

UNIVERZITET U BEOGRADU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET

Mr Goran M. Gvozden

ISPITIVANJE UTICAJA  
KONVENCIONALNOG, INTEGRALNOG I  
ORGANSKOG SISTEMA GAJENJA NA  
PRODUKTIVNOST, KVALITET I  
BIOLOŠKU VREDNOST KROMPIRA

doktorska disertacija

Beograd, 2016.

UNIVERSITY OF BELGRADE

FACULTY OF AGRICULTURE

Mr Goran M. Gvozden

THE INFLUENCE OF CONVENTIONAL,  
INTEGRATED AND ORGANIC FARMING  
SYSTEMS ON PRODUCTIVITY, QUALITY  
AND BIOLOGICAL VALUE OF POTATO

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2016.

Članovi komisije za ocenu i odbranu doktorske disertacije:

1. Dr Nebojša Momirović, redovni profesor,  
Poljoprivredni fakultet, Zemun, mentor
2. Dr Zoran Bročić, redovni profesor,  
Poljoprivredni fakultet, Zemun
3. Dr Željko Dolijanović, vanredni profesor,  
Poljoprivredni fakultet, Zemun
4. Dr Dušanka Milojković-Opsenica, redovni profesor,  
Hemijski fakultet, Beograd
5. Dr Dobrivoj Poštić, naučni saradnik,  
Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd

Datum odbrane doktorske disertacije:

---

*Želim da izrazim zahvalnost mentoru prof. dr Nebojši Momiroviću na nesebičnoj pruženoj pomoći, korisnim sugestijama u izradi i konačnom oblikovanju teksta.*

*Srdačno se zahvaljujem prof. dr Zoranu Bročiću za pomoć u svim fazama izrade ovog rada.*

*Zahvaljujem se prof. dr Željku Dolijanoviću na pomoći i konstruktivnim predlozima tokom izrade ovog rada.*

*Zahvalnost dugujem prof. dr Dušanki Milojković-Opsenica na pruženoj pomoći i podršci tokom pisanja i izrade rada.*

*Veliku zahvalnost dugujem naučnom saradniku dr Dobrivoju Poštiću na ogromnoj i nesebičnoj pomoći prilikom obrade i analize dobijenih rezultata, kao i tokom pisanja i oblikovanja konačne verzije teksta.*

*Svojim najdražim Mariji i Teodori kojima posvećujem ovaj rad, veliko hvala na beskrajnoj podršci i strpljenju.*

# ISPITIVANJE UTICAJA KONVENCIONALNOG, INTEGRALNOG I ORGANSKOG SISTEMA GAJENJA NA PRODUKTIVNOST, KVALITET I BIOLOŠKU VREDNOST KROMPIRA

Mr Goran Gvozden  
Golić Trade d.o.o.

**Izvod:** U trogodišnjem periodu (2013-2015. godina) na području severne Bosne (region Lijeve polja na lokalitetu u ataru sela Laminci, KO Gradiška) na zemljištu tipa aluvijum ispitivan je uticaj konvencionalnog, integralnog i organskog sistema gajenja i odabranog sortimenta na produktivnost, kvalitet i biološku vrednost krompira.

U cilju rešavanja postavljenog zadatka ogled je izveden kao dvofaktorijski u split-plot sistemu u četiri ponavljanja, sadnjom semenskih krtola sledećih sorti krompira: Marabel, Jelly, Red Fantasy i Laura.

Najveći broj primarnih nadzemnih izdanaka po biljci u trogodišnjem proseku posmatrano po ispitivanim sistemima gajenja ustanovljen je kod konvencionalnog sistema gajenja 4,20, zatim nešto manji kod integralnog 4,04, dok je najmanji broj PNI po biljci konstatovana u organskom sistemu gajenja 3,73.

Prema očekivanju, najveći broj krtola po biljci utvrđen je konvencionalnom sistemu gajenja - 16,53, zatim u integralnom sistemu gajenja - 15,79, dok je najmanji broj krtola po biljci ustanovljen u organskom sistemu gajenja - 12,64. Broj krtola po biljci u trogodišnjem proseku varirao je u uskom intervalu po ispitivanim sistemima gajenja.

Između ispitivanih sistema gajenja utvrđene su vrlo značajne razlike u prinosu sitnih krtola. Posmatrano po sistemima gajenja najveći prinos sitnih krtola u trogodišnjem proseku ustanovljen je u konvencionalnom sistemu - 4,79 t ha<sup>-1</sup>, zatim u integralnom - 4,57 t ha<sup>-1</sup>, dok je najmanji konstatovan u organskom sistemu gajenja - 3,71 t ha<sup>-1</sup>.

Kao što je i očekivano u sve tri godine ispitivanja najmanji prinos tržišnih krtola konstatovan je u organskom sistemu gajenja, dok je najveći prinos tržišnih krtola ostvaren u konvencionalnom sistemu gajenja. Posmatrano po sistemima gajenja najveći prinos tržišnih krtola u trogodišnjem proseku ustanovljen je u konvencionalnom sistemu - 54,04 t ha<sup>-1</sup>, zatim u integralnom - 51,45 t ha<sup>-1</sup>, dok je najmanji prinos tržišnih krtola konstatovan u organskom sistemu gajenja - 36,46 t ha<sup>-1</sup>.

Ista tendencija uticaja sistema gajenja po godinama istraživanja na prinos tržišnih krtola zabeležena je i kod ukupnog prinosa krtola. U trogodišnjem proseku posmatrano po sistemima gajenja najveći ukupan prinos krtola ustanovljen je u konvencionalnom sistemu - 58,83 t ha<sup>-1</sup>, zatim u integralnom - 56,01 t ha<sup>-1</sup>, dok je najmanji ukupan prinos krtola konstatovan u organskom sistemu gajenja - 40,17 t ha<sup>-1</sup>.

Sadržaj skroba u kori krtole veoma značajno je varirao pod uticajem različitog sistema gajenja. U trogodišnjem proseku posmatrano po sistemima gajenja najveći sadržaj skroba u kori krtole ustanovljen je u konvencionalnom sistemu - 29,80%, zatim u integralnom - 26,15%, dok je najmanji sadržaj skroba u kori krtole konstatovan u organskom sistemu gajenja - 26,14%.

Kao i sadržaj skroba u kori krtole, takođe i sadržaj skroba u jezgru krtole veoma značajno je varirao pod uticajem različitog sistema gajenja. U trogodišnjem proseku posmatrano po sistemima gajenja najveći sadržaj skroba u jezgru krtole ustanovljen je u konvencionalnom sistemu - 74,11%, zatim u organskom sistemu gajenja - 70,18%, dok je najmanji sadržaj skroba u jezgru krtole konstatovan u integralnom sistemu gajenja - 69,98%.

Ispitivani faktori uticali su veoma značajno na sadržaj šećera saharoze, glukoze i fruktoze u kori i jezgru krtole. U ukupnom proseku veći sadržaj tri najzastupljenija šećera utvrđen je u jezgru krtole, u odnosu na konstatovan sadržaj ova tri šećera u kori krtole. Najveći sadržaj šećera saharoze, glukoze i fruktoze u kori i jezgru krtole u ukupnom proseku ustanovljen je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera saharoze u kori i jezgru krtole zabeležen u organskom sistemu gajenja.

Prema očekivanju utvrđen je veći sadržaj ukupnih polifenola kod svih ispitivanih sorti u kori krtole, u odnosu na sadržaj ukupnih polifenola konstatovan u jezgru krtole u sve tri godine ispitivanja. Posmatrano po sortama najveći sadržaj polifenola u kori i jezgru krtole konstatovan je kod sorte Red Fantasy, zatim kod sorte Laura, odnosno kod sorte Marabel, dok je najmanji sadržaj ukupnih polifenola zabeležen kod sorte Jelly. Kod sorti crvene boje pokožice Red Fantasy i Laura ustanovljen je veći sadržaj ukupnih polifenola u kori i jezgru krtole, u odnosu na zabeležen sadržaj ukupnih polifenola u kori i jezgru krtole kod sorti bele boje pokožice Marabel i Jelly. Posmatrano prema ispitivanim sistemima gajenja u ukupnom trogodišnjem proseku, najveći sadržaj

ukupnih polifenola u kori krtole konstatovan je u organskom sistemu gajenje, zatim u konvencionalnom sistemu, dok je najmanji konstatovan u integralnom sistemu gajenja.

Prema očekivanju u trogodišnjem proseku antioksidativni kapacitet kod svih ispitivanih sorti ima istu tendenciju kao i sadržaj ukupnih polifenola i veći je u kori krtole, u odnosu na ustanovljen antioksidativni kapacitet u jezgru krtole. U trogodišnjem proseku posmatrano po sortama, kod sorti crvene boje pokožice krtole Red Fantasy i Laura ustanovljen je veći antioksidativni kapacitet, u poređenju sa sortama bele boje pokožice krtole Marabel i Jelly.

Najveći antioksidativni kapacitet u trogodišnjem proseku konstatovan je kod sorte crvene boje pokožice Red Fantasy, zatim kod sorte Laura, odnosno kod sorte Marabel, dok je najmanji antioksidativni kapacitet zabeležen kod sorte Jelly. Potpuno identična tendencija utvrđena je i kod ukupnog sadržaja polifenola u kori i jezgru krtole. Posmatrano po godinama izvođena ogleđa u proseku najveći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole 8442,9 mg/g utvrđen je u 2015. godini, zatim u 2013. godini 3890,4 mg/g, dok je prosečno antioksidativni kapacitet u jezgru krtole 3368,9 mg/g ustanovljen je u 2014. godini kada utvrđena najveća količina padavina.

Sistem gajenja i sorta nisu uticali značajno na sadržaj vitamina C u krtoli u 2015. godini. Najveći sadržaj vitamina C u krtoli (162,2 mg/kg) utvrđen je kod integralnog sistema gajenja, zatim kod organskog sistema gajenja (139,4 mg/kg), dok je najmanji sadržaj vitamina C u krtoli utvrđen kod konvencionalnog sistema gajenja (134,7 mg/kg). Najveći prosečan sadržaj vitamina C u krtoli u 2015. godini zabeležen je kod sorte Jelly (164,3 mg/kg), zatim kod sorte Laura (150,4 mg/kg), odnosno kod sorte Red Fantasy (140,5 mg/kg), dok je najmanji sadržaj vitamina C u krtoli utvrđen kod sorte Marabel (126,3 mg/kg).

Veći sadržaj makroelemenata kalijuma-K, kalcijuma-Ca i magnezijuma-Mg utvrđen je u kori krtole, u odnosu na sadržaj ovih makroelemenata u jezgru krtole. Ova tri minerala pojedinačno igraju veoma značajnu ulogu u kvalitetu i otpornosti krtola krompira.

Takođe je utvrđen veći sadržaj natrijuma-Na i selena-Se, u kori krtole, u odnosu na sadržaj konstatovan u jezgru krtole. Veći sadržaj minerala gvožđa-Fe, mangana-Mn i cinka-Zn zabeležen je u jezgru krtole, u odnosu na konstatovan sadržaj ovih minerala u kori krtole.

Kod sorti Jelly i Laura u trogodišnjem proseku u sva tri ispitivana sistema gajenja utvrđen je veći sadržaj bakra (Cu) u kori krtole, u odnosu na konstatovan sadržaj Cu u jezgru krtole, dok je kod sorte Red Fantasy ustanovljena obrnuta situacija. U ukupnom proseku kod sorti Marabel i Red Fantasy sadržaj Cu je veći u jezgru krtole, u odnosu na sadržaj Cu u kori krtole, dok je kod sorti Jelly i Laura utvrđena obrnuta tendencija.

Što se tiče sadržaja toksičnih metala: nikla-Ni, olova-Pb, kadmijuma-Cd, kobalta-Co, hroma-Cr, arsena-As i žive-Hg, veće vrednosti utvrđene su u kori krtole, u odnosu na sadržaj ovih teških metala ustanovljen u jezgru krtole.

Na osnovu visine tržišnog i ukupnog prinosa krtola u uslovima semiaridne klime severne Bosne na zemljištu tipa aluvijum može se preporučiti:

- Za postizanje visokih prinosa sa velikim udelom tržišnih krtola u konvencionalnom sistemu gajenja treba gajiti sortu Marabel, dok u integralnom i organskom sistemu gajenja za dobijanje visokih prinosa preporučujemo sortu Jelly zbog dobre otpornosti prema patogenima krompira i velikog potencijala rodnosti.

- Za proizvodnju krompira za industrijsku preradu gde se zahteva visoko učešće krupnih krtola A klase, kao i povoljan profil šećera preporučujemo sorte Jelly i Laura, kod kojih je ustanovljen veoma nizak sadržaja šećera saharoze i redukujućih šećera (glukoze i fruktoze) posebno u integralnom i organskom sistema gajenja. Povoljan profil šećera kod ove dve sorte smanjuje mogućnost pojave promene boje (tamnjenje) i najstajanje neurtoksina-akrilamida u proizvodima krompira prilikom termičke obrade na visokim temperaturama, odnosno dobijanje zdravstveno bezbedne hrane u industriji krompira.

- Kod sorti Jelly i Laura utvrđen je veći sadržaj askorbinske kiseline u krtolama, što znatno smanjuje mogućnost pojave tamnjenja posle termičke obrade, jer vitamin C gradi helate sa gvožđem i na taj način sprečava reakciju Fe i hlorogenih kiselina tokom kuvanja i nastajanje plavo-sive boje (feri-dihlorogenih kiselina).

- Za postizanje visokog antioksidativnog kapaciteta u krtolama, odnosno adekvatnog sadržaja i širene spektra fitohemikalija (polifenola i vitamina C), treba gajiti crvene sorte Red Fantasy i Laura, zbog dobre poznate uloge istih kao korisnih promotera zdravlja i njihove nezamenljive uloge u neutralisanju štetnog delovanja slobodnih radikala u ljudskom organizmu.



- Upravo povećana biološka vrednost krtola krompira, odnosno veći antioksidativni kapacitet krtola, kao i povoljniji profil šećera dobijenih u organskom i integralnom sistemu gajenja treba da predstavlja jedan od osnovnih motiva proizvođača krompira da se više opredeljuju za organski i integralni sistem gajenja.

**Ključne reči:** Krompir, sistem gajenja, sorta, tržišni i ukupan prinos, sadržaj skroba, redukujući šećeri, polifenoli, antioksidativni kapacitet

# THE INFLUENCE OF CONVENTIONAL, INTEGRATED AND ORGANIC FARMING SYSTEMS ON PRODUCTIVITY, QUALITY AND BIOLOGICAL VALUE OF POTATO

Goran Gvozden, MSc  
Golić Trade d.o.o.

**Abstract:** In the three-year period (2013-2015 years) at the area of northern Bosnia (region of Lijevče polje, location near village of Laminci, Gradiska KO) the influence of conventional, integrated and organic growing systems on productivity, quality and, biological value of potatoes was investigated for the chosen assortment on the alluvium soil type.

In order to solve given goals, the experiment was conducted as two factorial in a split-plot design with four replications, by the planting of the seed tubers for following varieties: Marabel, Jelly, Red Fantasy and Laura.

The largest number of above ground stems per plant in three-year average by the studied systems observed, was growing up within conventional farming systems 4.20, then slightly less in the integral-one 4.04, while the lowest number of stems per plant was measured in an organic cropping system 3.73.

As it was expected, the largest number of tubers per plant was determined by conventional farming system - 16.53, followed by the integrated cropping system - 15.79, while the lowest number of tubers per plant was established in the organic farming system - 12.64. Number of tubers per plant in three-year average fluctuated in a narrow interval among tested growing system of cultivation.

Highly significant differences in the yield of small tubers were found between tested farming systems. Looking among tested farming systems, the highest yield of small tubers in the three-year average was established in the conventional system - 4.79 t ha<sup>-1</sup>, then integrated - 4.57 t ha<sup>-1</sup>, while the lowest yield was obtained in organic cropping system - 3.71 t ha<sup>-1</sup>.

As it was expected, in all three years of investigation, the lowest yield of marketable tubers was found in the organic farming system, while the highest yield of marketable tubers was achieved in conventional system. The highest yield of marketable tubers concerning three-year average data were established in the conventional system - 54.04 t ha<sup>-1</sup>, then in the integral-one - 51.45 t ha<sup>-1</sup>, while the lowest yield of marketable

tubers was measured in organic cropping system - 36 46 t ha<sup>-1</sup>. The same tendency for the effects of cropping practices on the total yield of tubers was observed, following particulare years of research Comparing examined farming systems, for the three-year average data, the highest total yield of tubers was observed in the conventional system - 58.83 t ha<sup>-1</sup>, then the integral-one - 56.01 t ha<sup>-1</sup>, while the lowest total yield of tubers was obtained in organic cropping practice - 40 17 t ha<sup>-1</sup>.

The starch content in the tuber's peel was varied considerably under the influence of different growing systems. By the three-year average, the highest content of starch in potatoes peel was obtained in the conventional system - 29.80%, followed by the integral system - 26.15%, while the lowest content of tubers starch was determined in the organic farming system - 26.14%. As for the content of starch in potatoes peel, as well for the starch content of tuber flesh were varied very considerably under the influence of different growing systems.

Fallowing average data for the three-year period which was observed among tested farming systems, the highest starch content in tubers flesh was obtained in the conventional system - 74.11%, followed by organic cropping system - 70.18%, while the lowest starch content in tuber flesh was obtained in the integrated farming system - 69,98%.

The investigated factors have influenced significantly sugar content for saccharose, glucose and fructose, both in tubers peel and flesh. In the overall average, a larger content of three main sugars were determined in the flesh of tubers, than to the determined contents of the three sugars in the peel tubers. The highest sugar content of saccharose, glucose and fructose in peel and flesh of of tubers, overall average were found in conventional system of cultivation, then in integrated farming system, while the lowest sugar content of saccharose in peel and tubers flesh was recorded in an organic farming system.

As it was expected, higher content of total polyphenols in all tested varieties were found in tubers peel, compared the the content of total polyphenols obtained in tubers flesh for all of the three years of investigation. Comparing tested varieties, the highest polyphenol content in tubers peel and the flesh was found in the variety Red Fantasy, then in Laura and Marabel, while the lowest content of total polyphenols was recorded for potato variety Jelly. Generally, for the red skin varieties Red Fantasy and

Laura have founded higher content of total polyphenols in tubers peel and flesh, as compared to the content of total polyphenols have recorded in tubers peel and flesh of white skin varieties Marabel and Jelly. Following data for the different farming systems being tested, the highest content of total polyphenols in the three-year average for the tubers peel, was found in organic growing system, then in conventional growing system, while the lowest content was achieved in the integrated farming system.

In all the tested varieties in the three-year average antioxidant capacity was higher in peel tubers, compared to the established antioxidant capacity in the core tubers. The three-year average observed by varieties, cultivars of red skin color tuber Red Fantasy and Laura founded the higher antioxidant capacity, compared to white tuber skin color varieties Marabel and Jelly. The highest antioxidant capacity of the three-year average was found in the varieties of red skin color Red Fantasy, followed by Laura varieties, or cultivars at Marabel, while the lowest antioxidant capacity was noted for the variety Jelly. Completely identical tendency was found with the total polyphenol content in the peel and the core of tubers. Observed by age the average highest antioxidant capacity in the core tubers 8442.9 mg/g was determined in 2015, then in 2013 3890.4 mg/g, while the average antioxidant capacity in the core tubers 3368.9 mg/g was established in 2014 when the established highest rainfall.

The system of cultivation and the variety did not affect significantly the content of vitamin C in the tuber in 2015. The highest content of vitamin C in the tuber (162.2 mg/kg) was determined in an integrated system of cultivation, followed by organic growing systems (139.4 mg/kg), while the lowest vitamin C content of the tuber observed in conventional growing system (134,7 mg/kg). The highest average content of vitamin C in the tuber in 2015 was recorded in variety Jelly (164.3 mg/kg), followed by Laura varieties (150.4 mg/kg), or in the case of Red Fantasy (140.5 mg/kg ), while the lowest content of vitamin C in the tuber varieties detected in Marabel (126.3 mg/kg).

Larger contents of major elements K, Ca and Mg is defined in the peel of the tuber, than to the obtained contents of these major elements in the core of the tuber. These three minerals play an important role in quality and resistance of potato tubers. Also, the higher the content of elements Na and Se, was determined to peel the tuber, in relation to the content of these elements was obtained in the core of the tuber. Higher

content of minerals Fe, Mn and Zn was recorded in the core of tubers, compared to the obtained content of these minerals in the peel of tuber.

In varieties of Jelly and Laura in the three-year average in all three farming systems was found higher content of copper (Cu) in the peel tubers, obtained in relation to the content of Cu in the core of tubers, while the variety Red Fantasy formed opposite situation. The overall average of the cultivars Marabel and Red Fantasy Cu content is higher in the core of tubers, in relation to the Cu content in the peel tubers, while the varieties of Jelly and Laura established a reverse tendency.

A higher content of heavy metals Ni, Pb, Cd, Co, Cr, As and Hg determined in the peel tubers, compared to the established content of these heavy metals in the core of tubers.

Concerning the height of the marketable and total tubers yield for the semi-arid climate conditions of northern Bosnia and on alluvium soil type it could be recommended:

- In order to achieve high yields with a high proportion of marketable tubers in the conventional cropping system variety Marabel should be grown, while in the integrated and organic farming system variety Jelly we could recommend due to good resistance on common pathogens of potatoes and high yield potential.

- For the production of potatoes for industrial processing which requires high share of large tubers A class as well as a favorable profile of sugars we could recommend varieties Jelly and Laura, where had established a very low sugar content of saccharose and reducing sugars (glucose and fructose), especially in the integrated and organic systems growing. Favorable profile of sugar in these two varieties minimizes color changes (tanning) and formation neurotoxins-acrylamide in potato products during thermal treatment at high temperatures, or obtaining safe food in industry potatoes.

- In varieties of Jelly and Laura were determined higher content of ascorbic acid in the tubers, which of these two varieties minimizes tanning after cooking, since vitamin C builds chelates with iron and this prevents the reaction Fe and chlorogenic acids during cooking and formation the blue-gray color (ferric dichlorogenic acids).

- To obtain a high content and a wide range of phytochemicals (polyphenols and vitamin C) in the tubers with antioxidant properties, which are known as health

promoters useful and very important in the fight against free radicals in the human body should be grown red variety Red Fantasy and Laura.

- Exactly increased biological value of potato tubers, or higher antioxidant capacity tubers, as well as favorable profile of sugar obtained in the organic and integrated farming system should represent one of the main motives for the potato producers to choose organic and integrated system of cultivation.

**Key words:** potatoes, farming system, variety, marketable and total yield, starch content, reducing sugars, polyphenols, antioxidant capacity

## Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	1
1.1. Značaj i cilj istraživanja.....	6
1.2. Osnovne hipoteze.....	8
<b>2. PREGLED LITERATURE</b> .....	9
2.1. Biologija krompira, rast i razviće.....	9
2.2. Sistemi (načini) gajenja krompira.....	11
2.3. Kvalitet i biološka vrednost krtola krompira.....	14
2.4. Broj primarnih nadzemnih izdanaka (PNI) po biljci.....	23
2.5. Broj klica po krtoli.....	24
2.6. Prosečna masa krtole.....	25
2.7. Prinos krtola krompira.....	26
<b>3. MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA</b> .....	30
3.1. Opis ispitivanih sorti.....	34
3.1.1. Sorta Marabel.....	34
3.1.2. Sorta Jelly.....	35
3.1.3. Sorta Red Fantasy.....	35
3.1.4. Sorta Laura.....	36
3.2. Agroekološki uslovi.....	36
3.2.1. Zemljišni uslovi.....	37
3.2.2. Karakteristike klime i meteorološki uslovi u toku izvođenja ogleda.....	37
<b>4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA</b> .....	44
4.1. Uticaj različitog sistema gajenja na morfološke i produktivne osobine krompira.....	44
4.1.1. Broj primarnih nadzemnih izdanaka (PNI) po biljci.....	44
4.1.2. Broj krtola po biljci.....	51
4.1.3. Prinos sitnih krtola.....	58
4.1.4. Prinos tržišnih krtola.....	65
4.1.5. Ukupan prinos krtola.....	74
4.2. Uticaj različitog sistema gajenja na kvalitet i biološku vrednost krtola krompira.....	85
4.2.1. Sadržaj skroba u krtoli krompira.....	85
4.2.1.1. Sadržaj skroba u kori krtole.....	85
4.2.1.2. Sadržaj skroba u jezgru krtole.....	92
4.2.2. Sadržaj šećera u kori i jezgru krtole.....	99
4.2.2.1. Sadržaj najzastupljenijih šećera u kori i jezgru krtole.....	99
4.2.2.1.1. Sadržaj šećera saharoze.....	99
4.2.2.1.2. Sadržaj šećera glukoze.....	102
4.2.2.1.3. Sadržaj šećera fruktoze.....	105
4.2.2.2. Sadržaj ostalih šećera u krtoli krompira.....	109
4.2.2.2.1. Sadržaj šećernog alkohola sorbitola.....	109
4.2.2.2.2. Sadržaj šećera trehaloze.....	111
4.2.2.2.3. Sadržaj šećera arabinoze.....	113
4.2.2.2.4. Sadržaj šećera turanoza.....	114
4.2.3. Sadržaj ukupnih polifenola u krtoli krompira.....	116

4.2.3.1.	Sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole.....	117
4.2.3.1.	Sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole.....	120
4.2.4.	Antioksidativni kapacitet krtole krompira.....	130
4.2.4.1.	Antioksidativni kapacitet u kori krtole.....	131
4.2.4.2.	Antioksidativni kapacitet u jezgru krtole.....	135
4.2.5.	Sadržaj vitamina C u krtoli.....	145
4.2.6.	Sadržaj metala u kori i jezgru krtole.....	147
4.2.6.1.	Sadržaj kalijuma (K) u kori i jezgru krtole.....	147
4.2.6.2.	Sadržaj kalcijuma (Ca) u kori i jezgru krtole.....	149
4.2.6.3.	Sadržaj magnezijuma (Mg) u kori i jezgru krtole...	151
4.2.6.4.	Sadržaj natrijuma (Na) u kori i jezgru krtole.....	154
4.2.6.5.	Sadržaj selena (Se) u kori i jezgru krtole.....	155
4.2.6.6.	Sadržaj gvožđa (Fe) u kori i jezgru krtole.....	157
4.2.6.7.	Sadržaj mangana (Mn) u kori i jezgru krtole.....	158
4.2.6.8.	Sadržaj cinka (Zn) u kori i jezgru krtole.....	160
4.2.6.9.	Sadržaj bakra (Cu) u kori i jezgru krtole.....	162
4.2.6.10.	Sadržaj nikla (Ni) u kori i jezgru krtole.....	164
4.2.6.11.	Sadržaj olova (Pb) u kori i jezgru krtole.....	166
4.2.6.12.	Sadržaj kadmijuma (Cd) u kori i jezgru krtole.....	167
4.2.6.13.	Sadržaj kobalta (Co) u kori i jezgru krtole.....	169
4.2.6.14.	Sadržaj hroma (Cr) u kori i jezgru krtole.....	170
4.2.6.15.	Sadržaj arsena (As) u kori i jezgru krtole.....	172
4.2.6.16.	Sadržaj žive (Hg) u kori i jezgru krtole.....	173
<b>5.</b>	<b>ZAKLJUČAK.....</b>	<b>175</b>
<b>6.</b>	<b>LITERATURA.....</b>	<b>185</b>
<b>7.</b>	<b>BIOGRAFIJA.....</b>	<b>212</b>



## 1. UVOD

Krompir (*Solanum tuberosum*, L.) spada u red najintenzivnijih i najprofitabilnijih ratarskih gajenih biljaka. Po hranljivoj vrednosti i površinama koje zauzima u svetu i kod nas pripada redu vodećih kultura. Zahvaljujući širokim adaptivnim mogućnostima, visokoj reproduktivnoj sposobnosti (5-30 puta) i dobroj nutritivnoj vrednosti krtola, krompir se u svetu uzgaja u preko 130 zemalja na oko 18,5 miliona hektara sa godišnjom proizvodnjom od oko 300 miliona tona. Najveći proizvođači u svetu su Kina sa 45-52 miliona tona, Rusija sa 39, Poljska 27, SAD 21, Indija 18,5, Ukrajina 15-19, Nemačka 10-14, Belorusija 9,5, Holandija 8 i Velika Britanija 7,3 miliona tona.

U ukupnoj proizvodnji hrane u Bosni i Hercegovini, krompir zauzima značajno mesto. Veliki ekonomski značaj krompira i preko 37.000 ha površina na kojima se gaji sa prosečnim prinosom (u periodu 2003-2009), koji se kreće na nivou 11,0 t ha<sup>-1</sup> (Agencija za statistiku BiH, 2013) i značajno zaostaje za prinosima krompira u Evropi i svetu (FAO, 2008). Komercijalna proizvodnja krompira odvija se na 10.000-20.000 hektara sa prosečnim prinosom od oko 15 t ha<sup>-1</sup>, što još uvek ni približno ne zadovoljava standarde moderne poljoprivredne proizvodnje.

Predmet proučavanja ove doktorske disertacije je uticaj različitog sistema gajenja na produktivnost i biološku vrednost krtola krompira. Savremenu poljoprivredu na početku 21. veka karakterišu brojne nepoznanice kada je reč o pravcima budućeg razvoja. Na kraju drugog i na pragu trećeg milenijuma javljaju se novi pogledi, odnosno nove filozofije budućeg razvoja poljoprivrede. Na osnovu dosadašnjih kretanja mnogi autori su uočili i predvideli brojne promene koje su se odigrale do današnjih dana (*Kovačević i Momirović, 2000; Kovačević i Momirović, 2003*).

Savremeni čovek ugrožava biosferu ili životnu sredinu na planeti zemlji u meri koja preta da ugrozi njegov sopstveni opstanak. Zagađivanje vode, zemljišta i vazduha, pa samim tim i hrane, već danas ima dramatične posledice, ne samo na lokalnom, već i na globalnom nivou.

Poljoprivredni sistemi koji se praktikuju u Svetu i kod nas međusobno se veoma razlikuju po stepenu intenzivnosti i merama koje uključuju. Razrađuju se na osnovu ekoloških, ekonomskih i socijalnih uslova u pojedinim zemljama. Tehnologije razvoja poljoprivrede proteklih decenija prošlog veka podržavale su intenzivni razvoj po svaku

cenu, uz preterano korišćenje prirodnih resursa, zapostavljajući velikim delom osnovne ekološke postulate. Upravo takvo gazdovanje resursima je dovelo do mnogih problema u zagađenju životne sredine i ozbiljnih razmišljanja o tome šta ćemo ostaviti generacijama koje dolaze posle nas.

*Konvencionalna* (industrijska) poljoprivreda ima zadatak da obezbedi maksimalnu proizvodnju u pogledu kvantiteta i kvaliteta uz što manje troškove. Za te svrhe čovek koristi brojne agrotehničke mere, koje ponekad pored očekivanih, pozitivnih, imaju i mnoge negativne, dugoročne efekte u agroekosistemima. Osnovne agrotehničke mere na kojima je zasnovana konvencionalna zemljoradnja su: promene ili promena prirodnog okruženja uklanjanjem vegetacijskog pokrivača i osvajanjem novih površina, intenzivna obrada zemljišta, instaliranje sistema za navodnjavanje, eliminisanje raznovrsnosti u cilju održavanja uniformnosti - monokultura (gajenje samo jedne vrste na većim površinama, ali i ponovljeno gajenje na istoj površini više godina), primena mineralnih đubriva, primena pesticida u zaštiti bilja od korova, bolesti i štetočina, i danas sve više, genetička manipulacija gajenim biljkama, koristi se puno energije i ljudskog rada da se održi ovaj prilično nasilan, gotovo „neprirodan“ poljoprivredni, tj. agroekološki sistem. Za razliku od njih, prirodni ekosistemi su dobro usklađeni i vrlo raznoliki u svojoj milenijumskoj ravnoteži. Svaka od ovih agrotehničkih mera ima značajan doprinos povećanju produktivnosti, a kao jedinstven sistem one se međusobno dopunjavaju i čine međuzavisnu celinu. Proizvodnja hrane se posmatra kao industrijski proces u kojem su gajene biljke male fabrike: proizvod koji one daju je veći, sa većim unosom neophodnih materija, proizvodna efikasnost se povećava manipulacijom njihovih gena, a zemljište ili voda u akvatičnim sistemima je samo jedna sredina koja je neophodna za rast biljaka (*Kovačević, 2010*). Kao najviši oblik u konvencionalnom poimanju, poslednjih decenija novog veka pojavljuju se sistemi precizne zemljoradnje, koji ekološku odgovornost baziraju na prvorazrednoj ekonomskoj racionalnosti i poštovanju zakonskih ograničenja u korišćenju obnovljivih resursa. Prisustvo rezidua potencijalno štetnih sintetičkih pesticida u konvencionalo proizvedenim usevima je jedan od glavnih problema kod potrošača (*Baker et al., 2002*).

*Integralna* zemljoradnja predstavlja, manje ili više, poboljšanu konvencionalnu poljoprivredu sa restriktivnom primenom đubriva i pesticida i sa manje ili više zastupljenom biološkom komponentom u programu zaštite bilja. Neki od integralnih sistema gajenja povrća, posebno u zaštićenom prostoru, bazirani su na korišćenju predatora i na značajnoj redukciji, ili potpunom izostavljanju primene hemijskih

zaštitnih sredstava. Povrće proizvedeno u ovakvim sistemima zemljoradnje ima odgovarajuću zdravstvenu bezbednost, odličan kvalitet i vrlo visoku biološku vrednost, zahvaljujući prvenstveno dobro integrisanim metodama i tehnikama, podjednako iz domena uobičajenih (konvencionalnih), ali i bioloških postupaka i mera u održavanju i zaštiti celokupnog agroekosistema.

Sa buđenjem ekološke svesti sve je izraženiji zahtev za proizvodnjom kvalitetne hrane, bez ostataka pesticida i drugih štetnih supstanci, uz naglašeno korišćenje obnovljivih sirovina i energije i očuvanje prirodnih resursa i životne sredine. Tako su definisani pravci budućeg razvoja poljoprivrede zasnovani na potpunom odsustvu sintetičkih repromaterijala, među kojima je i tzv. organska poljoprivreda. Jedan od glavnih argumenata popularizacije organske hrane je njen blagotvoran uticaj na zdravlje ljudi (*Heaton, 2001*)

*Organska* poljoprivreda se popularno definiše kao poljoprivreda koja ne koristi mineralna đubriva i pesticide. Međutim, ona je u pravoj suštini mnogo više od toga. Prema definiciji koju daje *Council Regulation (EC) No 834/2007 of 28 June 2007 on organic production and labeling of organic products and repealing regulation (EEC) No 2092/91*) organska proizvodnja predstavlja celovit sistem upravljanja proizvodnjom poljoprivrednih, prehrambenih i drugih proizvoda, koji kombinuje dobru poljoprivrednu praksu, visok stepen biološke raznolikosti (biodiverziteta), očuvanje prirodnih resursa, primenu visokih standarda dobrobiti životinja i način proizvodnje u skladu sa opredeljenjima određenih potrošača za proizvode u čijoj proizvodnji su korišćene prirodne supstance.

Organski sistemi poljoprivredne proizvodnje zasnovani su na minimalnoj upotrebi materija koje nisu poreklom sa farme i na upravljačkoj praksi koja uspostavlja, održava i unapređuje ekološku harmoniju. Opšti principi u organskoj proizvodnji su zasnovani na upotrebi sredstava i načina koji vode ekološkoj ravnoteži prirodnih sistema. Primarni cilj je svakako optimizacija zdravlje međuzavisnosti unutar agroekosistema (zemljište, biljka, životinja, čovek).

Savremeni razvojni programi često za cilj imaju obogaćivanje jestivih produkata biljaka hranljivim materijama kojim će se unaprediti zdravlje i izvršiti prevencija pojave nekih bolesti kod ljudi. Obogaćivanje jestivih produkata biljaka ostvaruje se pomoću mineralne ishrane, kontrole mikroklimе, selekcije i oplemenjivanja biljaka i različitim biotehnološkim metodama (*White & Broadley, 2005*). Bolji kvalitet kod pojedinih useva ne obuhvata samo povećanje sadržaja minerala i amino kiselina, već i povećanje nivoa

antioksidanasa (*Diretto et al., 2007; Rommens et al., 2008*). Tradicionalnim pristupom u oplemenjivanju bilja, može se poboljšati hranljiva vrednost jestivih produkata u izvesnom stepenu (*Hirschi, 2009*), samo ukoliko odgovarajuća osobina direktno zavisi od genotipa. U tom slučaju, pravilan izbor početnog materijala i stvaranje odgovarajućih inbred linija omogućava dobar napredak u kasnijem oplemenjivanju (*Burgos et al., 2009*).

Krtola krompira, kao moguć izvor antioksidanata nije široko prihvaćena. Međutim, nedavne studije predstavile su krompir kao usev bogat antioksidantima. Tačnije, krompir sadrži fenolna jedinjenja, uključujući hidrokisicijaminske kiseline, preovlađujuća je hlorogena kiselina (*Andre et al., 2007; Brown, 2005*) i flavonoide, katehin, epikatehin i antocijane. Krompir sadrži male količine karotenoida, i to  $\beta$ -karotena (*Brown, 2005*), što ukazuje da krompir nije dobar izvor provitamina A karotena; zastupljeniji su karotenoidi, ksantofili, kao što su neoksantin, violaksantin, anteraksantin, lutein i zeaksantin (*Griffits et al., 2007*). Od vitamina, krompir sadrži vitamina C u proseku 20 mg na 100 g sveže mase (*Brown, 2005*), dok je vitamin E, uglavnom prisutan kao  $\alpha$ -tokoferol u koncentraciji između 55 i 416  $\mu$ g na 100 g sveže mase (*Andre et al., 2007*).

Rezultati ovog rada treba da daju doprinos u razumevanju problematike i shvatanju uticaja sistema gajenja na produktivnost, kvalitet i biološku vrednost krtola krompira.

Morfološka osobina krompira broj primarnih nadzemnih izdanaka po biljci značajno utiče na razvoj nadzemne mase odnosno asimilacione površine (*Struik, 2007*), broj zametnutih krtola po biljci, odnosno ukupan prinos krtola (*Khan et al., 2004, Momirović et al., 2010; Poštić i sar., 2012; Poštić et al., 2014; Momirović et al., 2016*).

U ranijim istraživanjima u krtolama dobijenim u organskom sistemu zemljoradnje utvrđen je veći sadržaj fenola, u odnosu na krtole proizvedene u konvencionalnom sistemu gajenja. Fenoli predstavljaju sekundarne metabolite biljke, koje u najvećoj meri čini hlorogena kiselina koja igra važnu ulogu u ljudskom zdravlju zbog njihove antioksidativne aktivnosti i širokog spektra drugih farmakoloških svojstava uključujući antikancerogeno dejstvo (*Beecher, 1999; Shahid & Ho, 2005; Hajšlova et al., 2005*).

Ispitivanje načina gajenja na kvalitet i biološku vrednost krtola podrazumevalo je prvenstveno utvrđivanje sadržaja skroba, sadržaja i odnosa pojedinačnih šećera, odnosno (tzv. profila šećera), kao i sadržaja neophodnih minerala, u prvom redu

sadržaja kalijuma, ali i drugih, uključujući toksične metale. Polifenolni kompleks u velikoj meri utiče na visinu antioksidativnog kapaciteta. Posebno je značajana činjenica da se antioksidativni kapacitet u pokožici krompira može porediti sa aktivnošću nekih sintetičkih antioksidanasa, kao što su butilhidroksitoluen i butilhidroksianizol. Ono što je veoma značajno, prirodni antioksidansi, za razliku od onih sintetičkih, ne pokazuju neželjene toksične efekte. U inovacionom pogledu, sve je više naznaka da se ljspa, odnosno pokožica odbačena u postupku prerade, može koristiti kao značajan resurs u industriji, kao izvor različitih fitohemikalija (*Ezekiel et al., 2013; Rytel et al., 2014*).

Ova disertacija treba da doprinese boljem sagledavanju uticaja sistema gajenja na produktivne osobine, kvalitet i biološku vrednost krtola krompira u cilju iznalaženja mogućnosti za povećanje prinosa i kvaliteta krompira, njegovom izvozu i razvoju ovog segmenta agrobiznisa, ali i očuvanju životne sredine i zaštiti zdravlja stanovništva. Ispitivanje uticaja različitih sistema gajenja predstavlja osnovni preduslov za zasnivanje rentabilne i ekonomične proizvodnje krompira, povećanje istraživačkog kapaciteta i rešavanje konkretnih problema u proizvodnji, kao i dobijanje kvalitetne sirovine dobre biološke vrednosti za različite namene. To su, istovremeno, ključne pretpostavke za intenziviranje proizvodnje krompira u Bosni i Hercegovini, ali i u čitavom regionu zapadnog Balkana.

Naročita pažnja posvećena je ispitivanju ispoljavanja varijabilnosti produktivnih osobina, kvaliteta i biološke vrednosti krtola kod ispitivanih sorti krompira u zavisnosti od različitih sistema zemljoradnje: konvencionalnog, integralnog i organskog načina gajenja u agroekološkim uslovima severne Bosne. Za ispitivanje ispoljavanja produktivnosti i biološke vrednosti krtola krompira odabrane su četiri sorte krompira Marabel, Jelly, Laura i Red Fantasy u tri vegetaciona perioda proizvodnje. Sorte se razlikuju po boji pokožice, pa je za očekivati i ispoljavanje adekvatnih razlika u pogledu biološke vrednosti, naročito antioksidativne aktivnosti. Pri tome treba imati na umu da sorta Marabel, bele pokožice, zameće srednji broj krupnih krtola, dok sorta Laura, crvene boje pokožice, nešto više krtola srednje veličine. Jelly je sorta bele boje pokožice i mesa, vrlo cenjena zbog odličnog ukusa, koja kasnije naliva veliki broj krupnih krtola pogodnih za industrijsku preradu, dok je Red Fantasy standardna sorta crvene pokožice, sa relativno visokom produkcijom krtola srednje veličine.

Ova disertacija treba da doprinese boljem sagledavanju i ispoljavanju produktivnih osobina, kvaliteta i biološke vrednosti krtola krompira koji se dinamičkog karaktera i obuhvataju utvrđivanje broja primarnih nadzemnih izdanaka po biljci, broja

krtola po biljci, prinos sitnih krtola (prečnika manjeg od 40 mm), prinos tržišnih (komercijalnih) krtola (prečnika većeg od 40 mm) i ukupnog prinosa.

### **1.1. Značaj i cilj istraživanja**

Imajući u vidu značaj i površine pod krompirom postavljen je ogled sa ciljem da se utvrdi uticaj različitog sistema gajenja na produktivne osobine, kvalitet i biološku vrednost krtola krompira.

Krompir predstavlja jednu od vrlo značajnih ratarskih biljaka, u svakom pogledu. U našoj poljoprivredi i ukupnoj ekonomiji BiH, krompir ima još izraženiji značaj jer je proizvodnja vrlo nestabilna i nepouzdana po svim pokazateljima (obim proizvodnje, kvalitet proizvodnje, prosečni prinosi, asortiman). Prvi uzrok takve proizvodnje krompira kod nas je korišćenje neadekvatne tehnologije gajenja. S obzirom da je proizvodnja krompira na više od 50% površina na ekstenzivnom nivou, postoji velika šansa za proizvođače da se opredeljenjem za organsku proizvodnju krompira izbore za opstanak u uslovima velike konkurencije na globalnom nivou. Značaj ove disertacije ogleda se u činjenici da se krompir gaji na preko 37.000 ha, što predstavlja 7,05% od ukupnih zasejanih oraničnih površina u BiH i nalazi se na četvrtom mestu, iza kukuruza, pšenice i deteline. Ukoliko bi se prelaskom na integralne ili organske sisteme zemljoradnje obezbedila održivost proizvodnje krompira u Bosni i Hercegovini, to bi imalo veliki značaj za održivi razvoj primarne biljne proizvodnje uopšte.

