

4. konferenca z mednarodno udeležbo
Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, naravovarstva, hortikulture in floristike ter živilstva in prehrane
»Z znanjem in izkušnjami v nove podjetniške priložnosti«
20. in 21. april 2016, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

4th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Environmentalism, Horticulture and Floristics, Food Production and Processing and Nutrition

»With Knowledge and Experience to New Entrepreneurial Opportunities«

20th and 21st April 2016, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Opredelitev območij z omejenimi možnostmi za kmetijstvo na osnovi klimatskih dejavnikov

dr. Tjaša Pogačar

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Slovenija, tjasa.pogacar@bf.uni-lj.si

Ajda Valher

AJDA, Ajda Valher s.p., Slovenija, ajda.valher@gmail.com

Mateja Zalar

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Slovenija, mateja.zalar@bf.uni-lj.si

doc. dr. Zalika Črepinšek

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Slovenija, zalika.crepinsek@bf.uni-lj.si

prof. dr. Lučka Kajfež Bogataj

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Slovenija, lucka.kajfez.bogataj@bf.uni-lj.si

Izvleček

Namen plačil za območja z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost (OMD) je ohranjanje in spodbujanje proizvodnje, kulturne krajine in razvoja trajnostnega kmetijstva. V okviru raziskave »Klimatske podlage kot dodatni kriterij za območja z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost (OMD)« smo obravnavali tiste klimatske dejavnike, ki najbolj vplivajo na kmetijsko dejavnost. Po navodilih Evropske komisije smo preverili temperaturni in sušni kriterij. Pri prvem so za določanje OMD pomembne dolžina rastne dobe in učinkovite temperaturne vsote, pri drugem pa kazalec sušnosti (AI). Analizirali smo podatke za obdobje 1981–2010. Rezultati kažejo, da se Slovenija po teh kriterijih ne uvršča v OMD, razen po temperaturnem kriteriju območja v visokogorju. Dodatno smo zato analizirali spremenljivke, ki so Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano lahko v pomoč pri presoji. Pripravili smo primer vsot učinkoviteh temperatur za zelo hladno leto (1997), analizirali nastop prve slane po desetletjih, število hladnih in ledenih dni. Pri sušnem kriteriju smo dodatno analizirali meteorološko vodno bilanco, število toplih in vročih dni in vročinski stres.

Ključne besede: OMD, dolžina rastne dobe, vsote učinkoviteh temperatur, slana, meteorološka vodna bilanca, vročinski stres

Determination of less favoured areas in agriculture based on climatic factors

Abstract

The purpose of payments for less favoured areas (LFA) is to preserve and promote the production of the cultural landscape and the development of sustainable agriculture. Within the framework of research project "Climate basis as an additional criterion for the less favoured areas (LFA)" the most important climate variables that affect agricultural production were analysed. Temperature and drought criteria were analysed according to the instructions of the European Commission. The first

one is based on the length of vegetation period and effective temperature sums, and the other is determined using the aridity index (AI). Data for the period 1981–2010 were analysed. The results show that these criteria do not rank Slovenia in the LFA (except hilly areas due to temperature criterion). Additionally, the analysis of variables that are important for agriculture was performed to help the Ministry of Agriculture, Forestry and Food with their decisions. An example of effective temperature sums for a very cold year (1997), the occurrence of the first frost by decades, and the number of cool and cold days were examined. Beside the aridity index, meteorological water balance, warm and hot days, and heat stress were analysed in the context of drought.

Key words: LFA, vegetation period length, effective temperature sums, frost, meteorological water balance, heat stress

1 Uvod

Z vstopom Slovenije v Evropsko unijo (EU) leta 2004 je bila na podlagi posebne simulacije (Rednak in sod., 2003) izvedena prva diferenciacija plačil za kmete na območjih z omejenimi možnostmi kmetijske dejavnosti (OMD) po težavnostnih območjih. Raziskava z naslovom Metodologija za izdelavo registra kmetij in modelni izračun višine izravnalnih plačil za območja z OMD (Cunder in sod., 2007) je predstavljala naslednji korak k objektivizaciji izravnalnih plačil. Ta so tako po obliki kot tudi po vsebini povsem primerljiva s plačili v drugih državah EU (Rednak in sod., 2003). Tudi po letu 2013 morajo biti cilji politike usmerjeni v konkurenčnost v kmetijstvu in z njim povezanih panogah, zagotavljanje javnih dobrin iz kmetijstva in vitalnosti širše podeželske skupnosti. Nadgradnja mora med drugim vsebovati nadgradnjo ukrepa OMD z razvojnimi ukrepi (Markeš, 2010). Z letom 2010 se je vsebinsko spremenila shema izravnalnih plačil za OMD. Prehod na sistem točkovanja in iz njega izhajajoč register kmetijskih gospodarstev vsekakor predstavlja pomemben korak k natančnejšemu in regionalno pravičnejšemu usmerjanju pomembnega deleža proračunskih sredstev. Sistem, pri katerem je obravnavano in točkovano vsako kmetijsko gospodarstvo posebej, izhaja iz veljavnega, evropsko primerljivega sistema kriterijev za določitev območij z omejenimi dejavniki, ki so bili potrjeni v Programu razvoja podeželja za Republiko Slovenijo v obdobju 2004–2006 in nadgrajeni v Programu razvoja podeželja za Republiko Slovenijo v obdobju 2007–2013 (Program ..., 2009).

