljamo vrtavkasto brano.

Tla obdelujemo do grudičaste strukture.

V sušnih razmerah po setvi njivo povaljamo. Tako pritisnemo semena ob talne delce in hkrati zagotovimo kapilarni vzpon vode iz globljih plasti tal.

Obdelava med rastjo

Z večkratno medvrstno zelo plitvo obdelavo (rahljanje, okopavanje) preprečimo zaskorjenje tal in zmanjšamo izhlapevanje vode iz tal. To je posebej pomembno pri okopavinah. S plitvo površinsko obdelavo hkrati usmerjamo rast korenin proti globljim plastem tal.

Gnojenje

Motnje v prehrani rastlin so v sušnih razmerah posledica slabše ali onemogočene dostopnosti hranil za rastline. Zaradi tega je posevek prizadet, stopnja prizadetosti pa je odvisna od več dejavnikov. Na splošno velja, da so posledice hujše v primeru dolgotrajnejše suše ter v obdobju, ko bi rastlina sicer najbolj intenzivno črpala hranila. Motnje v prehrani rastlin se kažejo v zmanjšani odpornosti na bolezni in škodljivce, v pojavu fizioloških motenj ter antagonističnem delovanju hranil.

Preventivni ukrepi za zmanjševanje posledic suše

Med preventivne ukrepe uvrščamo vse tiste ukrepe, ki jih s področja gnojenja izvajamo vsako leto z namenom zagotavljanja optimalne rodovitnosti tal ter vse ukrepe, ki so v skladu z dobro kmetijsko prakso gnojenja. Med najpomembnejše preventivne ukrepe uvrščamo:

- zagotavljanje optimalnih parametrov rodovitnosti tal (pH, založenost tal s hranil (P, K, Mg, itd.)) in
- gnojenje na podlagi analize tal ter gnojilnega načrta.

Ukrepi v času suše

Obdobje suše nastopi bolj ali manj nepričakovano, zaradi česar je potrebno ukrepe na področju gnojenja temu ustrezno prilagoditi. Način prilagoditve je odvisen od trajanja sušnega obdobja, razvojne faze rastlin, vrste rastlin ter od specifičnih razmer, ki vladajo na posameznem zemljišču. Ker

se v obdobju suše rast in razvoj rastlin ustavita, se spremeni tudi dinamika koriščenja hranil. Hranila, ki smo jih rastlinam dali že pred začetkom suše, ostajajo v tleh neizkoriščena, rastline pa jih tudi ne morejo izkoristiti, saj v tleh primanjkuje vode. Zaradi tega je potrebno biti pri gnojenju v suši posebej previden, saj gnojenje v takšnih razmerah rastlinam lahko prej škodi kot koristi, poleg tega pa je tudi delovanje tako dodanih hranil v tleh močno ovirano. V obdobju suše imamo kljub temu teoretično na voljo naslednje oblike gnojenja: gnojenje z granuliranimi gnojili, namakanje in fertigacijo ter foliarno gnojenje.

V sušnih razmerah se izogibamo gnojenju z granuliranimi gnojili (predvsem dušikovimi), saj zaradi pomanjkanja vode v tleh le-ta ne bodo delovala tako, kot bi morala.

Namakanje je ukrep, s katerim izboljšamo slabo dostopnost hranil za rastline v sušnih razmerah.

S fertigacijo poleg vode rastlinam dovajamo tudi hranila. Fertigacija v suši ne sme predstavljati nujnega ukrepa za zagotavljanje hranil, saj lahko rastlinam hranila zagotovimo že zgolj z namakanjem, ki izboljša dostopnost hranil v tleh. **Fertigacijo torej priporočamo samo v primeru, ko bilanca hranil v gnojilnem načrtu izkazuje pomanjkanje hranil ali v primeru, ko smo imeli tak ukrep načrtovan že vnaprej ne glede na pojav suše.**

V obdobju suše lahko rastline s hranili oskrbimo tudi preko listov (foliarno gnojenje), vendar je potrebno upoštevati, da tovrstno gnojenje ni primerno za vse rastline. **Foliarno gnojilo je potrebno uporabiti v ustrezni koncentraciji**, saj v nasprotnem primeru lahko povzročimo ožige na listih. **Izgube hranil pri foliarnem gnojenju lahko zmanjšamo z gnojenjem v oblačnem vremenu in brezvetrju ter z gnojenjem čim bližje rastlinam.** Paziti moramo tudi na to, da se ob raztapljanju nekaterih gnojil v vodi (npr. sečnina) temperatura raztopine zniža, zaradi česar moramo gnojenje opraviti šele po izenačitvi temperature raztopine s temperaturo okolja. Foliarno gnojenje v času suše priporočamo samo v primeru, ko so rastline prizadete do mere, ki še omogoča koriščenje na ta način dodanih hranil. Takšne rastline so ponavadi še vedno dovolj zelene in še kažejo znake rasti in razvoja. V primeru hudih posledic suše, kot je sušenje, venenje in vidno odmiranje rastlin, foliarno gnojenje odsvetujemo, saj rastlinam tako dodana hranila ne bodo več pomagala.

Ukrepi po koncu suše

V obdobju po suši naredimo največ napak zaradi zmotnega prepričanja, da je potrebno gnojenje opraviti čim prej ter na ta način nadoknaditi primanjkljaj hranil, ki rastlinam v obdobju suše niso bila na voljo. Po koncu suše je namreč koncentracija hranil v tleh praviloma večja, kot če suše ne bi bilo, saj je bil odzvem hranil oviran. Koncentracije hranil so zaradi izhlapevanja vode skozi listne reže povečane tudi v rastlinah. Zato velja priporočilo, da je

potrebno gnojenje po suši usmeriti zelo previdno, saj v nasprotnem primeru lahko naredimo več škode kot koristi, negativno pa lahko vplivamo tudi na kakovost pridelka.

Kako določiti odmerek gnojil po suši? Pri določitvi odmerka za gnojenje po suši moramo izhajati iz dejstva, da bo pridelek, odvisno od dolžine in intenzivnosti suše, manjši. To posledično pomeni, da bodo rastline v celotni rastni dobi porabile manj hranil, kot bi jih, če suše ne bi bilo. Zaradi tega morajo biti odmerki hranil v obdobju po suši običajno manjši od sicer načrtovanih, dejanski odmerek pa je potrebno prilagoditi posamezni rastlini in njeni fazi rasti ter specifičnim lastnostim na vsakem zemljišču posebej. Bilanco hranil je potrebno ustrezno prilagoditi tudi v kolobarju.

Bilanco fosforja in kalija prilagodimo po spravi pridelkov, ko lahko dokončno ocenimo izpad pridelka ter s tem odvzem hranil. Prilagoditev gnojilnega načrta moramo opraviti v kolobarju, saj mora biti bilanca fosforja in kalija v njem izravnana.

Pri gnojenju z dušikom po suši moramo biti še posebej previdni. V obdobju suše se v rastlinah lahko poveča koncentracija dušika, predvsem nitratov. Prevelike koncentracije nitratov v pridelkih negativno vplivajo na njihovo kakovost. Za načrtovanje gnojenja z dušikom po suši zato priporočamo uporabo hitrih terenskih talnih ali rastlinskih testov, s pomočjo katerih lahko na relativno enostaven način ugotovimo stopnjo oskrbljenosti rastlin z dušikom. Meritve lahko opravimo tako v tleh kot rastlinah, na podlagi rezultatov pa se odločimo za morebitno gnojenje. V primeru, da je koncentracija dušika prevelika, lahko meritve ponovimo čez nekaj časa ter se nato takrat temu ustrezno odločimo.

Gnojenju z N moramo še posebno pozornost posvetiti pri križnicah, ki lahko kaj hitro vsebujejo toliko nitratov, da pride do zastrupitve živali. Veliko nitratov se lahko nakopiči tudi v nekaterih plevelih. Zapleveljenih strnišč in zapleveljenih krmnih dosevkov zaradi tega praviloma ne gnojimo.

Po suši lahko uporabimo tudi **organska gnojila** (živinska gnojila ter druge vrste organskih gnojil). Način in čas uporabe sta odvisna od dejavnikov, ki so opisani že predhodno, ob tem pa je potrebno upoštevati tudi dejstvo, da nekaterim rastlinam gnojenje z organskimi gnojili bolj ustreza kot drugim. Še posebej moramo biti previdni pri uporabi gnojevke in gnojnice, saj je dušik v teh gnojilih rastlinam dostopen v oblikah, ki omogočajo hiter sprejem v rastline.

V obdobju po suši lahko uporabimo tudi druge zahtevnejše tehnologije gnojenja (fertigacija, foliarno gnojenje), kar pa je odvisno predvsem od možnosti in dostopnosti tovrstnih tehnologij v danem trenutku.

Vrstenje in izbor vrst

Neprimerno vrstenje in izbor vrst sta, ob spremembah klime in neustreznih izbiri tal, dva od pomembnejših razlogov, ki vplivajo na povečanje škode zaradi suše v kmetijstvu. S primernim vrstjenjem in izborom rastlin lahko namreč izboljšamo tako kapaciteto tal za vodo kot tudi izkoristek razpoložljive vode. Pravilno kolobarjenje ima torej ob vseh ostalih ugodnih vplivih za kmetijsko pridelavo (ohranjanje rodovitnosti tal, preprečevanje erozije, zmanjšanje pojava bolezni in škodljivcev, boljše izkoriščanje hranil iz tal,...) pomembno vlogo tudi pri zmanjšanju posledic, ki nastopijo zaradi pomanjkanja vode.

Ukrepi s katerimi izboljšamo zadrževanje vode v tleh

Delež okopavin v kolobarju naj ne bo večji od 40 %. Večji kot je delež okopavin (koruza, krompir, pesa, zelje,...) v kolobarju, bolj intenzivno je razkrajanje trajnega humusa, s tem pa se zmanjšuje sposobnost lažjih tal za zadrževanje vode oz. zračnost težjih tal. Še posebej neugodno je gojenje okopavin na lažjih plitvih tleh, saj dolgoročno zmanjšuje njihovo naravno rodovitnost.

