

VREMENSKA RAZNOVRSTNOST VEGETACIJSKE SEZONE 2019

WEATHER VARIABILITY OF THE VEGETATION SEASON 2019

Andreja Sušnik

dr., Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija RS za okolje, Vojkova 1b, Ljubljana, andreja.susnik@gov.si

Andreja Moderc

Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija RS za okolje, Vojkova 1b, Ljubljana, andreja.moderc@gov.si

Povzetek

Leta 2019 je bilo vreme zelo pestro, od nadpovprečno toplega in suhega februarja in zgodnje pomladanske suše do hladnega ter mokrega aprila in maja, poletne vročine ter babjega poletja oktobra. Zaradi hitrih vremenskih sprememb med vegetacijsko sezono so marsikje rastline lahko v delih leta občutile sušni stres kljub sicer predhodno mokremu mesecu ali preobilje mokrote po dolgotrajnem pomanjkanju dežja. Za začetek leta je bil značilen izjemno zgoden fenološki razvoj zaradi za ta čas visokih temperatur zraka. Spomladanske kmetijske rastline je zgodaj prizadel sušni stres, vladala je tudi požarna ogroženost. April je zaznamovala mokrota, maj pa tudi hlad in ponekod še pozeba. V večjem delu Slovenije je bilo obdobje od 12. do 15. maja drugo najhladnejše obdobje od sredine 20. stoletja. Nestabilno vreme je povzročilo zamujanje pri kmetijskih delih, kot so setev koruze in sajenje vrtnin, onemogočalo je košnjo in povzročalo poleganje žit ter težave z boleznimi. Ovirana je bila tudi čebelarstva sezona. Poletni meseci so prinesli vročinski stres, padavine marsikje niso kljubovale povečani evapotranspiraciji. Vzdolž zahodne Slovenije bi vegetacijsko sezono v grobem lahko razdelili na mokro pomlad in sušno poletje, drugod po Sloveniji je bila vodnobilančna slika vegetacijske sezone bolj ali manj uravnotežena zaradi izmenjujočih se obdobjih mokrosti in sušnosti. Vstop v zimsko mirovanje so zaznamovali oktobrska toplota in številni dnevi brez padavin, kar je še povečalo vodnobilančni primanjkljaj, predvsem na severozahodu. Večjega izpada pridelka kmetijskih rastlin pa kljub vremenski raznovrstnosti leta 2019 ni bilo.

Abstract

The year 2019 brought a great weather diversity: from above-average warm and dry February and an early spring drought to cold and wet April and May, followed by heat waves in the summer months and an "Indian summer" in October. Due to the rapid changes in the weather throughout the growing season, during parts of the year vegetation in many areas of Slovenia experienced drought stress despite a previously wet month, or an excess of moisture after a lasting rainless period. The beginning of the year was characterized by extremely early phenological development due to the unusually high air temperatures for that time of year, and early spring agricultural crops were affected by drought stress, with fire risk also present. April was marked by wet, and May also by cold and frost in some places. In most parts of Slovenia, the period from 12 to 15 May was the second coldest since the middle of the 20th century. Unstable weather led to delays in agricultural work such as maize sowing and planting vegetables, making mowing impossible and causing problems with the lodging of cereals and disease. The beekeeping season was also hindered. Along western Slovenia, the growing season could be roughly divided into a wet spring and a dry summer, while elsewhere the water situation of the season was more or less balanced due to alternating periods of wet and dry months. The entry into dormancy was marked by the October heat and a great number of rainless days, deepening the water deficit, especially in the north-west. Despite great weather variability, there was no major loss in crop production in 2019.

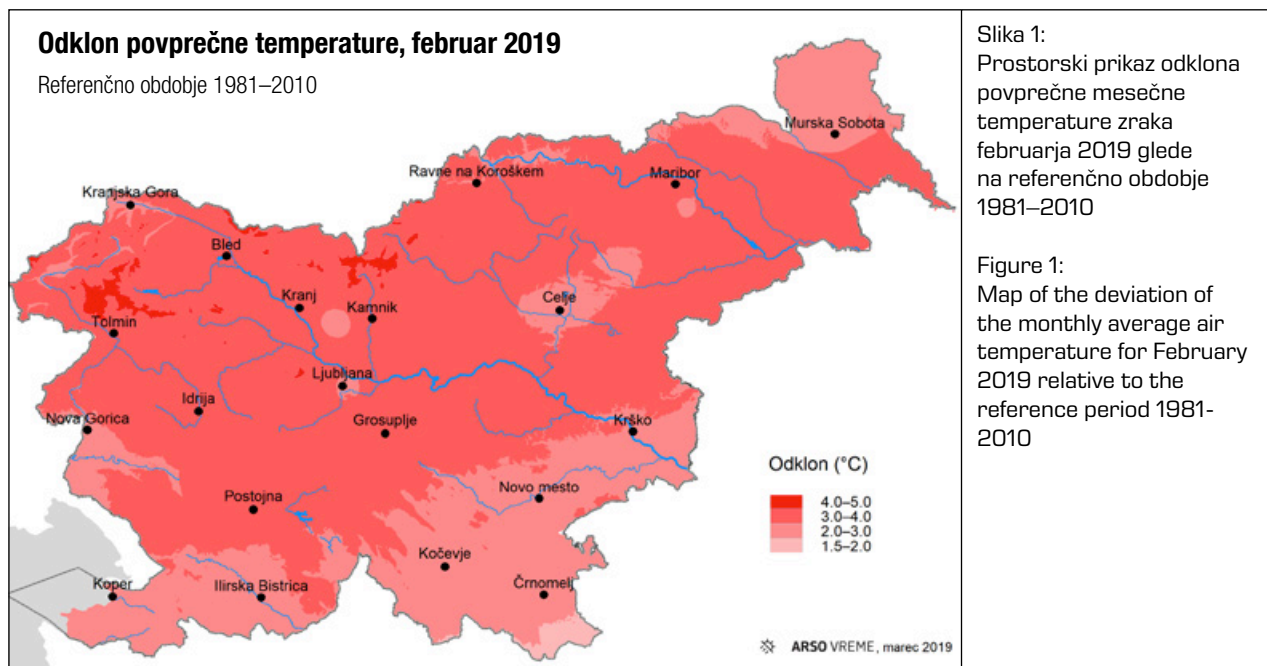
Topel in suh začetek pomladi sprožila zgoden razvoj rastlin

