

SPOMLADANSKA SUŠA IN DRUGI VREMENSKI VPLIVI NA KMETIJSKE RASTLINE LETA 2011

Spring drought and other weather impacts on agricultural plants in 2011

Andreja Sušnik*, Ajda Valher** UDK 556.167:504.4

Povzetek
Trije intervali kmetijske suše, spomladanski, zgodnje- in pozno poletni, so motili kmetijsko pridelavo v letu 2011. Zaradi zelo tople in suhe pomladi se je vegetacijska sezona začela tudi 14 dni prej kot običajno, kar je oviralo spomladanski razvoj kmetijskih rastlin. Po mokrem obdobju ob koncu julija je 18. avgusta za kmetijske rastline nastopil vročinski stres. Ob intenzivnem sončnem sevanju so se pojavili tudi sončni ožigi. Suša in vročina sta sprožili do 14 dni zgodnejše dozorevanje poljščin, sadnega drevja in vinske trte, septembrska vročina in suša pa sta oteževali setev. Občasno so kmetijske pridelke prizadela še neurja s točo, najhuje 11. in 14. julija.

Abstract
Three drought intervals – spring, and early and late summer – hindered agricultural production in Slovenia in 2011. Due to a very warm and dry spring, the vegetation period started 14 days earlier than usual, which hindered spring growth of agricultural plants. On 18 August, after the wet period in late July, agricultural plants underwent heat stress. Furthermore, high levels of solar radiation provoked sunburns. Drought and heat triggered up to 14 days earlier ripening of agricultural crops, fruit trees and vines. The September heat and drought aggravated the autumn sowing of agricultural plants. Agricultural yield was periodically damaged by hail storms. The worst damage was recorded on 11 and 14 July.

Vremenske posebnosti vegetacijskega obdobja leta 2011

Z meteorološkega vidika je bilo vegetacijsko obdobje nadpovprečno toplo, največji odklon, več kot 3 °C od dolgoletnega povprečja 1991–2010, pa je bil na obalnem delu. Med 2 in 3 °C topleje je bilo na jugozahodu države. Tudi drugod po nižinskem delu Slovenije je bilo do 2 °C topleje kot v povprečju (slika 1). V večjem delu nižinske Slovenije je bila povprečna temperatura zraka od aprila do septembra med 17 in 19 °C, na Primorskem in Goriškem okrog 20 °C, na Gorenjskem in Koroškem med 16 in 17 °C. K pozitivnemu odklonu so največ prispevale temperature zraka aprila, avgusta in septembra. Nadpovprečno topli so bili tudi marec, maj in junij (slika 2).

Poleti 2011 je bilo nadpovprečno veliko toplih (najvišja dnevna temperatura zraka nad 25 °C) in vročih dni (najvišja dnevna temperatura zraka nad 30 °C) (preglednica 1). Število toplih dni se je po nižinah gibalo med 56 in 82, število vročih pa od 16 do 29. Največ takih dni smo zabeležili poleti 2003, ko je bilo vročih dni po nižinah več kot 50. V Ljubljani je bilo avgusta 2011 kar pet zaporednih dni s temperaturo zraka vsaj 35 °C.

Padavinska slika je bila zelo različna, višina padavin v vegetacijskem obdobju je bila, kljub suhim obdobjem, rahlo pod povprečjem le v jugozahodni Sloveniji ter v pasu od osrednje Slovenije čez Zasavje, Posavje do Bizeljskega. Nadpovprečna je bila višina padavin na skrajnih severnih delih Slovenije. Neugodna pa je bila razporeditev padavin, kar je razvidno iz mesečnih padavinskih kart (slika 3). Aprila je padlo le od 30 do 50 mm dežja, na Primorskem samo 15 mm (preglednica 2). Skupno je bilo med 7 in 9 padavinskih dni, na Štajerskem in v Prekmurju 11. Tudi maja je bila višina padavin podpovprečna. Izjeme so bili le višji deli Gorenjske. Padavinsko podhranjen je bil tudi avgust.

* mag., Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, ARSO, Vojkova cesta 1 b, Ljubljana, andreja.susnik@gov.si

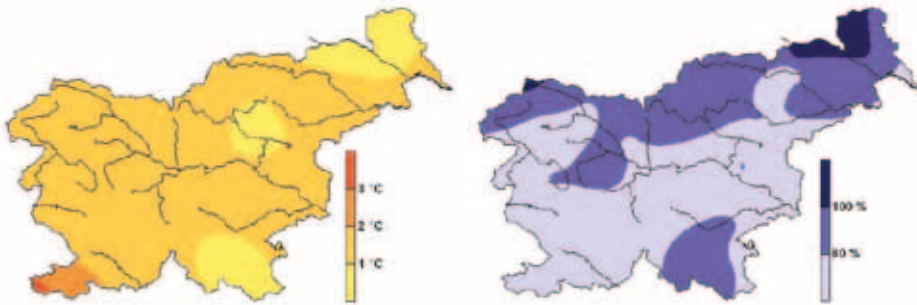
** DMCSEE, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, ARSO, Vojkova cesta 1 b, Ljubljana

Slika 1:

Odklon povprečne temperature zraka za obdobje od aprila do septembra in višine padavin od dolgoletnega povprečja 1991–2010

Figure 1:

Average air temperature deviation in the April–September period, and deviation of precipitation with regard to the long-term average between 1991 and 2010.



Mesec	April				Maj				Junij				Julij				Avgust			
postaja/ spremenljivka	m	M	p	n	m	M	p	n	m	M	p	n	m	M	p	n	m	M	p	n
Rateče	- 4,6	25,6	9,0	1	- 0,6	26,5	12,7	2	4,2	29,4	15,8	5	1,8	30,7	16,6	11	4,6	32,8	17,3	14
Bilje	1,7	29,7	13,6	2	4,3	32,0	18,3	19	10,5	30,6	21,3	25	9,3	35,2	21,9	26	10,2	36,5	23,4	31
Ljubljana	1,5	27,7	13,5	2	3,1	28,8	17,0	12	9,0	30,5	20,0	15	9,1	35,5	21,1	20	9,4	36,0	22,8	27
Novo mesto	- 0,2	28,5	12,8	1	0,8	29,0	15,6	10	8,2	31,0	19,8	17	8,7	34,7	20,7	18	8,5	36,7	22,0	27
Celje	- 2,0	27,9	11,8	1	0,3	28,9	15,1	12	6,7	29,9	19,0	17	6,6	34,0	19,6	20	6,1	35,5	20,8	28
Maribor	0,8	27,0	12,6	1	0,5	29,3	15,8	10	7,9	29,8	19,5	16	7,2	33,3	20,0	16	7,4	34,8	21,2	25
Slovenj Gradec	- 2,4	26,6	10,8	1	0,1	27,0	14,4	7	7,3	29,8	17,7	8	6,0	32,2	18,5	11	5,3	33,1	19,6	23
Murska Sobota	0,8	26,5	12,4	1	1,8	29,7	15,7	11	9,1	30,4	19,9	19	7,5	34,7	20,1	16	7,3	35,0	21,2	24
Portorož	2,1	27,9	13,7	1	3,3	30,9	17,9	17	11,6	30,3	21,6	23	10,9	34,2	22,5	27	11,2	35,1	23,6	30

Legenda / Legend:

m – absolutna najnižja mesečna temperatura zraka (°C) / absolute minimum monthly air temperature (°C)

M – absolutna najvišja mesečna temperatura zraka (°C) / absolute maximum monthly air temperature (°C)

p – povprečna mesečna temperatura zraka (°C) / average monthly air temperature (°C)

n – št. dni, ko je najvišja dnevna temperatura zraka preseгла 25 °C / number of days when the daily maximum air temperature exceeded 25 °C

Preglednica 1: Najnižja (m), najvišja (M) in povprečna (p) mesečna temperatura zraka ter število dni, ko je najvišja dnevna temperatura zraka preseгла 25 °C (n), od aprila do avgusta 2011 (vir: ARSO, 2011)

Table 1: Minimum (m), maximum (M) and average (p) monthly air temperature, and the number of days when the daily maximum air temperature exceeded 25 °C (n) in the period from April to August 2011 (source: Slovenian Environment Agency, 2011).

Mesec	April			Maj			Junij			Julij			Avgust		
postaja/ spremenljivka	np	RR	ETP	np	RR	ETP	np	RR	ETP	np	RR	ETP	np	RR	ETP
Rateče	7	62	75	11	122	107	17	256	95	20	187	111	10	127	106
Bilje	5	29	110	9	61	151	13	82	136	14	196	145	5	2	150
Ljubljana	7	38	92	11	98	130	17	145	124	14	157	137	6	43	136
Novo mesto	8	52	85	13	83	116	11	136	124	16	185	127	8	48	129
Celje	9	47	87	9	82	124	12	105	125	16	157	128	5	22	135
Maribor	11	53	90	11	85	124	15	122	133	16	134	127	9	56	130
Slovenj Gradec	8	41	83	13	143	116	15	171	111	17	137	116	8	68	118
Murska Sobota	11	58	88	9	59	129	12	87	136	13	194	123	9	65	130
Portorož	5	15	116	6	62	159	9	48	153	12	118	172	2	2	179

Legenda / Legend:

