

# PROIZVODNJA KRUMPIRA U BELICI

Ivana Pocek, Klara Kolarić, Luka Nemeč  
Anita Braniša, Sanja Crnčec, Marina Ostrugnčaj

OŠ BELICA, Belica

## 1. Istraživačka pitanja – hipoteze

Ujedinjeni narodi proglasili su 2008. godinu Međunarodnom godinom krumpira. Međimurje je kvalitetom i količinom proizvodnje krumpira prepoznato širom Hrvatske. Tako je prosječan urod krumpira u Međimurju znatno veći nego hrvatski prosjek. Prosječno se krumpir na području Međimurske županije sadi na oko 5. 000 ha. Najveći dio te proizvodnje je na području Općine Belica, u kojoj je i povodom obilježavanja godine krumpira postavljeni prvi spomenik krumpiru u Hrvatskoj.

Kako mi dolazimo iz Belice odlučili smo se i mi u našem radu posvetiti ovoj, za naš kraj najbitnijoj, poljoprivrednoj kulturi. Zato smo odlučili ispitati da li, i u kojoj mjeri postoji utjecaj temperature zraka i količine oborina, kao faktora na koje poljoprivrednici ne mogu utjecati, na prinos krumpira na našem području?

Pretpostavljamo da količina oborina i temperatura utječu na ukupan prinos krumpira, i to različito u pojedinim fazama razvoja. Obzirom na različite razvojne faze krumpira različite su i potrebe te poljoprivredne kulture za određenom količinom oborina i optimalnim promjenama temperature.

## 2. Metode istraživanja

U početnoj fazi istraživanja prikupili smo podatke o prinosu krumpira na području naše županije ( Hrvatskim zavodom za poljoprivrednu savjetodavnu službu i Državnim zavodom za statistiku ). U radu smo osim podataka atmosferskih mjerenja naše škole odlučili koristiti i službene podatke (DHMZ, glavna met. postaja Varaždin), kako bismo mogli izvršiti što točniju analizu i pošto zbog ljetnih prekida u našim mjerenjima nemamo sve potrebne podatke, koji su nam neophodni za potpunu analizu. Nakon što smo nedostake vlastitih podataka upotpunili službenim podacima, statistički smo ih obradili i analizirali kako bismo mogli izvesti zaključke i potvrditi ili osporiti naše početne hipoteze. Koristili smo podatke naše GLOBE postaje (srednja temperatura) za travanj i svibanj od 2004.g do 2007.g. Ostale podatke preuzeli smo od DHMZ-a. Uspoređivali smo podatke srednje dnevne temperature zraka i količine oborina po fazama razvoja krumpira i određivali koliko promjene tih parametara utječu na ukupan prinos.

## 3. Prikaz i analiza podataka

Vršili smo usporedbu meteoroloških elemenata: srednje dnevne temperature zraka i količine oborina sa prinosom krumpira (t/ha) za razdoblja od 1999. g do 2007.g. Pošto u Međimurju razdoblje vegetacije krumpira traje 150 do 180 dana, počevši od sadnje krajem ožujka ili tijekom prve polovice travnja pa sve do početka rujna, i mi smo obrađivali podatke u rasponu od mjeseca travnja do kolovoza.

Iz literature smo saznali da su optimalni uvjeti za rast i razvoj krumpira u našim krajevima, različiti s obzirom na faze razvoja krumpira. Zbog toga smo i odlučili analizirati podatke kroz III. različita razvojna stadija rasta krumpira: <sup>1</sup>

## **I. Nicanje i vegetativni rast**

Za mjesec travanj i svibanj kod razvoja krumpira vezane su faze nicanja i vegetativnog razvoja biljke. Faza nicanja krumpira traje 15 do 30 dana, a brzina nicanja ovisna je o visini temperature. Kod viših temperatura skraćuje se vrijeme potrebno za nicanje. Klijanje gomolja krumpira počinje već na temperaturama od 3 – 5 °C, dok su za nicanje dovoljne temperature od 7°C. Faza vegetativnog razvoja traje 5 do 6 tjedana nakon nicanja. Najbrži vegetativan porast biljaka je u temperaturnom rasponu od 18 – 25°C, dok kod 40°C prestaje rast.