Meteorološke razmere

Zaradi obsežnega anticiklona je toplo in suho poznozimsko vreme že februarja 2019 povzročilo velika temperaturna nihanja med dnevom in nočjo. Nočne temperature

zraka so se gibale med -2 in -6 °C, le v obalni regiji¹ so bile okoli ničle. Nenavadno toplo je bilo še posebej med 26. in 28. februarjem, ko so maksimalne temperature zraka marsikje presegle 20 °C. Na številnih merilnih mestih z daljšim nizom meritev smo izmerili najvišjo

¹Poimenovanje regij in pripadajoče reprezentativne postaje sledijo Arsovi prognostični razdelitvi Slovenije, ki je razvidna na <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/agromet/forecast/>.



temperaturo februarja do zdaj (Arso, 2019). V državnem povprečju je bil februar 2019 za 3,1 °C toplejši od povprečja obdobja 1981–2010 (slika 1). Zaradi toplote so se zgodaj zdravili zgodnji spomladanski znanilci, zacvetela sta leska in mali zvonček, začele so se prebujati tudi sadne rastline. Prvi zvončki so se ponekod na sončnih legah pojavili že konec januarja in prve dni februarja, ko se jim je pridružilo še prašenje leskovih mačic. Do sv. Valentina 14. februarja sta se zvonček in prašenje leske pojavila že na polovici Arsovih fenoloških postaj po Sloveniji. Da znanilci pomladi niso zacveteli še bolj zgodaj, so poskrbele predvsem hladne noči. Njihovo prezgodnje prebujanje je v preteklem desetletju skorajda postalo že pravilo, saj so bile le redke pomladi, ko so jih nizke zimske in zgodnjespomladanske temperature zraka pustile mirno spat.

Bolj raznovrstna med zimo 2019 je bila padavinska slika. December 2018 je bil po vsej Sloveniji z izjemo južnih delov precej sušen, padlo je manj kot 20 mm padavin, ponekod le pet mm. Nadpovprečno toplo vreme januarja in februarja je po vsej Sloveniji sprožilo izhlapevanje, ki je bilo po intenzivnosti med najvišjimi od leta 1981. Prehod hladne fronte v prvih dneh februarja je prinesel obilne padavine le zahodni polovici Slovenije, kjer so padavine ponekod tudi za trikrat in več presegle dolgoletno povprečje 1981–2010. Večina vzhodne polovice Slovenije pa je bila medtem slabše namočena kot običajno, na Dolenjskem, v Beli krajini in delu Pomurja je padlo le od 20 do 50 % običajne februarske količine padavin.

Vpliv na površinski sloj tal in rastline

Ob koncu februarja so se v vzhodni polovici Slovenije in na Obali začele razvijati sušne razmere, ki so se med marcem le še stopnjevale. Ob koncu meseca sušnih

razmer ni bilo zaznati le na severozahodu Slovenije, medtem ko so jim bili najbolj izpostavljeni na Obali, jugovzhodu in skrajnem severovzhodu Slovenije. Zaradi izsušene podrasti se je močno povečala tudi požarna ogroženost naravnega okolja. Že 20. februarja je bilo za območje celotne Slovenije izdano prvo opozorilo za povečano možnost nastanka požarov v naravnem okolju, razglas velike požarne ogroženosti za celotno državo, izdan 25. februarja, pa ni prenehal vse do 5. marca, v občinah zahodnih delov Slovenije šele 19. marca (URSAR, 2019).

Tako stanje je opaziti tudi na kazalcih vlažnosti v površinskem sloju tal SWI (angl. *Soil Water Index*) v spletnem orodju Drought Watch², ki prav tako nakazuje izrazite negativne anomalije v hribovitih delih Slovenije in na njenem severovzhodu (slika 2). Obenem so o negativnih vplivih sušnih razmer na travno rušo in ozimna žita poročali tudi posamezniki, vključeni v poročevalsko mrežo o vplivih suše na stanje tal in rastlinstva³.