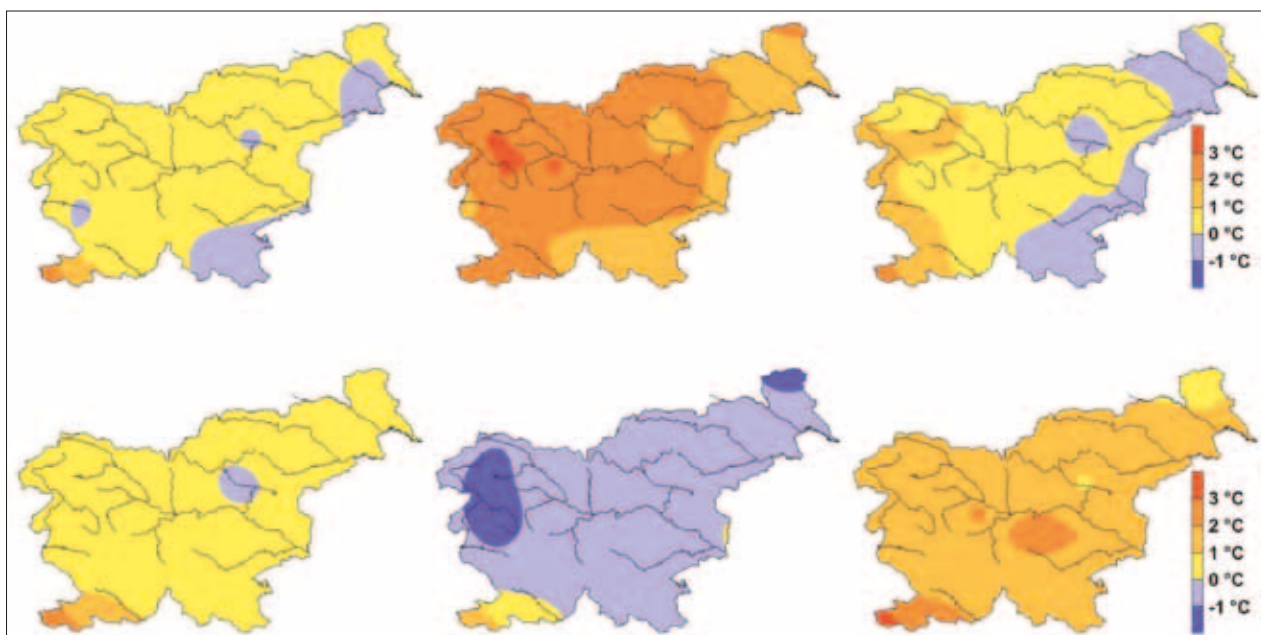
np – št. padavinskih dni / number of precipitation days

RR – višina padavin (mm) / amount of precipitation (mm)

ETP – vsota evapotranspiracije (mm) / sum of evapotranspiration (mm)

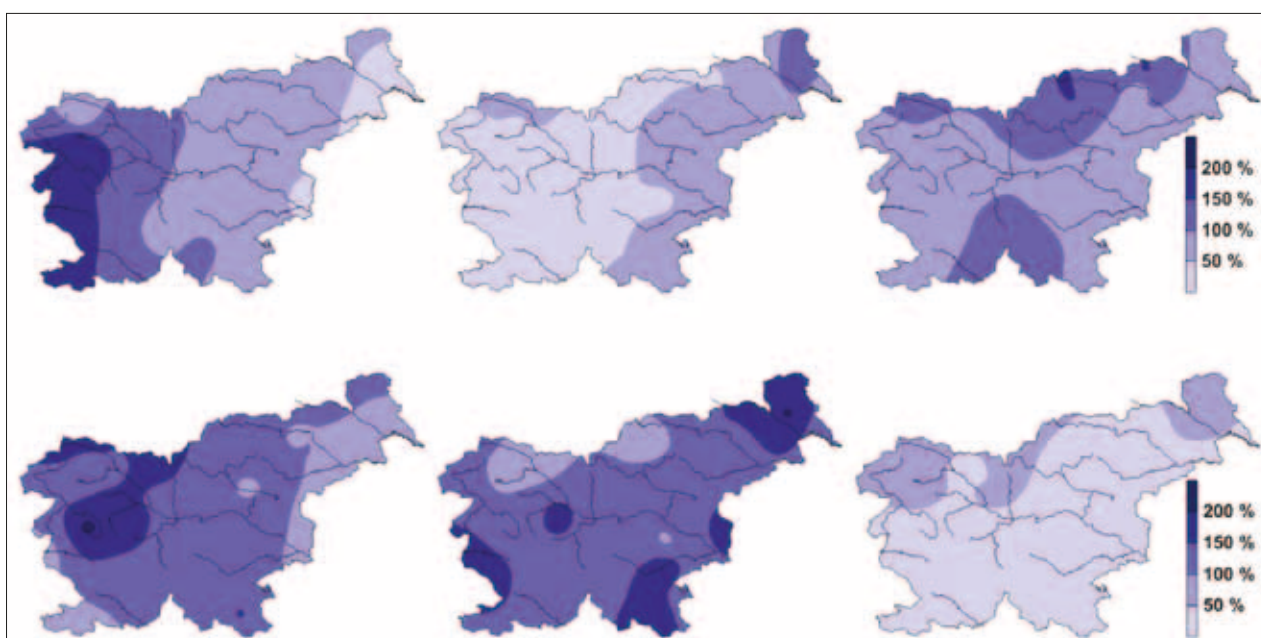
Preglednica 2: Mesečno število padavinskih dni (np), višina padavin (RR) in evapotranspiracija (ETP) od aprila do avgusta 2011 (vir: ARSO, 2011)

Table 2: Monthly number of precipitation days (np), the amount of precipitation (RR) and evapotranspiration (ETP) in the period from April to August 2011 (source: Slovenian Environment Agency, 2011).



Slika 2: Odstopanja povprečnih mesečnih temperatur zraka od marca 2011 (prva levo zgoraj) do avgusta 2011 (zadnja desno spodaj) glede na dolgoletno povprečje 1991–2010

Figure 2: Deviations of average monthly air temperatures from March 2011 (first top left) to August 2011 (last bottom right) in relation to the long-term average between 1991 and 2010.

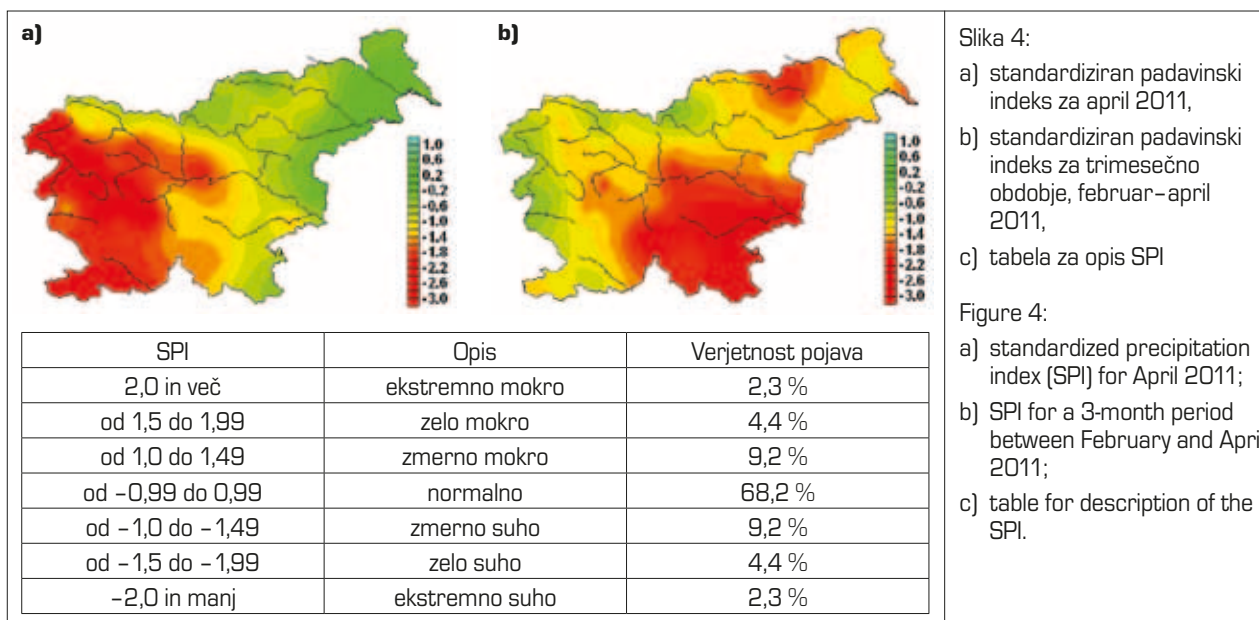


Slika 3: Odstopanja višine padavin od marca 2011 (prva levo zgoraj) do avgusta 2011 (zadnja desno spodaj) glede na dolgoletno povprečje 1991–2010

Figure 3: Deviation of precipitation from March 2011 (first top left) to August 2011 (last bottom right) in relation to the long-term average between 1991 and 2010.

Podobne rezultate kaže tudi analiza standardiziranega padavinskega indeksa (SPI). SPI predstavlja mero za oceno sušnosti, kako količina padavin v izbranem časovnem obdobju odstopa glede na normalne oziroma pričakovane padavine (dolgoletno povprečje 1971–2000). Negativne vrednosti SPI še ne pomenijo sušnosti, temveč le negativno odstopanje od dolgoletnega povprečja. Če pride do velikih odstopanj, pa prav gotovo nakazujejo izredno stanje.

Marca in tudi v trimesečnem obdobju od januarja do marca je na območju vzhodne Slovenije padlo bistveno manj padavin, kot je značilno za dolgoletno obdobje, kar kaže na pojav zgodnje spomladanske suše. Tudi aprila količina padavin ni, razen skrajnega severovzhoda, dosegla dolgoletnega povprečja (slika 3). Suša se je nadaljevala. Vrednosti SPI so bile tako aprila (slika 4 a) in v trimesečnem obdobju od februarja do aprila (slika 4 b) povsod negativne in so dosegle ekstremne vrednosti, celo do $-3,2$, kar pomeni že ekstremno sušo.



Slika 4:

- a) standardiziran padavinski indeks za april 2011,
- b) standardiziran padavinski indeks za trimesečno obdobje, februar-april 2011,
- c) tabela za opis SPI

Figure 4:

- a) standardized precipitation index (SPI) for April 2011;
- b) SPI for a 3-month period between February and April 2011;
- c) table for description of the SPI.

