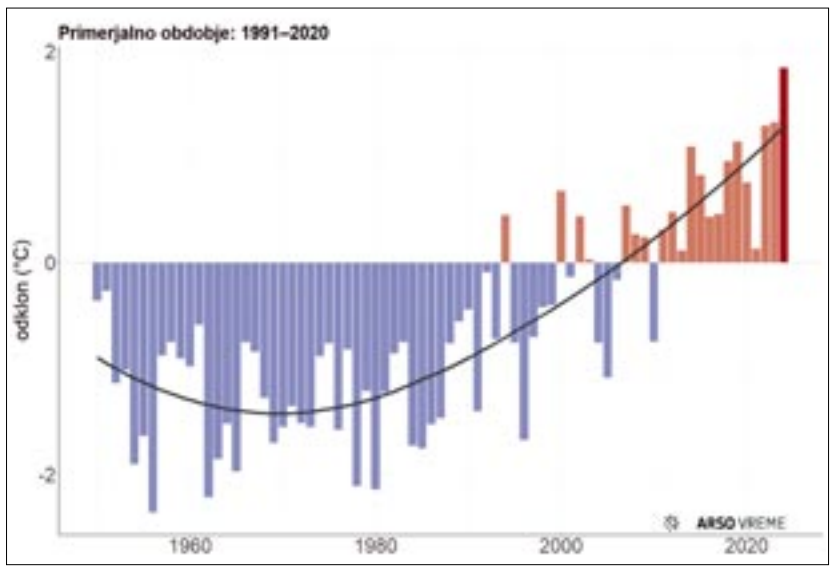
Podnebna fronta na slovenskih poljih

Dr. Andreja Sušnik,
ARSO – Urad za meteorologijo, hidrologijo in oceanografijo

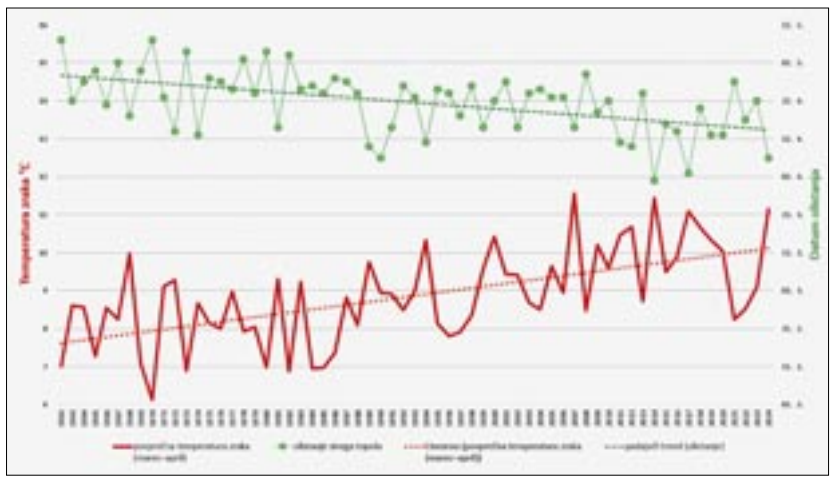
Podnebne spremembe niso več stvar prihodnosti – so sedanjost, ki jo živimo vsak dan. Vplivajo na zdravje, gospodarstvo, infrastrukturo in naravne vire, a v kmetijstvu, ki je neposredno vezano na naravne danosti, so posledice še posebej očitne in pogosto boleče. Slovenija zaradi svoje geografske lege med Alpami, Jadranom in Panonsko nižino sodi med države, ki so še posebej izpostavljene številnim vremenskim in podnebnim vplivom.

PODNEBNE SPREMEMBE: REALNOST, KI JO ŽIVIMO

Po podatkih Agencije RS za okolje (ARSO) se povprečna letna temperatura v Sloveniji dviga relativno hitro (glede na podatke Svetovne meteorološke organizacije hitreje kot svetovno povprečje). Povprečna letna temperatura se je od sredine 20. stoletja zvišala za približno 2 °C, kar je alarmanten trend, še posebej ker se nadaljuje brez znakov upočasnjevanja. **Leto 2024 je bilo najtoplejše doslej, s temperaturnim odklonom +1,8 °C glede na referenčno obdobje 1991–2020. To ni osamljen primer, temveč vse pogostejša realnost.**



Povprečna temperatura zraka 1950–2024



Primer vse bolj zgodnjega olistanja sivega topola v parku Tivoli v Ljubljani.