Sušne razmere v zimski polovici leta so se odražale tudi na ozimnih posevkih. Zaradi suhega decembra in ponekod tudi januarja ter ugodnih temperatur se je dognojevanje žit začelo že zelo zgodaj, po 15. februarju. Nekaj težav je

² Spletni portal DroughtWatch za opazovanje stanja tal in vegetacije z vidika sušnih kazalcev, razvit v okviru projekta DriDanube, je prosto dostopen na: <https://www.droughtwatch.eu/>.

³ Tedenske karte ocenjenega vpliva suše na stanje kmetijskih rastlin, pridobljene iz poročevalske mreže, ki je bila vzpostavljena v okviru projekta DriDanube, so na voljo od leta 2018 in so objavljene na http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/agromet/product/form/sl/dridanube/karte_NRN.html#.

bilo tudi pri dognojevanju posevkov z dušikom, saj je ob pomanjkanju padavin izkoristek gnojil manjši zaradi izgub v ozračje. Priporočeno je bilo, da kmetovalci na obdelanih tleh zmanjšujejo površine izhlapevanja vode iz tal z ravnanjem brazd z namenom zadrževanja zimske vlage tudi pri poznejših setvah. Zaradi mile zime so poročali o namnožitvi poljskih miši, ki so objedale žita (Virag, 2019). Čeprav precej skromne, so lepo razporejene padavine marca pripomogle, da so se žita v spomladanskem času dobro razrasla. Sajenje sadik plodovk v plastenjakih se je začelo že v začetku marca, kar je optimalen čas za Goriško in Obalo, vendar so bile razlike med dnevno in nočno temperaturo zelo velike, od temperatur pod lediščem pa vse do 22 °C. To je pri paradižniku sprožilo zelo slabo oplodnjo in v celoti poškodovane plodove na prvi etaži. Gre za pojav intenzivnega pokanja plodov („catface-cracking“), kar je privedlo do izgube pomembnega dela pridelka. Motena je bila tudi aktivnost čmrljev in koristnih organizmov v plastenjakih. Proizvodnja v rastlinjakih je zamujala za dva tedna (KGZS, 2019).

Pomladna mokrota in hlad

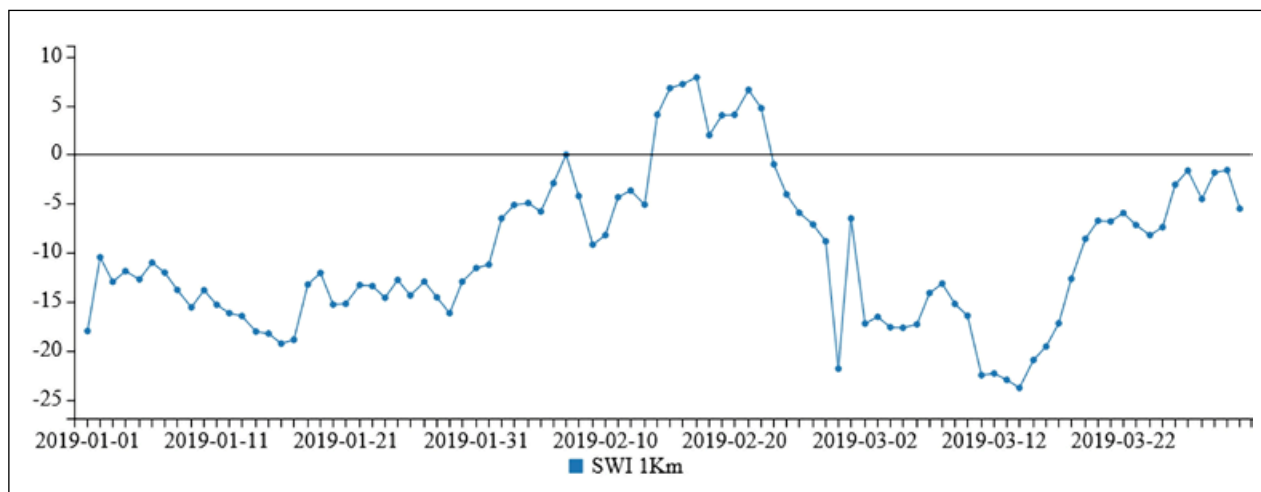
Meteorološke razmere

April je zaznamovalo deževno vreme, v večjem delu Slovenije je bilo med 15 in 18 padavinskih dni. Več kot štiridnevno obdobje suhega vremena je nastopilo le enkrat, sredi meseca. Kljub številnim padavinskim dnevom je bila v večjem delu Slovenije aprilaska količina dežja več ali manj v mejah dolgoletnega povprečja. Maja se je deževno obdobje le še nadaljevalo. Padavinskih dni je bilo večinoma več kot 20, na Kočevskem celo 27 (slika 3). Tudi količina dežja je bila po večjem delu Slovenije nad dolgoletnim povprečjem majskih padavin, presegla ga je za 1,5- do 2-krat, na Obali celo do trikrat. Količina padavin je

mesec maj uvrstila med najbolj namočene od leta 1961. Temperaturno je bil april na ravni Slovenije le malo toplejši od povprečja obdobja 1981–2010, majske dni pa je poleg dežja zaznamovalo tudi hladno vreme. Na državni ravni je bil maj 2,8 °C hladnejši od majskega povprečja obdobja 1981–2010, z največjimi odkloni na Notranjskem in v hribovitih delih spodnjeposavske regije, kjer je bil celo do 5 °C hladnejši. Občutno se je ohladilo že v nočeh med 5. in 8. majem, ko se je meja sneženja spustila na nadmorsko višino okoli 800 metrov. Zatišne lege so bile pokrite s slano, ponekod se je pojavila tudi pozeba. Marsikje tako nizke temperature zraka maja nismo izmerili že 30 do 40 let (Arso, 2019b). Po prehodni otoplitvi se je 12. maja znova precej ohladilo, povprečna temperatura zraka med 12. in 15. majem v večjem delu Slovenije ni presegla 10 °C, kar je bilo za ta čas celo drugo najhladnejše obdobje od sredine 20. stoletja (Arso, 2019c).