Krompir je biljna vrsta koja u različitim klimatskim uslovima stvara najviše hranljivih materija, brže, za kraće vreme i na manjoj površini zemljišta, nego bilo koja druga gajena biljna vrsta. Usev krompira sintetiše više hrane po jedinici usvojene vode, nego i jedan drugi usev (*Pawelzik and Muller 2014*).

Više od 85% ukupne proizvodnje krompira iskoristi se u ishrani ljudi, u poređenju sa oko 50% od ukupnih količina kod žitarica. Jedan hektar pod usevom krompira može dati dva do četiri puta više hrane nego što daju žitarice (<http://cipotato.org>). Zbog toga krompir možemo smatrati biljnom vrstom budućnosti, koja može imati ulogu osnovnog useva da zadovolji potrebe čovečanstva za hranom i obezbedi dovoljan unos kalorija, proteina, makronutrienata, vitamina i antioksidanasa.

Krompir je bogat izvor energije, skroba, vitamina C, B, E, K, mineralnih materija, organskih kiselina itd. Krompir može imati značajnu terapeutsku funkciju u ishrani ljudi. Biološka vrednost belančevina iz krompira veća je za oko 2 puta od

belančevina iz pšeničnog brašna. Neke sorte sadrže i do 30 mg vitamina C u svežem stanju, što je samo tri puta manje od sadržaja ovog vitamina u limunu. Krtole sadrže važne mineralne materije koje neutralizuju kiselost, sprečavaju bolest štitne žlezde, čir želuca, malokrvnost itd. Krompir je biljka koja za kratko vreme proizvede ogromnu količinu kalorija (*Vrolijk, 1994*). Prema *Sawyer-u, 1982*, (cit. *Villamayor, 1984*), biljka krompira produkuje više proteina i kalorija po jedinici površine u jedinici vremena po utrošenoj jedinici vode nego bilo koja druga gajena biljna vrsta.

U savremenim uslovima tržišta ispoljava se tendencija smanjenja upotrebe svežeg krompira za ljudsku ishranu i sve bržeg rasta potrošnje tzv. oplemenjenih proizvoda, prvenstveno kao posledica promene životnih i potrošačkih navika, ali i ubrzanog razvoja industrijske prerade krompira. Prethodnom delimičnom preradom se bitno olakšava rad i smanjuje potrebno vreme na pripremi hrane u domaćinstvu i ugostiteljstvu. Najveće količine krompira prerade se u pomfrit, čips, pire, krokete, salate od krompira, brašno za knedle i supe itd.

Industrijska prerada krompira u alkohol i skrob dostigla je visok nivo u nekim zemljama Zapadne Evrope. Za ovu vrstu prerade pored sadržaja skroba u krtolama važna je i struktura skrobnih zrna. Za proizvodnju 100 litara alkohola potrebno je 840 kg svežeg krompira sa 18% skroba.

Osnovni cilj istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji bio je da se osim proučavanja produktivnih osobina (broj i regularnost, veličina i ujednačenost krtola), utvrdi i uticaj ispitivanih faktora na kvalitet i biološku vrednost krtola četiri sorte krompira u zavisnosti od različitog sistema zemljoradnje, odnosno različitog sistema gajenja (konvencionalnog, integralnog i organskog).

Različiti sistemi gajenja ispoljili su visok uticaj na prinos useva krompira, ali i odredili različit kvalitet i različitu biološku vrednost krtola krompira. Na osnovu dobijenih rezultata merenje, kod ispitivanih sorti utvrdili smo sledeće osobine: broj primarnih nadzemnih izdanaka po biljci, broj krtola po biljci, prinos sitnih krtola (prečnika manjeg od 40 mm), prinos tržišnih (komercijalnih) krtola (prečnika većeg od 40 mm) i ukupan prinos krtola.

Posebna pažnja bila je posvećena utvrđivanju kvaliteta i biološke vrednosti krtola kod ispitivanih sorti krompira u zavisnosti od sistema gajenja i agroekoloških uslova proizvodnje tokom tri vegetacione sezone. Utvrđene su razlike u pogledu sadržaja: skroba, različitih šećera i šećernih alkohola, minerala uključujući

makroelemente, mikroelemente kao i toksične metale, ukupnih polifenola, kao i razlike u antioksidativno kapacitetu u mesu i pokožici krtole.

Navedeni rezultati istraživanja treba da obezbede bitan doprinos i podstrek u daljem ukupnom razvoju različitih sistema gajenja krompira. Ovim istraživanjima dobija se jasan odgovor u kom sistemu gajenja sorte obuhvaćene ispitivanjima daju najbolje rezultate, ne samo kada je u pitanju prinos i tržišnost krompira, već, što je od posebnog značaja za široku populaciju, kvalitet i biološka vrednost krtola za različite namene proizvodnje.

## **1.2. Osnovne hipoteze**

U ovim istraživanjima pošlo se od hipoteze da će različiti sistem gajenja i različiti agroekološki uslovi u pojedinim godinama ispitivanja, doprineti formiranju biljaka različitog fotosintetskog i biološkog potencijala, pa se sa razlogom očekuju značajne razlike u prinosu, kvalitetu i biološkoj vrednosti krtola kod četiri sorte krompira različite boje pokožice i mesa, različite namene gajenja, različite dužine vegetacionog perioda, kao i varijabilnog genetičkog potencijala rodosti.

U istraživanjima se pošlo od pretpostavke da će različiti sistemi gajenja krompira ispoljiti značajan uticaj na dinamiku porasta i razvića useva krompira, odnosno usloviti značajne razlike u produktivnim osobinama krompira. Očekivalo se da će metode i tehnike gajenja u ispitivanim sistemima zemljoradnje ispoljiti odgovarajući uticaj na razlike i u kvalitetu i biološkoj vrednosti krtola, od značaja, kako za nutritivnu ulogu krompira, tako i za potencijalni doprinos zaštiti zdravlja stanovništva i, na drugoj strani, doprinos zaštiti i očuvanju životne sredine.

Sa stanovišta dinamike rasta i razvića useva, pošlo se od hipoteze da će različiti sistemi gajenja usloviti različit tempo razvoja početnih faza, a samim tim i različit broj primarnih nadzemnih izdanaka, različitu inicijaciju krtola, različitu brzinu i period njihovog formiranja i nalivanja, različit broj krtola po biljci i ukupan prinos krompira.

Osnovna postavka na kojoj se zasniva ova doktorska disertacija je da ukaže na ključni značaj unapređenja sistema gajenja za dobijanje visokih prinosa i dobrog kvaliteta u proizvodnji krompira za različite namene, što uz dobijanje veće nutritivne i biološke vrednosti, kao i antioksidativnog kapaciteta može predstavljati značajan doprinos, ne samo naučnom sagledavanju ove tematike, već i neposrednoj praksi.



## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Biologija krompira, rast i razviće

Krompir je biljna vrsta specifičnih i umerenih zahteva prema temperaturi, po mišljenju mnogih autora. Za razliku od većine drugih biljaka kojima zemljište služi samo kao supstrat iz koga uzimaju vodu i hranjive materije putem korenovog sistema, krompir u zemljištu stvara i vegetativne organe - krtole, a ostale vegetativne organe i generativne organe sa plodom (bobica), obrazuje iznad površine zemlje. Krompir čak 80% od ukupne mase biljke formira u zemljištu (*Lazić i sar., 1998*).

Stepen razvoja klica iz matične krtole zavisi od temperature zemljišta. Na temperaturama 0-2 °C nema vidljivog razvoj klica (*Firman et al., 1992*). Klijanje krtola počinje na temperaturi 3-5 °C, ali je porast neznatan. Veoma mali porast klica dešava se na temperaturi 6 °C, malo brži na 9 °C a maksimalan oko 18 °C (*Barkley, 2005*). Formiranje korenovog sistema protiče na temperaturama zemljišta iznad 7°C (*Ilin, 1993*). *Ewing, (1981)* u svojim istraživanjima konstatuje da je rast i razvoj krompira direktno pod uticajem temperature zemljišta i vazduha. Korenov sistem krompira je relativno plitak, zbog čega zahteva precizno đubrenje za postizanje visokih prinosa dobrog kvaliteta. Dakle, adekvatno đubrenje je od izuzetne važnosti za uspešan rast i razviće krompira (*Alva et al., 2011*).

Razvoj krtola opada porastom temperatura zemljišta iznad 20 °C, a porast krtola prestaje na temperaturama iznad 30 °C. Temperature vazduha više od 42 °C potpuno prekidaju vegetaciju krompira. Temperature 16-19 °C su optimalne za inicijaciju krtola i početni rast krtola (*Ilucapev, 1985; Van Dam et al., 1996; Tadesse et al., 2001; Barkley, 2005*), i kasnije za intenzivan rast krtola u fazi butonizacije i početka cvetanja (*Ilucapev, 1985; Vender, et al., 1989*). Više temperature vazduha od optimalne 15-19°C (20 °C - 25 °C) stimulišu vegetativni razvoj cime (*Ingram & McCloud, 1984; Van Dam et al., 1996; Tadesse et al., 2001*) takođe, odlažu inicijaciju stolona i krtola i rani (početak) razvoj krtola (*Gregory, 1956*). Visoke temperature takođe odlažu i smanjuju učešće suve materije u krtolama, što rezultuje niskim žetvenim indeksom (*Ewing & Struik, 1992*) i nižim prinosom (*Caldiz, 2000*). Visoke temperature vazduha tokom letnjih meseci u fazi formiranja i nalivanja krtole dovode do prekomernog zagrevanja zemljišta daleko iznad optimalnih vrednosti > 22 °C (*Bodlender, 1963b; Burton, 1989;*

*Gvozden, 2014*). *Mišović i sar., (1997a)* su u svojim istraživanjima utvdili da je na černozeu u uslovima Panonske nizije uobičajena pojava da veći deo dana u rizosfernom sloju imamo temperature iznad 28 °C, čak i pri dovoljnom sadržaju zemljišne vlage, što dovodi do pada prinosa i smanjenja kvaliteta. *Gvozden (2014)* u svojim istraživanjima na lokalitetu Zemun polja navodi, da je tokom većeg dela dana od 10 do 19 h temperatura vazduha znatno iznad optimuma od 30 do 37 °C, što ima za posledicu znatno smanjenje intenziteta fotosinteze (za 1/2 do 3/4).

Niže temperature stoga povećavaju prinos krtola (*Tadesse et al., 2001; Gvozden, 2014*) i ograničavaju razvoj nadzemne vegetativne mase (cime) i podstiču nakupljanje suve materije u krtolama (*Menzel, 1985*). *Van der Zaag (1992)* navodi da temperatura utiče na produktivnost fotosinteze; najbrža produkcija suve materije odvija se na 20 °C, na 30 °C je niža za 1/3, čak je na temperaturi od 10 °C viša nego na onoj od 30 °C. Brojna istraživanja na različitom sortimentu potvrđuju povoljan uticaj razlika između dnevnih i noćnih temperatura na efektivnost fotosinteze i ukupnu organsku produkciju (*Benoi et al., 1986; Cao & Tibbits, 1995; Barkley, 2005*). Niže noćne temperature su važne zato što utiču na akumulaciju ugljenih hidrata i suve materije u krtolama. Na nižim noćnim temperaturama respiracija se usporava što doprinosi povećanom nakupljanju skroba u krtolama (*Barkley, 2005*). Kasni prolećni mrazevi (-1 do -2 °C) uništavaju tek ponikle mlade biljke krompira što predstavlja veliki problem u proizvodnji ranog krompira.

Krompir je umerenih zahteva i prema relativnoj vlažnosti vazduha, optimum je 75-80% (*Bašović, et al., 1980*) i nešto povećanih zahteva u pogledu količina padavina u vreme butonizacije, punog cvetanja i po precvetavanju u fazi formiranja i nalivanja prinosa (*Vučić, 1975; Vecchio et al., 1993*). *Gvozden (2014)* u svojim istraživanjima je utvrdio da je najniža relativna vlažnost vazduha utvrđena u najtoplijem delu dana od 11 do 17 h, kada su ustanovljene i najveće temperature vazduha, što za posledicu ima smanjenje provodljivosti stoma i smanjenja procesa transpiracije i fotosinteze. Uslovi tipične vazdušne suše dovode do zatvaranja stoma i daljem smanjenju koncentracije CO<sub>2</sub> u listu i redukciji fotosinteze.

Transpiracioni koeficijent je oko 400, što znači da je za obrazovanje prinosa krtola od 30 t ha<sup>-1</sup> potrebno oko 3000 m<sup>3</sup> vode. Za postizanje visokih prinosa potreban je ravnomeran raspored 350-400 mm vodenog taloga u toku vegetacionog perioda (*Букасов и Камераз, 1972*). Niža vlažnost zemljišta produžava vreme klijanja (*Firman et al., 1992*). Takođe, plitka sadnja ima za posledicu da se krtole nalazi u površinskom

sloju zemljišta koji se brzo suši što usporava klijanje (*Firman et al., 1992*). U početnim fazama razvića krompira potrošnja vode je mala, a kasnije potrebe za vodom rastu, tako da nedostatak u kritičnim fazama rasta i razvića značajno smanjuje prinos (*Vučić, 1975*). Krompir zahteva vlažnost zemljišta minimum 70% od poljskog vodnog kapaciteta u prvom delu vegetacije. U fazi pred butonizaciju, u butonizaciji, punom cvetanju i fazi intenzivnog rasta krtola zahteva minimum 70-80% od maksimalnog poljskog vodnog kapaciteta (*Абдукаримов и Астанакулов, 1985; Писарев и Мороз., 1991; Bošnjak, 2006*). Usev dobre kondicije samo u toku jedne nedelje gubi putem evaporacije, za vreme žarkih i suvih leta i preko 50 mm vode, te navodnjavanje predstavlja obavezan preduslov sigurne proizvodnje (*Bošnjak, 1994*).

## **2.2. Sistemi (načini) gajenja krompira**

Procena je da će svetska populacija do 2050. godine brojati preko 9 milijardi (*FAO, 2013*), tako da su potrebe za visokim prinosima, kvalitetnim usevima kao i izazovi za održivost ekosistema povećani (*Somers and Savard, 2015*). Pravilna tehnologija gajenja useva predstavlja ključni element u postizanju visokih prinosa dobrog kvaliteta (*Gvozden, 2014*). Plodored, primena stajnjaka, pokrovnog useva (zelenišno đubrenje) i međuuseva igraju važnu ulogu u održivom biljnom proizvodnom sistemu, jer obezbeđuju hranljive materije za funkcionisanje sistema (*Stark and Porter, 2005*).

Intenziviranje *konvencionalne* poljoprivredne proizvodnje u poslednjih 40 godina procenjuje se da je globalno udvostručilo prinose useva, ali je rezultiralo povećanje primene 2 do 4 puta mineralnih đubriva, pesticida i regulatora rasta (*Tilman et al., 2002*). Međutim, značajno je porastao negativan uticaj na životnu sredinu, kvalitet hrane i uticaj na zdravlje povezani su sa korišćenjem i zavise od primene agrohemijskih (*Reganold et al., 1987; Guo et al., 2010; Cordell et al., 2009*)

Uticaj mineralnih đubriva i pesticida na životnu sredinu je evidentan i dobro je dokumentovan i poznat (*Reganold et al., 1987; Guo et al., 2010; Cordell et al., 2009*), mada i dalje postoji kontroverza da li postoji značajna razlika u hemijskom sastavu dobijenih biljnih namirnica i da li potrošnju organski proizvedene hrane treba preporučiti sa zdravstvenog aspekta (*Lairon, 2009; Dangour et al., 2009; Brandt et al., 2011; Vijver, 2011*).

Primena pesticida u životnoj sredini povezana je sa povećanim rizikom od niza bolesti (nekih kancera, neuroloških i reproduktivnih poremećaja) *Cohen, (2007)*, ali i dalje debata da li konzumiranje hrane u koncentracijama ispod maksimalno dozvoljenih rezidua predstavlja rizik za ljudsko zdravlje (*Brandt et al., 2011*).

Potražnja za ekološki zdravom i bezbednom hranom se rapidno povećava, što pogoduje razvoju novih integrisanih sistema proizvodnje (*Duc et al., 2015*). Praktikovanjem samo organskih sistema gajenja useva ne mogu se obezbediti dovoljne količine hrane rastućoj svetskoj populaciji (*Oliver and Gregory, 2015*). Zbog toga je od neobične važnosti integrisati što veži broj tehnika i metoda zasnovanih na strogim biološkim osnovama, sa većim, ili preovlađujućim učešćem sistema biološke zaštite useva u odnosu na konvencionalnu zaštitu isključivom primenom pesticida.

Tehnologija gajenja je glavni faktor koji utiče na produktivnost useva i otpornost na bolesti (*Larkin and Halloran, 2014; Olanya et al., 2014*). Ranija istraživanja sistema gajenja pokazuju značajan uticaj istih na osobine kvaliteta krtole, kao što su hranljiva vrednost (*Jarvan and Edesi, 2009*), kao i na sadržaj skroba i suve materije (*Roinila et al., 2003*). Ishrana biljaka je ključni faktor (prirodne) otpornosti same biljke. U nedostatku osnovnih elemenata osetljivost krompira prema bolestima raste (*Czajkowski et al., 2011*), jer je prirodna sposobnost (imunološka) borbe protiv bolesti niža (*Mulder and Turkensteen, 2005*). Ishrana biljaka utiče na fiziologiju biljke i dakle na potencijal za infekciju patogenom (*Dordas, 2008*).

*Integralna* proizvodnja se definiše kao proizvodnja visokokvalitetne i zdravstveno bezbedne hrane u kojoj se koriste ekološki najsigurnije metode koje smanjuju negativan uticaj agrohemikalija na životnu sredinu i zdravlje čoveka (IOBC). To je savremeni instrument koji usklađuje ekonomske i ekološke ciljeve i osigurava održivu poljoprivredu. Koncept održivog razvoja u punom obimu prihvaćen je početkom devedesetih godina prošlog veka kada je uveden novi pristup po kojem proces proizvodnje mora biti kvalitetan i bezbedan kako za krajnji proizvod, tako i za radnike koji u njemu učestvuju i za životnu sredinu u kojoj se ta proizvodnja obavlja (*Momirović i sar., 2015*).

Tržišna ekonomija i liberalizacija trgovine na svetskom nivou doveli su do povećanja obima trgovine između zemalja u razvoju i razvijenih zemalja. Da bi ta trgovina bila efikasna i bezbedna pojavila se potreba za standardizacijom proizvodnje i proizvoda u skladu sa idejom održivosti. S tim u vezi definisani su i uspostavljeni zakonski propisi koji se odnose na bezbednost hrane (*Momirović i sar., 2015*).

Tokom poslednjih 20 godina *organska* proizvodnja se brzo proširila, kao rezultat potražnje za „zdravom“ hranom. Organska proizvodnja zabranjuje primenu sintetičkih mineralnih đubriva, pesticida i regulatora rasta. Takođe, brige potrošača (naročito oko negativnog uticaja na zdravlje) doveli su do uvođenja zakonodavstva i šema osiguranja kvaliteta u supermarketima, koje ograničavaju ulazak useva iz konvencionalne proizvodnje (Cooper et al., 2007; Yiridoe et al., 2005).

Većina izvedenih studija o potencijalnom uticaju mineralnih đubriva i pesticida fokusirani su na upoređivanje hemijskog sastava voća, povrća i žitarica proizvedenih u organskom i konvencionalnom sistemu gajenja (Lairon, 2009; Brandt et al., 2011).

Skorija uporedna istraživanja različitih sistema gajenja govore o nižem nivou ostataka pesticida i nitrata u usevima, slično nižem nivou proteina i mikotoksina u žitaricama, kao i povećanoj koncentraciji određenih sekundarnih metabolita u povrću i voću iz organske proizvodnje (Lairon, 2009; Brandt et al., 2011).

Neophodno je mnogo više studija o uticaju konzumiranja organske hrane na zdravlje ljudi i životinja. *In vitro* studije ukazuju da ekstrakti dobijeni od useva iz organske proizvodnje imaju veću antimutagenu i antioksidativnu aktivnost, koji rezultiraju efikasnijom inhibicijom proliferacije ćelija kancera, nego ekstrakti od konvencionalno proizvedenih useva (Ren et al., 2001; Olsson et al., 2006).

Međutim, ova vrsta poređenja ne može identifikovati zbirni efekat interakcije između pojedinih agronomskih tehnika (prakse) kao što su plodored, đubrenje i zaštite useva, koji se koriste u organskoj ili konvencionalnoj proizvodnji.

Brandt et al. (2011) navode da se sekundarni metaboliti (fenolna jedinjenja i drugi antioksidansi) javljaju u većim koncentracijama u organski proizvedenim usevima. Povećan sadržaj sekundarnih metabolita u namirnicama biljnog porekla neposredno je povezan sa smanjenjem rizika od degenerativnih promena, kardiovaskularnih oboljenja i određenih karcinoma što se smatra rezultatom njihove antioksidativne aktivnosti (Scalbert et al., 2005).

Kontrolisane studije na eksperimentalnim životinjama o uticaju ishrane na bazi organskih useva, govore da ima značajnih efekata na reproduktivnu sposobnost, (Velimirov et al., 1992; Plochberger, 1989), uticaja na imuni sistem (Finamore et al., 2004; Lauridsen et al., 2008; Huber et al., 2010) i ukupni razvoj pacova, zečeva i pilića.

Lu et al. (2006) u svojim istraživanjima navode da je kod dece koja su konzumirala hranu organskog porekla ustanovljena niža koncentraciju organofosfornih

pesticida u urinu, što pokazuje da se konzumiranjem hrane organskog porekla može smanjiti koncentraciju pesticida u ljudskom organizmu.

Izazovi na koje proizvođači u organskoj proizvodnji krompira treba da pronađu adekvatno rešenje su iz domena mineralne ishrane (šira pristupačnost hraniva-uglavnom azotnih đubriva) i efikasni sistemi kontrole plamenjače (*Phytophthora infestans*), koji predstavljaju ograničavajuće faktore prinosa (*Pawelzik and Muller 2014*).

### 2.3. Kvalitet i biološka vrednost krtola krompira

Sveže krtole, u zavisnosti od sorte i uslova gajenja, sadrže 13,1-36,8% suve materije (prosečno 22,2%), dok ostatak čini voda sa oko 63,2-86,9% (prosečno 77,8%). Najveći deo suve materije čini skrob oko 66-80% (*Li et al., 2006*). Sadržaj skroba u ukupnom hemijskom sastavu krtola je 8,0-29,4% (prosečno 14,1%) u zavisnosti od sorte, proteina 0,4-4,7% (prosečno 2,4%), pepela 0,44-1,9% i dr. Sadržaj skroba u krtoli indikator je kvaliteta, odnosno njegove namene da li je za kuvanje ili preradu (*Singh et al., 2008*).

Krompir je posle pšenice i pirinča, treća najvažnija osnovna namirnica u ishrani u svetu, zahvaljujući svojoj velikoj adaptabilnosti, potencijalu prinosa i velikoj nutritivnoj vrednosti. Bela i žuta boja mesa krtole obezbeđuje pristupačan izvor esencijalnih hraniva kao što su: vlakna, vitamini (A, B kompleks i C) biljne hemikalije - fitohemikalije (polifenoli, karotenoidi i antocijanini), potom minerali (K, P, Mg, Zn, Cu). Krompir je posebno ekonomičan izvor kalijuma u ljudskoj ishrani (*Weaver and Marr, 2013*).

*Ierna and Parisi, (2014)* navode u svojim istraživanjima visoko značajan uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj suve materije u krtoli krompira. Kvalitet pirea, brašnavost i tekstura kuvanog krompira određeni su sadržajem skroba u krtoli (*van Eck, 2007*). Sadržaj skroba u krtolama utiče na osetljivost krtola na povrede, koji zavisi od veličine ćelija skroba (*Storey, 2007*). Za industriju prerade smatra se da je optimalan sadržaj skroba u krtolama oko 15% (*Eilers and Hanf, 1999*). Krtole krompira su sa druge strane značajan izvor esencijalnih amino kiselina triptofana, fenilalanina, lizina, treonina, valina, metionina, leucina i izoleucina.

Hranljiva vrednost krtole krompira određena je sadržajem hemijskih komponenti koje su veoma važne u ishrani ljudi (skrob, proteini, vitamini, ukupni šećeri, redukujući

šećeri i minerali), kao i niskom koncentracijom toksičnih jedinjenja (glikoalkaloida, nitrata, teških metala, pesticida) *Lisinska, 2006; Love and Pavek, 2008*.

Klimatski uslovi, genotip, fenofaze razvoja i tehnologija gajenja određuju produkciju suve materije (*Rivero et al., 2003; Geremew et al., 2007; Poštic et al., 2015; Bročić et al., 2016*). Sadržaj suve materije i skroba, takođe zavisi od krupnoće krtola, ali i od klimatskih uslova. Krupnije krtole generalno gledano imaju manji saržaj suve materije i skroba, ali najsitnije krtole uobičajeno imaju nizak sadržaj suve materije i skroba (*Kolbe and Stephan-Beckmann, 1997*).

Sadržaj skroba zavisi od sadržaja suve materije. Sadržaj skroba je posebno važan u industriji i preradi krompira, ali je interesantan i kod krompira za svežu potrošnju, jer utiče na teksturu. Kasne sorte imaju veći sadržaj suve materije od ranih, jer su duže na parceli i duži je period akumulacije fotosintetskih materija (*Singh and Lovedeep, 2009*).

Ranijim istraživanja dokazano je da sistem gajenja utiče na pokazatelje kvaliteta krtole, kao što su skrob i koncentraciju suve materije (*Roinila et al., 2003*), kao i na koncentraciju hranljivih materija (*Jarvan and Edesi, 2009*).

Krtole dobijene u konvencionalnom sistemu gajenja imale su dovoljno azota (N), bile su krupnije, što je imalo za posledicu niži sadržaj suve materije i skroba (*Tein et al., 2014*). Primenom pesticida i mineralnih đubriva u konvencionalnom sistemu produžava se razvoj biljaka krompira, i krtole postižu punu zrelost, što rezultira većim sadržajem suve materije i skroba u krtoli (*Tein et al., 2014*).

*Hajšlova et al. (2005)* potvrdili su da količina primenjenog N, je u negativnoj korelaciji sa sadržajem suve materije i skroba. Dakle, azotna đubriva u kombinaciji sa nepovoljnim uslovima snižavaju sadržaj suve materije i skroba u krtolama (*Tein et al., 2014*). Stres suše utiče na relativno smanjenje (53,96%;  $P < 0.001$ ) prinos skroba. Sušni indeks osetljivosti zasnovan je na prinosu skroba od 0,81 do 1,23 (*Rudack et al., 2014*).

Kvalitet krompira za preradu zavisi od nekoliko faktora suve materije koja je u jakoj vezi sa sadržajem skroba (*Storey, 2007; Stark and Love, 2003*). Zajedno sa sadržajem šećera definišu unutrašnji i/ili spoljašnji kvalitet prženih proizvoda. Glukoza i fruktoza su preovlađujući monosaharidi u krtolama krompira sa koncentracijom 0,15-1,5% i oni predstavljaju redukujuće šećere. Najzastupljeniji šećeri u krtoli krompira su fruktoza, glukoza i saharoza ostali se nalaze u tragovima (*Woolfe, 1987; Burtom, 1989*).

*Sowokinos (2007)* navodi da odnos između skroba (polisaharida) i redukujućih šećera (monosaharida) određuju kvalitet i pogodnost krompira za industrijsku preradu (čips i pomfit).

Sadržaj šećera u krtolama zavisi od sorte krompira, agroekoloških uslova proizvodnje, načina đubrenja i temperature skladištenja (*Navratil et al., 2007; Pedreschi, 2007; Sowokinos, 2007; Affleck et al., 2008; Thompson et al., 2008; Bethke et al., 2009; Chen et al., 2010*).

Visok nivo redukujućih šećera (pretežno glukoze i fruktoze) se nakuplja u krtolama krompira u uslovima skladištenja na jako niskoj temperaturi 2-4 °C (*Sowokinos, 2007*).

*Bethke et al. (2009)* navode da stres izazvan nedostatkom vode i visokim temperaturama u toku vegetacionog perioda, posebno u fazi ranog nalivanja krtola, mogu redukovati kvalitet krtola krompira, odnosno imaju veliki uticaj na sadržaj šećera u krtoli. Sadržaj šećera saharoze u krtoli se povećava sa rastom jačine stresa.

Toplotni stres i nedostatak vode u toku vegetacionog perioda indukuju promenu u aktivnosti enzima koji su uključeni u metabolizam ugljenih hidrata, iz funkcije sinteze skroba u funkciju mobilizacije skroba (*Thompson et al., 2008*).

Biljke krompira u uslovima stresa (visoke temperature i suša) proizvode adekvatnu količinu asimilata koje mogu podržati nesmetan, kontinuiran rast krtola, ali dolazi do povećane akumulacije saharoze u bazalnom (pupčanom) i vršnom delu krtole ubrzo posle stresa (*Thompson et al., 2008*).

*Storey, (2007)* navodi da je saharoza zastupljena u krtolama krompira u opseku 0,4-6,6%. Saharozu je neredukujući šećer, disaharid i predstavlja najzastupljeniji šećer u krtolama. Mada ne učestvuje direktno u Milardovoj reakciji i ne određuje boju pomfrita, indirektno može imati negativni uticaj putem hidrolize na pojavu fruktoze i glukoze (*Leszkowiat et al., 1990; Wang-Pruski, 2007*) na pojavu obojenosti prilikom termičke obrade u postupku prerade krompira.

Promena boje proizvoda od krompira je nedostatak koji se dešava kao posledica kuvanja (ključanje), pečenja, prženja, ili dehidracije. Tamna boja nastaje kao rezultat neenzimskog oksidacionog procesa tokom kuvanja, koja dostiže svoj maksimum 2 h posle kuvanja. Promena boje krompira posle kuvanja je najraširenija i najnepoželjnija osobina sorti krompira (*Wang-Pruski, 2007*).

Kuvanjem dolazi do oksidacione reakcije kompleksa ferohlorogenih kiselina, što ima za posledicu pojavu plavo-sivog jedinjenja feri-dihlorogenih kiselina. Ovo sugeriše da sorte sa povećanom koncentracijom hlorogenih kiselina pokazuju veću osetljivost na tamnjenje posle kuvanja. Takođe, gvožđe (Fe) je uključeno u ovu reakciju. Međutim, gvožđe helatirajući agensi, kao što su limunska kiselina, askorbinska



kiselina, malati, fosfati i EDTA, mogu smanjiti osetljivost sorti na tamnjenje posle kuvanja sprečavajući reakciju gvožđa sa hlorogenim kiselinama. Tamnjenje posle kuvanja je kvantitativna osobina koja je dominantno definisana genetičkim faktorima, odnosno zavisi od sorte (*Wang-Pruski, 2007*). Druge osobine kvaliteta, kao što su boja pokožice, boja jezgra krtole boja posle prženja nisu povezane sa tamnjenjem posle kuvanja.

Prirodni faktori, kao što su vegetacioni period-sezona proizvodnje, lokalitet, potom uslovi čuvanja u značajnoj meri u interakciji sa genetičkim faktorima u izvesnom stepenu definišu tamnjenje posle kuvanja kao vrlo značajnu kvantitativnu osobinu kvaliteta krtole. Svakako, agroekološki uslovi proizvodnje useva krompira i dužina čuvanja krtola u najvećoj meri doprinose povišenoj osetljivost na tamnjenje posle kuvanja.

Tip zemljišta i lokacija proizvodnje imaju značajan uticaj na definisanje osetljivosti prema tamnjenju posle kuvanja. Krompir gajen u vlažnim i hladnim uslovima pokazuje veću osetljivost na tamnjenje posle kuvanja, nego krompir gajen u suvim i sunčanim uslovima. Povećana količina azota i organskih materija u zemljištu povećavaju koncentraciju hlorogenih kiselina u krtolama (*Wang-Pruski, 2007*).

Prekomereno đubrenje azotom ima za posledicu povećanja sadržaja azota u krtolama, u odnosu na sadržaj kalijuma u krtoli, što povećava osetljivost krtola na tamnjenje posle kuvanja. Takođe, niža pH vrednost kiselih zemljišta povećava bio sintezu hlorogenih kiselina u krtolama.

*Ohara-Takada et al. (2005)* utvrdili su jaku korelaciju između sadržaja redukujućih šećera (glukoze i fruktoze) i koncentracije akrilamida. *Affleck et al. (2008)* su utvrdili jaku linearnu vezu između sadržaja glukoze i boje pomfrita.

Tokom prženja krompira na visokoj temperatura, karbonilne grupe redukujućih šećera (glukoza i fruktoza) reaguju sa slobodnom amino grupom i dolazi do Milardove reakcije, koja ne predstavlja pojedinačnu reakciju već kompleks reakcija gde amino jedinjenja (najčešće slobodne amino kiseline) i redukujući šećeri (kod krompira glukoza i fruktoza) reaguju, što ima za posledicu neprihvatljivu pojavu tamne boje pomfrita (*Coleman et al., 1996; Haase, 2007; Sowokinos, 2007*).

Visok sadržaj redukujućih šećera ne samo da dovodi do tamnjenja, već su izvor akrilamida Milardovom reakcijom sa asparaginom tokom visokih temperatura prženja. Akrilamid se smatra kancerogenim 2A grupe (*International Agency for Research on Cancer, 1994*) i neurotoksinom i visoko je nepoželjan za potrošače.

Količina akrilamida u prženim produktima krompira direktno je određena sadržajem redukujućih šećera u krtolama, čiji sadržaj raste čuvanjem krompira na niskim temperaturama (*Olsson et al., 2004; De Wilde et al., 2005; Williams, 2005*).

Akrilamid predstavlja kristal bez boje i mirisa, čija je tačka topljenja na 84,5 °C koji nastaje hidratacijom iz acilonitrila. Pre nego što je otkriven u proizvodima hrane, akrilamid bio je poznat u hemijskoj industriji i kao komponenta duvanskog dima. Akrilamid je poznat kao kancerogena materija iz eksperimenata sa životinjama, koji nastaje iz namirnica bogatih ugljenohidratima, kao rezultat zagrevanja na visokim temperaturama (*Pedreschi, 2007*). Akrilamid nije utvrđen u nezagrevanim, ili kuvanim proizvodima na nižim temperaturama, već nastaje zagrevanjem na visokim temperaturama preko 100 °C. Isti autori tvrde da se akrilamid formira zagrevanjem na temperaturama preko 120 °C, proizvoda bogatim skrobom, kao što su čips i pomfrit.

Veoma je važno da se potencijalna sposobnost različitih sorti za obrazovanje akrilamida tokom zagrevanja na visokim temperaturama nalazi u linearnoj korelaciji sa sadržajem redukujućih šećera (glukoze i fruktoze) i amino kiseline asparagina (*Pedreschi, 2007*).

Biljka krompira za svoj razvoj zahteva više od 13 elemenata (*Harris, 1992*), koje čine makroelementi (N, P, K, Ca, Mg, S) kao i mikroelementi (Cl, Fe, Mn, B, Zn, Cu, Mo).

Azot (N), fosfor (P) i kalijum (K) su tri najbitnija elementa koji određuju prinos useva (*Dreyer, 2014*). Adekvatna ishrana N rezultira visokim prinosom dobrog kvaliteta (*Gianquinto et al., 2004*). Status mineralne ishrane biljke krompira u velikom stepenu definiše sposobnost same biljke da sebe zaštiti od napada patogena (*Agrios, 2005*), koji su jedan od glavnih karakteristika kvaliteta pored sveukupnih uslova ishrane.

*Tein et al.* (2014) ističu da su na prosečan prinos, ukupan sadržaj N i NO<sub>3</sub> u krtoli, i koncentraciju Mg značajno uticali sistem gajenja i godina i njihova interakcija. Prinos krtola bio je veći u konvencionalnom sistemu gajenja, sa primenom azotnih đubriva. Korišćenjem prosečnih i visokih količina mineralnih azotnih đubriva raste ukupni N i NO<sub>3</sub> koncentracija u krtolama. Korišćenjem N đubriva neznatno se smanjivala koncentracija Mg. Sistem gajenja nije značajno uticao na koncentraciju K, Ca, suhu materiju i skrob u krtoli.

Nizak sadržaj K u biljnim proizvodima nije poželjna osobina, jer takav biljni produkt ima smanjenu nutritivnu vrednost (*Rengel and Damon, 2008*). *Trehan and*

*Sharma (2002)*, navode da prosečan sadržaj K kod različitih sorti krompira varira između 2,6 i 3,6%.

Kalijum je vitalni element za sveobuhvatni rast biljke, prinos, kvalitet i otpornost useva na stres. On igra jednu od glavnih uloga u fiziološkim procesima biljke (*Zorb et al., 2014*), poboljšava pogodnost za kuvanje i preradu (*Marschner, 1995*), povećava otpornost krtola od povreda (*Panique et al., 1997*) i utiče na koncentraciju suve materije (*Imas and Basal, 1999*).

Viši nivo sadržaja K u krtoli povećava debljinu ćelijskog zida epidermisa, koji pomaže u prevenciji napada od patogena (*Dordas, 2008*). Visok nivo K u krtoli redukuje mogućnost pojave *Fusarium spp.* (*Srihuttanum and Sivasithamparam, 1991*). Kalijum ulazi u sastav brojnih enzima na kojima se zasnivavaju brojne imunološke reakcije od kojih zavisi otpornost useva na biljne bolesti takođe.

Kalcijum (Ca) je element koji pomaže u ojačavanju i zadebljevanju ćelijskih zidova i na taj način doprinosi većoj otpornosti na patogene organizme (*Easterwood, 2002; Palta, 2010*). Katjoni kalcijuma  $Ca^{++}$  su odgovorni za održavanje regulacije čvrstine tkiva (*Lambert et al., 2005*) i tolerancije na izmrzavanje (mraz). Visok nivo Ca u krtoli povećava otpornost prema patogenima vlažnu trulež (*Erwinia spp.*)-soft rot i suhu trulež (*Fusarium spp.*)-dry rot. Takođe, kalcijum obezbeđuje visok stepen zasićenosti masnih kiselina u ćelijskoj membrani i tolerantnost na visoke temperature, pregrevanje i stresne uslove (*Palta, 2010*).

*Warman and Havard (1998)* su ustanovili viši sadržaj Mg u krtolama dobijenim iz organskog sistema gajenja, u odnosu na konvencionalni sistem gajenja. Magnezijum (Mg) igra važnu ulogu u otpornosti krtole na bolesti, kao i Ca. Magnezijum ima uticaj na brojne fiziološke procese u biljci, dakle utiče na stanje biljke sveobuhvatno zdravstveno stanje i njenu osetljivost na različite bolesti krompira (*Huber and Jones, 2013*). Viši nivo Mg u krtoli redukuje pojavu vlažne truleži (*Erwinia spp.*), mada Ca ima veći uticaj na pojavu vlažne truleži nego Mg (*Mcguire and Kelman, 1986*).

Krtola krompira se ne smatra bogatim izvorom Ca i Mg, ali ima važnu ulogu u kontroli fizioloških poremećaja i pojave bolesti krompira (*Brown et al., 2012*). Kalcijum u krtoli smanjuje pojavu šupljeg srca, pojavu modrica, skladišne truleži i braon mrlja (*Palta, 1996, 2010; Ozgen et al., 2006*). *Tein et al. (2014)* navode da godina jako utiče na sadržaj Ca u krtoli. Najveći sadržaj Ca u krtoli konstatovan je u godini koja je bila najtoplija i sa manje padavina.

Značaj izvođenja uporednih istraživanja različitih sistema gajenja pokazala je nedavna studija relativnog uticaja plodoređa, đubrenja (organska nasuprot konvencionalnim đubrivima), zaštite useva (sa i bez pesticida) na koncentraciju teških metala u pšenici (*Cooper et al., 2011*). Istraživanje je pokazalo da mineralna đubriva i pesticidi imaju suprotstavljajući (a nekad suprotni) efekat na koncentraciju teških metala: korišćenjem mineralnih đubriva povećava se koncentracija Cd, Ni, Cu i Zn, u poređenju sa usevima gde je primenjen kompost; dok je primena pesticida rezultirala opadanjem sadržaja Cu i Zn, dok je koncentracija Cd i Ni ostala ista u poređenju sa usevima bez primene pesticida (*Cooper et al., 2011*).

Biološka vrednost krtole krompira veća je od graška, pšenice i pirinča (*Bartova et al., 2009; Ozturk et al., 2010; Peksa, 2003*).

Vitamin C obuhvata L-askorbinsku kiselinu (AA), kao i L-dehidroaskorbinsku kiselinu (DHA), koje ispoljavaju antioksidativnu aktivnost i učestvuju u različitim biološkim funkcijama, uključujući rast ćelija, organogenezu, sintezu kolagena, apsorpciju neorganskog gvožđa, inhibiciju formiranja nitrozamina i jačanje imunog sistema (*Naidu, 2003*).

Sadržaj vitamina C je veoma promenljiv i zavisi od sorte, agroekoloških uslova proizvodnje i uslova čuvanja (*Leszczynski, 2012; Love and Pavek 2008; Tajner-Copek, 2006*). Štaviše, vitamin C je najjači antioksidans rastvorljiv u vodi, koji štiti organizam posebno od raka želuca i jednjaka (*Czerwiecki, 2009; Grajek, 2004; Kris-Etherton et al., 2002*).

Genotip, odnosno sorta ima odlučujuću ulogu u akumulaciji vitamina C (AA-askorbinska kiselina) i sadržaju fenola u krtolama (*Ierna and Melilli, 2014*).

Voće i povrće ima širok spektar fitohemikalija sa antioksidativnim osobinama koje su poznate kao korisni promotori zdravlja. Među povrćem, krompir se smatra važnim izvorom antioksidanasa u ljudskoj ishrani koji sadrži vitamin C, fenolne kiseline, karotenoide i flavonoide (*Brown, 2005*).

FAO (2002), ukazuje na visok značaj dnevnog unosa vitamina C, pri čemu prosečne vrednosti treba da se kreću od 25 do 45 mg/dan<sup>-1</sup>. Potrebe odraslog čoveka po danu su 100-120 mg/dan<sup>-1</sup>, kako bi se smanjio rizik pojave srčanih bolesti, pojave moždanog udara i kancerskih oboljenja (*Naidu, 2003*).

Prosečan sadržaj vitamina C u krtoli je oko 20 mg/100 g sveže mase, što čini do 13 % ukupnog antioksidativnog kapaciteta (*Chu et al., 2002; Brown, 2005*).

*Love and Pavek* (2008) u svojim istraživanjima navode da uslovi čuvanja utiču na sadržaj vitamina C u krtolama. Isti autori su utvrdili da sadržaj askorbinske kiseline opada sa 30 na 8 mg/100 g tokom čuvanja u period 8-9 meseci na temperaturi 10 °C.

Fenolne kiseline (hlorogena, kafeinska i ferulna kiselina), koje nastaju sa drugim jedinjenjima, kao što su flavonoidi, antocijani i lignini kroz fenilpropanoidni put, takođe imaju nekoliko važnih uloga u ishrani i zdravlju ljudi (*Manach et al., 2004*). Oni deluju protiv slobodnih radikala (*Reddivari et al., 2007*), za koje je poznato da su uključeni u patogenezu i napredovanje mnogih degenerativnih bolesti, kao što su kardiovaskularne bolesti i kancerskih oboljenja (*Yang et al., 2001*).