VROČINA IN TOPLOTNA OBREMENITEV – NOVA PODOBA PODEŽELJA

Najizrazitejše segrevanje poteka poleti. Izračuni podnebnih scenarijev (ki jih je za ozemlje Slovenije priredil ARSO) kažejo, da se bo temperatura do konca stoletja – v primeru izvajanja blažilnih ukrepov – povečala še za dodatnih 1,3 °C. Če ukrepov ne bo, nas čaka segrevanje za več kot 4 °C. V takšnem scenariju se bo število vročih dni (temperatura nad 30 °C) skoraj podvojilo, povečalo pa se bo tudi število tropskih noči, ko temperatura ne pade pod 20 °C.

Vročinski valovi, kakršen je bil poleti 2003, ki je prizadel velik del Evrope, bodo v prihodnje pogostejši, daljši in bolj intenzivni. Vse to pomeni večjo toplotno obremenitev za ljudi, živali in rastline. **Kmetje bodo morali delo opravljati v neugodnejših razmerah – pogosto zgodaj zjutraj ali pozno zvečer, kar zahteva prilagoditev delovnih procesov.**

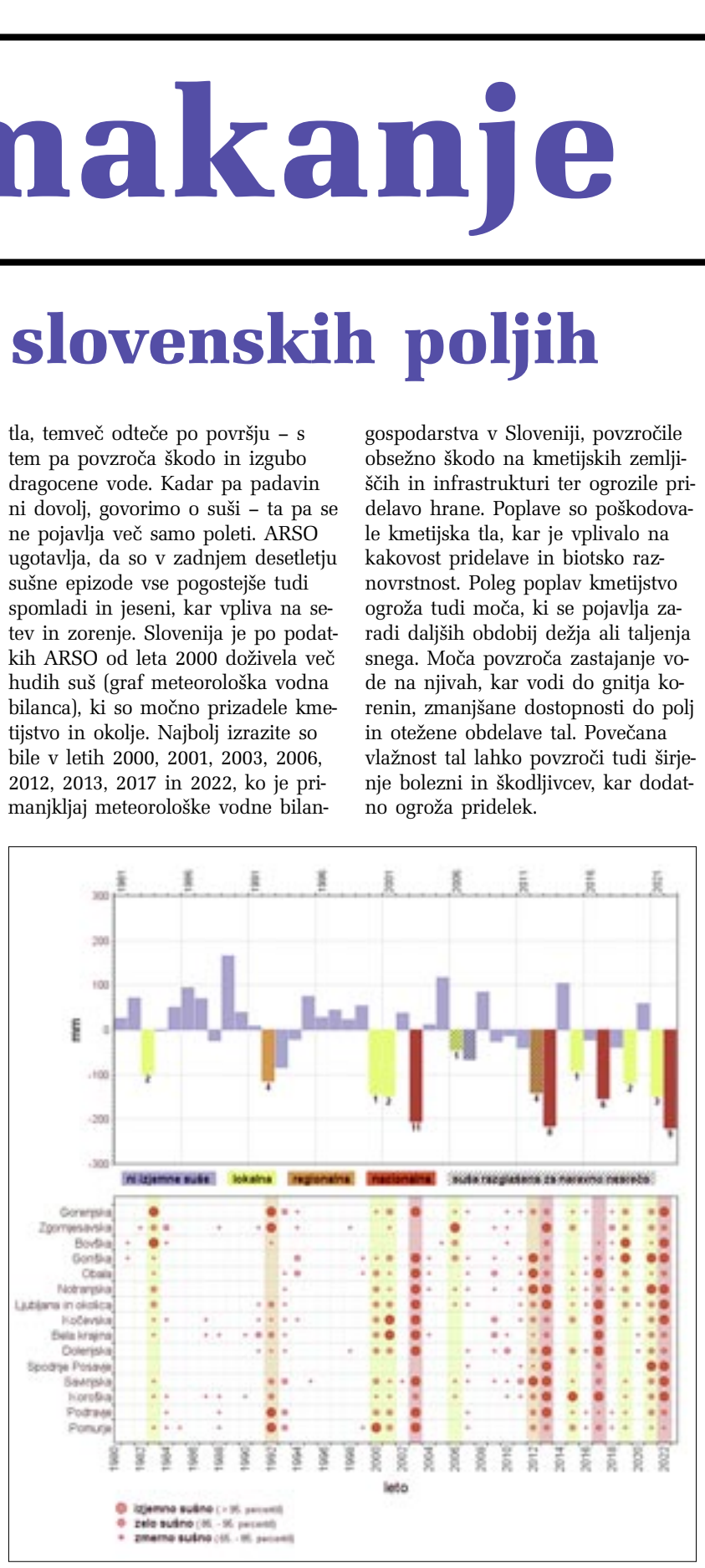
Višje temperature vplivajo tudi na hitrejši fenološki razvoj rastlin: pospešujejo cvetenje, brstenje in dozorevanje.

