

MOTENA VODNA BILANCA KMETIJSKIH RASTLIN LETA 2009: OD SUŠE DO MOČE

Disturbed water balance of agricultural plants in 2009: from drought to heavy rain

Andreja Sušnik*, Tjaša Pogačar** UDK 632.11:556.1(497.4)

Povzetek Abstract

Ena glavnih značilnosti vegetacijskega obdobja 2009 je bila različna oskrba kmetijskih rastlin z vodo. V severovzhodni in v delu osrednje Slovenije je motnja večinoma povzročila moča. Pridelavo pšenice je tako prizadela, da je Vlada sprejela spremembo in dopolnitev uredbe o finančni pomoči kmetijskim gospodarstvom ob nepredvidljivih dogodkih v kmetijstvu. Na Primorskem pa so bile kmetijske rastline v sušnem stresu. V članku so prikazane meteorološke razmere v vegetacijskem obdobju in njihov vpliv na vodno bilanco kmetijskih rastlin. V sklepnem delu sledi razprava o ukrepu omejene vrednosti (de minimis) in razvoju monitoringa vodne bilance na Agenciji RS za okolje.

The vegetation period of 2009 was mainly characterised by a diversity of crop water supply disturbance. Heavy rain caused disturbances in north-eastern and central parts of Slovenia. It affected wheat production to such an extent that the Government passed amendments and supplements to the Decree on Financial Aid in Case of Unpredictable Events in Agriculture. However, in the littoral, agricultural plants were affected by drought stress. This article deals with the meteorological circumstances during the vegetation period and their impact on crop water balance. It concludes with a discussion on the "de minimis" provision and crop water balance monitoring development at the Environmental Agency of the Republic of Slovenia.

Katere naravne nesreče pestijo slovensko kmetijsko pridelavo v zadnjih desetih letih?

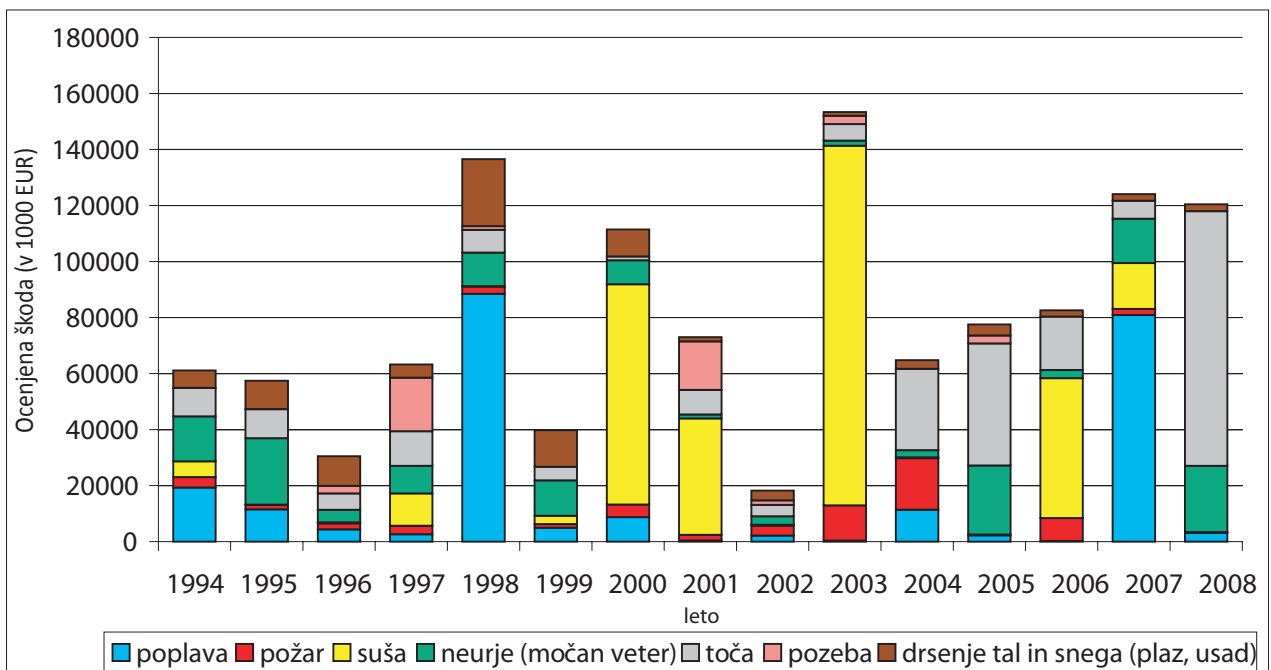
Neprimerna razporeditev padavin povzroča precejšnjo gospodarsko škodo, ki se kaže na kmetijskih rastlinah, posredno pa vpliva tudi na kakovost pridelka. Leta 2003 smo ugotavljali rekordni primanjkljaj vode v tleh za kmetijske rastline v vseh kmetijskopridelovalnih regijah v Sloveniji, suša pa smo ugotavljali tudi v letih 2000, 2001, 2006 in 2007. Najnovejše raziskave kmetijske suše in vodnega primanjkljaja v Sloveniji kažejo, da se vzorec suš in njihovega trajanja spreminja. V zadnjih dvajsetih letih so bila ugotovljena zelo suha vegetacijska obdobja (Sušnik, 2006). Še posebno je očitno povečanje v zadnjih desetih letih, kar se vidi tudi iz ocenjene škode (slika 1).

Ključni problem ni le spremenjen, torej večji vodni primanjkljaj, temveč tudi naraščajoča spremenljivost primanjkljaja. Po izjemno suhem vegetacijskem obdobju leta 2003 lahko sledi zelo mokro obdobje, kot na primer leta 2004. Ali pa na primer leta 2009, ki ga bomo v nadaljevanju natančneje analizirali, ko smo v istem letu ugotavljali močo in sušo. Razsežnosti dogodkov gredo do faze, ko po slovenski zakonodaji razglasimo tudi naravno nesrečo. Po navajanju Statističnega urada (SURS, 2009) so vzroki za nastanek naravne nesreče lahko različni: poplave (zaradi preobilnega deževja ali prehitrega taljenja snega), gozdni požari, snežni plazovi, zemeljski plazovi, seizmična aktivnost, vulkanski izbruhi ali različni meteorološki vzroki, kot so neurja (nevihte, snežni meteži) ali hud mrz (pozeba, žled).

Po podatkih Agencije RS za kmetijske trge in razvoj podeželja (ARSKTRP) in Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP) so se za naravne nesreče v kmetijstvu leta 2003 upoštevali suša, neurja, pozeba in hrušev ožig, 2004 neurja s točo, 2005 pozeba, neurja s točo, vihar, poplave in pojav majskega hrošča, 2006 suša, neurja in toča ter 2007 suša. Za zadnji dve leti uradnih podatkov še ni, iz poročil pa je razvidno, da so bila leta 2008 neurja s točo, leta 2009 pa smo imeli močo.

* mag., Ministrstvo za okolje in prostor RS, ARSO, Vojkova c. 1 b, Ljubljana, andreja.susnik@gov.si

** Ministrstvo za okolje in prostor RS, ARSO, Vojkova c. 1 b, Ljubljana, tjasa.pogacar@gov.si



Slika 1: Ocenjena letna škoda po vzroku elementarne nesreče v Sloveniji v obdobju 1994–2008 (vir: SURS, 2009)

Figure 1: Estimated annual damage caused by natural disasters in Slovenia for the period 1994 - 2008 (source: SURS, 2009)

Evropska direktiva (STA, 2009a) pravi, da je tudi dež, repice, buč in druge zelenjave. Izpad pridelka se razglasi če za več kot 30 odstotkov zmanjša pridelek, lahko za naravno nesrečo, če škoda dosega tri promile naravna nesreča. Poletno deževje je leta 2009 povzročilo bruto domačega proizvoda, to je v obravnavanem letu čilo bistveno slabši pridelek pšenice, ječmena, oljne 2,6 milijona evrov.