Do danas ne postoji dnevna preporuka za unos fenolnih jedinjenja. Postoji veliki broj strukturno različitih polifenola, koji su odgovorni za zdravlje, ali ne postoji dovoljno informacija za preporuku dnevnog unosa za svaki od njih i smatra se da to neće biti moguće ni u doglednoj budućnosti (*Williamson and Holst, 2008*). Glavna fenolna jedinjenja u krtoli krompira su hlorogena kiselina, kafeinska kiselina, skopolin, ferulna kiselina, neohlorogena kiselina i kriptohlorogena kiselina. Interesantno je da kora krtole (pokožica/ljuska) sadrži dvostruko veću količinu nego jezgro.

Biljke pod uticajem biotičkog stresa, t.j. napada nekog patogena, ili abiotičkog stresa izazvanog ekstremnim vodnim režimom, ekstremnim temperaturama, zagađenošću vazduha, ekstremnom insolacijom i sl., proizvode veliku količinu molekula reaktivne vrste kiseonika (*Scandalios, 2005*). Međutim, biljke su razvile vlastitu odbranu pomoću antioksidativnog mehanizma, kojim izbacuju reaktivnu vrstu kiseonika. Vodonik peroksid (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) je osnovna vrsta reaktivnog kiseonika u biljkama. Smatra se da prilikom oksidativnog stresa (kada se nakupi u velikoj količini) izaziva štete, ali i indukuje odbrambeni mehanizam protiv oksidativnog stresa (*Kuzniak and Urbanek, 2000*). Upravo su polifenoli (fenolne kiseline, flavonoidi i antocijani) ti sekundarni metaboliti koje biljka produkuje u odbrani od stresnih uslova sredine, uključujući ultravioletnu radijaciju, napad patogena itd. (*Andre et al., 2007*).

Selekcionisane sorte krompira sadrže značajne količine antioksidanasa uključujući vitamin C, fenolne kiseline, flavonoide i karotenoide (*Hale et al., 2008*). Vitamin C je najproučavaniji antioksidans u biljkama (*Smirnoff, 1996; Smirnoff, 2000*). Askorbinska kiselina je jak antioksidans, jer poseduje sposobnost doniranja elektrona u mnogim enzimskim i neenzimskim reakcijama (*Blokhina et al., 2003*). Askorbinska kiselina može direktno da redukuje (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) u vodi putem askorbat peroksidaze (*Noctor and Foyer, 1998*).

*Takahama and Oniki (1997)* navode da su upravo fenolna jedinjenja uključena u izbacivanje H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> iz biljnih ćelija, a *Blokhina et al. (2003)* su *in vitro* utvrdili da su polifenoli značajno efektivniji antioksidansi, nego askorbinska kiselina u aktivnosti čišćenja od slobodnih radikala.

Hlorogena kiselina predstavlja 90% ukupnih fenola u krtoli krompira (*Friedman, 1997*). U poređenju sa drugim povrćem, sadržaj askorbinske kiseline i fenola u krtoli krompira nisu naročito veliki, takođe njihov sadržaj varira iz više razloga (*Friedman, 1997; Dale et al., 2003; Love et al., 2003; Brown, 2005; Reddivari et al., 2007*). Ipak, krompir zbog njegove velike potrošnje je glavni izvor askorbinske kiseline i fenola u ishrani u Evropi (*Davey et al., 2000; Brat et al., 2006*).

Krtola krompira je bogata dijetetskim vlaknima, ugljenim hidratima, visokokvalitetnim proteinima, vitaminima i mineralima. Najvažnije, poslednja istraživanja ukazuju da je krtola bogata antioksidantima. Mnoge studije govore o pozitivnom uticaju na zdravlje ljudi fenolnih kiselina koje su anti mutagene, antikancerogene i snižavaju nivo glukoze i holesteola (*Eryigit et al., 2014*).

Tab. 1. Kvalitet i biološka vrednost krtola krompira

Pokazatelj	Konvencionalna	Organska
Suva materija (%)	20,3 <sup>a</sup> ; 19,0 <sup>b</sup>	20,0 <sup>a</sup> ; 20,1 <sup>b</sup>
Ukupni N (% DM) <sup>a</sup>	1,56	1,47
Nitrati (mg/kg FM)	223 <sup>a</sup> ; 250 <sup>b</sup>	191 <sup>a</sup> ; 158 <sup>b</sup>
Fe (mg/kg FM) <sup>b</sup>	6,6	5,9
Zn (mg/kg FM) <sup>b</sup>	2,7	2,6
Mn (mg/kg FM) <sup>b</sup>	1,9	1,6
Askorbinska kis. (mg/kg FM) <sup>b</sup>	92,2	89,6
Hlorogene kis. (mg/kg FM) <sup>b</sup>	143,7	207,6
Ukupni glikoalkaloidi (mg/kg FM) <sup>b</sup>	60,5	81,4
α- Solanin (mg/kg FM) <sup>a</sup>	35,3	30,4
α- Chaconin (mg/kg FM) <sup>a</sup>	55,6	53,2

a- *Bártová et al., (2013)*; b- *Hajšlová et al., (2005)*

Sorte krompira koje poseduju izraženiju boju kore i jezgra su prirodan izvor fitohemikalija kao što su karotenoidi, fenolna jedinjenja, flavonoidi i antocijani (*Rejes and Cisneros-Zevallos, 2003; Reyes et al., 2004; Ah-Hen et al., 2012*) koje smanjuju rizik pojave hroničnih bolesti, uključujući kancer, starosnu povezanu neuronsku degeneraciju i kardiovaskularne bolesti (*Herberg et al., 1998; Velioglu et al., 1998; Tamimi et al., 2002*).

Fenolna jedinjenja su uglavnom distribuirana u pokožici (*peridermu*) i tkivu kore (*cortex*) krtole (*Friedman, 1997*). *Hasegawa et al. (1966)* navode da se oko 50% fenolnih jedinjenja nalaze u pokožici u susednom tkivu kore krtole i njihova koncentracija ka unutrašnjosti, centru krtole opada.

Veći sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole, u odnosu na sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole utvrdili su mnogi autori (*Al-Saikhan et al. 1995; Reyes et al., 2005; Nara et al., 2006; Ah-Hen et al., 2012*).

*Ah-Hen et al. (2012)* su u svojim istraživanjima utvrdili veći sadržaj ukupnih polifenola kod crvene sorte Desiree, u odnosu na sadržaj ukupnih polifenola kod bele sorte Shepody. Takođe, isti autori su utvrdili veći antioksidativni kapacitet u kori krtole, u odnosu na konstatovan antioksidativni kapacitet u jezgru krtole.

Krompir proizveden u organskom sistemu gajenja upoređivan sa konvencionalnim sistemom gajenja ima veći antioksidativni kapacitet, sadržaj polifenola i hlorogenih kiselina (*Eryigit et al., 2014*).

Krtole koje imaju belo meso sadrže niži nivo karotenoida, u odnosu na žuto/narandžastu boju mesa (*Morris et al., 2004*). Sadržaj karotenoida u krtoli krompira ima presudnu ulogu u oceni hranljive vrednosti, kao najvažnijeg elementa kvaliteta. U krtolama krompira postoji široka varijacija u nivou akumulacije karotenoida (*Taylor et al., 2014*).

Veoma je važno da je veliki broj istraživanja potvrdio da je antioksidativni kapacitet krtole krompira u pozitivnoj korelaciji sa sadržajem ukupnih polifenola (*Brown, 2005; Reddivari et al., 2007; Chirinos et al., 2007; Camire et al., 2009*).

#### **2.4. Broj primarnih nadzemnih izdanaka (PNI) po biljci**

Broj PNI po biljci značajno varira u zavisnosti od sorte, uslova proizvodnje, veličine posađene krtole, broja klica po krtoli i fiziološke starosti krtole (*Reestman & de Wit, 1959; Bokx & van der Want, 1987; Allen et al., 1992; Zarzynska, 1995; Maksimović, 1996; Sturz et al., 2000; Wurr et al., 2001; Khan et al., 2004; Poštić i sar., 2011b; Poštić i sar., 2012a; Momirović et al., 2016*).

Broj PNI po biljci je izuzetno značajna osobina jer utiče na razvoj nadzemne mase, odnosno asimilacione površine (*Van der Zaag, 1992; Struik, 2007a*), broj zametnutih krtola po biljci, odnosno ukupan prinos (*Jakovljević i Šušić, 1975; Bokx &*

*Want, 1987; Beukema & Zaag, 1990; Jevtić, 1992; Zarzynska, 1995; Maksimović, 1996; Jovović, 2001; Khan et al., 2004; Poštić i sar., 2012a; Momirović et al., 2016).*

*Allen & Wurr (1992)* navode da je broj PNI najbolji pokazatelj u oceni gustine useva krompira. PNI se razvijaju iz klica, koje izbijaju iz okaca sa površine semenskih krtola. Iako je poznato da razlike u broju PNI mogu biti posledica različitog režima klijanja krtola (*Allen et al., 1992*) one se mogu javiti i kao posledica porekla sadnog materijala krompira (*O'Brien & Allen, 1986; Gill & Waister, 1987*). Sorte koje se odlikuju apikalnom dominantnošću, obrazuju manji broj PNI po biljci. Ujednačeno aktiviranje klica stimuliše razvoj većeg broja PNI (*Bokx & van der Want, 1987*).

Preko broja PNI direktno se utiče na broj krtola po biljci, odnosno ukupan prinost krtola (*Bokx & van der Want, 1987; Zarzynska, 1995; Maksimović, 1996; Khan et al., 2004; Momirović et al., 2016*).

*Dokić et al. (1988)* su utvrdili pozitivnu korelaciju između đubrenja i broja stabljika. Prema *Bokx-u & van der Want-u (1987)* krtole veličine 45-55 mm (90 g) daju 2 puta više stabala u odnosu na krtole 28-35 mm (25 g). Tako npr., krtole veličine 28-35 mm obrazuju 2-2,5 stabala po biljci, krtole 35-45 mm obrazuju 3-5 stabala, a krtole veličine 45-55 mm formiraju 4-7 stabala. *Jovović (2001)* navodi da većina sorti krompira formira 4-8 PNI po biljci. *Bus & Wustman (2007)* tvrde da se sadnjom optimalnog broja krtola, postiže optimalan broj PNI.

*Ierna and Parisi (2014)* navode u svojim istraživanjima veoma značajan uticaj sistema gajenja i sorte na nadzemnu masu biljke, dok je samo sorta veoma značajno uticala na broj primarnih nadzemnih izdanaka.

## **2.5. Broj krtola po biljci**

Mnogi autori ističu da je broj krtola po biljci sortna osobina, ali u velikoj meri linearno zavisi od broja primarnih (glavnih) stabala po biljci, veličine semenske krtole, agroekoloških uslova i tehnologije proizvodnje (*Bokx and van der Want, 1987; Beukema and van der Zaag, 1990; Momirović i sar., 2000b; Jovović, 2001; Tadesse et al., 2001; Poštić i sar., 2012ac; Gvozden, 2014; Poštić i sar., 2015; Momirović et al., 2016*).

Autori *Van dam et al. (1996)*, *Barkley (2005)* i *Gvozden (2014)* u svojim istraživanjima dobili su veći broj krtola po biljci na nižim nego na višim temperaturama vazduha. Više temperature odlažu inicijaciju krtola (*Struik et al., 1989b*) i jako smanjuju



učešće suve materije u krtolama (Ewing, 1981; Ben Khedher & Ewing, 1985; Struik et al., 1989a; Bennett et al., 1991; Wheeler et al., 1986). Međutim, suprotno od predhodnih autora Struik et al. (1989a) navode da više temperature u nekim slučajevima mogu izazvati grananje primarnih stolona i potencijalno nastajanje više mesta za obrazovanje krtola.

Povećana vlažnost zemljišta utiče na formiranje manjeg broja krtola po biljci (Илчанев и Мопов, 1991), smanjenje ukupnog prinosa i povećanog učešća sitnih krtola (Ilin, 1993). Autori Mackerron & Jefferson (1988) kao i Dwyer & Boisvert (1990) cit. Walwort & Carling (2002) konstatovali su da nedostatak vode u zemljištu utiče na povećanje broja krtola sitnijih frakcija, a pojava suše u ranim fazama razvića dovodi do redukcije ukupnog broja krtola. Đokić et al. (1988) navode da postoji pozitivna korelacija između đubrenja i broja krtola po biljci.

Bus & Wustman (2007) navode da se sadnjom optimalnog broja krtola, postiže optimalan broj krtola po primarnom stablu. Autori Schick & Horfe (1962) ističu da 12-14 krtola po biljci predstavlja optimalan broj krtola za uslove srednje Evrope. Za većinu sorti broj zametnutih krtola po primarnom stablu se kreće od 2-4 (Jakovljević, 1997). Broj krtola po biljci raste sadnjom krtola veće veličine (Poštić i sar., 2012a). Barčik i sar. (2003) su utvrdili da je formiranja stolona, broj krtola i njihove osobine definisane genetičkim faktorima, ali da meteorološki uslovi u kombinaciji sa osobinama zemljišta, određuju u kojoj će se meri te osobine ispoljiti.

Ierna and Parisi (2014) navode u svojim istraživanjima da su konstatovali značajan uticaj sistema gajenja i visoko značajan uticaj sorte na broj krtola po biljci.

## **2.6. Prosečna masa krtole**

Prosečna masa krtole je sortna odlika, ali u velikoj meri zavisi do delovanja agroekoloških faktora, primenjene agrotehnike, od načina formiranja kućice (гнезда), veličine semenske krtole, broja primarnih stabala po biljci, broja krtola po biljci, dužine stolona (Midmore, 1984; Đokić, 1988; Ilin, 1993; Van Dam et al., 1996; Jovović, 2011; Poštić i sar., 2012a; Gvozden, 2014; Poštić i sar., 2015).

Diskusija o postizanju optimalne veličine krtola pri žetvi je trajan i kontinuiran proces. Fiziološki procesi, koji određuju broj i veličinu krtola, su mnogostruki i postoji mnogo agronomskih i fizioloških faktora koji su uključeni i utiču na te procese (Bus & Wustman, 2007). Krupnoća krtola i njihov broj u mnogome zavise od broja glavnih

stabala po biljci, tako da se pri povećanju broja primarnih stabala formira veći prinos krtola, ali ne i njihova prosečna težina i obrnuto. Stoga je kontrola broja glavnih stabala osnovni uslov koji treba da ispune proizvođači krompira, ako žele da kontrolišu veličinu krtole u skladu sa zahtevima tržišta (*Bus & Wustman, 2007*). *Bussan et al. (2007)* navode u svojim istraživanjima da su krtole bile sitnije u godini kada je obrazovan veći broj primarnih stabala po biljci.

Krupnoća krtola zavisi od veličine vegetacionog prostora po biljci, odnosno od razmaka sadnje (*Bugarčić et al., 1994; Gvozden, 2014*). Sorte sa dužim vegetacionim periodom odlikuju se većom prosečnom težinom krtola. Više temperature stimulišu vegetativni razvoj, smanjuju formiranje krtola i prosečnu masu krtola, prinos krtola, žetveni indeks i koncentraciju suve materije u krtolama (*Tadesse et al., 2001*).

*Ierna and Parisi (2014)* navode u svojim istraživanjima da su utvrdili visoko značajan uticaj sistema gajenja i sorte na prosečnu masu krtole.

## **2.7. Prinos krtola krompira**

Prinos krompira zavisi od sorte i njenog genetičkog potencijala, agroekoloških uslova i nivoa primenjene agrotehnike, veličine semenske krtole, broja primarnih stabala po biljci i broja krtola (*Knowles et al., 2003; Khan et al., 2004; Momirović et al., 2010; Poštić i sar., 2012a; Gvozden, 2014; Poštić i sar., 2015; Momirović et al., 2016*). *Struik & Wiersema (1999)* navode da kašnjenje formiranja krtola, može uticati na povećanje ukupnog prinosa kada je vegetacioni period dovoljno dug da omogućava duže trajanje nadzemne vegetativne mase. Najveći prosečni prinos možemo očekivati kod sorti koje imaju najveću prosečnu težinu krtola i najduži vegetacioni period, što znači da se u uslovima dužeg nalivanja krtola dobijaju krupnije krtole i veći ukupan prinos. Međutim, ovo često ne mora biti potvrđeno u praksi, jer rane i srednje-rane sorte koje se odlikuju ranom tuberizacijom i brzim nalivanjem krtola u uslovima sušnih leta najčešće daju veće prinose od rodnih srednje-kasnih i kasnih sorti (*Poštić, 2013*).

Više temperature vazduha stimulišu vegetativni razvoj, smanjuju formiranje krtola, prosečnu masu krtole i prinos krtola, žetveni indeks i koncentraciju suve materije u krtolama (*Borah & Milthorpe, 1962; Bodlaender, 1963ab; Midmore, 1984; Van Dam et al., 1996; Tadesse et al., 2001; Gvozden, 2014*). Visok sadržaj suve materije u krtolama na nižoj temperaturi nego na višoj temperaturi je povezan sa pozitivnim uticajem nižih temperatura na sintezu skroba (*Wolf et al., 1991; Lafta & Lorenzen,*

1995). *Tadesse et al. (2001)* su utvrdili da temperature za vreme nalivanja krtola mnogo važnije za postizanje visokih prinosa, nego temperature u ranim fazama razvoja. *Lahlou et al. (2003)* navode da suša može smanjiti prinos krtola od 11 do 53%. *Tomasiewicz et al. (2003)* navode da deficit vode u zemljištu u periodu formiranja stolona i zametanja krtola ima ključnu ulogu u obrazovanju prinosa. *Pereira & Shock (2006)* navode da opadanje prinosa krompira u zemljištu zasićenom vodom proizilazi usled povećanja broja patogena i ispiranja azota iz plitkog rizosfernog sloja korena, odnosno pogoršanja uslova rasta i razvića biljke.

*Bokx & van der Want (1987)* su utvrdili da ukupan prinos krtola veoma zavisi od gustine sadnje, broja krtola po biljci i broja primarnih stabala po biljci. Razvijenije biljke imaju veću asimilacionu površinu, pa time i veću mogućnost za obrazovanje dobrih prinosa (*Jakovljević i Šušić, 1965*). Mnogi autori (*Wurr, 1974; Beukema & van der Zaag, 1990, Jevtić, 1992; Van der Zaag, 1992; Jovović, 2001*) navode da između prinosa krtola i gustine glavnih stabala postoji jaka veza, kao i između prinosa, veličine krtola i gustine primarnih stabala. *Maksimović (1996)* smatra da je za postizanje maksimalnog prinosa optimalna gustina oko 25 primarnih stabala po kvadratnom metru. Broj primarnih stabala po biljci je izuzetno značajna osobina, jer od nje u velikoj meri zavisi broj zametnutih krtola, a samim tim i veći prinos (*Beukema & van der Zaag, 1990; Jovović, 2001; Momirović et al., 2016*).

Za postizanje optimalnog prinosa semenske krtole pre sadnje moraju biti u optimalnoj fiziološkoj fazi (*Bus & Wustman, 2007; Poštić, 2013*). Prema rezultatima istraživanja koje su obavili *Jakovljević i Šušić (1965)* najbolji rezultati se dobijaju sadnjom krtola težine 70-80 g. *Jakovljević (1997)* navodi da se visoki prinosi postižu kada se obrazuju tri krole po primarnom stablu. Autori *Đokić et al. (1988), Ilin i sar. (1997)* su utvrdili pozitivnu korelaciju između đubrenja i ukupnog prinosa. *Brown et al. (2003)* navode da se prinos useva krompira može povećati uništavanjem cime približno tri nedelje pre prirodnog izumiranja u poređenju sa ranijim uništavanjem cime, ili prirodnim izumiranjem.

Istraživanja pokazuju da je prinos iz organske proizvodnje niži i više varijabilan, u poređenju sa konvencionalnim (*Smith et al., 2007*). Skoriji nalazi (*De Ponti et al., 2012; Seufuret et al., 2012*) pokazuju da prinos u organskoj proizvodnji predstavlja 75 do 80% od konvencionalne proizvodnje. Međutim, veličina variranja prinosa između biljnih vrsta nije ista, kod krtolastih useva variranje je veće nego kod žitarica. Na

primer, *De Ponti et al. (2012)* navode da produkcija krtolastih useva predstavlja 70%, u odnosu na konvencionalnu produkciju i sa visokom varijabilnošću (37-114%).

Tab. 2. Prinos krompira i varijacije komponenti prinosa u Evropi

Parametar	Kasni usev krompira		Rani usev krompira*	
	Konvencionalna	Organska	Konvencionalna	Organska
Prinos (t ha <sup>-1</sup> )	19-61 <sup>a</sup>	13-35 <sup>a</sup>		
	42-48 <sup>b</sup>	33-38 <sup>b</sup>	16-45	10-33
	32-48 <sup>c</sup>	16-32 <sup>c</sup>		
Prinos tržišnih krtola (t ha <sup>-1</sup> )	37-42	27-29	-	-
Prosečna težina krtole (g)	-	-	50-120	40-110
Suva materija (%)	17-21	19-21	14-22	16-23
	21-23	21-24		

\* *Ierna & Parisi,(2014)*, a *Hajšlová et al.(2005)*,b *Palmer et al. (2013)*,c *Tein et al. (2014)*;

*Finckh et al. (2006)* navode da relativno veliko variranje prinosa između organske i konvencionalne proizvodnje krompira uglavnom se pripisuje neadekvatnoj zaštiti od bolesti i štetočina, naročito od plamenjače krompira (*Phytophthora infestans*).

Režim ishrane biljaka (đubrenje), takođe značajno doprinosi nižim prinosima u organskom sistemu proizvodnje (*Van Delden, 2001; Haase et al., 2007*). Ukupni prinos i prinos tržišnih krtola bio je značajno veći u konvencionalnom sistemu gajenja, u odnosu na ukupan prinos i prinos tržišnih krtola u organskom sistemu gajenja (*Palmer et al., 2013*).

Tab. 3. Površine pod proizvodnjom krompira u organskom sistemu gajenja 2007.-2008. godine

Zemlja	Površine pod organskom proizvodnjom krompira (ha)	Organski krompir u potpuno organskoj proizvodnji (%)	Organska proizvodnja u ukupnoj proizvodnji krompira (%)
Danska	1.268	0,84	3,08
Nemačka	8.150	0,90	2,96
Engleska	3.270	0,44	2,35
Holandija	1.271	2,52	0,79
Poljska	1.861	0,59	0,33
SAD	3.348	0,17	0,73
Južna afrika	398	0,91	0,69
Kanada	447	0,07	0,28

*Canali et al.: in He et al. (eds.): (2012)*,

Najveće površine pod organskom proizvodnjom krompira u Evropi nalaze se u Nemačkoj 8,150 ha, Engleskoj 3,270 ha, Poljskoj 1,861 ha, Holandiji 1,271 ha i Danskoj 1,268 ha (tabela 3.).

Na ukupan prinos krtola značajno je uticao sistem gajenja, genotip i godina. Smanjenje ukupnog prinosa u organskoj proizvodnji se pripisuje niskoj pristupačnosti N (*Van Delden, 2001; Van Delden et al., 2003; Möller et al., 2007; Lynch et al., 2012; Palmer et al., 2013; Ierna and Parisi, 2014*). Do sličnih rezultata došli su i *Möller et al. (2007)*, koji navode da varijacije prinosa u organskom sistemu gajenja su u zavisnosti od pristupačnog N (prinos varira oko 48%), odnosno od pojave plamenjače (oko 25%).

U organskoj proizvodnji od izuzetne važnosti je strogo praktikovanje čvrste plodoredne šeme, kao i gajenje adekvatnih pokrovnih useva, te primena odgovarajućih pred-tretmana, što je naročito važno u ranoj proizvodnji krompira. *Haase et al. (2007)* konstatuju da su leguminoze posebno značajne kao predusev i da pozitivno utiču na krupnoću krtola i prinos.

### 3. MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA

Istraživanja su izvedena u tri faze: gajenje biljaka četiri sorte krompira u tri sistema zemljoradnje u poljskim mikroogledima; ocena produktivnih osobina, kvaliteta i biološke vrednosti krtola; statistička obrada dobijenih podataka.

Proučavanja uticaja sistema gajenja krompira (konvencionalnog, integralnog i organskog) na produktivne osobine, kvalitet i biološku vrednost krtola različitih sorti krompira izvedena su u periodu 2013-2015. godine u severnoj Bosni, region Lijeve polja na lokalitetu u ataru sela Laminci (45° 06' N, 17° 20' E), KO Gradiška, na nadmorskoj visini 90 m.

Poljski ogledi su izvedeni na zemljištu tipa aluvijum, a mikroogledi su postavljeni kao dvofaktorijalni u split-plot sistemu sa četiri ponavljanja.

Tab. 4. Faktori koji su obuhvaćeni u istraživanjima

Redni broj	Faktori	Tretmani
1.	Sistem (način) gajenja	Konvencionalni Integralni Organski
2.	Sorta	Marabel (rana, žuta ) Jelly (sr. kasna, žuta) Red Fantasy (sr. rana, crvena) Laura (sr. rana, crvena)

Ukupna veličina oglednog polja iznosila je 720 m<sup>2</sup>, koje je bilo podeljeno na tri jednake potparcele veličine od 240 m<sup>2</sup>, po jedna potparcela za svaki ispitivani način gajenja. Potparcele su dalje podeljene na 16 elementarnih parcela veličine 14,70 m<sup>2</sup>, na kojim su raspoređene 4 ispitivane sorte, svaka sa po 4 ponavljanja. Kao semenski sadni materijal za zasnivanje ogleda ispitivanja uticaja načina gajenja korišćen je krompir iz uvoza u kategoriji original (certified seeds), veličine semenske frakcije 35-55 mm.

Trogodišnji ogledi za ispitivanje navedene problematike su izvedeni u uslovima navodnjavanja sistemom kap po kap, sa naprednom tehnologijom mineralne ishrane, kako u konvencionalnom i integralnom sistemu gajenja, tako i u sistemu organske zemljoradnje, prvenstveno zahvaljujući pristupačnosti adekvatnih formulacija tečnih azotnih đubriva sertifikovanih za organsku proizvodnju.

Sadnja semenskih krtola krompira izvedena je ručno, prema planu setve, na međurednom rastojanju od 0,7 m u gustini od 43,290 biljaka po hektaru. Sadnja svake ispitivane sorte bila je izvršena u pet redova, na rastojanje u redu 0,33 m. Na svakoj elementarnoj parceli, odnosno u svakom ponavljanju izvršena je sadnja 60 krtola. Obračunska parcela bila je iste veličine, a efekat rubnih redova bio je eliminisan sadnjom dopunskih redova.

Sadni materijal svih ispitivanih sorti krompira koji je korišćen za sadnju u integralnom i organskom načinu gajenja, pre sadnje je potapan 20-30 minuta u 0,5% rastvor RHIZOVITAL (*Bacillus amiloliquefaciens* FZB 42) radi zaštite od prouzrokaovača biljnih bolesti.

Pre zasnivanja ogleda za ispitivanje uticaja sistema gajenja na produktivne osobine, kvalitet i biološku vrednost krompira bio je uspostavljen adekvatan plodored. Predusev krompiru u svakoj godini ispitivanja bio je ječam, dok je usevu ječma u rotaciji prethodio usev soje. Na dve trećine od ukupne oglednog polja (480 m<sup>2</sup>) na delu parcele predviđene za zasnivanje integralnog i organskog sistema gajenja, svake prethodne godine u jesen, a nakon žetve ječma, bila je izvršena setva pokrovnog useva uljane repice, koja je u proleće naredne godine (u fazi pred cvetanje) bila istarupirana i zaorana u zemljište neposredno pre pripreme zemljišta za sadnju krompira. Na taj način, osim unošenja organske materije i zelenišnog đubrenja (sideracija), bio je ostvaren i izvestan stepen kontrole pratilačkog kompleksa (korovi, bolesti i štetočine) zahvaljujući sadržaju glukozinata u biljnoj masi uljane repice.

Agrotehničke mere koje su primenjene u eksperimentalnim ispitivanjima spadaju delom u standardnu, dok u značajnom obimu i u naprednu tehnologiju gajenja krompira. Kod klasičnog načina gajenja, posle žetve ječma bilo je obavljeno zaoravanje strništa na dubinu 12-15 cm. Osnovna obrada zemljišta izvedena je tokom jeseni, na dubinu 30 do 35 cm. Tokom proleća bila je obavljena dopunska obrada i predsetvena priprema zemljišta. Sa svake potparcele uzet je uzorak zemljišta i izvršena je hemijska analiza na osnovu koje je za svaki ispitivani način gajenja biti preporučeno adekvatno đubrenje prema stepenu obezbeđenosti potrebnim makro- i mikro-elementima.

U druga dva sistema gajenja sa manjim ili većim stepenom biologizacije tehnološkog procesa, zasnivanje pokrovnog useva uljane repice bilo je obavljeno u septembru, nakon osnovne i dopunske obrade zemljišta. Posle tarupiranja i zaoravanja pokrovnog useva u proleće, bila je obavljena predsetvena obrada rotacionim oruđima u

cilju obezbeđivanja podjednako dobrih zemljišnih uslova za sadnju, klijanje, inicijalno ukorenjavanje, brz porast i razviće krompira, kao i u klasičnom načinu gajenja.

Đubrenje i mineralna ishrana na konvencionalnom sistemu gajenja podrazumevala je primenu granuliranih vodorastvorljivih đubriva u osnovnom đubrenju i kristalnih vodorastvorljivih đubriva u prihranjivanju sistemom kap po kap. Kod integralnog sistema zemljoradnje za osnovno đubrenje upotrebljen je visokohumifikovani kompost poreklom od goveđeg stajnjaka (FERTILDUNG) u količini od 1,5 t ha<sup>-1</sup> zajedno sa granuliranim vodorastvorljivim đubrivima, sa naknadnim preciznim prihranjivanjem visokokvalitetnim kristalnim vodorastvorljivim đubrivima u cilju postizanja visokih prinosa, kvaliteta, ali i visoke produkcije sekundarnih metabolita u funkciji naglašene biološke vrednosti i zdravstvenih benefita.

U organskom sistemu gajenja, osim kompostiranog goveđeg stajnjaka (FERTILDUNG) u količini 2,0 t ha<sup>-1</sup>, korišćena je i kompostirana mešavina konjskog, goveđeg i živinjskog stajnjaka sa uljnom pogačom ricinusa i (SANOSOIL), u količini 1 t ha<sup>-1</sup>, kombinovana sa drvenim pepelom kao izvorom potrebnih količina kalijuma i mlevenim krečnjakom (kalcijum). Kao dopunsko đubrenje, odnosno prihranjivanje azotom tokom vegetacionog perioda useva krompira, upotrebljeno je tečno organsko đubrivo (AMINOSPRINT).

Mere nege obuhvatile su kontrolu pratilačkog kompleksa, koji je podrazumevao hemijske i mehaničke mere suzbijanja korova i redovnu, standardnu hemijsku zaštitu od bolesti i štetočina u konvencionalnom sistemu zemljoradnje i bitno izmenjen pristup u integralnom, a naročito u organskom sistemu. Hemijsko suzbijanje korova, odnosno primena klasičnih herbicida (posle sadnje, a pre nicanja), korišćena je samo u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je u integralnom i organskom sistemu gajenja kontrola korova bila izvedena mehaničkim merama suzbijanja. Kontrola bolesti u konvencionalnom i integralnom sistemu gajenja bila je zasnovana na primeni klasičnih fungicida, a u organskom na bazi primene samo preparata bakra i biološkog fungicida MYCOSIN uključujući i indukovanu sistemsku otpornost primenom specijalnih organskih kompostiranih đubriva i korisnih mikroorganizama. Kontrola krompirove zlatice i ostalih štetočina useva krompira u konvencionalnom sistemu gajenja bila je bazirana na klasičnim insekticidima, dok je njihovo suzbijanje u integralnom i organskom načinu gajenja bio korišćen ekstrakt nima (NEEMAZAL).

U toku vegetacionog perioda useva krompira 65 dana nakon sadnje bila je izvršena ocena broja primarnih nadzemnih izdanaka (u svakom ponavljanju po deset



biljaka). Posle vađenja krompira u svakom ponavljanju bio je utvrđen prinos krtola krompira uz odvajanje komercijalnog prinosa (pravilne krtole dijametra većeg od 40 mm) od nekomercijalnog prinosa. Za utvrđivanje kvaliteta i biološke vrednosti krtola krompira iz svakog ponavljanja bilo je uzorkovano po 5 krtola komercijalnih krtola za ispitivanje sadržaja skroba, odrđenih profila šećera, sadržaja minerala, ukupnog polifenolnog, odnosno antioksidativnog kompleksa.

Izvođenje eksperimentalnih istraživanja vezanih za utvrđivanje uticaja različitih načina gajenja na produktivne osobine i biološku vrednost ispitivanih sorti krompira, osim metode poljskog mikro-ogleda podrazumevalo je i:

- analiza meteoroloških uslova na oglednom polju za vreme istraživanja;
- laboratorijske analize hemijskog sastava zemljišta;
- laboratorijske analize kvaliteta i biološke vrednosti krtola krompira: polarimetrija za određivanje sadržaja skroba, visokoefikasna jonoizmenjivačka hromatografija sa pulsnom amperometrijskom detekcijom za određivanje profila šećera, induktivno spregnuta plazma sa optičkom emisionom spektrometrijom za određivanje sadržaja minerala, dok su za određivanje ukupnog sadržaja polifenola i antioksidativni kapacitet korišćeni standardni antioksidativni testovi, kao što su DPPH i Folin-Čikalteu (*Folin-Ciocalteu*).
- Određivanje sadržaja skroba u uzorcima krompira obuhvatila je pripremu uzoraka za:
  - a) određivanje ukupne optičke rotacije - najpre je odmereno 2,5 g ( $m_1$ ) uzorka krompira i kvantitativno preneto u normalni sud od 100 ml. Dodato je 50 ml 0,31 M hlorovodonične kiseline. Normalni sud je zatim uronjen u ključalo vodeno kupatilo i u toku 3 minuta normalni sud se konstantno mućka. Nakon toga, ostavi se da stoji 15 minuta. Po isteku 15 minuta, u normalni sud se dodaje 30 ml hladne vode (10 °C) i ostavi da se ohladi do 20 °C. Potom se doda 5 ml rastvora kalijum-heksacijanoferata (II) i snažno mućka 1 minut. Isti postupak se zatim ponavlja dodatkom 5 ml rastvora cink-acetata. Dobijeni rastvor je centrifugiran 5 minuta na 5200 obrtaja, a potom je proceden kroz filter papir (plava traka). Optička rotacija ( $\alpha_1$ ) bistrog filtrata je određena na polarimetru.
  - b) određivanje optičke rotacije komponenti rastvornih u etanolu - odmereno je 5 g ( $m_2$ ) uzorka krompira i kvantitativno preneto u normalni sud od 100 ml. Dodato je 80 ml 40% etanola. Rastvor se ostavlja da stoji 1h na sobnoj temperturi, pri čemu je potrebno da se na svakih 10 minuta snažno promućka. Nakon isteka jednog časa, rastvor je razblažen istim etanolom do crte a zatim i proceden kroz filter papir (plava traka). 50 ml

filtrata je kvantitativno preneto u normalni sud od 100 ml i dodato 2 ml 0,31M HCl. Ovakav rastvor je uronjen u ključalo vodeno kupatilo. Nakon 15 minuta u rastvor je dodato 30 ml hladne vode (10 °C) i ostavljeno da se ohladi do 20 °C. Potom je dodato 5 ml rastvora kalijum-heksacijanoferata (II) i snažno se mućka, 1 minut. Isti postupak je zatim ponovljen dodatkom 5 ml rastvora cink-acetata. Dobijeni rastvor je centrifugiran 5 minutana 5200 obrtaja, nakon čega je proceđen kroz filter papir (plava traka). Optička rotacija ( $\alpha_2$ ) bistrog filtrata je određena na polarimetru. Na osnovu određene ukupne specifične rotacije ( $\alpha_1$ ) i specifične rotacije komponenti rastvornih u etanolu ( $\alpha_2$ ) izračunat je sadržaj skroba u kori i jezgru krtola.

Formula za izračunavanje skroba:

$$w = \frac{20000}{\alpha_D^{20}} \times \left[ \frac{2,5 \alpha_1}{m_1} - \frac{5\alpha_2}{m_2} \right]$$

gde je:

w - vrednost skroba

$\alpha_1$ - ukupna optička rotacija

$\alpha_2$ - optička rotacija komponenti rastvornih u etanolu

$m_1$ - odmerena masa uzorka za merenje ukupne optičke rotacije

$m_2$ - odmerena masa uzorka za merenje optičke rotacije komponenti rastvornih u etanolu

$\alpha_D$ - vrednost specifične rotacije čistog skroba iznosi 185,7 za krompir

- matematičko-statistički metodi obrade eksperimentalnih podataka i analize i ocene rezultata rada.

Rezultati istraživanja obrađeni su varijaciono-statističkom analizom, a ocena značajnosti razlika sredina LSD testom i prikazani tabelarno i grafički.

### 3.1. Opis ispitivanih sorti

#### 3.1.1. Marabel, genetičko poreklo: selekcionisana u Nemačkoj

Rana do srednje-rana sorta, 90-95 dana. Formira visoke tržišne prinose sa krtolama srednje do krupne veličine, ovalnog oblika, sa plitkim okcima. Pokožica je žute boje, glatka i sjajna, veoma atraktivnog izgleda. Boja mesa je žuta. Odličnog ukusa, bez diskoloracije posle kuvanja, pogodna za pakovanje i ljuštenje. Tip raskuvavanja je B. Karakteriše je vrlo visok prinos srednje krupnih do krupnih veoma lepih i

ujednačenih krtola. Bujna sorta u ranim fazama ravoja, sa srednje-dugim periodom mirovanja, dobro se skladišti. Visoke je otpornosti na virusna oboljenja i srednje visoke do visoke otpornosti na prouzrokovaoče plamenjače i obične krastavosti krompira. Posедуje visoku otpornost prema prouzrokovaočima bele noge krompira (*Rhizoctonia* sp.) i crne noge krompira (*Erwinia spp.*). Namenjena je za proizvodnju veoma kvalitetnog i ukusnog krompira koji dobro podnosi skladištenje. Predstavlja jednu od vodećih sorti za pakovanje i distribuciju u velikim trgovinskim lancima. Za visoke prinose zahteva bolje agrotehničke uslove sa kontinuiranim i ujednačenim snabdevanjem vodom i hranljivim materijama. Ne podnosi monokulturu. Preporuka za sadnju je 43.000 biljaka po ha (32 × 75 cm).

### **3.1.2. Jelly**, genetičko poreklo: selekcionisana u Nemačkoj

Srednje-kasna do kasna sorta, 130-140 dana. Krtole su ovalnog oblika sa veoma plitkim okcima. Pokožica je žute boje, glatka sa neznatno izraženom mrežicom. Boja mesa je žuta i vrlo postojana nakon kuvanja. Izuzetno bujna sorta u početnim fazama razvoja. Formira izuzetno visoke prinose velikim udelom tržišnih krtola srednje do velike krupnoće, dobre ujednačenosti. Visoke je otpornosti prema najčešćim prouzrokovaočima virusnih, gljivičnih i bakterijskih oboljenja. Namenjena je za srednje-kasnu proizvodnju krompira vrlo dobrog ukusa, koji je naročito podesan za preradu u pomfrit. Odlikuje je dugo mirovanje krtola, zahvaljujući čemu dobro podnosi skladištenje kroz dugi vremenski period. Srednjih je zahteva prema kvalitetu zemljišta i snabdevanju vodom. Tolerantnost prema suši je visoka, a sekundarno prorastanje se javlja pri gajenju u ekstremnim uslovima i veoma lako se može izbeći pravovremenim i ujednačenim navodnjavanjem. Pokazuje nisku osetljivost na kasnu primenu (nakon nicanja) herbicida na bazi metribuzina (Sencor). Veoma je slična sorti Agria, ali se može vrlo uspešno gajiti i u ravničarskim uslovima, bez deformacija i prorastanja krtola.

### **3.1.3. Laura**, genetičko poreklo: selekcionisana u Nemačkoj

Srednje-rana do srednje-kasna sorta, 110-120 dana. Krtole su izrazito crvene glatke i sjajne pokožice sa veoma plitkim okcima i vrlo atraktivnog izgled. Formira izuzetno visok prinos tržišnih krtola srednje do krupne, ujednačene po veličini, ovalnog

izduženog oblika. Intenzivnog razvoja u ranim fazama ravoja, sa dugim periodom mirovanja dobro se skladišti. Veoma visoke je otpornosti na virusna oboljenja i srednje visoke do visoke otpornosti prema prouzrokovateljima gljivičnih oboljenja. Namijenjena je za proizvodnju kvalitetnog krompira i veoma je pogodna za pranje. Posедуje standardan oblik krtola bez sklonosti za prorastanje i deformacije. Odličnog je ukusa, pogodna za preradu u pomfrit, ne menja boju posle kuvanja. Srednje je zahtevna prema kvalitetu zemljišta i prema navodnjavanju, a najbolje rezultate daje na nešto težim zemljištima sa ujednačenim snabdevanjem vodom. Osetljiva je na herbicide na bazi metribuzina (Sencor), zbog čega se ne preporučuje njihova primena posle nicanja useva krompira.

#### **3.1.4. Red Fantasy, genetičko poreklo: selekcionisana u Nemačkoj**

Srednje-kasna do kasna sorta, 115-125 dana, sa ranim do srednje-ranim zametanjem krtola. Krtole su ujednačene veličine, ovalnog do izduženo-ovalnog oblika, intenzivno crvene boje i glatke pokožice, plitkih okaca i žute boje mesa, odličnog ukusa. Konzumni kvalitet je odličan, a može se koristiti u preradi u pomfrit. Formira 11-13 krtola po biljci. Raskuvavanje je B tipa. Pogodna je za sve vidove pripremanja u domaćinstvu. Posle kuvanja ispoljava se slaba diskoloracija. Srednjih je zahteva prema kvalitetu zemljišta i snabdevanju vodom. Preporučuje se skidanje apikalne klice i blago povećanje temperature u skladištu pre sadnje u polje. Razvoj nadzemne mase je brz, (izuzetno bujna sorta u ranim fazama ravoja), dobre pokrovnosti. Formira visok prinos tržišnih krtola ujednačene veličine. Dobre adaptibilnosti na različite uslove gajenja i srednje otporna prema suši. Vađenje treba obaviti kada su krtole potpuno zrele. Karakteriše se dugim periodom mirovanja, pa je sorta vrlo pogodna za duže skladištenje. Dobre je otpornosti prema PLRV-virusu uvijenosti lista krompira, a vrlo dobre otpornosti prema PVY- virus crtičavosti lista krompira. Takođe otporna na plamenjaču lista i plamenjaču krtole. Nije osetljiva na običnu krastavost. Visoke je tolerantnosti na mehaničke povrede, sekundarno prorastanje i unutrašnje modrice. Ne preporučuje se primena herbicida na bazi metribuzina (Sencor) posle nicanja ove sorte.

### **3.2. Agroekološki uslovi**

Krompir najbolje uspeva na dubokim, plodnim, ocednim i rastresitim srednje-lakim, lakim, dubokim i toplim zemljištima. U takvim zemljištima korenov sistem

biljke se razvija brže i prodire do većih dubina, odakle po potrebi iz tih slojeva može koristiti vlagu neophodnu za normalan rast i razvoj. Najviši prinosi se postižu na zemljištima slabo kisele reakcije (pH u H<sub>2</sub>O 5,5-6,5). Na ekstremno kiselim i alkalnim zemljištima ispod pH 4,5 dobija se mali prinos, odnosno sa pH preko 7,5 postižu se slabiji prinosi, proizvod je lošijeg kvaliteta i mogu se pojaviti "krastave" krtole. Krompir je umerenih zahteva prema temperaturi, relativnoj vlažnosti vazduha i nešto povećanih zahteva u pogledu količina padavina u vreme butonizacije, punog cvetanja i po precvetavanju u fazi formiranja i nalivanja krtola. Optimalna temperatura vazduha za postizanje visokih prinosa je 19,0°C.