Analiza klimatskih spremenljivk, ki so kot biofizikalni kriteriji predlagane za določitev območij z naravnimi omejitvami, je potrebna v okviru reforme drugih območij z OMD, ki poteka na ravni EU. Potrebno je preučiti in vključiti v model OMD tiste klimatske podatke, ki najbolj vplivajo na rast in pridelek kmetijskih kultur. S tem bo zagotovljeno bolj pravično izplačevanje proizvodno neodvisnih direktnih plačil za območja s težjimi pridelovalnimi razmerami (Updated ..., 2012). V okviru Ciljnega raziskovalnega programa »Zagotovimo.si hrano za jutri« smo izračune za Evropsko komisijo, določene na Joint Research Centre (JRC) preverili na podatkih za Slovenijo in dodali nekatere izračune, za katere vemo, da predstavljajo omejitveni dejavnik za kmetijstvo v Sloveniji. Analizirali smo dolžino rastne dobe za različne temperaturne pragove (0, 5, 8 in 10 °C), vsote efektivnih temperatur v rastnih dobah, število dni s slano, število hladnih, ledenih, toplih in vročih dni, vročinski stres, začetek cvetenja domače češplje in sušnost. V tem prispevku prikazujemo del rezultatov, saj je celoten obseg prevelik.

Kajfež-Bogataj in sod. (2010) so se že ukvarjali z vplivom podnebnih sprememb na agrometeorološke kazalce, in sicer s spremembami povprečne, najnižje in najvišje temperature zraka, števila hladnih, toplih in vročih dni, akumuliranih efektivnih temperaturnih vsot, spremenjenega tveganja zaradi pomladanske pozebe, povečane evapotranspiracije. Pri tem je šlo še za bazno obdobje 1961–1990 in primerjavo z obdobjem 1991–2007. To bazno obdobje zaradi izrazitih vplivov podnebnih sprememb ni več aktualno, nujni so preračuni za zadnje tridesetletje (1981–2010). »Pretekli izračuni kažejo za Slovenijo povečevanje vodnega primanjkljaja in s tem tudi števila sušnih dni v vegetacijskem obdobju. Še večji problem od sprememb povprečij pa predstavlja spreminjanje variabilnosti pojava sušnih dni. To lahko prinese veliko večje izzive pri soočanju s problemi, povezanimi z vodo, ne le v kmetijstvu,

pač pa tudi pri hidroelektrarnah, vodnih virih in njihovi uporabi, morda celo zdravju ljudi« (Pogačar in Kajfež-Bogataj, 2008, 439).

2 Materiali in metode

2.1 Podatki

Podatke za analize smo pridobili iz arhiva meteoroloških in fenoloških meritev Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO, 2014) za 30 meteoroloških in 38 fenoloških postaj v obdobju 1981–2010. Podatki povprečnih, najnižjih in najvišjih dnevni temperatur zraka so bili uporabljeni za izračun vsote efektivnih temperatur zraka, števila hladnih, ledenih, toplih in vročih dni ter določitve slane. Pri izračunu meteorološke vodne bilance pa so bili uporabljeni podatki mesečnih padavin in mesečne potencialne evapotranspiracije.

2.2 Dolžina rastle dobe in vsote efektivnih temperatur zraka

Navodila (Updated ..., 2012) določajo izračun dolžine rastle dobe, torej števila dni med nastopom spomladanskega in jesenskega praga. Začetek rastle dobe (spomladanski prag) je določen s petim dnem, ko pet zaporednih dni zadostuje pogoju, da je povprečna dnevna temperatura zraka strogo nad 5 °C. Konec rastle dobe (jesenski prag) pa je peti dan, ko je vsaj pet zaporednih dni povprečna dnevna temperatura zraka strogo pod 5 °C. Efektivne temperaturne vsote so seštevek presežkov povprečne dnevne temperature zraka nad temperaturo praga 5 °C v času rastle dobe. Območje se uvrsti v OMD, če je povprečna dolžina rastle dobe manjša ali enaka 180 dni oziroma, če je vsota efektivnih temperatur manjša ali enaka 1500 °C. Medletno variabilnost smo upoštevali z načelom verjetnosti. Če je bilo vsaj 7 od 30 let na postaji pod pragom 180 dni oziroma 1500 °C, se je območje uvrstilo v OMD.