	SUŠA	Daljše obdobje, v katerem ne pade dovolj padavin za normalni razvoj in dozorevanje kmetijskih rastlin, kar negativno vpliva na velikost in kakovost pridelka (SURS, 2009).	<p>Preglednica 1: Opis nekaj z vodo povezanih naravnih nesreč, s katerimi se slovensko kmetijstvo ukvarja v zadnjih letih (foto: ARSO)</p> <p>Table 1: Description of some water-related natural disasters affecting Slovenian agriculture in recent years (photo: the Environmental Agency of the Republic of Slovenia)</p>
	POPLAVA	Poplavljanje terena z odvečnimi površinskimi vodami in visokimi talnimi vodami zaradi nenormalnega hidrološkega stanja in počasnega odvajanja vod (SURS, 2009).	
	MOČA	Tudi prevelika količina padavin lahko povzroči velik izpad pridelka. Pojavljajo se bolezni in kalitev zrnja med žetvijo. Če so tla preveč razmočena, je žetev otežena.	

Kot je objavljeno na portalu Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, so lahko leta 2009 kmetje zavarovali posevke, nasade in plodove pred nevarnostjo toče, požara, udara strele, spomladanske pozebe, zmrzali, poplave in viharja. Država sofinancira zavarovalne premije v višini 50 odstotkov. Pri naravnih nesrečah, pred katerimi kmetje pridelka ne morejo zavarovati, lahko uveljavljajo odškodnine po postopku, prikazanem na shemi (slika 2).

Meteorološke značilnosti vegetacijskega obdobja 2009 v glavnih kmetijskih pridelovalnih regijah

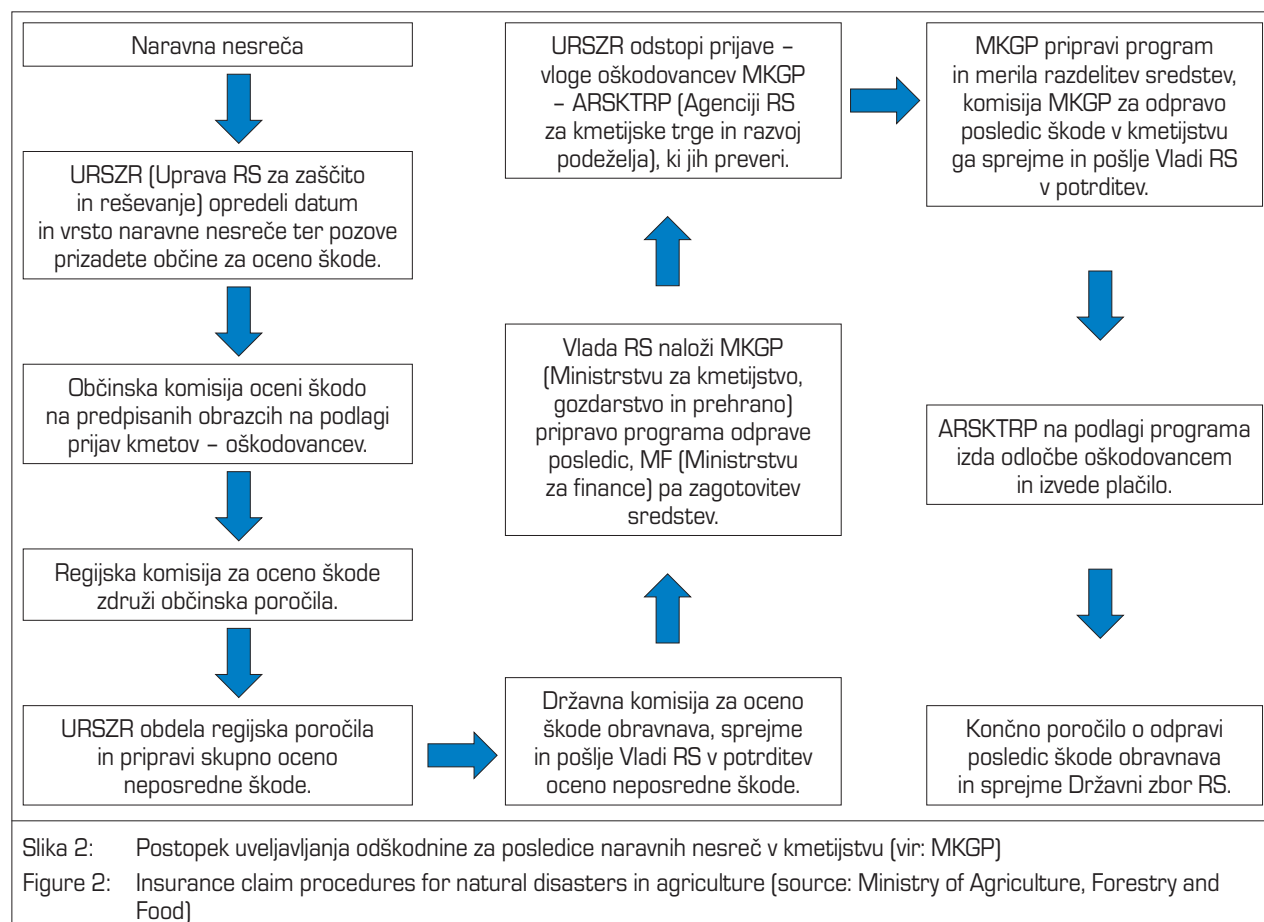
Povprečna temperatura zraka v vegetacijskem obdobju je bila 18 °C v osrednjem in JV delu Slovenije, najtopleje, nad 20 °C, je bilo na Primorskem in Goriškem, najhladnejše pa v SV delu Slovenije, in sicer malo nad 17 °C. Povsod so vrednosti presegle dolgoletno povprečje 1971–2000. Na Goriškem in Primorskem in v osrednji Sloveniji so bile višje za okoli 1,5 °C, le nekaj desetink nad povprečjem pa so bile povprečne temperature zraka v vegetacijskem obdobju na Štajerskem in v Prekmurju. Bilo je tudi nadpovprečno sončno (preglednica 2).

Vegetacijsko obdobje se je začelo z zelo sončnim aprilom, dnevne povprečne temperature zraka so presegle dolgoletne povprečne vrednosti tudi za več kot 3 °C. Pogosto je bilo tudi vetrovno. V zadnji dekadi meseca se je zelo ohladilo, tudi deževalo je. Največ padavin je dobila osrednja Slovenija, najmanj pa SV del Slovenije in Primorska.

Na začetku maja se je zelo ogrelo, dolgoletna temperaturna povprečja so bila presežena tudi za 6 °C. V drugi polovici meseca je na severovzhodu države precej deževalo, v zadnji dekadi se je spet ohladilo. Na Primorskem, predvsem na Obali, in na Goriškem je bilo padavin zelo malo. Skupna majska višina padavin ni dosegla 30 mm.

V prvi polovici junija tako Primorska kot Prekmurje nista dobila večje količine padavin. Temperature zraka so bile precej nižje od dolgoletnega povprečja. Nato je nastopila vročina, ki je prinesla tudi huda neurja s točo. Dežja je bilo skoraj po vsej Sloveniji dovolj, le na Primorskem spet precej manj. V zadnji tretjini junija je bilo nenavadno hladno.