Krumpir je vrlo osjetljiv na sušu, te je voda jedan od najvažnijih čimbenika koji utječu na visinu i kakvoću uroda. Dobro razvijen usjev krumpira u vrijeme aktivnog rasta treba mjesečno dobro raspoređenih 120 mm vode. Za vrijeme nicanja nedostatak oborina nema izravnog utjecaja na planirani urod krumpira. Nedostatak ili smanjenje oborina u I. razvojnoj fazi moguće je djelomično nadoknaditi u kasnijim fazama. U tom slučaju trajanje faze nicanja i vegetativnog rasta se produljuju.

## **II. Zametanje gomolja (cvatnja) i nalijevanje gomolja**

Faze zametanja i nalijevanja gomolja traju do 100 dana. Zametanje gomolja obično počinje početkom lipnja ( ovisno od temperature tla i zraka ), kada su biljke visine 15 – 20 cm i poklapa se s početkom cvatnje. Za razvoj gomolja najpovoljnije su temperature tla između 15 – 20°C ( čemu odgovara temperatura zraka od 21 – 25°C ), Mnogobrojna istraživanja su pokazala da gomolji najbolje rastu kod tzv. alternirajućih temperature ( danju oko 20°C, a noću 14 – 15°C ). Kad temperature prijeđu 29°C, prestaje nalijevanje gomolja što uvelike smanjuje ukupan prinos krumpira.

Dovoljne količine vlage u tlu nužno je osigurati od faze formiranja gomolja, najintenzivnijeg porasta cime i rasta gomolja. Nedostatak oborina tijekom ove faze uvelike utječe na ukupan prinos krumpira.

## **III. Zrioba**

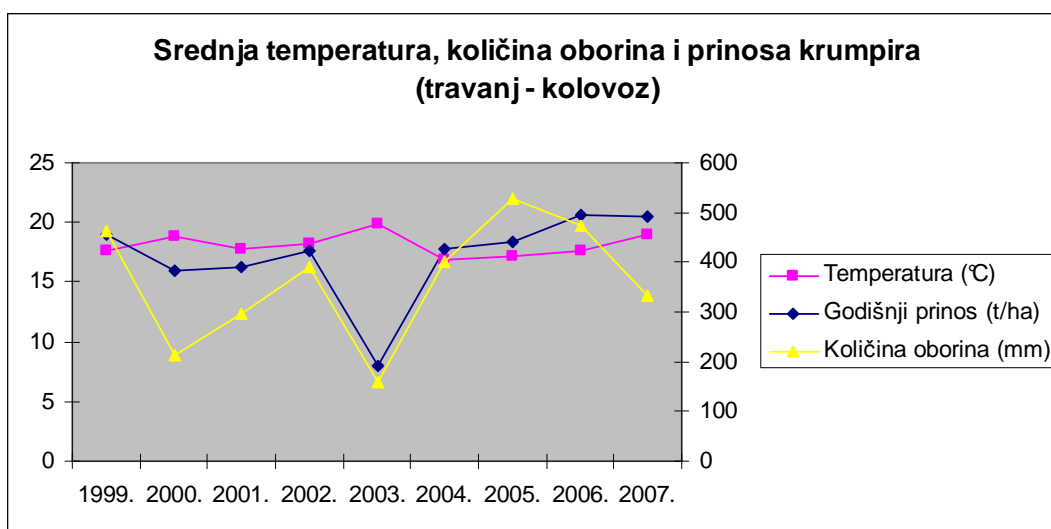
Visoke temperature kod dozrijevanja mogu izazvati pojavu sekundarnog rasta, prokljavanje gomolja već u tlu, što osim na smanjenje prinosa i kvalitete krumpira uzrokuje i otežano čuvanje i skladištenje. Količina oborina u ovoj fazi razvoja nema preveliki utjecaj na ukupan prinos.