### 3.2.1. Zemljišni uslovi

Zemljište na kome su izvedena ogledna ispitivanja pripada tipu aluvijuma. Prema sadržaju humusa (tabela 5.) u oraničnom sloju od 2,52%, zemljište spada u srednje obezbeđeno. Sadržaj ukupnog azota je srednji i iznosio je 0,178%. Po agrohemijskim osobinama ovo zemljište spada u kiselna zemljišta, sa pH vrednošću u H<sub>2</sub>O 6,50 jedinica, a u nKCl 5,22. Karbonati su u potpunosti isprani iz orničnog sloja zemljišta, pa ovaj tip ubrajamo u beskarbonatna. Snabdevenost zemljišta lako pristupačnim fosforom u oraničnom sloju je na granici između srednjeg i visokog i iznosi (15,2 mg/100 g zemljišta). Visok sadržaj fosfora ratsvorljivog u vodi (2,8 mg/100g zemljišta) govori da je biljkama neposredno na raspolaganju («na tanjiru») dovoljna količina ovog elementa za inicijalne faze porasta i razvića.

Tab. 5. Agrohemijska analiza zemljišta

Dubina (cm)	pH u		CaCO <sub>3</sub>	Humus	ukupni N	C/N
	H <sub>2</sub> O	nKCl				
0-30	6,50	5,22	0,00	2,52	0,178	8,2:1

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	(NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub> )-N
mg/100g		mg/kg		
15,2	11,2	7,0	8,4	15,4

Sadržaj lako pristupačnog K<sub>2</sub>O iznosi (11,2 mg/100 g zemljišta), što znači da je ispitivani sloj zemljišta slabije obezbeđen ovim elementom, a ova konstatacija posebno dolazi do izražaja kada se analizira onaj deo kalijuma koji je biljkama pristupačan u zemljišnom rastvoru (16,8 ppm).

Sa stanovišta ukupnog sadržaja soli (0,02%) i vrednosti elektroprovodljivosti saturacione paste (0,069 mS/cm) kod ovog zemljišta ne postoji izražena opasnost od procesa zaslanjavanja, pa se u mineralnoj ishrani mogu primenjivati relativno visoke norme đubriva.

Tab. 6. Sadržaj fosfora i kalijuma rastvorljivih u vodi, elektroprovodljivost i sadržaj soli

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ec <sub>25</sub>	Soli
mg/100g		mS/cm	%
2,8	16,8	0,069	0,02

Snabdevenost zemljišta pristupačnim kalcijumom iznosi 278 mg/100g zemljišta, a pristupačnim magnezijumom 19,4 mg/100g zemljišta, što ukazuje da je na ovom kiselom zemljištu poželjno izvođenje kalcifikacije nekim krečnim materijalom kako bi se povećala snabdevenost ovim elementima (tabela 7.).

Obezbeđenost zemljišta mikroelementom Fe u oraničnom sloju je vrlo visoka i iznosi (133,5 mg/kg zemljišta). Sadržaj mangana i bakra je takođe visok i iznosio je 21,3 mg/kg zemljišta, odnosno 2,65 mg/kg zemljišta. Sadržaj Zn u oraničnom sloju iznosi 1,32 mg/kg zemljišta, što znači da je ispitivano zemljište slabo obezbeđeno ovim mikroelementom. Snabdevenost zemljišta mikroelementom borom u oraničnom sloju je slabija i iznosi 0,46 mg/kg zemljišta (tabela 7.).

Tab. 7. Sadržaj pristupačnih Ca i Mg i mikroelemenata

Ca	Mg	Ca/Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
mg/100g		mmoleq/100g	mg/kg				
278,0	19,4	8,7:1	133,5	21,3	2,65	1,32	0,46

Navedene osobine zemljišta ukazuju na potrebu popravke agrohemijskih karakteristika kako bi obezbedili optimalne uslove za gajenje poljoprivrednih kultura i postizanje visokih prinosa. Bez preciznog đubrenja organskim i mineralnim đubrivima i bez preciznog navodnjavanja nije moguće ostvariti visoko profitabilnu proizvodnju krompira dobrog kvaliteta i visoke nutritivne i biološke vrednosti.

### 3.2.2. Karakteristike klime i meteorološki uslovi u toku izvođenja oglada

Krompir je umerenih zahteva prema temperaturi, relativnoj vlažnosti vazduha i nešto povećanih zahteva u pogledu padavina (kritični period) u vreme butonizacije,

punog cvetanja i po precvetavanju u fazi formiranja i nalivanja krtola u mesecu julu i avgustu.

Meteorološki uslovi u godinama izvođenja oglada značajno su se razlikovali (tabela 8.). Srednje mesečne temperature u 2013. i 2015. godini su u proseku (18,9 °C i 19,2 °C), u odnosu na višegodišnji prosek 18,5 °C (za period 1980-2010), bile su više za 0,4-0,7 °C, čemu su značajno doprinele temperature vazduha u julu i avgustu. Utvrđena prosečna mesečna temperatura vazduha u vegetacionoj sezoni 2014. godini (18,0 °C) bila je niža za 0,5 °C, u odnosu na višegodišnji prosek 18,5 °C (za period 1980-2010).

Kritičan period u pogledu visine temperatura nastupa u drugom delu vegetacionog perioda po precvetavanju u fazi nalivanja krtola (juli i avgust mesec). Srednje mesečne temperature su bile iznad 23,0 °C u 2013. i 2015. godini. Ovako visoke temperature vazduha u kritičnom periodu imale su značajan uticaj za nalivanje prinosa.

U toku ispitivanja zapaža se da prosečna mesečna temperatura vazduha u mesecu julu i avgustu 2013. i 2015. godini veće su za 0,6-2,2 °C, u odnosu na višegodišnji prosek 1980-2010. godina (tabela 8.). U julu i avgustu 2014. godine zabeležena niža mesečna temperatura vazduha za 0,8-1,4 °C, u odnosu na višegodišnji prosek 1980-2010. godina (tabela 8.), pa se može konstatovati da su u ovoj godini bili znatno povoljniji uslovi u pogledu temperatura vazduha kada se krompir nalazio u fazi intenzivnog nalivanja krtola koja ima ključnu ulogu u formiranju prinosa.

Tab. 8. Meteorološki uslovi tokom ispitivanja (2013- 2015. godina) i višegodišnji prosek (1980-2010. godina) za Gradišku

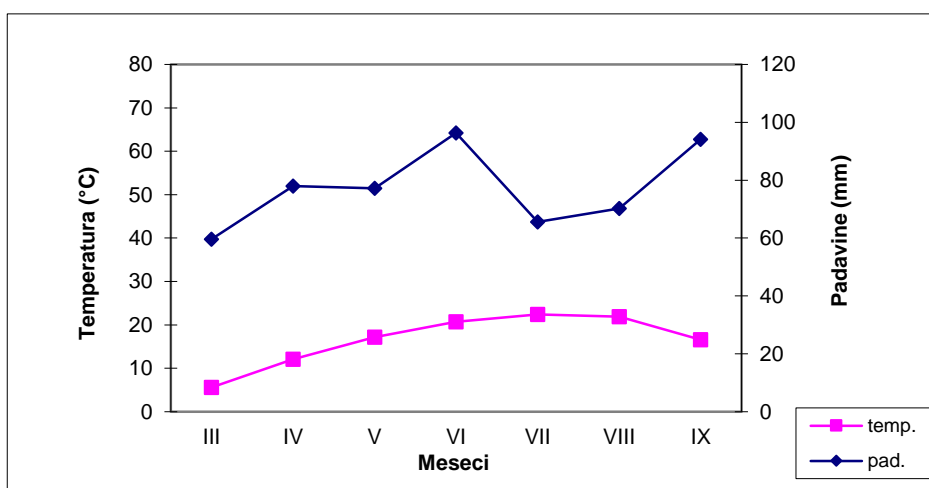
Meseci	2013		2014		2015		1980-2010	
	°C	mm	°C	Mm	°C	mm	°C	mm
April	13,6	62,9	13,4	115,6	12,0	43,3	12,1	78
Maj	16,7	119,6	15,7	141,5	17,2	172,3	17,2	77,2
Jun	19,9	54,3	20,6	122,6	20,8	40,9	20,7	96,3
Juli	23,0	27,3	21,6	111,8	24,6	22,5	22,4	65,6
Avgust	23,4	36,3	20,5	159,9	23,2	83,8	21,9	70,2
Septembar	16,5	69,7	16,4	190,2	17,6	91,0	16,6	94,1
Prosek-suma	18,9	370,2	18,0	841,6	19,2	453,8	18,5	481,4

Iz navedenih podataka (tabela 8.) vidi se da je količina padavina u toku vegetacionog perioda u 2013. godini znatno niža (471,4 mm) u odnosu na 2014. godinu, odnosno za 83,6 mm niža u poređenju sa 2015. godinom.

Ukupna količina padavina za vegetacioni period 2013. godine (tabela 8. i graf. 2.) iznosila je 370,2 mm, što je u odnosu na višegodišnji prosek znatno manje za 111,2 mm.

Maksimalna količina padavina (tabela 8. i graf. 2.) pala je u maju mesecu od 119,6 mm taloga, što je predstavljalo više od jedne trećine (32,31%), u odnosu na ukupnu količinu padavina u toku vegetacionog perioda. U toku juna meseca u ovoj godini (tabela 8. i graf. 2.) palo je samo 54,3 mm vodenih taloga. Ovaj sušni period poklapa se sa periodom inicijacije krtola i faze početka nalivanja krtola kada su potrebe za vodom srednje, tako da je usev krompira dobro podneo nedostatak padavina, s obzirom da je zemljište akumuliralo dosta vlage tokom meseca maja.

Relativno sušni period nastupio je u prvoj godini istraživanja, zabeležen je tokom jula i avgusta meseca kada je ukupno palo samo 63,6 mm taloga, odnosno javio se deficit padavina između 150 i 200 mm, jer treba imati u vidu da su potrebe useva krompira u najkritičnijem periodu (jul i avgust mesec) oko 250 mm taloga. Ovaj period se poklapa sa fenofazom intenzivnog nalivanja krtola kada je usev krompira najosetljiviji na nedostatak vode, naročito kada se ima u vidu da su srednja mesečna temperatura vazduha na lokalitetu Lijeve polje u prvoj godini izvođenja ogleda (2013.) u kritičnom periodu za razvoj krompira bile preko 23,0 °C, što je značajno iznad optimuma za porast i razviće useva krompira. Ovako male količine padavina u najkritičnijim fazama rasta i razvića krompira značajno smanjuju prinos, pogoršavaju kvalitet, što ima za potrebu konstantno praćenje vlažnosti zemljišta, a u cilju pravovremenog zalivanja.



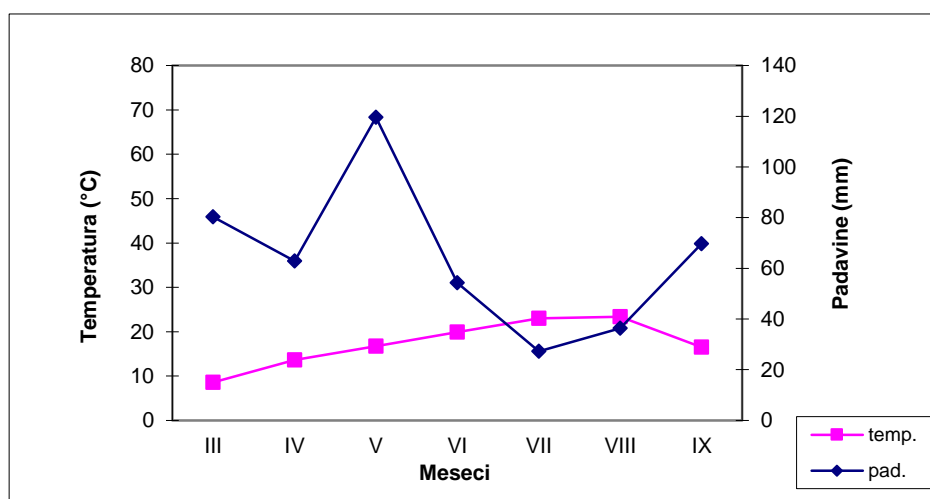
Graf. 1. Klimadijagram po Walter-u u periodu 1980-2010. godina za lokalitet Lijeve polje

U toku vegetacionog perioda (april-septembar) u 2014. godini palo je 841,6 mm taloga, što je za 360,2 mm značajno više od višegodišnjeg proseka. Raspored padavina u



toku 2014. godine bio je izuzetno povoljan tako da je zadovoljio potrebe useva krompira u toku vegetacionog perioda. Tokom kritičnog perioda za razvoj krompira (jul i avgust) palo je ukupno 271,7 mm taloga, što je u potpunosti zadovoljilo potrebe krompira za vodom u fenofazi nalivanja krtola.

Ukupna količina padavina za vegetacioni period 2015. godine (tabela 8. i graf. 4.) iznosila je 453,8 mm, što je u odnosu na višegodišnji prosek manje za 27,6 mm. U ovoj godini posebno se ističe mesec maj sa izuzetno visokom količinom padavina koja je iznosila (172,3 mm), što je predstavljalo više od jedne trećine (37,97%), u odnosu na ukupnu količinu padavina u toku vegetacionog perioda (tabela 8. i graf. 4.). Za samo dva dana u trećoj dekadi maja meseca (24. i 25.) palo je 130 mm taloga. Ovaj izrazito kišni period direktno je uslovio pojavu simptoma "crne noge" krompira, prouzrokovač: *Ervinia carotovora ssp. atroseptica* i *E. c. ssp. atroseptica* naročito kod sorte Red Fantasy (45 dana nakon sadnje) kada se usev krompira nalazio u fazi početka vegetativnog razvoja neposredno nakon nicanja (visina biljaka 10-15 cm).

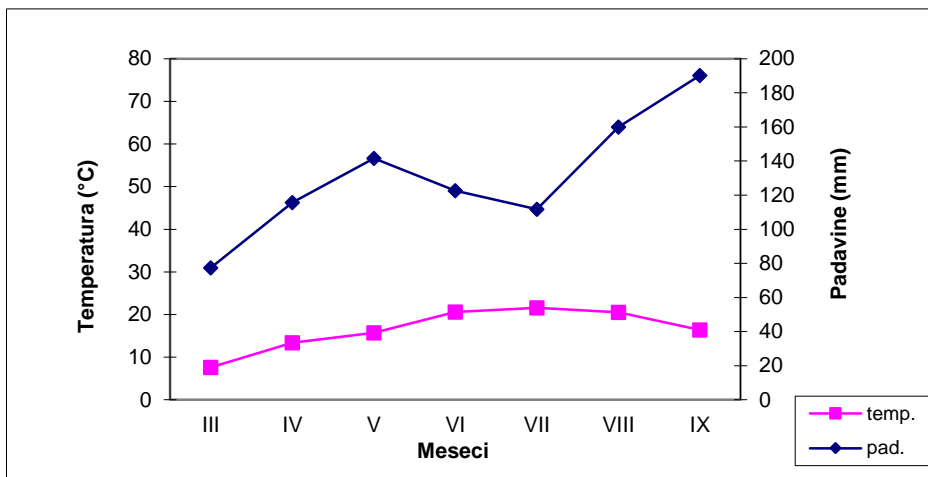


Graf. 2. Klimadijagram po Walter-u za 2013. godinu za lokalitet Lijevče polja

Ovakvi uslovi direktno su imali za posledicu da se kod sorte Red Fantasy u 2015. godini posebno u integralnom i organskom sistemu gajenja zabeleži najmanji tržišni prinos (tabela 23. i graf. 11.) i ukupan prinos krtola (tabela 27. i graf. 13.) u poređenju sa prethodne dve godine. Crna noga je bolest, koja se naročito javlja tokom faze klijanja i nicanja krompira u uslovima nešto hladnijih i kišovityh proleća, posebno ako se koristi sečeni sadni materijal krtola krompira, koji nije dovoljno kalusirao.

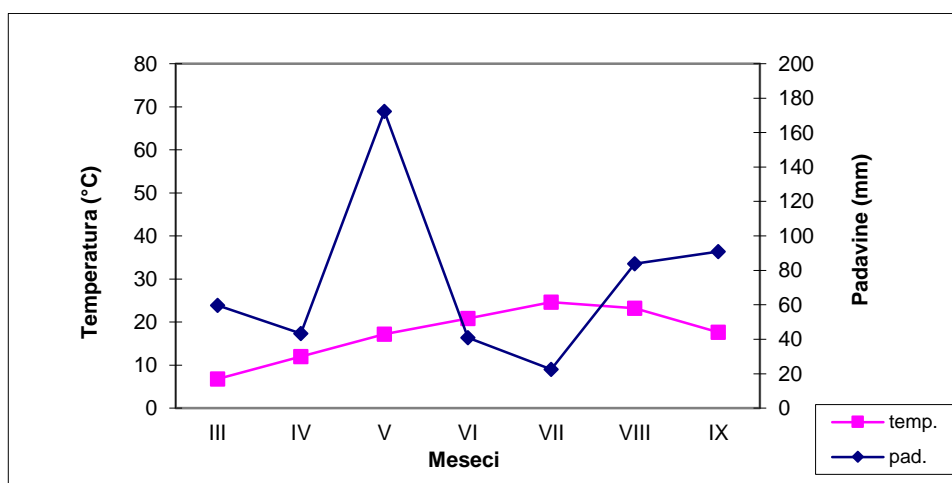
U toku juna meseca u ovoj godini (tabela 8. i graf. 4.) palo je samo 40,9 mm vodenih taloga. Ovaj sušni period poklapa se sa periodom inicijacije krtola i faze

početka nalivanja krtola kada su potrebe za vodom srednje, tako da je usev krompira dobro podneo nedostatak padavina, s obzirom da je zemljište akumuliralo dosta vlage tokom meseca maja. Relativno sušni period nastupio je tokom jula meseca kada je za 30 dana bilo samo 22,5 mm padavina. Ovaj period se poklapa sa fenofazom intenzivnog nalivanja krtola kada je usev krompira najosetljiviji na nedostatak vode.



Graf. 3. Klimadijagram po Walter-u za 2014. godinu za lokalitet Lijeve polja

Tokom juna i jula meseca (tabela 8. i graf. 4.) nastupio je relativno sušni period kada je ukupno palo samo 63,4 mm padavina. Ovaj sušni period se poklapa sa periodom inicijacije krtola i faze početka i intenzivnog nalivanja krtola kada je krompir najosetljiviji. Nešto povoljniji u pogledu padavina bio je avgust mesec kada je palo 83,8 mm taloga, ali ta količina padavina nije zadovoljila potrebe useva krompira za vodom, kada se krompir nalazio u fenofazi intenzivnog nalivanja prinosa.



Graf. 4. Klimadijagram po Walter-u za 2015. godinu za lokalitet Lijeve polja

Na osnovu svega navedenog proizilazi da je 2014. godina (tabela 8. i graf. 3.) u pogledu padavina bila znatno povoljnija, u odnosu na 2015. godinu (tabela 8. i graf. 4.), a posebno u poređenju sa 2013. godinom (tabela 8. i graf. 2.) koja je bila najnepovoljnija u pogledu padavina za gajenje useva krompira.

Niske količine padavina u najkritičnijim fazama rasta i razvića krompira značajno smanjuju prinos, pogoršavaju kvalitet krtola, što ima za potrebu kontinuirano praćenje vlažnosti zemljišta u cilju pravovremenog navodnjavanja.

Kada se uzmu u obzir i visoke temperature vazduha tokom meseca jula i avgusta, nesumnjivo se može izvesti opšti zaključak, da je pored viših temperatura vazduha i zemljišta jedan od ograničavajućih činilaca za porast i razviće biljaka i krtola krompira u uslovima aridne i semi-aridne klime, upravo nedovoljna količina i nepravilan raspored padavina u vegetacionom periodu.

## **4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA**

### **4.1. UTICAJ RAZLIČITOG SISTEMA GAJENJA NA MORFOLOŠKE I PRODUKTIVNE OSOBINE KROMPIRA**

Kao proučavana morfološka osobina krompira, broj obrazovanih primarnih nadzemnih izdanaka (PNI) po biljci direktno određuje produktivne osobine koje definišu kvalitet i ukupan prinos krtola. Zato je od velike važnosti dobro poznavati ovu osobinu i prilagoditi se tehnikom sadnje da broj PNI odgovara cilju i nameni proizvodnje krompira. Od produktivnih osobina krompira istraživane su sledeće: broj krtola po biljci, prinos sitnih krtola po biljci, prinos tržišnih krtola i ukupan prinos.

#### **4.1.1. Broj primarnih nadzemnih izdanaka (PNI) po biljci**

Broj primarnih nadzemnih izdanaka (PNI) po biljci značajno varira u zavisnosti od osobina sorte, uslova proizvodnje, veličine krtola, broja okaca po krtoli, broja klica po krtoli i fiziološke starosti krtola koje su korišćene za sadnju. Broj PNI po biljci je izuzetno značajna osobina, jer utiče na razvoj nadzemne mase, odnosno asimilacione površine, broj zametnutih krtola po biljci, odnosno ukupan prinos krtola krompira.

Značaj broja PNI po biljci od ključnog je značaja u posebno organskom sistemu gajenja, jer vegetativni razvoj mlade biljke krompira u početnim fazama razvoja definiše pokrovnost useva. Zavisno od broja stabala po biljci, određena veličina habitusa može ograničiti pojavu i razvoj korova, koji mogu predstavljati veliki problem u organskoj proizvodnji gde se njihovo suzbijanje obavlja samo mehaničkim putem. Većina sorti krompira formira od 4 do 8 PNI po biljci. Smatra se da je za postizanje maksimalnog prinosa merkantilnog krompira optimalna gustina oko 18 PNI po m<sup>2</sup>.

Prosečan broj PNI po biljci po varijantama izvođenja ogleda, za trogodišnji period 2013-2015. godina, prikazan je u tabelama 9, 10, 11. i 12.

Analiza broja PNI po biljci u 2013. godini (tabela 9.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B). Uticaj sistema gajenja (faktor A) na broj PNI po biljci nije bio statistički značajan. Veoma značajne interakcije ispitivanih faktora u pogledu broja PNI po biljci dobijene su kod međusobnog uticaja faktora A × B.

Kod konvencionalnog sistema gajenja ustanovljen je najveći broj PNI po biljci (4,54), zatim kod organskog sistema gajenja (4,23), dok je najmanji broj PNI po biljci utvrđen kod integralnog sistema gajenja (4,18) tabela 9.

Tab. 9. Uticaj sistema gajenja i sorte na broj primarnih nadzemnih izdanaka po biljci u 2013. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	4,45	3,55	4,30	4,10
Jelly	3,30	3,70	3,95	3,65
Red Fantasy	4,55	4,25	4,20	4,33
Laura	5,85	5,20	4,45	5,17
Prosek	4,54	4,18	4,23	4,31

	A	B	AB
F	2,03ns	15,94**	3,12**
LSD 0,05	0,41	0,47	0,82
LSD 0,01	0,56	0,65	1,12

Između ispitivanih sistema gajenja konvencionalnog, integralnog i organskog nije utvrđena statistički značajna razlika u broju PNI po biljci (tabela 9.). Ovakvi rezultati se slažu sa rezultatima *Ierna and Parisi, (2014)*.

Najveći broj PNI po biljci u 2013. godini ostvaren je kod sorte Laura (5,17), zatim kod sorte Red Fantasy (4,33), odnosno kod sorte Marabel (4,10), dok je najmanji broj PNI po biljci utvrđen kod sorte Jelly (3,65) tabela 9.

Statističkom analizom broja PNI po biljci utvrđene su veoma značajne razlike između sorte Laura i svih ostalih ispitivanih sorti. Kod sorte Jelly ustanovljen je vrlo značajno manji broj PNI po biljci, u odnosu na sortu Red Fantasy. Između sorti Marabel i Jelly nisu utvrđene statistički značajne razlike u broju PNI po biljci (tabela 9.). Do sličnih rezultata uticaja sorte na broj PNI po biljci došli su *Ierna and Parisi, (2014)*.

Kod sorte Marabel u konvencionalnom sistemu gajenja utvrđen je značajno veći broj PNI po biljci u poređenju sa integralnim sistemom gajenja, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na broj PNI po biljci (faktor A) tabela 9.

Kod sorte Laura u konvencionalnom sistemu gajenja utvrđen je značajno veći broj PNI po biljci u poređenju sa organskim sistemom gajenja, što se veoma značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na broj PNI po biljci (faktor A) tabela 9.

U konvencionalnom sistemu gajenja kod sorte Marabel utvrđen je značajno veći broj PNI po biljci, u odnosu na broj PNI po biljci kod sorte Jelly, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na broj PNI po biljci (faktor B) tabela 9.

Kod sorte Red Fantasy u integralnom sistemu gajenja konstatovan je značajno manji broj PNI po biljci, u poređenju sa ustanovljenim brojem PNI po biljci kod sorte Laura, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na broj PNI po biljci (faktor B) tabela 9.

Kod sorte Marabel u integralnom sistemu gajenja nije ustanovljen značajno veći broj PNI po biljci, u odnosu na sortu Red Fantasy, što predstavlja vrlo značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na broj PNI po biljci (faktor B) tabela 9.

Kod sorte Laura u organskom sistemu gajenja nije utvrđen vrlo značajno veći broj PNI po biljci u poređenju sa svim ispitivanim sortama, što se veoma značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na broj PNI po biljci (faktor B) tabela 9.

Analiza broja PNI po biljci u 2014. godini (tabela 10.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B). Veoma značajne interakcije ispitivanih faktora u pogledu broj PNI dobijene su kod međusobnog uticaja faktora A x B.

Najveći broj PNI po biljci (4,62) konstatovan je kod konvencionalnog sistema gajenja, zatim kod integralnog sistema gajenja (4,38), dok je najmanji broj PNI po biljci utvrđen kod organskog sistema gajenja (3,81) tabela 10.

Vrlo značajno manji broj PNI po biljci konstatovan je kod organskog sistema gajenja, u odnosu na utvrđen broj PNI po biljci kod konvencionalnog i integralnog sistema gajenja. Između konvencionalnog i integralnog sistema gajenja nisu utvrđene statistički značajne razlike u broju PNI po biljci (tabela 10.). *Ierna and Parisi, (2014)* navode u svojim istraživanjima veoma značajan uticaj sistema gajenja i sorte na nadzemnu masu biljke, dok je samo sorta veoma značajno uticala na broj primarnih nadzemnih izdanaka.

Najveći broj PNI po biljci u 2014. godini ostvaren je kod sorte Red Fantasy (5,33), zatim kod sorte Jelly (4,22), odnosno kod sorte Laura (3,73), dok je najmanji broj PNI po biljci utvrđen kod sorte Marabel (3,47) tabela 10.

Statističkom analizom broja PNI po biljci utvrđene su veoma značajne razlike između sorte red Fantasy i svih ostalih ispitivanih sorti. Kod sorte Jelly ustanovljen je vrlo značajno veći broj PNI po biljci, u odnosu na sortu Marabel. Značajno manji broj PNI po biljci zabeležen je kod sorte Laura, u odnosu na sortu Jelly. Između sorti Marabel i Laura nisu utvrđene statistički značajne razlike u broju PNI po biljci (tabela 10.).

Tab. 10. Uticaj sistema gajenja i sorte na broj primarnih nadzemnih izdanaka po biljci u 2014. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	4,00	4,35	3,05	3,47
Jelly	4,70	3,80	4,15	4,22
Red Fantasy	5,70	5,25	5,05	5,33
Laura	4,10	4,10	3,00	3,73
Prosek	4,62	4,38	3,81	4,19

	A	B	AB
F	10,95**	25,96**	2,53**
LSD 0,05	0,37	0,43	0,75
LSD 0,01	0,51	0,59	1,02

Kod sorte Marabel u konvencionalnom sistemu gajenja utvrđen je značajno veći broj PNI po biljci u poređenju sa organskim sistemom gajenja, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na broj PNI po biljci (faktor A) tabela 10.

Kod sorte Jelly u konvencionalnom sistemu gajenja utvrđen je značajno veći broj PNI po biljci u poređenju sa integralnim sistemom gajenja, što se veoma značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na broj PNI po biljci (faktor A). Kod sorte Jelly u konvencionalnom sistemu gajenja nije utvrđen je značajno veći broj PNI po biljci u poređenju sa organskim sistemom gajenja, što se veoma značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na broj PNI po biljci (faktor A). Kod sorte Jelly u organskom sistemu gajenja nije utvrđen je značajno veći broj PNI po biljci u poređenju sa integralnim sistemom gajenja, što predstavlja veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na broj PNI po biljci (faktor A) tabela 10.

Kod sorte Jelly u konvencionalnom i organskom sistemu gajenja utvrđen je značajno manji broj PNI po biljci, u odnosu na sortu Red Fantasy, što predstavlja

značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na broj PNI po biljci (faktor B) tabela 10.

Kod sorte Laura i Marabel u konvencionalnom i integralnom sistemu gajenja nije utvrđen vrlo značajno manji broj PNI po biljci, u odnosu na sortu Jelly, što se veoma značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na broj PNI po biljci (faktor B) tabela 10.

Analiza broja PNI po biljci u 2015. godini (tabela 11.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B). Uticaj sistema gajenja (faktor A), kao i međusobni uticaj ispitivanih faktora ( $A \times B$ ) na broj PNI po biljci nije bio statistički značajan.

Najveći broj PNI po biljci (3,56) konstatovan je kod integralnog sistema gajenja, zatim kod organskog sistema gajenja (3,47), dok je najmanji broj PNI po biljci utvrđen kod konvencionalnog sistema gajenja (3,44) tabela 11.

Između ispitivanih sistema gajenja konvencionalnog, integralnog i organskog nije utvrđena statistički značajna razlika u broju PNI po biljci (tabela 11.), što je slično sa rezultatima *Ierna and Parisi* (2014).

Najveći broj PNI po biljci u 2015. godini ostvaren je kod sorte Jelly (4,17), zatim kod sorti Red fantasy i Laura (3,35), dok je najmanji broj PNI po biljci utvrđen kod sorte Marabel (3,10) tabela 11.

Tab. 11. Uticaj sistema gajenja i sorte na broj primarnih nadzemnih izdanaka po biljci u 2015. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	3,15	3,10	3,05	3,10
Jelly	4,00	4,15	4,35	4,17
Red Fantasy	3,35	3,45	3,25	3,35
Laura	3,25	3,55	3,25	3,35
Prosek	3,44	3,56	3,47	3,49

	A	B	AB
F	0,37ns	14,56**	0,43ns
LSD 0,05	0,31	0,36	0,63
LSD 0,01	0,43	0,50	0,86

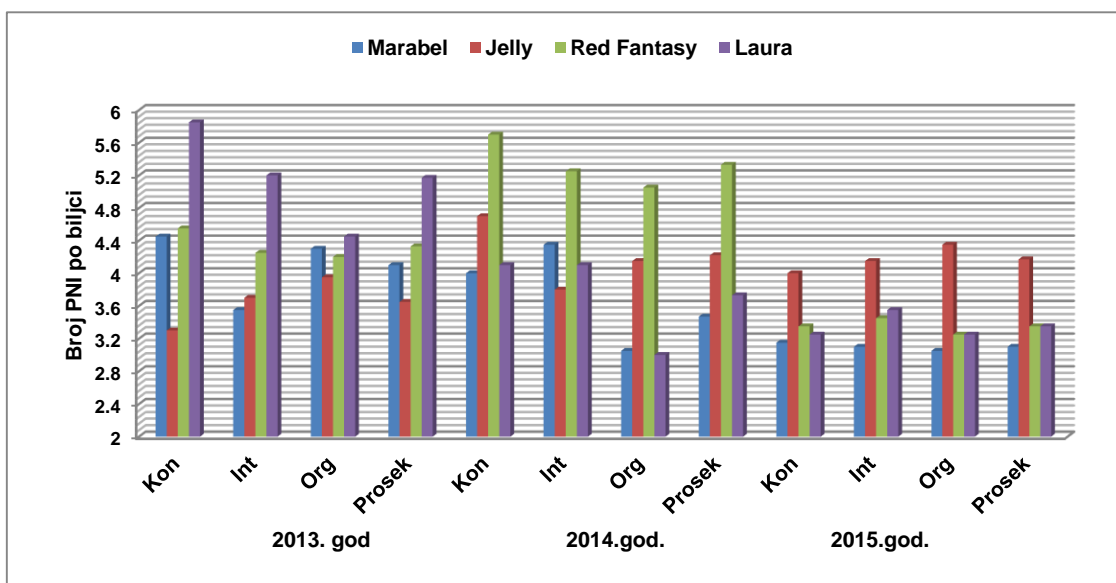
Statističkom analizom broja PNI po biljci utvrđene su veoma značajne razlike između sorte Jelly i svih ostalih ispitivanih sorti. Između sorti Marabel, Red Fantasy i Laura nisu utvrđene statistički značajne razlike u broju PNI po biljci (tabela 11.), što je saglasno sa rezultatima *Ierna and Parisi* (2014).



Posmatrano po godinama izvođenja oglada u proseku najveći broj stabala po biljci 4,31 utvrđen je u 2013. godini (tabela 9. i graf. 5.), zatim nešto manji 4,19 u 2014. godini, (tabela 10. i graf. 5.), dok je najmanji broj stabala po biljci 3,49 konstatovan u 2015. godini (tabela 11. i graf. 5.).

U okviru konvencionalnog i integralnog sistema gajenja najveći broj PNI po biljci 4,62, odnosno 4,38 ustanovljen je u 2014. godini (tabela 10. i graf. 5.), zatim neznatno manji 4,54, odnosno 4,18 u 2013. godini (tabela 9. i graf. 5), dok najmanji broj PNI po biljci 3,44, odnosno 3,56 zabeležen u 2015. godini (tabela 11. i graf. 5.). Prosečan broj nadzemnih stabala po biljci u organskom sistemu proizvodnje opada po godinama izvođenja oglada i najveći je u 2013. godini 4,23 (tabela 9. i graf. 5.), zatim u 2014. godini 3,81 (tabela 10.), dok je najmanji u 2015. godini 3,47 (tabela 11. i graf. 5.).

Najveći broj PNI po biljci 5,85 (tabela 9. i graf. 5.) ustanovljen je kod sorte Laura u 2013. godini, dok je najmanji 3,0 (tabela 10. i graf. 5.) konstatovan u 2014. godini, takođe kod sorte Laura, koji je ujedno bio i najveći interval variranja prosečnog broja PNI po biljci.



Graf. 5. Prosečan broj PNI po biljci po godinama izvođenja oglada

Najveći broj PNI po biljci u trogodišnjem proseku posmatrano po ispitivanim sistemima gajenja ustanovljen je kod konvencionalnog sistema gajenja 4,20, zatim nešto manji kod integralnog 4,04, dok je najmanji broj PNI po biljci konstatovan u organskom sistemu gajenja 3,73 (tabela 12. i graf. 6.), što je saglasno sa rezultatima *Ierna and Parisi, (2014)*. Ovakvi rezultati su očekivani, jer u uslovima konvencionalnog sistema

gajenja gde usevu krompira stoji na raspolaganju dovoljna količina pristupačnog azota i izvodi se adekvatna hemijska zaštita o bolesti i štetočina.

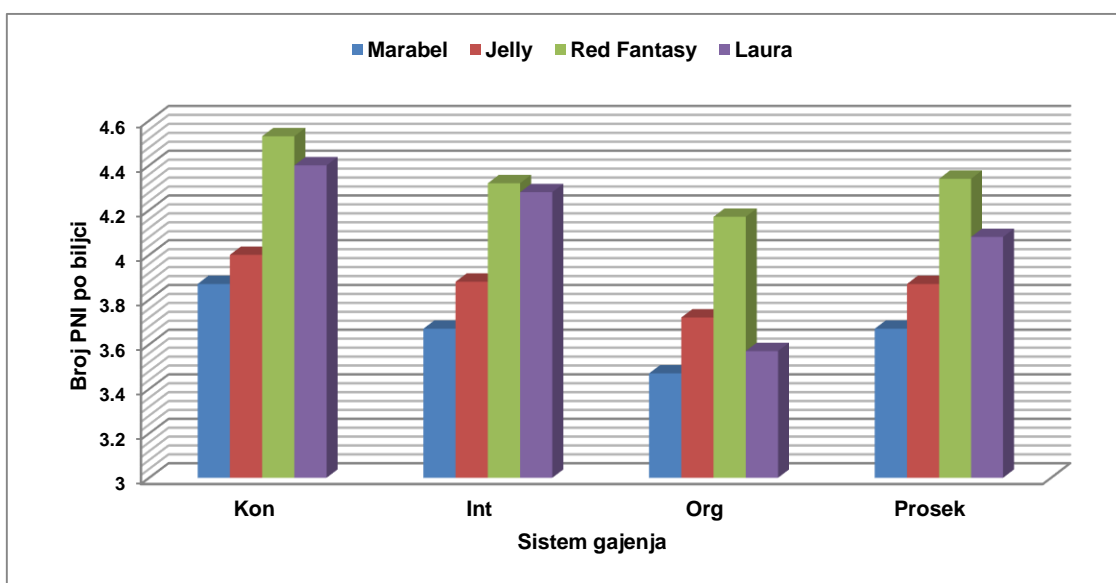
Tab. 12. Prosečan broj primarnih nadzemnih izdanaka (PNI) po biljci za period 2013-2015. godina

Sorta	Sistem gajenja			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	3,87	3,67	3,47	3,67
Jelly	4,00	3,88	3,72	3,87
Red Fantasy	4,53	4,32	4,17	4,34
Laura	4,40	4,28	3,57	4,08
Prosek	4,20	4,04	3,73	3,99

Najveći broj PNI po biljci u trogodišnjem proseku utvrđen je kod sorte Red Fantasy - 4,34, zatim kod sorte Laura - 4,08, odnosno kod sorte Jelly - 3,87, dok je najmanji broj PNI po biljci konstatovan kod sorte Marabel - 3,67 (tabela 12. i graf. 6.).

U trogodišnjem proseku kod sorte Red Fantasy zabeležen je najveći broj PNI po biljci na sva tri sistema gajenja, dok je najmanji broj PNI po biljci u svim ispitivanim sistemima gajenja ustanovljen kod sorte Marabel (tabela 12. i graf. 6.).

Gustina stabala utiče na broj krtola i prosečnu masu krtole (*Bussan, 2007; Poštić, 2013*). Broj obrazovanih PNI po matičnoj krtoli zavisi od veličine krtole i fiziološke starosti semenske krtole. Svako primarno stablo ponaša se kao posebna biljka koja ima svoj korenov sistem i izdanke (*Struik, 2007b*).



Graf. 6. Prosečan broj PNI po biljci za period 2013.-2015. godina

Na osnovu trogodišnjih istraživanja možemo zaključiti da je broj PNI po biljci karakterističan za svaku sortu, ali može značajno varirati pod uticajem sistema gajenja i različitih meteoroloških uslova.

Ovde treba istaći da je za većinu sorti krompira u našim agroekološkim uslovima karakteristično povećanje broja PNI po biljci i ukupne mase habitusa, koji često ne utiču na dobijanje većih prinosa, jer tokom vegetacionog perioda krompira temperaturni i vodni režim zemljišta jako limitiraju procese tuberizacije i nalivanja krtola, a samim tim i veće skladištenje organske materije u krtolama (*King & Stark, 1997; Poštić i sar., 2011b; Gvozden, 2014*).

Mnogi autori (*Iritani et al., 1983; Allen & Wurr, 1992; Wurr et al., 1992, 1993; De la Morena, 1994; Love & Thompson-Johns, 1999; Poštić, 2013*), konstatuju da je broj PNI po biljci, odnosno gustina stabala po jedinici površine, najrelevantniji pokazatelj u metodici procene očekivanog prinosa krompira. Što preciznijim određivanjem, odnosno predviđanjem gustine primarnih stabala po jedinici površine postiže se optimalna krupnoća krtola pri žetvi, odnosno planirana veličina krtola, koja odgovara nameni proizvodnje.

#### **4.1.2. Broj krtola po biljci**

Broj krtola po biljci je sortna osobina, ali u velikoj meri linearno zavisi od broja primarnih nadzemnih izdanaka po biljci, veličine semenske krtole, agroekoloških uslova i tehnologije proizvodnje. Smatra se da je za većinu sorti optimalan broj 12-14 krtola po biljci za postizanje visokih prinosa krompira.

Razmatranjem prosečnih trogodišnjih rezultata o uticaju različitih sistema gajenja na prosečan broj krtola po biljci (tabele 13, 14. i 15.), vidi se da su ispitivani faktori značajno uticali na ovu produktivnu osobinu krompira u uslovima severne Bosne.

Analiza broja krtola po biljci u 2013. godini (tabela 13.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja faktor (A) i sorte (faktor B). Međusobni uticaj ispitivanih faktora (A × B) na broj krtola po biljci nije bio statistički značajan.

Kod konvencionalnog sistema gajenja ustanovljen je najveći broj krtola po biljci (15,78), zatim kod integralnog sistema gajenja (14,95), dok je najmanji broj krtola po biljci utvrđen kod organskog sistema gajenja (12,78) tabela 13.

Kod organskog sistema gajenja utvrđen je veoma značajno manji broj krtola po biljci, u odnosu na broj krtola po biljci utvrđen kod konvencionalnog sistema gajenja. Značajno veći broj krtola po biljci ustanovljen je kod integralnog sistema gajenja, u odnosu na zabeležen broj krtola po biljci kod organskog sistema gajenja (tabela 13.). Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima *Ierna and Parisi, (2014)*, koji navode u svojim istraživanjima značajan uticaj sistema gajenja i visoko značajan uticaj sorte na broj krtola po biljci.

Tab. 13. Uticaj sistema gajenja i sorte na broj krtola po biljci u 2013. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	17,4	17,1	14,3	16,27
Jelly	12,8	13,9	12,1	12,93
Red Fantasy	15,0	12,0	14,3	12,77
Laura	17,9	16,8	14,4	16,37
Prosek	15,78	14,95	12,78	14,58

	A	B	AB
F	2,03**	7,48**	1,11ns
LSD 0,05	1,76	2,03	3,52
LSD 0,01	2,41	2,79	4,83

Najveći broj krtola po biljci u 2013. godini ostvaren je kod sorte Laura (16,37), zatim kod sorte Marabel (16,27), odnosno kod sorte Jelly (12,93), dok je najmanji broj krtola po biljci utvrđen kod sorte Red Fantasy (12,77) tabela 13.

Vrlo značajno veći broj krtola po biljci utvrđen je kod sorti Laura i Marabel, u odnosu na zabeležen broj krtola po biljci kod sortir Jelly i Red Fantasy. Između sorti Jelly i Red Fantasy nisu utvrđene statistički značajne razlike u broju krtola po biljci (tabela 13.), što je slično sa rezultatima *Ierna and Parisi, (2014)*.

Analiza broja krtola po biljci u 2014. godini (tabela 14.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B). Veoma značajne interakcije ispitivanih faktora u pogledu broj krtola po biljci dobijene su i kod međusobnog uticaja faktora A × B.

Kod integralnog sistema gajenja ustanovljen je najveći broj krtola po biljci (16,30), zatim kod konvencionalnog sistema gajenja (15,28), dok je najmanji broj krtola po biljci utvrđen kod organskog sistema gajenja (12,08) tabela 14.

Vrlo značajno manji broj krtola po biljci ustanovljen je kod organskog sistema gajenja, u odnosu na utvrđen broj krtola po biljci kod konvencionalnog i integralnog

sistema gajenja. Između konvencionalnog i integralnog sistema gajenja nisu utvrđene statistički značajne razlike u broju krtola po biljci (tabela 14.). Ovakvi rezultati se slažu sa rezultatima *Ierna and Parisi, (2014)*, koji navode u svojim istraživanjima značajan uticaj sistema gajenja i visoko značajan uticaj sorte na broj krtola po biljci.