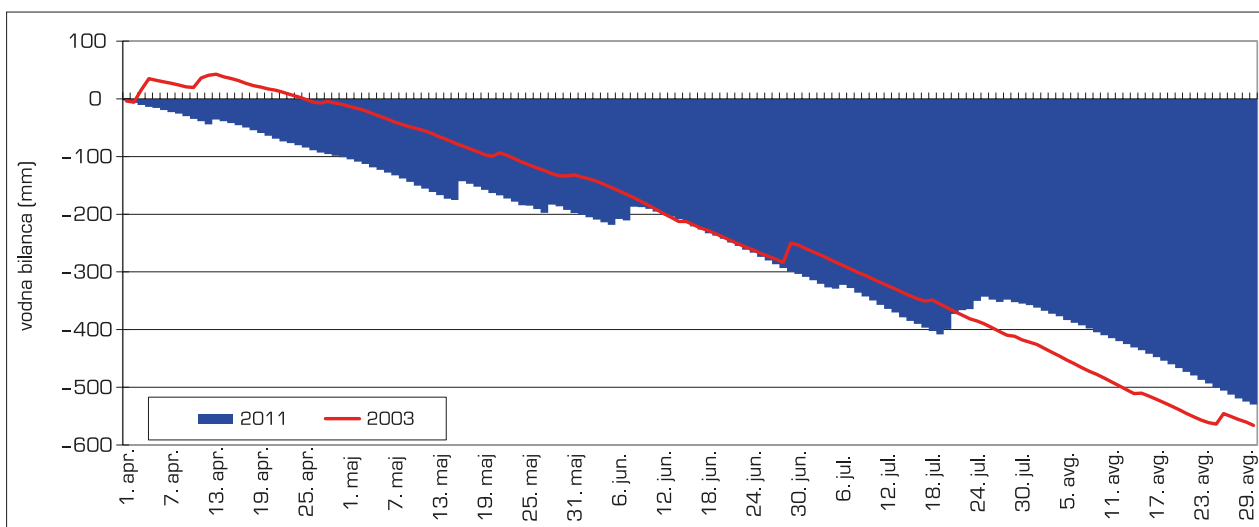
Junija je bilo manj dežja kot v povprečju 1991–2000 na Goriškem, celjskem območju, Štajerskem, v Pomurju in na Primorskem. Julija je bilo nadpovprečno število padavinskih dni, tudi na Primorskem je deževalo 12 dni, drugod pa od 13 do 20 dni. Skupno je padlo od 118 mm dežja na Primorskem do 196 mm na Goriškem. Avgust je bil izjemno suh na Primorskem in Goriškem, tam je padlo v dveh padavinskih dneh le 2 mm dežja. Tudi drugod po Sloveniji so bile vrednosti podpovprečne.

osrednji Sloveniji, na celjskem območju, Štajerskem in v Prekmurju so bile razmere boljše, vendar je bila vodna bilanca v primanjkljaju od 130 do 180 mm. Približno 70 mm vode pa je primanjkovalo na Dolenjskem in v delu osrednje Slovenije. Kmetijske rastline so bile v vegetacijskem obdobju pogosto v sušnem in vročinskem stresu, pojavili so se tudi ožigi. Vodna bilanca je bila v tem obdobju pozitivna le v Zgornjesavski dolini, na Koroškem in v višje ležečih predelih.

Od aprila do avgusta 2011 je bila glede na stanje vodne bilance najbolj problematična Obala, kjer je bil vodni primanjkljaj 535 mm. To pomeni, da je padlo od 1. aprila do 31. avgusta 245 mm dežja, izhlapelo pa je 780 mm vode. Vodni primanjkljaj je bil v spomladanskem obdobju in delu julija celo večji kot v ekstremno suhem letu 2003 (slika 5). Tudi na Goriškem je bila v tem obdobju vodna bilanca negativna, primanjkljaj je bil 321 mm. V

Zgoden spomladanski fenološki razvoj

Prvo tretjino aprila so zaznamovale izjemno visoke temperature zraka, povprečna dekadna temperatura zraka je v osrednji Sloveniji in njenem severozahodnem delu dolgoletno povprečje presegla celo za več kot 6 °C, v ju-



Slika 5: Kumulativne vrednosti dnevni vodni bilanca za Portorož (padavine minus izhlapevanje) v obdobju od aprila do avgusta 2011 v primerjavi z letom 2003

Figure 5: Cumulative value of daily water balance for Portorož (precipitation minus evaporation) between April and August 2011 compared to 2003.

govzhodni in zahodni Sloveniji pa za od 3 do 4 °C. Najvišje dnevne temperature zraka so v velikem delu Slovenije presegle 27 °C. Te so sprožile splošno ozelenitev, ki je v osrednji Sloveniji prišla od 10 do 14 dni bolj zgodaj kot običajno. V večjem delu Slovenije se je začel val cvetenja.

Vegetacijski prag 5 °C, ki sproža prve vegetacijske spremembe pri sadnem drevju, je bil v večjem delu Slovenije presežen 13. marca. Običajno se to zgodi šele ob koncu marca (slika 6). To je že marca povzročilo pojav fenoloških faz, ki se po fenološkem koledarju uvrščajo v april. Še posebno je izstopal fenološki razvoj v urbanem okolju, kjer je bil učinek toplotne akumulacije še večji kot v ruralnem okolju. Komaj je odcvetela breskev, že sta bili v cvetju češnja in hruška. Medfazne razlike so bile izjemno kratke. Zbledele so tudi značilne razlike med pokrajinami. Češnje v Vipavski dolini so zacvetele zadnje dni marca, v Ljubljani le od 2 do 3 dni pozneje.

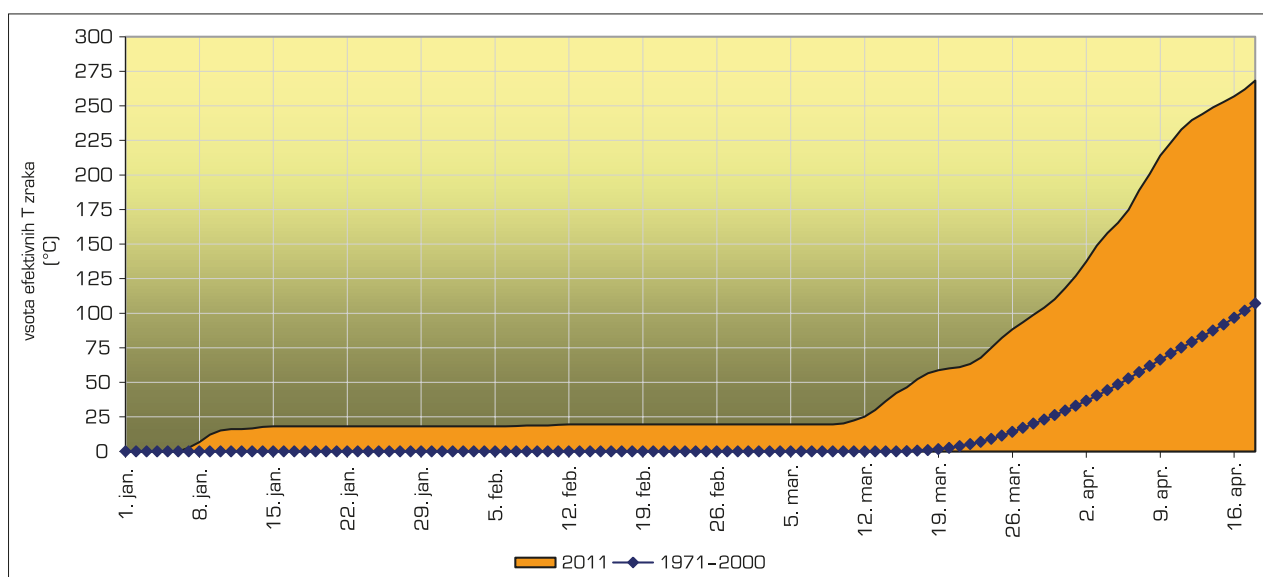
Spomladanska suša že marca

Analiza kmetijske suše 2011 kaže, da je bilo stanje v različnih regijah zelo različno zaradi različnega sovpadanja razvojnih obdobij rastlin z razporeditvijo padavin, obdobjem z vročino in visokim izhlapevanjem.

Kmetijsko sušo večinoma opredeljuje vsebnost vode v tleh, ki je odvisna od tipa tal. Zato je treba dobro poznati strukturo in teksturo tal ter njihove vodnoretencijske lastnosti. Kmetijska suša bolj prizadene območja z lahкими, bolj prepustnimi tlemi z manjšo sposobnostjo zadrževanja vode. V Sloveniji žal nimamo in sistematično ne razvijamo podatkovne baze z opisanimi lastnostmi tal, zato uporabljamo le približke in posplošitve.

Vodnatost tal za različne kmetijske rastline na Agenciji RS za okolje (ARSO) izračunavamo s pomočjo modelov vodne bilance. Uporabljamo domača in tuja modelska orodja, ki na preprost ali kompleksen način upoštevajo tridimenzionalni sistem: rastlina – tla – atmosfera. Sodelovanje v projektu Center za upravljanje s sušo v Jugovzhodni Evropi – DMCSEE, ki je potekalo v okviru programa transnacionalnega sodelovanja v Jugovzhodni Evropi in ga sofinancira Evropska unija (DMCSEE, 2010), nam je omogočilo uporabo modela WinISAREG, ki je bil razvit na tehniški univerzi v Lizboni (Pereira in Paredes, 2010). Z modelom lahko simuliramo vsebnost vode v tleh, ki jo običajno podamo kot odstotek skupnega volumna tal. Vsebnost vode v tleh omejujeta dve mejni vrednosti: t. i. poljska kapaciteta tal in točka venenja. Poljska kapaciteta je zgornja meja količine vode, ki jo tla lahko zadržijo tudi po več dni po dežju ali namakanju. Ob obilnem dežju večina vode odteče ali ponikne. Ko vsebnost vode doseže poljsko kapaciteto, se odtok vode iz tal ustavi; zadržana voda je na razpolago koreninam rastlin. Točka venenja pa je najmanjša vsebnost vode, pri kateri rastline s koreninskim sistemom še lahko črpajo vodo. Pri manjši vsebnosti vode korenine zaradi povečanega kapilarnega tlaka ne morejo več srkati vode in rastline začnejo veneti.

