Baština Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

Simpozij - Upravljanje rizicima od poplava i ublažavanje njihovih štetnih posljedica

Šarić, Taib; Beus, Vladimir

2015

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

https://bastina.anubih.ba/items/199c4b7a-f8e3-4ea9-a1ad-3e29893351f0

Preuzeto s Baštine Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

https://bastina.anubih.ba/

DOI: 10.5644/PI2015-161-18

KLIMATSKE PROMJENE I BILJNA PROIZVODNJA: UTICAJ POPLAVA NA PROIZVODNJU KROMPIRA U CRNOJ GORI

Zoran Jovović, Jelka Tiodorović, Ana Velimirović

Univerzitet Crne Gore, Biotehnički fakultet Podgorica
Mihaila Lalića 1, Podgorica, Crna Gora
e-mail: zoran.jovovic.btf@gmail.com

Sažetak

Klima na Zemlji se intenzivno mijenja. Vremenske prilike postaju sve ekstremnije, a pojava vremenskih nepogoda sve učestalija – poplave, suše, visoke temperature, olujni vjetrovi, požari itd. Danas se klimatske promjene osjećaju u skoro svim sferama ljudskog života, ali je poljoprivreda, zbog direktne zavisnosti od klimatskih faktora, jedna od najugroženijih. Područje Jugoistočne Evrope, naročito Balkana, prepoznato je kao region s visokom osjetljivošću na klimatske promjene. Brojne studije predviđaju da će ekstremni vremenski uslovi, kao što su obilne padavine, u budućnosti biti sve češći, a negativne posljedice po poljoprivredu sve izraženije.

Posljedice globalnih klimatskih promjena značajno se osjećaju i u Crnoj Gori. Najznačajniji indikatori tih promjena su: povećana frekvencija i jačina poplava i suša, osjetan porast temperature vazduha, porast površinske temperature i nivoa mora, intenzivnija pojava šumskih požara, olujnih vjetrova itd. Posljednjih godina poljoprivredni proizvođači u Crnoj Gori trpe ogromne štete na poljoprivrednim usjevima, stoci, objektima, ali i drugim resursima. Značajan dio ovih gubitaka odnosi se na poplave.

Poplave, kao prirodni fenomen, značajno otežavaju proizvodnju krompira u Crnoj Gori, a nekada je i potpuno uništavaju. Imajući u vidu veličinu površina pod ovom kulturom, onda je sasvim jasno da su ove štete, naročito one prouzrokovane katastrofalnim poplavama, ogromne. Zbog slabog investicionog ulaganja ova grana biljne proizvodnje ispoljava sve veću osjetljivost na varijabilnost klime i ekstremne vremenske prilike, što dovodi do velike oscilacije prinosa i nestabilnosti proizvodnih rezultata. Štetan uticaj poplava u proizvodnji krompira najviše je ispoljen kroz veće ili manje propadanje usjeva, povećane troškove ponovne sadnje, intenzivniju pojavu nekih patogena,

štete na poljoprivrednim objektima i uskladištenim proizvodima, povećanu eroziju zemljišta itd.

Ključne riječi: klimatske promjene, poplave, krompir.

Uvod

Nema više dilema da se klimatske promjene dešavaju. Sa svih strana svijeta svakodnevno nam stižu informacije da se klima intenzivno mijenja, da vrijeme nije kao što je nekada bilo i da se ono ne može više predviđati kao što je to ranije bio slučaj (Gearheard *et al*., 2010). Klimatske promjene postaju sve ozbiljniji izvor ugrožavanja biodiverziteta, ali i sve veći izazov za poljoprivredu. Brojni međunarodni autoriteti ukazuju na to da će uticaj klimatskih promena u budućnosti biti sve izraženiji.

Skoro svi raspoloživi podaci ukazuju na to da će klimatske promjene imati dugoročne posljedice na poljoprivredu, a samim tim i na održivo snabdijevanje hranom. Ovi procesi će neminovno uticati na biljke, životinje i ljude, ali i na sve ostale oblike života na planeti (Jovović *et al*., 2013). Sektor poljoprivrede u ovim procesima može imati dvostruku ulogu. On može doprinijeti ublažavanju negativnog uticaja klimatskih promjena, ali isto tako može biti i uzrok njihovog nastajanja. Dva su najvažnija načina na koje se ove promjene manifestuju – porast prosječnih temperatura vazduha i promjene u količini i intenzitetu padavina (Šimac i Vitale, 2012). Pošto se klima na zemlji jako brzo mijenja, prognoze su da će se vjerovatnoća dešavanja poplava značajno povećati. U ovom trenutku nema jasnih procjena u kojem pravcu i kojom dinamikom će se ove promjene dešavati, ali nažalost ima predviđanja da bi se klima mogla mijenjati i mnogo brže nego što je to do sada bio slučaj.