Zaradi obilnega dežja v prvi dekadi julija se je vodna bilanca povsod, razen na Obali, precej izboljšala. Sledil je vročinski val, ki ga je le kratko prekinil prehod hladne fronte. Proti koncu julija in na začetku avgusta je na severovzhodu spet intenzivno deževalo. V dveh dneh je na Štajerskem padlo več kot 150 mm dežja. Prekmurje



	Povprečna temperatura zraka [°C]	Povprečna maksimalna temperatura zraka [°C]	Število vročih dni	Trajanje sončnega obsevanja [h]
Bilje	19,9	26,5	45	1542
Ljubljana	18,7	24,5	25	1454
Novo mesto	18,2	24,3	22	1412
Celje	17,3	24,4	21	1378
Maribor	17,6	23,6	11	1441
Murska Sobota	17,8	24,4	16	1442
Portorož	20,2	26,3	39	1680

Preglednica 2: Značilnosti vegetacijskega obdobja (april–september) 2009 glede temperature zraka in osončenosti (vroč dan: maksimalna temperatura zraka nad 30 °C) na glavnih meteoroloških postajah

Table 2: Vegetation characteristics in the April-September 2009 period with respect to air temperature and insolation (hot days: maximum air temperature above 30 °C) at the main meteorological stations

	April		Maj		Junij		Julij		Avgust		September	
	dni	mm	dni	mm	dni	mm	dni	mm	dni	mm	dni	mm
Padavine												
Bilje	15	77	9	26	19	80	14	123	7	82	10	65
Ljubljana	18	113	15	59	20	170	16	168	8	77	10	64
Novo mesto	19	141	18	62	19	83	13	90	9	122	8	26
Celje	18	74	16	80	22	151	15	94	8	116	11	78
Maribor	14	51	17	144	16	136	14	70	9	200	11	94
Murska Sobota	11	42	19	94	21	177	12	98	7	165	10	41
Portorož	17	59	11	26	15	92	9	21	6	43	8	55

Preglednica 3: Število dni z dežjem in vsota padavin po mesecih v vegetacijskem obdobju 2009 na glavnih meteoroloških postajah (poudarjeni so meseci z več kot 15 deževnimi dnevi in mesečna vsota padavin nad 100 mm)

Table 3: Number of rainy days and amount of monthly precipitation for the 2009 vegetation period at the main meteorological stations (months with more than 15 rainy days exceeding monthly precipitation of 100 mm are highlighted)

je dobilo manj padavin, Obala je spet ostala suha. Nato se je nadaljevalo vroče vreme. Sredi avgusta so vročinski val prekinile padavine – na Primorskem je padlo le 10 mm, v severovzhodni Sloveniji najprej 20 in nato še 30 mm. V zadnji dekadi avgusta so številna neurja ohladila ozračje. Veter, toča in obilne padavine so povzročali številne preglavice. Le v sedmih do devetih padavinskih dneh je avgusta padlo na Štajerskem več kot 200 mm dežja, na dan tudi okoli 85 mm padavin. Hladna fronta je 4. in 5. septembra spet prinesla severnemu delu Slovenije obilne padavine. V severovzhodni Sloveniji je padlo od 40 do 90 mm padavin. Zahodna Slovenija je šele proti koncu druge dekade dobila dež, skupno septembra 64 mm. Če pogledamo razporeditev padavin glede na dolgoletno povprečje 1971–2000 (slika 3), ugotovimo, da je imela od maja do konca vegetacijskega obdobja premalo padavin le Primorska.

Na Goriškem se je oskrba s padavinami spreminjala v intervalih, v Murski Soboti pa je bila med celotnim vegetacijskim obdobjem višina padavin nadpovprečna. Manjši presežek je bil v Podravju. V vegetacijskem obdobju je bilo dobro namočeno tudi na Dolenjskem in Celjskem.

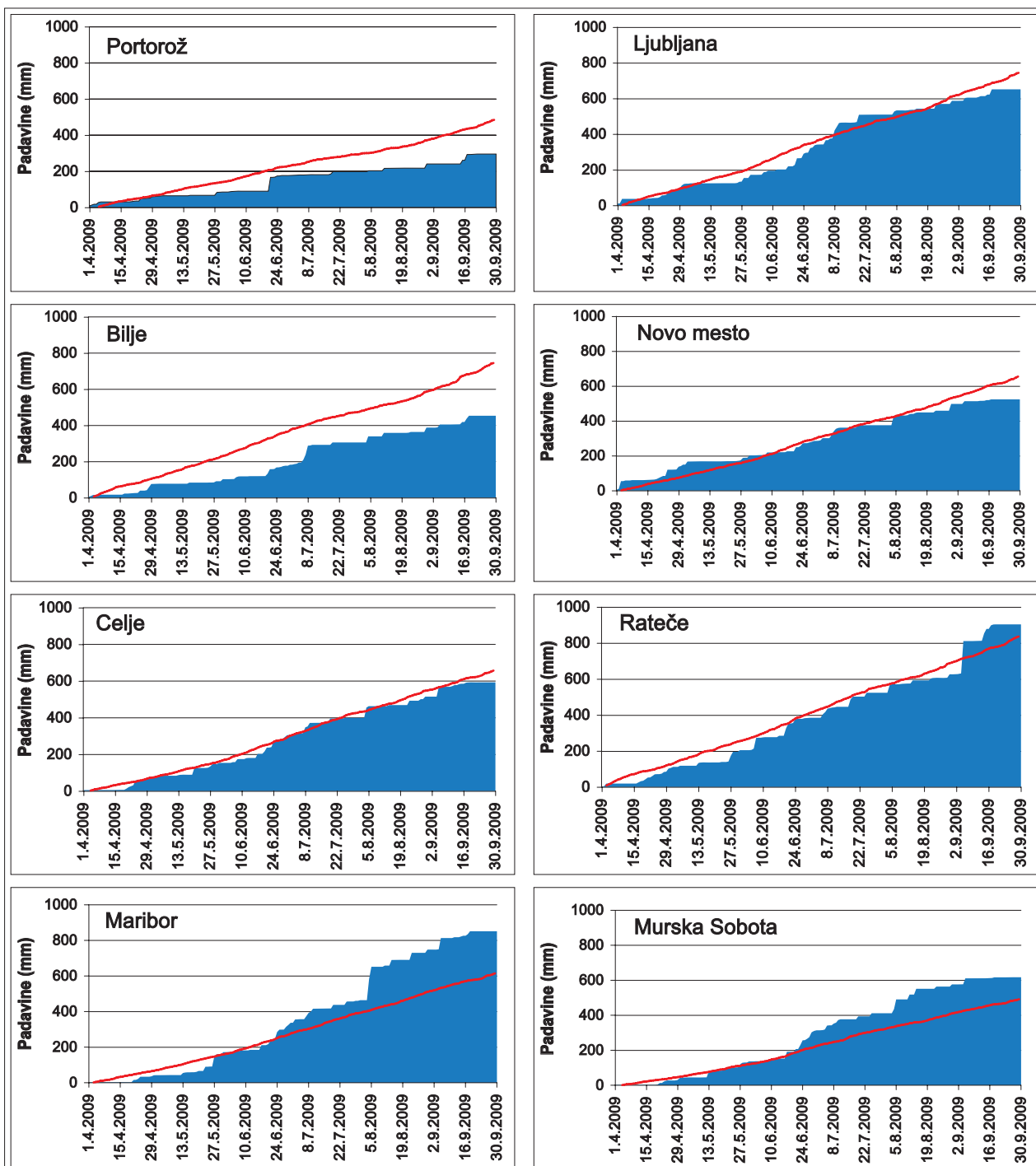
Skupno je v vegetacijskem obdobju padlo od 295 mm dežja v Portorožu do 690 mm v Mariboru. Razen na Primorskem in Goriškem so v vseh obravnavanih krajih ugotavljali približno 10 dni s padavinami nad 20 mm. Zanimivo pa je, da je bilo število suhih dni, ne glede na različnost pada-

vinskega režima, precej uravnoteženo po celi Sloveniji. Skupno jih je bilo od 93 do 117 (preglednica 4). Preprosta vodna bilanca (padavine minus potencialna evapotranspiracija) za vegetacijsko obdobje kaže na primanjkljaj več kot 570 mm v Portorožu in 320 mm na Goriškem. Sledi Dolenjska s primanjkljajem 112 mm vode.

V severovzhodni in osrednji Sloveniji je bila skupna bilanca vode uravnotežena. V vegetacijskem obdobju je v Podravju in osrednji Sloveniji ter v Prekmurju padlo toliko dežja, kot ga je med vegetacijskim obdobjem tudi izhlapelo (preglednica 4). Vendar je bila razporeditev suhih in vročih ter mokrih in hladnih obdobj po državi zelo različna.