V lanski vegetacijski sezoni so bili zabeleženi trije sušni intervali: spomladanski, zgodnjepoletni in poznopoletni, ki se je raztegnil v september. Spomladansko obdobje s sušnim stresom je na Primorskem trajalo približno mesec dni – od začetka aprila do sredine maja, nato pa še tri tedne od 19. maja do 7. junija. Aprila je bila količina padavin skromna, kar je bilo občutno premalo za eksplozijo zelene mase, cvetenja in oblikovanja prvih plodičev. Visoke temperature zraka so sprožile splošno in zgodnjo ozelenitev. V toplih dneh je iz tal in rastlin dnevno izhlapevalo več kot štiri litre vode na kvadratni meter. Suha tla so



Slika 6: Akumulacija efektivnih temperatur zraka nad pragom 5 °C od 1. januarja do 16. aprila 2011 v primerjavi s povprečjem 1971–2000 za Ljubljano

Figure 6: Accumulation of effective air temperatures above the threshold of 5 °C from 1 January do 16 April 2011 compared to the 1971-2000 average for Ljubljana.

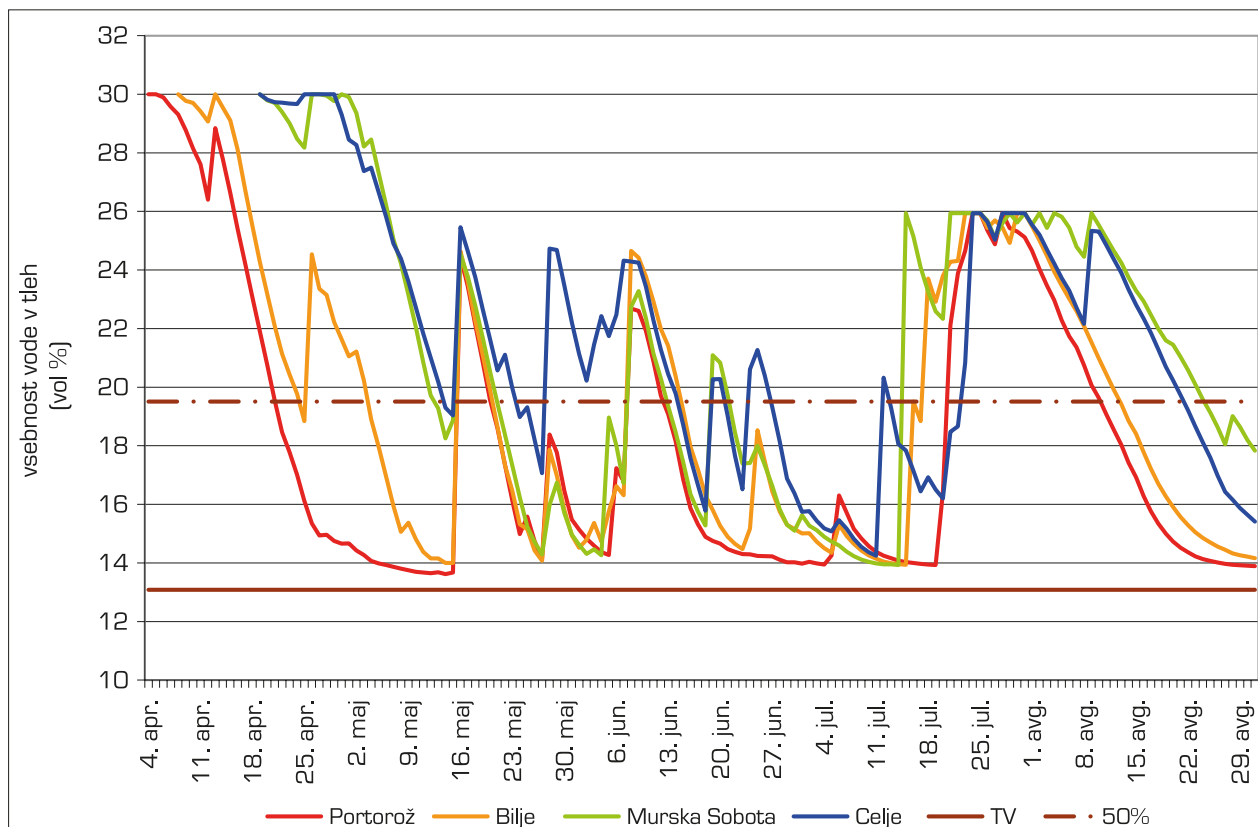
majhno količino vode izgubila v nekaj dneh. Pogost veter je izhlapevanje še stopnjeval. Aprila je v večjem delu nižinske Slovenije izhlapelo med 80 in 90 mm vode, največ na Primorskem, in sicer več kot 100 mm (*preglednica 2*). Od marca prazen talni vodni rezervoar je še bolj usihal. Vrtnine in sadno drevje je bilo treba namakati. Kmetijske svetovalne službe so sporočale, da je zgodnje sorte sadnega drevja že pestila suša. Tudi oljke so cvetele 14 dni prej kot običajno, pomanjkanje padavin v tem času pa je bilo tudi koristno, ker se niso razvile bolezni, kot je na primer pavje oko. Suša je najbolj prizadela naslednje vrtnine: spomladansko zelje, cvetačo, brokoli in plodovke ter drugo zgodaj sejano zelenjavo (Primorske novice, 2011). Več pozornosti so zahtevali mlajši nasadi, predvsem zgodnje sorte češenj, ki jih je bilo treba redno namakati, ker je bil koreninski sistem mladih sadnih sadik še premalo razvit, da bi lahko črpal zaloge vode iz globljih plasti tal.

V Prekmurju so se težave s sušo začele po 7. maju, prvo sušno obdobje se je končalo po mesecu dni, 7. junija.

Drugod po Sloveniji je bil spomladanski sušni interval krajši. Kmetijska svetovalna služba na Kmetijsko gozdarskem zavodu Nova Gorica je julija poročala, da je bila koruza nižja kot običajno, poročali pa so tudi o ožigih na plodovih. Če temperature zraka presežejo 33 °C, se

zaustavi rast zelenjave, prizadeti pa sta tudi kakovost in velikost pridelka. Skoraj polovico manjše so bile tudi količine krme po prvem odkosu (Primorske novice, 2011). V drugi dekadi julija je suša že prizadela nenamakarne sadovnjake na izpostavljenih legah v spodnjem delu Vipavske doline. Najmanj škode zaradi suše je bilo v vinogradih. Izdana so bila priporočila za redčenje listov na vinski trti, da ne bi prišlo do ožigov grozdja, ki je na tem koncu že pospešeno dozorevalo (STA, 2011).

V spomladanskem obdobju je bila slabši vodni oskrbi izpostavljena tudi pšenica. Največ vode potrebuje pšenica v fazi od kolenčenja do klasenja. Od klasitve do zorenja se potreba po vodi zmanjšuje (Podgoršek, 2011). V času cvetenja temperature nad 30 °C povzročajo sterilnost cvetov. Glede izbire tal je med žiti najbolj zahtevna poljščina pšenica. Primerna so tla, bogato založena s hranili in organsko snovjo (vsaj 2 odstotka) ter s pH vrednostjo od 6 do 7 (Podgoršek, 2011). Na tleh, ki imajo dovolj koloidov za vezavo vode in hranil, daje pšenica dobre pridelke tudi v sušnih letih. Nekaj dni po oploditvi se začne zrnje povečevati in polniti. Če je oskrba, tudi z vodo, primerna, lahko pričakujemo dobro polnjenje zrnja in visok pridelek. Po natekanju zrna se začne zorenje. V tem obdobju se v zrnju zmanjšuje delež vlage. Ob polni zrelosti je zrnje trdo, vlažnost pa naj bi bila med 13 in 16 odstotki, kar omogoča hitro strojno spravilo in skla-



Slika 7: Simulirana vsebnost vode v tleh pri koruzi na tleh s slabšo zadrževalno kapaciteto za vodo v vegetacijskem obdobju 2011 v Portorožu, Biljah, Murski Soboti in Celju (ravna črta z oznako TV predstavlja točko venenja, prekinjena črta z oznako 50 % pa mejo sušnega stresa); simulacija z modelom WinISAREG

Figure 7: Simulation of soil water content for maize in the soil with low water retention capacity for the 2011 vegetation period in Portorož, Bilje, Murska Sobota and Celje (the straight line labelled TV represents the wilting point, while the dotted line labelled 50 % represents the drought stress limit). Simulations conducted with WinISAREG.

diščenje brez nepotrebnega dodatnega sušenja. Zaradi neugodnega vlažnega vremena ob setvi jeseni je bilo v Sloveniji posejanih za okoli 15 odstotkov manj pšenice, posevki so bili ponekod redkejši, dosti je bilo praznih mest, ki jih je zalila voda jeseni in čez zimo (FinD-INFO, 2011). Pridelovalci opažajo, da spomladi višje temperature zraka in pomanjkanje padavin slabšajo kakovost in količino pridelka. Skupina Panvita, ki je največji slovenski pridelovalec žit, je poročala o povprečnem ali malo pod povprečjem izmerjenem pridelku pšenice, kakovost pa naj bi bila podobna letini 2010.