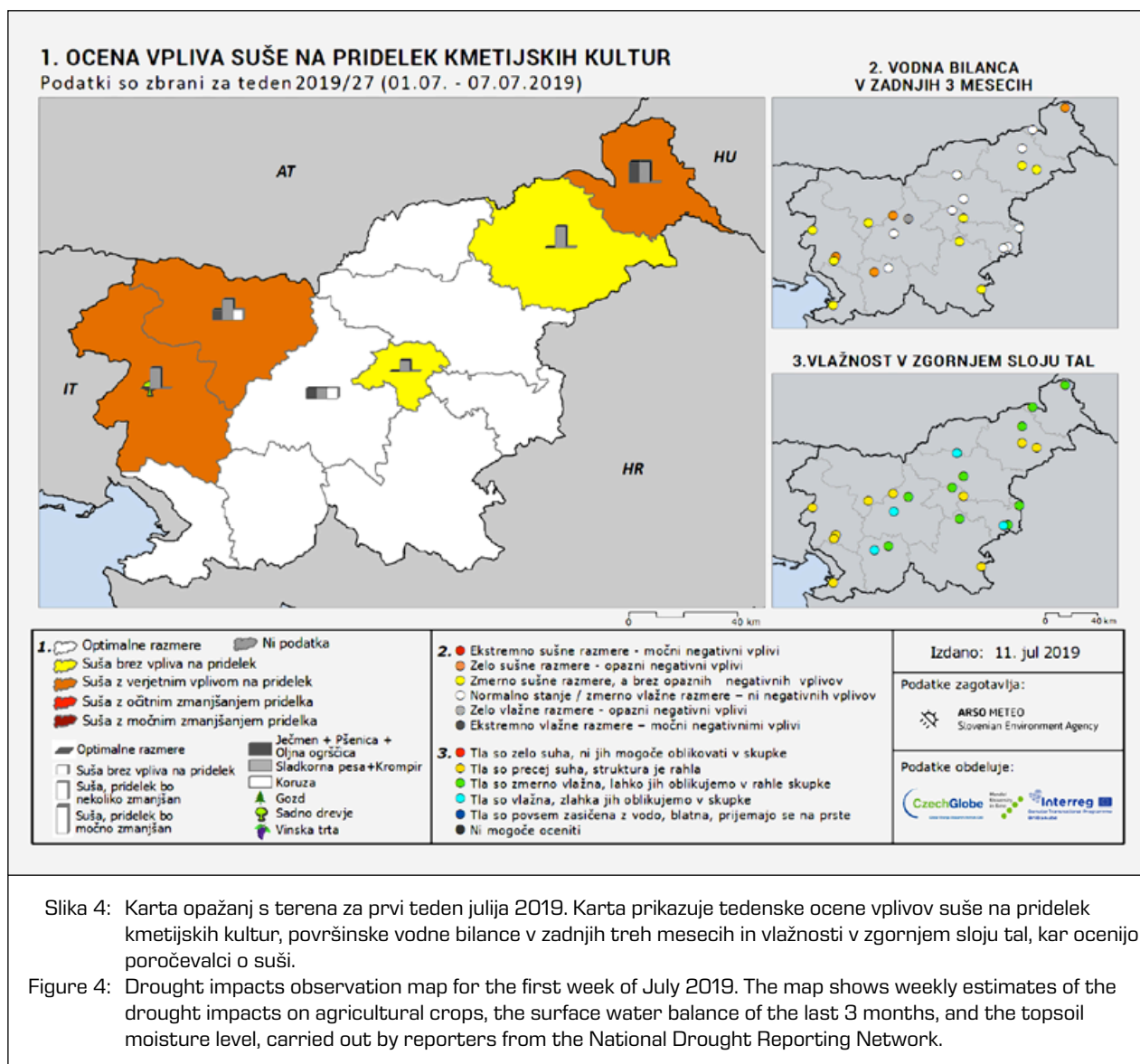
Vpliv na površinski sloj tal in rastline

Sadno drevje je v splošnem že pred prvo ohladitvijo odcvetelo, le jabolane so bile ponekod v širšem osrednjem delu Slovenije še v polnem cvetenju in so cvetovi ponekod pozebli. Če so bili na drevesih že mladi plodiči, so se ti poškodovali ali deformirali. V nekaterih predelih je slana prizadela tudi krompir in nekatere vrtnine (KGZS, 2019). Zaradi pogostega dežja v spomladanskem času so bile kmetijske površine po celotni državi precej namočene in dela na njivskih površinah so bila otežena. Ponekod je zastajala voda ali pa so bile površine poplavljenе. Otežena sta bila tudi prehodnost kmetijskih zemljišč s kmetijsko mehanizacijo in izvajanje ukrepov varstva rastlin pred boleznimi in škodljivci ter pleveli. Na posameznih območjih je dež povzročil poleganje žit, slabše oprashaevanje in polnjenje zrn. Setev koruze je bila večinoma izvedena v neugodnih razmerah, ponekod, kjer so uspeli posejati koruzo, pa ta ni kalila oziroma