Brojni pokazatelji govore da se klima u Crnoj Gori ubrzano mijenja, što predstavlja ozbiljnu brigu za budući razvoj poljoprivrede. Prema odgovarajućim klimatskim projekcijama očekuje se rast prosječnih godišnjih temperatura vazduha, češći i duži sušni periodi tokom ljeta i intenzivnije padavine s poplavnim potencijalom tokom zimskih mjeseci (Pavićević, 2012). Dosadašnjim praćenjem najvažnijih klimatskih parametara utvrđeno je da se, u odnosu na pokazatelje sa sredine 20. vijeka, temperature vazduha povećavaju, naročito u brdsko-planinskom području. Temperatura površine mora porasla je za 0,02^{o}C, ali i dalje raste. Nivo mora je u porastu. Broj veoma hladnih dana se smanjuje, broj veoma toplih povećava, ali se povećava i trajanje toplotnih talasa. Broj dana bez kiše je sve veći, ali i intezitet padavina. Smanjenje broja dana s jakim padavinama i povećanje količina padavina u tim danima ukazuje na veći intenzitet padavina u budućnosti, kao i na intenzivniju pojavu ekstremnih vremenskih neprilika kao što su poplave.

Ekstremni klimatski uslovi (povećana frekvencija i jačina poplava i suša, osjetan porast temperature vazduha, porast površinske temperature i nivoa mora, intenzivnija pojava šumskih požara, olujnih vjetrova) imaju sve snažniji negativni učinak na cjelokupan društveno-ekonomski razvoj, a naročito na poljoprivredu, koja je ocijenjena kao sektor s veoma visokim stepenom ranjivosti. Krompir se u Crnoj Gori gaji na oko 10.000 hektara s ukupnom godišnjom produkcijom od oko 0,15 miliona tona. Glavne površine za proizvodnju ranog krompira nalaze se u Zetsko-bjelopavlićkoj ravnici i primorskom pojasu i u ukupnoj proizvodnji učestvuju s 16,8%. Krompir namijenjen skladištenju predstavlja dominantan vid proizvodnje krompira u Crnoj Gori. Ova proizvodnja čini 83,2% ukupne produkcije i vezana je za centralno i brdsko-planinsko područje (Muminović *et al*., 2014). Prinosi krompira u Crnoj Gori su prilično niski (oko 15 t/ha), veoma nestabilni i jako podložni uticaju meteoroloških prilika. Veliki je broj faktora koji utiču na ovakvo stanje u proizvodnji krompira, a najvažnijim se smatraju: nizak nivo primijenjene tehnologije, gajenje krompira u dugotrajnoj monokulturi, usitnjenost proizvodnih parcela, ograničena primjena mehanizacije, ograničena primjena navodnjavanja, relativno mali obim korištenja sertifikovanog sadnog materijala, visoke ljetne temperature, sve duži sušni periodi tokom vegetacionog perioda i mnogi drugi (Jovović *et al*., 2012).

U posljednje vrijeme, proizvodnja krompira u Crnoj Gori nalazi se pod sve izraženijim pritiskom prekomjernih količina padavina, a u pojedinim godinama i ekstremnih padavina – poplava. Ovaj problem naročito je izražen u proizvodnji ranog krompira, gdje prevelika količina vode prouzrokuje značajne gubitke prinosa i osjetno povećanje proizvodnih troškova. Štete u ovoj proizvodnji uglavnom se ogledaju u kašnjenju sadnje, propadanju usjeva i dodatnim troškovima ponovne sadnje. Intenzivnija pojava pojedinih patogena (*Erwinia carotovora* ssp. *carotovora*, *Erwinia carotovora* ssp. *atroseptica* i *Erwinia chrysanthemi*), koja se obično javlja u sezonama s velikom količinom padavina, predstavlja dodatni izazov u ovoj proizvodnji, gdje se pored osjetnog smanjenja prinosa, zbog povećane upotrebe hemijskih sredstava, značajno povećavaju i proizvodni troškovi. Međutim, posljedice od prekomjerne vlažnosti i poplava osjećaju se i u proizvodnji krompira za skladištenje. Ovdje se štete najviše ogledaju u smanjenju prinosa, kao rezultat zakasnjele sadnje ili masovne pojave gljivičnih oboljenja i bakterioza (Jovović, 2011). Nažalost, štete od poplava dešavaju se i tokom zimskih mjeseci. U Nikšiću je, u 2010. godini, zbog plavljenja magacina uništena cjelokupna količina uskladištenog krompira.