Podobne so bile razmere v Vipavski dolini. Zaradi neugodnih razmer ob setvi je bila letina tudi v Vipavski dolini nekoliko slabša.

Na splošno je bil pri ječmenu pridelek od 10 do 15 odstotkov boljši od dolgoletnega povprečja. Tudi poročila o pridelkih ozimnih žit na Gorenjskem, glede na težave pri setvi, so bila kar zadovoljiva, in sicer od 4,5 do 5 ton na hektar. Zaradi aprilske suše je bilo nekaj manj slame, ki jo na kmetijah potrebujejo v živinoreji (Gorenjski glas, 2011). To je posledica zastoja pri rasti žit zaradi temperaturnih nihanj spomladi in zaradi pomanjkanja padavin februarja, marca in aprila. Letos se je ponekod pri ječmenu pojavilo neenakomerno dozorevanje (Gorenjski glas, 2011a).

Najdaljše obdobje s sušnim stresom je bilo leta 2011 na Obali. Zaradi suše je bila v Vipavski dolini najbolj prizadeta koruza, ki je bila v začetku julija v fazi cvetenja (STA, 2011).

Analiza kmetijske suše 2011 s pomočjo izračunane vsebnosti vode v tleh za koruzo in za prepustna tla s slabšo vodno zadrževalno kapaciteto kaže (slika 7), da je bilo stanje v različnih regijah zelo različno zaradi razlike v razporeditvi padavin, obdobju z vročino in visokim izhlapevanjem ter sovpadanja z razvojnimi obdobji rastlin. Rastline so bile zaradi nizkih vsebnosti vode v tleh občasno izpostavljene sušnemu stresu (pri analizi meja sušnega stresa predstavlja polovico vodnega rezervoarja tal).

Na Primorskem je bilo skupno več kot 120 dni s sušnim stresom. Na Goriškem je bilo takih dni približno 100, drugod po nižinskem delu Slovenije pa med 60 in 80 dni.

Vse navedene številke sicer veljajo za koruzo, seveda pa je tudi druge rastline prizadel sušni stres.

Na podlagi te analize lahko nedvomno ugotovimo, da so bila tudi leta 2011 posamezna sušna obdobja, ki pa so bila pogosto prekinjena in (razen Primorske) razmeroma kratka. V obdobju med sredino julija in sredino avgusta pa lahko celo govorimo o optimalni namočenosti tal.

Zadnji interval suše, vročinski stres in ožigi

Zadnje obdobje temperaturnega in sušnega stresa je nastopilo ob vročinskem valu po 18. avgustu, ki je

trajal do 18. septembra in je zajel večji del Slovenije. Sušni stres je trajal do začetka oktobra, saj je bilo tudi septembra zelo malo padavin. Le na širšem območju Celja so septembra dobili več kot 80 odstotkov padavin glede na dolgoletno povprečje. Visoke temperature zraka so vplivale na višjo stopnjo izhlapevanja. Leta 2011 je bilo na jugozahodu Slovenije v vegetacijskem obdobju od aprila do septembra skoraj 20 dni več, ko je iz rastline in tal izhlapelo več kot pet mm vode na dan kot v povprečju zadnjih 18 let (slika 8). Največ dni z nadpovprečno visokim izhlapevanjem je bilo skoraj po vsej Sloveniji julija. Od 1. aprila do 30. septembra jih je bilo na Primorskem skupno 85, v osrednji Sloveniji pa 31. Vročinski stres lahko rastlinam povzroči hude težave in poškodbe. Največkrat gre za kombinacijo sušnega in vročinskega stresa, saj le visoke temperature zraka ob zadostni oskrbi rastlin z vodo ne vplivajo toliko na rastne procese. Ko pa je količina vode omejena, imajo visoke temperature močan vpliv. Previsoke temperature zraka, sploh če trajajo dlje časa, negativno vplivajo na rast in razvoj rastlin, poškodbe pa se kažejo na listih in plodovih.

Izjemno vroče je bilo tudi septembra. V večini krajev je bilo najbolj vroče 4. septembra, ko so marsikje izmerili nov septembrski rekord. Po vročem in razmeroma suhem avgustu tudi v začetku septembra ni bilo obilnejšega dežja. Na letališču Portorož so od 1. avgusta do 6. septembra beležili le 5 mm padavin, v Biljah pri Novi Gorici 8 mm, na letališču Cerklje ob Krki 24 mm, v Ljubljani 59 mm in v Celju 66 mm.

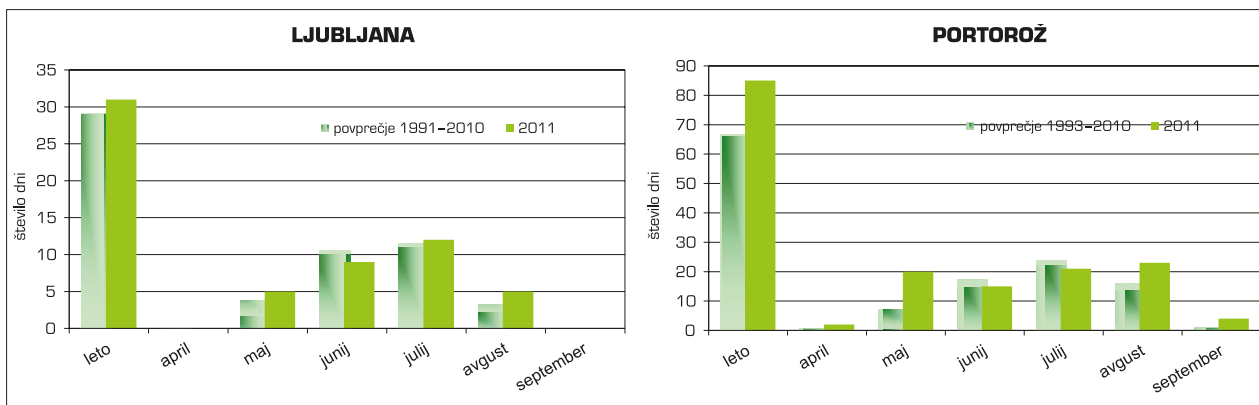
Leta 2011 so precejšnje težave pomenili tudi sončni ožigi, ki lahko povzročijo občutno zmanjšanje kakovosti pridelka. Še posebno je nevarna kombinacija več zaporednih ur s temperaturo zraka nad 30 °C in zelo močnim sončnim sevanjem. Od drugih dejavnikov na pojav ožigov vplivajo še pomanjkanje vode v tleh, deževna obdobja pred nastopom povišanih temperatur zraka, kar pri sadnem drevju spira voščeno prevleko, ter drugi dejavniki (veter, ozon).

Zgodnje dozorevanje kmetijskih rastlin

Značilnost poznega poletja 2011 je bilo zgodnje dozorevanje poljščin, sadnega drevja in vinske trte.

V začetku septembra so po Sloveniji pospešeno silirali koruzo, ki je začela zaradi zelo visokih temperatur zraka in od druge dekade avgusta naprej tudi zaradi suhega vremena, prisilno dozorevati. Kakovost silaže je bila zaradi prisilnega dozorevanja nekoliko nižja. Vendar ne pri vseh, saj je bilo precej odvisno tudi od hibrida in od lokacije ter tipa tal. Treba je bilo skrbno spremljati, kdaj bo nastopila voščena zrelost, ki je pogoj za uspešno siliranje.

Škrob je osnoven gradnik koruznega zrnja. Klasična metoda za merjenje kakovosti silažne koruze je merjenje njegove vsebnosti. Poraba pri živalih pa je odvisna tudi