Slika 2: Časovni potek odstopanja kazalca vlažnosti površinskega sloja tal SWI od povprečnih vrednosti med 1. 1. in 31. 3. 2019 za Mursko Soboto glede na referenčno obdobje 2007–2018

Figure 2: Time series chart of the Soil Water Index (SWI) anomalies for Murska Sobota between 1 January and 31 March 2019 relative to the reference period 2007–2018.



dve do pet tropskih noči, na Obali celo do 11. Na mesečni ravni je avgust 2019 za 2 °C presegel povprečje obdobja 1981–2010. Avgusta sta po Sloveniji padli le dobri dve tretjini običajnih padavin tega meseca, vzdolž zahodne Slovenije le med 35 in 50 % običajnih padavin. Nadpovprečno količino padavin so prejeli le kraji jugovzhoda države in v Spodnjem Posavju.

Vpliv na površinski sloj tal in rastline

Junijske padavine niso kljubovale povečani evapotranspiraciji. Kljub dobri spomladanski namočenosti tal so se zato po izraziti junijski vročini in le skromnih padavinah začele nakazovati sušne razmere na severovzhodu in severozahodu države. Iz tega dela Slovenije so o sušnih razmerah, ki so neugodno vplivale na kmetijske rastline in preostalo vegetacijo, poročali tudi posamezniki, vključeni v poročevalsko mrežo (slika 4). Medtem ko je julijski dež v večjem delu Slovenije izboljšal stanje površinske vodne bilance, je

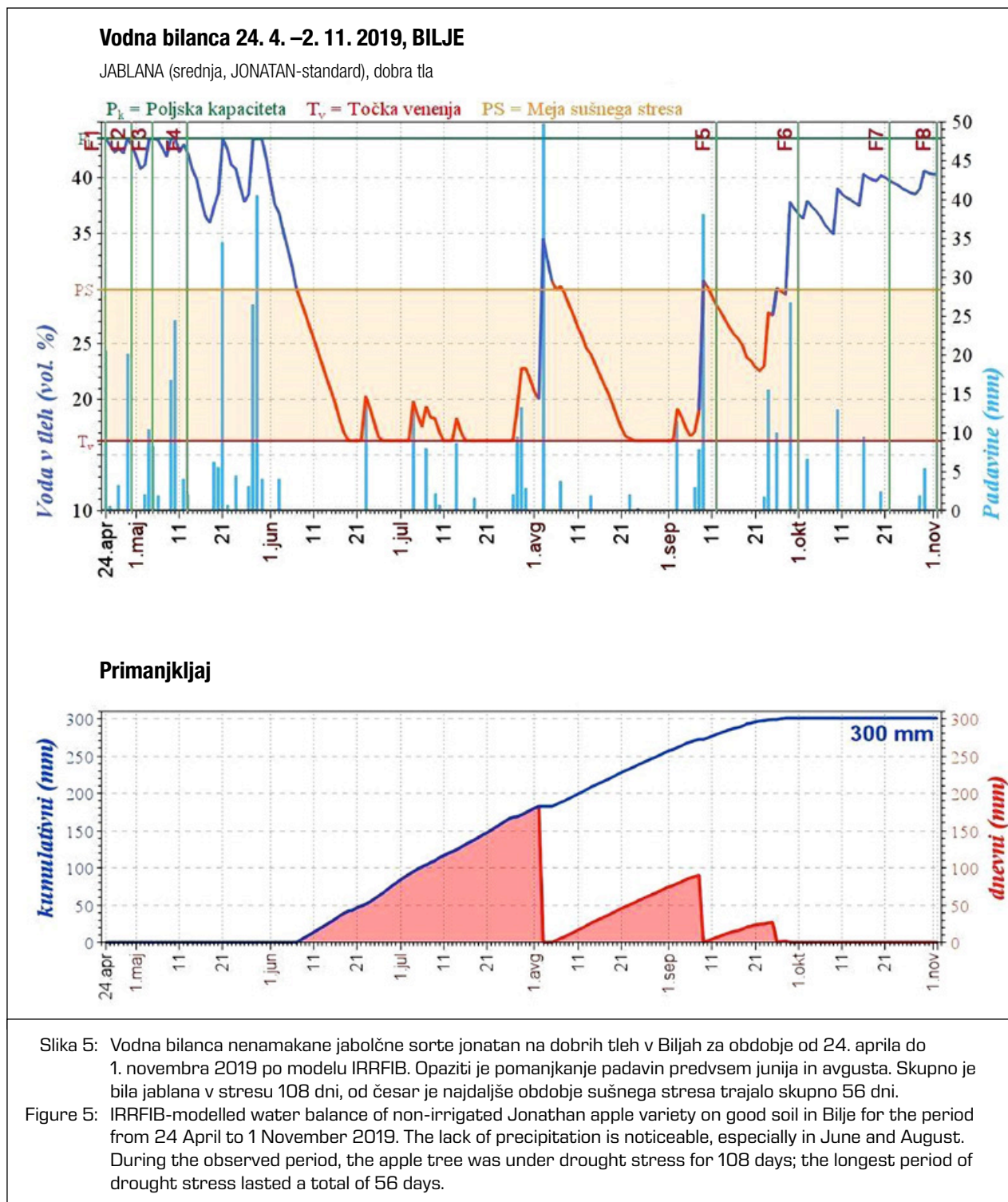
primanjkljaj padavin, čeprav ne tako izrazit kot junija, vzdrževal sušne razmere v zahodni Sloveniji in na njenem skrajnem severovzhodu. Kmetijske rastline so se v poletnem času znašle v sušnem stresu, ki ga je stopnjeval še vročinski stres, še posebno avgustovski (slika 5). Avgusta so se sušne razmere z izjemo jugovzhoda okrepile po vsej Sloveniji, po izjemno sušnem poletju pa sta izstopali celotna zahodna Slovenija in Koroška. Drugod po državi je bil površinski sloj tal občasno izsušen, zlasti med vročinskimi valovi, sicer pa so padavine, večinoma lokalnega značaja, ohranjale običajne sušne razmere.