V kolobar vključujemo strniščne posevke za podor z obilnim pridelkom zelinja. Tako povečamo količino organske snovi in s tem humusa v tleh ter dosežemo podoben učinek kot pri gnojenju s hlevskim gnojem. Posebej primerne so vrste, ki v kratkem času dajo obilen pridelek organske mase in se v prihodnjem letu niso sposobne regenerirati. Pri pridelavi **na prostem** so to neprezimne vrste npr. bela gorjušica (*Sinapis alba*), oljna redkev (*Raphanus sativus* var. *oleifera*), facelija (*Phacelia tanacetifolia*), sudanska trava (*Sorghum sudanense*). Te vrste ob prvem mrazu propadejo in jih lahko zaorjemo že jeseni. Tako se izognemo globoki spomladanski obdelavi tal, ki prekine kapilarni tok vode in poslabša izkoristek zalog vode iz globljih plasti tal. Prav zaradi tega so kot dosevki manj primerne vrste, ki jih zaorjemo šele spomladi. **V zaščitenih prostorih** lahko vsebnost organske snovi v tleh povečamo s prezimnim gojenjem rastlin, ki oblikujejo veliko zelinja. V tem času je večina zaščitenih prostorov neizkoriščenih. Sejemo rastline, ki so odporne na mraz in do pomladi, ko jih zadelamo v tla, oblikujejo dosti organske mase, npr. rukvica (*Eruca sativa*), krmna repica (*Brassica rapa*), rjava gorjušica (*Brassica juncea*). Rastline iz družine križnic poleg tega delujejo tudi biocidno (neugodno vplivajo na razvoj nekaterih škodljivih talnih gliv in nematod).

Ukrepi s katerimi izboljšamo izkoristek rastlinam dostopne vode

Gojimo vrste in sorte, ki zaradi svojih morfoloških in/ali fizioloških lastnosti bolje prenašajo sušo. Razlogi za to so npr. globlji koreninski sistem, zgradba, oblika in lega listov ter stebel in drugih zelenih delov, moč črpanja vode iz tal, učinkovitost izrabe vode (C4 rastline), manjši transpiracijski koeficient,... Npr. **pri pridelovanju krme v sušnih razmerah bi morali spre-**

nitri setveno strukturo in gojiti več lucerne, navadne pasje trave, sirka in sudanske trave. Pri nas najbolj zastopane krmne rastline (koruza, del metuljnic in pretežni del trav) so namreč dokaj občutljive na sušo. To v sušnih letih povzroča pomanjkanje voluminozne krme za rejo živali.

Ukrepi, s katerimi se lahko ognemo suši

Gojimo vrste, ki rastejo in zorijo v času, ko jih suša ne prizadene. Gre za kulture, ki njivo zapustijo pred običajnim nastopom suše. To so predvsem ozimine (ozimna žita, oljna ogrščica) in kulture, ki jih sicer sejemo oz. sadimo spomladi, vendar imajo kratko rastno dobo (npr. ječmen, oves, grah, bob, zgodnje vrste zelenjadnic, zgodnje sorte krompirja). Tem posevkom nato sledi jesenski dosevek ali prezimni posevek.

Manjši pridelek krme v sušnih letih lahko delno nadomestimo s krmnimi dosevki. S krmljenjem zelinja dosevkov pozno v jesenski čas zmanjšamo uporabo konzervirane krme. Pri pomanjkanju krme je zelo pomembna tudi možnost zelo zgodnje spomladanske rabe nekaterih prezimnih krmnih dosevkov. Če pridelka ne uporabimo za krmo, lahko rastline zaorjemo. Večina krmnih dosevkov sicer ne prenaša suše, vendar se ponavadi zaradi obdobja, v katerem rastejo (jeseni, spomladi), izognejo suši. Po potrebi (pomanjkanje krme) jih lahko sejemo poleti po zgodnjih poletnih sušah, v upanju, da bodo v drugem delu leta boljše razmere za rast. Za setev krmnih dosevkov so predvsem primerne nekatere vrste iz družine križnic npr. krmna ogrščica ter hitrorastoče metuljnice (inkarnatka, črna detelja, grašice, aleksandrijska in perzijska detelja) in trave (mnogocvetna ljuljka, sudanska trava).

Na območjih, ki so suši še posebej izpostavljena, bo potrebno opustiti pridelovanje tistih vrst, pri katerih kritična faza rasti nastopi v času, ko se suša najpogosteje pojavi, to pa je poleti. To so vrste, ki jih sejemo oz. sadimo spomladi in imajo dolgo rastno dobo, kritična razvojna faza pa nastopi v poletnih mesecih (predvsem okopavine npr. koruza, pozni krompir, pesa, pozno zelje).

Varstvo rastlin

Varstvo rastlin pred škodljivimi organizmi tudi v sušnih razmerah temelji na izvajanju ukrepov dobre kmetijske prakse varstva rastlin.

Podnebne spremembe vplivajo na občutljivost rastlin za škodljive organizme. **Predvsem se poveča ranljivost rastlin za tiste škodljive organizme, ki jih spremenjene razmere ne ovirajo pri njihovem razvoju oz. katerih razvoj te razmere celo pospešijo.** Na te organizme moramo biti zato še posebej pozorni. Seveda pa je potrebno še vedno spremljati tudi tiste škodljive organizme, ki se pojavljajo običajno.

Suho vreme in visoke temperature oslabijo delovanje antagonističnih organizmov (naravnih škodljivcev).

Učinkovitost aplikacije in delovanja določenega fitofarmacevtskega sredstva (FFS) sta ob vročem in suhem vremenu lahko drugačni kot običajno. Pri aplikaciji FFS moramo paziti na nevarnost izhlapevanja škropiva pri visokih temperaturah. Škropimo v brezvetrju, nastavimo primeren pritisk in izberemo primerne šobe (pritisk naj bo manjši, kapljice pa večje, da bodo izgube manjše). Pri temperaturah nad 25 °C, zračni vlagi pod 30 % in vetru nad 3 m/s škropljenje ni priporočljivo, saj pride do znatnih izgub zaradi zanašanja in izhlapevanja.

Nevarnost onesnaženja okolja s FFS je v sušnih razmerah večja.

Zatiranje plevelov

Plevelne rastline z gojenimi tekmujejo pri koriščenju razpoložljive talne vode in so v večini za vodo manj zahtevne od gojenih rastlin. Zato je pomembno, da plevel zatiramo sproti.

Pri **mehanskem zatiranju naj bo obdelava tal čim plitvejša**, da na površino ne pridejo še vlažne plasti tal, s čimer izgubljammo vodo in spodbudimo kalitev plevelov. Zato okopavamo, ko so pleveli še majhni.

Zatiranje s herbicidi je v sušnih razmerah velikokrat težavno zaradi slabšega delovanja in nevarnosti stranskih učinkov na gojene rastline (ožigi in druge poškodbe). Izogibamo se škropljenju pri visokih temperaturah in škropimo v popolnoma mirnem vremenu.

Za delovanje talnih herbicidov je nujno potrebna voda v tleh. Visoke temperature in nizka talna in zračna vlaga pospešujejo izhlapevanje herbicida in s tem zmanjšujejo njegovo učinkovitost. Le-to lahko nekoliko izboljšamo tako, da herbicid v roku enega dneva po aplikaciji plitvo zadelamo v tla.

*Slika 2:
V sušnih razmerah je delovanje herbicida slabše, zato se pogosto zgodi, da plevela kljub uporabi herbicida ne uspemo uničiti (primer zapleveljenega posevka koruze ob suši).*



Delovanje herbicidov, ki se uporabljajo po vzniku, je v sušnih razmerah slabo in je odvisno od intenzivnosti suše. Ti herbicidi običajno dobro delujejo na hitro rastoče plevela, ki imajo nežnejšo in občutljivejšo povrhnjico. Ker plevelne rastline v suši počasneje rastejo in razvijejo močnejšo povrhnjico, so listi manj dovzetni na delovanje herbicida. Delovanje lahko nekoliko izboljšamo z aplikacijo v zgodnjih jutranjih urah, ko si pleveli preko noči nekoliko opomorejo od suše.

Pogosto se zgodi, da po suši v tleh ostanejo nerazkrojeni ostanki herbicida, kar lahko škodljivo vpliva na naslednje posevke.

Varstvo pred škodljivci

Med živalskimi vrstami v sušnih razmerah na gojenih rastlinah največ škode naredijo žuželke (predvsem ličinke pokalic – strune, ličinke hroščev – ogrci in nekatere vrste kobilic), pršice, glodavci in divjad. Pozorni moramo biti tudi na to, da se pri številnih škodljivcih lahko pojavi večje število generacij (npr. koloradski hrošč ima lahko 3 generacije namesto 2, pršice imajo tudi do 15 generacij).

Ličinke pokalic za preživetje potrebujejo vlago, zato se ob suši bodisi gibljejo v globlje plasti tal bodisi se zavrtajo v podzemne dele rastlin in jih s tem poškodujejo. Večje so tudi škode na mladih rastlinah. Prisotnost strun še pred setvijo oz. presajanjem ugotavljamo z vabami. Pri zatiranju bodimo pozorni na to, da z aplikacijo registriranih pripravkov po robovih njive zaščitimo posevek pred migracijo škodljivca z okoliških travnikov.

Izmed **hroščev** v sušnih letih največ škode naredijo ličinke majskega in junjskega hrošča, ki se v takih pogojih preras množijo predvsem na travinju. Vedno več škode povzročajo tudi ličinke zlate minice. Razlog za močnejši napad ličink naštetih hroščev je manjša smrtnost le-teh vsled slabšega delovanja antagonističnih organizmov, ki za svoj razvoj potrebujejo bolj vlažna tla. Proti tem škodljivcem se lahko borimo predvsem tako, da njihov pojav redno spremljamo in zgodaj ukrepamo. Manjše površine lahko v času leta hroščev prekrijemo z mrežo in tako preprečimo odlaganje jajčec. Z objedanjem listov lahko ob suhem in vročem vremenu veliko škode povzročijo odrasli hrošči iz družine **Chrysomelidae**. Več škode kot običajno povzročijo zlasti žitni strgač (**Lema melanophus**) in bolhači (**Phyllotreta**).