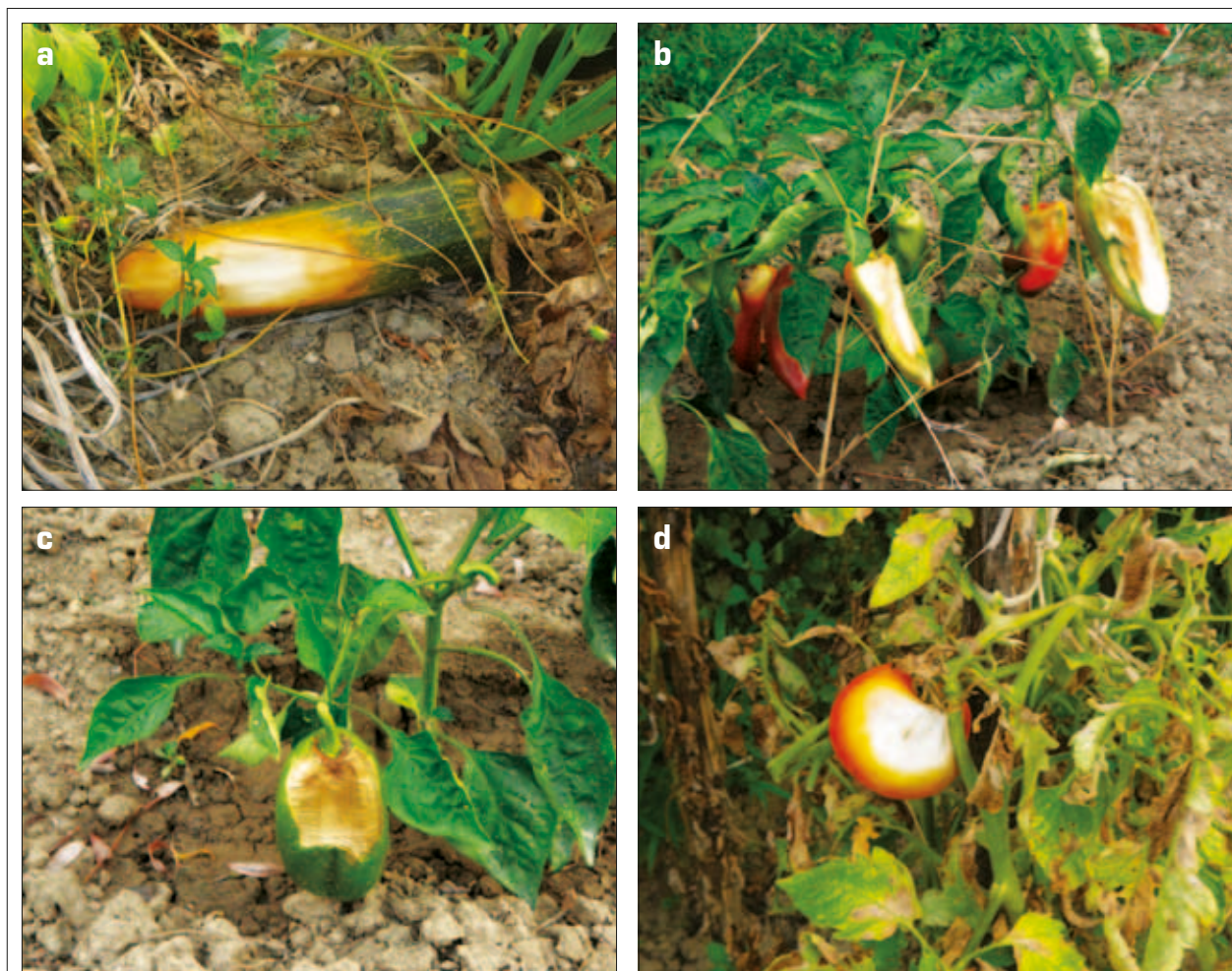


Slika 8: Število dni s potencialno evapotranspiracijo, > 5 mm, po mesecih za obdobje april–september 2011 za Ljubljano in Portorož* leta 2011 in v dolgoletnem povprečju 1991–2010 (* izračun ETP od leta 1993)

Figure 8: Number of days with potential evapotranspiration of > 5 mm, by month, between April and September 2011 for Ljubljana and Portorož* and for the long-term average between 1991 and 2010 (* ETP calculation from 1993 onwards).

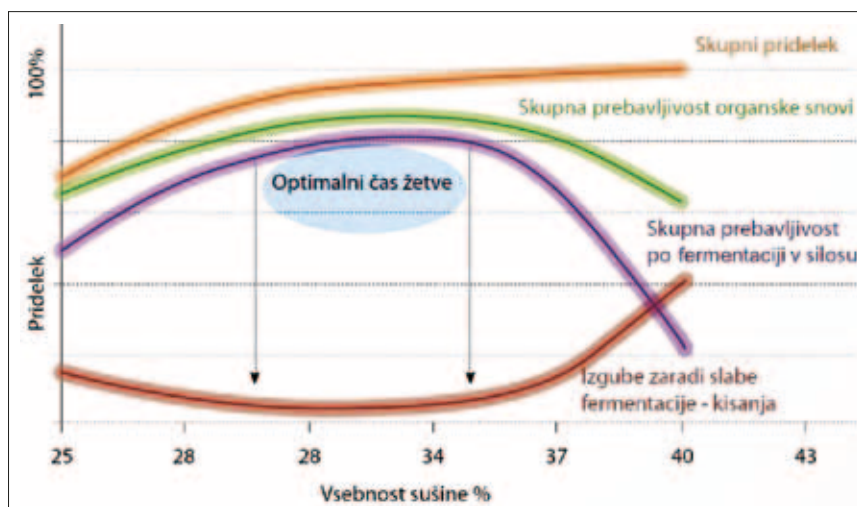
od stopnje zrelosti in deleža poškodovanih zrn. Izsledki kažejo, da ima dobra silaža okrog 30 odstotkov škroba (slika 10). Bolj zelene koruze pri spravilu silaže pomenijo tudi manjše tveganje prisotnosti rastlinskih bolezni v silažni masi. (Mohar, 2011)

Pri procesu zorenja koruze moramo zato opazovati razvoj vsebnosti škroba v zrnju in razvoj vlaknine ter njene prebavljivosti za živali. Ceno silaže določajo videz koruze, ocena mase, velikost storžev in seveda stopnja zrelosti.



Slika 9: Ožigi na plodovkah: a) kumare b) in c) paprike ter d) paradižnik v Vipavski dolini (foto: D. Krapež)

Figure 9: Sunburns on fruiting vegetables: a) cucumbers; b) and c) peppers; and d) tomatoes in the Vipava Valley (photo: D. Krapež).



Slika 10:

Povezava med pridelkom in zrelostjo koruze (vir: Mohar, 2011)

Figure 10:

Relationship between the yield and the maturity of maize (source: Mohar, 2011).

Vremenske razmere so bile v sredini avgusta idealne za nabiranje sladkorjev oziroma suhe snovi in teže grozdja na Goriškem in Primorskem. Vroče avgustovsko vreme je povzročilo zelo hitro dozorevanje grozdja.

Na Primorskem in v Goriških Brdih se je v zadnji dekadi avgusta, vsaj dva tedna prej kot običajno, začela trgategv zgodnjih sort vinske trte. Najprej sta bili potržani sorti chardonnay in modri pinot, ki sta bili namenjeni za penino, nato pa sorti sivi pinot in sauvignon, chardonnay pa še ni bil povsod primeren za trgategv. Količine jabolčne kisline so se v razmerah z visokimi temperaturami hitro zmanjševale, pri nekaterih sortah na določenih območjih celo več, kot je zaželeno.

Na dozorevanje grozdja imajo velik vpliv predvsem svetloba, toplota in voda. Vplivajo namreč na rast in presnovno aktivnost trte, poleg tega imajo tudi direkten vpliv na presnovne poti v grozdju.

Delno pomanjkanje vode v času dozorevanja ugodno vpliva na kakovost vina. Z delnim pomanjkanjem ni mišljen vodni stres, pri katerem je nevarnost odmrtnja trte. Najkakovostnejša vina pridelujejo v deželah, kjer letna količina padavin znaša 700–800 mm. Čezmerno namakanje in velike količine padavin imajo negativen vpliv na kakovost grozdja (www.wineandweather.net, 2011).

Pomanjkanje vode povzroči povečanje količine fenolov v grozdju, večjo koncentracijo prolina in manjšo vsebnost jabolčne kisline ter povečano koncentracijo aromatičnih snovi. Če je vode preveč, se poveča volumen jagod in zmanjša količina fenolov. Čeprav je količina kislin višja, je zaradi povečanega dotoka kalijevih ionov višji tudi pH. Pride tudi do sprememb vsebnosti aromatičnih snovi. Pomanjkanje vode torej ne preprečuje, da bi grozdje dozorevalo zadovoljivo. Čezmerna količina vode podaljša tudi proces dozorevanja in spremeni kemično sestavo grozdja. Močan dež med dozorevanjem lahko privede do pokanja jagod zaradi nenadne povečane absorpcije vode direktno skozi jagodno kožico.

Pomanjkanje vode je tudi eden od sprožilcev dozorevanja, saj se takrat tvorijo večje količine abscisinske kisline, ki je odgovorna za začetek dozorevanja. (www.wineandweather.net, 2011). Deževno vreme med trgatvijo lahko torej bistveno zmanjša kakovost letnika.

Na dozorevanje ima pomemben vpliv sončno sevanje. Pri grozdnih jagodah, direktno izpostavljenih soncu, lahko pride do sončnih ožigov. Z načrtnim odstranjevanjem listov v predelu grozdja sicer odstranimo del listne površine, vendar tako povečamo direktno osvetlitev grozdja, poveča se tudi temperatura jagod, kar vpliva na presnovo kislin.

V vročih dneh so svetovalne službe priporočile uporabo hladilnic (za sadje) ali suhi led (CO₂) za ohlajitev potrzanega grozdja ponoči, naslednje jutro pa nadaljevanje s predelavo oziroma trgategv v zgodnjih jutranjih urah. Pri predelavi neohlajenega grozdja so priporočali tudi uporabo ustrezne količine žvepla že na grozdju oziroma takoj ob pecljanju – drozganju (Kmetijski zavod Nova Gorica, 2011).

Srednje pozne sorte grozdja: beli pinot, chardonnay, zeleni silvanec, sauvignon, traminec, rumeni muškata, kerner in modri pinot so v prvi septembrski dekadi, v vinorodni deželi Podravje že dosegli tehnološko zrelost za želeno pridelavo deželnega vina in kakovostnega vina. Tudi v drugih pridelovalnih okoliših (Bizeljsko-Sremič, Bela Krajina, Dolenjska) se je dozorevanje grozdja ob koncu prve dekade septembra zaradi nižjih temperatur zraka in nekaj deževnih dni nekoliko upočasnilo.

Dozorevanje je bilo glede na posamezne lege precej neenakomerno, kar je bila posledica poškodb julijske toče na teh legah. Po izjemnem vročinskem valu v drugi polovici avgusta se je ob koncu meseca prehodno ohladilo, september pa se je začel z vročim vremenom, ki je trajalo do 4. septembra, na skrajnem severovzhodu pa je bilo vroče še 5. v mesecu. To je bilo ugodno za trgategv, manj ugodno pa je bilo za pripravo kmetijskih tal za setev dosevkov.



Slika 11:
Sončni ožigi in sušenje listja na vinski trti, Podraga v Vipavski dolini, 25. 8. 2011
(foto: M. Trošt)

Figure 11:
Sunburns and dry leaves on the vines, Podraga in the Vipava Valley, 25 August 2011
(photo: M. Trošt).

In še poškodbe po toči

Poleg vročine, suše in ožigov je kmetijske pridelke marsikje oklestila še toča. V preglednici so zbrani točni dogodki, ki so bili zabeleženi na padavinskih postajah ARSO, v dnevnoinformativnih biltenih Uprave za zaščito in reševanje RS ter amaterskega vremenskega društva Zevs (www.zevs.si).