Če natančneje pogledamo izhlapevanje iz tal in rastlin (slika 4), lahko ugotovimo, da je bilo v Portorožu več kot 80 dni, ko je izhlapelo več kot 5 mm vode na dan, in približno 40 dni z izhlapevanjem, večjim od 6 mm (od tega celo 9 dni z izhlapevanjem, večjim od 7 mm).

Razporeditvi padavin in ETP ter njuna razlika v vegetacijskem obdobju za oba ekstremna primera kažejo, da je bil tudi v Murski Soboti v začetku vegetacijskega obdobja majhen primanjkljaj padavin, ki se je nato julija zmanjšal. V Portorožu pa se bilanca v celotnem obdobju ni dvignila na pozitivno stanje (slika 5). Razporeditev vodne bilance je zelo različno vplivala na oskrbo rastlin z vodo, saj jih je suficit ali deficit ujel v različnih razvojnih fazah.



Slika 3: Skupna vsota padavin v vegetacijskem obdobju leta 2009 v primerjavi s povprečjem 1971–2000 (rdeča črta) na glavnih meteoroloških postajah

Figure 3: Total amount of precipitation in the 2009 vegetation period compared to the 1971-2000 period average (red line) at the main meteorological stations

Različnost vodne bilance kmetijskih rastlin v vegetacijskem obdobju 2009

»Suša vzame človeku kos kruha, moča pa dva.«

(slovenski pregovor)

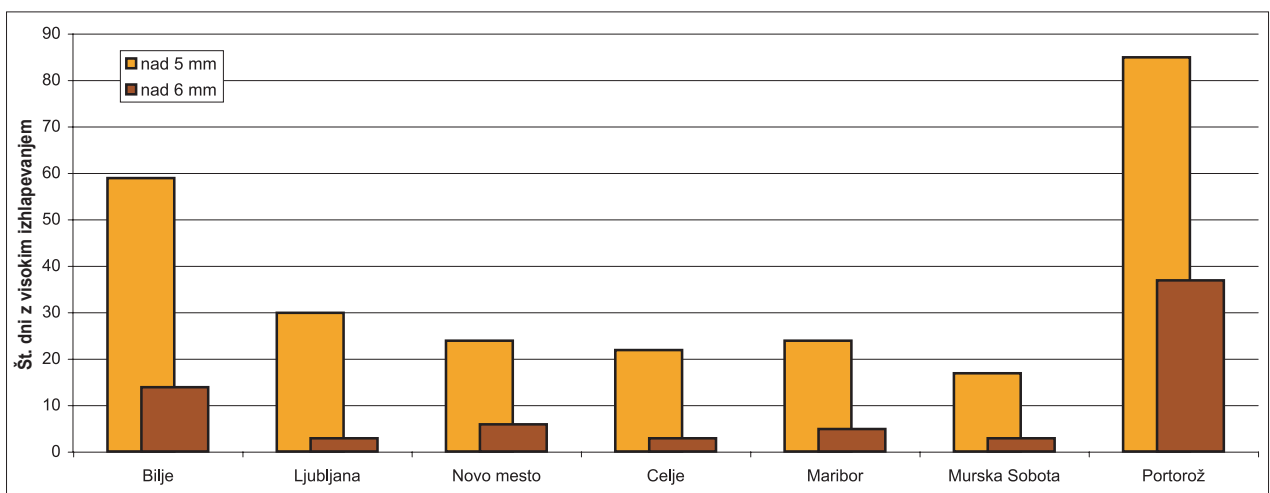
Na začetku aprila so bili tla in rastline dobro preskrbljeni z vodo. Že prvo spomladansko izhlapevanje je bilo

intenzivno. Tako se je predvsem gola zemlja začela hitro sušiti. Na Primorskem je po prvi polovici aprila količina vode v tleh že padla pod raven 50 odstotka rastlinam dostopne vode. Tudi v zadnji dekadi aprila je vodna bilanca kljub ohladitvi in dežju ostala negativna, stanje tal se je na Goriškem izboljšalo, v Prekmurju in na Obali pa ne bistveno. Primanjkljaji vode so bili največji v severovzhodni Sloveniji in Vipavski dolini. Žita, ki so v tem času izoblikovala zasnove klaskov, so se znašla v vodnem stresu. Kmetijski tehnologi so ugotavljali okrnjen razvoj

	RR (mm)	Število dni z RR > 20mm	Število suhih dni	ETP (mm)	Vodna bilanca (mm)
Bilje	453	5	109	773	-320
Ljubljana	651	13	96	666	-15
Novo mesto	523	6	97	635	-112
Celje	592	10	93	660	-68
Maribor	694	10	102	672	22
Murska Sobota	617	11	103	655	-38
Portorož	295	4	117	869	-574

Preglednica 4: Značilnosti vegetacijskega obdobja 2009 glede padavin (RR) in potencialne evapotranspiracije (ETP) (vodna bilanca: RR - ETP) na glavnih meteoroloških postajah

Table 4: Characteristics of the 2009 vegetation period in terms of waterfall (RR) and potential evapotranspiration (ETP) (water balance: RR - ETP) at the main meteorological stations



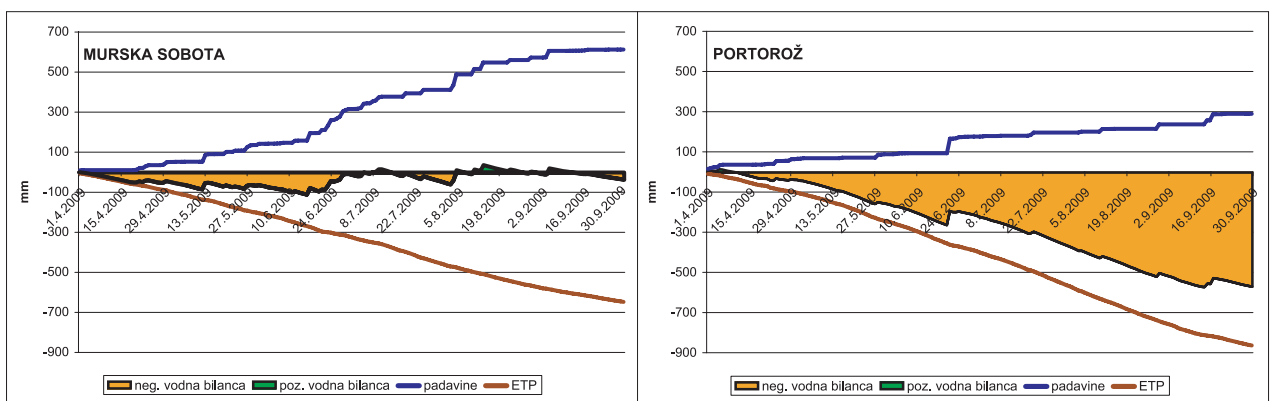
Slika 4: Število dni z visokimi vrednostmi izhlapevanja v vegetacijskem obdobju 2009 na glavnih meteoroloških postajah

Figure 4: Number of days with high evaporation for the 2009 vegetation period at the main meteorological stations

prvih dveh klaskov. V vodnem stresu je bila tudi travna ruša.