Kobilice se pri nas pojavijo le občasno. Najpogosteje se preras množijo po večletnih zaporednih sušah. Iz zgodovinskih zapisov lahko razberemo, da so kobilice veliko škodo povzročile zlasti v jugozahodnem delu Slovenije. Pri nas nimamo registriranih sredstev za uničevanje kobilic.

Razvojni cikel **pršic** je v toplem in suhem vremenu krajši, manjša pa je tudi njihova smrtnost. Pojav njihovih naravnih sovražnikov – roparskih pršic – je žal prepozen in prepočasen, zato v sušnih razmerah pršice lahko povzročijo velike škode. Zatiramo jih z žveplovimi pripravki.

Veliko nevarnost lahko predstavljajo tudi **glodavci**, ki se prerasmnožijo zlasti ob milejših zimah. Največ škod povzročijo na njivah v bližini gozdov.

Velika divjad povzroča škodo predvsem na koruzi in zelenjadnicah. Škodo omilimo z uporabo odvrčal in fizičnih prepek.

Varstvo pred glivičnimi boleznimi

Ob suhem in toplem vremenu **ni velike nevarnosti za pojav večine glivičnih bolezni**.

Ob močnih rosah, visoki zračni vlagi in primernih temperaturah se lahko pojavljajo predvsem **pepelaste plesni, ki so pogoste zlasti v gostih sklopih**. Najraje se pojavijo na strnih žitih in nekaterih zelenjadnicah (bučnice). Zatiramo jih z žveplovimi pripravki, ki neugodno vplivajo tudi na nekatere škodljivce (zlasti pršice). Take razmere so ugodne tudi za pojav pegavosti (**Alternaria**) in podobnih bolezni (**Septoria**,...), ki jih zatiramo z registriranimi FFS.

POSEBNI TEHNOLOŠKI UKREPI PRI POSAMEZNIH VRSTAH IN SKUPINAH KMETIJSKIH RASTLIN

Koruza

Koruza je poljščina, s katero je pridelovanje krme v naših rastnih razmerah najbolj gospodarno. Vzrok je v zelo velikem potencialu za pridelek hranilnih snovi in energije ter v cenenosti pridelave. Zato se je pridelovanje koruze razširilo tudi v pridelovalna območja, kjer rastne razmere zanjo niso najbolj primerne (v aridnejša pridelovalna območja in na lahka, peščena tla).

Potrebe po vodi

Koruza ima največje potrebe v obdobju od cvetenja do mlečne zrelosti. Koruza ima sicer nizek transpiracijski koeficient, ker pa lahko daje izjemno visoke pridelke suhe snovi, so potrebe po vodi sorazmerno velike. Za pridelek 10 ton zrnja na hektar koruza porabi vsaj 7000 ton vode (700 l/m²), pri čemer nista upoštevani evaporacija in odcedna voda. Porabo vode povečujejo visoke temperature in nizka zračna vlažnost.

Poškodbe zaradi pomanjkanja vode so odvisne od faze rasti, ko je prišlo do sušnega stresa. Najbolj kritično je obdobje metličenja, svilanja in oplodnje, ki lahko traja tudi do 20 dni. V času hitre rasti koruze pred cvetenjem suša povzroči zmanjšanje višine rastlin in slabšo zasnovo storža, v cvetenju slabšo oplodnjo ali celo jalovost rastlin, od oplodnje do mlečne zrelosti zmanjšanje števila zrn v vrsti, po mlečni zrelosti pa manjšo težo zrn. V vseh fazah rasti lahko pride do sušenja listov. Od suše poškodovana koruza je praviloma bolj občutljiva za poškodbe zaradi glivičnih bolezni in škodljivcev.

Tehnologija pridelave

Monokulturo ali dvopolje z žiti prekinemo vsaj na tri ali štiri leta, predvsem z vidika zdravstvenega stanja koruze (fuzarij, koruzna bulava snet, koruzna veščica, ...). Zatiranje bolezni in škodljivcev s sredstvi za varstvo rastlin je v koruzi močno omejeno, zato imajo preventivni ukrepi toliko večji pomen.

Kakovostna in talnemu tipu prilagojena obdelava tal je osnovni pogoj za hitro rast in razvoj koruze. Če tip tal to dopušča, uporabljamo konzervacijski (ohranitveni) način obdelave tal brez oranja.

Zgodnejši hibridi koruze imajo prednost pred poznejšimi v sušnih rastnih razmerah. Znotraj zrelostnih razredov glede občutljivosti na pomanjkanje vode ni velikih razlik med hibridi koruze.

Izberemo na sušo manj občutljive hibride koruze. Ne pridelujemo hibridov, za katere je v dobrih rastnih razmerah značilna bujna rast ter zelo visok

pridelek zrnja in zelinja. V sušnih razmerah taki hibridi v večini primerov utrpijo večje izgube pridelka.

Zgodnja setev kakovostnega semena zagotavlja hiter in enakomeren vznik ter mladostni razvoj posevka. S tem povečamo možnosti, da posevek preide najbolj občutljive faze razvoja, preden nastopi največja verjetnost za pomanjkanje vode v tleh in za visoke temperature. Pri načrtovanju časa setve moramo upoštevati temperaturo tal v setvenem sloju tal (najmanj 8 °C) in srednjeročno napoved poteka vremena.

Izberemo hibride z dobro odpornostjo proti boleznim in škodljivcem ter proti lomu rastlin. Od suše poškodovane rastline imajo večji delež zlomljenih rastlin. Običajno je to tudi posledica poškodb od koruzne veščice, saj je izsušeno tkivo stebel bolj dovzetno za lom zaradi njenih izvrtin. Na ranjenem tkivu se lahko v velikem obsegu pojavi koruzna bulava snet, ki je posebno nevarna na storžih.

Gostoto posevka prilagodimo ravnim razmeram in hibridu. Odločamo se za spodnjo vrednost v okviru priporočenih gostot setve. Visoke gostote v sušnih razmerah povečajo občutljivost posevka koruze. Velika evapotranspiracija pri gostih posevkih povečuje intenzivnost stresa zaradi pomanjkanja vode.

Redno izvajamo ukrepe, ki izboljšujejo sposobnost tal za zadrževanje vode in njeno smotrno izkoriščanje (vnos organske snovi, izboljševanje strukture tal, primerna obdelava tal,...).

Učinkovito varstvo pred pleveli zmanjšuje raven stresa koruze zaradi pomanjkanja vode. Pleveli neposredno tekmujejo s koruzo za razpoložljivo vodo v tleh. Mnogi trdovratni pleveli, kot na primer ščir, kostreba in loboda, so veliki porabniki vode.

Okopavanje koruze je zelo koristen ukrep, še posebno če je združeno z dognojevanjem z dušikom. Z okopavanjem prekinemo kapilarni dvig vode in zmanjšamo izhlapevanje vode iz tal. Spodbuja tudi rast korenin v globino in poveča dostopnost talne vode. Okopavamo v fazi 7 – 9 listov, ko je koruza visoka okoli 50 cm, v primeru zgodnjega pomanjkanja vode pa tudi prej.

V sušnih razmerah priporočamo zgodnejše dognojevanje z dušikom, da lahko posevek koruze, ki zaostaja v rasti, hitreje preraste plevel, proti kateremu herbicidi v sušnih razmerah niso ustrezno delovali. Zato moramo v sušnih razmerah zaostanek v rasti čim prej nadoknaditi, kar pa lahko storimo z zgodnejšim dognojevanjem v primeru ugodnih vremenskih razmer. Priporočamo uporabo hitro delujočih dušikovih gnojil, kot je na primer KAN.

Strna žita

Potrebe po vodi

Vsa strna žita imajo sorazmerno visoke potrebe po vodi. Za tvorbo enega kilograma suhe snovi porabijo žita od 400 do 700 litrov vode. Najmanjše potrebe po vodi imata ječmen in rž, nekoliko večje imata pšenica in tritikala, najbolj zahteven glede vode pa je oves.

Izpad pridelka zaradi pomanjkanja vode je največji, kadar to nastopi v obdobju od začetka kolenčenja do klasenja. V ekstremnih primerih se lahko pridelek zmanjša celo do 80 %. V tem obdobju, ko je rast najbolj intenzivna, rastline porabijo kar okoli 50 % vse potrebne količine vode. K sreči se v naših rastnih razmerah suša v tem obdobju pojavi zelo redko. Pri nas suša posevke žit najpogosteje prizadene v obdobju mlečne zrelosti in nalivanja zrnja. Zaradi tega je zrnje drobnejše in slabše kakovosti.

Izbira tal, vrst in sort

Na sušo je med strnimi žiti najbolj odporen ječmen. Poleg tega, da za rast in razvoj najbolj racionalno rabi vodo, tudi najhitreje dozori, tako da se praviloma izogne suši. Predvsem na lahkih tleh je pridelovanje ječmena zanesljivejše kot pridelovanje tritikale, pšenice ali ovs.

Na lahkih tleh dobro uspeva tudi rž, ker ima dobro razvite korenine in zaradi tega dobro kljubuje suši.

Pridelovanje pšenice, tritikale in ovs na lahkih tleh ni priporočljivo. Če smo zaradi katerega koli razloga primorani pridelovati pšenico na takšnih tleh, **izberemo sorte s krajšo rastno dobo.** Te imajo več možnosti, da se ognejo suši. Praviloma pa pšenico, tritikalo in oves pridelujemo na globljih tleh, ki imajo večjo sposobnost za zadrževanje vode. Tudi na takšnih tleh je, če so ta pogosto izpostavljena suši, priporočljivo pridelovati sorte s krajšo rastno dobo.

V sušnih razmerah je bolj zanesljivo pridelovanje ozimnih kot jarih žit. Nalivanje zrnja pri ozimnih žitih nastopi v povprečju dva do tri tedne prej kot pri jarih in obstaja manjša verjetnost prizadetosti zaradi suše.

Tehnologija pridelave

Na tleh, ki jih suša pogosto prizadene, lahko tudi pri žitih uporabimo ohranitveni (konzervacijski) način obdelave tal. Vendar pa je tovrstna obdelava primerna le, kadar predposevek ni bila koruza oz. žito, saj sicer obstaja nevarnost močnejše okužbe posevka z glivami iz rodu *Fusarium*.