Imajući u vidu sve veći uticaj klimatskih promjena na biljnu proizvodnju, cilj ovog rada je bio da se prikažu brojni štetni uticaji koje poplave imaju u proizvodnji krompira u Crnoj Gori.

Pokazatelji da se klima u Crnoj Gori mijenja

Veliki je broj pokazatelja da se klima u Crnoj Gori mijenja. Oni se ogledaju u ekstremnim meteorološkim pojavama kao što su: ekstremne padavine i poplave, ekstremne temperature vazduha, olujni vjetrovi, suša, ekstremni plimni talasi i jaki talasi na moru ili obali. Kada se dese u urbanim sredinama, ove meteorološke pojave poprimaju karakter elementarnih nepogoda (Pavićević, 2012). Ekstremne padavine koje izazivaju poplave najveća su prijetnja područjima u priobalnom pojasu Skadarskog jezera, u Nikšićkom i Cetinjskom Polju i u Bjelopavlićkoj ravnici. Periodične poplave javljaju se u dolinama Lima, Ibra, Ćehotine, Tare, Morače, ali i drugih manjih vodotoka. Sa stanovišta proizvodnje krompira najveći značaj imaju poplave koje zahvataju zonu oko Skadarskog jezera, Bjelopavlićku ravnicu, Nikšićko polje i područja u dolinama Lima, Ibra, Tare i Zete.

Na osnovu iskustava iz posljednjih nekoliko godina očigledno je da je učestalost hidrometeoroloških događaja koji prouzrokuju vanredne situacije u porastu. Tokom 2010, 2012, 2013. i 2015. godine područje Crne Gore bilo je pod ogromnim pritiskom ekstremnih meteoroloških uslova. U 2010. godini poplave su pogodile državu dva puta. Prvih pet mjeseci bilo je izrazito kišno u čitavoj Crnoj Gori. Primjera radi, u tom periodu je u Podgorici palo 1055,7 mm vodenih taloga, Nikšiću 1384,2, a u Kolašinu 1419,4 mm. Ako ovome dodamo činjenicu da su u posljednja tri mjeseca 2009. godine u ovim opštinama padavine bile takođe ogromne (Podgorica 963, Nikšić 1020,5 i Kolašin 992,4 mm), onda se stiče jasna slika da su ovakvi meteorološki uslovi bili izrazito nepovoljni za proizvodnju krompira, bez obzira na to da li je riječ o proizvodnji ranog krompira ili krompira za skladištenje. U ovoj godini poplave su se javile i u posljednjem kvartalu, s maksimumom u novembru i decembru. Samo za ova dva mjeseca u Podgorici je palo 788,4 mm vodenih taloga, u Nikšiću 1121,7 i Kolašinu 1290,1 mm (http://www.monstat.org). Ovakve hidrološke prilike dodatno su pogoršane izuzetno visokim temperaturama vazduha za to doba godine i jakim, na udare i vrlo jakim južnim vjetrom. Navedene okolnosti uslovile su nagli porast vodostaja i punjenje akumulacija. Dodatne probleme stvaralo je i naglo topljene sniježnog pokrivača. Poplavama je bilo pogođeno 12 crnogorskih opština (Podgorica, Ulcinj, Bar, Cetinje, Nikšić, Danilovgrad, Bijelo Polje, Berane, Plav, Andrijevica, Kolašin

i Mojkovac). Štete na objektima, infrastrukturi i poljoprivrednom zemljištu bile su ogromne (Vlada Crne Gore, 2013).