Najveći broj krtola po biljci u 2014. godini ostvaren je kod sorte Marabel (16,00), zatim kod sorte Laura (14,67), odnosno kod sorte Jelly (14,23), dok je najmanji broj krtola po biljci utvrđen kod sorte Red Fantasy (13,30) tabela 14.

Tab. 14. Uticaj sistema gajenja i sorte na broj krtola po biljci u 2014. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	16,9	18,5	12,6	16,00
Jelly	15,1	15,8	11,8	14,23
Red Fantasy	14,1	14,0	11,8	13,30
Laura	15,0	16,9	12,1	14,67
Prosek	15,28	16,30	12,08	14,55

	A	B	AB
F	20,06**	3,41**	2,80**
LSD 0,05	1,53	1,76	3,06
LSD 0,01	2,10	2,42	4,19

Vrlo značajno veći broj krtola po biljci utvrđen je kod sorte Marabel, u odnosu na zabeležen broj krtola po biljci kod sorte Red Fantasy. Značajno manji broj krtola po biljci konstatovan je kod Jelly, u odnosu na utvrđen broj krtola po biljci kod sorte Marbel (tabela 14.), što je u saglasnosti sa rezultatima *Ierna and Parisi, (2014)*. Između sorti Laura, Jelly i Red Fantasy nisu utvrđene statistički značajne razlike u broju krtola po biljci, kao i između sorti Marabel i Laura (tabela 14.).

Kod sorte Jelly u konvencionalnom i integralnom sistemu gajenja utvrđen je značajno veći broj krtola po biljci u poređenju sa organskim sistemom gajenja, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na broj krtola po biljci (faktor A) tabela 14.

Kod sorte Red Fantasy u konvencionalnom i integralnom sistemu gajenja nije utvrđen značajno veći broj krtola po biljci u poređenju sa organskim sistemom gajenja, što se veoma značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na broj krtola po biljci (faktor A) tabela 14.

Kod sorte Laura u konvencionalnom sistemu gajenja nije utvrđen značajno veći broj krtola po biljci u poređenju sa organskim sistemom gajenja, što predstavlja vrlo

značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na broj krtola po biljci (faktor A) tabela 14.

Između ispitivanih sorti u konvencionalnom i organskom sistemu gajenja nisu utvrđene značajne razlike u broju krtola po biljci, što predstavlja veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na broj krtola po biljci (faktor B) tabela 14.

Kod sorte Jelly u integralnom sistemu gajenja nije utvrđen značajno manji broj krtola po biljci, u odnosu na konstatovan broj krtola po biljci kod sorte Marabel, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na broj krtola po biljci (faktor B) tabela 14.

Analiza broja krtola po biljci u 2015. godini (tabela 15.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja faktor (A), odnosno značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B). Međusobni uticaj ispitivanih faktora (A × B) na broj krtola po biljci nije bio statistički značajan.

Kod konvencionalnog sistema gajenja ustanovljen je najveći broj krtola po biljci (18,54), zatim kod integralnog sistema gajenja (16,12), dok je najmanji broj krtola po biljci utvrđen kod organskog sistema gajenja (12,09) tabela 15.

Tab. 15. Uticaj sistema gajenja i sorte na broj krtola po biljci u 2015. godini

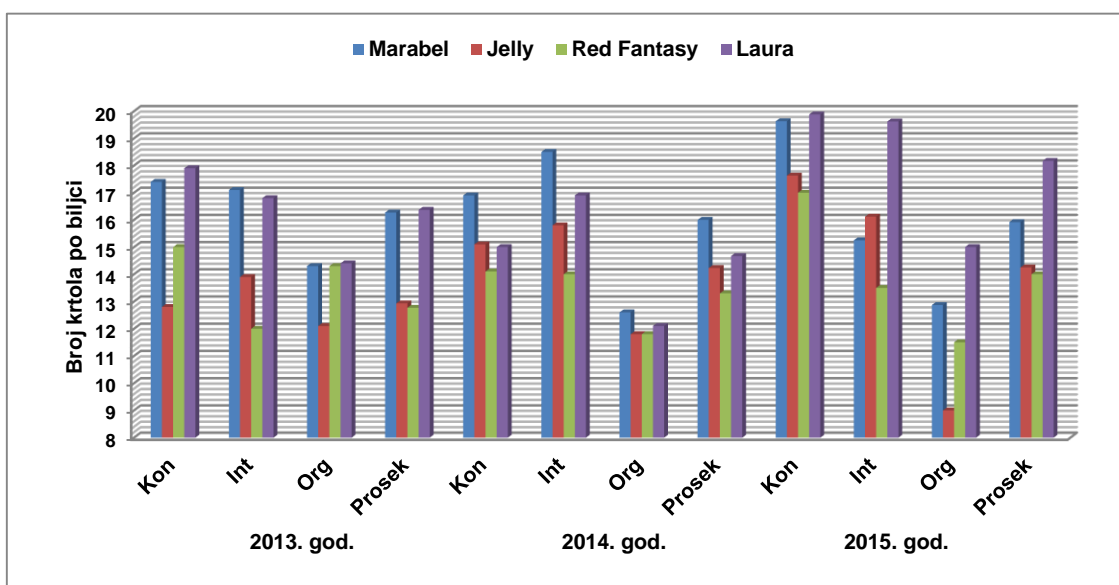
Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	19,63	15,25	12,87	15,92
Jelly	17,63	16,12	9,00	14,25
Red Fantasy	17,00	13,50	11,50	14,00
Laura	19,88	19,62	15,00	18,17
Prosek	18,54	16,12	12,09	15,58

	A	B	AB
F	12,48**	3,68*	0,80ns
LSD 0,05	2,79	3,23	5,59
LSD 0,01	3,83	4,42	7,66

Vrlo značajno manji broj krtola po biljci ustanovljen je kod organskog sistema gajenja, u odnosu na utvrđen broj krtola po biljci kod konvencionalnog i integralnog sistema gajenja. Između konvencionalnog i integralnog sistema gajenja nisu utvrđene statistički značajne razlike u broju krtola po biljci (tabela 15.), što je u saglasnosti sa rezultatima *Ierna and Parisi (2014)*.

Najveći broj krtola po biljci u 2015. godini ostvaren je kod sorte Laura (18,17), zatim kod sorte Marabel (15,92), odnosno kod sorte Jelly (14,25), dok je najmanji broj krtola po biljci utvrđen kod sorte Red Fantasy (14,00) tabela 15.

Značajno veći broj krtola po biljci utvrđen je kod sorte Laura, u odnosu na zabeležen broj krtola po biljci kod sorti Jelly i Red Fantasy. Između sorti Marabel, Jelly i Red Fantasy nisu utvrđene statistički značajne razlike u broju krtola po biljci, kao i između sorti Marabel i Laura (tabela 15.), slične rezultate uticaja sorte ističu *Ierna and Parisi* (2014).



Graf. 7. Prosečan broj krtola po biljci po godinama izvođenja ogleda

Posmatrano po godinama izvođenja ogleda u proseku najveći broj krtola po biljci 15,58 utvrđen je u 2015. godini (tabela 15. i graf. 7.), dok je prosečno manji broj krtola po biljci 14,58 (tabela 13. i graf. 7.), odnosno 14,55 (tabela 14. i graf. 7.) u 2013 i 2014. godini.

Kao što je i očekivano u 2013. i 2015. godini (tabele 13. i 15. i graf. 7.) najveći broj krtola po biljci ustanovljen je u konvencionalnom sistemu gajenja, potom opada u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji prosečan broj zametnutih krtola po biljci konstatovan u organskom sistemu gajenja.

Suprotno pravilu, u 2014. godini (tabela 14. i graf. 7.) najveći broj obrazovanih krtola u gnezdu po biljci 16,30 utvrđen je u integralnom sistemu gajenja, zatim u konvencionalnom sistemu gajenja 15,28, dok je namanji prosečan broj krtola po biljci 12,08 formiran u organskom sistemu gajenja.

Najveći broj krtola po biljci 19,88 (tabela 15. i graf. 7.) ustanovljen je kod sorte Laura u 2015. godini, dok je najmanji broj krtola po biljci 9,0 (tabela 15. i graf. 7.) konstatovan, takođe u 2015. godini kod sorte Jelly. Karakteristično je da sorta koja postigne najmanji broj krtola po biljci ujedno i ima najveće prosečno variranje ove osobine koji se kretao u intervalu od 9,0 do 17,63 krtola po biljci u 2015. godini (tabela 15. i graf. 7.).

U okviru konvencionalnog sistema gajenja najveći broj krtola po biljci 18,54 ustanovljen je u 2015. godini (tabela 15. i graf. 7.), zatim 15,78 u 2013. godini (tabela 13. i graf. 7.), dok najmanji broj krtola po biljci 15,28 zabeležen u 2014. godini (tabela 14. i graf. 7.).

Prosečan broj krtola po biljci u organskom sistemu proizvodnje opada po godinama izvođenja ogleđa i najveći je u 2013. godini 12,78 (tabela 13. i graf. 7.), dok je na približno istom intervalu u 2014. godini 12,08 (tabela 14. i graf. 7.) i 2015. godini 12,09 (tabela 15. i graf. 7.). Može se konstatovati da produktivna osobina broj krtola po biljci u organskom sistemu gajenja prati morfološku osobinu broj nadzemnih stabala po biljci, odnosno da je uslovljena ovom morfološkom osobinom. Ovakvi rezultati su u skladu sa istraživanjima mnogih autora (*Allen & Wurr, 1992; De la Morena et al., 1994; Bročić i sar., 2000; Lynch et al., 2001; Zebarth et al., 2006; Knowles & Knowles, 2006; Bussan et al., 2007; Gulluoglu & Arioglu, 2009; Poštić i sar., 2012a; Poštić, 2013; Momirović et al., 2016*), koji konstatuju da se broj krtola po biljci menja u skladu sa promenama broja PNI po biljci.

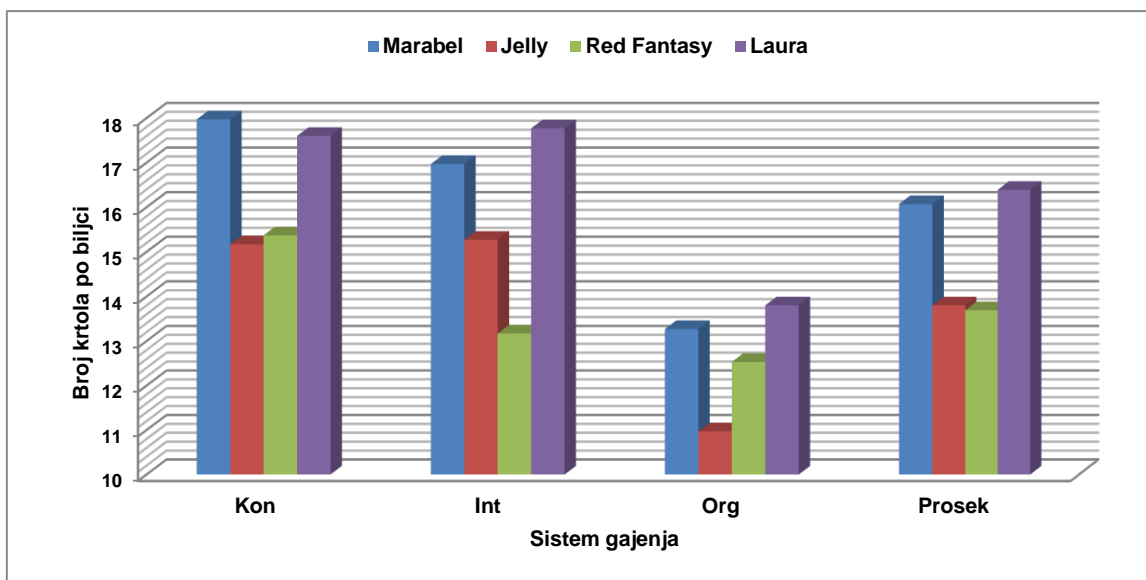
Tab. 16. Prosečan broj krtola po biljci za period 2013-2015. godina

Sorta	Sistem gajenja			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	17,97	16,97	13,27	16,07
Jelly	15,17	15,27	10,97	13,80
Red Fantasy	15,37	13,17	12,53	13,69
Laura	17,60	17,77	13,80	16,39
Prosek	16,53	15,79	12,64	14,99

Broj krtola po biljci u trogodišnjem proseku varirao je u uskom intervalu po ispitivanim sistemima gajenja. Naime, najveći broj krtola po biljci utvrđen je konvencionalnom sistemu gajenja - 16,53, zatim u integralnom sistemu gajenja - 15,79, dok je najmanji broj krtola po biljci ustanovljen u organskom sistemu gajenja - 12,64 (tabela 16. i graf. 8.).



Posmatrano po sortama u ukupnom trogodišnjem proseku, najveći broj krtola po biljci ustanovljen je kod sorte Laura - 16,39, zatim kod sorte Marabel - 16,07, odnosno kod sorte Jelly - 13,80, dok je najmanji broj krtola po biljci ustanovljen kod sorte Red Fantasy - 13,69 (tabela 16. i graf. 8.).



Graf. 8. Prosečan broj krtola po biljci za period 2013-2015. godina

U trogodišnjem proseku u konvencionalnom sistemu gajenja kod sorte Marabel utvrđen je najveći broj krtola po biljci - 17,97, zatim kod sorte Laura - 17,60, odnosno kod sorte Red Fantasy - 15,37, dok je najmanji broj krtola po biljci ustanovljen kod sorte kod sorte Jelly - 15,17 (tabela 16. i graf. 8.).

U trogodišnjem proseku kod sorte Laura konstatovan je najveći broj krtola po biljci u integralnom sistemu gajenja - 17,77, zatim kod sorte Marabel - 16,97, odnosno kod sorte jelly - 15,27, dok je najmanji broj krtola po biljci utvrđen kod sorte Red Fantasy - 13,17 (tabela 16. i graf. 8.).

Najveći broj krtola po biljci u organskom sistemu gajenja useva krompira u trogodišnjem proseku ostvaren je kod sorte Laura - 13,80, zatim kod sorte Marabel - 13,27, odnosno kod sorte Red Fantasy - 12,53, dok je najmanji broj krtola po biljci konstatovan kod sorte Jelly - 10,97 (tabela 16. i graf. 8.).

#### 4.1.3. Prinos sitnih krtola (t ha<sup>-1</sup>)

Zastupljenost sitnih krtola frakcije (< 40 mm) u ukupnom prinosu krompira je različita i u zavisnosti je od sorte, agroekoloških uslova, tehnologije proizvodnje, broja primarnih nadzemnih izdanaka.

Uticaoje različitog sistema gajenja na prinos sitnih krtola dat je u tabelama 17, 18, 19. i 20.

Analiza prinosa sitnih krtola u 2013. godini (tabela 17.) pokazala je značajne razlike pod uticajem sistema gajenja faktor (A), odnosno vrlo značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B). Međusobni uticaj ispitivanih faktora (A × B) na prinos sitnih krtola po biljci nije bio statistički značajan.

Tab. 17. Uticaj sistema gajenja i sorte na prinos sitnih krtola (t ha<sup>-1</sup>) u 2013. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	4,00	5,66	4,66	4,77
Jelly	2,95	2,78	2,78	2,84
Red Fantasy	3,09	3,69	3,69	3,49
Laura	3,84	4,60	4,02	4,15
Prosek	3,47	4,18	3,79	3,81

	A	B	AB
F	2,70*	11,22**	0,85ns
LSD 0,05	0,64	0,74	1,28
LSD 0,01	0,88	1,02	1,76

Najveća zastupljenost sitnih krtola u ukupnom prinosu u 2013. godini konstatovana je u integralnom sistemu gajenja 7,13%, zatim u organskom sistemu gajenja iznosi 7,08%, dok je najmanja zastupljenost sitnih krtola u ukupnom prinosu utvrđena u konvencionalnom sistemu iznosi 6,01%. Razlike u procentualnom učešću sitnih krtola u ukupnom prinosu po sistemima gajenja su neznatne, što nije u saglasnosti sa istraživanjima autora (*Hajšlova et al., 2005; Palmer et al., 2013*), koji su upoređujući konvencionalni i organski sistem gajenja dobili veoma značajno veći procenat sitnih krtola u organskom sistemu gajenja, u odnosu na konvencionalni.

Kod integralnog sistema gajenja ustanovljen je najveći prinos sitnih krtola (4,18 t ha<sup>-1</sup>), zatim kod organskog sistema gajenja (3,79 t ha<sup>-1</sup>), dok je najmanji prinos sitnih krtola ustanovljen kod konvencionalnog sistema gajenja (3,47 t ha<sup>-1</sup>) tabela 17.

Značajno manji prinos sitnih krtola ustanovljen je kod konvencionalnog sistema gajenja, u odnosu na utvrđen prinos sitnih krtola kod integralnog sistema gajenja. Između organskog i konvencionalnog sistema gajenja nisu utvrđene statistički značajne razlike u prinosu sitnih krtola, kao ni između organskog i integralnog sistema gajenja (tabela 17.).

Najveći prinos sitnih krtola u 2013. godini konstatovan je kod sorte Marabel (4,77 t ha<sup>-1</sup>), zatim kod sorte Laura (4,15 t ha<sup>-1</sup>), odnosno kod sorte Red Fantasy (3,49 t ha<sup>-1</sup>), dok je najmanji prinos sitnih krtola utvrđen kod sorte Jelly (2,84 t ha<sup>-1</sup>) tabela 17.

Analiza prinosa sitnih krtola kod ispitivanih sorti pokazala je vrlo značajne razlike između sorte Marabel i sorti Jelly i Red Fantasy. Značajno manji prinos sitnih krtola utvrđen je kod sorte Jelly u poređenju sa sortom Laura. Između sorti Jelly i Red Fantasy nisu utvrđene statistički značajne razlike u prinosu sitnih krtola (tabela 17).

Prinos sitnih krtola u drugoj godini istraživanja bio je u apsolutnom iznosu veći primetno nego u prvoj godini. Analiza prinosa sitnih krtola u 2014. godini (tabela 18.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B). Veoma značajne interakcije ispitivanih faktora u pogledu prinosa sitnih krtola dobijene su kod međusobnog uticaja faktora A × B.

Kod konvencionalnog sistema gajenja zabeležen je najveći prinos sitnih krtola (7,09 t ha<sup>-1</sup>), zatim kod integralnog sistema gajenja (6,06 t ha<sup>-1</sup>), dok je najmanji prinos sitnih krtola ustanovljen kod organskog sistema gajenja (4,34 t ha<sup>-1</sup>) tabela 18.

Vrlo značajno manji prinos sitnih krtola ustanovljen je kod organskog sistema gajenja, u odnosu na utvrđen prinos sitnih krtola kod konvencionalnog i integralnog sistema gajenja. Značajno manji prinos sitnih krtola konstatovan je kod integralnog sistema gajenja, u odnosu na konvencionalni sistema gajenja (tabela 18.).

Najveća zastupljenost sitnih krtola u ukupnom prinosu u 2014. godini konstatovana je u organskom sistemu gajenja 11,85%, zatim u konvencionalnom sistemu gajenja iznosi 11,84%, dok je najmanja zastupljenost sitnih krtola u ukupnom prinosu utvrđena u integralnom sistemu iznosi 10,69%. U proseku, to je znatno veće procentualno učešće sitnih krtola u ukupnom prinosu po hektaru. Razlike u procentualnom učešću sitnih krtola u ukupnom prinosu po sistemima gajenja su neznatne, što je suprotno sa istraživanjima autora (*Hajšlova et al., 2005; Palmer et al., 2013*), koji su upoređujući konvencionalni i organski sistem gajenja dobili veoma značajno veći procenat učešća sitnih krtola u ukupnom prinosu u organskom sistemu gajenja, u odnosu na konvencionalni sistem gajenja.

Najveći prinos sitnih krtola u 2014. godini konstatovan je kod sorte Jelly (6,69 t ha<sup>-1</sup>), zatim kod sorte Marabel (6,25 t ha<sup>-1</sup>), odnosno kod sorte Red Fantasy (5,36 t ha<sup>-1</sup>), dok je najmanji prinos sitnih krtola utvrđen kod sorte Laura (5,02 t ha<sup>-1</sup>) tabela 18.

Tab. 18. Uticaj sistema gajenja i sorte na prinos sitnih krtola (t ha<sup>-1</sup>) u 2014. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	8,49	6,52	3,75	6,25
Jelly	6,91	7,94	5,21	6,69
Red Fantasy	7,05	4,49	4,54	5,36
Laura	5,91	5,29	3,86	5,02
Prosek	7,09	6,06	4,34	5,83

	A	B	AB
F	25,46**	5,85**	3,39**
LSD 0,05	0,82	0,97	1,64
LSD 0,01	1,13	1,30	2,25

Analiza prinosa sitnih krtola kod ispitivanih sorti pokazala je vrlo značajne razlike između sorte Jelly i sorti Laura i Red Fantasy. Značajno manji prinos sitnih krtola utvrđen je kod sorte Laura u poređenju sa sortom Marabel. Između sorti Red Fantasy i Laura nisu utvrđene statistički značajne razlike u prinosu sitnih krtola, kao i između sorti Marabel i Red Fantasy, i sorti Marabel i Jelly (tabela 18).

Kod sorte Jelly u konvencionalnom sistemu gajenja utvrđen je značajno veći prinos stinih krtola u poređenju sa organskim sistemom gajenja, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na prinos sitnih krtola (faktor A). Kod sorte Jelly u integralnom sistemu gajenja nije utvrđen značajno manji prinos sitnih krtola u poređenju sa konvencionalnim sistemom gajenja, što se veoma značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na prinos sitnih krtola (faktor A) tabela 18.

Kod sorte Red Fantasy u konvencionalnom sistemu gajenja utvrđen je vrlo značajno veći prinos stinih krtola u poređenju sa integralnim sistemom gajenja, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na prinos sitnih krtola (faktor A). Kod sorte Red Fantasy u organskom sistemu gajenja nije utvrđen je značajno manji prinos sitnih krtola u poređenju sa integralnim sistemom gajenja, što se veoma značajno razlikuje od pravila ustanovljenog

kod statističke analize uticaja sistema gajenja na prinos sitnih krtola (faktor A) tabela 18.

Kod sorte Laura u konvencionalnom sistemu gajenja utvrđen je značajno veći prinos sitnih krtola u poređenju sa organskim sistemom gajenja, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na prinos sitnih krtola (faktor A). Kod sorte Laura u integralnom sistemu gajenja nije utvrđen značajno veći prinos sitnih krtola u poređenju sa organskim sistemom gajenja, što predstavlja veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na prinos sitnih krtola (faktor A). Kod sorte Laura u konvencionalnom sistemu gajenja nije utvrđen je značajno veći prinos sitnih krtola u poređenju sa integralnim sistemom gajenja, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na prinos sitnih krtola (faktor A) tabela 18.

Kod sorte Red Fantasy u konvencionalnom sistemu gajenja nije utvrđen veoma značajno veći prinos sitnih krtola, u odnosu na konstatovan prinos sitnih krtola kod sorte Jelly, što predstavlja veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na prinos sitnih krtola (faktor B). Kod sorte Laura u konvencionalnom sistemu gajenja nije utvrđen veoma značajno veći prinos sitnih krtola, u odnosu na konstatovan prinos sitnih krtola kod sorte Jelly, što se veoma značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na prinos sitnih krtola (faktor B) tabela 18.

Kod sorti Laura i Red Fantasy u organskom sistemu gajenja nije utvrđen veoma značajno manji prinos sitnih krtola, u odnosu na konstatovan prinos sitnih krtola kod sorte Jelly, što predstavlja veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na prinos sitnih krtola (faktor B) tabela 18.

Analiza prinosa sitnih krtola u 2015. godini (tabela 19.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja faktor (A) i sorte (faktor B). Međusobni uticaj ispitivanih faktora ( $A \times B$ ) na prinos sitnih krtola nije bio statistički značajan.

Kod konvencionalnog sistema gajenja ustanovljen je najveći prinos sitnih krtola ( $3,80 \text{ t ha}^{-1}$ ), zatim kod integralnog sistema gajenja ( $3,46 \text{ t ha}^{-1}$ ), dok je najmanji prinos sitnih krtola ustanovljen kod organskog sistema gajenja ( $3,00 \text{ t ha}^{-1}$ ) tabela 19.

Najveća zastupljenost sitnih krtola u ukupnom prinosu u 2015. godini konstatovana je u organskom sistemu gajenja 9,89%, zatim u integralnom sistemu gajenja iznosi 6,57%, dok je najmanja zastupljenost sitnih krtola u ukupnom prinosu

utvrđena u konvencionalnom sistemu iznosi 6,45%. Razlika u procentualnom učešću sitnih krtola u ukupnom prinosu između organskog i konvencionalnog sistema je samo 3,44%, što nije u saglasnosti sa istraživanjima autora (*Hajšlova et al., 2005; Palmer et al., 2013*), koji su upoređujući konvencionalni i organski sistem gajenja dobili veoma značajno veći procenat učešća sitnih krtola u ukupnom prinosu u organskom sistemu gajenja, u odnosu na konvencionalni sistem gajenja.

Tab. 19. Uticaj sistema gajenja i sorte na prinos sitnih krtola ( $t\ ha^{-1}$ ) u 2015. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	5,01	4,96	3,75	4,57
Jelly	3,20	2,98	3,33	3,17
Red Fantasy	2,98	2,30	1,72	2,33
Laura	4,02	3,60	3,21	3,61
Prosek	3,80	3,46	3,00	2,42

	A	B	AB
F	4,67**	18,93**	1,09ns
LSD <sub>0,05</sub>	0,51	0,64	1,10
LSD <sub>0,01</sub>	0,76	0,87	1,51

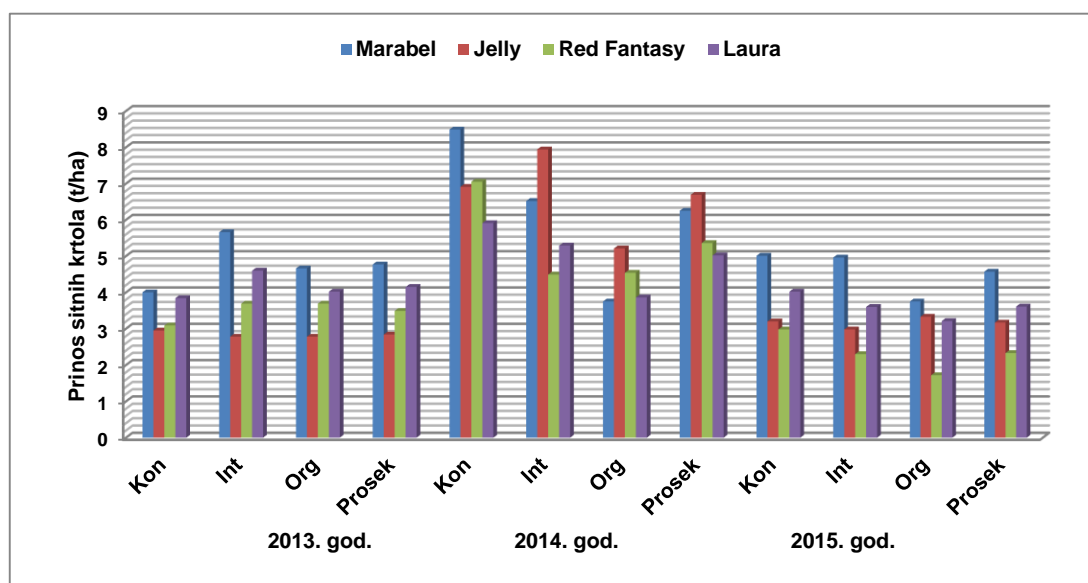
Vrlo značajno manji prinos sitnih krtola ustanovljen je kod organskog sistema gajenja, u odnosu na utvrđen prinos sitnih krtola kod konvencionalnog sistema gajenja. Između konvencionalnog i integralnog sistema gajenja nisu utvrđene statistički značajne razlike u prinosu sitnih krtola, kao ni između organskog i integralnog sistema gajenja (tabela 19.).

Najveći prinos sitnih krtola u 2015. godini konstatovan je kod sorte Marabel ( $4,57\ t\ ha^{-1}$ ), zatim kod sorte Laura ( $3,61\ t\ ha^{-1}$ ), odnosno kod sorte Jelly ( $3,17\ t\ ha^{-1}$ ), dok je najmanji prinos sitnih krtola utvrđen kod sorte Red Fantasy ( $2,33\ t\ ha^{-1}$ ) tabela 19.

Analiza prinosa sitnih krtola kod ispitivanih sorti pokazala je vrlo značajne razlike između sorte Marabel i svih ostalih ispitivanih sorti. Vrlo značajno manji prinos sitnih krtola utvrđen je kod sorte Red Fantasy u poređenju sa sortom Laura. Značajno manji prinos sitnih krtola utvrđen je kod sorte Red Fantasy, u odnosu na sortu Jelly. Između sorti Laura i Jelly nisu utvrđene statistički značajne razlike u prinosu sitnih krtola (tabela 19.).

Posmatrano po godinama izvođenja ogleda, najveći prinos sitnih krtola u proseku  $5,83\ t\ ha^{-1}$  utvrđen je u 2014. godini (tabela 18. i graf. 9.), zatim u 2013. godini

3,81 t ha<sup>-1</sup> (tabela 17. i graf. 9.), dok je prosečno najmanji prinos sitnih krtola 3,42 t ha<sup>-1</sup> ustanovljenu 2015. godini (tabela 19. i graf. 9.).



Graf. 9. Prosečan prinos sitnih krtola (t ha<sup>-1</sup>) po godinama izvođenja ogleđa

Najveći prinos sitnih krtola u 2014. i 2015. godini (tabele 18. i 19. i graf. 9.) zabeležen je u konvencionalnom sistemu gajenja, opada u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji prosečan prinos sitnih krtola konstatovan u organskom sistemu gajenja. U 2013. godini (tabela 17. i graf. 9.) najveći prinos sitnih krtola konstatovan je u integralnom sistemu gajenja, zatim u organskom sistemu gajenja, dok je najmanji prinos sitnih krtola utvrđen u konvencionalno sistemu.

Najveći prinos sitnih krtola 8,49 t ha<sup>-1</sup> utvrđen je kod sorte Marabel u 2014. godini (tabela 18. i graf. 9.) u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je najmanji prinos sitnih krtola od 1,72 t ha<sup>-1</sup> (tabela 19. i graf. 9.) konstatovan u 2015. godini kod sorte Red Fantasy u organskom sistemu gajenja.

Posmatrano po sistemima gajenja najveći prinos sitnih krtola u trogodišnjem proseku ustanovljen je u konvencionalnom sistemu - 4,79 t ha<sup>-1</sup>, zatim u integralnom - 4,57 t ha<sup>-1</sup>, dok je najmanji konstatovan u organskom sistemu gajenja - 3,71 t ha<sup>-1</sup> (tabela 20. i graf. 10.).

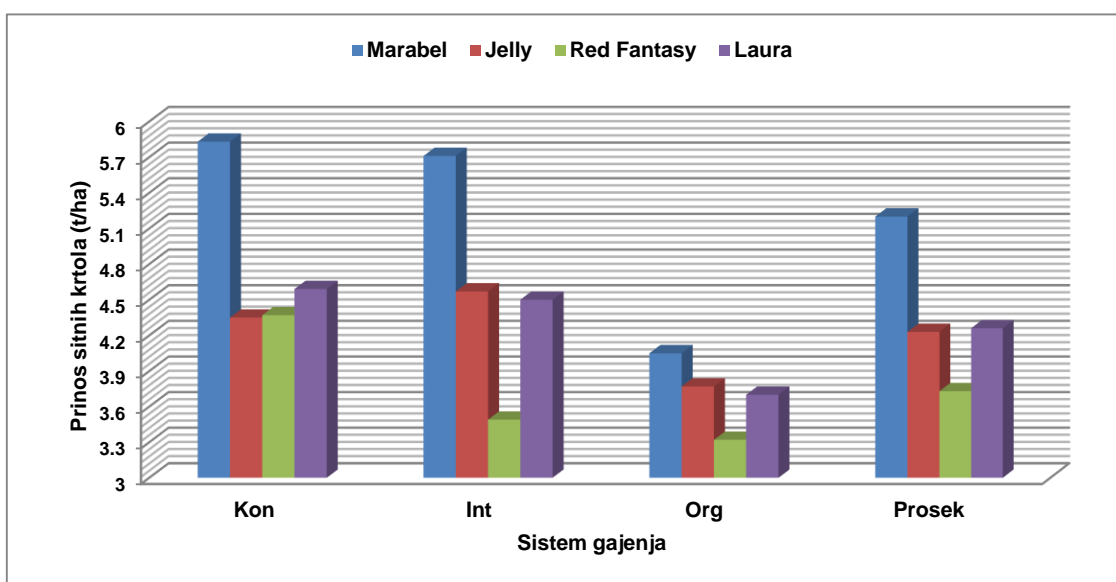
Najveća zastupljenost sitnih krtola u ukupnom prinosu u trogodišnjem proseku konstatovana je u organskom sistemu gajenja 9,24%, zatim u integralnom sistemu gajenja iznosi 8,16%, dok je najmanja zastupljenost sitnih krtola u ukupnom prinosu utvrđena u konvencionalnom sistemu iznosi 8,14% (tabela 20.). Razlika u procentualnom učešću sitnih krtola u ukupnom prinosu između organskog i

konvencionalnog sistema je samo 1,10%, što nije u saglasnosti sa istraživanjima autora (Hajšlova *et al.*, 2005; Palmer *et al.*, 2013), koji su upoređujući konvencionalni i organski sistem gajenja dobili veoma značajno veći procenat učešća sitnih krtola u ukupnom prinosu u organskom sistemu gajenja, u odnosu na konvencionalni sistem gajenja.

Tab. 20. Prosečan prinos sitnih krtola ( $t\ ha^{-1}$ ) za period 2013-2015. godina

Sorta	Sistem gajenja			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	5,83	5,71	4,05	5,20
Jelly	4,35	4,57	3,77	4,23
Red Fantasy	4,37	3,49	3,32	3,73
Laura	4,59	4,50	3,70	4,26
Prosek	4,79	4,57	3,71	4,36
(%) od Uk. pr.	8,14	8,16	9,24	8,43

Kod sorte Marabel utvrđen je najveći prinos sitnih krtola na svim ispitivanim sistemima gajenja u trogodišnjem proseku, što je posledica većeg broja krtola po biljci po godinama izvođenja istraživanja i u trogodišnjem proseku (tabela 16. i graf. 8.), kao i genetske predispozicije ove sorte da formira veći broj krtola po biljci. Najmanji prinos sitnih krtola u trogodišnjem proseku utvrđen je kod sorte Red Fantasy (tabela 20. i graf. 10.).



Graf. 10. Prosečan prinos sitnih krtola ( $t\ ha^{-1}$ ) za period 2013-2015. godina



Najveći prinos sitnih krtola u trogodišnjem proseku utvrđen je kod sorte Marabel - 5,20 t ha<sup>-1</sup>, zatim kod sorte Laura - 4,26 t ha<sup>-1</sup>, odnosno kod sorte Jelly - 4,23 t ha<sup>-1</sup>, dok je najmanji prinos sitnih krtola konstatovan kod sorte Red Fantasy - 3,73 t ha<sup>-1</sup> (tabela 20. i graf. 10.), što je posledica utvrđenog prinosa sitnih krtola po ispitivanim sistemima gajenja.

Sorte koje su obrazovale najveći veći broj krtola u trogodišnjem proseku Laura i Marabel (tabela 16. i graf. 8.), formirale su posledično i veći prinos sitnih krtola (tabela 20. i graf. 10.).

Očekivalo se da će veće učešće sitnih krtola u ukupnom prinosu u organskom sistemu gajenja biti izazvano neadekvatnom zaštitom od bolesti i štetočina, naročito od plamenjače (*Phytophthora infestans*), kao i režim ishrane (đubrenje), odnosno nedovoljna pristupačnost azota u zemljištu u organskom sistemu gajenja (Finckh et al., 2006; Van Delden, 2001; Haase et al., 2007; Palmer et al., 2013).

Suprotno očekivanjima zastupljenost sitnih krtola u ukupnom prinosu za period 2013-2015. godina je neznatno veći za 1 do 3% u organskom sistemu gajenja, u odnosu na zastupljenost sitnih krtola u ukupnom prinosu krtola.

Skorija istraživanja Hajšlova et al. (2005) i Palmer et al. (2013), govore drugačije. Oni su upoređujući konvencionalni i organski sistem gajenja dobili veoma značajno veći procenat zastupljenosti sitnih krtola (za oko 50%) u ukupnom prinosu u organskom sistemu gajenja, u poređenju sa konvencionalnim sistemom gajenja krompira.

#### **4.1.4. Prinos tržišnih krtola (t ha<sup>-1</sup>)**

Visina prinosa tržišnih krtola zavisi od genetičkog potencijala sorte, agroekoloških uslova, primenjene tehnologije i dužine vegetacionog perioda, što znači da se u uslovima duže asimilacione aktivnosti i dužeg perioda nalivanja formiraju krupnije krtole i veći ukupan prinos. Međutim, ovo često ne mora biti potvrđeno u praksi, jer rane i srednje rane sorte koje se odlikuju ranom tuberizacijom i bržim nalivanjem krtola, najčešće daju veće prinose od rodni srednje kasnih i kasnih sorti krompira u uslovima relativne suše i visokih temperatura, pogotovo ukoliko u proizvodnji krompira ne praktikujemo obaveznu meru navodnjavanja.

Analiza prinosa tržišnih krtola u 2013. godini (tabela 21.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B). Uticaj sistema gajenja (faktor A) na

prinos tržišnih krtola nije bio statistički značajan. Značajne interakcije ispitivanih faktora u pogledu prinosa tržišnih krtola dobijene su interakciji ispitivanih faktora A × B.

Statistička značajnost uticaja sistema gajenja na prinos tržišnih krtola u 2013. godini je izostala, što nije u saglasnosti sa rezultatima brojnih autora (*Van Delden, 2001; Van Delden et al., 2003; Möller et al., 2007; Lynch et al., 2012; Palmer et al., 2013; Ierna and Parisi, 2014*).

Najveći prinos tržišnih krtola zabeležen je kod integralnog sistema gajenja (54,48 t ha<sup>-1</sup>), zatim kod konvencionalnog sistema gajenja (54,20 t ha<sup>-1</sup>), dok je najmanji prinos tržišnih krtola ustanovljen kod organskog sistema gajenja (49,75 t ha<sup>-1</sup>) tabela 21.

Tab. 21. Uticaj sistema gajenja i sorte na prinos tržišnih krtola (t ha<sup>-1</sup>) u 2013. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	54,8	55,9	54,8	55,17
Jelly	46,8	52,7	44,0	47,83
Red Fantasy	61,9	55,3	58,6	58,60
Laura	53,3	54,0	41,6	49,63
Prosek	54,20	54,48	49,75	52,81

	A	B	AB
F	1,04ns	4,60**	2,78*
LSD 0,05	5,94	6,86	11,89
LSD 0,01	8,15	9,41	16,30

U organskom sistemu gajenja ostvaren je za 4,73 t ha<sup>-1</sup>, ili 8,68% manji prinos tržišnih krtola, u odnosu na prinos tržišnih krtola postignut u integralnom sistemu gajenja, dok je u odnosu na konvencionalni sistem gajenja za prinos tržišnih krtola za 4,45 t ha<sup>-1</sup>, ili 8,21% manji u organskoj proizvodnji (tabela 21.). Drugim rečima, prinos tržišnih krtola u organskom sistemu gajenja bio je na nivou 92,32% od prinosa tržišnih krtola u integralnom sistemu gajenja, odnosno na 92,79% od konvencionalnog sistema gajenja. Dobijeni razlike između tržišnih prinosa krtola po ispitivanim sistemima gajenja su znatno manje, u odnosu na utvrđenu razliku od 47 do 65% u tržišnom prinosu između sistema gajenja koju je konstatovao *Tein (2015)*. To govori da je integrisanje metoda i tehnika gajenja u organskom sistemu obavljeno na veoma visokom nivou u cilju izbegavanja rizičnih tačaka, prvenstveno skopčane sa efikasnom zaštitom useva od bolesti i štetočina.

Međutim, mala razlika između utvrđenog tržišnog prinosa u konvencionalnom i organskom sistemu gajenja je prvenstveno, rezultat povoljnih klimatskih uslova u 2013. godini (tabela 8. i graf. 2.), koji nisu odgovarali pojavi plamenjače *Phytophthora infestans* (mala količine padavina i niska relativna vlažnost vazduha), tako da se nadzemna vegetativna masa useva u organskom sistemu gajenja sačuvala da kraja vegetacionog perioda.

Möller et al. (2007) navodi da varijacije prinosa u organskom sistemu gajenja su u zavisnosti od pristupačnog N (prinos varira oko 48%), odnosno od pojave plamenjače (oko 25%).

Između ispitivanih sistema gajenja konvencionalnog, integralnog i organskog nije utvrđena statistički značajna razlika u prinosi tržišnih krtola (tabela 21.).

Najveći prinos tržišnih krtola u 2013. godini ustanovljen je Red Fantasy (55,17 t ha<sup>-1</sup>), zatim kod sorte Marabel (55,17 t ha<sup>-1</sup>), odnosno kod sorte Laura (49,63 t ha<sup>-1</sup>), dok je najmanji prinos tržišnih krtola utvrđen kod sorte Jelly (47,83 t ha<sup>-1</sup>) tabela 21.

Kod sorte Red Fantasy utvrđen je vrlo značajno veći prinos tržišnih krtola, u odnosu na sortu Jelly. Značajno veći prinos tržišnih krtola konstatovan je kod sorte Red Fantasy, u odnosu na zabeležen prinos tržišnih krtola kod sorte Laura. Značajno manji prinos tržišnih krtola utvrđen je kod sorte Jelly u poređenju sa sortom Marabel. Između sorti Laura i Jelly nisu utvrđene statistički značajne razlike u prinosu tržišnih krtola (tabela 21.).

Samo kod sorte Laura u integralnom sistemu gajenja utvrđen je značajno veći prinos tržišnih krtola u poređenju sa organskim sistemom gajenja, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na prinos tržišnih krtola (faktor A) tabela 21.

Kod sorte Jelly u konvencionalnom sistemu gajenja nije utvrđen veoma značajno manji prinos tržišnih krtola, u odnosu na konstatovan prinos tržišnih krtola kod sorte Red fantasy, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na prinos tržišnih krtola (faktor B). Kod sorte Marabel u konvencionalnom sistemu gajenja nije utvrđen značajno manji prinos tržišnih krtola, u odnosu na konstatovan prinos tržišnih krtola kod sorte Red Fantasy, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na prinos tržišnih krtola (faktor B) tabela 21.

Kod sorte Red Fantasy u integralnom sistemu gajenja nije utvrđen veoma značajno veći prinos tržišnih krtola, u odnosu na konstatovan prinos tržišnih krtola kod

sorte Jelly, što se vrlo značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na prinos tržišnih krtola (faktor B) tabela 21.

Analiza prinosa tržišnih krtola u 2014. godini (tabela 22.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B). Veoma značajne interakcije ispitivanih faktora u pogledu prinosa tržišnih krtola dobijene su i kod interakcije ispitivanih faktora A × B.

Kod konvencionalnog sistema gajenja ostvaren je najveći prinos tržišnih krtola (52,78 t ha<sup>-1</sup>), zatim kod integralnog sistema gajenja (50,65 t ha<sup>-1</sup>), dok je najmanji prinos tržišnih krtola konstatovan kod organskog sistema gajenja (32,30 t ha<sup>-1</sup>) tabela 22. Ovakvi rezultati su u saglasnost sa rezultatima autora (*Van Delden, 2001; Haase et al., 2007; Palmer et al., 2013*), koji navode da režim ishrane biljaka (đubrenje) značajno doprinosi nižim prinosima u organskom sistemu proizvodnje, odnosno da su ukupni prinos i prinos tržišnih krtola značajno veći u konvencionalnom sistemu gajenja, u odnosu na ukupan prinos i prinos tržišnih krtola u organskom sistemu gajenja.