---

<sup>1</sup> Ivan Butorac, Mladen Bolf., Proizvodnja krumpira, Biblioteka "Zadružni poduzetnički savjetnik", Zagreb, 2000., str. 143

Tablica 1: Ukupna količina oborina i srednja dnevna temperatura zraka, GMP Varaždin (travanj – kolovoz 1999.-2007.), te prinos krumpira u Belici od 1999.g do 2007. g

Godina	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.
Količina oborina (mm)	461	212,4	296,5	391,2	158,2	402,5	528,4	474,1	333,8
Temperatura (°C)	17,6	18,8	17,7	18,2	20,0	16,9	17,2	17,6	19,0
Godišnji prinos (t/ha)	19,05	16,03	16,2	17,66	8,02	17,8	18,42	20,57	20,43



Slika.1.: Srednja dnevna temperatura zraka (GMP Varaždin i naša GLOBE postaja), ukupna količina oborina (GMP Varaždin) i prinos krumpira (Državni zavod za statistiku) u razdoblju travanj – kolovoz, 1999.g – 2007.g

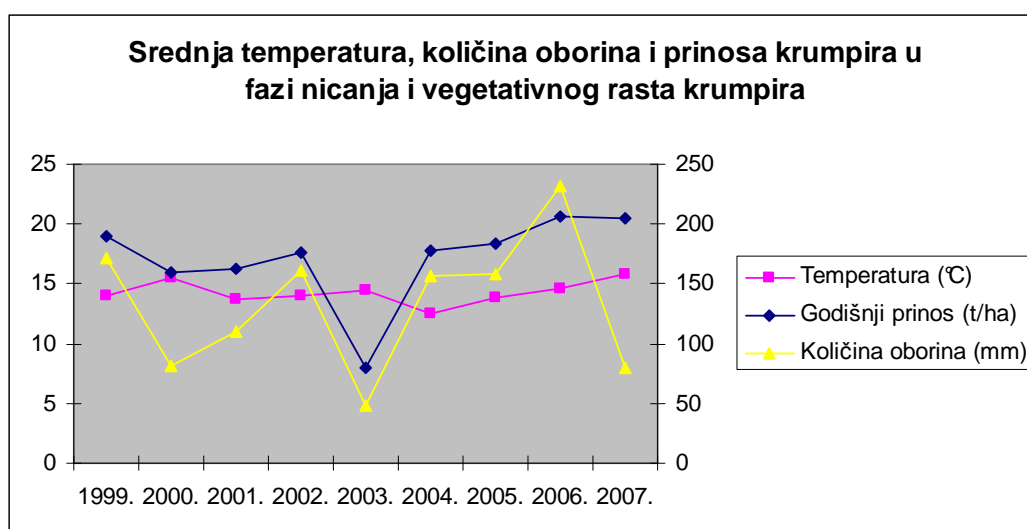
Iz grafikona nije u potpunosti vidljiva zavisnost ukupnog prinosa o temperaturi zraka. Najviše srednje temperature u promatranom razdoblju bile su 2003. godine. Te godine bila je i najmanja količina oborina, a zabilježen je i najmanji prinos.

Vidljiv je također i nesrazmjer između količine oborina i prinosa krumpira. (2000.g, 2001.g, 2005.g i 2007. godina).

## I. Nicanje i vegetativni rast

Tablica 2.: Ukupna količina oborina i srednja dnevna temperatura zraka, (GMP Varaždin (travanj – svibanj 1999.-2003.), naša GLOBE postaja (travanj – svibanj 2004.-2007.)), te prinos krumpira (Državni zavod za statistiku) u Belici od 1999.g do 2007. g

Godina	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2005.	2006.	2007.
Temperatura (°C)	13,9	15,5	13,8	14,1	14,5	13,7	13,6	15,3
Količina oborina (mm)	172,2	80,7	109,5	160,7	47,5	157,9	231,6	79,4
Godišnji prinos (t/ha)	19,05	16,03	16,2	17,66	8,02	18,42	20,57	20,43



Slika 2.: Srednja dnevna temperatura zraka (GMP Varaždin i naša GLOBE postaja), ukupna količina oborina (GMP Varaždin) i prinos krumpira (Državni zavod za statistiku) u fazi nicanja i vegetativnog rasta (travanj – svibanj, 1999.g – 2007. g)