Ti procesi se pogosto prekrivajo z neugodnimi vremenskimi pojavi; zgodnji fenološki razvoj npr. lahko pomeni veliko izpostavljenost možnosti pojava pozebe. Obdobja, ko ima rastlina velike potrebe po vodi, se lahko prekrivajo z vročinskimi valovi in epizodami suhega vremena. Takšna prekrivanja lahko uničijo pridelek ali močno zmanjšajo njegov donos. **Obenem vročina vpliva tudi na živino, na hleve in druge objekte – prezračevanje, senčenje, hlajenje in hidracija postajajo nujnost, ne več možnost. Tudi način rastlinske pridelave v zaprtih prostorih bo zahteval večjo previdnost.**

KO VODA PRIDE PREPOZNO ALI V PREOBILJU

Čeprav letna količina padavin v Sloveniji na dolgi rok ostaja približno enaka, se njihova razporeditev občutno spreminja. Vedno pogostejši so intenzivni kratkotrajni nalivi, ki povzročajo poplave, erozijo tal in spiranje hranil. ARSO poroča, da se je število dni z ekstremnimi padavinami (več kot 30 mm na dan) v nekaterih regijah povečalo za več kot 20 %.

Poletna suša pogosto izsuši tla, ki zaradi suhosti izgubijo sposobnost vpijanja vode. Ko nato pride do močnih padavin, ta voda ne pronica v tla, temveč odteče po površju – s tem pa povzroča škodo in izgubo dragocene vode. Kadar pa padavin ni dovolj, govorimo o suši – ta pa se ne pojavlja več samo poleti. ARSO ugotavlja, da so v zadnjem desetletju sušne epizode vse pogostejše tudi spomladi in jeseni, kar vpliva na setev in zorenje. Slovenija je po podatkih ARSO od leta 2000 doživela več hudih suš (graf meteorološka vodna bilanca), ki so močno prizadele kmetijstvo in okolje. Najbolj izrazite so bile v letih 2000, 2001, 2003, 2006, 2012, 2013, 2017 in 2022, ko je primanjkljaj meteorološke vodne bilance presegal pragove izjemnih sušnih razmer. Zlasti leto 2003 velja za eno najhujših, z ogromno škodo v kmetijstvu. Sušni dogodki postajajo vse pogostejši tudi v zadnjih letih – poleg že omenjene suše v letu 2022 sta bili v posameznih obdobjih relativno suhi tudi leti 2021 in 2023 – kar zahteva nujno prilagajanje rabe tal, kmetijske prakse in upravljanje z vodnimi viri.



Meteorološka vodna bilanca

Zaskrbljujoč je tudi pojav t. i. »hitrih suš« (angl. flash droughts), **ko se zaradi nenadnega dviga temperatur in visoke evapotranspiracije, pospešene z vročino, tla v nekaj dneh izsušijo. To se pogosto zgodi ravno v občutljivih razvojnih fazah rastlin – kalitev, cvetenje, oploditev – in lahko povzroči znatno škodo.**

Leta 2023 smo bili priča rekordni suši v prvi polovici leta, avgusta pa so sledile katastrofalne poplave, ki so prizadele velik del severne in osrednje Slovenije.

Slovenija je v zadnjem stoletju doživela več uničujočih poplav, ki so povzročile obsežno škodo na infrastrukturi, kmetijskih površinah in terjale človeška življenja. Leta 2007 so Železnike prizadele najhujše poplave v samostojni Sloveniji; v nekaj urah je padlo več kot 200 litrov dežja na kvadratni meter, umrlo je šest ljudi, poplavljenih pa je bilo več kot 300 hiš. Septembra 2010 so poplave zajele velik del države, vključno z Ljubljanskim barjem, škoda pa je presegla 218 milijonov evrov. Poplave imajo uničujoč vpliv na kmetijstvo. Najbolj svež je spomin na leto 2023. Poplave v začetku avgusta 2023 so prizadele številna kmetijska gospodarstva v Sloveniji, povzročile obsežno škodo na kmetijskih zemljiščih in infrastrukturi ter ogrozile pridelavo hrane. Poplave so poškodovale kmetijska tla, kar je vplivalo na kakovost pridelave in biotsko raznovrstnost. Poleg poplav kmetijstvo ogroža tudi moča, ki se pojavlja zaradi daljših obdobij dežja ali taljenja snega. Moča povzroča zastajanje vode na njivah, kar vodi do gnitja korenin, zmanjšane dostopnosti do polj in otežene obdelave tal. Povečana vlažnost tal lahko povzroči tudi širjenje bolezni in škodljivcev, kar dodatno ogroža pridelek.