Toplo in suho vreme ob koncu vegetacijske sezone

Značilnost zadnjih let je pojavljanje pomanjkanja vlage v tleh v jesenskem času ob zaključevanju vegetacije, ki ga spremlja tudi nadpovprečno toplo vreme. V tem

smislu netipično jesenski je bil tudi oktober 2019. Nadpovprečno visoke temperature zraka so prevladovala po vsej Sloveniji, večina države je bila 1,5-2 °C toplejša kot običajno. Predvsem v drugi polovici meseca se je čez dan redno ogrelo nad 20 °C, tudi v alpskih dolinah je temperatura zraka večkrat presegla to mejo. V vzhodni polovici Slovenije so dnevne temperature še v zadnji dekadi oktobra presegle mejo 27 °C. Bilo je tudi izrazito suho, večinoma z manj kot 60 % običajnih oktobrskih padavin, v večini krajev pa je bilo oktobra od 17 do 23 dni brez dežja, na

Obali, v Vipavski dolini ter na Koroškem in v Pomurju pa ni deževalo celo do 27 dni. Tako se je tudi obdobje zimskega mirovanja začelo z negativno površinsko vodno bilanco glede na običajne oktobrskih razmere. Jesen je tako le še poglobila poletne sušne razmere predvsem v alpskih pokrajinah in na Goriškem, kjer so zadnji mesečni presežek vodne bilance zaznali maja. Pridelovalcem žit je bilo zaradi zbitosti suhih tal onemogočeno pravočasno pripraviti tla za setev ozimlin. Z jesensko setvijo so zato najmanj deset dni zamujali za običajnim, priporočenim časom.



Sklepne misli

Vodnobilančna slika celotnega vegetacijskega obdobja 2019, ki dogovorno zajema obdobje od aprila do septembra, je bila precej različna. Še bolj raznovrsten je pregled vegetacijske sezone po mesecih, saj so se v večjem delu Slovenije redno izmenjevali izrazito mokri in sušni meseci, v zahodni Sloveniji pa bi vegetacijsko sezono v grobem lahko razdelili na mokro pomlad in sušno poletje (preglednica 1). Sicer pa primanjkljaji niso primerljivi z nekaterimi bolj sušnimi leti 2003, 2012 in 2015, ko je bil primanjkljaj v primerljivem obdobju na primer na Obali več kot dvakrat večji od tokratnega. Drugod po Sloveniji je bila vodnobilančna slika vegetacijske sezone bolj ali manj uravnotežena zaradi izmenjujočih se obdobji mokrosti in sušnosti. Zaradi hitrih vremenskih sprememb med vegetacijsko sezono so lahko rastline marsikje v delih leta občutile sušni stres kljub sicer predhodno mokremu mesecu ali pa preoblike mokrote po dolgotrajnem pomanjkanju dežja (slika 6).