2.3 Hladni in ledeni dnevi, slana

Pozimi potrebujejo rastline za dormanco dovolj nizke temperature zraka in kratke dneve, negativne temperature zraka so pomembne za omejitev razvoja bolezni in škodljivcev. Preveč ledenih in hladnih dni pa omejuje spomladanski razvoj rastlin, ki je odvisen od prestopa temperaturnega praga. Ta je specifičen za posamezne kulture. V spomladanskem času slovensko kmetijstvo večkrat prizadenejo prenizke temperature zraka, ki povzročijo slano in pozebo. V ta namen smo določili število hladnih in ledenih dni ter pojav slane znotraj rastnih obdobj. Hladni dnevi so določeni s padcem najnižje dnevne temperature zraka pod ledišče, ledeni dnevi pa z najvišjo dnevno temperaturo zraka pod lediščem. Slana je določena v tistih dneh med začetkom rastle dobe (za temperaturni prag 5 °C) in koncem junija, ko je najnižja dnevna temperatura zraka manjša ali enaka 0 °C.

2.4 Topli in vroči dnevi, vročinski stres

Topli in vroči dnevi so dnevi, ko najvišja dnevna temperatura zraka preseže 25 oziroma 30 °C. Poletne temperature zraka pa se marsikdaj dvignejo tudi nad 35 °C, kar predstavlja vročinski stres za živa bitja. Zato je bila v preteklih letih predlagana meja za OMD tudi na podlagi vročinskega stresa, ko je vsaj 10 dni v letu najvišja dnevna temperatura zraka višja od 35 °C. Glede na tako mejo tudi vročinski stres v Sloveniji do leta 2008 ni bil omejevalni dejavnik (Sušnik in Žust, 2010). Upoštevati pa moramo podnebne spremembe in s tem dviganje temperature zraka, ki lahko povzročijo nove razmere.

2.5 Sušnost

Slovenija v splošnem velja za vodnato deželjo pa vendar se povečuje pogostost obdobj, ko je padavin za potrebe nenamakanega kmetijstva premalo (Sušnik, 2014). Za opis sušnosti je po JRC predlagan izračun sušnega indeksa (aridity index, AI), ki je količnik padavin in potencialne evapotranspiracije. Za uvrstitev v OMD mora biti AI manjši od 0,5 (Updated ..., 2012). Bolj primeren, a še vedno enostaven opis sušnosti, ki je v Sloveniji v uporabi, je meteorološka vodna bilanca (razlika med padavinami in potencialno evapotranspiracijo). Negativna vodna bilanca pomeni, da je bilo v izbranem obdobju manj padavin kot je vode iz tal in referenčne rastline (trave ob določenih pogojih) izhlapelo. Za potrebe določanja bolj občutljivih območij v Sloveniji, smo na karti združili rezultate za poletno (junij–avgust) vodno bilanco in število vročih dni ter jih rangirali od 0 do 2. Pri tem 0 pomeni, da

območje ni občutljivo, 1 pomeni, da ima v dolgoletnem povprečju negativno vodno bilanco ali pa presega 10 vročih dni, 2 pa da dosega oba omenjena kriterija.