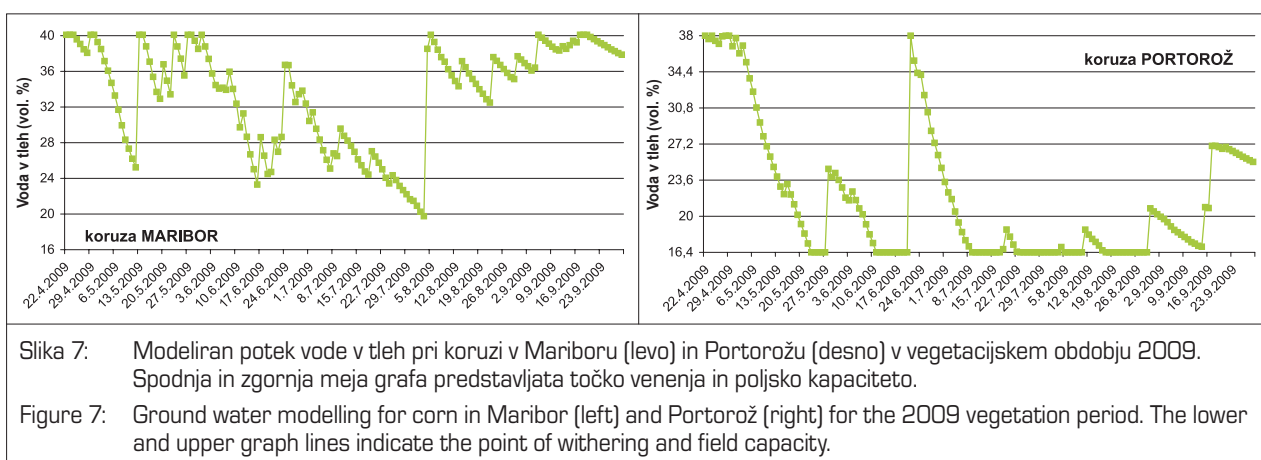
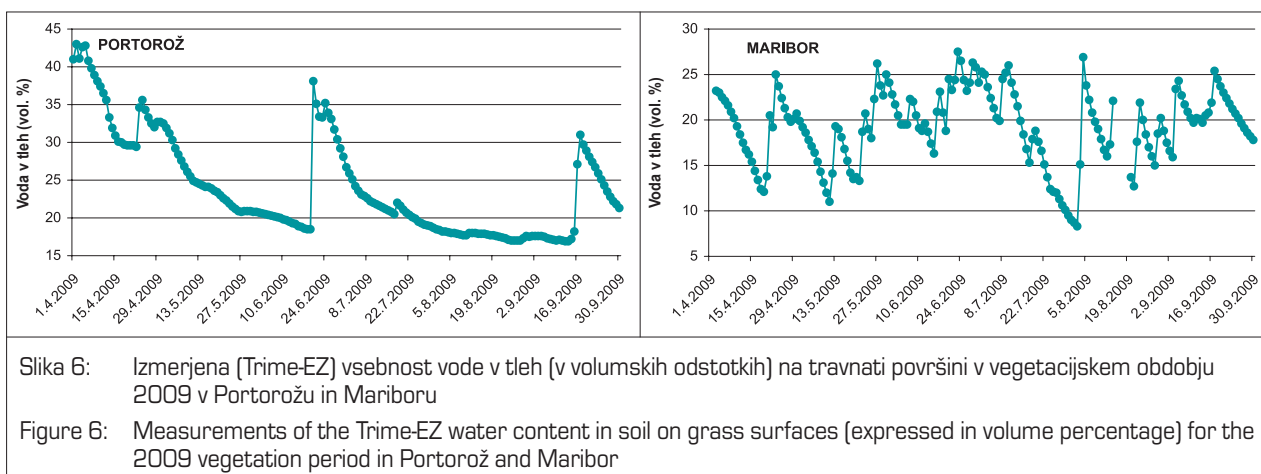
Na začetku maja so z Vipavskega in Goriškega poročali, da je bil vznik koruze zaradi izsušenih tal precej neenakomeren. Medtem se je v Prekmurju in na Štajerskem stanje izboljšalo zaradi izdatnih padavin v drugi polovici maja. Posevki so bili zadnje dni maja v stresu zaradi prenizkih temperatur zraka. Na Primorskem se je vlažnost tal še naprej zmanjševala. Voda v tleh se je

kar nekajkrat spustila do točke venenja. Stanje kmetijskih rastlin je bilo odvisno tudi od lastnosti tal. Tla z majhno zadrževalno kapaciteto za vodo so pomanjkanje vode občutila prej. Skupna količina rastlinam dostopne vode (RDV) se lahko že na majhnem arealu zelo spremeni. Na nekarbonatnem pradu na območju Maribora je rastlinam dostopne vode le 87 mm na m³ tal, na območju Ptuja na peščeno prodnatem aluviju pa približno 180 mm na m³ tal.



Slika 5: Potek vodne bilance v vegetacijskem obdobju 2009 v Murski Soboti in Portorožu

Figure 5: Water balance flowchart for the 2009 vegetation period in Murska Sobota and Portorož



Konec junija je bilo zelo hladno, toploto je pogrešala predvsem koruza, ki je upočasnila rast. Tudi pšenica je zorela v zelo neugodnih vremenskih razmerah.

Intenzivni nalivi na začetku julija so prekomerno namočili tla po Sloveniji, razen na Primorskem. Sledil je vročinski val, zaradi katerega so se tla izrazito sušila. Zaradi vročine in občasnega vetra je bilo tudi izhlapevanje zelo močno. V drugi polovici meseca je imela severovzhodna Slovenija vode sicer na zalogi, sušni stres pa se je intenzivno nadaljeval na Obali.

Na Goriškem je rastline bolj kot vodni oviral vročinski stres. V severovzhodni Sloveniji so obilne padavine in razmočena tla ovirali spravilo ječmena, pšenice in oljne ogrščice. Zrnje v klasih je začelo kaliti, zato je bil pridelek žit slabe kakovosti.

Intenzivne padavine so na začetku avgusta zajele predvsem Štajersko. Iz preglednice 3 je razvidno, da se je moča nadaljevala tudi avgusta. Skupno je padlo 200 litrov dežja na m².

Število dni	Pasja trava		Koruza		Ozimna pšenica	
	v stresu	na PK	v stresu	na PK	v stresu	na PK
Bilje	98	11	118	6	78	7
Ljubljana	66	21	61	9	65	15
Novo mesto	60	19	69	4	42	6
Celje	45	17	42	7	49	16
Maribor	49	17	39	9	47	15
Murska Sobota	58	24	24	8	58	17
Portorož	133	7	136	4	90	3

Preglednica 5: Pregled modelirane vodne bilance v vegetacijskem obdobju 2009 za pasjo travo, koruzo in pšenico na glavnih meteoroloških postajah. V stresu so dnevi, ko ni več lahko dostopne vode v tleh, na poljski kapaciteti (PK) pa dnevi, ko je talni vodni rezervoar poln.

Table 5: Water balance modelling for the 2009 vegetation period for cocksfoot, corn and wheat at the main meteorological stations. The stress refers to days when the plant cannot access the ground water, while field capacity (PK) indicates days when ground water reservoirs are full.

Tudi septembra se je nadaljeval enak vzorec razporeditve padavin. Na Primorskem je grozdje dozorelo vsaj teden dni prej kot običajno. Posevki koruze so se na Obali posušili, rjava in od sonca ožgana je bila tudi travna ruša. V vegetacijskem obdobju je bila trava na Goriškem 98, na Primorskem pa kar 133 dni v stanju, ko ji voda ni bila več dostopna. Pri koruzi je bilo od 118 do 136 dni v stresu. Drugod je bilo teh dni za koruzo od 25 do 60 (preglednica 5, slika 7). Od sušnega stresa so bile precej izčrpane tudi oljke in vse druge kmetijske kulture, ki niso bile namakane. Koruzni listi in ličje na storžih so bili zaradi suše suhi prej kot običajno.

Neugodne vremenske razmere za pridelavo pšenice leta 2009

Pšenica je leta 2009 na začetku vegetacijskega obdobja v večjem delu Slovenije imela v kratkotrajnem obdobju premalo vode, junija in julija pa je bila obilna moča. V preglednici 5 je razvidno, da je razen Primorske precej enakomerno po Sloveniji doživela dneve v sušnem stresu, polno zapolnitev talnega rezervoarja (oziroma moča) pa v osrednji Sloveniji, Podravju in Prekmurju v več kot 14 dneh. Če sklepamo iz preglednice 5, ugotavljamo, da je imela pšenica v omenjenih regijah težave z močo, na Primorskem in Goriškem pa s sušo. Pomembno pa je, v katerem obdobju so jo omenjene razmere prizadele.