Sa sličnim izazovima Crna Gora se suočila i u 2012. godini. Obilne padavine u prva tri mjeseca bile su razlog da se proglasi vanredno stanje u mnogim opštinama u Crnoj Gori. Štete na stambenim i poslovnim objektima, školama i vrtićima, dalekovodima i putnoj infrastrukturi bile su neprocjenjive. Obilne padavine prouzrokovao je ciklon pod imenom „Hasan". Međutim, ovo nije bio kraj problema u ovoj godini. Nakon obilnih padavina širom zemlje nastupio je period intenzivnih vrućina, suše i šumskih požara. Obilne padavine registrovane su i krajem godine (oktobar, novembar i decembar). Ilustracije radi, u novembru je u Nikšiću za samo dva dana palo 120 mm kiše, što predstavlja dvije trećine prosječnih padavina za novembar.

Slična je bila i 2013. godina u kojoj su za prva tri mjeseca, na većem dijelu prostora Crne Gore, pale rekordne količine kiše. To se prije svega odnosi na Podgoricu, Nikšić i Cetinje. U ovom periodu u Podgorici je pao 1231 litar kiše po kvadratnom metru, što predstavlja tri četvrtine prosječne godišnje sume padavina. Najviše kiše je palo u martu – 553 mm, što je tri i po puta više od uobičajenih količina za ovaj mjesec. U čitavom periodu od kada se u Crnoj Gori mjere padavine (64 godine) nije se desilo da u martu padne ovoliko kiše. Isto tako, do sada se nikada nije desilo da je u prva tri mjeseca palo više od 1000 litara po kvadratu. U istom periodu, u Nikšiću, palo je 1369 litara ili 69% prosječne godišnje sume padavina. Samo u martu, palo je rekordnih 534 litra po kvadratu. Za prva tri mjeseca u Cetinju palo je nevjerovatnih 2584 litara kiše, odnosno četiri petine prosječne godišnje sume padavina. Od toga, samo u martu palo je 1073 litra, što je tri puta više od višegodišnjeg prosjeka (Micev, 2015, lična komunikacija). Ovakve vremenske prilike uslovile su kašnjenje svih proljećnih radova, a samim tim i sadnje krompira. Pojava poplava registrovana je i u prvom kvartalu 2015. godine u primorskim i centralnim opštinama Crne Gore. Padavinama su bili naročito ugroženi Herceg Novi, Risan, Tivat, Kotor, Bar, Podgorica, Nikšić i Cetinje. Istovremeno, u sjevernom dijelu Crne Gore (Žabljak, Kolašin, Bijelo Polje, Pljevlja, Berane, Plav i Rožaje) pale su ogromne količine snijega, što je često praćeno snježnim mećavama. Jake bujične kiše izazvale su brojne odrone, a zbog obilnog snijega mnogi putni pravci na sjeveru Države bili su u prekidu.

Uticaj poplava na proizvodnju krompira u Crnoj Gori

Poplave, kao ekstremna meteorološka pojava, pričinjavaju sve veće štete proizvođačima krompira u Crnoj Gori. Štetan uticaj poplava u ovoj proizvodnji najviše se ispoljava u: većem ili manjem stepenu oštećenja usjeva, pove-

ćanim troškovima ponovne sadnje, intenzivnijoj pojavi nekih patogena, šteti na poljoprivrednim objektima i uskladištenim proizvodima, povećanoj eroziji zemljišta itd.

Direktne štete na usjevu krompira

Pored ustaljenih problema, proizvođači krompira u Crnoj Gori posljednjih godina suočavaju se i sa sve izraženijim posljedicama varijabilnosti klime. U takvim uslovima proizvodnja krompira postaje sve osjetljivija prema raznim tipovima prirodnih hazarda, što uzrokuje velike sezonske oscilacije u visini i kvalitetu prinosa. Intenzitet šteta prouzrokovan prekomjernim vlaženjem i poplavama je različit i uslovljen je brojnim drugim faktorima. Među njima, kao najvažniji ističu se: vrijeme pojave ekstremnih padavina i poplava, dužina njihovog trajanja i intenzitet. Ako se obilne kiše jave u periodu nakon sadnje krompira, tada su štete na usjevu najveće. Poplave u ovoj fazi često dovode i do potpunog propadanja usjeva krompira.

Visoke količine padavina u Podgorici u decembru mjesecu 2011. godine, kao i u februaru 2012. (neposredno nakon sadnje ranog krompira), uslovile su značajnije plavljenje zemljišta u priobalnom dijelu Skadarskog jezera. To je dovelo do potpunog propadanja usjeva krompira, naročito na parcelama bližim Skadarskom jezeru. Značajan broj proizvođača u tom dijelu opštine morao je da izvrši ponovnu sadnju, što je pored ponovne kupovine sadnog materijala iziskivalo i dodatne troškove za nabavku đubriva i zemljišnih insekticida. Najveće štete usjevu krompira pričinjene su na parcelama s težim tipovima zemljišta, kao i na onima koje se nalaze u neposrednoj blizini jezera.