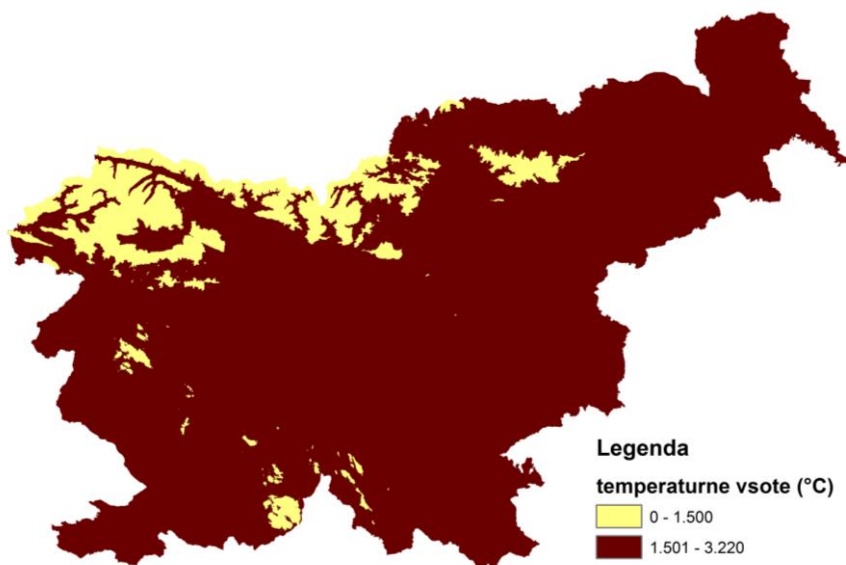
2.6 Prostorska interpolacija

Meritve in dodatni izračuni izvedenih spremenljivk so predstavljali osnovo za pripravo kartografskih podlag. Karte pripravljamo s pomočjo metod prostorske interpolacije, ki temeljijo na statistični analizi prostorskih podatkov in statističnem modeliranju porazdelitve spremenljivk v prostoru. Uporabili smo metodo splošnega kriginga z upoštevanjem nadmorske višine, ki je implementirana v geostatističnem programskem paketu GSTAT. Ob manjšem številu postaj (redka mreža klimatoloških postaj) se vedno pojavi vprašanje reprezentativnosti tovrstne prostorske interpolacije podatkov na celotnem območju, predvsem zaradi razgibanosti reliefa v Sloveniji, zato morajo biti kartam vedno dodane tabele in razlage. Slike prostorske interpolacije so pripravljene s pomočjo programa ArcGIS.

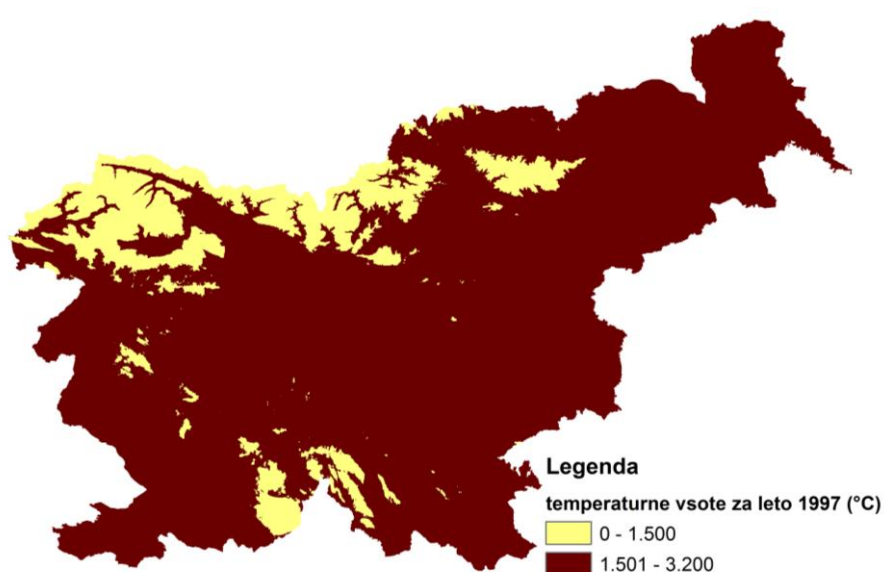
3 Rezultati z diskusijo

3.1 Dolžina rastle dobe in vsote efektivnih temperatur zraka

Povprečna dolžina rastle dobe je v obdobju 1981–2010 na izbranem naboru postaj med 77 dnevi na Kredarici in 332 dnevi v Portorožu. Pod mejo 180 dni se je, poleg Kredarice, s 156 dnevi uvrstila le še postaja Krvavec. Vogel se je s 184 dnevi uvrstil v OMD glede na upoštevanje medletne variabilnosti, 12 rastnih dob od 30 je bilo krajših od 180 dni. Torej se glede na dolžino rastle dobe v OMD uvršča le visokogorje. Z analizo vsot efektivnih temperatur zraka nad pragom 5 °C pa poleg omenjenih postaj praga 1500 °C niso dosegle še Planina pod Golico s 1443 °C ter Vojsko s 1455 °C ter se tako uvrstile v OMD. Malo nad določeno mejo so Rateče s 1546 °C, ki so se v OMD uvrstile zaradi 12 hladnejših let (medletna variabilnost). Na ostalih obravnavanih postajah se vrednosti vsote efektivnih temperatur gibljejo od 1718 °C v Novi vasi na Blokah do 3205 °C v Portorožu.



Slika 1: Karta povprečnih vsot efektivnih temperatur (°C) za obdobje 1981–2010 (rumena: prag 1500 °C ni presežen, uvrščeno v OMD)