Tab. 22. Uticaj sistema gajenja i sorte na prinos tržišnih krtola (t ha<sup>-1</sup>) u 2014. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	61,0	54,0	31,8	48,93
Jelly	53,7	57,1	38,4	49,73
Red Fantasy	49,6	51,9	32,7	44,73
Laura	46,8	39,6	26,3	37,57
Prosek	52,78	50,65	32,30	45,24

	A	B	AB
F	36,62**	6,71**	3,03**
LSD 0,05	5,52	6,38	11,04
LSD 0,01	7,57	8,75	15,15

U organskom sistemu gajenja ostvaren je za 20,48 t ha<sup>-1</sup>, ili 38,80% manji prinos tržišnih krtola, u odnosu na prinos tržišnih krtola postignut u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je u odnosu na integralni sistem gajenja za 18,35 t ha<sup>-1</sup>, ili 36,23% manji prinos tržišnih krtola u organskoj proizvodnji (tabela 22.). Drugim rečima prinos tržišnih krtola u organskom sistemu gajenja bio je na nivou 61,20% od prinosa tržišnih krtola u konvencionalnom sistemu gajenja, odnosno na 63,77% od integralnog sistema gajenja. Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima *Tein (2015)*, koji navodi da se razlike između tržišnih prinosa krtola utvrđenih u konvencionalnom i organskom sistemu gajenja kreću u intervalu od 47 do 65%.

Vrlo značajno manji prinos tržišnih krtola utvrđen je kod organskog sistema gajenja, u odnosu na ostvaren prinos tržišnih krtola kod konvencionalnog i integralnog sistema gajenja. Između konvencionalnog i integralnog sistema gajenja nisu utvrđene statistički značajne razlike u prinosu tržišnih krtola (tabela 22.).

Najveći prinos tržišnih krtola u 2014. godini konstatovan je kod sorte Jelly (49,73 t ha<sup>-1</sup>), zatim kod sorte Marabel (48,93 t ha<sup>-1</sup>), odnosno kod sorte Red Fantasy (44,73 t ha<sup>-1</sup>), dok je najmanji prinos tržišnih krtola utvrđen kod sorte Laura (37,57 t ha<sup>-1</sup>) tabela 22.

Vrlo značajno manji prinos tržišnih krtola utvrđen je kod sorte Laura u poređenju sa sortama Jelly i Marabel. Kod sorte Red Fantasy konstatovan je značajno veći prinos tržišnih krtola, u odnosu na zabeležen prinos tržišnih krtola kod sorte Laura. Između sorti Jelly, Red Fantasy i Marabel nisu utvrđene statistički značajne razlike u prinosu tržišnih krtola (tabela 22.).

Kod sorte Red Fantasy u konvencionalnom sistemu gajenja nije utvrđen značajno veći prinos tržišnih krtola, u odnosu na konstatovan prinos tržišnih krtola kod sorte Laura, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na prinos tržišnih krtola (faktor B) tabela 22.

Kod sorte Marabel u konvencionalnom i integralnom sistemu gajenja nije utvrđen veoma značajno veći prinos tržišnih krtola, u odnosu na konstatovan prinos tržišnih krtola kod sorte Laura, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na prinos tržišnih krtola (faktor B) tabela 22.

Kod sorte Marabel u organskom sistemu gajenja nije utvrđen veoma značajno veći prinos tržišnih krtola, u odnosu na konstatovan prinos tržišnih krtola kod sorte Laura, što se veoma značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na prinos tržišnih krtola (faktor B) tabela 22.

Analiza prinosa tržišnih krtola u 2015. godini (tabela 23.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B). Veoma značajne interakcije ispitivanih faktora u pogledu prinosa tržišnih krtola dobijene su kod međusobnog uticaja faktora A × B, što je u saglasnosti sa rezultatima (*Van Delden, 2001; Van Delden et al., 2003; Möller et al., 2007; Lynch et al., 2012; Palmer et al., 2013; Ierna and Parisi, 2014*).

Kod konvencionanog sistema gajenja ostvaren je najveći prinos tržišnih krtola (55,13 t ha<sup>-1</sup>), zatim kod integralnog sistema gajenja (49,21 t ha<sup>-1</sup>), dok je najmanji

prinos tržišnih krtola konstatovan kod organskog sistema gajenja (27,33 t ha<sup>-1</sup>) tabela 23.

U organskom sistemu gajenja ostvaren je za 28,80 t ha<sup>-1</sup>, ili 52,24% manji prinos tržišnih krtola, u odnosu na prinos tržišnih krtola postignut u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je u odnosu na integralni sistem gajenja za 21,88 t ha<sup>-1</sup>, ili 44,46% manji prinos tržišnih krtola u organskoj proizvodnji (tabela 23.). Drugim rečima prinos tržišnih krtola u organskom sistemu gajenja bio je na nivou 47,76% od prinos tržišnih krtola u konvencionalnom sistemu gajenja, odnosno na 55,54% od integralnog sistema gajenja. Do sličnih rezultata došli su mnogi autori (*Van Delden, 2001; Haase et al., 2007; Palmer et al., 2013; Tein, 2015*) u svojim istraživanjima poređenja konvencionalnog i organskog sistema gajenja.

Tab. 23. Uticaj sistema gajenja i sorte na prinos tržišnih krtola (t ha<sup>-1</sup>) u 2015. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	57,00	47,52	32,37	45,63
Jelly	67,72	73,10	37,58	59,47
Red Fantasy	36,12	25,99	19,25	27,12
Laura	59,66	50,22	20,12	43,33
Prosek	55,13	49,21	27,33	43,89

	A	B	AB
F	67,72**	41,63**	4,26**
LSD 0,05	5,28	6,10	10,57
LSD 0,01	7,25	8,37	14,49

Vrlo značajno manji prinos tržišnih krtola utvrđen je kod organskog sistema gajenja, u odnosu na ostvaren prinos tržišnih krtola kod konvencionalnog i integralnog sistema gajenja. Značajno manji prinos tržišnih krtola utvrđen je kod integralnog sistema gajenja, u odnosu na ustanovljen prinos tržišnih krtola kod konvencionalnog sistema gajenja (tabela 23.).

Najveći prinos tržišnih krtola u 2015. godini konstatovan je kod sorte Jelly (59,47 t ha<sup>-1</sup>), zatim kod sorte Marabel (45,63 t ha<sup>-1</sup>), odnosno kod sorte Laura (43,33 t ha<sup>-1</sup>), dok je najmanji prinos tržišnih krtola utvrđen kod sorte Red Fantasy (27,12 t ha<sup>-1</sup>) tabela 23. Što je posledica nepovoljnih uslova u trećoj dekadi maja (tabela 8. i graf. 4.) kada je palo preko 130 mm vodenih taloga i uslovalo pojavu crne noge, *Ervinia carotavora ssp. carotavora* and *E. c. ssp. atroseptica*, koja je direktno uticala da se kod sorte Red Fantasy zabeleži najmanji prinos tržišnih krtola.

Vrlo značajno veći prinos tržišnih krtola utvrđen je kod sorte Jelly, u odnosu na konstatovan prinos tržišnih krtola kod svih ispitivanih sorti. Kod sorte Red Fantasy konstatovan je vrlo značajno manji prinos tržišnih krtola, u odnosu na zabeležen prinos tržišnih krtola kod sorti Marabel i Laura. Između sorti Marabel i Laura nisu utvrđene statistički značajne razlike u prinosu tržišnih krtola (tabela 23.).

Kod sorte Marabel u integralnom sistemu gajenja nije utvrđen je značajno manji prinos tržišnih krtola u poređenju sa konvencionalnim sistemom gajenja, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na prinos tržišnih krtola (faktor A) tabela 23.

Kod sorte Jelly u integralnom sistemu gajenja nije utvrđen značajno manji prinos tržišnih krtola u poređenju sa konvencionalnim sistemom gajenja, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na prinos tržišnih krtola (faktor A) tabela 23.

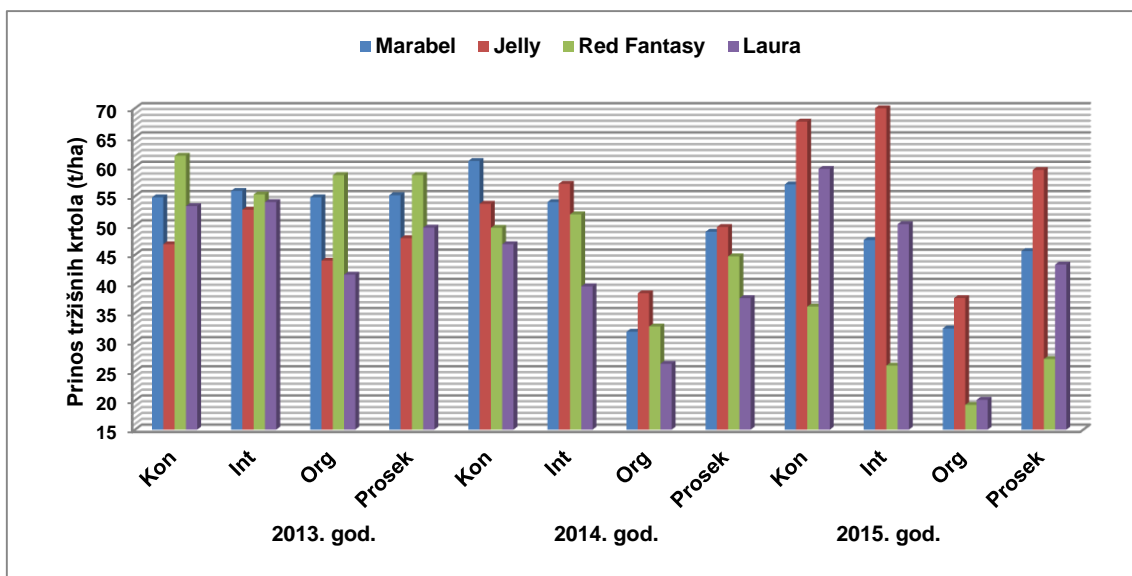
Kod sorte Red Fantasy u integralnom sistemu gajenja nije utvrđen vrlo značajno manji prinos tržišnih krtola u poređenju sa konvencionalnim sistemom gajenja, što predstavlja veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na prinos tržišnih krtola (faktor A), što jeste direktna posledica rane pojave „crne noge“ podjednako na svim sistemima gajenja tabela 23.

Kod sorte Laura u integralnom sistemu gajenja nije utvrđen značajno manji prinos tržišnih krtola u poređenju sa konvencionalnim sistemom gajenja, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na prinos tržišnih krtola (faktor A) tabela 23.

Kod sorte Laura u konvencionalnom sistemu gajenja nije utvrđen veoma značajno manji prinos tržišnih krtola, u odnosu na konstatovan prinos tržišnih krtola kod sorte Jelly, što se veoma značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na prinos tržišnih krtola (faktor B). Kod sorte Marabel u konvencionalnom sistemu gajenja nije utvrđen vrlo značajno manji prinos tržišnih krtola, u odnosu na konstatovan prinos tržišnih krtola kod sorte Jelly, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na prinos tržišnih krtola (faktor B) tabela 23.

Kod sorte Marabel u organskom sistemu gajenja nije utvrđen vrlo značajno manji prinos tržišnih krtola, u odnosu na konstatovan prinos tržišnih krtola kod sorte Jelly, što predstavlja veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na prinos tržišnih krtola (faktor B). Kod sorte Marabel u

organskom sistemu gajenja nije utvrđen značajno veći prinos tržišnih krtola, u odnosu na konstatovan prinos tržišnih krtola kod sorte Laura, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na prinos tržišnih krtola (faktor B) tabela 23.



Graf. 11. Prosečan prinos tržišnih krtola ( $t\ ha^{-1}$ ) po godinama izvođenja ogleda

Posmatrano po godinama izvođena ogleda u proseku najveći prinos tržišnih krtola  $52,81\ t\ ha^{-1}$  utvrđen je u 2013. godini (tabela 21. i graf. 11.), zatim u 2014. godini  $45,24\ t\ ha^{-1}$  (tabela 22. i graf. 11.), dok je prosečno najmanji prinos tržišnih krtola  $43,89\ t\ ha^{-1}$  ustanovljen u 2015. godini (tabela 23. i graf. 11.).

Prinos tržišnih krtola u 2013. godini (tabela 21. i graf. 11.) u proseku je bio приметно veći u odnosu na 2014. i 2015. godinu (tabele 22. i 23. i graf. 11.).

Kao što je i očekivano u sve tri godine ispitivanja najmanji prinos tržišnih krtola konstatovan je u organskom sistemu gajenja, dok je najveći prinos tržišnih krtola ostvaren u konvencionalnom sistemu gajenja (tabele 21., 22. i 23. i graf. 11.).

Najveći prinos tržišnih krtola  $73,10\ t\ ha^{-1}$  utvrđen je kod sorte Jelly u 2015. godini (tabela 23. i graf. 11.) u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji prinos tržišnih krtola od  $19,25\ t\ ha^{-1}$  (tabela 23. i graf. 11.) takođe je konstatovan u 2015. godini kod sorte Red Fantasy u organskom sistemu gajenja zbog već pomenute bakterijske infekcije.

Posmatrano po sistemima gajenja najveći prinos tržišnih krtola u trogodišnjem proseku ustanovljen je u konvencionalnom sistemu gajenja krompira-  $54,04\ t\ ha^{-1}$ ,

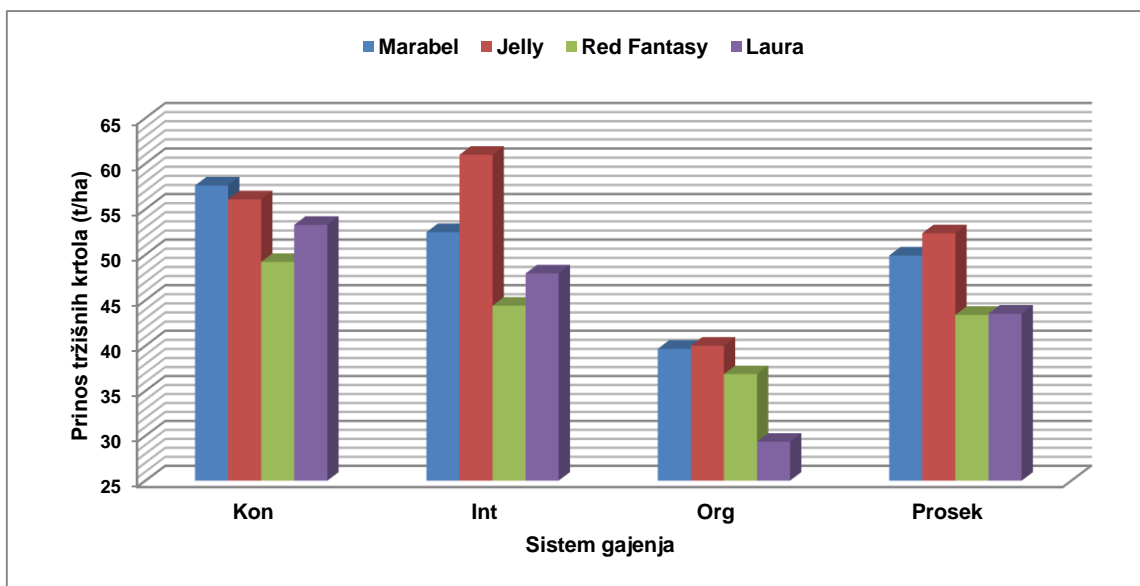


zatim u integralnom - 51,45 t ha<sup>-1</sup>, dok je najmanji prinos tržišnih krtola konstatovam u organskom sistemu gajenja - 36,46 t ha<sup>-1</sup> (tabela 24. i graf. 12.).

Tab. 24. Prosečan prinos tržišnih krtola (t ha<sup>-1</sup>) za period 2013-2015. godina

Sorta	Sistem gajenja			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	57,60	52,47	39,67	49,91
Jelly	56,07	60,97	40,00	52,35
Red Fantasy	49,20	44,40	36,87	43,39
Laura	53,27	47,94	29,34	43,52
Prosek	54,04	51,45	36,46	47,32

U trogodišnjem proseku u organskom sistemu gajenja ostvaren je za 17,58 t ha<sup>-1</sup>, ili 32,53% manji prinos tržišnih krtola, u odnosu na prinos tržišnih krtola postignut u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je u odnosu na integralni sistem gajenja za 14,99 t ha<sup>-1</sup>, ili 29,14% manji prinos tržišnih krtola u organskoj proizvodnji (tabela 24.). Drugim rečima trogodišnji prosečan prinos tržišnih krtola u organskom sistemu gajenja bio je na nivou 67,47% od prinos tržišnih krtola u konvencionalnom sistemu gajenja, odnosno na 70,86% od integralnog sistema gajenja. Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima mnogih autora (*Van Delden, 2001; Van Delden et al., 2003; Möller et al., 2007; Lynch et al., 2012; Palmer et al., 2013; Ierna and Parisi, 2014*).



Graf. 12. Prosečan prinos tržišnih krtola (t ha<sup>-1</sup>) za period 2013-2015. godina

Najveći prinos tržišnih krtola u trogodišnjem proseku utvrđen je kod sorte Jelly - 52,35 t ha<sup>-1</sup>, zatim kod sorte Marabel - 49,91 t ha<sup>-1</sup>, odnosno kod sorte Laura - 43,52 t

ha<sup>-1</sup>, dok je najmanji prinos tržišnih krtola konstatovan kod sorte Red Fantasy - 43,39 t ha<sup>-1</sup> (tabela 24. i graf. 12.).

Kod sorte Marabel u trogodišnjem proseku utvrđen je najveći prinos tržišnih krtola u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je u integralnom i organskom sistemu gajenja najveći prinos tržišnih krtola zabeležen kod sorte Jelly.

Visok prinos tržišnih krtola kod sorta Jelly je rezultat genetičke predispozicije ove sorte da formira izuzetno visoke prinose sa velikim udelom tržišnih krtola srednje do velike krupnoće, dobre ujednačenosti.

Najmanji prinos tržišnih krtola u trogodišnjem proseku u konvencionalnom i integralnom sistemu gajenja konstatovan je kod sorte Red Fantasy, dok je u organskom sistemu gajenja najmanji prinos tržišnih krtola ustanovljen kod sorte Laure (tabela 24. i graf. 12.).

Možemo konstatovati da u uslovima severne Bosne za postizanje visokih tržišnih prinosa treba gajiti sortu Marabel u konvencionalnom sistemu gajenja, dok u integralnom i organskom sistemu gajenja za dobijanje visokih prinosa tržišnih krtola treba gajiti sortu Jelly.

#### **4.1.5. Ukupan prinos krtola (t ha<sup>-1</sup>)**

Prinos svake biljne vrste je najznačajnija kvantitativna karakteristika, koja je jako varijabilna i podložna jakim uticajima agroekoloških i agrotehničkih faktora. Povećanje rodosti je jedan od najvažnijih zadataka kojim teži savremena intenzivna poljoprivreda. Prednost se daje onim sortama koje imaju visok i postojan potencijal rodosti u različitim agroekološkim uslovima. Pri odabiru sortimenta rodost predstavlja jednu od najvažnijih kvalitativnih osobina. Poslednjih nekoliko godina u proizvodnji svih poljoprivrednih biljnih vrsta teži se preciznoj preporuci sortimenta za određeni region, a kod krompira neophodno je odrediti i optimalnu veličinu semenske krtole, kao i optimalnu veličinu vegetacionog prostora za određenu namenu gajenja.

Analiza ukupnog prinosa krtola u 2013. godini (tabela 25.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B). Uticaj sistema gajenja (faktor A) na ukupan prinos krtola nije bio statistički značajan. Značajne interakcije ispitivanih faktora u pogledu ukupnog prinosa krtola dobijene su kod međusobnog uticaja faktora A × B. Dakle, 2013. godini nije konstatovan signifikantan uticaj sistema gajenja na ukupan prinos krtola, što nije u saglasnosti sa rezultatima drugih autora (*Van Delden,*

2001; Van Delden et al., 2003; Möller et al., 2007; Lynch et al., 2012; Palmer et al., 2013; Ierna and Parisi, 2014).

Najveći ukupan prinos krtola zabeležen je kod integralnog sistema gajenja (58,65 t ha<sup>-1</sup>), zatim kod konvencionalnog sistema gajenja (57,70 t ha<sup>-1</sup>), dok je najmanji ukupan prinos krtola ustanovljen kod organskog sistema gajenja (53,55 t ha<sup>-1</sup>) tabela 25.

Tab. 25. Uticaj sistema gajenja i sorte na ukupan prinos krtola (t ha<sup>-1</sup>) u 2013. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	58,8	61,5	59,5	59,93
Jelly	49,8	55,5	46,8	50,70
Red Fantasy	65,0	59,0	62,3	62,10
Laura	57,2	58,6	45,6	53,80
Prosek	57,70	58,65	53,55	56,63

	A	B	AB
F	1,70ns	4,88**	2,01*
LSD 0,05	6,17	7,12	12,34
LSD 0,01	8,46	9,77	16,92

U organskom sistemu gajenja ostvaren je za 5,10 t ha<sup>-1</sup>, ili 8,70% manji ukupan prinos, u odnosu na ukupan prinos postignut u integralnom sistemu gajenja, dok je u odnosu na konvencionalni sistem gajenja za 4,15 t ha<sup>-1</sup>, ili 7,19% manji ukupan prinos u organskoj proizvodnji (tabela 25.). Drugim rečima, ukupan prinos krtola u organskom sistemu gajenja bio je na nivou 91,30% od ukupnog prinosa u integralnom sistemu gajenja, odnosno na 92,81% od organskog sistema gajenja. Ovakvi rezultati su iznad vrednosti koju su utvrdili *De Ponti et al.* (2012), koji navode da je prinos krtola u organskom sistemu gajenja na nivou 80% od utvrđenog prinosa u konvencionalnoj proizvodnji.

Između ispitivanih sistema gajenja: konvencionalnog, integralnog i organskog nije utvrđena statistički značajna razlika u ukupnom prinosu krtola (tabela 25.).

Relativno mala razlika, koja je utvrđena između ukupnog prinosa krtola u konvencionalnom i organskom sistemu gajenja, je rezultat veoma povoljnih klimatskih uslova u 2013. godini (tabela 8. i graf. 2.), koji nisu odgovarali pojavi plamenjače *Phytophthora infestans* (mala količine padavina i niska relativna vlažnost vazduha), tako da je nadzemna vegetativna masa useva u organskom sistemu gajenja sačuvala do kraja vegetacionog perioda.

Naime, navodi *Möller et al. (2007)* ukazuju da su varijacije prinosa u organskom sistemu gajenja upravo rezultat količine i pristupačnosti azota-N, zbog čega prinos varira oko 48%, odnosno eventualne pojave plamenjače, što smanjuje prinos za oko 25%.

Najveći ukupan prinos krtola u 2013. godini ustanovljen je Red Fantasy (62,10 t ha<sup>-1</sup>), zatim kod sorte Marabel (59,93 t ha<sup>-1</sup>), odnosno kod sorte Laura (53,80 t ha<sup>-1</sup>), dok je najmanji ukupan prinos krtola utvrđen kod sorte Jelly (50,70 t ha<sup>-1</sup>) tabela 25.

Kod sorte Red Fantasy utvrđen je vrlo značajno veći ukupan prinos krtola, u odnosu na sortu Jelly. Značajno veći ukupan prinos krtola konstatovan je kod sorte Red Fantasy, u odnosu na zabeležen ukupan prinos krtola kod sorte Laura. Značajno manji ukupan prinos krtola utvrđen je kod sorte Jelly u poređenju sa sortom Marabel. Između sorti Laura i Jelly nisu utvrđene statistički značajne razlike u ukupnom prinosu krtola (tabela 25.).

Samo kod sorte Laura u integralnom sistemu gajenja utvrđen je značajno veći ukupan prinos krtola u poređenju sa organskim sistemom gajenja, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na ukupan prinos krtola (faktor A) tabela 25.

Kod sorte Jelly u konvencionalnom sistemu gajenja nije utvrđen veoma značajno manji ukupan prinos krtola, u odnosu na konstatovan ukupan prinos krtola kod sorte Red Fantasy, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na ukupan prinos krtola (faktor B). Kod sorte Laura u konvencionalnom sistemu gajenja nije utvrđen značajno manji ukupan prinos krtola, u odnosu na konstatovan ukupan prinos krtola kod sorte Red Fantasy, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na ukupan prinos krtola (faktor B) tabela 25.

Kod sorte Jelly u integralnom sistemu gajenja nije utvrđen veoma značajno manji ukupan prinos krtola, u odnosu na konstatovan ukupan prinos krtola kod sorte Red Fantasy, što se veoma značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na ukupan prinos krtola (faktor B) tabela 25.

Kod sorte Jelly u organskom sistemu gajenja nije utvrđen veoma značajno manji ukupan prinos krtola, u odnosu na konstatovan ukupan prinos krtola kod sorte Red Fantasy, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na ukupan prinos krtola (faktor B) tabela 25.

Analiza ukupnog prinosa krtola u 2014. godini (tabela 26.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B). Veoma značajne interakcije ispitivanih faktora u pogledu tržišnih krtola dobijene su kod međusobnog uticaja faktora A × B, što je u saglasnosti sa rezultatima (Van Delden, 2001; Van Delden et al., 2003; Möller et al., 2007; Lynch et al., 2012; Palmer et al., 2013; Ierna and Parisi, 2014).

Kod konvencionanog sistema gajenja ostvaren je najveći ukupan prinos krtola (59,85 t ha<sup>-1</sup>), zatim kod integralnog sistema gajenja (56,70 t ha<sup>-1</sup>), dok je najmanji ukupan prinos krtola konstatovan kod organskog sistema gajenja (36,63 t ha<sup>-1</sup>) tabela 26.

U organskom sistemu gajenja ostvaren je za 23,25 t ha<sup>-1</sup>, ili 38,85% visoko signifikantno manji ukupan prinos, u odnosu na ukupan prinos postignut u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je u odnosu na integralni sistem gajenja za 20,07 t ha<sup>-1</sup>, ili 35,40% (takođe veoma značajno) manji ukupan prinos u organskoj proizvodnji (tabela 26.). Drugim rečima, ukupan prinos krtola u organskom sistemu gajenja bio je na nivou 61,15% od ukupnog prinosa u konvencionalnom sistemu gajenja, odnosno na 64,60% od integralnog sistema gajenja. Do sličnih rezultata u svojim istraživanjima došli su više puta citirani autori (Van Delden, 2001; Van Delden et al., 2003; Möller et al., 2007; Lynch et al., 2012; Palmer et al., 2013; Ierna and Parisi, 2014), koji smanjenje ukupnog prinosa u organskoj proizvodnji uglavnom pripisuju niskoj pristupačnosti azota-N.

Tab. 26. Uticaj sistema gajenja i sorte na ukupan prinos krtola (t ha<sup>-1</sup>) u 2014. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	69,5	60,5	35,5	55,17
Jelly	60,6	65,0	43,6	56,40
Red Fantasy	56,6	56,4	37,2	50,07
Laura	52,7	44,9	30,2	42,60
Prosek	59,85	56,70	36,63	51,06

	A	B	AB
F	37,16**	6,93**	3,13**
LSD 0,05	6,14	7,09	12,27
LSD 0,01	8,41	9,72	16,83

Vrlo značajno manji ukupan prinos krtola konstatovan je kod organskog sistema gajenja, u odnosu na utvrđen ukupan prinos krtola kod konvencionanog i integralnog

sistema gajenja. Između konvencionalnog i integralnog sistema gajenja nisu utvrđene statistički značajne razlike u ukupnom prinosu krtola (tabela 26.).

Najveći ukupan prinos krtola u 2014. godini konstatovan je kod sorte Jelly (56,40 t ha<sup>-1</sup>), zatim kod sorte Marabel (55,17 t ha<sup>-1</sup>), odnosno kod sorte Red Fantasy (50,07 t ha<sup>-1</sup>), dok je najmanji ukupan prinos krtola utvrđen kod sorte Laura (42,60 t ha<sup>-1</sup>) tabela 26.

Vrlo značajno manji ukupan prinos krtola utvrđen je kod sorte Laura u poređenju sa sortama Jelly i Marabel. Kod sorte Red Fantasy konstatovan je značajno veći ukupan prinos krtola, u odnosu na zabeležen ukupan prinos krtola kod sorte Laura. Između sorti Jelly, Red Fantasy i Marabel nisu utvrđene statistički značajne razlike u ukupnom prinosu krtola (tabela 26.).

Samo kod sorte Laura u integralnom sistemu gajenja utvrđen je značajno veći ukupan prinos krtola u poređenju sa organskim sistemom gajenja, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na ukupan prinos krtola (faktor A) tabela 26.

Kod sorte Jelly u konvencionalnom sistemu gajenja nije utvrđen veoma značajno veći ukupan prinos krtola, u odnosu na konstatovan ukupan prinos krtola kod sorte Laura, što se veoma značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na ukupan prinos krtola (faktor B). Kod sorte Red Fantasy u konvencionalnom sistemu gajenja utvrđen značajno manji ukupan prinos krtola, u odnosu na konstatovan ukupan prinos krtola kod sorte Marabel, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na ukupan prinos krtola (faktor B) tabela 26.

Kod sorte Red Fantasy u integralnom sistemu gajenja nije utvrđen veoma značajno veći ukupan prinos krtola, u odnosu na konstatovan ukupan prinos krtola kod sorte Laura, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na ukupan prinos krtola (faktor B) tabela 26.

Kod sorte Marabel u organskom sistemu gajenja nije utvrđen veoma značajno veći ukupan prinos krtola, u odnosu na konstatovan ukupan prinos krtola kod sorte Laura, što predstavlja veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na ukupan prinos krtola (faktor B) tabela 26.

Analiza ukupnog prinosa krtola u 2015. godini (tabela 27.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B). Veoma značajna interakcija ispitivanih faktora u pogledu tržišnih krtola dobijena je kod

međusobnog uticaja faktora  $A \times B$ , što je u saglasnosti sa rezultatima (Van Delden, 2001; Van Delden et al., 2003; Möller et al., 2007; Lynch et al., 2012; Palmer et al., 2013; Ierna and Parisi, 2014).

Najveći ukupan prinos krtola ( $58,93 \text{ t ha}^{-1}$ ) ostvaren je u konvencionanom sistemu gajenja, zatim kod integralnog sistema gajenja ( $52,67 \text{ t ha}^{-1}$ ), dok je najmanji ukupan prinos krtola konstatovan kod organskog sistema gajenja ( $30,33 \text{ t ha}^{-1}$ ) tabela 27.

U organskom sistemu gajenja ostvaren je za  $28,6 \text{ t ha}^{-1}$ , ili  $48,53\%$  manji ukupan prinos, u odnosu na ukupan prinos postignut u konvencionanom sistemu gajenja, dok je u odnosu na integralni sistem gajenja ukupan prinos u organskoj proizvodnji za  $22,34 \text{ t ha}^{-1}$ , ili  $42,50\%$  bio manji (tabela 27.). Drugim rečima, ukupan prinos krtola u organskom sistemu gajenja bio je na nivou  $51,47\%$  od ukupnog prinosa u konvencionanom sistemu gajenja, odnosno na  $57,50\%$  od integralnog sistema gajenja.

Tab. 27. Uticaj sistema gajenja i sorte na ukupan prinos krtola ( $\text{t ha}^{-1}$ ) u 2015. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	62,02	52,48	36,12	50,21
Jelly	70,92	76,08	40,90	62,63
Red Fantasy	39,09	28,29	20,97	29,45
Laura	63,68	53,82	23,33	46,94
Prosek	58,93	52,67	30,33	47,31

	A	B	AB
F	63,70**	39,63**	3,62**
LSD 0,05	5,59	6,46	11,19
LSD 0,01	7,67	8,86	15,34

Kod organskog sistema gajenja konstatovan je vrlo značajno manji ukupan prinos krtola, u odnosu na ukupan prinos krtola koji je utvrđen podjednako kod konvencionalnog i integralnog sistema gajenja. Takođe, značajno manji ukupan prinos krtola konstatovan je i kod integralnog sistema gajenja, u odnosu na konvencionalni sistema gajenja (tabela 27.).

Najveći ukupan prinos krtola u 2015. godini konstatovan je kod sorte Jelly ( $62,63 \text{ t ha}^{-1}$ ), zatim kod sorte Marabel ( $50,21 \text{ t ha}^{-1}$ ), odnosno kod sorte Laura ( $46,94 \text{ t ha}^{-1}$ ), dok je najmanji ukupan prinos krtola utvrđen kod sorte Red Fantasy ( $29,45 \text{ t ha}^{-1}$ ) (tabela 27.), što je sa sigurnošću posledica nepovoljnih uslova u trećoj dekadi maja

(tabela 8. i graf. 4.) kada je palo preko 130 mm vodenih taloga i uslovalo pojavu „crne noge“ prouzrokovala *Ervinia carotavora ssp. carotavora* i *E. c. ssp. atroseptica*, koja je direktno uticala da se kod sorte Red Fantasy zabeleži najmanji prinos tržišnih krtola.

Kod sorte Jelly utvrđen je vrlo značajno veći ukupan prinos krtola, u odnosu na konstatovan ukupan prinos krtola kod svih ispitivanih sorti. Kod sorte Red Fantasy konstatovan je vrlo značajno manji ukupan prinos krtola, u odnosu na zabeležen ukupan prinos krtola kod sorti Marabel i Laura. Između sorti Marabel i Laura nisu utvrđene statistički značajne razlike u ukupnom prinosu krtola (tabela 27.).

Kod sorte Marabel u konvencionalnom i integralnom sistemu gajenja nije utvrđen vrlo značajno veći ukupan prinos krtola u poređenju sa organskim sistemom gajenja, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na ukupan prinos krtola (faktor A). Kod sorte Marabel u konvencionalnom sistemu gajenja nije utvrđen značajno veći ukupan prinos krtola u poređenju sa integralnim sistemom gajenja, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na ukupan prinos krtola (faktor A) tabela 27.

Kod sorte Jelly u konvencionalnom sistemu gajenja nije utvrđen značajno veći ukupan prinos krtola u poređenju sa integralnim sistemom gajenja, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na ukupan prinos krtola (faktor A) tabela 27.

Kod sorte Red Fantasy u integralnom sistemu gajenja nije utvrđen vrlo značajno veći ukupan prinos krtola u poređenju sa organskim sistemom gajenja, što se veoma značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na ukupan prinos krtola (faktor A). Kod sorte Red Fantasy u konvencionalnom sistemu gajenja nije utvrđen značajno veći ukupan prinos krtola u poređenju sa integralnim sistemom gajenja, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na ukupan prinos krtola (faktor A) tabela 27.

Kod sorte Laura u konvencionalnom sistemu gajenja nije utvrđen značajno veći ukupan prinos krtola u poređenju sa integralnim sistemom gajenja, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na ukupan prinos krtola (faktor A) tabela 27.

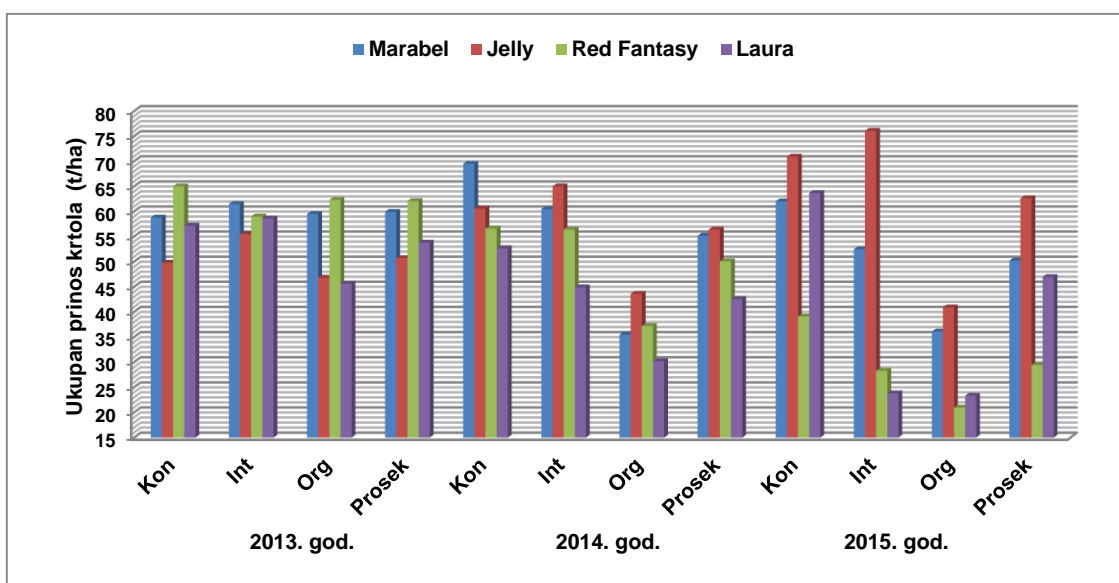
Kod sorte Marabel i Laura u konvencionalnom sistemu gajenja nije utvrđen veoma značajno manji ukupan prinos krtola, u odnosu na konstatovan ukupan prinos



krtola kod sorte Jelly, što se veoma značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na ukupan prinos krtola (faktor B) tabela 27.

Kod sorte Marabel u organskom sistemu gajenja nije utvrđen vrlo značajno manji ukupan prinos krtola, u odnosu na konstatovan ukupan prinos krtola kod sorte Jelly, što predstavlja veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na ukupan prinos krtola (faktor B) tabela 27.

Kod sorte Laura u organskom sistemu gajenja utvrđen je značajno manji ukupan prinos krtola, u odnosu na konstatovan ukupan prinos krtola kod sorte Marabel, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na ukupan prinos krtola (faktor B). Između sorti Laura i Red Fantasy nije utvrđena statistički značajna razlika u ukupnom prinosu krtola u organskom sistemu gajenja, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na ukupan prinos krtola (faktor B) tabela 27.



Graf. 13. Prosečan ukupan prinos krtola ( $t\ ha^{-1}$ ) po godinama izvođenja ogleda

Posmatrano po godinama izvođenja ogleda, zabeležena je ista tendencija za prosečni ukupni prinos kao i kod prinosa tržišnih krtola. Najveći ukupan prinos krtola  $56,63\ t\ ha^{-1}$  utvrđen je u 2013. godini (tabela 25. i graf. 13.), zatim u 2014. godini  $51,06\ t\ ha^{-1}$  (tabela 26. i graf. 13.), dok je prosečno najmanji ukupan prinos krtola  $47,31\ t\ ha^{-1}$  ustanovljen je u 2015. godini (tabela 27. i graf. 13.).

Prosečan ukupan prinos krtola u 2013. godini (tabela 25. i graf. 13.) je bio znatno veći u odnosu na 2014. i 2015. godinu (tabele 26. i 27. i graf. 13.). Najveći ukupan prinos krtola u 2013. godini je rezultat očuvanja nadzemne mase biljke u

organskom sistemu gajenja do kraja vegetacionog perioda, jer agroekološki uslovi nisu odgovarali pojavi plamenjače (*Phytophthora infestans*).

Kretanje ukupnog prinosa krtola u sistemima gajenja ima isti trend kao i kod tržišnog prinosa, što je i bilo očekivano. U sve tri godine ispitivanja najmanji ukupan prinos krtola konstatovan je u organskom sistemu gajenja, dok je najveći ukupan prinos krtola ostvaren u konvencionalnom sistemu gajenja (tabele 25, 26. i 27. i graf. 13.). Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima brojnih straživanja mnogih autora (*Van Delden, 2001; Van Delden et al., 2003; Möller et al., 2007; Lynch et al., 2012; Palmer et al., 2013; Ierna and Parisi, 2014*).

Najveći ukupan prinos krtola 76,08 t ha<sup>-1</sup> utvrđen je kod sorte Jelly u 2015. godini (tabela 27. i graf. 13.) u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji ukupan prinos krtola od 20,97 t ha<sup>-1</sup> (tabela 27. i graf. 13.) takođe je konstatovan u 2015. godini kod sorte Red Fantasy u organskom sistemu gajenja, što je bila direktna posledica izrazito kišnog perioda i pojave bakterijskog oboljenja "crne noge" krompira, prouzrokovača: *Ervinia carotovora ssp. atroseptica* i *E. c. ssp. atroseptica* naročito kod sorte Red Fantasy (35 dana nakon sadnje) kada se usev krompira nalazio u fazi nicanja i neposredno nakon nicanja.

Tab. 28. Prosečan ukupan prinos krtola (t ha<sup>-1</sup>) za period 2013-2015. godina

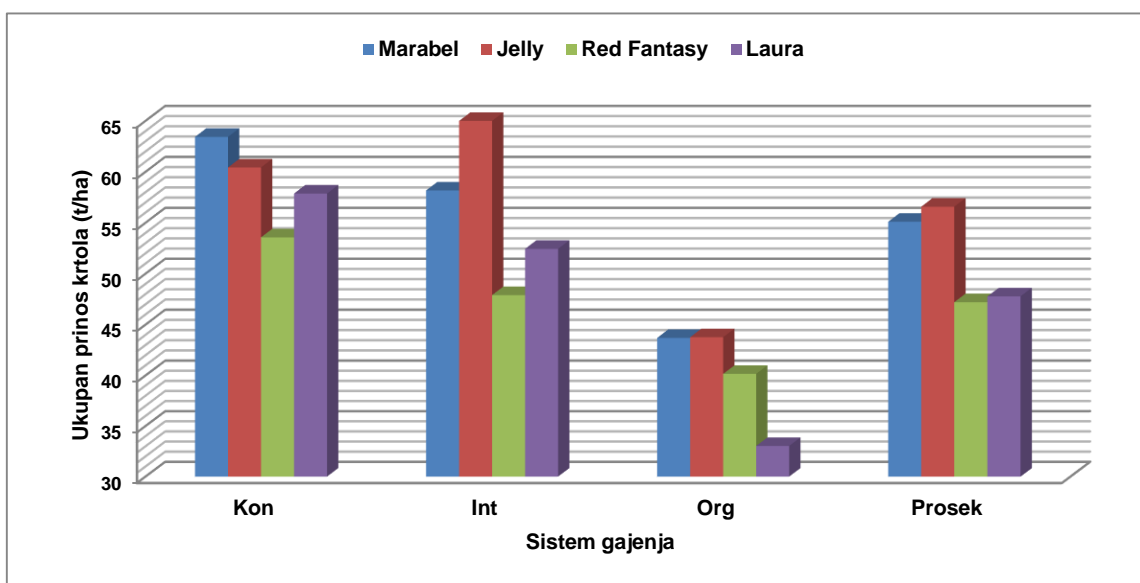
Sorta	Sistem gajenja			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	63,43	58,17	43,70	55,10
Jelly	60,43	65,53	43,77	56,58
Red Fantasy	53,57	47,90	40,16	47,21
Laura	57,87	52,44	33,03	47,78
Prosek	58,83	56,01	40,17	51,67

U trogodišnjem proseku posmatrano po sistemima gajenja najveći ukupan prinos krtola ustanovljen je u konvencionalnom sistemu - 58,83 t ha<sup>-1</sup>, zatim u integralnom - 56,01 t ha<sup>-1</sup>, dok je najmanji ukupan prinos krtola konstatovan u organskom sistemu gajenja - 40,17 t ha<sup>-1</sup> (tabela 28. i graf. 14.), što je u saglasnosti sa rezultatima (*Van Delden, 2001; Van Delden et al., 2003; Möller et al., 2007; Lynch et al., 2012; Palmer et al., 2013; Ierna and Parisi, 2014*).