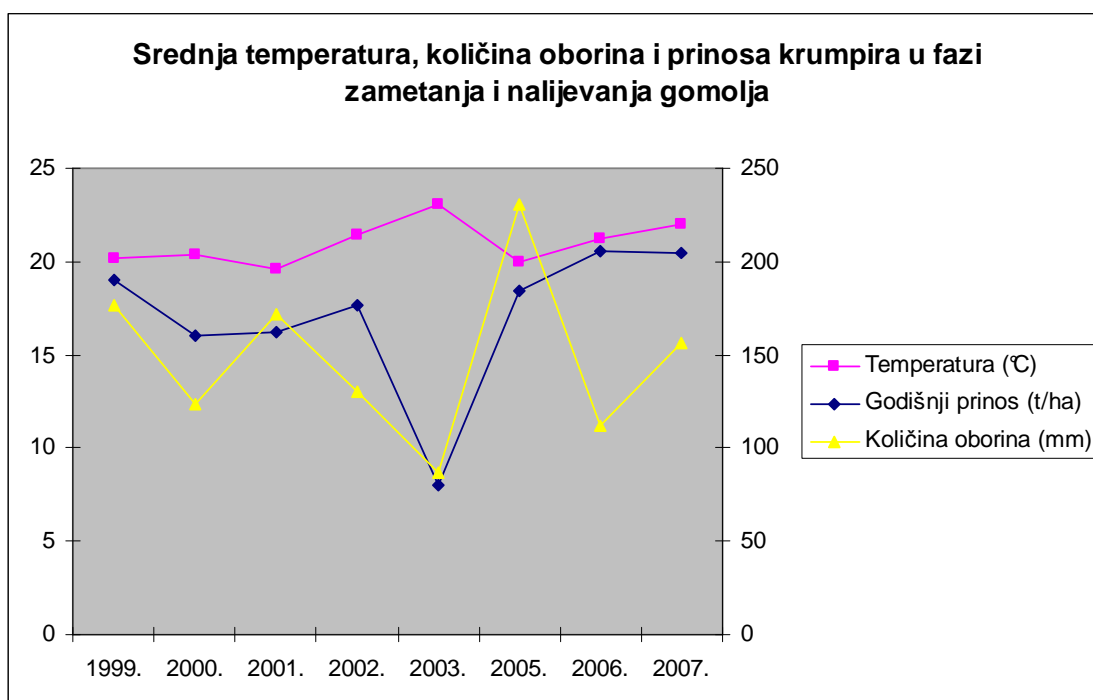
Iz grafa (slika 2.) vidljivo je da promjene temperature nemaju izravan utjecaj na ukupan prinos krumpira u ovoj fazi razvoja. Različite vrijednosti temperatura u ovoj fazi razvoja biljke utječu samo na duljinu pojedine razvojne faze (faza nicanja produljuje se kod nižih temperatura), ali ne i na ukupan prinos krumpira.

Također je vidljivo je da je dostatna količina oborina neophodna kod nicanja i vegetativnog rasta krumpira. Unatoč manjoj količini padalina u ovoj fazi 2000. i 2001. godine, prinos krumpira, iako ispod prosječnog, bio je dobar, jer je taj nedostatak oborina nadoknađen u drugoj fazi. Prinos krumpira 2007. g unatoč maloj količini oborina u ovoj fazi razvoja, bio je povećani, što je uz nadoknađivanje oborina u drugoj fazi posljedica i navodnjavanja koje se od 2007. sustavno provodi na našem području.