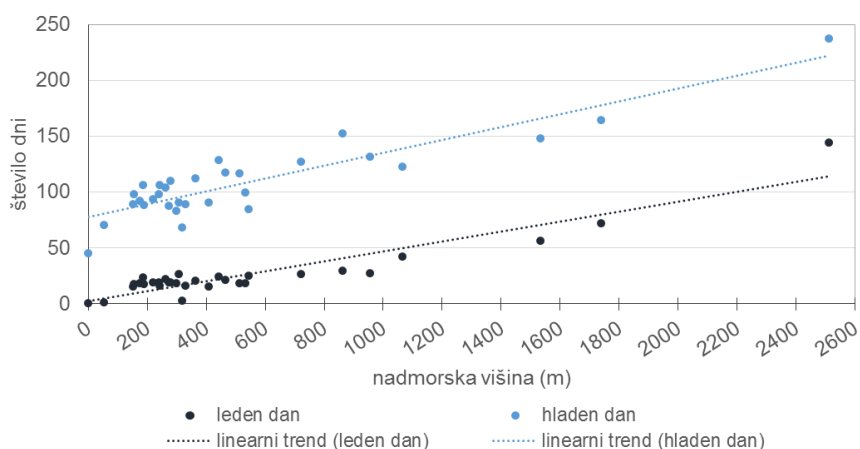
Slika 2: Karta vsot učinkivnih temperatur (°C) v hladnem letu 1997 (rumena: prag 1500 °C ni presežen)

Karta (slika 1) prikazuje območja, kjer so vsote učinkivnih temperatur pod pragom 1500 °C in ki so po kriteriju JRC uvrščena v OMD. To so gorati del severozahodne Slovenije, Karavanke in Kamniško-Savinjske Alpe, Pohorje, del Trnovskega gozda in Snežnik z okolico. Kartirane so zgolj povprečne vsote učinkivnih temperatur, brez upoštevanja medletne variabilnosti, zato Rateče in z njimi Zgornjesavska dolina niso označene kot OMD.

Izpostavljamo leto 1997 (slika 2), ki se je glede na vsoto učinkivnih temperatur v rastnih dobah uvrstilo med izrazito hladno leto. Površina območij, ki so ostala pod mejo 1500 °C se je glede na povprečje povečala, pojavila so se tudi nova območja med Postojno in Tolminom ter v okolici Kočevja.

3.2 Hladni in ledeni dnevi, slana

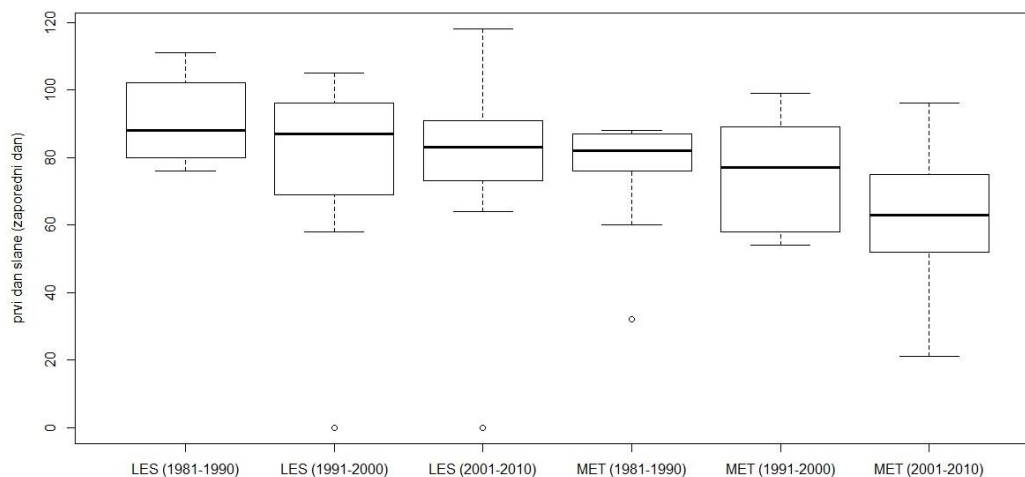
Število hladnih in ledenih dni je na postajah zelo raznoliko, saj je močno odvisno od nadmorske višine postaje (slika 3). Tako se povprečno število hladnih dni do nadmorske višine okrog 550 m giblje od 45 v Portorožu do 128 v Šmartnem pri Slovenj Gradcu, na naši najvišji postaji Kredarica pa jih je 245. Povprečno število ledenih dni pa se giblje od 0 v Portorožu do 26 v Velikih Dolencih, na Kredarici jih je 164. Število hladnih dni se v povprečju poveča za 5,7 dni na 100 m nadmorske višine, ledenih dni pa za 4,4 dni na 100 m nadmorske višine.