Na osnovu trogodišnjeg proseka, u organskom sistemu gajenja ostvaren je za 18,66 t ha<sup>-1</sup>, ili 31,72% manji ukupan prinos krtola, u odnosu na ukupan prinos krtola postignut u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je u odnosu na integralni sistem

gajenja ukupan prinos krtola bio za 15,84 t ha<sup>-1</sup>, ili 28,28% manji u organskoj proizvodnji (tabela 28.). Drugim rečima trogodišnji prosečan ukupan prinos krtola u organskom sistemu gajenja bio je na nivou 68,28% od ukupnog prinosa krtola u konvencionalnom sistemu gajenja, odnosno na nivou 71,72% od integralnog sistema gajenja.

Naša istraživanja pokazuju da je ukupan prinos krtola u organskom sistemu gajenja bio manje, ili više varijabilan, u poređenju sa konvencionalnim sistemom gajenja, što se poklapa sa rezultatima (Smith et al., 2007; De Ponti et al., 2012). Skorija istraživanja De Ponti et al. (2012) i Seufuret et al. (2012) navode da prinos u organskoj proizvodnji predstavlja 75 do 80% od konvencionalne proizvodnje, što je u saglasnosti sa našim istraživanjima.



Graf. 14. Prosečan ukupan prinos krtola (t ha<sup>-1</sup>) za period 2013-2015. godina

Najveći ukupan prinos krtola u trogodišnjem proseku utvrđen je kod sorte Jelly - 56,58 t ha<sup>-1</sup>, zatim kod sorte Marabel - 55,10 t ha<sup>-1</sup>, odnosno kod sorte Laura - 47,78 t ha<sup>-1</sup>, dok je najmanji ukupan prinos krtola konstatovan kod sorte Red Fantasy - 47,21 t ha<sup>-1</sup> (tabela 28. i graf. 14.).

Sorta Jelly je srednje kasna sorta i ima najveću genetičku predispoziciju da formira najveći ukupan prinos krupnih krtola ujednačene veličine, u poređenju sa ostale tri sorte koje imaju kraći vegetacioni period i pripadaju grupi srednje ranih sorti.

Prosečan ukupan prinos krtola ima isti trend kao i prinos tržišnih krtola. Kod sorte Marabel u trogodišnjem proseku utvrđen je najveći ukupan prinos krtola u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je u integralnom i organskom sistemu gajenja

najveći ukupan prinos krtola zabeležen kod sorte Jelly. Najmanji ukupan prinos krtola u trogodišnjem proseku u konvencionalnom sistemu gajenja konstatovan je kod sorte Red Fantasy, dok je u integralnom i organskom sistemu gajenja najmanji ukupan prinos krtola ustanovljen kod sorte Laura (tabela 28. i graf. 14.).

Na osnovu dobijenih rezultata ukupnog prinosa krtola možemo zaključiti da sortu Marabel treba gajiti u konvencionalnom sistema gajenja, dok se sorta Jelly pokazala kao najbolja u integralnom i organskom sistema gajenja.

## **4.2. UTICAJ RAZLIČITOG SISTEMA GAJENJA NA KVALITET I BIOLOŠKU VREDNOST KRTOLA KROMPIRA**

Ispitivanje kvaliteta i biološke vrednosti krtola krompira obuhvatilo je utvrđivanje sadržaja skroba, šećera, vitamina C, sadržaja ukupnih polifenola, antioksidativni kapacitet i sadržaj mineralnih supstanci.

### **4.2.1. Sadržaj skroba u krtoli krompira (%)**

Nutritivna vrednost krtola krompira zavisi od sadržaja korisnih hranljivih materija, a na prvo mesto, svakako, izdvajamo skrob. Krtole sa višim sadržajem skroba imaju veću hranljivu vrednost. Sadržaj skroba u krtolama krompira je dakle odličan pokazatelj kvaliteta, ali ima i specifičan tehnološki značaj. Krtole krompira sa višim sadržajem skroba bolje se i lakše čuvaju tokom skladištenja, i pogodnije su za preradu. Sadržaj skroba u krtolama je sortna osobina, a u velikoj meri zavisi od klimatskih uslova, u prvom redu od količina i rasporeda padavina, kao i od usklađenosti tehnologije gajenja.

Sveže krtole, u zavisnosti od sorte i uslova gajenja, sadrže 13,1-36,8% suve materije (prosečno 22,2%), dok ostatak čini voda sa oko 63,2-86,9% (prosečno 77,8%). Najveći deo suve materije čini skrob oko 75%. Sadržaj skroba u ukupnom hemijskom sastavu krtola u zavisnosti od sortimenta se kreće 8,0-29,4% (prosečno 14,1%), sadržaj proteina 0,4-4,7% (prosečno 2,4%), sadržaj pepela 0,44-1,90% i dr.

#### **4.2.1.1. Sadržaj skroba u kori krtole (%)**

Sadržaj skroba u krtolama zavisi od klimatskih uslova, tehnologije gajenja, odnosno sistema gajenja, sortimenta, krupnoće krtola itd. Prosečan sadržaj skroba po sistemima gajenja, za trogodišnji period 2013-2015. godina, prikazan je u tabelama 29, 30, 31. i 32.

Analiza sadržaja skroba u kori krtole u 2013. godini (tabela 29.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A). Uticaj sorte (faktor B) na sadržaj skroba u kori krtole nije bio statistički značajan. Veoma značajna interakcija u pogledu sadržaja skroba u kori krtole dobijena je kod međusobnog uticaja faktora A × B.

Kod konvencionalnog sistema gajenja ustanovljen je najveći sadržaj skroba u kori krtole (21,81%), zatim kod organskog sistema gajenja (21,76%), dok je najmanji sadržaj skroba u kori krtole utvrđen je kod integralnog sistema gajenja (17,18%) tabela 29.

Veoma značajno manji sadržaj skroba u kori krtola konstatovan je kod integralnog sistema gajenja, u odnosu na utvrđen sadržaj skroba u kori krtole kod konvencionalnog i organskog sistema gajenja. Između konvencionalnog i organskog sistema gajenja nisu utvrđene statistički značajne razlike u sadržaju skroba u kori krtole (tabela 29.). Ovakvi rezultati su slični sa rezultatima mnogih autora (*Biemelt et al., 2000; Roinila et al., 2003; Rivero et al., 2003; Geremew et al., 2007; Tein et al., 2014; Bročić et al., 2016*), koji navode da tehnologija gajenja i genotip određuju sadržaj skroba u krtolama.

Tab. 29. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj skroba (%) u kori krtole krompira u 2013. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	25,13	16,96	19,15	20,41
Jelly	21,81	15,96	22,63	20,13
Red Fantasy	20,19	18,60	21,86	20,22
Laura	20,12	17,21	23,42	20,25
Prosek	21,81	17,18	21,76	20,25

	A	B	AB
F	24,38**	0,04ns	4,37**
LSD 0,05	1,59	1,84	3,19
LSD 0,01	2,19	2,52	4,37

Između ispitivanih sorti u 2013. godini nije utvrđena statistički značajna razlika u sadržaju skroba u kori krtole. Prosečne vrednosti sadržaja skroba u kori krtole kretale su se u veoma uskom intervalu od 20,13 do 20,41% (tabela 29.).

Kod sorte Marabel u konvencionalnom sistemu gajenja utvrđen je značajno veći sadržaj skroba u kori krtole u poređenju sa organskim sistemom gajenja, što predstavlja veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na sadržaj skroba u kori krtole (faktor A). Kod sorte Marabel u integralnom sistemu gajenja nije utvrđen značajno manji sadržaj skroba u kori krtole u poređenju sa organskim sistemom gajenja, što se veoma značajno razlikuje od pravila

ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na sadržaj skroba u kori krtole (faktor A) tabela 29.

Kod sorte Red Fantasy u integralnom sistemu gajenja utvrđen je značajno manji sadržaj skroba u kori krtole u poređenju sa organskim sistemom gajenja, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na sadržaj skroba u kori krtole (faktor A) tabela 29.

Kod sorte Laura u konvencionalnom sistemu gajenja nije utvrđen veoma značajno veći sadržaj skroba u kori krtole u poređenju sa integralnim sistemom gajenja, što se vrlo značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na sadržaj skroba u kori krtole (faktor A) tabela 29.

U konvencionalnom sistemu gajenja kod sorte Marabel utvrđen je veoma značajno veći sadržaj skroba u kori krtole, u odnosu na sadržaj skroba u kori krtole kod sorti Laura i Red Fantasy, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na sadržaj skroba u kori krtole (faktor B) tabela 29.

Kod sorte Marabel u organskom sistemu gajenja konstatovan je značajno manji sadržaj skroba u kori krtole, u poređenju sa ustanovljenim sadržajem skroba u kori krtole kod sorti Laura i Jelly, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na sadržaj skroba u kori krtole (faktor B) tabela 29.

Statistička analiza sadržaja skroba u kori krtole u 2014. godini (tabela 30.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B). Veoma značajna interakcija u pogledu sadržaja skroba u kori krtole dobijena je kod međusobnog uticaja faktora  $A \times B$ .

Kod konvencionalnog sistema gajenja ustanovljen je najveći sadržaj skroba u kori krtole (21,98%), zatim kod organskog sistema gajenja (21,94%), dok je najmanji sadržaj skroba u kori krtole utvrđen je kod integralnog sistema gajenja (18,20%) tabela 30. Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima mnogih autora (*Biemelt et al., 2000; Roinila et al., 2003; Rivero et al., 2003; Geremew et al., 2007; Tein et al., 2014; Bročić et al., 2016*), koji navode da tehnologija gajenja i genotip određuju sadržaj skroba u krtolama.

Vrlo značajno veći sadržaj skroba u kori krtole konstatovan je kod konvencionalnog i organskog sistema gajenja, u odnosu na utvrđen sadržaj skroba u kori krtole kod integralnog sistema gajenja. Između konvencionalnog i organskog sistema gajenja nisu utvrđene statistički značajne razlike u sadržaju skroba u kori krtole (tabela 30.).

Kao i u prethodnoj godini, između ispitivanih sorti u 2014. godini nije utvrđena statistički značajna razlika u sadržaju skroba u kori krtole (tabela 30.). Takođe, prosečne vrednosti sadržaja skroba u kori krtole su se kretale u veoma uskom intervalu od 20,47 do 20,93% (tabela 30.).

Tab. 30. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj skroba (%) u kori krtole krompira u 2014. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	24,72	17,92	19,56	20,73
Jelly	21,69	17,70	22,68	20,69
Red Fantasy	20,60	19,21	21,60	20,47
Laura	20,91	17,98	23,91	20,93
Prosek	21,98	18,20	21,94	20,71

	A	B	AB
F	241,43**	172,94**	186,36**
LSD 0,05	1,58	1,83	3,17
LSD 0,01	2,17	2,51	4,34

Kod sorte Marabel u konvencionalnom sistemu gajenja utvrđen je vrlo značajno veći sadržaj skroba u kori krtole u poređenju sa organskim sistemom gajenja, što predstavlja veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na sadržaj skroba u kori krtole (faktor A). Kod sorte Marabel u integralnom sistemu gajenja nije utvrđen značajno manji sadržaj skroba u kori krtole u poređenju sa organskim sistemom gajenja, što se veoma značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na sadržaj skroba u kori krtole (faktor A) tabela 30.

Kod sorte Red Fantasy u integralnom sistemu gajenja nije utvrđen značajno manji sadržaj skroba u kori krtole u poređenju sa konvencionalnim i organskim sistemom gajenja, što predstavlja veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na sadržaj skroba u kori krtole (faktor A) tabela 30.

Kod sorte Laura u integralnom sistemu gajenja nije utvrđen značajno manji sadržaj skroba u kori krtole u poređenju sa konvencionalnim sistemom gajenja, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na sadržaj skroba u kori krtole (faktor A) tabela 30.

U konvencionalnom sistemu gajenja kod sorte Marabel utvrđen je značajno veći sadržaj skroba u kori krtole, u odnosu na sadržaj skroba u kori krtole kod sorti Laura i



Red Fantasy, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na sadržaj skroba u kori krtole (faktor B) tabela 30.

Kod sorte Laura u organskom sistemu gajenja konstatovan je vrlo značajno veći sadržaj skroba u kori krtole, u poređenju sa ustanovljenim sadržajem skroba u kori krtole kod sorti Marabel, što se veoma značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na sadržaj skroba u kori krtole (faktor B) tabela 30.

Statistička analiza sadržaja skroba u kori krtole u 2015. godini (tabela 31.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B). Veoma značajna interakcija u pogledu sadržaja skroba u kori krtole dobijena je kod međusobnog uticaja faktora  $A \times B$ .

Kod konvencionalnog sistema gajenja ustanovljen je najveći sadržaj skroba u kori krtole (45,60%), zatim kod integralnog sistema gajenja (43,07%), dok je najmanji sadržaj skroba u kori krtole utvrđen je kod organskog sistema gajenja (34,73%) tabela 31.

Tab. 31. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj skroba (%) u kori krtole krompira u 2015. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	42,40	36,75	38,63	39,26
Jelly	60,58	37,43	50,21	49,41
Red Fantasy	44,02	43,89	34,73	40,88
Laura	35,41	54,20	15,35	34,98
Prosek	45,60	43,07	34,73	41,13

	A	B	AB
F	31,36**	26,62**	33,88**
LSD <sub>0,05</sub>	3,02	3,48	6,03
LSD <sub>0,01</sub>	4,14	4,78	8,27

Vrlo značajno veći sadržaj skroba u kori krtole konstatovan je kod konvencionalnog i integralnog sistema gajenja, u odnosu na utvrđen sadržaj skroba u kori krtole kod organskog sistema gajenja. Između konvencionalnog i integralnog sistema gajenja nisu utvrđene statistički značajne razlike u sadržaju skroba u kori krtole (tabela 31.). Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima mnogih autora (*Biemelt et al., 2000; Roinila et al., 2003; Rivero et al., 2003; Geremew et al., 2007; Tein et al., 2014; Bročić et al., 2016*), koji navode da tehnologija gajenja i genotip određuju sadržaj skroba u krtolama.

Najveći sadržaj skroba u kori krtole u 2015. godini konstatovan je kod sorte Jelly (49,41%), zatim kod sorte Red Fantasy (40,88%), odnosno kod sorte Marabel (39,26%), dok je najmanji sadržaj skroba u kori krtole utvrđen kod sorte Laura (34,98%) tabela 31.

Vrlo značajno veći sadržaj skroba u kori krtole utvrđen je kod sorte Jelly, u odnosu na konstatovan sadržaj skroba u kori krtole kod svih ispitivanih sorti. Kod sorte Red Fantasy konstatovan je vrlo značajno veći sadržaj skroba u kori krtole, u odnosu na zabeležen sadržaj skroba kod sorte Laura. Značajno veći sadržaj skroba u kori krtole utvrđen je kod sorte Marabel, u odnosu na konstatovan sadržaj skroba u kori krtole kod sorte Laura (tabela 31.).

Kod sorte Marabel u konvencionalnom i integralnom sistemu gajenja nije utvrđen vrlo značajno veći sadržaj skroba u kori krtole u poređenju sa organskim sistemom gajenja, što predstavlja veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na sadržaj skroba u kori krtole (faktor A) tabela 31.

Kod sorte Jelly u integralnom sistemu gajenja utvrđen je vrlo značajno manji sadržaj skroba u kori krtole u poređenju sa organskim sistemom gajenja, što se veoma značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na sadržaj skroba u kori krtole (faktor A) tabela 31.

Veoma značajno veći sadržaj skroba u kori krtole konstatovan je kod sorte Laura u integralnom sistemu gajenja, u poređenju sa konvencionalnim sistemom gajenja, što predstavlja veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na sadržaj skroba u kori krtole (faktor A) tabela 31.

Kod sorte Laura u integralnom sistemu gajenja konstatovan je vrlo značajno veći sadržaj skroba u kori krtole, u poređenju sa ustanovljenim sadržajem skroba u kori krtole kod svih ostalih ispitivanih sorti, što se veoma značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na sadržaj skroba u kori krtole (faktor B) tabela 31.

Kod sorte Jelly u integralnom sistemu gajenja ustanovljen je vrlo značajno manji sadržaj skroba u kori krtole, u poređenju sa zabeleženim sadržajem skroba u kori krtole kod sorte Red Fantasy, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na sadržaj skroba u kori krtole (faktor B) tabela 31.

Kod sorte Laura u organskom sistemu gajenja konstatovan je vrlo značajno manji sadržaj skroba u kori krtole, u poređenju sa ustanovljenim sadržajem skroba u kori krtole kod sorte Marabel, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na sadržaj skroba u kori krtole (faktor B) tabela 31.

Tab. 32. Prosečan sadržaj skroba (%) u kori krtole za period 2013-2015. godina

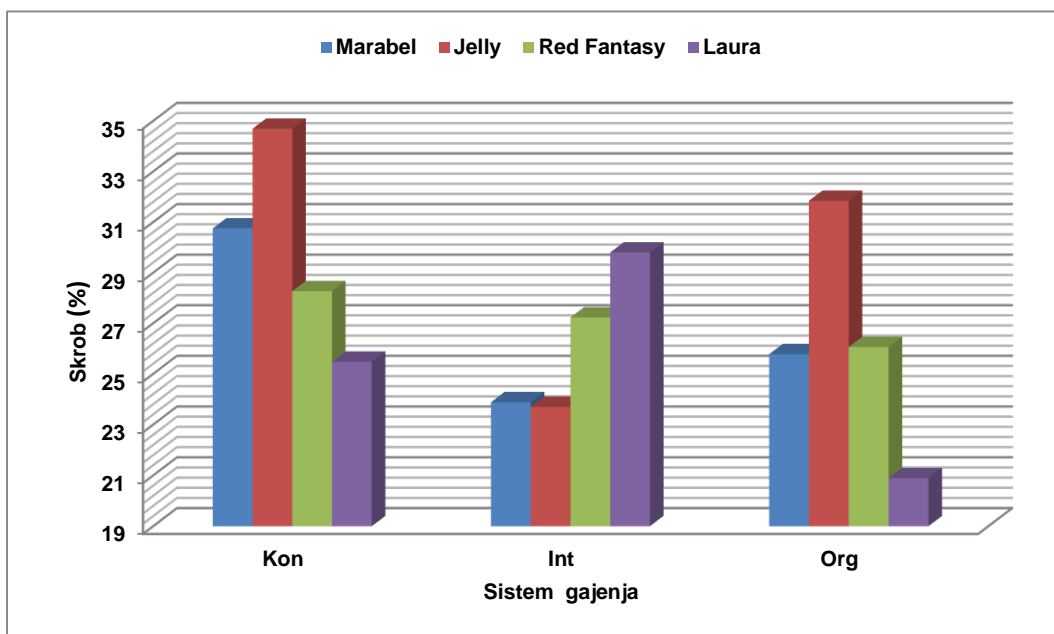
Sorta	Sistem gajenja			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	30,75	23,88	25,78	26,80
Jelly	34,69	23,70	31,84	30,08
Red Fantasy	28,27	27,23	26,06	27,19
Laura	25,48	29,80	20,89	25,39
Prosek	29,80	26,15	26,14	27,37

Posmatrano po godinama najveći utvrđen prosečan sadržaj skroba u kori krtole 41,13% zabeležen je u 2015. godini (tabela 31.), zatim 20,70% konstatovan u 2014. godini (tabela 30.), dok je najniži sadržaj skrob u krtoli utvrđen 20,25% u 2013. godini (tabela 29.).

Sadržaj skroba u sve tri godine istraživanja veći je u kori krtole u konvencionalnom sistemu gajenja, u odnosu na integralni i organski sistem gajenja.

U trogodišnjem proseku posmatrano po sistemima gajenja najveći sadržaj skroba u kori krtole ustanovljen je u konvencionalnom sistemu - 29,80%, zatim u integralnom - 26,15%, dok je najmanji sadržaj skroba u kori krtole konstatovan u organskom sistemu gajenja - 26,14% (tabela 32. i graf. 15.), što je u saglasnosti sa rezultatima (*Biemelt et al., 2000; Roinila et al., 2003; Rivero et al., 2003; Geremew et al., 2007; Tein et al., 2014; Bročić et al., 2016*).

Najveći sadržaj skroba u kori krtole u trogodišnjem proseku utvrđen je kod sorte Jelly - 30,08%, zatim kod sorte Red Fantasy - 27,19%, odnosno kod sorte Marabel - 26,80%, dok je najmanji sadržaj skroba u kori krtole konstatovan kod sorte Laura - 25,39% (tabela 32. i graf. 15.). Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima (*Singh and Lovedeep, 2009*), koji navode da kasne sorte imaju veći sadržaj suve materije i skroba od ranih, zbog dužeg vegetacionog perioda i dužeg perioda akumulacije fotosintetskih materija.



Graf. 15. Prosečan sadržaj skroba (%) u kori krtole za period 2013-2015. godina

Kod sorte Jelly u trogodišnjem proseku, najveći sadržaj skroba u kori krtole utvrđen je u konvencionalnom i organskom sistemu gajenja, dok je u integralnom sistemu gajenja najveći sadržaj skroba u kori krtole zabeležen kod sorte Laura. Najmanji sadržaj skroba u kori krtole u trogodišnjem proseku u konvencionalnom i organskom sistemu gajenja konstatovan je kod sorte Laura, dok je u integralnom sistemu gajenja najmanji sadržaj skroba u kori krtole ustanovljen kod sorte Jelly (tabela 32. i graf. 12.).

#### 4.2.2. Sadržaj skroba u jezgru krtole (%)

Analiza sadržaja skroba u jezgru krtole u 2013. godini (tabela 33.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A). Uticaj sorte (faktor B), kao i međusobni uticaj ispitivanih faktora ( $A \times B$ ) na sadržaj skroba u jezgru krtole nisu bili statistički značajni.

Najveći sadržaj skroba u jezgru krtole (80,78%) utvrđen je kod konvencionalnog sistema gajenja, zatim kod organskog sistema gajenja (71,56%), dok je najmanji sadržaj skroba u jezgru krtole utvrđen kod integralnog sistema gajenja (70,31%) tabela 33. Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima mnogih autora (*Biemelt et al., 2000; Roinila et al., 2003; Rivero et al., 2003; Geremew et al., 2007; Tein et al., 2014; Bročić et al., 2016*), koji navode da tehnologija gajenja i genotip određuju sadržaj skroba u krtolama, jer primenom pesticida i mineralnih đubriva u konvencionalnom sistemu

produžava se razvoj biljaka krompira, i krtole postižu punu zrelost, što za rezultat ima veći sadržaj skroba u krtoli.

Veoma značajno veći sadržaj skroba u jezgru krtola konstatovan je kod konvencionalnog sistema gajenja, u odnosu na utvrđen sadržaj skroba u jezgru krtole kod organskog i integralnog sistema gajenja. Između organskog i integralnog sistema gajenja nisu utvrđene statistički značajne razlike u sadržaju skroba u jezgru krtole (tabela 33.).

Između ispitivanih sorti nije utvrđena statistički značajna razlika u sadržaju skroba u jezgru krtole (tabela 33.), mada je najveći prosečan sadržaj skroba u jezgru krtole u 2013. godini ostvaren je kod sorte Marabel (75,62%), zatim kod sorte Red Fantasy (74,95%), odnosno kod sorte Jelly (73,20%), dok je najmanji sadržaj skroba u jezgru krtole utvrđen kod sorte Laura (73,10%) tabela 33.

Tab. 33. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj skroba (%) u jezgru krtole krompira u 2013. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	84,08	68,13	74,65	75,62
Jelly	81,55	67,92	70,13	73,20
Red Fantasy	80,05	72,43	72,37	74,95
Laura	77,43	72,76	69,11	73,10
Prosek	80,78	70,31	71,56	74,22

	A	B	AB
F	28,57**	0,79ns	1,72ns
LSD 0,05	3,02	3,48	6,03
LSD 0,01	4,14	4,78	8,27

Kod sorte Marabel u organskom sistemu gajenja utvrđen je značajno veći sadržaj skroba u jezgru krtole u poređenju sa integralnim sistemom gajenja, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na sadržaj skroba u jezgru krtole (faktor A) tabela 33.

Kod sorte Red Fantasy u integralnom i organskom sistemu gajenja utvrđen je značajno manji sadržaj skroba u jezgru krtole u poređenju sa konvencionalnim sistemom gajenja, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na sadržaj skroba u jezgru krtole (faktor A) tabela 33.

Kod sorte Laura u integralnom sistemu gajenja nije utvrđen je veoma značajno manji sadržaj skroba u jezgru krtole u poređenju sa konvencionalnim sistemom gajenja,

što se vrlo značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na sadržaj skroba u jezgru krtole (faktor A) tabela 33.

U konvencionalnom sistemu gajenja kod sorte Marabel utvrđen je značajno veći sadržaj skroba u jezgru krtole, u odnosu na sadržaj skroba u jezgru krtole kod sorte Laura, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na sadržaj skroba u jezgru krtole (faktor B) tabela 33.

Statistička analiza sadržaja skroba u jezgru krtole u 2014. godini (tabela 34.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B). Veoma značajne interakcije u pogledu sadržaja skroba u jezgru krtole dobijene su kod međusobnog uticaja faktora  $A \times B$ .

Najveći sadržaj skroba u jezgru krtole (80,40%) utvrđen je kod konvencionalnog sistema gajenja, zatim kod organskog sistema gajenja (73,30%), dok je najmanji sadržaj skroba u jezgru krtole utvrđen kod integralnog sistema gajenja (71,06%) tabela 34. Do sličnih rezultata došli su mnogi autori (*Biemelt et al., 2000; Roinila et al., 2003; Rivero et al., 2003; Geremew et al., 2007; Tein et al., 2014; Bročić et al., 2016*), koji navode da tehnologija gajenja i genotip određuju sadržaj skroba u krtolama, jer primenom pesticida i mineralnih đubriva u konvencionalnom sistemu produžava se razvoj biljaka krompira, i krtole postižu punu zrelost, što rezultira većim sadržajem skroba u krtoli.

Tab. 34. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj skroba (%) u jezgru krtole krompira u 2014. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	80,09	69,27	75,44	74,93
Jelly	82,41	68,52	71,18	74,04
Red Fantasy	80,46	74,24	75,59	76,76
Laura	78,65	72,20	71,01	73,95
Prosek	80,40	71,06	73,30	74,92

	A	B	AB
F	90,59**	56,34**	54,29**
LSD 0,05	3,00	3,46	6,00
LSD 0,01	4,11	4,75	8,23

Kao i u prethodnoj godini, veoma značajno veći sadržaj skroba u jezgru krtola konstatovan je kod konvencionalnog sistema gajenja, u odnosu na utvrđen sadržaj skroba u jezgru krtole kod organskog i integralnog sistema gajenja. Između organskog i integralnog sistema gajenja nisu utvrđene statistički značajne razlike u sadržaju skroba u jezgru krtole (tabela 34.).

Najveći prosečan sadržaj skroba u jezgru krtole u 2014. godini zabeležen je kod sorte Red Fantasy (76,76%), zatim kod sorte Marabel (74,93%), odnosno kod sorte Jelly (74,04%), dok je najmanji sadržaj skroba u jezgru krtole utvrđen kod sorte Laura (73,95%) tabela 34.

Kod sorte Marabel u konvencionalnom sistemu gajenja utvrđen je vrlo značajno veći sadržaj skroba u jezgru krtole u poređenju sa organskim sistemom gajenja, što predstavlja veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na sadržaj skroba u jezgru krtole (faktor A). Kod sorte Marabel u integralnom sistemu gajenja utvrđen je značajno manji sadržaj skroba u jezgru krtole u poređenju sa organskim sistemom gajenja, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na sadržaj skroba u jezgru krtole (faktor A) tabela 34.

Kod sorte Red Fantasy u integralnom sistemu gajenja utvrđen je značajno manji sadržaj skroba u jezgru krtole u poređenju sa konvencionalnim sistemom gajenja, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na sadržaj skroba u jezgru krtole (faktor A) tabela 34. Kod sorte Red Fantasy u konvencionalnom sistemu gajenja nije utvrđen je vrlo značajno veći sadržaj skroba u jezgru krtole u poređenju sa organskim sistemom gajenja, što se veoma značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na sadržaj skroba u jezgru krtole (faktor A) tabela 34.

Kod sorte Laura u integralnom i organskom sistemu gajenja nije utvrđen veoma značajno manji sadržaj skroba u jezgru krtole u poređenju sa konvencionalnim sistemom gajenja, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na sadržaj skroba u jezgru krtole (faktor A) tabela 33.

Analiza sadržaja skroba u jezgru krtole u 2015. godini (tabela 35.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A). Uticaj sorte (faktor B) na sadržaj skroba u jezgru krtole nije bio statistički značajan. Veoma značajne interakcije u pogledu sadržaja skroba u jezgru krtole dobijene su kod međusobnog uticaja faktora A  $\times$  B.

Najveći sadržaj skroba u jezgru krtole (68,56%) utvrđen je kod integralnog sistema gajenja, zatim kod organskog sistema gajenja (65,66%), dok je najmanji sadržaj skroba u jezgru krtole utvrđen kod konvencionalnog sistema gajenja (61,15%) tabela 35. Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima autora (*Kolbe and Stephan-Beckmann, 1997; Hajšlova et al., 2005; Tein et al., 2014*), koji navode da su krtole

dobijene u konvencionalnom sistemu gajenja imale na raspolaganju dovoljno azota (N), bile su krupnije, što je za posledicu imalo niži sadržaj skroba.

Veoma značajno veći sadržaj skroba u jezgru krtola konstatovan je kod integralnog sistema gajenja, u odnosu na utvrđen sadržaj skroba u jezgru krtole kod konvencionalnog sistema gajenja. Značajno manji sadržaj skroba u jezgru krtole zabeležen je u konvencionalnom sistemu gajenja, u poređenju sa utvrđenim sadržajem skroba u organskom sistemu gajenja. Između organskog i integralnog sistema gajenja nisu utvrđene statistički značajne razlike u sadržaju skroba u jezgru krtole (tabela 35.).

Tab. 35. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj skroba (%) u jezgru krtole krompira u 2015. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	52,21	70,14	67,85	63,40
Jelly	67,85	64,62	64,62	65,69
Red Fantasy	59,91	66,90	68,65	65,15
Laura	64,61	72,58	61,52	66,24
Prosek	61,15	68,56	65,66	65,12

	A	B	AB
F	8,77**	0,71ns	5,07**
LSD <sub>0,05</sub>	3,75	4,33	7,49
LSD <sub>0,01</sub>	5,14	5,93	10,28

*Hajšlova et al. (2005)* konstatuju da je količina primenjenog N u negativnoj korelaciji sa sadržajem skroba u krtolama krompira. Dok, (*Tein et al., 2014*) navode da azotna đubriva u kombinaciji sa nepovoljnim uslovima snižavaju sadržaj skroba u krtolama.

Između ispitivanih sorti nije utvrđena statistički značajna razlika u sadržaju skroba u jezgru krtole (tabela 35.).

Kod sorte Marabel u organskom sistemu gajenja utvrđen je vrlo značajno veći sadržaj skroba u jezgru krtole u poređenju sa konvencionalnim sistemom gajenja, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na sadržaj skroba u jezgru krtole (faktor A) tabela 35.

Kod sorte Jelly u integralnom sistemu gajenja nije konstatovan vrlo značajno veći sadržaj skroba u jezgru krtole u poređenju sa konvencionalnim sistemom gajenja, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na sadržaj skroba u jezgru krtole (faktor A) tabela 35.



Kod sorte Red Fantasy u integralnom sistemu gajenja nije ustanovljen vrlo značajno veći sadržaj skroba u jezgru krtole u poređenju sa konvencionalnim sistemom gajenja, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na sadržaj skroba u jezgru krtole (faktor A) tabela 35.

Kod sorte Laura u integralnom sistemu gajenja zabeležen je vrlo značajno veći sadržaj skroba u jezgru krtole u poređenju sa organskim sistemom gajenja, što se veoma značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na sadržaj skroba u jezgru krtole (faktor A) tabela 35.

U konvencionalnom sistemu gajenja kod sorti Jelly i Laura utvrđen je značajno veći sadržaj skroba u jezgru krtole, u odnosu na sadržaj skroba u jezgru krtole kod sorte Marabel, što predstavlja veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na sadržaj skroba u jezgru krtole (faktor B) tabela 35.

Kod sorte Laura u konvencionalnom sistemu gajenja utvrđen je značajno veći sadržaj skroba u jezgru krtole, u odnosu na sadržaj skroba u jezgru krtole kod sorte Jelly, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na sadržaj skroba u jezgru krtole (faktor B) tabela 35.

Tab. 36. Prosečan sadržaj skroba (%) u jezgru krtole za period 2013-2015. godina

Sorta	Sistem gajenja			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	72,13	69,18	72,65	71,32
Jelly	77,27	67,02	68,64	70,98
Red Fantasy	73,47	71,19	72,20	72,29
Laura	73,56	72,51	67,21	71,10
Prosek	74,11	69,98	70,18	71,42

U trogodišnjem proseku posmatrano po sistemima gajenja najveći sadržaj skroba u jezgru krtole ustanovljen je u konvencionalnom sistemu - 74,11%, zatim u organskom sistemu gajenja - 70,18%, dok je najmanji sadržaj skroba u jezgru krtole konstatovam u integralnom sistemu gajenja - 69,98% (tabela 36. i graf. 16.), što je u saglasnosti sa rezultatima (*Biemelt et al., 2000; Roinila et al., 2003; Rivero et al., 2003; Geremew et al., 2007; Tein et al., 2014; Bročić et al., 2016*).

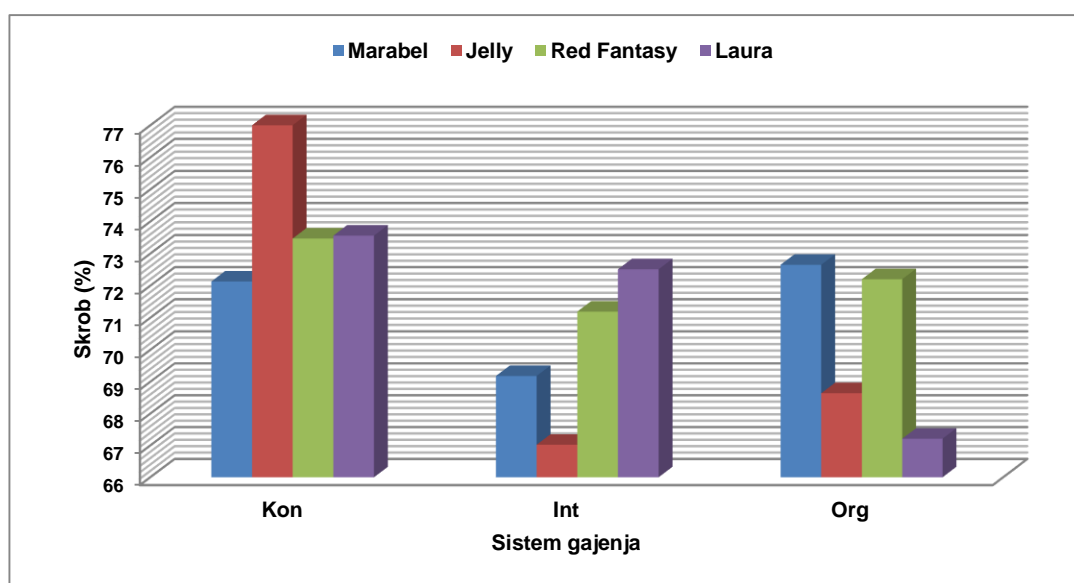
Posmatrano po godinama najveći utvrđen prosečan sadržaj skroba u jezgru krtole 74,92% zabeležen je u 2014. godini (tabela 34.), zatim 74,22% ustanovljen u 2013. godini (tabela 34.), dok je najniži sadržaj skrob u krtoli zabeležen 65,12% u 2015.

godini (tabela 35.). U 2015. godini utvrđen je najveći prinos tržišnih krtola u konvencionalnom sistemu gajenja (55,13 t ha<sup>-1</sup>) tabela 23.

Sadržaj skroba u 2013. i 2014. godini viši je u konvencionalnom sistemu gajenja, u odnosu na konstatovan procenat skroba u jezgru krtole u integralnom i organskom sistemu gajenja, dok je u 2015. godini utvrđena obrnuta situacija.

Najveći sadržaj skroba u jezgru krtole u trogodišnjem proseku utvrđen je kod sorte Red Fantasy - 72,29%, zatim kod sorte Marabel - 71,32%, odnosno kod sorte Laura - 71,10%, dok je najmanji sadržaj skroba u jezgru krtole konstatovan kod sorte Jelly - 70,98% (tabela 36. i graf. 16.).

Najniži sadržaj skroba u jezgru krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Jelly, konstatovan je kao posledica najvećeg tržišnog prinosa (tabela 24. i graf. 12.) i ukupnog prinosa (tabela 28. i graf. 14.) u trogodišnjem proseku. Do sličnih rezultata u svojim istraživanjima došli su autori (*Kolbe and Stephan-Beckmann, 1997; Hajšlova et al., 2005; Tein et al., 2014*), koji navode da krupnije krtole poseduju niži sadržaj skroba, u odnosu na sitnije krtole generalno.



Graf. 16. Prosečan sadržaj skroba (%) u jezgru krtole za period 2013-2015. godina

Kod sorte Jelly u trogodišnjem proseku utvrđen je najveći sadržaj skroba u jezgru krtole u konvencionalnom sistemu gajenja, u integralnom sistemu gajenja najveći sadržaj skroba u jezgru krtole zabeležen kod sorte Laura, dok je u organskom sistemu gajenja najveći sadržaj skroba u jezgru krtole konstatovan kod sorte Marabel. Najmanji sadržaj skroba u jezgru krtole u trogodišnjem proseku u konvencionalnom sistemu

gajenja zabeležen je kod sorte Marabel, u integralnom kod sorte Jelly, dok je u organskom sistemu gajenja najmanji sadržaj skroba u jezgru krtole ustanovljen kod sorte Laura (tabela 36. i graf. 16.).

Sadržaj skroba u jezgru krtole u trogodišnjem proseku iznosi 71,42% (tabela 36. i graf. 16.), i veći je za 44,05% od utvrđenog 27,37% sadržaja skroba u kori krtole (tabela 32. i graf. 15.).

#### **4.2.2. Sadržaj šećera u kori i jezgru krtole**

Ispitivanje uticaja različitih sistema gajenja na kvalitet i biološku vrednost krtola podrazumevalo je i utvrđivanje sadržaja i odnosa pojedinačnih šećera, odnosno tzv. profila šećera. Sadržaj šećera u krtolama zavisi od sorte, agroekoloških uslova proizvodnje i temperature skladištenja. Najzastupljeniji šećeri u krtoli krompira su fruktoza, glukoza i saharoza, dok se ostali šećeri nalaze u tragovima.

Tokom prženja krompira na visokoj temperaturi, karbonilne grupe redukujućih šećera reaguju sa slobodnom amino grupom i dolazi do Milardove reakcije, što ima za posledicu pojavu tamnjenja, ili obojenja u određenom stepenu.

Visok sadržaj redukujućih šećera (glukoze i fruktoze) je nepoželjna osobina, jer ne samo da dovodi do tamnjenja prženih proizvoda, već su izvor akrilamida Milardovom reakcijom sa asparaginom tokom visokih temperatura prženja. Akrilamid se smatra kancerogenim jedinjenjem, neurotoksinom i veoma je nepoželjan za potrošače.

##### **4.2.2.1. Sadržaj najzastupljenijih šećera u kori i jezgru krtole**

Razmatranjem prosečnih trogodišnjih rezultata o uticaju različitih sistema gajenja na prosečan sadržaj najzastupljeniji šećera (saharoze, glukoze i fruktoze) u kori i jezgru krtole (tabele 37, 38, 39, 40, 41. i 42.), vidi se da su ispitivani faktori vrlo značajno uticali na ovu osobinu kvaliteta krtola krompira u proizvodnim uslovima severne Bosne.

###### **4.2.2.1.1. Sadržaj šećera saharoze (g/kg)**

Saharoza predstavlja najzastupljeniji, neredukujući šećer - disaharid čiji je sadržaj u krtolama prosečno 0,4-6,6%. Mada je saharoza najzastupljeniji šećer u

krtolama, isti ne učestvuje direktno u Milardovoj reakciji i ne određuje boju pomfrita, ali indirektno utiče putem svoje hidrolize na fruktozu i glukozu.

Statistička analiza sadržaja šećera saharoze u kori i jezgru krtole u sve tri godine istraživanja (2013-2015.), pokazala je veoma značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B) tabela 37. Vrlo značajne interakcije u pogledu sadržaja šećera saharoze u kori i jezgru krtole dobijene su i kod međusobnog uticaja faktora  $A \times B$ . Ovakvi rezultati su saglasni sa rezultatima autora (*Chen et al., 2010; Navratil et al., 2007; Thompson et al., 2008*).

Tab. 37. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj saharoze u kori i jezgru krtole u periodu 2013-2015. godina

Faktori	2013		2014		2015	
	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Sistem gajenja (A)	**	**	**	**	**	**
Sorta (B)	**	**	**	**	**	**
$A \times B$	**	**	**	**	**	**

(\*) statistički značajna razlika, (\*\*) stat. vrlo značajna razlika i (nsz) nema stat. znač. razlike

U sva tri ispitivana sistema gajenja kod sorte Marabel sadržaj šećera saharoze u trogodišnjem proseku veći je u jezgru krtole, nego kori krtole. Kod sorti Red Fantasy i Laura u pogledu sadržaja šećera saharoze utvrđena je obrnuta tendencija, u odnosu na sortu Marabel (tabela 38.).

U kori i jezgru krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Marabel najveći sadržaj šećera saharoze ustanovljen je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera saharoze utvrđen u organskom sistemu gajenja (tabela 38.).

U integralnom i organskom sistemu gajenja kod sorte Jelly sadržaj šećera saharoze u trogodišnjem proseku veći je u kori krtole, nego jezgru krtole, dok je u konvencionalnom sistemu gajenja ustanovljena obrnuta situacija (tabela 38.).

Kod sorte Jelly ustanovljen je najniži sadržaj saharoze što ima veliki uticaj na pogodnost ove sorte za prženje i dobijanje pomfrita. U kori krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Jelly najveći sadržaj šećera saharoze konstatovan je u organskom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera saharoze utvrđen u konvencionalnom sistemu gajenja (tabela 38.).

U jezgru krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Jelly najveći sadržaj šećera saharoze konstatovan je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom

sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera saharoze utvrđen u organskom sistemu gajenja (tabela 38.).

U kori i jezgru krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Red Fantasy najveći sadržaj šećera saharoze utvrđen je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera saharoze utvrđen u organskom sistemu gajenja (tabela 38.).