## II. Zametanje gomolja – cvatnja i nalijevanje gomolja

Tablica 3.: Ukupna količina oborina i srednja dnevna temperatura zraka (GMP Varaždin), te prinos krumpira u Belici (Državni zavod za statistiku) od 1999.g do 2007. g u fazi zametanja i nalijevanja gomolja (lipanj - srpanj)

Godina	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2005.	2006.	2007.
Temperatura (°C)	20,2	20,4	19,6	21,4	23,1	20,0	21,2	22,0
Količina oborina (mm)	177	124	172,2	129,9	86,4	230,6	111,7	156,4
Godišnji prinos (t/ha)	19,05	16,03	16,2	17,66	8,02	18,42	20,57	20,43



Slika 3.: Srednja dnevna temperatura zraka (GMP Varaždin), ukupna količina oborina (GMP Varaždin) i prinos krumpira (Državni zavod za statistiku) u fazi zametanja i nalijevanja gomolja (lipanj – srpanj, 1999.g – 2007.g)

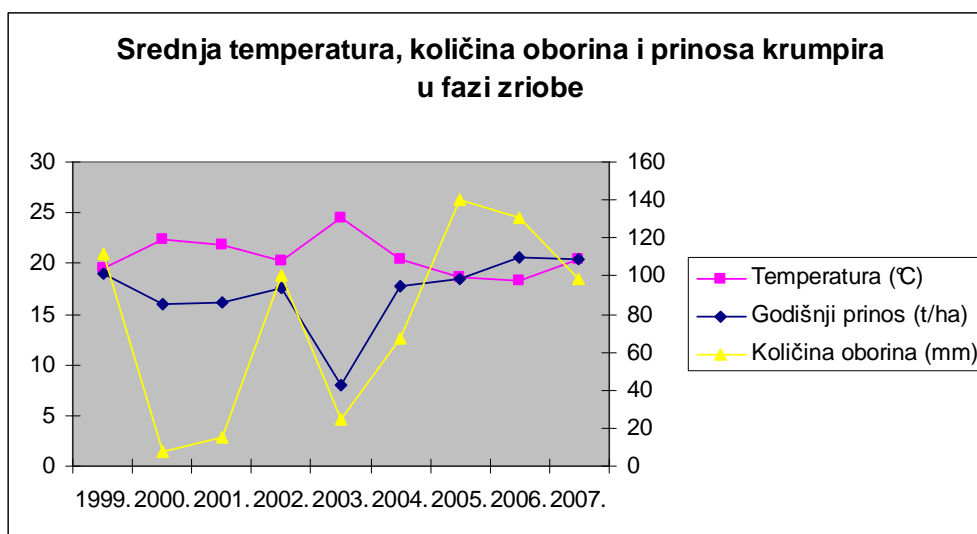
U ovoj fazi razvoja biljke temperatura ima veliki utjecaj za razvoj cime i gomolja. Vrijednost temperature 2003. godine bila je viša od 23°C, što je uz nedostatak oborina, također utjecalo na smanjeni prinos.

Mala količina oborina u prvoj fazi 2000., 2001. i 2007. godine djelomično je nadoknađena je u ovoj fazi (za razliku od 2003.g).

### III. Zrioba

Tablica 4.: Ukupna količina oborina i srednja dnevna temperatura zraka, GMP Varaždin, te prinos krumpira u Belici (Državni zavod za statistiku) od 1999.g do 2007. g u fazi zriobe (kolovoz)

Godina	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2005.	2006.	2007.
Temperatura (°C)	19,5	22,3	21,9	20,2	24,5	18,6	18,3	20,5
Količina oborina (mm)	111,8	7,7	14,8	100,6	24,3	139,9	130,8	98
Godišnji prinos (t/ha)	19,05	16,03	16,2	17,66	8,02	18,42	20,57	20,43



Slika 4.: Srednja dnevna temperatura zraka (GMP Varaždin), ukupna količina oborina (GMP Varaždin) i prinos krumpira (Državni zavod za statistiku) od 1999.g do 2007. g u fazi zriobe (kolovoz)

U fazi zriobe (slika 4.) količina oborina nema relevantan utjecaj na prinos. Smanjena ili povećana količina oborina ne utječe na ukupan prihod krumpira, ukoliko je količina oborina u prethodnim fazama bila dostatna. Bitno je da temperatura u ovoj fazi nije biti previsoka jer može izazvati pojavu sekundarnog rasta, proklijavanje gomolja već u tlu, otežano čuvanje i skladištenje.