Pšenica potrebuje, tako kot vse višje razvite rastline, za življenje toploto, vlago, svetlobo, kisik in hrano. Rast in razvoj sta različna pojava, ki pa sta med seboj povezana. Pri rasti se povečuje skupna masa rastline, pri razvoju pa se v organizmu dogajajo kakovostne spremembe. Znano je, da pšenica uspeva v pretežnem delu kopne zemeljske površine. Minimalna temperatura za kalitev pšenice je 2–3 °C, optimalna pa 18–20 °C. Za vznik pšenice je potrebna povprečna dnevna temperatura 10–20 °C. Eden najpomembnejših dejavnikov pri vzniku pšenice je tudi voda. Za normalen pridelek, to je okoli 6 t/ha, potrebuje pšenica 700–1200 mm padavin, ki pa morajo biti ustrezno razporejene skozi vse leto [Tajnšek,

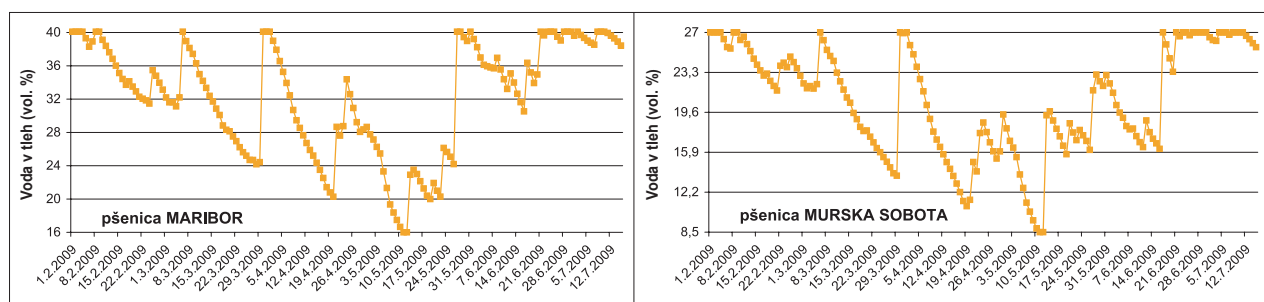
1989 v Vučko, 2009]. Leta 2009 je bila celotna padavinska bilanca za pšenico ugodna, razen na Primorskem, razporeditev padavin in preobilje rastlinam dostopne vode v tleh pa sta bila skrajno neugodna (slika 8). Za dobro polnjenje zrna je nujna tudi dobra preskrba rastlin z dušikom, kalijem in vodo [Vučko, 2009].

Rastline se med seboj zelo razlikujejo po sposobnostih prilagoditve na pomanjkanje kisika. Pri večini neprilagojenih rastlin se po zasičenju tal z vodo najprej pojavijo venenje, staranje listov in povešanje [Videmšek in sod., 2006]. Prevelika količina vode negativno vpliva na dihanje rastlin, učinek hipoksije nastane že od uro do dve po zalitju z vodo. Poplavljene korenine zahtevajo veliko asimilatov zaradi slabega izgorevanja, kar vodi v stradanje. Zmanjša se sinteza proteinov. Moča sproži zmanjšanje transpiracije, zato lahko pride do kratkotrajnega venenja ali celo odmiranja korenin. Zmanjšana transpiracija povzroči manjšo preskrbo listov s hranili. Hipoksične razmere v tleh zmanjšajo razpoložljivost hranil [Batič, 2007].

Poleganje posevkov zmanjša pridelek in močno ovira spravilo ter pospešuje razvoj različnih bolezni. Poleganje se najpogosteje pojavi ob klasenju, cvetenju in dozorevanju. Kolikor prej se pojavi, toliko večja je škoda zaradi izpada in slabše kakovosti pridelka. Do poleganja posevkov pride poleg drugih vzrokov tudi zaradi neurij in toče, dolgotrajnega deževja v poznejših fazah razvoja, glivičnih bolezni (fuzarioze) in bolezni, ki napadajo spodnje internodije rastlin (črna žitna noga, lomljivost žitnih bili). Na podlagi vsebnosti surovih beljakovin, števila padanja, hektolitrske mase in sedimentacijske vrednosti se pšenica razvršča v kakovostni razred A, B in C. Ta klasifikacija pšenice ni uradna, temveč je dogovor med pridelovalci in odkupovalci pšenice [FURS, 2008].

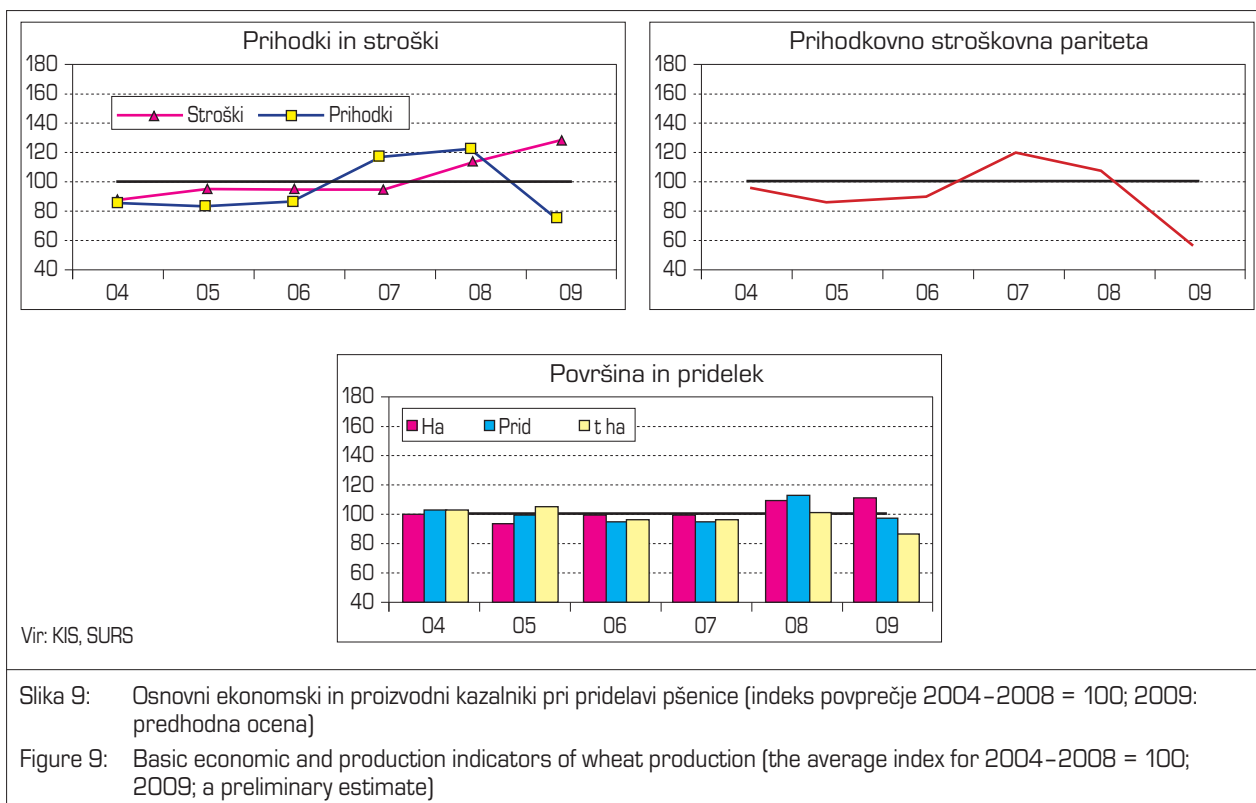
Pri žetvi pšenice je pomembno, da žanjemo ob polni zrelosti, vlažnost zrnja naj ne bi bila nad 20 odstotkov. Glede na drage postopke sušenja pšenice se vse več kmetov odloča za žetev, ko vsebuje zrnje manj kot 14 odstotkov vlage, saj je to meja, ko sušenje pšenice ni več potrebno [Vučko, 2009].

Leta 2009 so se encimske aktivnosti, torej kaljenje zrnja v klasu, začele takoj po fiziološki zrelosti pšenice, kar



Slika 8: Modeliran potek vode v tleh pri pšenici v Mariboru (levo) in Murski Soboti (desno) v vegetacijskem obdobju 2009. Spodnja in zgornja meja grafa predstavljata točko venenja in poljsko kapaciteto.