Setev opravimo v optimalnem času s priporočeno količino semena glede na sorto in vrsto žita. **Boljša je nekoliko redkejša kot pregosta setev,** ker ta otežuje normalen razvoj in zmanjšuje vitalnost rastlin v sušnih razmerah.



*Slika 3:
S česali v žitih zatiramo
plevele in prekinemo kapilarni
dvig vode.*

Gnojenje mora biti prilagojeno potrebam rastlin, ker je poraba vode na enoto suhe snovi manjša pri usklajenem gnojenju.

Fosfor vpliva na razvoj koreninskega sistema, na razraščanje, na fertilitetnost klaskov v klasu, na povečanje odpornosti proti nizkim temperaturam in neugodnim razmeram v obdobju nalivanja in zorenja žit.

Korenine rastlin, ki so dobro preskrbljene s **kalijem**, imajo večjo moč črpanja vode. Kalij vpliva tudi na manjše izhlapevanje vode iz rastlin.

Tako pomanjkanje kot višek **dušika** v pomladanskem obdobju neugodno vplivata na odpornost proti suši. Pri preskromni preskrbljenosti posevkov z dušikom se korenine slabše razvijejo, zato imajo slabšo sposobnost črpanja hranil in vode. Pri prekomernem gnojenju z dušikom se poruši razmerje med listno površino ter površino korenin. Take rastline pa so precej bolj občutljive na pomanjkanje vode.

Pleveli konkurirajo žitom za hrano, prostor, svetlobo in vodo. V povprečju so pleveli večji porabniki vode kot gojene rastline. To velja še posebno za večje pleveli, kot so njivska gorjušica, njivska redkev in njivski slak. Pleveli v žitih večinoma uničujemo s herbicidi. Lahko jih zatiramo tudi mehansko z uporabo različnih vrst česal v fazi treh listov in v začetku razraščanja. Poleg tega, da z brananjem uničujemo pleveli, prekinemo kapilarni dvig vode in s tem zmanjšamo izhlapevanje vode iz tal.

Žetev zaradi suše prizadetih posevkov mora biti skrbno opravljena. Hitrost in nastavitev kombajna morata biti usklajena, da ne pride do loma in izgube zrnja.

Krompir

Potrebe po vodi

Krompir potrebuje največ vode v času tvorbe in polnjenja gomoljev, nekoliko manj v času saditve in vznika, najmanj pa ob dozorevanju. Listi krompirja vsebujejo kar 90 % vode, gomolji pa od 75 do 80 %. Za tvorbo enega kilograma suhe snovi porabi krompirjeva rastlina 400 litrov vode. V sončnem in suhem dnevu lahko iz nasada, ki mu ne manjka vode, izhlapi od 50.000 do 60.000 litrov vode na hektar, torej več, kot je shranjene v celotnem pridelku gomoljev.

Pomanjkanje vode v različnih razvojnih fazah različno vpliva na rast in razvoj rastlin, na pojavljanje napak na kožici in v mesu gomoljev, na pojavljanje bolezni in škodljivcev ter na tvorbo grud zemlje.

Izbira tal

Krompir sadimo v najboljša globoka srednje težka rodovitna tla z urejenim vodno-zračnim režimom. Na plitvejših peščenih tleh in na območjih z manj padavinami ga namakamo.

Tehnologija pridelave

Sadimo zgodnejše sorte in sorte, ki tvorijo manjše število debelejših gomoljev.

Sadimo sorte, ki so manj občutljive na napake gomoljev, kot so steklastost, deformacije, pokanje kožice, ponovna rast, sladkorni konec gomoljev, votlo srce in rjava pegavost. Sorte krompirja se namreč različno odzivajo na sušne razmere.

Semenske gomolje nakaljujemo. S tem dosežemo zgodnejši, sicer nekoliko nižji pridelek gomoljev, ki pa so debelejši.

Rezanje semenskih gomoljev pred saditvijo je lahko pomemben ukrep proti suši, čeprav ga zaradi možnosti prenosa bolezni v običajnih razmerah ne priporočamo. Razrezani kosi imajo manj očes, zato kali manj stebel in se tvori manj gomoljev, ki so debelejši. Nože pri rezanju razkužujemo v 96% alkoholu, gomolje pa tretiramo s fungicidom.

Na nagnjenih terenih tla obdelujemo in sadimo krompir prečno na nagib, da preprečimo odtekanje vode in erozijo. **Če je pobočje prestrmo in sadimo po nagibu, med grebeni postavimo prečne ovire.**

Sadimo srednje globoko (2–5 cm). To velja tudi za manjše medvrstne razdalje in za sorte, ki nastavljajo gomolje plitvo. Čim drobnejši so semenski gomolji, težja, kot so tla in višji, kot so grebeni, tem plitveje sadimo.

Če pričakujemo sušno obdobje, grebene oblikujemo takoj po saditvi.

Grebeni naj bodo zgoraj ravni ali rahlo izbočeni ter dovolj veliki, zato naj bo medvrstna razdalja vsaj 75 cm. S tem gomolje zaščitimo pred zunanjimi vplivi in preprečimo zaskorjenje tal.

Nad gomolji nasujemo vsaj 5 cm debel sloj zemlje, da preprečimo okužbo gomoljev z zoosporami krompirjeve plesni. Hkrati dovolj debel sloj zemlje varuje gomolje pred vročino, ki v stresnih razmerah povzroča predčasno kalitev in deformacije vrhnjih gomoljev, ob morebitnih hujših nalivih pa je manjša tudi nevarnost zelenjenja gomoljev.

Pri gnojenju z organskimi gnojili na sušnih območjih ne uporabljamo svežega hlevskega gnoja, saj pospešuje pojav navadne krastavosti.

Mineralna gnojila v celoti dodajamo pred saditvijo ali ob saditvi, le na zelo peščenih tleh je smiselno z N gnojiti v dveh ali več obrokih. Najprimernejši in tudi najučinkovitejši način dodajanja mineralnih gnojil je s sadilnikom ob saditvi. Pri tem gnojila polagamo v vrsto 7 cm diagonalno v stran in navzdol od sadilne linije. Tako so hranila rastlinam najhitreje na voljo, rastline imajo bujnejšo rast in so manj občutljive na sušne razmere.

V sušnih razmerah se močno poveča nevarnost okužbe s črno listno pegavostjo, zmanjša pa se nevarnost okužbe nasadov s krompirjevo plesnijo. Bela noga zmanjša pridelek debelih gomoljev in povzroča različne oblike zmaličenja gomoljev. Navadna krastavost gomoljev se v sušnih razmerah močno razširi in poslabša izgled in kakovost gomoljev.

Koloradskega hrošča moramo učinkovito zatreti že v prvi generaciji. Ker so sušne razmere pogosto povezane z višjimi temperaturami, se pri nas razvijejo tudi tri generacije koloradskega hrošča.

Za ugotavljanje in zatiranje talnih škodljivcev poskrbimo že pred saditvijo. Predvsem strune, pa tudi sovke v sušnih razmerah povzročijo največ škode, saj napadejo gomolje prav zaradi iskanja vode.

Ob hudi suši krompirjevke ne uničujemo kemično, saj lahko poškodujemo gomolje v tleh. Če jo uničimo kemično, mora v petih dneh pred škropljenjem pasti skupaj vsaj 13 mm dežja.

Spravilo opravimo v ugodnih razmerah brez sušnega stresa oz. ko tla niso presuha. Sušne razmere ob spravilu zmanjšujejo celično napetost (turgor) gomoljev, kar poveča njihovo občutljivost na udarce. Gomolji, izkopani v presutih razmerah, se slabše skladiščijo. Zato z izkopom počakamo do prvega dežja oz. nekaj dni po tem, da gomolji ponovno pridobijo vlago. Če že moramo pohiteti z izkopom, nasad dan do dva pred tem zalijemo.

Trajno travinje

Za Slovenijo je značilen velik delež trajnega travinja. Precejšen del tega travinja pogojujejo naravne razmere in ga ne moremo spremeniti v njive ali trajne nasade. Velik del tega travinja je na kraških območjih, kjer se pogosto srečamo s sušnimi razmerami. Na območjih z velikim deležem absolutnega travinja je kmetijstvo (živinoreja) skoraj izključno odvisno od pridelovanja krme na travinju.

Ruša trajnega travinja ima veliko sposobnost prilagajanja naravnim razmeram. Kljub temu lahko s pravilno rabo gospodarjenje še izboljšamo in ga prilagodimo tudi sušnim razmeram.

Rast v sušnih razmerah

Za razliko od mnogih drugih kmetijskih rastlin je travna ruša trajnega travinja večletna. Posledice hudih suš na eni strani vplivajo na pridelovalno sposobnost travinja tudi v naslednjih letih, hkrati pa se botanična sestava ruše trajnega travinja stalno spreminja in prilagaja rastnim razmeram, torej tudi pomanjkanju vode. Rast travne ruše se poleg tega časovno prilagaja obdobjem z dovolj razpoložljive vode. Spomladanski bujni rasti tako sledi poletno mirovanje in ob ugodnih razmerah ponovna rast v jesenskem obdobju. To značilnost travinja velja izkoristiti pri prilagajanju na bolj sušne razmere. To pomeni, da moramo **pri pridelovanju krme na travinju posebno pozornost posvetiti prvi košnji, s katero količinsko in kakovostno pridelamo zelo pomemben del celoletnega pridelka.**

Tehnologija rabe

Gnojenje. Pravilno in uravnoteženo gnojenje z živalskimi in mineralnimi gnojili je eden od dejavnikov, ki vpliva na ugodno botanično sestavo travne ruše. Botanično raznovrstna travna ruša ima večjo sposobnost prilagajanja različnim rastnim razmeram. Predvsem metuljnice so odpornejše na sušo. Na sušnih območjih je zato ponekod smiselno gnojenje samo s PK gnojili, ki poveča delež metuljnic v travni ruši.