Vendar niso vsi točni dogodki v rastni sezoni sprožili škode na kmetijskih rastlinah. Analiza kaže, da so se prvi točni dogodki pojavili že ob koncu aprila, nadaljevali pa so se skozi celotno vegetacijsko obdobje.

Obsežnejša dogodka v letu 2011 sta bila 11. julija, ko je toča najbolj klestila na območju Brežic, Kozjega, Bistrice ob Sotli, Podčetrtna, Kidričevega, in 14. julija, ko je škoda nastala na posevkih v okolici Murske Sobote. Skupno je bilo julija po zbranih podatkih 11 točnih dni manjšega ali večjega obsega.

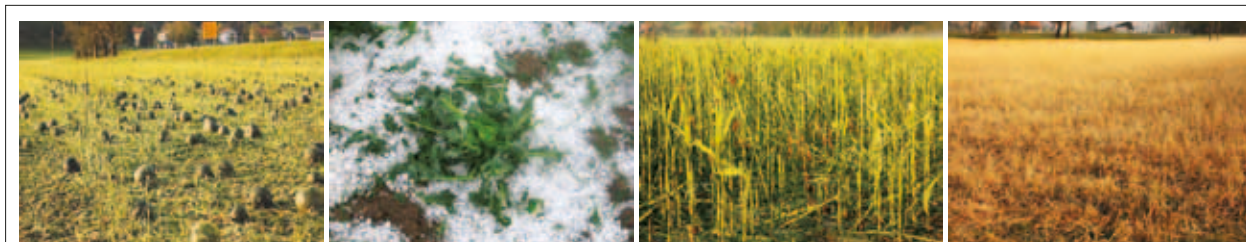
Najhuje je bilo v občinah Bistrica ob Sotli, Kozje in Podčetrtek, kjer so bili kmetje marsikje ob ves pridelek, velikanska pa je tudi škoda na stavbah in infrastrukturi. Kjer je toča klestila najmočneje, naj bi bilo uničenih kar 95 odstotkov pridelka. V večjem delu občine Bistrica je toča

stolkla vinograde, sadovnjake in druge kmetijske površine (slika 12).

Neurja s točo so bila redkejša avgusta. Septembra so bila neurja z močnimi nalivi, sunki vetra in tudi točo. Ta je 1. septembra največ škode povzročila na vinogradih, sadovnjakih in koruzi. Po zelo toplem poznopoletnem obdobju, ki je bilo v znamenju pomanjkanja padavin, smo 18. septembra dočakali kratkotrajen dež. Za kratek čas se je ohladilo. Nato je bilo spet toplo in suho vse do prvih dni oktobra.

Sklepne misli

V sporočilu za javnost dne 23. 5. 2011 je bilo zapisano, da Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano obvešča vse pridelovalce, da lahko zavarujejo svojo kmetijsko proizvodnjo za primere naravnih nesreč, ki se jih lahko zavaruje. Leta 2010 je bila sprejeta večletna Uredba o sofinanciranju zavarovalnih premij za zavarovanje kmetijske proizvodnje in ribištva. Leta 2011 je imelo Ministrstvo za sofinanciranje zavarovalne premije za zavarovanje kmetijske proizvodnje in vzrejo vodnih živali načrtovanih dobrih 13,3 milijona evrov sredstev. Namen sofinanciranja zavarovalnih premij je zmanjšati tveganje



Slika 12: V delih Obsotelja in Kozjanskega, kjer je toča klestila najhuje, je bil pridelek povsem uničen. (foto: MMC RTV SLO)
Figure 12: Parts of Obsotelje and Kozjansko which experienced the worst hail and saw complete destruction of the crops (photo: MMC RTV SLO).

Preglednica 3: Zapisi o točnih dogodkih iz meteorološkega arhiva ARSO, dnevnih biltenov URSZR ter poročil ljubiteljskega Vremenskega društva Zevs

Table 3: Records of hail events, taken from the Slovenian Environment Agency archives, daily ACPDR bulletins and weather reports of the Zevs amateur weather society.

Datum	ARSO	CORS	Zevs
12. 4.			Jurišinci
24. 4.	Šmartno pri Slovenj Gradcu		Ptuj
25. 4.	Črešnjevec		Lokve
	Javorniški Rovt		Velenje
			Petrovče
			Stranje pri Kamniku
27. 4.			Maribor
1. 5.	Krvavec		Škofja Loka
	Ambrož pod Krvavcem		
	Dražgoše		
	Grosuplje		
	Želimiže		
	Bele Vode		
	Ptujska Gora		
2. 5.	Logatec		
3. 5.	Krvavec		
20. 5.	Lokve		Gradišče - Brkini
	Hrib		
21. 5.	Bohinjska Češnjica		Loški Potok
	Šmartno pri Slovenj Gradcu		Ravne na Koroškem
	Kotlje		Bohinjska Bistrica
	Sromlje		Krško
	Brege		Polhov Gradec
	Semič		
	Sinji Vrh		
	Hrib		
	Logatec		
	Martinj Vrh		
23. 5.	Krvavec	občina Kozje	Šmarješke Toplice
24. 5.	Koprivna		Idrijski Log
25. 5.			okolica Maribora
27. 5.			Maribor - Tezno
31. 5.	Smednik - Raka		
1. 6.			Ljubljana
3. 6.	Kadrenci		
4. 6.	Krvavec		Britof pri Kranju
	Ambrož pod Krvavcem		Sv. Jurij ob Ščavnici
	Preddvor		Ljubljana
	Topol pri Medvodah		Prekmurje
	Novo mesto		okolica Šentjošta
		občina Ormož	
		okolica Nove Gorice	
5. 6.	Maribor - letališče		Loče pri Slovenskih Konjicah
			Bezina pri Slovenskih Konjicah
			območje Gorjancev
			Pohorje
			Maribor

Datum	ARSO	CORS	Zevs
6. 6.	Moravče		okolica Celja
	Podnanos		Griže pri Žalcu
	okolica Radeč, Zidanega Mostu, Šentjanža, Laškega in Hrastnika		Laško
			Kresniške Poljane - Litija
7. 6.	Planina pod Golico		
	Kostanjevica - Brod		
8. 6.			Rudnica
9. 6.			Radomlje
12. 6.	Babno polje		okolica Gornje Radgone
	Maribor - letališče		
13. 6.			Prestranek pri Postojni
17. 6.			Stahovica, Kamnik
19. 6.	Trenta		Podgorje - Kamnik
	Vogel		
23. 6.	Martinje	občina Puconci	Mlaka pri Kranju
		občina Gornji Petrovci	Podgorje pri Slovenj Gradcu
		občina Šalovci	Sladki Vrh
		občina Rogašovci	Apače
			Bovec
30. 6.	Črnomelj - Dobljče		občina Ormož
			Sv. Jurij ob Ščavnici
2. 7.	Kadrenci		
	Kančevci		
5. 7.	Planina v Podbočju		
6. 7.	Podčetrtek	občina Podčetrtek	Slovenske Konjice
	Zbelovska Gora	občina Oplotnica	
7. 7.	Podčetrtek		
11. 7.	Celje- Medlog	občina Brežice	Podbrezje
	Luče	občina Kozje	Bled
	Podsreda	občina Bistrica ob Sotli	Luče
	Šentjur	občina Podčetrtek	Kozjansko
	Bizeljsko	občina Kidričevo	Trbovlje
	Bled Jermanka	občina Majšperk	Šoštanj
	Laško	občina Hrastnik	Šmartno ob Paki
	Žusem		Šmarješke Toplice
	Ptujska Gora		Kočevje
	Grčarice		
	Trava		
	Solčava		
	Čemšenik		
14. 7.	Murska Sobota - Rakičan	mestna občina Murska Sobota	Rakičan
	Žetale	občina Moravske toplice	Tešanovci, Moravske Toplice
	Podlipje	občina Križevci	Selnica ob Dravi
	Ptuj	občina Muta	Orešje pri Ptuj
	Žagorci		Pragersko
	Kadrenci		Sv. Jurij ob Ščavnici
	Veržej		
Kančevci			
15. 7.	Zagorci		Žvab

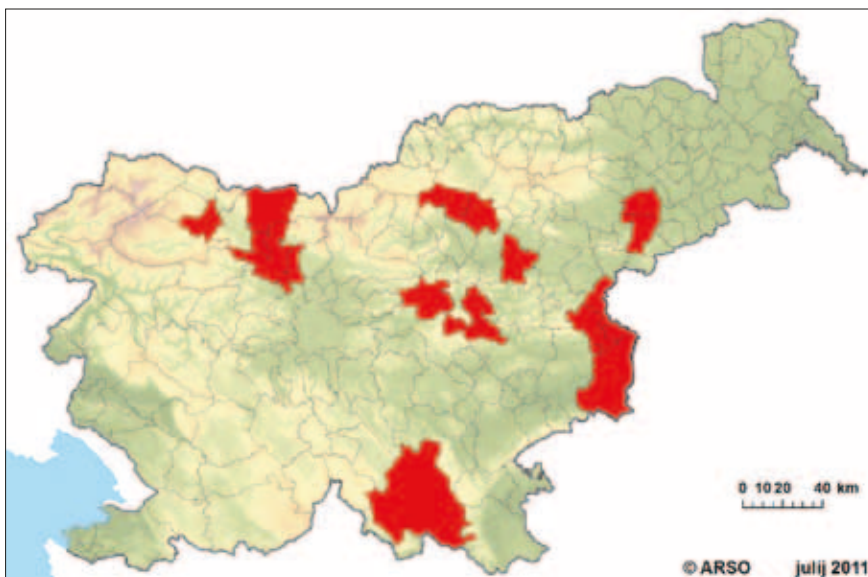
Datum	ARSO	CORS	Zevs
18. 7.	Krvavec		
	Kotlje		
	Luče		
	Radegunda		
20. 7.	Vedrijan		Moravske Toplice
	Jeronim		Griže pri Žalcu
	Gomilsko		Domžale, Bočna - Gornji Grad
	Planina v Podbočju		
	Portorož - letališče		
	Murska Sobota - Rakičan		
22. 7.	Črešnjevec		
23. 7.	območje Goriške (del Goriških Brd in spodnja Vipavska dolina)		Nova Gorica
	Bilje		Bilje
30. 7.	Krvavec		Stahovica, Kamnik
	Podljubelj		Rimske Toplice
	Laško		Žvab
			Podljubelj
			Laško
4. 8.			Luče (Grosuplje)
19. 8.	Bele Vode		Velenje
	Velenje		
	Martinje		
27. 8.	Murska Sobota - Rakičan		Sv. Jurij ob Ščavnici
	Kančevci		
	Mačkovci		
1. 9.	Mačkovci	občina Cankova	Moravske Toplice
	Kančevci	občina Puconci	
	Vučja Gomila	občina Rogašovci	
2. 9.	Brnik - letališče	občina Sevnica	Celje
	Lisca		Kresnice pri Litiji
	Starše		Ptuj
	Podljubelj		
	Jelendol		
	Solčava		
	Koprivna		
	Luče		
	Zgornje Loke pri Blagovici		
	Moravče		
	Mokronog		
12. 9.	Samotorica		
	Prigorica		
17. 9.	Podljubelj		