Štete izazvane intenzivnom pojavom patogena

Nakon što su poplave prošle, proizvođači krompira na ovom lokalitetu suočili su se s novim neprilikama. Visoka količina padavina u aprilu mjesecu (351,2 mm) uslovila je značajnu pojavu vlažne truleži krtola i crne truleži prizemnog dijela stabla krompira („crna noga“), koju prouzrokuju fitopatogene bakterije *Erwinia carotovora* ssp. *carotovora*, *Erwinia carotovora* ssp. *atroseptica* i *Erwinia chrysanthemi*. Visoke količine padavina u prvom dijelu vegetacionog perioda, praćene nešto nižim prosječnim temperaturama vazduha, uslovile su sporije nicanje krompira i masovnu pojavu ove bolesti na svim parcelama. Šteta od ovih bakterija najčešće se javlja u uslovima hladnog i kišnog proljeća kakvo je i bilo u ovoj godini (u periodu februar-april suma vodenih taloga iznosila je 552,1 mm).

Simptomi bolesti u većem obimu primijećeni su u toku mjeseca aprila, a pregled usjeva krompira izvršen je u junu. Prisustvo bolesti ustanovljeno na je svim pregledanim usjevima, ali je značajno veći stepen zaraze utvrđen

u usjevima ranijeg roka sadnje, naročito onim zasnovanim na težim zemljištima, bližim Skadarskom jezeru, kao i na parcelama gdje su za sadnju korišćene krtole rezane neposredno pred sadnju. Procenat zaraženih biljaka na parcelama gdje su sađene krtole rezane neposredno prije sadnje bio je veoma visok i iznosio je od 37,1 do 62,8%, dok je na parcelama gdje su sađene krtole rezane 10-15 dana prije sadnje bolest bila prisutna u mnogo manjem obimu. Procenat oboljelih biljaka na ovim parcelama kretao se od 6,6 do 25% (Jovović *et al*., 2015).

Štete izazvane na poljoprivrednim objektima i uskladištenim proizvodima

Ogromna količina padavina u Nikšiću krajem 2010. godine (u novembru i decembru palo je 1121,7 mm kiše) u drugom poplavnom talasu potpuno je uništila preko 500 tona sjemenskog krompira u magacinu jednog od najvećih proizvođača sjemenskog krompira u Crnoj Gori. Ovo skladište nalazilo se pod vodom više od 20 dana, a u vrijeme najvećeg poplavnog talasa visina vodenog stuba iznosila je 1,8 m.

Kako je krompir u ovom skladištu čuvan u džakovima, to je u momentu vrha poplavnog talasa cjelokupna količina krompira bila pod vodom. Zbog velikog vodenog pritiska popustila je spoljna konstrukcija magacina, tako da je uskladišteni krompir bio dodatno ugrožen i niskim temperaturama (u tom periodu noćne temperature su se spuštale i do -10^{o}C). Osim šteta izazvanih plavljenjem, ovaj proizvođač je imao i dodatne troškove komunalnog servisa za odvoženje krompira na gradsku deponiju.

Pored svega navedenog ne treba zanemariti ni štete od erozije prouzrokovane obilnim padavinama i poplavama. Ogromne količine vode svake godine odnesu na hiljade tona najfinijih čestica zemljišta, kao i veliku količinu organske materije i hraniva s površine, a nekada i iz dubljih horizonata zemljišta (Šarić, 1990). U ovom trenutku nemoguće je, makar i približno, procijeniti visinu šteta prouzrokovanih erozionim procesima, ali je sasvim sigurno da će njihove posljedice veoma brzo osjetiti generacije koje dolaze.

Zaključak

Uticaj klimatskih promjena na poljoprivredu je sve izraženiji, pa je bojazan da bi brzo mogao doseći dramatične razmjere sasvim opravdana. S obzirom na to da je crnogorska poljoprivreda veoma ranjiva na klimatske promjene, ovakav razvoj situacije nalaže preuzimanje što hitnijih mjera prilagođavanja. Kako proizvođači nemaju kapaciteta da se sami odupru sve većim izazovima mijenjajuće klime, to će biti nužno da se na državnom nivou kreiraju takvi sistemi koje će omogućiti poljoprivrednicima da se s više uspjeha nose s pro-

mjenama. Dobro osmišljena politika ruralnog razvoja može značajno doprinijeti ublažavanju rizika od prirodnih katastrofa.