Spomladansko gnojenje. Pravočasno gnojenje poveča verjetnost, da se bodo gnojila raztopila in delovala. Rastlinska hranila bodo v času intenzivne spomladanske rasti tako dostopna rastlinam tudi ob pojavu obdobja brez padavin. Dovolj zgodnje spomladansko gnojenje lahko torej odločilno vpliva na pridelek prve košnje.

Čas prve košnje. Predvsem na intenzivnem travinju moramo prvo košnjo opraviti zelo zgodaj. To je pomembno predvsem zaradi kakovosti krme in zanesljivejšega in večjega pridelka druge košnje. Manjši pridelek zgodnje prve košnje se namreč kasneje izravna z večjim pridelkom druge košnje. V začetku maja po zgodnji košnji je ponavadi v tleh še dovolj vode za normalno obraščanje strnišča.

Slika 4:
Suša se pogosteje pojavlja
na nagnjenih zemljiščih,
kjer je odtekanje vode zelo
intenzivno.



Čas druge in naslednjih košenj. Če nam tehnologija omogoča dovolj hitro spravilo krme, se ob dokaj zanesljivih vremenskih napovedih odločimo za košnjo in spravilo pred napovedanimi padavinami. Odprto strnišče v tem primeru ne bo izpostavljeno sončni pripeki, ki izsuši strnišče in uniči mlade rastline, ki na trajnem travinju stalno obnavljajo rušo. Obraščanje strnišča je v tem primeru hitrejše.

Intenzivnost rabe. Intenzivna raba (gnojenje, zgodnja košnja) je priporočena na boljših rastiščih, kjer pričakujemo velike in kakovostne pridelke. Na nekaterih slabših rastiščih, predvsem tam, kjer pričakujemo pogoste suše, je smiselna bolj ekstenzivna raba. Ruša na ekstenzivnem travinju je praviloma botanično raznovrstnejša, v ruši so prisotne trave in metuljnice, ki so odpornejše na sušo. Na takem travinju dokaj zanesljivo pridelamo seno prve košnje, ki lahko predstavlja do 70 % celoletnega pridelka.

Višina košnje. Minimalna višina košnje naj bo od 5 do 7 cm. Za uspešno obnovo rasti je pri travah in metuljnicah potrebno dovolj rezervnih hranil ali pa sprotna sinteza hranil v zelenih delih rastlin, ki niso bili pokošeni. Po košnji ostanejo posamezni poganjki pri tleh nepoškodovani in prav ti skladiščijo rezervna hranila in so sposobni takojšnje sinteze hranil. Rezervna hranila v koreninah in razrastišču se s tem ohranjajo in rastline imajo s tem večjo sposobnost preživetja – poveča se odpornost proti suši in trpežnost.

Čas gnojenja z dušikom. Koreninski sistem rastlin vsrka dušik v mineralni obliki iz talne raztopine. Če tla niso dovolj vlažna, se dušik iz mineralnih gnojil ne more raztopiti in rastline ga ne morejo uporabiti. Zato se izogibajmo gnojenju z dušikom v vročini ali pri pomanjkanju vode v tleh.

Po dolgotrajni suši ne gnojimo z dušikom. Takrat vsebujejo tla praviloma veliko rastlinam dostopnega dušika. Vedeti moramo, da je v tleh ostal dušik,

ki smo ga namenili predhodni košnji, pa se zaradi suše ni porabil. Precej dušika se sprostí tudi iz organske snovi v tleh. Razmišljanje, da bi bilo mogoče pomanjkanje krme rešiti z obilnim gnojenjem, zaradi tega ni pravilno.

Nitrati v rastlinah. Ob deževanju po dolgotrajni suši obstaja nevarnost kopičenja nitratov v rastlinah. Ti lahko povzročijo zastrupitve živali. Nevarnost je še posebej velika, če je v ruši veliko zeli.

Pleveli na travinju. Čeprav so med zelmi tudi vrste z dobro hranilno vrednostjo, so le te v večjih količinah nezaželene. Travam in metuljnicam namreč konkurirajo za prostor, hranila in vodo. Zaradi globokih korenin so zeli bolj sposobne izkoristiti razpoložljive zaloge vode v tleh kot trave in večina metuljnic. Mnoge zeli, ki jih najdemo na travnikih, imajo slabo hranilno vrednost, so brez hranilne vrednosti ali pa so celo strupene. Zeli se pri spravilu krme ponavadi zdrobijo in so kot pridelek izgubljene.

Preprečevanje zapleveljenosti. Pri intenzivni rabi tri in več kosnih travnikov se zaradi stalne zgodnje in pogoste košnje travna ruša pogosto zapleveli. Glavni vzrok zapleveljenosti je odmrtnje boljših vrst trav in metuljnic, ki zaradi pogoste in zgodnje košnje, zaradi neustreznega gnojenja ali zaradi pretiranega gnojenja z dušikovimi gnojili oslabijo in izginejo iz travne ruše. Travinje kot rastlinska združba številnih vrst ima v primerjavi z njivami velike prilagoditvene in samoreglativne sposobnosti. To nam omogoča, da lahko s pravilno rabo ohranimo primerno travno rušo. Med ukrepi je pomembna občasna kasnejša košnja dela travinja na kmetiji. S tem omogočimo, da si nekatere dobre vrste trav opomorejo in ruša se s tem zgosti.

Zatiranje plevela. Uporaba herbicidov je na travinju skrajni ukrep, ki ga izvedemo le, če nimamo drugih rešitev. V večini primerov je vzrok za uporabo herbicidov zapleveljenost s topolistno kislico (*Rumex obtusifolius*).

Sejano travinje

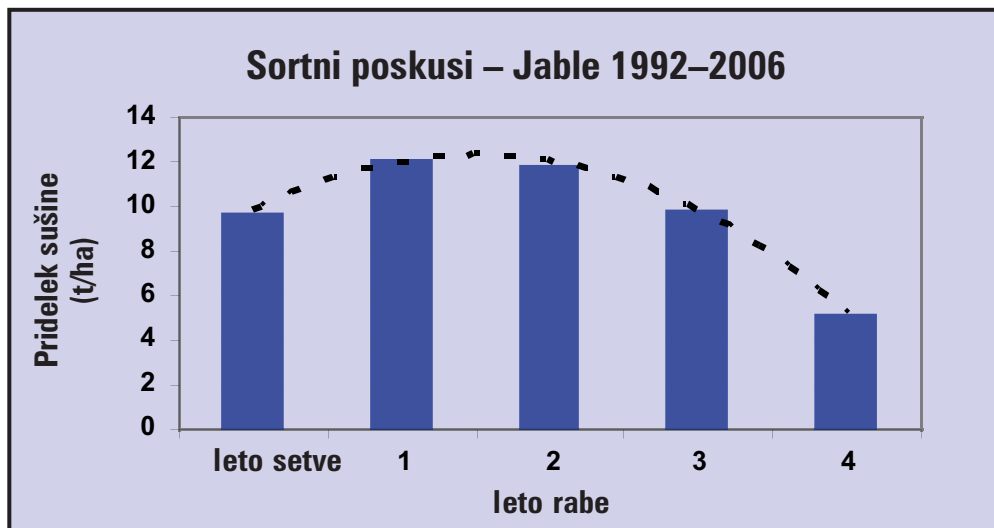
Sejano travinje (trave, metuljnice in njihove mešanice) pridelujemo praviloma v njivskem kolobarju. Zaradi potreb živinoreje po kakovostni krmi se v Sloveniji obseg sejane travinja v zadnjih letih povečuje. Sodobni načini siliranja omogočajo zgodnjo košnjo, zgodaj košena krma pa je dobro prebavljiva in jo živali rade uživajo. V sejani travni ruši prevladujejo kakovostne trave in metuljnice, ki so selekcionirane na večji pridelek, boljšo hranilno vrednost, trpežnost, odpornost proti boleznim in tudi boljšo odpornost na stresne razmere.

Poleg pridelave krme ima sejano travinje v njivskem kolobarju velik pomen pri ohranjanju rodovitnosti in strukture tal. Sejano travinje večja vsebnost organske snovi v tleh, ki ugodno vpliva na zadrževanje vode v tleh.

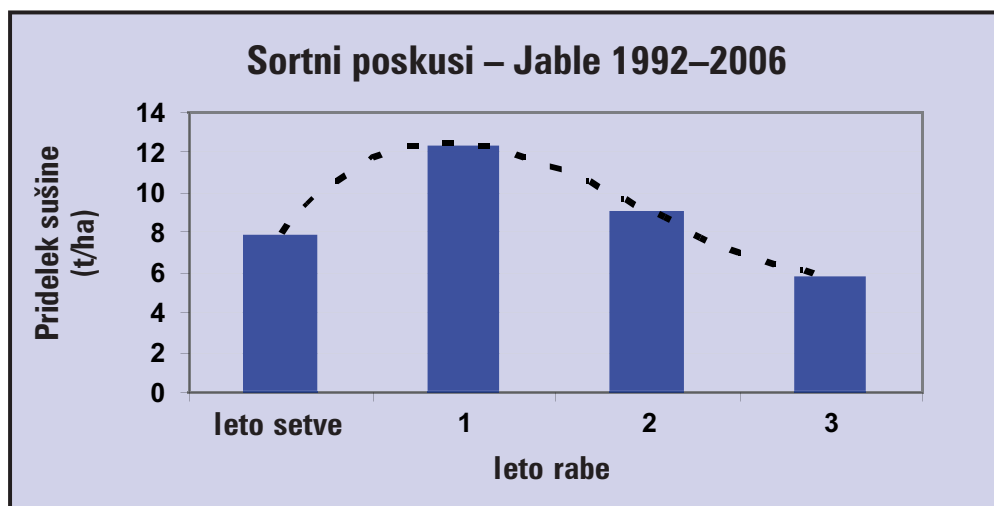
Sejano travinje v suši

Za razliko od nekaterih poljščin pravilno izbrane trave, metuljnice in mešanice v njivskem kolobarju zagotavljajo dokaj stabilne pridelke tudi v sušnih razmerah.