v kmetijski proizvodnji in ribištvu s povečanjem obsega zavarovanja.

Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje (v nadaljevanju URSZR) je 19. 7. 2011 sprejela Sklep o začetku ocenjevanja škode na stvareh zaradi posledic neurja s točo dne 11. 7. 2011 na območju občin Brežice, Kozje, Podčetrtek, Laško, Bistrica ob Sotli, Šentjur; Štore, Majšperk, Podlehnik, Kidričevo, Tržič in Naklo. Škoda je bila popisana in vnesena v aplikacijo AJDA najpozneje do

10. 8. 2011 in ocenjena skladno z Uredbo o metodologiji za ocenjevanje škode.

Sproža se vprašanje, ali je edina rešitev v sanaciji škode. Želja po rednih in kakovostnih pridelkih nas je privedla do spoznanja, da mora naša pridelava postati čim manj odvisna od vremenskih razmer. Toča je eden od največjih sovražnikov vsakega kmetovalca, saj lahko v nekaj minutah uniči celoleten trud. Edina zaenkrat potrjena rešitev so protitočne mreže. Pri suši in drugih vremen-

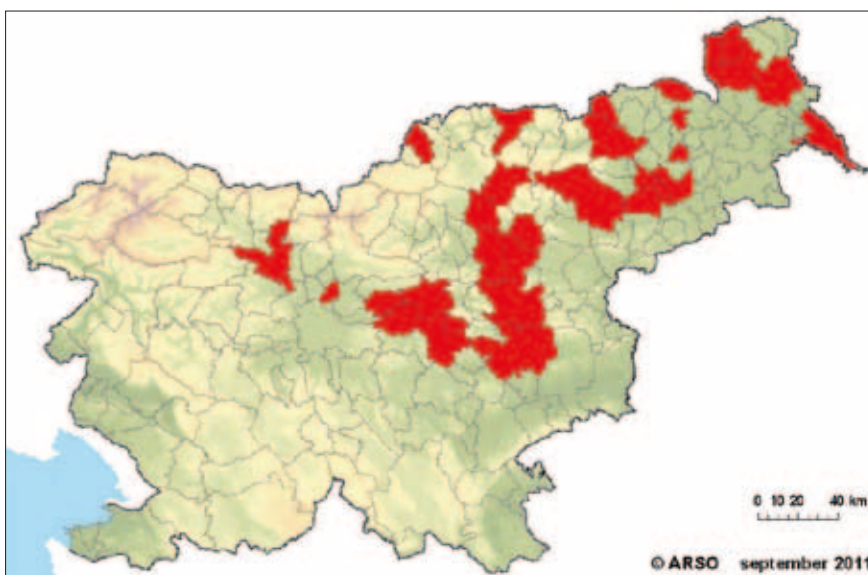


Slika 13:

Občine (rdeče), kjer je neurje 11. julija povzročilo znatno gmotno škodo. (vir: Dnevni informativni bilten Uprave RS za zaščito in reševanje – URSZR [povzeto po ARSO, 2011])

Figure 13:

Municipalities (red) in which the storm of 11 July caused considerable material damage. Source: Daily information bulletin of the Administration of the Republic of Slovenia for Civil Protection and Disaster Relief – ACPDR (adapted from the Slovenian Environment Agency, 2011).



Slika 14:

Občine (rdeče), kjer so neurja v obdobju od 1. do 5. septembra povzročila znatno gmotno škodo. (vir: Dnevni informativni bilten, URSZR [povzeto po ARSO, 2011a])

Figure 14:

Municipalities (red) in which storms in the period from 1 to 5 September caused considerable material damage. Source: Daily information bulletin, ACPDR (adapted from the Slovenian Environment Agency, 2011).

skih nevšečnosti pa bo treba pripraviti strategije za preprečevanje in ublažitev negativnih posledic za kmetijstvo v Sloveniji, ki bi obsegale:

- akcijski načrt upravljanja za najbolj na sušo ranljiva območja;
- dolgoročni načrt za odpravo razlogov za posledice po suši in spodbujanje kmetijstva, ki bi temeljilo na boljši samooskrbi in trajnosti.

Treba je poiskati rešitve, ki bodo operativne in ekonomsko učinkovite. Upravljanje s sušo v določenem območju zahteva celovit pristop, ki temelji na naravnih virih z upoštevanjem socialno-ekonomskih razmer območja. Razmerja med organizacijami in akterji ter razumevanje upravljanja s sušo so zelo različna tudi v slovenskem prostoru. Dober nacionalni akcijski načrt upravljanj s sušo bo le kolaž lokalnih praks in vključevanja vseh deležnikov od monitoringa, udeležbe javnosti in upravljalcev ter zakonodajalcev.

Zahvala

Nastanek prispevka je s sofinanciranjem omogočila EU prek programa Transnacionalnega sodelovanja v Jugo-vzhodni Evropi.

Viri in literatura

1. ARSO, 2011. Neurja s točo 11. julija 2011 in v izjemno topli noči z 11. na 12. julij na Primorskem. 7 str. Dostopno na: http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather_events/toca_11jul11.pd.
2. ARSO, 2011a. Vročinski val in neurja v začetku septembra 2011. 11 str. Dostopno na: http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather_events/vrocina-neurja_sep11.pdf.
3. Drought Management Centre for South East Europe – DMCSEE. 3rd training on irrigation scheduling systems (8.-11.6. 2010). Dostopno na: <http://www.dmcsee.eu>.

4. FinD-INFO. 2011. Žetev pšenice pred vrati, cena še ni določena. Dostopno na: <http://www.findinfo.si/DnevneVsebine/Novice.aspx?id=69129>.
5. Gorenjski glas, 2011. Malo poleženega žita. Dostopno na: <http://www.gorenjskiglas.si/novice/kmetijstvo/index.php?action=clanek&id=52470>.
6. Gorenjski glas, 2011a. Ječmen požet v dveh tednih. Dostopno na: <http://www.gorenjskiglas.si/novice/kmetijstvo/index.php?action=clanek&id=52112>.
7. Mohar, J., 2011. Skrite rezerve energije so v bolj kakovostni silažni koruzi. Agrosaat. Dostopno na: http://www.agrosaat.si/Skrite_rezerve_energije_so_v_bolj_kakovostni_silazni_koruzi,296,0.html.
8. Pereira, L. S., Paredas, P., 2010. Water balance and irrigation scheduling simulation model: The Winisareg model: 69.
9. Primorske novice, 2011. Suša že ogroža zelenjavo in češnje. Dostopno na: <http://www.primorske.si/Primorska/Istra/Susa-ze-ogroza-zelenjavo-in-cesnje.aspx> (4. 5. 2011).
10. Primorske novice, 2011. Suša je prizadela koruzo v Vipavski dolini. Dostopno na: <http://www.primorske.si/Primorska/Goriska/Susa-je-prizadela-koruzo-v-Vipavski-dolini.aspx> (13. 7. 2011)
11. Podgoršek, J., 2011. Gospodarjenje v poljedelstvu in vrtnarstvu. Učbenik Višje strokovne šole Novo mesto. Impletum, Ljubljana: 179 str. Dostopno na: http://www.impletum.zavod-irc.si/docs/Skriti_dokumenti/Gospodarjenje_v_poljedelstvu_in_vrtnarstvu-Podgorsek.pdf.
12. STA, 2011. Po toči kmetom grozi še suša. Dostopno na: <http://24ur.com/novice/slovenija/po-toci-kmetom-grozi-se-susa.html>.
13. Zadravec, P., Fajt, N., 2010. Iz tujega tiska ... Revija SAD, 7-8, XXI: 9-10.
14. WineAndWeather.net. 2011. Dozorevanje grozdja v letu 2011 v Goriških Brdih. Dostopno na: <http://www.wineandweather.net/?p=838>.
15. Kmetijski zavod Novo mesto, 2011 Aktualno – spremljanje dozorevanja grozdja 2011. <http://www.kmetijskizavod-nm.si/aktualno/dozorevanje-grozdja2011>.
16. Kmetijski zavod Nova Gorica, 2011. Nasveti za predelavo grozdja letnika. Dostopno na: <http://www.kmetijskizavod-ng.si/nasveti/vinarstvo/2011-predelava>.
17. MMC RTV SLO, 2011. Kar ni bilo požeto, je bilo uničeno. Dostopno na: <http://www.rtv slo.si/okolje/foto-kar-ni-bilo-pozeto-je-bilo-uniceno/261695>.