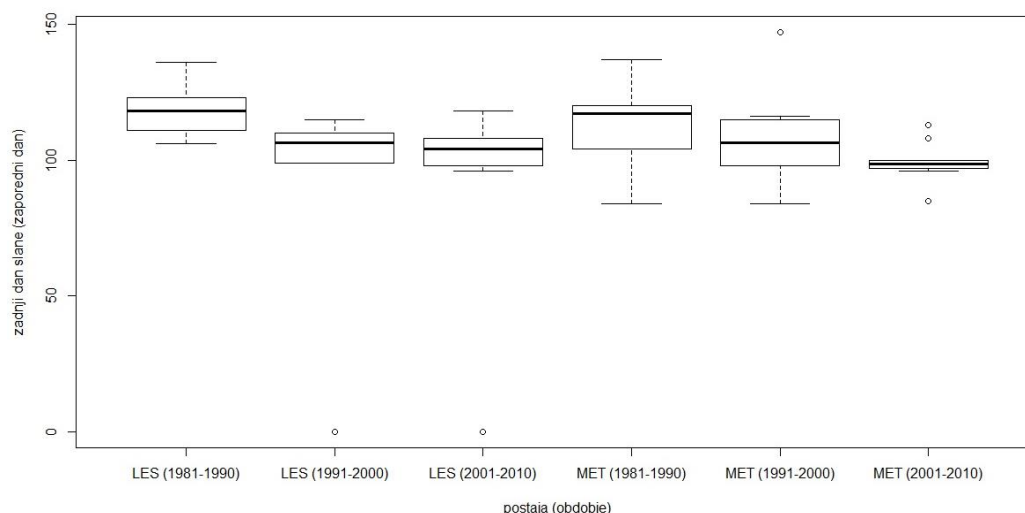


Slika 3: Povprečno število hladnih (modro) in ledenih (črno) dni v obdobju 1981–2010 v odvisnosti od nadmorske višine

Za nastanek slane so v splošnem potrebni zelo vlažen zrak nekaj 10 cm nad tlemi, temperature zraka pod lediščem in brezvetrje. Običajno so ti pogoji izpolnjeni ob jasnem vremenu v nočnih oziroma jutranjih urah v širših kotlinskih in ravninskih legah. Ker klasične meteorološke postaje (ki so zajete v študijo) opravljajo meritve ob 6. uri UTC in nato na 3 oz. 6 ur, jutranje razmere, ko se slana tvori, niso dobro popisane. Zato smo morali uporabiti približek, ki je opisan v metodologiji. Ker se omejujemo na kmetijska zemljišča, izpostavljammo območja, kjer je slana omejevalni dejavnik. Za kmetijstvo so slane najbolj neugodne v času brstenja in razvijanja prvih cvetov, kar se pri sadnem drevju pojavi večinoma v aprilu oziroma pri poljščinah v fazi razraščanja tretjega lista, na primer, pri koruzi v maju. Povprečno število dni s pojavom slane, določene po izbrani metodologiji, se je v spomladanskem obdobju do nadmorske višine 550 m gibalo med 2,9 v Velikih Dolencih in 11,8 v Črnomlju.

Na večini nižinskih postaj je viden trend pomikanja prvega in zadnjega dne s slano na bolj zgodnje spomladanske datume. Na sliki 4 so prikazani okviri z ročaji prvega in zadnjega dne s slano za postaji Lesce in Metlika po desetletnih obdobjih. V Lescah se datum prve slane v desetletnem obdobju 2001–2010 pojavlja okrog 19. marca, to je 13 dni prej kot v obdobju 1981–1990, v Metliki pa okrog 3. marca, prav tako 13 dni prej. Datum zadnjega nastopa slane se v Lescah v obdobju 2001–2010 pojavlja 23 dni prej kot v obdobju 1981–1990, v Metliki pa 13 dni. Na nižinskih postajah se pomik prve slane v bolj zgodnji čas ni pokazal na postajah Rateče, Portorož, Postojna, Novo mesto in Murska Sobota.

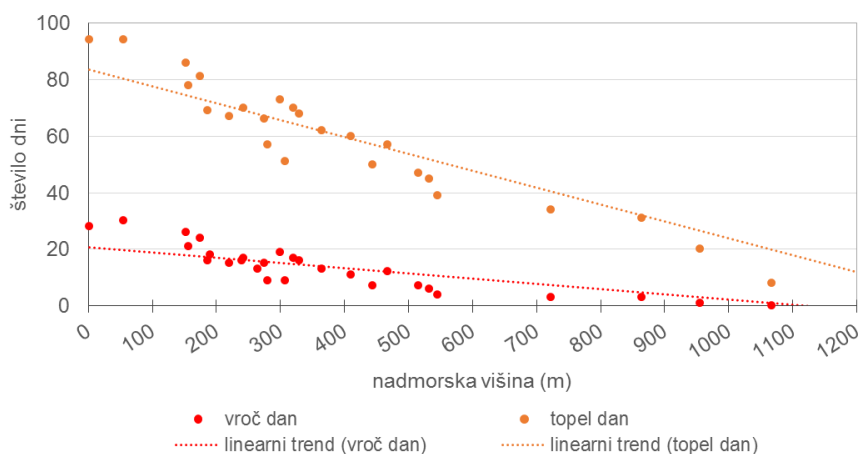




Slika 4: Okviri z ročaji za prvi (zgoraj) in zadnji dan pojava slane (spodaj) po desetletjih na postajah Lesce (LES) in Metlika (MET)

3.3 Topli in vroči dnevi, vročinski stres

Največ toplih dni je v povprečju zabeleženih na Primorskem, v Portorožu in Biljah, 94. Do nadmorske višine 600 m pade njihovo število na okrog 40 dni.