Graf 1:
Povprečni pridelki čistih
posevkov trav in metuljnic
glede na leto rabe



Graf 2:
Povprečni pridelki TDM glede
na leto rabe



Vrste trav in metuljnic se v odpornosti na sušo med seboj zelo razlikujejo. Od agronomsko pomembnejših vrst ima med metuljnicami najboljšo odpornost lucerna, med travami pa navadna pasja trava. Nasprotno so ljujke slabo odporne na sušo.

Starost posevka ima velik vpliv na količino pridelka in na odpornost na sušo. Mlajši posevki imajo globlji koreninski sistem – do globine ornice, ki je sposoben črpati več hranil in vode. V letu setve so pridelki manjši predvsem zaradi manjšega pridelka prve košnje, ko so posevki pogosto še zapleveljeni in sejane vrste še ne dosežejo optimalne rasti. Po prvem letu glavne rabe se letni pridelki pri čistih posevkih trav in metuljnic zmanjšujejo hitreje kot pri travno deteljnih mešanicah TDM (grafa 1 in 2).

Tehnologija pridelave

Čas setve. Priporočamo jesensko setev. Za mlad, občutljiv posevek je jeseni verjetnost pomanjkanja vode veliko manjša kot spomladi. Poleg tega je konkurenčnost plevelov jeseni manjša in naslednjo pomlad že lahko pri-

čakujemo normalen pridelek prve košnje. Pri pozni setvi v oktobru obstaja nevarnost slabše prezimitve mladega posevka, predvsem če gre za metuljnice. Slabša prezimatev zaradi pozne setve pa je manj verjetna kot poškodbe pomladi sejane mladega posevka zaradi suše.

Globina setve in ukrepi po setvi. Ker je globina setve drobnega semena trav in metuljnic zelo majhna (od 0,5 do 2 cm), imamo pri izbiri le-te glede na talne razmere malo možnosti. Na bolj suhih tleh in tam, kjer po setvi pričakujemo malo padavin, lahko kljub temu sejemo tako, da bo večina semena posejana na globini okoli 2 cm. Obvezen ukrep je valjanje posevka, ki omogoča dober stik semena s tlemi in izboljša kapilarni dvig vode.

Čas prve košnje. Na sejnem travinju se pri prvi košnji oziramo predvsem na kakovost pridelka – košnjo moramo opraviti pred začetkom latenja vodilnih vrst trav. Zgodnja prva košnja omogoči hitro regeneracijo travne ruše. V začetku maja je praviloma še dovolj vode, ki omogoča dober pridelek otave.

Intenzivnost rabe. Za razliko od trajnega travinja, kjer moramo ohranjati primerno travno rušo daljše obdobje, lahko rušo sejane travinja izkoriščamo bolj intenzivno. Ko izkoristimo čas optimalne rasti (od 1 do 4 let, odvisno od mešanice) ali če posevek oslabi zaradi drugih dejavnikov (huda suša, zapleveljenje), posevek preorjemo in v kolobarju posejemo drugo kulturo.

Pomen zgodnjega spomladanskega gnojenja, košenj preko leta, višine košnje in zatiranja plevelov je opisan v poglavju o trajnem travinju in velja tudi za sejano travinje.

Suši prilagojene metuljnice, trave in travno deteljne mešanice

Lucerna. Če tla in druge razmere na kmetiji dopuščajo, je pridelovanje lucerne med najboljšimi rešitvami za zagotavljanje krme v sušnih razmerah. Lucerna razvije močno srčno korenino, ki lahko izkoristi talno vodo tudi iz globljih plasti tal. Na dober razvoj korenin po setvi ugodno vpliva predvsem kasnejša prva košnja, ki jo opravimo v fazi cvetenja. Velik vpliv na rast lucerne v naslednjem letu ima dolžina obdobja od predzadnje do zadnje košnje jeseni, ki naj bo 40–45 dni. Na sušnih tleh je smiselno poleg prej omenjenih ukrepov lucerno kositi nekoliko manj pogosto (4 košnje). Izogibamo se tudi pregosti setvi, ki negativno vpliva na razvoj koreninskega sistema.

Navadna nokota. Dobro uspeva na izrazito sušnih tleh, kjer zaradi zanesljivejših pridelkov postane konkurenčna tudi drugim vrstam, ki imajo sicer precej večji pridelovalni potencial. Je ena bolj trpežnih vrst in jo sejemo tudi v večletne TDM.

Pasja trava. Pasja trava je med travami najprimernejša za setev v sušnih razmerah. Negativno lastnost hitrega staranja in zmanjševanja kakovosti nadoknadimo z zgodnjo in pogosto rabo. V mešanici z belo deteljo je zelo primerna za intenzivno rabo na sušnih območjih (mešanica TM 311).

Slika 5:
Pasja trava lahko uspešno
pridelujemo tudi v sušnih
razmerah. Z dovolj zgodnjo
košnjo pred latenjem
pridelamo kakovostno krmo.



Travno deteljne mešanice (TDM). Razen izjemoma pridelujemo trave in detelje v mešanicah. Kratkoročno in ob ugodnih vremenskih in talnih razmerah pridelamo praviloma največ krme s čistimi posevki nekaterih trav in detelj, vendar pa je v daljšem časovnem obdobju in v stresnih razmerah taka setev tvegana, zato priporočamo setev mešanic. V neugodnih razmerah so namreč mešanice bolj prilagodljive, pridelek pa zanesljivejši. Botanična sestava mešanice se namreč stalno spreminja v korist vrst, ki jim rastne razmere v tistem trenutku najbolj ustrezajo. V mešanice za pridelovanje v sušnih razmerah moramo zato vključiti predvsem vrste, ki so odpornejše na sušne razmere. TDM, ki so primerne za pridelovanje krme na tleh, kjer se pojavljajo suše, so prikazane v preglednici 1. Mešanice so bile sestavljene na osnovi večletnih rezultatov poljskih poskusov v naših ekoloških razmerah.

Preglednica 1:
Setvene norme za TDM, ki
so primerne za pridelovanje
krme na tleh, kjer se
pojavljajo suše

TDM	TM 211		TM 311		TM 312		TM 413		TM 411	
vrsta	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Črna detelja	6	18			2	6			1	3
Bela detelja	3	9	3	13	4	13	2	6	4	11
Mnogocvetna ljujka	13	41								
Trpežna ljujka					7	21	4	13	3	8
Travniška bilnica					12	36	10	32	8	22
Mačji rep					3	8	3	10	3	8
Pasja trava	10	31	20	87	6	17	3	10	4	11
Rdeča bilnica							4	13	3	8
Travniška bilnica							5	16	8	28
skupaj kg/ha	32	100	23	100	33	100	31	100	34	100

Suši bolj prilagojene druge trave in metuljnice. Na sušo so bolj odporne nekatere druge vrste trav in metuljnic, za katere še nimamo izkušenj pri pridelovanju in uporabi za prehrano živali. Te vrste bo v prihodnje potrebno preskusiti tudi v naših ekoloških razmerah. Med travami bi lahko bile zanimive predvsem trstikasta bilnica (*Festuca arundinacea*), pirnica (*Elytrigia spp.*) in stoklase (*Bromus spp.*), med metuljnicami pa navadna turška detelja (*Ononobrychis viciifolia*), šmarna detelja (*Ornithopus sativus*), medena detelja (*Melilotus spp.*) in medenica (*Hedysarum coronarium*).

Na sušo odpornejše krmne rastline

Podnebne spremembe vplivajo na živinorejo predvsem prek zmanjšanja količine pridelane krme. Prizadeta je predvsem govedoreja, reja drobnice in konjereja. Te živali zahtevajo v obrokih veliko voluminozne krme, ki je ne moremo kupovati na svetovnem trgu. V Sloveniji pridelamo največ voluminozne krme na travinju. Na njivah med krmnimi rastlinami prevladujejo kuruza za silažo, travne mešanice, travno deteljne mešanice in metuljnice. Vse te rastline potrebujejo za rast veliko vode in so, z izjemo lucerne, vse občutljive na sušo. V sušnih letih se zaradi tega soočamo s pomanjkanjem voluminozne krme.

Rešitve oz. ukrepi za stabilnejšo pridelavo krme v sušnih razmerah so:

- setev na sušo odpornejših rastlin,
- setev rastlin, ki se zaradi hitre rasti spomladi in v zgodnjem poletju izognejo suši,
- setev krmnih dosevkov, s katerimi v ugodnih razmerah pridelamo dodatno krmo.

Na sušo odpornejše rastline po energijski vrednosti in pridelkih energije ne dosegajo kuruze za siliranje. Zaradi tega jih sejemo le na območjih, ki jih zaradi podnebnih in talnih razmer najpogosteje prizadenejo suše. Izjema so strna žita, pri katerih se lahko še v času žetve odločamo, ali jih bomo silirali ali pa bomo še nekoliko počakali in jih poželi za zrnje.

Pri zagotavljanju voluminozne krme za domače živali ne smemo pozabiti na **možnost priprave krme na zalogo**. Kakovostne silaže, ki jih pripravimo ob dobrih letinah, lahko čakajo v silosu več let.

Na sušo odpornejše krmne rastline

Sudanska trava. Za sudansko travo je značilno dobro izkoriščanje vode in dobro razvit koreninski sistem. Za razvoj potrebuje veliko toplote in zaradi tega jo je smiselno sejati nekoliko kasneje, po spravilu mnogocvetne ljuljke ali ogrščice. Sudansko travo lahko pasemo, kosimo za sveže, siliramo ali sušimo. Kosimo jo v višini 60 cm. Pravočasno posejana da tri košnje na leto. Pred siliranjem jo moramo primerno oveneti. Vsebnost neto energije za laktacijo (NEL) je pri sudanski travi za približno 15 % slabša, skupni pridelek

sušine pa do 50 % slabši kot pri koruzni silaži. Manj priporočljivo je siliranje odrasle sudanske trave (pri višini 250 cm), saj je v tem primeru neto energijska vrednost za 25 – 40 % slabša kot pri koruzni silaži, pa tudi pridelek je manjši kot če jo kosimo večkrat.