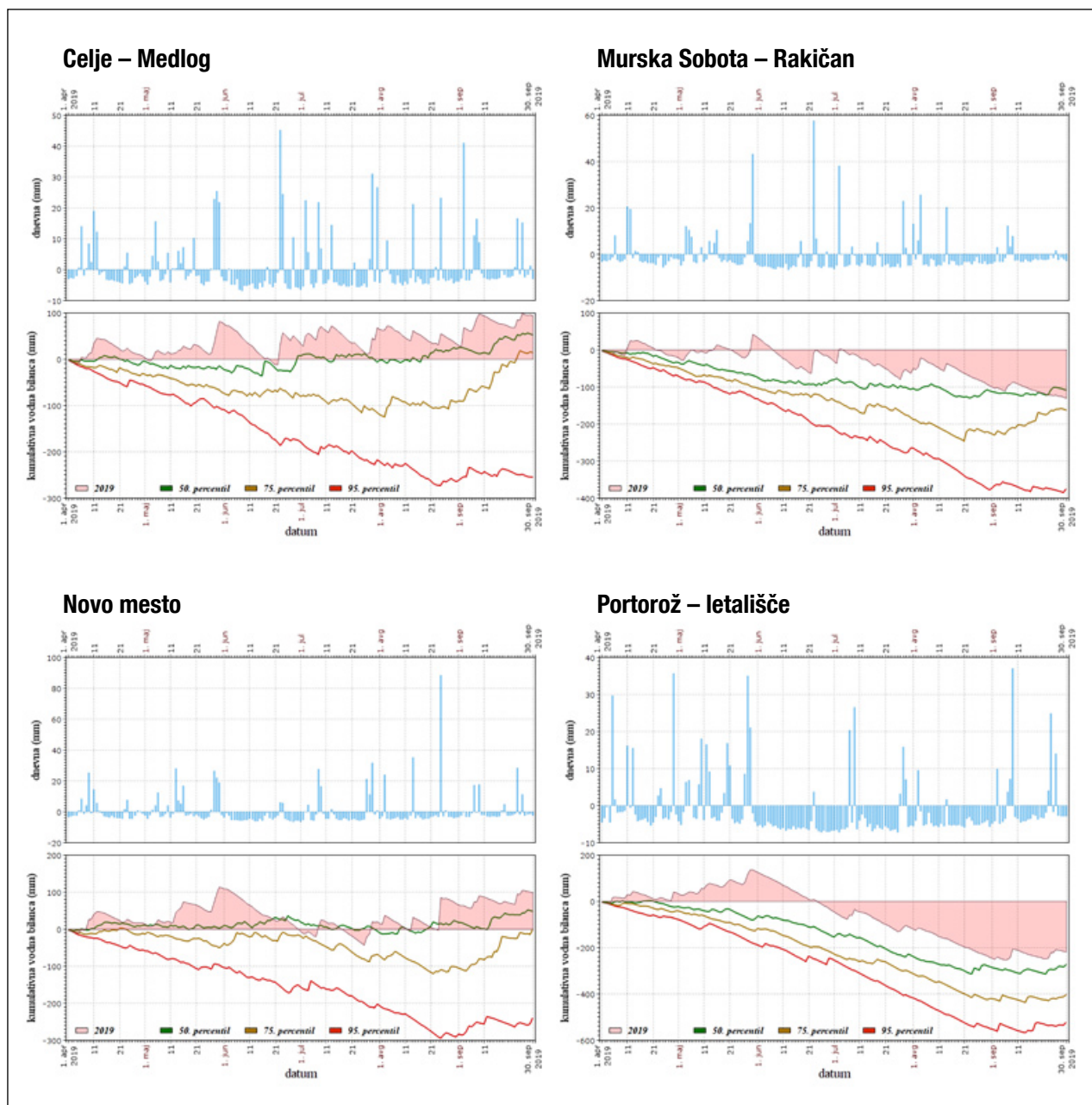
Vremensko spremenljivo leto 2019 je kljub vsemu prineslo dober izkoristek pridelka glavnih kmetijskih

rastlin. Hektarski pridelki žita so bili leta 2019 večina nad preteklim petletnim povprečjem. Letina koruze za zrnje 2019 je bila kljub deževnemu vremenu v času setve nekoliko slabša kot leto prej, vendar še vedno nadpovprečna. Prav tako je bila zelo dobra letina oljne ogrščice. Manjši hektarski pridelki pa so bili pri pridelavi koruze za silažo, krompirja in hmelja (KIS, 2019). Pridelak sadja je bil zaradi neugodnih vremenskih razmer v intenzivnih nasadih skoraj pri vseh pomembnejših sadnih vrstah manjši, izjema so marelice, pri katerih je bila letina največja v zadnjih desetih letih. V ekstenzivnih sadovnjakih je bil izpad pridelka poleg neugodnih vremenskih razmer manjši tudi zaradi izmenične rodnosti dreves po dveh zaporednih pozebah (Dnevnik, 2019; KIS, 2019). Po oceni Čebelarke zveze Slovenije je bil izpad pridelka medu okoli 60-odstoten. Največ izgub zaradi slabega vremena in zmrzali v spomladanskem času je bilo pri akacijevem medu, slabše medenje je bilo pozneje tudi pri cvetenju lipe in kostanja (MMC, 2019). Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano je izvedlo državno pomoč za izpad dohodka čebelarjem (MKGP, 2019).

Stanje površinske vodne bilance po mesecih leta 2019									
	Feb.	Mar.	Apr.	Maj	Jun.	Jul.	Avg.	Sep.	Okt.
let. J. P. Ljubljana									
Rateče									
Bovec									
Bilje									
let. Portorož									
Postojna									
Ljubljana									
Kočevje									
Črnomelj									
Novo mesto									
let. Cerklje ob Krki									
Celje									
Šmartno pri Slov. G.									
let. E. R. Maribor									
Murska Sobota									

Preglednica 1: Stanje površinske vodne bilance po mesecih vegetacijske sezone 2019 na reprezentativnih postajah agrometeoroloških regij Slovenije. Barva označuje stopnjo odstopanja mesečne akumulacije površinske vodne bilance od lokalnega 50. percentila obdobja 1981–2010: rdeče – izjemno velik primanjkljaj (vrednost nad 95. percentilom); oranžno – zelo velik primanjkljaj (vrednost med 76. in 95. percentilom); rumeno – zmeren primanjkljaj (vrednost med 51. in 75. percentilom); zeleno – zmeren presežek (vrednost med 25. in 49. percentilom); temno zeleno – zelo velik presežek (vrednost med 5. in 24. percentilom); modro – izjemno velik presežek (vrednost pod 5. percentilom).