ARSO opozarja, da se zaradi podnebnih sprememb povečuje tudi pogostost t. i. »plimnih poplav« na obali, saj se gladina morja stalno dviguje – v zadnjih šestih desetletjih za približno 12 cm.

SPOMLADANSKE POZEBE – ZIMSKI REPI POMLADI

Toplejše zime pomenijo zgodnejši začetek vegetacije. Zima 2023/24 je bila med najtoplejšimi v zgodovini meritev – februar je bil kar 5,5 °C nad dolgoletnim povprečjem. Posledično se je vegetacija začela bistveno prej kot običajno – tudi za 10 do 14 dni. A ta zgodnji začetek lahko pomeni tudi večje tveganje za pozebe.

Ko se marca ali aprila pojavijo nenadni temperaturni padci – kar postaja vse pogostejše – so mladi poganjki in cvetovi izjemno ranljivi. Že bežen mraz lahko povzroči obsežno škodo. To se je zgodilo v letih 2012, 2016, 2017, 2020, 2021 in ponovno leta 2024. Podnebni scenariji ARSO sicer ne kažejo enolične slike glede tveganja pojava pozebe, obstajajo velike razlike med posameznimi regijami in vrstami rastlin. Splošen občutek v javnosti pa je, da se tveganje za pomladanske pozebe povečuje.

Fenologija – veda o razvoju rastlin v povezavi z vremenskimi dejavniki – tako postaja ključno orodje za načrtovanje kmetijske sezone. ARSO sodeluje z več raziskovalnimi ustanovami pri spremljanju fenoloških faz, kar omogoča pravočasne ukrepe za zaščito rastlin, kot so oroševanje, prekrivanje ali uporaba biostimulantov.



Pozebe češnje

KMETIJSTVO PRIHODNOSTI: ZNANJE, PRILAGODLJIVOST, TEHNOLOGIJA

Slovensko kmetijstvo je pred velikim izzivom – in hkrati pred priložnostjo. Prilagajanje na podnebne spremembe ni več stvar izbire, temveč nujnost. Tradicionalne prakse pogosto ne zadoščajo več.

Potrebujemo celovito prilagoditev: izbiro odpornejših sort, prilagajanje kolobarjenja, uporabo zelenega gnojenja, uvajanje namakanja, protitočnih mrež, senčenja in drugih ukrepov, ki povečujejo odpornost kmetijskih sistemov.

Pomemben zaveznik je tudi tehnologija. Digitalna orodja za spremljanje vremenskih podatkov, senzorji v tleh in v nasadih, satelitska tehnologija, precizno kmetijstvo, napovedni modeli (z vključevanjem vremenskih parametrov) in umetna inteligenca omogočajo natančnejše kmetijstvo. Kmetje lahko s pomočjo aplikacij načrtujejo setev, obdelavo in zaščito rastlin glede na napovedane razmere. ARSO že danes ponuja številne javno dostopne vremenske in agrometeorološke podatke, ki omogočajo hitrejše in bolj informirane odločitve.

Kmetijstvo prihodnosti pa ni le tehnološko – je tudi povezano. Povezovanje kmetov, deljenje znanja, skupna oprema in trženje povečujejo odpornost celotne skupnosti. Pomembno vlogo imajo tudi lokalne skupnosti, izobraževalne ustanove in državne podpore, ki lahko usmerjajo k trajnostnemu razvoju.

Slovensko kmetijstvo je na razpotju. Podnebne spremembe niso nekaj, kar se bo morda zgodilo – so že tukaj. A v vsakem izzivu tiči priložnost. Priložnost za trajnostni razvoj, za okrepitev lokalne samooskrbe, za uvajanje krožnega gospodarstva in obnovljivih virov energije.

Vsaka kaplja vode bo dragocena. Vsaka napačna odločitev lahko pomeni izgubo. Toda z znanjem, pravočasnim ukrepanjem in povezovanjem lahko ustvarimo bolj odporno in uspešno kmetijstvo – kmetijstvo prihodnosti. Preobrazba je neizogibna – a če jo izpeljemo premišljeno, bo vodila k večji prehranski varnosti, večji neodvisnosti in dolgoročni blaginji slovenskega podeželja.