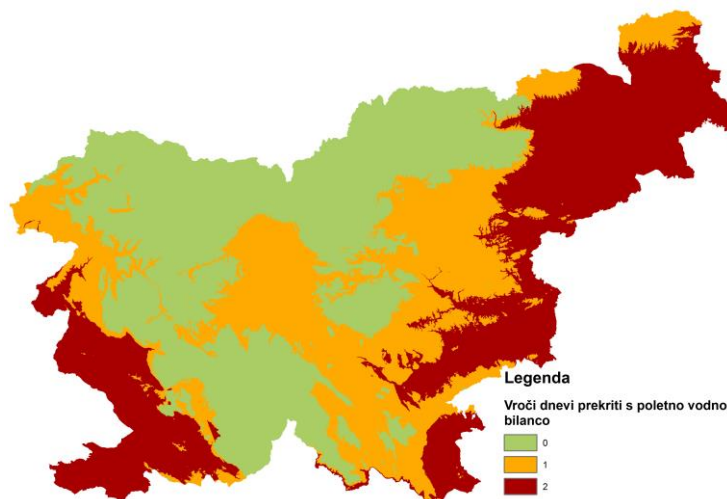
Slika 5: Povprečno število toplih in vročih dni v obdobju 1981–2010 v odvisnosti od nadmorske višine

Z nadmorsko višino pada število toplih dni v povprečju za 6 dni na 100 m (slika 5). Vročih dni je na Obali in Goriškem okrog 30, na nadmorski višini 600 m pa okrog 5, za vsakih 100 m nadmorske višine jih je za 1,9 dni manj (slika 5). Zaporedna leta z vročinskim stresom oziroma temperaturo zraka nad 35 °C so se začela pojavljati šele po letu 2000. Izjema je bilo leto 2008, ko ni bilo zabeleženega takega dne. Leti 1992 in 2003 sta bili izjemno vroči, takrat je bilo tudi zabeleženih največ dni z vročinskim stresom. V letu 2003 jih je bilo v Metliki kar 25, na Bizeljskem 23, v Biljah 18, Godnjah 14 in Celju 12. V Murski Soboti jih je bilo največ leta 1992, in sicer 11.

3.4 Sušnost

Pri izračunu indeksa sušnosti AI se je po pričakovanjih izkazalo, da ni nobena postaja v Sloveniji pod pragom sušnosti 0,5 za OMD po kriteriju JRC. Vpogled v stanje nam daje povprečna vegetacijska (april–september) meteorološka vodna bilanca, ki je bila v obravnavanem obdobju negativna na postajah: Bizeljsko, Starše, Maribor - Tabor, Maribor - letališče, Jeruzalem, Lendava, Murska Sobota - Rakičan in Portorož - letališče. Najnižja je vrednost na postaji Portorož - letališče, kjer je povprečni

vegetacijski primanjkljaj 320 mm. Pripravili smo tudi izračune poletne vodne bilance, kjer se dejansko pomanjkanje vode pokaže bolj kot v celotnem vegetacijskem obdobju. Območje v povprečju negativne vodne bilance zajema predvsem severovzhod, jugovzhod in jugozahod (slika 6, večina oranžnega območja in rdeče območje). Karto smo za prikaz poleti občutljivejših območij Slovenije združili s karto vročih dni s pogojem več kot 10 vročih dni (slika 6, predvsem osrednja Slovenija – oranžno območje in rdeče območje). Za kmetijstvo so poleti razmere najbolj neugodne na Obali, na Goriškem, na skrajnem jugovzhodu in v praktično celotni severovzhodni Sloveniji (slika 6, rdeče območje).



Slika 6: Karta poletne vodne bilance (mm) prekrita s karto vročih dni v obdobju 1981–2010 (0: območje ni občutljivo; 1: negativna vodna bilanca ali več kot 10 vročih dni; 2: izpolnjena oba kriterija)