Sirek. V primerjavi s koruzo sirek bolje izkorišča vodo. Zadovoljive pridelke da tudi, če nastopi blaga suša, ob močnih sušah pa so posledice pomanjkanja vode vidne tudi pri sirkih. Siliramo lahko sirke za pridelovanje zrnja in krmne sirke. Sirki za zrnje dosežejo v višino le približno 1,3 metra, nizki krmni sirki približno 2 m, nekateri visoki krmni sirki pa tudi do 4 m. Pri sirkih za pridelovanje zrnja prispeva približno polovico pridelka sušine zrnje, polovico pa sirkovina. Pri krmnih sirkih je delež zrnja precej manjši. Iz sirkov lahko pripravimo kakovostno silažo le, če vsebujejo dovolj sušine. Iz preveč vlažne silaže izteka silažni sok, živali pa tako silažo tudi nerade uživajo. Zaradi tega je pomembno, da ne sejemo prepoznih hibridov. Vsebnost NEL je pri sirkih za zrnje približno 15 %, pri nizkih krmnih sirkih 20 %, pri visokih krmnih sirkih pa 30 % manjša kot v koruzni silaži. Pri pridelkih je obratno. Visoki krmni sirki dajo pridelke, ki so primerljivi s koruzo, pri sirkih za zrnje pa je pridelek do 50 % manjši. Če se jeseni izkaže, da voluminozne krme ne potrebujemo, lahko zrnate sirke požanjemo za zrnje.

Proso. Proso sejemo po žetvi ozimnih žit. Najbolje uspeva na strukturnih peščeno-ilovnatih tleh. Zelo dobro prenaša visoke poletne temperature in ima skromne potrebe po vodi. Z zvijanjem listov in z začasno zaustavitvijo rasti se upira suši, ki jo zelo dobro prenaša vse do razvojne faze latenja. Je vsestransko uporabna vrsta. Lahko ga sejemo za pridelavo zrnja ali pa za pridelavo voluminozne krme – silaže. Siliramo ga v voščeni zrelosti, ko vsebuje od 350 do 400 g sušine na kg. V primerjavi s koruzno silažo vsebuje silirano proso cele rastline do 50 % več surovih beljakovin, vsebnost NEL pa je za približno 15 % manjša. Pridelek sušine ja za približno 50 % slabši kot pri ko-

Slika 6:
Sirek za pridelovanje zrnja



ruzi za siliranje. Rastna doba je zelo kratka. Traja do največ 115 dni, zato ga lahko uspešno sejemo do konca meseca julija.

Krmne rastline, ki se zaradi hitre rasti spomladi in v zgodnjem poletju ali jeseni izogone suši

Strna žita za silažo. Strna žita imajo nekoliko manjše potrebe po vodi kot koruza. Njihova prednost je predvsem v tem, da so v času največjih potreb po vodi (od kolenčenja do klasenja oz. latenja) sušne razmere malo verjetne. Strna žita lahko siliramo spomladi, ko so še v fazi kolenčenja ali pa zgodaj poleti, ko je zrnje v voščeni zrelosti. V prvem primeru je silaža iz žit bolj podobna travnim silažam, v drugem primeru pa koruzni silaži. Za siliranje je najprimernejša pšenica v voščeni zrelosti, ko je slama praviloma še zelena. Zrnje je pri stisku z nohtom še mehko, ne pa več mlečno. Vsebnost sušine v pšenici za siliranje naj bo med 350–450 g na kg. V kolikor začne slama rumeneti preden preide zrnje v voščeno fazo, siliramo že ob koncu mlečne zrelosti. Ugotavljanje primerne zrelosti za siliranje je dokaj zahtevno, saj so spremembe sušine med zorenjem zelo hitre in odvisne od vremena. Najprimernejše obdobje za siliranje traja le nekaj dni. Vsebnost sladkorjev je pri pšenici v voščeni zrelosti precej manjša kot pri koruzi in zaradi tega je tudi siliranje zahtevnejše. Pšenične silaže vsebujejo običajno nekaj neželene maslene kisline in zaradi tega imajo manj prijeten vonj kot koruzne silaže. Podobno kot koruzo moramo tudi pšenico pred siliranjem kratko zrezati, priporočljivo pa je dodajanje silirnih dodatkov. Primerni so dodatki, ki jih uporabljamo za siliranje trave. Po energijski vrednosti je pšenična silaža za približno 5 % slabša od koruzne silaže. Če se med siliranjem izgublja zrnje, je lahko energijska vrednost pšenične silaže precej slabša. Energijsko vrednost pšenične silaže lahko izboljšamo z nekoliko višjo žetvijo, s tem pa seveda izgubljammo pri pridelku. Pridetek pšenične silaže je približno dvakrat manjši od pridelka koruzne silaže. Prednost siliranja pšenice pa je v tem, da imamo v ugodnih letih po zgodnjem spraviu še možnost setve krmnega dosevka.

Krmni dosevki. Krmni dosevki lahko znatno nadomestijo zmanjšanje pridelkov krme v sušnih letih. Pomen krmnih dosevkov je podrobneje opisan v poglavju o kolobarju.

Zelenjadnice

Med zelenjadnice uvrščamo veliko različnih vrst rastlin. Vsem je skupno to, da v delih, zaradi katerih jih pridelujemo, pa naj bodo to plodovi, listi, koreni ali kaj drugega, vsebujejo velik delež vode (med 80 in 95 %). Značilno je tudi, da imajo plitev koreninski sistem. Njihova tržna vrednost je odvisna od mase in izgleda svežega pridelka. Zaradi naštetega so zelenjadnice zelo občutljive že na krajše pomanjkanje vode, ki negativno vpliva tako na količino kot na kakovost pridelka. Zelenjadnice zato pridelujemo na območjih, kjer je mogoče zagotoviti zadostno oskrbo z vodo. Pri tem si mo-

ramo pogosto pomagati z namakanjem. Tudi kadar imamo možnost namakati, je potrebno z vodo varčevati in upoštevati ukrepe, s pomočjo katerih lahko zmanjšamo porabo vode.

Potrebe po vodi

Potrebe po vodi so odvisne predvsem od vrste rastline. Za celotno obdobje pridelave se gibljejo med okoli 90 l/m² pri redkviči do 600 l/m² in več pri nekaterih plodovkah in kapusnicah. Poleg vrste rastline na potrebe po vodi vplivajo tudi sorta, lokacija pridelovanja, termin pridelovanja, vremenske razmere v času pridelave (npr. v vetrovnih razmerah so potrebe večje) in način pridelovanja (gojenje na prostem ali v zaščitenem prostoru, zastiranje tal, gojenje ob opori ali brez opore,...).

Poškodbe zaradi pomanjkanja vode so pri različnih vrstah rastlin različne. Rastline, ki jim primanjkuje vode, običajno rastejo počasneje, zato je tudi pridelek nižji. V nekaterih razvojnih fazah so rastline za pomanjkanje vode bolj občutljive kot v drugih. Tako so npr. solatnice in nekatere kapusnice za pomanjkanje vode najbolj občutljive v času intenzivne rasti rozete oz. glave, plodovke v času cvetenja in nastavljanja plodov, medtem ko čebulnice in korenovke dobro oskrbo z vodo potrebujejo praktično ves čas rasti. Zelo pogosto se pomanjkanje vode kaže tudi kot pomanjkanje kalcija, ki ga npr. pri solati opazimo kot rjavenje roba, pri plodovkah pa kot odmiranje vrhnjega dela ploda.

Tehnologija pridelave

Skrbimo za visoko vsebnost organske snovi v tleh. Pri pridelavi zelenjadnic ob organskih gnojilih (hlevski gnoj, kompost) in zelenem gnojenju uporabljamo tudi organske zastirke.

V zaščitenem prostoru je poraba vode manjša kot na prostem. Razlog za to je manjša evapotranspiracija, ki je posledica večje relativne zračne vlage in manj vetra. Zaradi visokih temperatur je potrebno zaščitene prostore poleti pogosto senčiti.

Vrste in sorte s krajšo rastno dobo potrebujejo manj vode.

Sklop naj bo popoln in enakomeren. Izhlapevanje z golih tal je večje kot izhlapevanje s tal prekritih z rastlinsko odejo. Ko rastline prekrijejo tla, so razlike v evapotranspiraciji pri različni gostoti rastlin zanemarljive.

Če je le mogoče posevek zasujemo preko sadik. Tako rastline v začetnih fazah razvoja lažje oskrbimo z vodo, poleg tega pa je tudi poraba vode manjša. Res pa je, da imajo rastline vzgojene preko sadik plitvejši koreninski sistem kot tiste vzgojene z neposredno setvijo.

Pred presajanjem tla dobro namočimo. Tako ohranimo vodo v globljih plasteh tal. S tem rastlinam omogočimo da razvijejo globoke korenine zaradi česar bodo kasneje bolj odporne na sušo.



*Slika 7:
Z zastiranjem zmanjšamo
izhlapevanje vode iz tal in
preprečimo rast plevela*

Tla zastiramo. S tem zmanjšamo izhlapevanje vode iz tal, zato je na zastiranih tleh poraba vode tudi do 20 % manjša kot na nepokritih tleh. Poleg tega zastirke preprečujejo rast plevela, organske zastirke pa ob tem tudi dolgoročno izboljšajo kapaciteto lahkih tal za vodo.

S plitvo obdelavo in gnojenjem z organskimi gnojili skrbimo za dobro strukturo tal. S tem izboljšamo sposobnost tal za vpijanje vode (infiltracijo).

Zatiramo plevel, ker z gojenimi rastlinami tekmuje za razpoložljivo vodo ter boleznim in škodljivcem, saj poškodovane rastline slabše izkoriščajo vodo.

Izkoristek vode izboljšamo z optimalnim gnojenjem.

Rastline in tla zaščitimo pred vetrom, da zmanjšamo izhlapevanje vode iz tal.

Namakamo s sistemi z majhno porabo vode (kapljično) in izboljšamo režim namakanja tako, da spremljamo zaloge vode v tleh, vremensko napoved in razvoj posevka.

Zasadimo le površine, ki so primerno opremljene in jih lahko oskrbimo. Manj vode na večji površini ne prinaša nobene prednosti, saj bo tako ves pridelek tako po količini kot po kakovosti slabši. Bolje je manjšo površino oskrbeti optimalno kot večjo le »na pol«.