Izkušnje z ekonomsko upravičenostjo namakanja

Prof. dr. Črtomir Rozman, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede Maribor

Študija o ekonomski upravičenosti namakanja je bila izvedena kot del projekta Prilagoditev pridelave poljščin na klimatske spremembe in varovanje tal, ki ga je koordiniral Kmetijsko-gozdarski zavod Ptuj in katerega glavni cilj je preučiti možnosti prilagoditve kmetijske pridelave na podnebne spremembe ob hkratnem varovanju naravnih virov, zlasti tal in vode. V ospredju analiz je bilo vprašanje, v kolikšni meri lahko namakanje prispeva k večji stabilnosti in produktivnosti poljščin s posebnim poudarkom na ekonomski upravičenosti namakanja.

Namakanje v letu 2024 je imelo izrazito pozitiven vpliv na pridelke. Pri koruzi se je pridelek povečal za 33–42 %, pri poru celo za 67 %, pri čebuli pa za 25 %.



Analiza je temeljila na praktičnih primerih iz realnih kmetijskih gospodarstev, ki imajo bodisi lastne namakalne sisteme ali pa pridelujejo na območju namakalnega sistema Gorišnica.

Ti podatki jasno kažejo, da je namakanje pomemben dejavnik za povečanje količinske produktivnosti, zlasti v letih s pomanjkanjem padavin in neugodnimi rastnimi razmerami, ki postajajo v Sloveniji zaradi podnebnih sprememb vse pogostejše.

Vendar pa ekonomska upravičenost namakanja ni enoznačna in je močno odvisna od vrste kulture, velikosti kmetije, načina pridelave ter stroškovne učinkovitosti uporabljenega namakalnega sistema in seveda strokovno pravilnega pristopa pri namakanju.

Lastne cene so nižje v primerjavi z izračuni Kmetijskega inštituta Slovenije, saj smo v poskusu upoštevali direktne stroške na podlagi konkretnih podatkov kmetije, zbranih na posebnih delovnih listih. Za ta poenostavljeni pristop smo se odločili zato, ker nas je zanimala predvsem razlika med namakanimi in nenamakanimi variantami. Sicer je analiza pokazala tudi zanimive razlike pri načinih obdelave tal.

Analiza stroškov je razkrila razlike med individualnimi in kolektivnimi sistemi namakanja. **Lastni sistemi, ki jih upravljajo posamezne kmetije, imajo višje stroške zaradi investicije v sistem, vendar nudijo več fleksibilnosti glede časa in količine namakanja. Po drugi strani veliki kolektivni sistemi omogočajo nižje stroške na enoto, vendar z omejeno prilagodljivostjo in večjo odvisnostjo od skupnega upravljanja.**

Poleg tega je študijo omejevala velika variabilnost v številu izvedenih namakanj med posameznimi kmetijami predvsem pri koruzi (od 1-krat do 4-krat), kar otežuje neposredno primerjavo rezultatov. Prva kmetija je z enim namakanjem pri namakanih variantah dosegla enak nivo pridelka kot druga kmetija s štirimi namakanji, kar je jasno vplivalo na izračun lastne cene ter posledično neznačilne statistične razlike v lastni ceni med namakanimi in nenamakanimi variantami pri koruzi.

Rezultati potrjujejo, da ima namakanje pomembno vlogo pri ohranjanju stabilne pridelave na območjih z omejenimi vodnimi viri, še posebej pri kulturah z višjo dodano vrednostjo. Za dolgoročno uspešno implementacijo namakanja pa bo nujno nadaljnje raziskovanje učinkovitosti različnih namakalnih tehnologij, spremljanje njihovih okoljskih vplivov (vključno z vplivom na tla in kakovost voda) ter razvoj ekonomskih modelov, ki bodo vključili tudi dolgoročne stroške in koristi.

Rezultati nedvomno nagibajo tehnico v prid namakanja, saj so potrdili že bolj ali manj znana dejstva o smiselnosti namakanja. Ključno vprašanje torej ni namakanje da ali ne, ampak predvsem kako, kdaj in koliko. V tej luči je treba raziskati učinkovitost in ekonomsko upravičenost različnih sistemov ter opredeliti ekonomski pomen namakanja tudi v luči samooskrbe.

Koruza			
KMG 1 – izračun po direktnih podatkih kmetije, namakanje 1 ×, 207 m³/ha			
	Pridelek (kg/ha, 14 % vlage)	**Lastna cena (€/t)**	**Indeks**
Nenamakano	8.929	101,8682	1,00
Nenamakano + N	10.024,98	105,3148	1,033834
Namakano	11.877,17	86,10044	0,845214
Namakano + N	12.672,96	92,42502	0,9073
KMG 2 – izračun po direktnih podatkih kmetije, namakanje 4 ×, 1230 m³/ha			
Orano – nenamakano	6.960	152,58	1,00
Orano in namakano	8.290	130,42	0,85
Direktna setev (no till) – nenamakano	7.435	123,31	0,81
Direktna setev (no till) – namakano	11.215	125,24	0,82
Minimalna obdelava* – nenamakano	8.120	120,63	0,79
Minimalna obdelava* – nenamakano	10.750	126,98	0,83