4 Sklepi

Rezultati kažejo, da se Slovenija pri danih kriterijih, določenih s strani Evropske komisije, večinoma ne uvršča v območja z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost. Izjema so območja v visokogorju po temperaturnem kriteriju, ki se uvrstijo pod prag 180 dni za dolžino rastne dobe oziroma kjer so vsote efektivnih temperatur nižje od 1500 °C. Kljub temu pa lahko specifične podnebne razmere v Sloveniji predstavljajo precejšno omejitev. Zato smo dodatno analizirali podnebne spremenljivke, ki so Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP) lahko v pomoč pri presoji. Pri dolžini rastne dobe in vsotah efektivnih temperatur si lahko boljše predstavljamo dejanske razmere s pomočjo kart hladnih in ledenih dni, z analizo nastopa prve in zadnje slane ter z analizo fenološkega razvoja značilnih kultur. Pri sušnosti pa je pomemben vpogled v meteorološko vodno bilanco, število toplih in vročih dni, vročinski stres. Vse te informacije so lahko naknadno upoštewane na MKGP. Poleg tega kartografske podlage ne pokažejo vedno dejanskega stanja za vsa območja, še posebej so, na primer, težavne kotline, kjer se lahko zadržuje mrzel zrak, ter večja območja brez reprezentativne meteorološke postaje. Tudi tu so v pomoč karte različnih spremenljivk, ki se v prostoru različno spreminjajo, pomagamo si lahko tudi s fenološko mrežo postaj, ki je drugačna od meteorološke.

Upoštevati moramo, da so osnova za večino izračunov temperature zraka, ki se v zadnjem obdobju opazno in potrjeno dvigajo (ARSO, 2014). Tako analiza velja za trenutno stanje v kmetijstvu, pri določanju območij z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost pa moramo upoštevati trende obravnavanih spremenljivk oziroma ponoviti izračune kasneje, saj se razmere na posameznem območju lahko spremenijo na boljše (na primer toplejše, ugodnejše razmere za rast) ali slabše (na primer pomanjkanje vode, vročinski stres). S tega vidika bi bila pomembna priprava

agrometeoroloških kartografskih podlag na osnovi scenarijev bodočega podnebja, ki jih pripravlja ARSO, za prilagajanje kmetijstva in za pripravo nove strategije kmetijstva v Sloveniji.

5 Zahvala

Prispevek je nastal s finančno pomočjo Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano ter Javne agencije za raziskovalno dejavnost RS v okviru Ciljnega raziskovalnega projekta »Zagotovimo.si hrano za jutri«.

Literatura in viri

Agencija RS za okolje (ARSO), *arhiv meteoroloških podatkov*, 2014.

Cunder, T., Rednak, M., Zagorc, B. *Metodologija za izdelavo registra kmetij in modelni izračun višine izravnalnih plačil za OMD*: poročilo o delu. Ljubljana: Kmetijski inštitut Slovenije, 2007.

Kajfež-Bogataj, L., Pogačar, T., Ceglar, A., Črepinšek, Z. Spremembe agroklimatskih spremenljivk v Sloveniji v zadnjih desetletjih. *Acta agriculturae Slovenica*, 2010, let. 95, št. 1, str. 97-109.

Markeš, M. *Izhodišča za pripravo Programa razvoja podeželja 2014–2020 s poudarkom na aktivnem upravljanju NATURA 2000 območij*. Ljubljana: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (online). 2010 (citirano 4. 3. 2014). Dostopno na naslovu:
http://www.zrsvn.si/dokumenti/73/2/2010/10_Markes_Politika_razvoja_podezelja_po_2013_in_Natura_2196.pdf.

Pogačar, T., in Kajfež-Bogataj, L. Možni vplivi podnebnih sprememb na vodno bilanco tal v Sloveniji. *Acta agriculturae Slovenica*, 2008, let. 91, št. 2, str. 427-441.

Program razvoja podeželja RS za obdobje 2007–2013: Priloga 3. Ljubljana: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (online). 2009 (citirano 13. 3. 2014). Dostopno na naslovu:
http://www.arhiv.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/PRP/dec09/Priloga_3.pdf.

Sušnik, A. *Zasnove kazalcev spremljanja suše na kmetijskih površinah*: doktorska disertacija. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, 2014.

Sušnik, A., in Žust, A. Definicije agrometeoroloških indikatorjev pri določanju območij z omejenimi možnostmi pridelovanja (OMD). V: *Novi izzivi v poljedelstvu*, 2008, str. 338-344.

Updated common biophysical criteria to define natural constraints for agriculture in Europe: Definition and scientific justification for the common biophysical criteria. European Commission, Joint Research Centre (JRC), Van Orshoven, J., Terres, J.M., Toth, T. (ur.), JRC Scientific and Technical Reports, 2012.

Rednak, M., Zagorc, B., Cunder, T., Golež, M., Volk, T., Jejčič, V., Verbič, J. *Stroški kmetijske pridelave v različnih območjih z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost*: zaključno poročilo o rezultatih opravljenega raziskovalnega dela na projektu ciljnega raziskovalnega programa (CRP): Zemlja (kmetijstvo in podeželje). Ljubljana: Kmetijski inštitut Slovenije, 2003.