Hmelj

Stabilna in kakovostna pridelava ima v hmeljarstvu še poseben pomen, zato je več kot polovica vseh hmeljišč opremljena z namakalnimi sistemi. Nega-

tivni učinki suše so izrazitejši, kadar nastopi pomanjkanje vode hkrati z visokimi zračnimi temperaturami.

Potrebe po vodi

Tako kot za ostale kulture, velja tudi za hmeljne rastline, da so v različnih razvojnih obdobjih različno občutljive na pomanjkanje vode. Najbolj kritični obdobji za pomanjkanje vode sta faza cvetenja oziroma faza formiranja cvetnega nastavka in polnjenja lupulinskih žlez. Najhujše so posledice pomanjkanja vode pri mladih rastlinah, ki še nimajo vzpostavljenih morfoloških in fizioloških obrambnih mehanizmov.

Hmelj potrebuje za uspešno rast 500 – 700 mm vode v rastni dobi, odvisno seveda od mnogih dejavnikov, ki vplivajo na izgubo vode iz tal. Pomembno je, da se glavnina vode nahaja v sloju aktivnih korenin (40 – 60 cm). Precej vode lahko hmeljna rastlina sprejme tudi preko listov in na ta način lahko krije tudi do 20 % potreb po vodi.

Pri sušah, ki niso dolgotrajne, se pomanjkanje vode odraža predvsem v zmanjšanem pridelku ter nižji vsebnosti alfa kislin. Pri dolgotrajnih in ekstremnih sušah je negativen vpliv viden vsaj še v naslednjem letu, saj se zmanjša kondicija rastlin hkrati pa se poveča njihova občutljivost. Posledice vsaj dva meseca trajajoče neprekinjene suše se odražajo na rastlinah še v naslednjih dveh letih.

Izbira sort z ozirom na primernost tal za pridelovanje hmelja

Pri izbiri in pripravi tal za hmeljišče moramo upoštevati, da bomo hmelj neprekinjeno pridelovali vsaj 15 do 20 let, zato moramo izbiri tal posvetiti posebno skrb. Za pridelovanje hmelja pridejo v poštev res samo tla, kjer lahko zagotovimo zadovoljive vodno zračne razmere. Vpliv slabših rastišnih pogojev lahko zmanjšamo tudi s pravilno izbiro hmeljnih sort. Potrebno je poudariti, da so za tla s slabo kapaciteto za vodo netolerantne sorte **Savinjski golding**, **Celeia**, **Cicero in Merkur**. **Aurora** kot najbolj razširjena sorta kaže široko tolerantnost na različna tla.

Tehnologija pridelave

Skrb za visoko vsebnost organske snovi v tleh pripomore k večji sposobnosti tal za zadrževanje vode. Potrebno je redno gnojenje s hlevskim gnojem (organskimi gnojili) ter setev podorin.

S pravilno in pravočasno obdelavo tal preprečimo rast konkurenčnih plevelnih vrst. Redno je potrebno izvajati kultiviranje medvrstnega prostora ter pravočasno in temeljito osipanje vrstnega prostora.

Plitva obdelava v pozno pomladanskih in poletnih mesecih prekine kapilarni tok vode in lahko znatno pripomore k ohranjanju vode v tleh. Obdelavo je potrebno izvajati še preden nastopijo sušne razmere, saj ima le pravočasno

prekinjanje toka vode iz tal svoje pozitivne učinke. Takšna obdelava pozitivno vpliva tudi na povečano sposobnost tal za vpijanje vode.

Z odstranjevanjem odvečnih spodnjih poganjkov konec junija oz. v začetku julija v spodnjem metru višine hmelja nekoliko zmanjšamo izgube vode z dihanjem rastlin. Potrebno je paziti, da z ukrepom ne pretiravamo in rastline ne izpostavimo dodatnemu stresu. Ukrep je potrebno izvajati, ko je rastlina v dobri kondiciji.

Pravočasno izvajanje namakanja je temeljnega pomena za njegovo učinkovitost. Pogosto se za namakanje odločimo prepozno, zato je pravočasni izvedbi velja še posebna skrb. V nasadih, ki jih namakamo z bobenskimi namakalniki (rolomati), je priporočljivo namakanje z manjšimi enkratnimi odmerki dodane vode. Na ta način imamo manj težav s turnusom namakanja, nekoliko pa zmanjšamo tudi nevarnost izpiranja dušika ob morebitnem pojavu lokalnih padavin v prvih dneh po namakanju.

PRILAGAJANJE KMETIJSKE PRIDELAVE NA ZA SUŠO IZRAZITO OBČUTLJIVIH OBMOČJIH

Odločitev o izbiri ukrepov, s pomočjo katerih bomo kmetijsko pridelavo na njivah skušali prilagoditi sušnim razmeram, izhaja iz proizvodne usmeritve kmetijskih gospodarstev in ocene tveganja pridelave zaradi suše. Oceno tveganja moramo izdelati za daljše obdobje let in pri tem tudi upoštevati trende pri podnebnih spremembah, predvsem manjšo količino padavin v prvi polovici leta. Upoštevamo tudi, v kakšni meri smo do sedaj izvajali splošne in specifične ukrepe za povečanje sposobnosti tal za zadrževanje vode in njeno racionalno izkoriščanje za rast rastlin, oziroma ocenimo, koliko lahko z njimi zmanjšamo izpad pridelka, če jih do sedaj nismo izvajali. Glede na ugotovljeno stopnjo tveganja **se lahko odločimo za manjše ali večje spremembe v setveni sestavi, pri visoki stopnji tveganja pa tudi za spremembe v proizvodni usmeritvi kmetijskih gospodarstev.**

Sprememba setvene sestave

S spremembo setvene sestave dosežemo raznolikost kmetijske pridelave in s tem manjšo občutljivost na sušo. Kako velike so lahko spremembe, določa proizvodna usmeritev kmetijskega gospodarstva. Sprememba setvene sestave pogosto pomeni tudi ekstenziviranje pridelave, kar vpliva na njeno gospodarnost. Zato je sprememba setvene sestave pogosto povezana s potrebo po povečanju kmetijskih zemljišč.

Na kmetijah z manjšo potrebo po voluminozni krmi pridelani na njivah, naj bo v kolobarju poudarek na strnih žitih in ozimni oljni ogrščici, zgodnjem krompirju in dosevkih.

Pri večjih potrebah po voluminozni krmi koruzo pridelujemo na najboljših zemljiščih, preostale potrebe pa poskušamo zadovoljiti z na sušo manj občutljivimi krmnimi rastlinami (sirek, sudanska trava, proso, lucerna in dosevki).

Pomemben, a malo razširjen ukrep, je **siliranje koruze na zalogo** v letih, ko ta ni prizadeta zaradi stresnih rastnih razmer.

Na izrazito občutljivih območjih na peščenih tleh je mogoče s **spremembo njiv v travnike** dosegati bolj stabilne pridelke voluminozne krme.

Sprememba proizvodne usmeritve

Izrazitejše prilagajanje kmetijske pridelave sušnim rastnim razmeram zahteva spremembe v proizvodni usmeritvi kmetij. Ta problematika je najbolj pereča na močno specializiranih poljedelsko živinorejskih kmetijskih gospodarstvih, usmerjenih v govedorejo, kjer je glavni vir voluminozne krme koruzna silaža. Če ob spremenjeni setveni sestavi in z drugimi opisanimi ukrepi ni mogoče zagotoviti potrebnih količin voluminozne krme, je potrebno stalež

živali prilagoditi količini razpoložljive krme, izpad prihodka pa nadomestiti z delno preusmeritvijo ali izvajanjem dopolnilnih dejavnosti na kmetiji. Kmetijska gospodarstva, ki nimajo velikih potreb po voluminozni krmi, se lažje prilagodijo izpadu pridelka krme. Krmila lahko kupijo, kar pa največkrat pomeni začasno zmanjšanje gospodarnosti prireje.

Izvajanje dopolnilnih dejavnosti in raznolikost pridelave sta na najbolj ogroženih kmetijskih gospodarstvih srednjeročna ukrepa, s katerima se lahko zmanjša njihova odvisnost od dejavnikov okolja.

Druge možnosti prilagajanja

Ob zmanjšanju intenzivnosti pridelave je pogoj za ohranjanje konkurenčnosti **povečevanje kmetijskih gospodarstev**. Zato bi morale njive in travinje, na katerih je bila pridelava opuščena, čim prej preiti v posest kmeta, ki jih bo obdeloval.

Izdalo in založilo: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano,
Dunajska 58, 1000 Ljubljana

Zastopa: Iztok Jarc, minister

Avtorji: Zoran Čergan, Peter Dolničar, Matej Knapič, Tomaž Poje, Janez Sušin,
Vojko Škerlavaj, Kristina Ugrinović, Janko Verbič, Jože Verbič, Andrej Zemljič (vsi
Kmetijski inštitut Slovenije), Stanko Kapun (Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije
– Kmetijsko gozdarski zavod Murska Sobota)

Uredil: Zvonko Hardi

Oblikovanje in tisk: Birografika Bori d.o.o., Ljubljana

Vir fotografij: Vojko Škerlavaj, Kristina Ugrinović, Janko Verbič, Meta Zemljič-Urbančič

Leto izdaje: Ljubljana, 2008

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

631.67:551.577

TEHNOLOŠKA priporočila za zmanjšanje občutljivosti kmetijske pridelave na sušo : poljedelstvo, travništvo, zelenjadarstvo in hmeljarstvo / [avtorji Kristina Ugrinović ... [et al.] ; uredil Zvonko Hardi ; fotografije Vojko Škerlavaj ... et al.] . - Ljubljana : Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, 2008

ISBN 978-961-6299-98-5

1. Ugrinović, Kristina 2. Hardi, Zvonko
239268864

»Ta dokument je nastal s finančno pomočjo Evropskega kmetijskega sklada za razvoj podeželja. Za vsebino dokumenta je odgovorno Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, ki je Organ upravljanja za Program razvoja podeželja Republike Slovenije za obdobje 2007–2013. Dokument v nobenem pogledu ne odraža stališča Evropske unije.«