* Evers variodisk

Por	Pridelek (kg/ha)	Lastna cena (€/kg)
nenamakano	10.709	1,7849
namakano	17.900	1,37
Čebula, ekološko	**Pridelek (kg/ha)**	**Lastna cena (€/kg)**
nenamakano	5.600	0,26
namakano	7.000	0,24

Pri visokovrednih kulturah, kot sta por in čebula, namakanje občutno zniža lastno ceno pridelka, s čimer se povečuje konkurenčnost pridelave. Tudi pri koruzi je namakanje pokazalo velik vpliv na pridelek in tudi na znižanje lastne cene koruze, in sicer predvsem na kmetiji 1, ki je namakala enkrat in dosegla skoraj enak nivo pridelkov kot druga kmetija s štirimi namakanji.

Največ namakamo iz akumulacij in jezer



Geza Grabar

Lani smo v Sloveniji za namakanje porabili skoraj za tretjino (32 %) manj vode kot leta 2023, namakanih pa je bilo 4085 hektarjev, kar je za 1 % več površin kot leto pred tem. Največ namakanih površin je bilo njiv in vrtov (2522 hektarjev ali 62 %), 16 % odpade na rastlinjake, travnike in vinograde, 11 % na sadovnjake z oljčniki in drevesnicami, 7 % namakanega je bilo športnih igrišč, 4 % površin ali 171 hektarjev pa je bilo smučišč z zasneževanjem.

Za ta namen je bilo porabljenih 3,2 milijona kubičnih metrov vode, in sicer 1,8 milijona iz povodja Jadranskega morja, preostala količina pa je bila iz povodja Donave.

Večina vode za namakanje (80 %) je bila pridobljena iz površinskih voda, in sicer največ (72 %) iz zbiralnikov (akumulacij), 20 % je je bilo iz podtalnice, 18 % iz tekočih voda, 9 % so je odvzeli iz javnega vodovoda in iz drugih virov, manj kot 1 % pa iz naravnih jezer. Tako poroča Statistični urad Republike Slovenije (SURS) v letnem poročilu o namakanju.

V primerjavi s predhodnim letom je bilo za namakanje iz površinskih voda lani porabljenih 2,5 milijona kubikov ali 40 % manj, iz podzemnih vodnih virov pa 0,7 milijona kubičnih metrov ali za 20 % vode manj.

Največ je k manjši porabi vode prispeval namakali sistem iz akumulacije Vogršček, ki je bila v sanaciji, pa tudi na nekaterih območjih ugodna količina dežja.

Namakana zemljišča po vrstah v hektarjih, 2023–2024 (Vir: SURS)			
	2023	**2024**	**Sprememba v %**
Njive in vrtovi	2747	2522	–8
Sadovnjaki, oljčniki, drevesnice	486	445	–8
Rastlinjaki, vinogradi in trajni travniki	281	629	123
Zasneževanje smučišč	196	171	–13
Drugo	348	318	–9
Skupaj	**4058**	**4085**	**1**



Brez namakanja ni stabilne pridelave

Z namakanjem se doseže normalno dozorevanje in popoln izkoristek dušika v tleh.

Geza Grabar

Vprašanja, ali koruzo namakati ali ne, pravzaprav nikoli ne bi smelo biti, čeprav so nekateri trdili, da visoki stroški vode in elektrike ne prenesejo dohodkovnosti pridelave. A ko nastopi suša in so zaradi tega pridelki tudi prepolovljeni, bi se s ciljem stabilnega pridelka marsikdo poslužil namakanja.

Seveda ga je mogoče izvesti le na kmetijskih površinah, kjer so namakalni sistemi na voljo, torej so že zgrajeni. Namakanje koruze v njeni kritični fazi in sploh vegetaciji prinaša veliko pozitivnih učinkov.

DOSEŽENO NORMALNO DOZOREVANJE

Specialist za kmetijstvo na KGZ Maribor **Timotej Horvat** pravi, da z namakanjem poleg stabilne oplodnje v času cvetenja dosežemo tudi, da se dodana dušična gnojila sproščajo in so ves čas vegetacije rastlinam tudi na voljo. »Če namakamo, se ne more zgoditi presežek dušičnih gnojil v jesenskem času, ko mora koruza dozorevati, ne pa še naprej rasti,« poudarja. Ob poletnih sušah in jesenskem dežju, ko velikokrat pride do retrovegetacije, se to pojavlja na nenamakanih površinah. Z namakanjem pa dosežemo, da ima koruza nižjo vlago ob spravilu.