Figure 8: Ground water modelling for wheat in Maribor (left) and Murska Sobota (right) for the 2009 vegetation period. The lower and upper graph lines indicate the point of withering and field capacity.



povzroči, da je večji del pšenice manj primeren za kruh in gre za krmo. Zaradi obilnega deževja se je pojavila tudi glivična bolezen fuzarioza, pri kateri se pojavijo ljudem in živalim škodljivi toksini.

Ob skoraj nespremenjeni površini ter nizkem hektarskem pridelku je bilo leta 2009 pospravljenih le 140.000 ton pšeničnega zrnja, kar je za 3 odstotke manj od petletnega povprečja (slika 9). Doseženi hektarski pridelek je med najslabšimi v zadnjih desetih letih, slabši pridelek pšenice je bil le še v izrazito sušnem letu 2003. Leta 2009 se je v Sloveniji splošnemu gibanju padanja cen pridružila še zelo slaba kakovost pšenice, kar je bil vzrok za skoraj 40 odstotkov nižje cene kot ob žetvi predhodne letine (KIS, 2009).

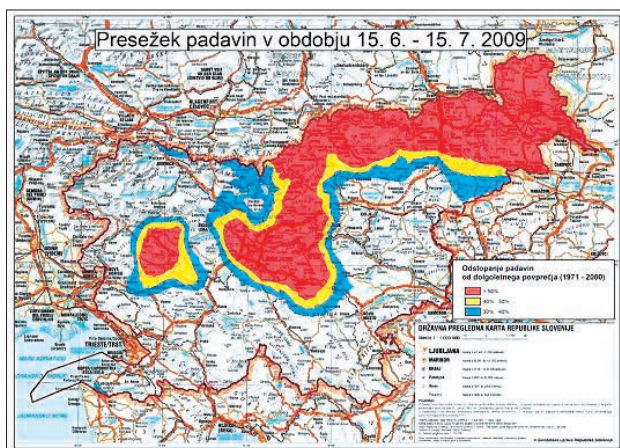
Mediji so iz severovzhodne Slovenije poročali o štiritedenskem dežju, ki je povsem razmočil tla, tako da so imeli kmetje velike težave pri delu s kombajni. 12. julija se je žetev pšenice šele začela, v preteklih letih pa se je v tem času že končala. Težava je bila tudi ta, da škoda ni bila ocenjena, posevki pa so bili že požeti. Po podatkih Agencije za kmetijske trge in razvoj podeželja je v Sloveniji 8585 kmetijskih gospodarstev, ki se ukvarjajo s pridelavo pšenice, od tega 25 odstotkov v Prekmurju in 29 odstotkov v Podravju, kjer jih je močno prizadela moča. Težave so imeli tudi v Vipavski dolini in na drugih območjih. Zaradi moče med žetvijo sta se pojavljala kaljenje v klasu in fuzarioza. Kmetje so pričakovali dober pridelek krušne pšenice, a je nato velik delež padel v kakovostni razred C, med krmno pšenico. Tako so lahko imeli tudi do 100 evrov izgube na tono pšenice.

Ukrep omejene vrednosti (de minimis)

Namen ukrepa je dodelitev podpore kmetijskim gospodarstvom za blažitev poslabšanja ekonomskega položaja pri pridelavi pšenice, ki je nastalo zaradi moče leta 2009. Do podpore so upravičena vsa kmetijska gospodarstva, ki se ukvarjajo s pridelavo pšenice in izpolnjujejo poleg drugih pogojev tudi tega, da je prijavljena površina pšenice posameznega kmetijskega gospodarstva na območju, na katerem je bila po podatkih Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO) v obdobju od 15. junija do 15. julija 2009 količina padavin za 50 ali več odstotkov večja od dolgoletnega povprečja padavin in je objavljena na spletni strani Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano <http://rkg.gov.si/GERK/viewer.jsp> (slika 10).

Ukrep se izvaja kot pomoč skladno z Uredbo Komisije (ES) št. 1535/2007 z dne 20. decembra 2007. Skupna pomoč de minimis, ki se odobri in izplača istemu upravičencu, ne sme presegati zgornje meje 7500 evrov, kot je določeno v drugem odstavku 3. člena Uredbe 1535/07/ES.

Minister za kmetijstvo je opozarjal občine, naj skladno z zakonom o naravnih nesrečah takoj začnejo ocenjevati škodo. Pridelovalci so zagotovili, da so evidence že požetih posevkov tako natančne, da bodo škodo lahko ugotavljali tudi tako. Po prvih ocenah naj bi bil pridelek pšenice v Prekmurju 2,5 do 4,5 t/ha (STA, 2009b).



Slika 10: Prostorska porazdelitev odstopanja padavin (rdeča: več kot 50 %, rumena: 40–50 %, modra: 30–40 %) od dolgoletnega povprečja (1971–2000) v obdobju od 15. junija do 15. julija 2009 (vir: MKGP)

Figure 10: Spatial distribution of precipitation deviation (red: above 50 %, yellow: 40–50 %, blue: 30–40 %) from the long-term average (1971–2000) for the period 15 June – 15 July 2009 (source: Ministry of Agriculture, Forestry and Food)

Ukrep je sprožil številne polemike. Oglasili so se namreč pridelovalci pšenice iz regij, ki jih na Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano niso upoštevali, in sicer z Dolenjske, Bele krajine, dela Posavja, z območij v Prekmurju in Podravju [Kmečki glas, 2009]. Na ARSO je bila za ukrep pripravljena datoteka s podatki o višini padavin za 205 točk v Sloveniji. Datoteka je vsebovala podatke za leto 2009, za povprečje 1971–2000 in odklon (v mm). Izdelana pa je bila tudi rastrska karta padavin za leto 2009 glede na povprečne vrednosti obdobja 1971–2000. Klasifikacijo razredov in določitev prizadetih območij je pripravilo Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

Novosti vodne oskrbe kmetijskih rastlin na ARSO

Glavna naloga Oddelka za agrometeorologijo na Uradu za meteorologijo Agencije RS za okolje je operativni monitoring vodne bilance kmetijskih rastlin, ki obsega vse od meritve do modeliranja in priprave podatkov za zunanje uporabnike. Rezultati so na področju redne oskrbe kmetijskih rastlin z vodo pomembni za spremljanje stanja tal, in sicer tako suše kot prevelike moče in napovedovanja namakanja. Pomembno je, da se začnemo zavedati, da nam stanje vode v tleh ni vedno naklonjeno. Mnogi kmetovalci so ob sušah in zadnji moči to že občutili, vendar na razmere niso bili pripravljeni.

Stanje spremljamo na različne načine, hkrati pa se zavedamo, da agrometeorološke informacije niso veliko vredne, če niso ustrezno predstavljene, ovrednotene

in posredovane zainteresiranim uporabnikom. Zato produkte predstavljamo na prenovljenem meteorološkem portalu, ki ga bomo v prihodnje še nadgrajevali, in smo pripravljeni za sodelovanje z različnimi institucijami ter posamezniki.

Meritve in modelske izračune uporabljamo tudi pri izdajanju dekadnega biltena stanja vodne bilance. Pripravljamo ga v vegetacijskem obdobju, ko je stanje tal za kmetijske rastline najbolj aktualno, to je od aprila do septembra. Dostopen je na internetni strani <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/agromet/recent/wb/>.

Na Oddelku za agrometeorologijo smo za operativno interno rabo razvili učinkovit Slovenski agrometeorološki informacijski sistem (SAGMIS), pri katerem preprosto dostopamo do baz izmerjenih in izračunanih vrednosti.