Literatura

(1) Gearheard, S., Pocernich, M., Stewart, R., Sanguya, J., Huntington, H. P. 2010. „Linking Inuit knowledge and meteorological station observations to understand changing wind patterns at Clyde River, Nunavut“, *Climatic Change*, vol. 100, 267-294.

(2) Šimac, Z., Vitale, K. 2012. *Procjena ranjivosti od klimatskih promjena*, Hrvatski Crveni križ.

(3) Jovović, Z., Tiodorović, J., Velimirović, A., Milošević, D. 2015. „Significant incidence of black rot of the lower stem portion of potato („blackleg“) in Montenegro in 2012. Plant health for sustainable agriculture“, *Scientific Conference within the Cropsustain Project*, 11-12 May 2015, Ljubljana, Slovenia (in press).

(4) Jovović, Z., Stešević, D., Meglič, V., Dolničar, P. 2013. *Old potato varieties in Montenegro*, University of Montenegro, Podgorica.

(5) Jovović, Z., Dolijanović, Ž., Kovačević, D., Velimirović, A., Biberdžić, M. 2012. „The productive traits of different potato genotypes in mountainous region of Montenegro“, *Genetika*, Belgrade, vol. 44, no. 2, 389-397.

(6) Jovović, Z. 2011. *Agroekološki uslovi za proizvodnju krompira u brdsko-planinskom rejonu Crne Gore. Priručnik za poljoprivredne proizvođače*, 33-42, Centar za razvoj agrara, Bijelo Polje.

(7) Micev, B. 2015. *lična komunikacija*, Hidrometeorološki zavod Crne Gore, Podgorica, Crna Gora.

(8) Muminović, Š., Karić, L., Jovović, Z., Žurovec, J. 2014. *Krompir*, Univerzitet u Sarajevu, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Sarajevo.

(9) Pavićević, S. 2012. *Studija o ugroženosti od klimatskih promjena u Crnoj Gori*, Crveni krst Crne Gore, Podgorica, Crna Gora.

(10) Šarić, T. 1990. *Opšte ratarstvo*, NIRO „Zadrugar“, Sarajevo.

(11) Vlada Crne Gore, Ministarstvo unutrašnjih poslova, Sektor za vanredne situacije i civilnu bezbjednost 2013. *Informacija o otpisu sredstava i opreme koja je kao pomoć podijeljena stanovništvu tokom poplava u Crnoj Gori 2010. godine*.

CLIMATE CHANGE AND PLANT PRODUCTION: THE INFLUENCE OF FLOODINGS ON POTATO PRODUCTION IN MONTENEGRO

Summary

The climate is changing intensively on planet Earth. The weather conditions are becoming more extreme, and the emergence of weather disasters more frequent – floods, drought, high temperatures, windstorms, fires, etc. The climate changes are felt in almost all spheres of human life today, but agriculture, due to direct dependence on climatic factors, is one of the most

vulnerable. South East Europe, particularly the Balkans, has been identified as a region with high sensitivity to climate changes. Numerous studies predict that extreme weather conditions such as heavy rainfall will be more frequent in future and thus will be the negative impact on agriculture more intensive.

The consequences of global climate change affected Montenegro significantly. The most important indicators of these changes include: increased frequency and intensity of floods and droughts, a significant increase of air temperature, increase of surface temperature and sea level, more frequent forest fires, storms, etc. In recent years, farmers in Montenegro suffer huge damages of crops, livestock, buildings, and other resources. A significant part of these losses is related to floods.

Floods, being a natural phenomenon, significantly aggravate potato production in Montenegro and sometimes completely destroy it. Given the size of the area under this crop, then is clear that these damages, especially those caused by catastrophic floods, are enormous. Due to poor investments this part of plant production shows a growing sensitivity to climate variability and extreme weather events, leading to large fluctuations in yield and instability of production outputs. Harmful effect of floods in potato production is mostly manifested through: higher or lower crop decays, increased costs of re-planting, more intensive occurrence of some pathogens, damage of agricultural facilities and stored-product, increased soil erosion, etc.

Key words: climate change, floods, potato.

ANU BiH АНУ БиХ