S setvijo zgodnejših hibridov in koledarsko zgodnejšo setvijo lahko zmanjšamo potencial za sušo v kritičnih časih, predvsem v času njene oplodnje, a to brez namakanja ni dovolj.

POPOLNI IZKORISTEK DUŠIKA V TLEH

S trditvijo, da namakalnih sistemov nemara ne potrebujemo in da lahko dolgoročno dosegamo solidne pridelke že z izborom hibridov in časom setve, se ne strinja tudi **mag. Boštjan Ferenčak** s KGZ Murska Sobota.

Seveda to morda lahko dosežemo, ko nimamo katastrofalnih suš, a vsaka rastna sezona je zgodba zase. »Pomembno je, v kateri razvojni fazi nastopi sušni stres, v kakšni kondiciji je takrat rastlina, kako dolgo traja pomanjkanje vlage, kakšna tla imamo, kakšna je genetska odpornost rastline na te dejavnike ...« Dodal je, da se moramo zavedati, da z namakalnimi sistemi poleg dovajanja vode omogočamo rastlini, da se hladi, še pomembnejše pa je, da na dolgi rok preprečimo izpiranje nitratov v podtalnico. Postregel je s praktičnim podatkom: »Mi dognojimo koruzo za 12 ton suhega zrnja. Kasneje se nam zgodi suša in zaradi tega pridelamo samo sedem ton zrnja. Neizkoriščeni dušik zaradi nižjega pridelka, ki je posledica suše, se bo ob močnejših padavinah spral v nižje plasti tal in bo izgubljen za rastline, hkrati pa bo obremenjujoč za podtalnico.«

KRITIČEN ČAS CVETENJA

Koruza do osmega lista porabi samo 2 % dušika in ga največ potrebuje v fazi polnjenja zrnja, to je konec julija in v začetku avgusta. Zato je ob dovolj vlage v tem času pomembno tudi dognojevanje in okopavanje, priporoča pa se tudi uporaba inhibitorjev, ki sproščajo dušik v kasnejši fazi, ko ga rastlina najbolj potrebuje, pa pristavi **Ivan Brodnjak**, do nedavne upokojitve svetovalec na KGZ Ptuj.

Ob pomanjkanju vlage v veliki vročini se rastlini predvsem na lažjih tleh sušijo listi, kar zmanjša njihovo asimilacijsko površino, s tem pa tudi pridelek. Listi se posušijo in se ne obnovijo, to pa je tudi največja grožnja pridelku in njegovi ekonomiki. »Namakalni sistemi so na tleh, občutljivih na sušo, edino zagotovilo stabilne in ekonomsko upravičene pridelave,« je še dodal Brodnjak.

Da je izgradnja namakalnih sistemov in strokovno utemeljeno namakanje najbolj zanesljiva in dolgoročno upravičena borba proti suši, pravi tudi **dr. Črtomir Rozman** z mariborske Fakultete za kmetijstvo in biosistemske vede. Iz podatkov enega od izvedenih praktičnih projektov namakanja so prišli do zaključka, da lahko že z enim namakanjem izrazito pozitivno vplivamo na pridelek, z več namakanji pa ne več toliko. A ta ugotovitev vedno ne velja.



Namakanje koruze na Ptujskem polju

VSAJ DOPOLNILNO NAMAKANJE

Da se kmetje pogosto zanašajo, da se bodo izognili posledicam suše, če bodo dovolj zgodaj sejali hibride zgodnejših zrelostnih razredov – tudi če imajo možnost namakanja –, nam je iz prakse potrdila tudi **Mateja Strgulec**, svetovalka na KGZ Novo mesto. Pravi, da je kljub velikemu namakalnemu sistemu Kalce – Naklo v občini Krško in nekaj zasebnih namakalnih sistemih namakanje bolj izjema kot pravilo. Kljub temu da so hidranti z vodo ob njivah. »Redki posamezniki, močni živinorejci, ki pridelujejo koruzo na lahkih tleh in imajo krmni obrok vezan le na koruzo, so te izjeme.«

Kjer še ni namakalnih sistemov, pa za več humusa in sposobnosti zadrževanja vlage veliko vlagajo v dvig rodovitnosti tal; tudi z izboljšanjem kolobarjenja z uvajanjem kratkotrajnih dosevkov in dosevkov za podor. »Tak ukrep, ki je vezan na daljše obdobje, ni direktno viden v kalkulaciji, je pa temelj za višja pokritja.«

Strgulčeva je prepričana, da so tveganja pridelave brez kakovostnih tal veliko večja. Sicer na zavodu svetujejo pridelavo koruze na vsaj srednje težkih tleh, na prodnatih pa le tam, kjer imajo pridelovalci možnost dopolnilnega namakanja.