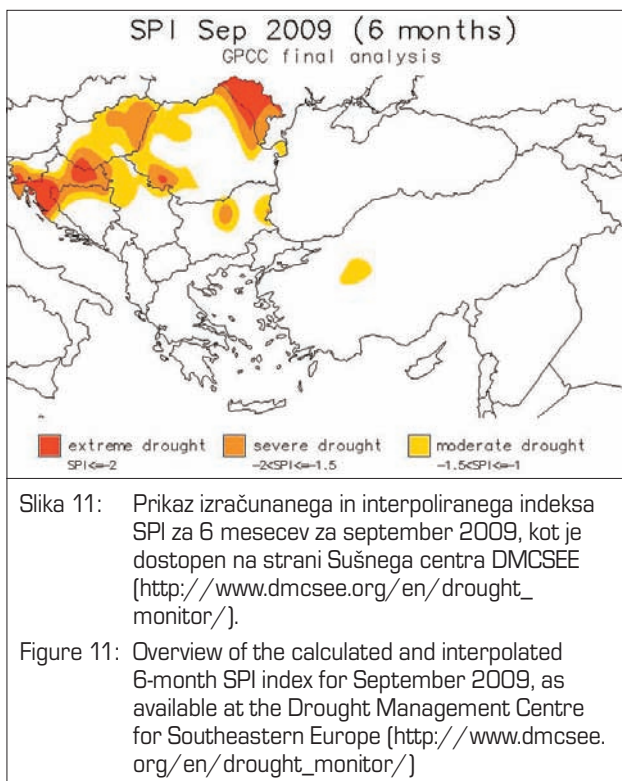
Za natančnejše vodnobilančne izračune uporabljamo agrometeorološki namakalno napovedovalni model IRRFIB. Je računalniški model, ki simulira porabo vode rastlin v vegetacijski dobi in upošteva vsebnost vode v tleh, fenološke faze rastlin, globino koreninjenja ter vremenske razmere. Vključeni so mejni pogoji, kot je razpoložljivost talne vode od nasičenosti do izsušenosti. Velika prednost modela je možnost vključevanja vremenske napovedi za tri do pet dni vnaprej. Z vključevanjem prognoze in podatkov meteorološkega monitoringa lahko spremljamo trenutno in predvideno stanje ter vodimo vodne bilance za različne regije v Sloveniji. Tako lahko zmanjšamo število namakanj in količino namakalne vode. Na SAGMIS-u se za nekatere rastline na izbranih lokacijah sproti osvežujejo rezultati s povzetkom stanja.

Izračuni in modeliranje vode v tleh brez možnosti evalvacije z izmerjenimi vrednostmi niso tako odločilni. Trenutno imamo v tleh šest merilnikov vode, od tega dva (Bilje, Murska Sobota) delujeta že od leta 2005, drugi pa so bili postavljeni leta 2009 in se še preizkušajo.

Tudi na širši, na primer regijski ravni, so različni indikatorji, ki določajo sušo oziroma močo in se računajo s pomočjo različnih naborov spremenljivk. Eden izmed bolj uporabljenih je tako imenovani standardizirani padavinski indeks (Standardized Precipitation Index – SPI). Za njegov izračun potrebujemo le podatke o količini padavin za dovolj dolgo obdobje. SPI prikaže, za koliko v izbranem obdobju padavine odstopajo od »normalnih« razmer (slika 11). Glede na lastnosti indeksa SPI je bila njegova izbira za prvi poskus analize suše za območje celotne Jugovzhodne Evrope na Sušnem centru (DMCSEE) logična.

Izzivi

Da imamo danes v poljedelstvu skoraj same enoletnice, ni naključje. Ko so naši predniki pred približno deset tisoč leti začeli kmetovati, so morali najprej med užitnimi divjimi rastlinami najti tiste, ki se jih dalo gojiti na njivah in vrtičkih. Nato so začeli udomačene rastline



sistematično selekcionirati, tako da so vsako leto znova posadili samo semena tistega dela pridelka, s katerim so bili najbolj zadovoljni. Tako so se v stoletjih in tisočletjih iz divjih rastlin počasi razvile udomačene poljščine, ki jih sadimo še danes in so osnovna hrana za večino človeštva. Na bližnjem vzhodu so tako udomačili pšenico, na Kitajskem riž, v južnoameriških Andih krompir, na območju Mehike pa koruzo (Dolenc, 2007). Dobro bo treba razmisliti, katere rastline bomo udomačili ob podnebnih spremembah. Poleg tega bo pri kmetovanju treba bolj upoštevati podatke o vremenskih razmerah. Podpore so le skrajni ukrep, ki pa ni strateški. Tako sušo kot močo je treba obravnavati kot pomemben del procesa pridelave kmetijskih pridelkov in ne kot naravno nesrečo. Temeljnega predpisa, ki bi urejal vse preventivne ukrepe, ni.

Zahvala

Nastanek prispevka je s sofinanciranjem omogočila EU prek programa Transnacionalnega sodelovanja v Jugovzhodni Evropi.

Viri in literatura

1. Agencija RS za kmetijske trge in razvoj podeželja (ARSKTRP). Odprava posledic naravnih nesreč v kmetijstvu. Dostopno na: http://www.arsktrp.gov.si/si/delovna_podrocja/odprava_posledic_naravnih_nesrec_v_kmetijstvu/.

2. Arhiv Agencije RS za okolje (ARSO).
3. Batič, F., 2007. Vodni stres. Gradivo za podiplomski študij Ekofiziologije. Dostopno na: <http://web.bf.uni-lj.si/ag/botanika/gradiva/Vodni%20stres.pdf>.
4. Delo.si., 2008. Neurje povzročilo veliko škodo.
5. Dolenc, S., 2007. Prihodnost poljedelstva. Spletni časopis Kvarkadabra. Dostopno na: <http://www.kvarkadabra.net/article.php/Prihodnost-poljedelstva>.
6. Fitosanitarna uprava RS (FURS), 2008. Opisna sortna lista za Slovenijo, 2/1. Publikacija pri MKGP, 32 str. Dostopno na: http://www.furs.si/Publications/Seme/OSL_zita_2008_internet.pdf.
7. Kmetijski inštitut Slovenije (KIS), 2009. Ocena stanja v kmetijstvu v letu 2009 (jesensko poročilo). Dostopno na: <http://www.kis.si/pls/kis/!kis.web?m=36&j=SI#nav>, 30 str.
8. Kmečki glas, 2009. Ostre puščice letijo vsevprek. Dostopno na: http://www.kmeckiglas.com/index2.php?option=com_content&task=view&id=1563&pop=1&page=0&Itemid=125.
9. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP). Kmetijstvo in razvoj podeželja. http://www.mkgp.gov.si/si/delovna_podrocja/kmetijstvo_in_razvoj_podezelja/.
10. STA, 2009a. Za pridelovalce pšenice deževje naravna nesreča. Večer na spletu. Dostopno na: <http://www.vecer.com/clanek20090720005452818>.
11. STA, 2009b. Pogačnik: Najprej je treba oceniti škodo na pšenici, ki jo je letos prizadela moča. Dnevnik. Dostopno na: <http://www.dnevnik.si/novice/slovenija/1042287344>.
12. Statistični urad (SURS), 2009. Ocenjena škoda, ki so jo povzročile elementarne nesreče. Dostopno na: http://www.stat.si/pxweb/Database/Okolje/27_okolje/05_Nesrece/27089_ocenjena_skoda/27089_ocenjena_skoda.asp.
13. Sušnik, A., 2006. Vodni primanjkljaj v Sloveniji in možni vplivi podnebnih sprememb. Magistrsko delo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: str 147.
14. Uredba Komisije (ES) št. 1535/2007 z dne 20. decembra 2007 o uporabi členov 87 in 88 Pogodbe ES pri pomočeh de minimis v sektorju kmetijske proizvodnje.
15. Uredba o finančni pomoči ob nepredvidljivih dogodkih v kmetijstvu (Uradni list RS, št. 71/2008, 34/2009 in 77/2009).
16. Videmšek, U., Turk, B., Vodnik, D., 2006. Root aerenchyma – formation and function. Acta agriculturae Slovenica, 87- 2: 445–453.
17. Vučko, K., 2009. Vpliv gnojenja pšenice na njeno absolutno in hektolitrsko maso. Diplomsko delo, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: str 55.