#### 4. Zaključci

2000.g i 2001.g imale su nedostatnu količinu oborina u prvoj fazi razvoja. Iako je taj nedostatak djelomično nadoknađen u slijedećoj fazi, ipak je utjecao na smanjenje ukupnog prinosa krumpira.

2003. g bila je specifična po nedostatnoj količini oborina u prve dvije faze razvoja i visokim temperama u fazi zriobe. Rezultat čega je bio vrlo nizak ukupan prinos.

2005.g bilo je puno oborina i malo niža prosječna temperatura. Ukupan prinos bio je zadovoljavajući, jer je količina oborina bila veća od prosjeka u fazi zriobe, što nije utjecalo na prinos. Vrijednosti temperature iako u prosjeku niže, u fazi zametanja i nalijevanja gomolja bile su optimalne.

2007. g unatoč manjim količinama oborina u prvoj fazi razvoja, bio je povećani prinos, što je rezultat navodnjavanja. Međimurska županija je još 2004. godine započela realizacijom plana navodnjavanja, a tijekom 2007.g i 2008. g realiziran je pilot-projekt na dijelu ukupnih površina.

Godina Prinos krumpira (t/ha)	Nicanje i vegetativni rast	Zametanje gomolja – cvatnja i nalijevanje gomolja	Zrioba		
1999.godina 19.05	Dostatna količina oborina	Dostatna količina oborina	Optimalna temperatura	Optimalna temperatura	
2000. godina 16.03	Nedostatna količina oborina				Mala količina oborina – nema utjecaja na prinos
2001. godina 16.2	Nedostatna količina oborina				Mala količina oborina – nema utjecaja na prinos
2002. godina 17.66	Dostatna količina oborina				
2003. godina 8.02	Nedostatna količina oborina	Nedostatna količina oborina	Previsoka temperatura	Mala količina oborina	Previsoka temperatura
2004. godina 17.8	Dostatna količina oborina	Dostatna količina oborina	Optimalna temperatura	Optimalna temperatura	
2005. godina 18.42	Dostatna količina oborina				Količina oborina veća od prosjeka – nema utjecaja na prinos
2006. godina 20.57	Količina oborine veća od prosjeaka				
2007. godina 20.43	Nedostatna količina oborina				

Količina oborina jedan od najvažnijih čimbenika koji utječu na visinu uroda. Za vrijeme nicanja (I. stadij razvoja) nedostatak oborina može utjecati na smanjenje ukupnog prinosa, ali se može djelomično i nadoknaditi, ukoliko u kasnijoj fazi ima dovoljno oborina. Dostatna količina vlage u tlu potrebna je krumpiru u fazama formiranja i rasta gomolja, što se vidi po smanjenom prinosu krumpira u vrijeme sušnih godina. Zbog toga je za kvalitativan i kvantitativan razvoj ove kulture na našem području vrlo bitno razvijati sustave za navodnjavanje na našim poljima.

Temperatura zraka značajno utječe na razvoj krumpira u kasnijim razvojnim fazama gomolja. Visoke temperature pospješuju rast cime, a niže su vrijednosti pogodnije za razvoj gomolja. Temperaturne razlike koje značajno odstupaju od optimalnih imaju najveći utjecaj na vrijeme trajanja pojedinih faza razvoja krumpira.

## 5. Izvori:

<http://meteo.hr>

<http://www.globe.gov>

[1] Općina Belica, Udruga proizvođača Merkantilnog krumpira Međimurja: Belički kalamper v Međimurju, Belica 2008 g.

[2] Dr. Miroslav Jakovljević, Savremena proizvodnja krumpira, 1977., Nolit, Beograd, 224 str.

[3] Mladen Bolf dipl. ing., mr. Ivan Butorac, dipl. ing., Proizvodnja krumpira, Sektor poljoprivredne savjetodavne službe, Biblioteka Poljoprivredni savjetnik, 1995., Zagreb, 39 str.

[4] Ivan Butorac, Mladen Bolf., Proizvodnja krumpira, Biblioteka "Zadružni poduzetnički savjetnik", Zagreb, 2000., str. 143

<http://www.seljaci.org>

<http://www.hidra.hr>