»Dopolnilno namakanje v času svilanja in cvetenja, za kar pa je potrebna infrastruktura, rešuje situacije, ko nimamo oplodnje kljub vlažnim tlom, saj so vročinski šoki vedno pogostejši in lahko že enkratno namakanje ohladi rastline, poveča zračno vlago ter omogoči oplodnjo in večji končni pridelek.«

Robotski sistemi za namakanje

Dr. Blaž Germšek,
Kmetijski inštitut Slovenije

Pridelava krompirja v Evropi in Sloveniji se vse bolj sooča s posledicami podnebnih sprememb, ki prinašajo pogostejša sušna obdobja in nepredvidljive vremenske vzorce. Namakanje postaja ključen dejavnik za stabilno in donosno pridelavo krompirja, saj brez ustrezne oskrbe z vodo tveganja postanejo prevelika za resno kmetijsko dejavnost.

V tem kontekstu se razvijajo nove, tehnološko napredne rešitve za optimizacijo namakanja, med katerimi izstopa robotski avtonomni sistem Oscar, francoskega podjetja Osiris Agriculture.

V Evropi se krompir prideluje na približno 1,7 milijona hektarjev, pri čemer so največji proizvajalci Nemčija, Francija, Nizozemska in Belgija. V Sloveniji je površina krompirišč precej manjša, saj obsega približno 2.800 hektarjev. Kljub temu pa se slovenski kmetje vedno bolj zavedajo nujnosti namakanja, saj poletna suša pogosto ogroža pridelek. Trenutno se v Sloveniji namaka le manjši delež krompirišč, vendar se zanimanje za sodobne namakalne sisteme povečuje. Podnebne spremembe dodatno povečujejo potrebo po namakanju, saj povprečna količina padavin v vegetacijskem obdobju pogosto ni zadostna za stabilno rast krompirja. Raziskave kažejo, da se lahko brez namakanja pridelek zmanjša tudi za 50 %, kar predstavlja velik izziv za kmetijsko panogo.



AVTONOMNI SISTEM – INOVACIJA V NAMAKANJU

Osiris Agriculture, francosko zagonsko podjetje, ki so ga ustanovili kmetje iz severne Francije, razvija avtonomne rešitve za precizno namakanje v poljedelstvu. Njihov sistem Oscar predstavlja revolucijo v načinu, kako se namaka krompir in druge poljščine.

Sistem temelji na avtonomni navigaciji RTK-GPS, električnem pogonu, ki ga zagotavlja voda, in tehnologiji cevnega bobna. Namakalni robot deluje na principu premikanja po polju v škropilnih kolotekih, pri čemer namakalna cev dolžine do 600 metrov določa območje, ki ga lahko pokrije brez dodatnih priključitev na glavni vodovod. Sistem omogoča prilagajanje hitrosti gibanja (od 100 do 600 metrov na uro), s čimer se optimizira poraba vode, ki znaša od 30 do 60 m^3 na uro.

Glavni cilj razvijalcev sistema Oscar je zmanjšanje porabe vode za 30 %, ne da bi to negativno vplivalo na pridelek. Trenutni testi kažejo 10 % prihranek v primerjavi s standardnimi cevno-bobenskimi sistemi, predvsem zaradi manjšega izhlapevanja in bolj precizne aplikacije vode. Dodatne prihranke naj bi omogočila uporaba tehnologije prepoznavanja rastlin, ki omogoča boljše prilagajanje namakanja potrebam posevkov.

Sprva je bil sistem razvit predvsem za krompir, vendar razvojni načrt predvideva tudi prilagoditev za druge kulture, kot so fižol, korenje, čebula in špinača. Poleg osnovne funkcije namakanja razvijalci načrtujejo tudi integracijo funkcij fertirigacije in zaščite rastlin pred boleznimi.

KOMERCIALNI ZAGON IN PRIHODNOST

Sistem Oscar naj bi bil na trgu že letos, predvidena cena bo med 200.000 in 300.000 evrov. Ta naložba se lahko v prihodnosti izkaže za ključno pri ohranjanju stabilne pridelave krompirja, saj omogoča boljšo odpornost na podnebne spremembe in optimizacijo porabe naravnih virov. V Sloveniji in širše v Evropi je prihodnost kmetijstva vse bolj odvisna od inovativnih rešitev, ki združujejo avtomatizacijo, precizno kmetijstvo in trajnostno rabo vode.