Table 1: State of surface water balance by months of the 2019 vegetation season at the representative stations of agrometeorological regions of Slovenia. The colour indicates the degree of deviation of the monthly surface water balance accumulations from the local 50th percentile of the period 1981-2010: red – extremely large deficit (value above the 95th percentile); orange – very large deficit (value between the 76th and 95th percentiles); yellow – moderate deficit (value between 51st and 75th percentile); green – moderate surplus (value between 25th and 49th percentile); dark green – very large surplus (value between 5th and 24th percentile); blue – extremely large surplus (value below the 5th percentile).



Slika 6: Dnevne vrednosti meteorološke vodne bilance (zgoraj, modri stolpci) in kumulativna meteorološka vodna bilanca 2019 (spodaj, roza polja) v obdobju od 1. aprila do 30. septembra 2019 v primerjavi s povprečjem 1981–2010 za Portorož, Mursko Soboto, Novo mesto in Celje. Vremensko raznovrstnost vegetacijske sezone je opaziti tudi v grafih. Za Portorož je opaziti izrazit majski presežek glede na običajne razmere, ki mu je sledil precej stanovitven padec vrednosti površinske vodne bilance do konca sezone. V Murski Soboti je poletni občasen, a dobrodošel, dež blažil sušne razmere. Tudi za Novo mesto je opaziti neobičajno moker maj, nato nizke vrednosti vodne bilance v sušnem poletju, jesenske razmere pa so bile ponovno ugodnejše. V Celju so relativno redne padavine preprečevale nastanek izrazitejših sušnih razmer, opaziti je le posamezna krajša obdobja vodnih primanjkljajev.

Figure 6: Cumulative meteorological water balance in the period from 1 April to 30 September 2019 relative to the 1981–2000 average and percentile thresholds for Portorož, Murska Sobota, Novo mesto and Celje: moderately dry – between the 51st and 75th percentiles; very dry – between the 76th and 95th percentiles; extremely dry – above the 95th percentile. The weather variability of the 2019 vegetation season can also be observed from the graphs: for Portorož, the unusually wet May can be observed, which was followed by a relatively constant decline in surface water balance values until the end of the season. In Murska Sobota, occasional but welcome rain during the summer months alleviated the dry conditions. An unusually wet May can also be observed for Novo mesto, which was followed by low values of water balance during the dry summer; autumn conditions were again favourable. In Celje, relatively regular precipitation events prevented the development of serious drought, although individual short periods of water deficit can be observed.

Viri in literatura

1. Arso, 2019. Visoka temperatura zraka od 26. do 28. februarja 2019.
http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather_events/visoka-temperatura_26-28feb2019.pdf.
2. Arso, 2019 b. Zelo hladno vreme od 5. do 8. maja 2019.
http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather_events/zelo-hladno-vreme_5-8maj2019.pdf.
3. Arso, 2019 c. Zelo hladno in vetrovno vreme od 12. do 15. maja 2019.
http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather_events/zelo-hladno-vetrovno-vreme_12-15maj2019.pdf.
4. Dnevnik, 2019. Letošnja letina češenj zelo slaba, marelic največ v 10 letih.
<https://www.dnevnik.si/1042909554/posel/novice/letosnja-letina-cesenj-zelo-slaba-marelic-najvec-v-10-letih>, 29. september 2019.
5. Gorenjski glas, 2019. Povprečna letina krompirja.
<http://www.gorenjskiglas.si/article/20190721/C/190729973/1035/povprecna-letina-krompirja>, 21. julij 2019.
6. KGZS, 2019. Poročilo o stanju kmetijskih rastlin in škodah zaradi deževne pomladi 2019.
7. KIS, 2019. Prva ocena stanja v kmetijstvu v letu 2019.
8. Meteorološki in fenološki arhiv Agencije RS za okolje (Arso).
9. MKGP, 2019. Ukrep Finančna pomoč za nadomestilo škode v čebelarstvu v letu 2019.
<https://www.gov.si/novice/2019-10-10-ukrep-financna-pomoc-za-nadomestilo-skode-v-cebelarstvu-v-letu-2019/>, 10. oktober 2019.
10. MMC, 2019. Čebelarji ob več kot polovico letine, država ponuja pomoč.
<https://www.rtvsl.si/okolje/novice/cebelarji-ob-vec-kot-polovico-letine-drzava-ponuja-pomoc/502684>, 20. oktober 2019.
11. Radio Slovenija, 2019. Vpliv vremena na bolezni vrtnin. Kaj za pridelek na zelenjavnem vrtu pomeni letošnji mokri maj?, 17. 5. 2019.
12. SURS, 2019. Rastlinska pridelava, Slovenija, 2019. <https://www.stat.si/StatWeb/News/Index/8753>.
13. URSZR, 2019. CORS bilteni z dne 21. 2., 22. 2., 6. 3. in 20. 3.
14. Virag, B., 2019. Pogoji pridelave žit v rastni sezoni 2018/2019 (predstavitev). Dan pšenice 2019, Rakičan, 12. 6. 2019.
15. Virag, B. 2019 a. Pogoji pridelave koruze v letu 2019 (predstavitev). Dan koruze 2019, Rakičan, 11. 9. 2019.