Tab. 38. Prosečan sadržaj (g/kg) šećera saharoze u kori i jezgru krtola krompira za period 2013-2015. godina

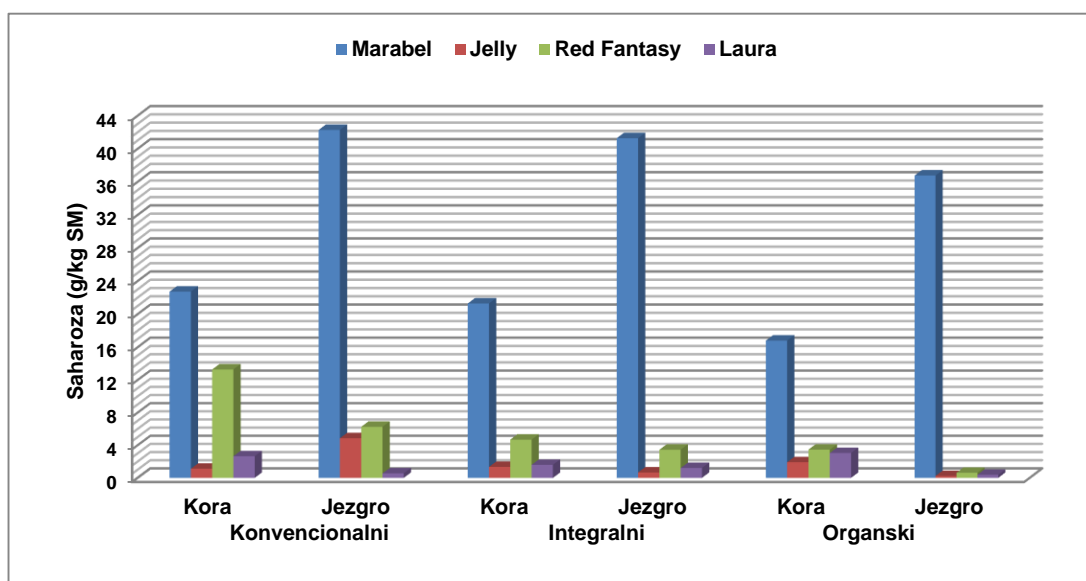
Sorta	Godina	Konvencionalni		Integralni		Organski	
		Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Marabel	2013	45,2147	71,9426	42,1902	75,6164	34,7945	69,0041
	2014	19,8940	18,9539	19,6609	25,0162	13,8177	23,0014
	2015	3,0767	35,9333	2,0291	23,2200	1,8211	18,3000
	Prosek	22,7285	42,2766	21,2934	41,2842	16,8111	36,7685
Jelly	2013	0,5491	13,5452	0,0691	0,1544	0,0644	0,1223
	2014	0,5459	0,059	2,5709	0,0339	4,4063	0,0266
	2015	2,2697	0,9901	1,3908	1,7947	1,2963	0,5460
	Prosek	1,1216	4,8648	1,3436	0,6610	1,9223	0,2316
Red Fantasy	2013	14,6151	2,4478	10,0621	6,7622	1,2208	0,7841
	2014	6,3898	0,6295	2,5206	2,2543	3,4738	0,2614
	2015	18,9065	15,7165	1,4849	1,3448	5,6883	0,8413
	Prosek	13,3038	6,2646	4,6892	3,4538	3,4610	0,6289
Laura	2013	2,2587	0,2409	0,1515	1,5526	0,9582	0,0803
	2014	0,6481	0,0621	0,1163	0,8038	7,0179	0,0268
	2015	5,0665	1,3448	4,5241	1,2760	1,1781	1,0141
	Prosek	2,6578	0,54927	1,5973	1,2108	3,0514	0,3737
Ukupan prosek		9,9529	13,4888	7,2309	11,6525	6,31145	9,5007

U kori krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Laura najveći sadržaj šećera saharoze konstatovan je u organskom sistemu gajenja, zatim u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera saharoze utvrđen u integralnom sistemu gajenja (tabela 38.).

U jezgru krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Laura najveći sadržaj šećera saharoze konstatovan je u integralnom sistemu gajenja, zatim u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera saharoze utvrđen u organskom sistemu gajenja (tabela 38.).

U ukupnom proseku konstatovan je veći sadržaj šećera saharoze u jezgru krtole, u odnosu na zabeležen sadržaj šećera saharoze u kori krtole. Najveći sadržaj šećera saharoze u kori i jezgru krtole u ukupnom proseku ustanovljen je u konvencionalnom

sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera saharoze u kori i jezgru krtole zabeležen u organskom sistemu gajenja (tabela 38.).



Graf. 17. Prosečan sadržaj šećera saharoze (%) za period 2013-2015. godina

Posmatrano po sortama najveći sadržaj šećera saharoze u trogodišnjem proseku ustanovljen je kod sorte Marabel, zatim kod sorte Red Fantasy, odnosno kod sorte Laura, dok je najmanji sadržaj šećera saharoze konstatovan kod sorte Jelly (tabela 38. i graf. 17.). Ovakvi rezultati su manje-više očekivani, kao i činjenica da se kod većine sorti u integralnom i organskom sistemu gajenja dobija sirovina koja je pogodnija za preradu jer u krtolama ima manje neredukujućeg šećera saharoze, koji se u slučaju hidrolize usled neadekvatnih temperature čuvanja i izostanka rekondicioniranja pre prženja, odnosno pre tehnološke prerade pretvara u redukujuće šećere i izaziva tamnjenje.

#### 4.2.2.1.2. Sadržaj šećera glukoze (g/kg)

Analiza sadržaja šećera glukoze u kori i jezgru krtole u 2013. i 2015. godini (tabela 39.) pokazala je veoma značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A), sorte (faktor B), kao i njihova interakcija  $A \times B$ . Ista tendencija uticaja faktora i njihove interakcije na sadržaj šećera glukoze utvrđena je samo u kori krtole u 2014. godini, dok je uticaj faktora na sadržaj šećera glukoze u jezgru krtole nije bio statistički značajan (tabela 39.). Do sličnih rezultata u svojim istraživanjima došli su i autori (*Chen et al., 2010; Navratil et al., 2007; Thompson et al., 2008*).

U sva tri ispitivana sistema gajenja kod sorte Marabel sadržaj šećera glukoze u trogodišnjem proseku veći je u jezgru krtole, nego kori krtole (tabela 40.).

U kori i jezgru krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Marabel najveći sadržaj šećera glukoze konstatovan je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji konstatovan u organskom sistemu gajenja (tabela 40.).

U integralnom i organskom sistemu gajenja kod sorte Jelly sadržaj šećera glukoze u trogodišnjem proseku veći je u kori krtole, nego jezgru krtole, dok je u konvencionalnom sistemu gajenja ustanovljena obrnuta situacija (tabela 40.).

Tab. 39. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj glukoze u kori i jezgru krtole u periodu 2013-2015. godina

Faktori	2013		2014		2015	
	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Sistem gajenja (A)	**	**	**	nsz	**	**
Sorta (B)	**	**	**	nsz	**	**
A × B	**	**	**	nsz	**	**

(\*) statistički značajna razlika, (\*\*) stat. vrlo značajna razlika i (nsz) nema stat. znač. razlike

U kori i jezgru krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Jelly najveći sadržaj šećera glukoze konstatovan je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera glukoze utvrđen u organskom sistemu gajenja (tabela 40.).

U konvencionalnom i integralnom sistemu gajenja kod sorte Red Fantasy sadržaj šećera glukoze u trogodišnjem proseku veći je u jezgru krtole, nego kori krtole, dok je u organskom sistemu gajenja ustanovljena obrnuta situacija (tabela 40.).

U kori krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Red Fantasy najveći sadržaj šećera glukoze konstatovan je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u organskom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera glukoze utvrđen u integralnom sistemu gajenja (tabela 40.).

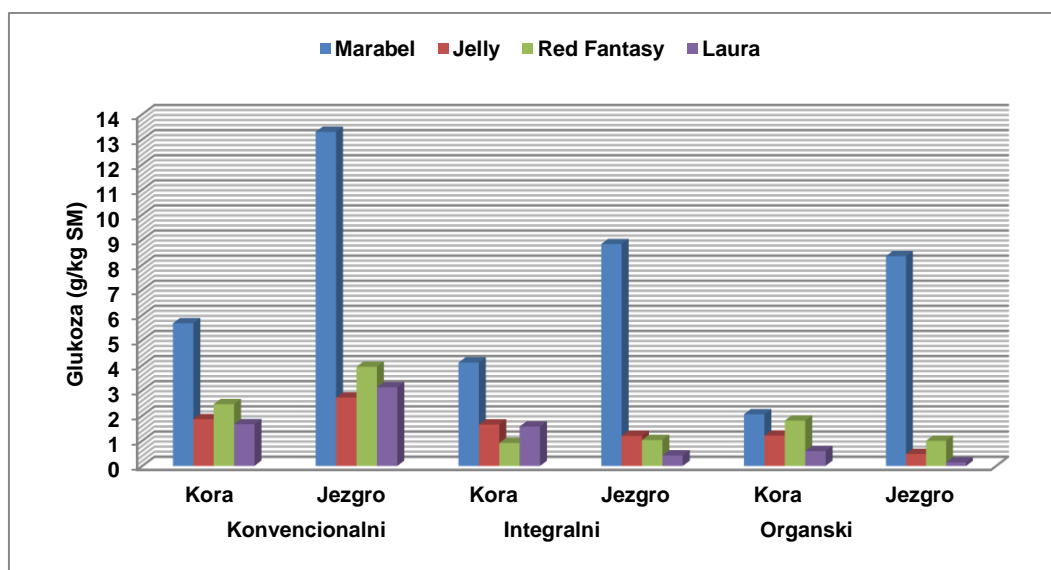
Kod sorte Red Fantasy u jezgru krtole u trogodišnjem proseku najveći sadržaj šećera glukoze konstatovan je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera glukoze utvrđen u organskom sistemu gajenja (tabela 40.).

U integralnom i organskom sistemu gajenja kod sorte Laura sadržaj šećera glukoze u trogodišnjem proseku veći je u kori krtole, nego jezgru krtole, dok je u konvencionalnom sistemu gajenja ustanovljena obrnuta situacija (tabela 40.).

Tab. 40. Prosečan sadržaj (g/kg) šećera glukoze u kori i jezgru krtola krompira za period 2013-2015. godina

Sorta	Godina	Konvencionalni		Integralni		Organski	
		Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Marabel	2013	12,257	19,4010	9,9789	12,0222	3,6307	7,6977
	2014	0,4363	0,6771	0,1667	0,5052	1,3449	0,3602
	2015	4,3193	19,8133	2,1697	13,9533	1,1862	16,980
	Prosek	5,6709	13,2971	4,1051	8,8269	2,0539	8,3460
Jelly	2013	1,5935	3,4774	1,1864	1,0628	0,2428	0,0833
	2014	0,0583	0,0218	0,4805	0,9253	0,3798	0,4465
	2015	3,9170	4,6440	3,2712	1,5940	2,9913	0,8956
	Prosek	1,8563	2,7144	1,6460	1,1940	1,2046	0,4751
Red Fantasy	2013	1,2305	2,3571	0,7687	1,4607	3,0790	1,0447
	2014	1,0088	1,5740	0,1918	0,8805	1,0693	0,6964
	2015	5,1237	7,8897	1,7687	0,7462	1,2535	1,2518
	Prosek	2,4543	3,9403	0,9097	1,0291	1,8006	0,9976
Laura	2013	1,5558	3,5306	2,2575	0,1468	0,0555	0,1017
	2014	0,4941	2,3492	0,0251	0,0772	1,3278	0,0511
	2015	2,9126	3,4827	2,4170	1,0318	0,3693	0,2657
	Prosek	1,6542	3,1208	1,5665	0,4186	0,5842	0,1395
Ukupan prosek		2,9089	5,7682	2,0568	2,8672	1,4108	2,4896

U kori i jezgru krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Laura najveći sadržaj šećera glukoze konstatovan je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera glukoze u kori i jezgru krtole utvrđen u organskom sistemu gajenja (tabela 40.).



Graf. 18. Prosečan sadržaj (%) šećera glukoze za period 2013-2015. godina



U ukupnom proseku sadržaj šećera glukoze u jezgru krtole veći je nego u kori krtole. Sadržaj šećera glukoze u kori i jezgru krtole u ukupnom proseku po sistemima gajenja najveći je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera zabeležen glukoze u kori i jezgru krtole u organskom sistemu gajenja (tabela 40.). Ovakvi rezultati idu značajno u prilog tendenciji promene tehnologije gajenja i biologizaciji proizvodnje krompira, posebno onom segment tehnološke prerade u polupržene i pržene proizvode.

Pojava tamnjenja vrlo je nepoželjna ne samo zbog mogućih zdravstvenih implikacija, već iz estetskih i drugih tržišnih razloga.

Posmatrano po sortama najveći sadržaj šećera glukoze u trogodišnjem proseku ustanovljen je kod sorte Marabel, zatim kod sorte Red Fantasy, odnosno kod sorte Laura, dok je najmanji sadržaj šećera glukoze konstatovan kod sorte Jelly (tabela 40. i graf. 18.). Ovakvi rezultati su posve očekivani jer se radi o sorti koja je selekcionisana sa posebnom namenom prerade prženjem.

#### 4.2.2.1.3. Sadržaj šećera fruktoze (g/kg)

Statistička analiza sadržaja šećera fruktoze u kori i jezgru krtole u sve tri godine istraživanja (2013-2015.), pokazala je veoma značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B) tabela 41. Vrlo značajne interakcije u pogledu sadržaja šećera fruktoze u kori i jezgru krtole dobijene su i kod međusobnog uticaja faktora  $A \times B$ . Ovakvi rezultati su saglasni sa rezultatima autora (*Chen et al., 2010; Navratil et al., 2007; Thompson et al., 2008*).

Tab. 41. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj fruktoza u kori i jezgru krtole u periodu 2013-2015. godina

Faktori	2013		2014		2015	
	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Sistem gajenja (A)	**	**	**	**	**	**
Sorta (B)	**	**	**	**	**	**
$A \times B$	**	**	**	**	**	**

(\*) statistički značajna razlika, (\*\*) stat. vrlo značajna razlika i (nsz) nema stat. znač. razlike

U sva tri ispitivana sistema gajenja kod sorte Marabel sadržaj šećera fruktoze u trogodišnjem proseku veći je u jezgru krtole, nego kori krtole (tabela 42).

U kori krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Marabel najveći sadržaj šećera fruktoze konstatovan je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji konstatovan u organskom sistemu gajenja (tabela 42.).

U jezgru krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Marabel najveći sadržaj šećera fruktoze konstatovan je u organskom sistemu gajenja, zatim u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je najmanji konstatovan u integralnom sistemu gajenja (tabela 42.).

U integralnom i organskom sistemu gajenja kod sorte Jelly sadržaj šećera fruktoze u trogodišnjem proseku veći je u kori krtole, nego jezgru krtole, dok je u konvencionalnom sistemu gajenja ustanovljena obrnuta situacija (tabela 42.), potpuna istovetno kao i za sadržaj trehaloze i glukoze.

Tab. 42. Prosečan sadržaj (g/kg) šećera fruktoze u kori i jezgru krtola krompira za period 2013-2015. godina

Sorta	Godina	Konvencionalni		Integralni		Organski	
		Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Marabel	2013	13,3578	25,5092	8,0593	16,542	3,4442	8,9586
	2014	0,1480	0,2726	0,7785	10,8191	1,1924	3,7471
	2015	5,1072	30,0200	3,6307	22,1493	1,4023	66,6833
	Prosek	6,2043	18,6006	4,1562	16,5035	2,0130	26,4630
Jelly	2013	0,0348	2,0678	0,1347	1,2812	0,0427	0,1383
	2014	0,0283	0,0574	0,6374	0,7956	0,6791	1,0241
	2015	5,2014	6,1208	4,5163	1,5989	3,9361	0,9099
	Prosek	1,7548	2,7487	1,7628	1,2252	1,5526	0,6908
Red Fantasy	2013	5,5119	6,6824	3,6548	5,6230	3,0424	1,3630
	2014	1,0260	1,9372	0,7358	0,9761	0,9012	0,2284
	2015	16,6615	12,6060	1,9864	1,3042	1,9301	1,8475
	Prosek	7,7331	7,0752	2,1257	2,6344	1,9579	1,1463
Laura	2013	4,6024	7,0862	0,5268	0,9795	0,0416	0,2814
	2014	1,6954	2,0604	0,0947	0,1719	0,3287	0,0493
	2015	3,8695	8,1351	3,2022	1,2504	0,6396	0,3304
	Prosek	3,3891	5,7606	1,2746	0,8006	0,3366	0,2204
Ukupan prosek		4,7703	8,5463	2,3298	5,2909	1,4650	7,1301

U kori krtole kod sorte Jelly u trogodišnjem proseku, najveći sadržaj šećera fruktoze konstatovan je u integralnom sistemu gajenja, zatim u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera fruktoze utvrđen u organskom sistemu gajenja (tabela 42.).

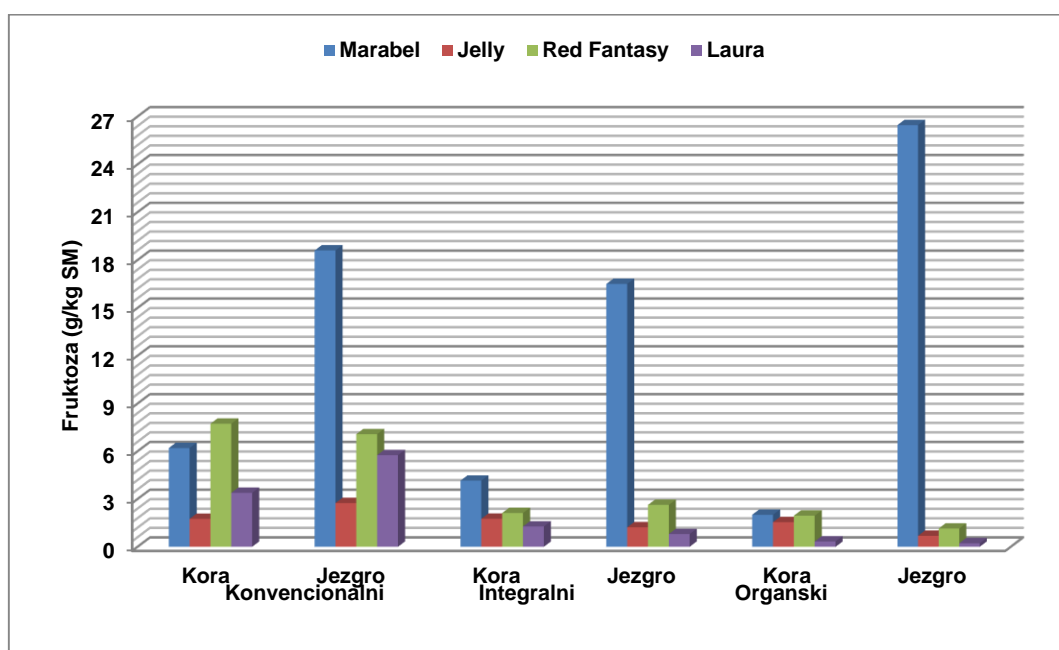
U jezgru krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Jelly najveći sadržaj šećera fruktoze konstatovan je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom

sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera fruktoze utvrđen u organskom sistemu gajenja (tabela 42.).

U konvencionalnom i organskom sistemu gajenja kod sorte Red Fantasy sadržaj šećera fruktoze u trogodišnjem proseku veći je u kori krtole, nego jezgru krtole, dok je u integralnom sistemu gajenja ustanovljena obrnuta situacija (tabela 42.).

U kori i jezgru krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Red Fantasy najveći sadržaj šećera fruktoze konstatovan je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera fruktoze utvrđen u organskom sistemu gajenja (tabela 42.).

U integralnom i organskom sistemu gajenja kod sorte Laura utvrđen je veći sadržaj šećera fruktoze u trogodišnjem proseku u kori krtole, u odnosu na konstatovan sadržaj šećera fruktoze u jezgru krtole, dok je u konvencionalnom sistemu gajenja ustanovljena obrnuta situacija (tabela 42.).



Graf. 19. Prosečan sadržaj (%) šećera fruktoze za period 2013-2015. godina

Kod sorte Red Fantasy u kori i jezgru krtole u trogodišnjem proseku najveći sadržaj šećera fruktoze konstatovan je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera fruktoze utvrđen u organskom sistemu gajenja (tabela 42.).

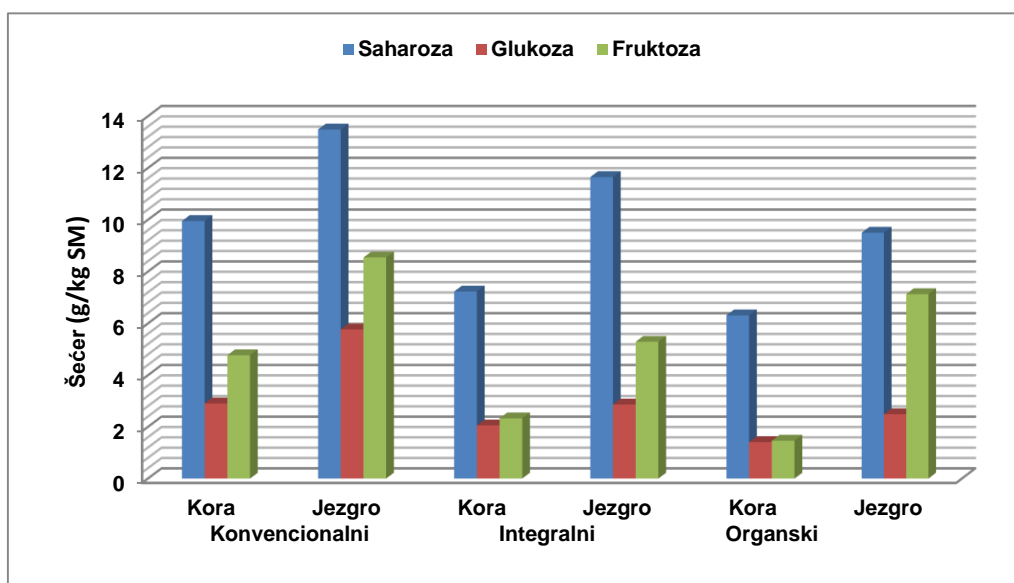
U ukupnom proseku sadržaj šećera fruktoze u jezgru krtole veći je nego u kori krtole. Sadržaj šećera fruktoze u kori krtole u ukupnom proseku po sistemima gajenja

najveći je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera zabeležen fruktoze u kori krtole u organskom sistemu gajenja (tabela 42.).

Sadržaj šećera fruktoze u jezgru krtole u ukupnom proseku po sistemima gajenja najveći je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u organskom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera fruktoze zabeležen u jezgru krtole u integralnom sistemu gajenja (tabela 42.).

Posmatrano po sortama najveći sadržaj šećera fruktoze u trogodišnjem proseku ustanovljen je kod sorte Marabel, zatim kod sorte Red Fantasy, odnosno kod sorte Laura, dok je najmanji sadržaj šećera glukoze konstatovan kod sorte Jelly (tabela 42. i graf. 19.).

U ukupnom proseku sadržaj šećera fruktoze u jezgru krtole veći je nego u kori krtole. Sadržaj šećera fruktoze u kori i jezgru krtole u ukupnom proseku po sistemima gajenja najveći je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera zabeležen fruktoze u kori i jezgru krtole ustanovljen u organskom sistemu gajenja (tabela 42. i graf. 19.).



Graf. 20. Prosečan sadržaj (%) tri najzastupljenija šećera u krtoli krompira za period 2013-2015. godina

Posmatrano po sistemima gajenja najveći sadržaj tri najzastupljenija šećera u krtoli utvrđen u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera ustanovljen u organskom sistemu gajenja (graf. 20.).

U trogodišnjem proseku po ispitivanim sistemima gajenja najzastupljeniji je šećer saharoza, zatim fruktoza, dok je najmanje zastupljen šećer glukoza (graf. 20). Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima autora (*Burtom, 1989; Woolfe, 1987; Ohara-Takada et al., 2005*).

Sadržaj tri najzastupljenija šećera u trogodišnjem proseku u sva tri ispitivana sistema gajenja veći je u jezgru krtole, u odnosu na sadržaj šećera u kori krtole (tabela 42. i graf. 20.).

#### **4.2.2.2. Sadržaj ostalih šećera u krtoli krompira**

Sadržaj ostalih šećera (sorbitola, trehaloze, arabinoze i turanoze) je od manjeg značaja, jer se u krtolama nalaze u količini manjoj od 2 g/kg. Ipak smo pristupili detaljnoj analizi sa ciljem utvrđivanja potpunog profila šećera.

##### **4.2.2.2.1. Sadržaj šećernog alkohola sorbitola (g/kg)**

Prosečan sadržaj sorbitola kod svih ispitivanih sorti i u ispitivanim sistemima gajenja veći je u jezgru krtole nego u kori krtole (tabela 43.).

Kod sorte Marabel u trogodišnjem proseku u najveći sadržaj kori krtole 0,1334 (g/kg) sorbitola utvrđen je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja 0,0177 (g/kg), dok je najmanji sadržaj 0,0153 (g/kg) sorbitola u kori krtole konstatovan u organskom sistemu gajenja (tabela 43.).

Najveći sadržaj sorbitola u jezgru krtole 0,9342 (g/kg) u trogodišnjem proseku kod sorte Marabel zabeležen je u organskom sistemu gajenja, zatim u integralnom 0,6530 (g/kg), dok je najmanji sadržaj 0,6274 (g/kg) sorbitola u jezgru krtole utvrđen u konvencionalnom sistemu gajenja (tabela 43.).

Kao kod sorte Marabel i kod sorte Jelly u trogodišnjem proseku u najveći sadržaj kori krtole 0,0981 (g/kg) sorbitola utvrđen je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja 0,0751 (g/kg), dok je najmanji sadržaj 0,0534 (g/kg) sorbitola u kori krtole konstatovan u organskom sistemu gajenja (tabela 43.).

Najveći sadržaj sorbitola u jezgru krtole 0,2097 (g/kg) u trogodišnjem proseku kod sorte Jelly zabeležen je u integralnom sistemu gajenja, zatim u konvencionalnom

0,1789 (g/kg), dok je najmanji sadržaj 0,1287 (g/kg) sorbitola u jezgru krtole utvrđen u organskom sistemu gajenja (tabela 43.).

Kod sorte Red Fantasy u trogodišnjem proseku u najveći sadržaj sorbitola u kori krtole utvrđen je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u organskom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj sorbitola u kori krtole konstatovan u integralnom sistemu gajenja (tabela 43.).

Tab. 43. Prosečan sadržaj (g/kg) šećernog alkohola sorbitola u kori i jezgru krtole krompira za period 2013-2015. godina

Sorta	Godina	Konvencionalni		Integralni		Organski	
		Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Marabel	2013	0,3599	0,5814	0,0327	0,7393	0,0227	0,0725
	2014	0,0153	0,0342	0,0046	0,0608	0,0121	0,0134
	2015	0,0249	1,2667	0,0157	1,1590	0,0111	2,7167
	Prosek	0,1334	0,6274	0,0177	0,6530	0,0153	0,9342
Jelly	2013	0,1259	0,2073	0,1172	0,3106	0,0571	0,1018
	2014	0,0102	0,0115	0,0062	0,0173	0,0044	0,0087
	2015	0,1583	0,3178	0,1020	0,3011	0,0988	0,2755
	Prosek	0,0981	0,1789	0,0751	0,2097	0,0534	0,1287
Red Fantasy	2013	0,5092	0,7570	0,0927	0,1779	0,0116	0,0777
	2014	0,0112	0,0383	0,0032	0,0572	0,0288	0,0291
	2015	0,3978	2,9100	0,0721	2,305	0,1778	0,1017
	Prosek	0,3061	1,2351	0,0560	0,8467	0,0727	0,0695
Laura	2013	0,0563	0,2592	0,1033	0,1816	0,0422	0,0898
	2014	0,0075	0,0159	0,0007	0,0036	0,0007	0,0012
	2015	0,0896	0,2136	0,0405	0,1061	0,0379	0,0442
	Prosek	0,0511	0,1629	0,0482	0,0971	0,0269	0,0451
Ukupan prosek		0,1472	0,5511	0,0493	0,4516	0,0421	0,2944

U trogodišnjem proseku najveći sadržaj sorbitola u jezgru krtola kod sorte Red Fantasy ustanovljen je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom, dok je najmanji sadržaj sorbitola u jezgru krtole konstatovan u organskom sistemu gajenja (tabela 43.).

Kod sorte Laura u trogodišnjem proseku u najveći sadržaj sorbitola u kori i jezgru krtole utvrđen je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj sorbitola u kori i jezgru krtole konstatovan u organskom sistemu gajenja (tabela 43.).

U ukupnom proseku najveći sadržaj sorbitola kori i jezgru krtole utvrđen je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji

sadržaj sorbitola u kori i jezgru krtole konstatovan u organskom sistemu gajenja (tabela 43.).

#### 4.2.2.2.2. Sadržaj šećera trehaloze (g/kg)

U konvencionalnom i integralnom sistemu gajenja kod sorte Marabel sadržaj šećera trehaloze u trogodišnjem proseku veći je u jezgru krtole, nego kori krtole, dok je u organskom sistemu gajenja ustanovljena obrnuta situacija (tabela 44.).

U kori krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Marabel najveći sadržaj šećera trehaloze konstatovan je u organskom sistemu gajenja, zatim u konvencionalnom, dok je najmanji konstatovan u integralnom sistemu gajenja (tabela 44.).

Kod sorte Marabel u jezgru krtole u trogodišnjem proseku najveći sadržaj šećera trehaloze utvrđen u integralnom sistemu gajenja, zatim u konvencionalnom, dok je najmanji sadržaj šećera trehaloze u jezgru krtole zabeležen u organskom sistemu gajenja (tabela 44.).

Tab. 44. Prosečan sadržaj (g/kg) šećera trehaloze u kori i jezgru krtola krompira za period 2013-2015. godina

Sorta	Godina	Konvencionalni		Integralni		Organski	
		Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Marabel	2013	0,7235	1,4309	0,2889	1,8235	5,5528	0,5619
	2014	0,1144	0,2566	0,0267	0,3123	0,1966	0,1553
	2015	0,0310	1,2187	0,0244	1,0097	0,0116	1,4600
	Prosek	0,2896	0,9687	0,1133	1,0485	1,9203	0,7257
Jelly	2013	1,0172	1,5782	3,5195	1,2557	1,0562	0,505
	2014	0,0100	0,0126	0,0168	0,0233	0,0940	0,1371
	2015	0,0567	0,0978	0,0827	0,0812	0,0535	0,1099
	Prosek	0,3613	0,5629	1,2063	0,4534	0,4012	0,2507
Red Fantasy	2013	0,8424	1,4501	0,8692	1,6638	5,0027	0,5544
	2014	0,1890	0,2270	0,0457	0,2239	0,2201	0,0517
	2015	0,3535	1,4850	0,0999	0,0822	0,3876	0,1199
	Prosek	0,4616	1,0540	0,3383	0,6566	1,8701	0,2420
Laura	2013	0,7537	1,1074	7,6689	1,1209	1,4108	0,5267
	2014	0,2211	0,2945	0,0349	0,1654	0,076	0,0329
	2015	0,4140	0,3317	0,2994	0,1003	0,1761	0,1486
	Prosek	0,4629	0,5779	2,6677	0,4622	0,5543	0,2361
Ukupan prosek		0,3939	0,7909	1,0814	0,6552	1,1865	0,3636

U integralnom i organskom sistemu gajenja kod sorte Jelly sadržaj šećera trehaloze u trogodišnjem proseku veći je u kori krtole, nego jezgru krtole, dok je u konvencionalnom sistemu gajenja ustanovljena obrnuta situacija (tabela 44.).

U kori krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Jelly najveći sadržaj šećera trehaloze konstatovan je u integralnom sistemu gajenja, zatim u organskom, dok je najmanji konstatovan u konvencionalnom sistemu gajenja (tabela 44.).

Kod sorte Jelly u jezgru krtole u trogodišnjem proseku najveći sadržaj šećera trehaloze utvrđen u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom, dok je najmanji sadržaj šećera trehaloze u jezgru krtole zabeležen u organskom sistemu gajenja (tabela 44.).

U konvencionalnom i integralnom sistemu gajenja kod sorte Red Fantasy sadržaj šećera trehaloze u trogodišnjem proseku veći je u jezgru krtole, nego kori krtole, dok je u organskom sistemu gajenja ustanovljena obrnuta situacija (tabela 44.).

U kori krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Red Fantasy najveći sadržaj šećera trehaloze konstatovan je u organskom sistemu gajenja, zatim u konvencionalnom, dok je najmanji konstatovan u integralnom sistemu gajenja (tabela 44.).

Kod sorte Red Fantasy u jezgru krtole u trogodišnjem proseku najveći sadržaj šećera trehaloze utvrđen u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom, dok je najmanji sadržaj šećera trehaloze u jezgru krtole zabeležen u organskom sistemu gajenja (tabela 44.).

U integralnom i organskom sistemu gajenja kod sorte Laura sadržaj šećera trehaloze u trogodišnjem proseku veći je u kori krtole, nego jezgru krtole, dok je u konvencionalnom sistemu gajenja ustanovljena obrnuta situacija (tabela 44.).

U kori krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Laura najveći sadržaj šećera trehaloze konstatovan je u integralnom sistemu gajenja, zatim u organskom, dok je najmanji konstatovan u konvencionalnom sistemu gajenja (tabela 44.).

Kod sorte Laura u jezgru krtole u trogodišnjem proseku najveći sadržaj šećera trehaloze utvrđen u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom, dok je najmanji sadržaj šećera trehaloze u jezgru krtole zabeležen u organskom sistemu gajenja (tabela 44.).

U ukupnom proseku najveći sadržaj šećera trehaloze kori krtole utvrđen je u organskom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera sorbitola u kori krtole konstatovan u konvencionalnom sistemu gajenja (tabela 44.). Sadržaj šećera trehaloze u jezgru krtole u ukupnom proseku po sistemima gajenja imao je obrnutu tendenciju, u odnosu na sadržaj šećera trehaloze u kori krtole (tabela 44.).



#### 4.2.2.2.3. Sadržaj šećera arabinoze (g/kg)

Kod svih ispitivanih sorti u trogodišnjem proseku u sva tri ispitivana sistema gajenja sadržaj šećera arabinoze veći je u jezgru krtole, nego kori krtole, što imalo za rezultat isti odnos i u ukupnom proseku šećera arabinoze (tabela 45.).

U konvencionalnom i integralnom sistemu gajenja kod sorte Marabel sadržaj šećera trehaloze u trogodišnjem proseku veći je u jezgru krtole, nego kori krtole, dok je u organskom sistemu gajenja ustanovljena obrnuta situacija (tabela 45.).

U kori krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Marabel najveći sadržaj šećera arabinoze konstatovan je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom, dok je najmanji konstatovan u organskom sistemu gajenja (tabela 45.).

Kod sorte Marabel u jezgru krtole u trogodišnjem proseku najveći sadržaj šećera arabinoze utvrđen u integralnom sistemu gajenja, zatim u organskom, dok je najmanji sadržaj šećera arabinoze u jezgru krtole zabeležen u konvencionalnom sistemu gajenja (tabela 45.).

Tab. 45. Prosečan sadržaj (g/kg) šećera arabinoze u kori i jezgru krtola krompira za period 2013-2015. godina

Sorta	Godina	Konvencionalni		Integralni		Organski	
		Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Marabel	2013	0,5068	0,9145	0,6844	0,8346	0,2364	0,6467
	2014	0,3262	0,5348	0,0535	0,2684	0,4412	0,2085
	2015	0,1710	1,2768	0,1133	6,7567	0,1001	4,3343
	Prosek	0,3347	0,9087	0,2837	2,6199	0,2592	1,7298
Jelly	2013	0,3641	0,9866	0,7611	0,8805	0,2179	0,6014
	2014	0,0096	0,0269	0,0306	0,0602	0,0408	0,2005
	2015	0,4941	0,0534	0,1139	0,2177	0,1500	0,0595
	Prosek	0,2893	0,3556	0,3019	0,3861	0,1362	0,2871
Red Fantasy	2013	0,3619	0,9517	0,6204	0,8091	0,2780	0,6049
	2014	0,1241	0,1568	0,0229	0,0697	0,0462	0,0272
	2015	0,1249	3,4450	0,1173	0,1614	0,2718	0,1511
	Prosek	0,2036	1,5178	0,2535	0,3467	0,1987	0,2611
Laura	2013	0,1172	0,9269	0,1057	0,8101	0,2421	0,6031
	2014	0,1361	0,1555	0,0782	0,1238	0,1351	0,0204
	2015	0,2837	0,0524	0,4266	0,0139	0,2931	0,0620
	Prosek	0,1790	0,3783	0,2035	0,3159	0,2234	0,2285
Ukupan prosek		0,2517	0,7901	0,2607	0,9172	0,2044	0,6266

Kod sorte Jelly u kori i jezgru krtole u trogodišnjem proseku najveći sadržaj šećera arabinoze utvrđen u integralnom sistemu gajenja, zatim u konvencionalnom, dok

je najmanji sadržaj šećera arabinoze u kori i jezgru krtole zabeležen u organskom sistemu gajenja (tabela 45.).

U kori krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Red Fantasy najveći sadržaj šećera arabinoze konstatovan je u integralnom sistemu gajenja, zatim u konvencionalnom, dok je najmanji sadržaj šećera arabinoze u kori krtole konstatovan u organskom sistemu gajenja (tabela 45.).

Kod sorte Red Fantasy u jezgru krtole u trogodišnjem proseku najveći sadržaj šećera arabinoze utvrđen je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera arabinoze u jezgru krtole zabeležen u organskom sistemu gajenja (tabela 45.).

U kori krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Laura najveći sadržaj šećera arabinoze konstatovan je u organskom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera arabinoze u kori krtole konstatovan u konvencionalnom sistemu gajenja (tabela 45.).

Kod sorte Laura u jezgru krtole u trogodišnjem proseku najveći sadržaj šećera arabinoze utvrđen je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera arabinoze u jezgru krtole zabeležen u organskom sistemu gajenja (tabela 45.).

#### **4.2.2.2.4. Sadržaj šećera turanoze (g/kg)**

Sadržaj šećera turanoze u trogodišnjem proseku kod svih ispitivanih sorti u integralnom i organskom sistemu gajenja veći je u kori krtole, nego u jezgru krtole (tabela 46.).

U konvencionalnom sistemu gajenja u trogodišnjem proseku veći sadržaj šećera turanoze kod sorti Jelly i Laura ustanovljen je takođe u kori krtole, u odnosu na zabeležen sadržaj šećera turanoze u jezgru krtole, dok je kod sorti Marabel i Red Fantasy konstatovana obrnuta tendencija (tabela 46.).

U kori i jezgru krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Marabel i Laura najveći sadržaj šećera turanoze utvrđen je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera turanoze utvrđen u organskom sistemu gajenja (tabela 46.).

U kori krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Jely najveći sadržaj šećera turanoze utvrđen je u integralnom sistemu gajenja, zatim u konvencionalnom sistemu

gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera turanoze utvrđen u organskom sistemu gajenja (tabela 46.).

U jezgru krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Jelly najveći sadržaj šećera turanoze kostatovan je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera turanoze utvrđen u organskom sistemu gajenja (tabela 46.).

Tab. 46. Prosečan sadržaj (g/kg) šećera turanoze u kori i jezgru krtole krompira za period 2013-2015. godina

Sorta	Godina	Konvencionalni		Integralni		Organski	
		Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Marabel	2013	1,9376	0,9334	1,2496	0,2027	1,2748	0,1603
	2014	1,0853	3,983	1,9827	2,319	1,3893	1,6828
	2015	2,4283	1,9309	2,1643	0,7778	1,5702	0,2555
	Prosek	1,8171	2,2824	1,7989	1,0998	1,4114	0,6995
Jelly	2013	1,3010	1,2315	1,5797	0,9709	1,4855	0,4879
	2014	0,525	0,0424	1,0303	0,5503	0,1755	0,2031
	2015	1,0303	1,0751	0,6620	0,8227	0,5619	0,6301
	Prosek	0,9521	0,7830	1,0907	0,7813	0,7410	0,4404
Red Fantasy	2013	1,1776	0,8499	0,5417	0,4574	1,5623	0,3389
	2014	1,0257	3,6418	1,6250	1,4394	1,5704	3,3868
	2015	1,0985	1,9150	4,6717	0,9623	1,1518	0,7411
	Prosek	1,1006	2,1356	2,2795	0,9530	1,4282	1,4889
Laura	2013	2,0552	1,9098	1,7303	0,9478	1,2068	0,7080
	2014	0,8905	0,7108	0,5035	0,4620	0,1222	0,3770
	2015	2,3851	1,2161	1,3795	1,4599	0,7172	0,7455
	Prosek	1,7769	1,2789	1,2044	0,9566	0,6821	0,6102
Ukupan prosek		1,4117	1,6200	1,5934	0,9477	1,0657	0,8098

U kori krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Red Fantasy najveći sadržaj šećera turanoze utvrđen je u integralnom sistemu gajenja, zatim u organskom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera turanoze utvrđen u konvencionalnom sistemu gajenja (tabela 46.). U jezgru krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Red Fantasy utvrđena je obrnuta tendencija sadržaj šećera turanoze, u odnosu na sadržaj šećera turanoze u kori krtole (tabela 46.).

U ukupnom proseku sadržaj šećera turanoze u integralnom i organskom sistemu gajenja veći je u kori krtole, nego u jezgru krtole, dok u konvencionalnom sistemu gajenja ima suprotnu tendenciju (tabela 46.).

Najveći sadržaj šećera turanoze u kori krtole u ukupnom proseku zabeležen je u integralnom sistemu gajenja, zatim u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je najmanji

sadržaj šećera zabeležen turanoze u kori krtole u organskom sistemu gajenja (tabela 46.).

Najveći sadržaj šećera turanoze u jezgru krtole u ukupnom proseku zabeležen je konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu, dok je najmanji sadržaj šećera zabeležen turanoze u jezgru krtole u organskom sistemu gajenja (tabela 46.).

#### **4.2.3. Sadržaj ukupnih polifenola u krtoli krompira**

Fenoli predstavljaju sekundarne metabolite biljke, koje u najvećoj meri čini hlorogena kiselina koja igra važnu ulogu u zaštiti zdravlja ljudi, prvenstveno zbog njihove antioksidativne aktivnosti i širokog spektra drugih farmakoloških svojstava, uključujući antikancersko dejstvo.

Među sekundarnim metabolitima, upravo su polifenoli (fenolne kiseline, flavonoidi i antocijani) ona jedinjenja koje biljka proizvodi, a pomažu joj u odbrani od stresnih uslova sredine, uključujući ultravioletnu radijaciju, napad patogena i slične nepoželjne uticaje.

Fenolna jedinjenja (hlorogene kiseline) su uključena u odbranu biljke od napada patogena i u izbacivanje reaktivnih vrsta kiseonika (najčešće vodonik peroksida- $H_2O_2$ ) iz biljnih ćelija, koji nastaju kao posledica stresnih uslova (abiotičkog i biotičkog). Utvrđeno je da su polifenoli *in vitro* značajno efektivniji antioksidansi, nego askorbinska kiselina u aktivnosti čišćenja biljnih ćelija od slobodnih radikala.

Fenolne kiseline, koje nastaju sa drugim jedinjenjima, kao što su flavonoidi, antocijani i lignini kroz fenilpropanoidni put, takođe imaju nekoliko važnih uloga u ishrani i zdravlju ljudi. Oni deluju protiv slobodnih radikala, reaktivne vrste kiseonika, za koje je poznato da su uključeni u patogenezu i razvoj mnogih degenerativnih bolesti, kao što su kardiovaskularne bolesti i kancerska oboljenja.

Sorte sa povećanom koncentracijom hlorogenih kiselina pokazuju veću osetljivost na tamnjenje posle kuvanja, jer tokom oksidacije reaguju sa gvožđem i nastaju fero-hlorogene kiseline koje se prevode do feri-dihlorogenih kiselina, koja imaju plavo-sivu boju. Tanjenje posle kuvanja je kvantitativna osobina koja je neprihvatljiva u proizvodnji krompira.

Smatra se da se oko 50% fenolnih jedinjenja uglavnom distribuirana u pokožici (*peridermu*) i susednom tkivu kore (*cortex*) krtole i da se koncentracija polifenola ka unutrašnjosti jezgru (centru) krtole opada.

#### 4.2.3.1. Sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole (mg/g)

Prosečan sadržaj ukupnih polifenola po sistemima gajenja, za trogodišnji period 2013-2015. godina, prikazan je u tabelama 47, 48, 49. i 53.

Analiza ukupnog sadržaja polifenola kori krtole u 2013. godini (tabela 47.) pokazala je značajne razlike pod uticajem sistema gajenja faktor (A), odnosno vrlo značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B). Međusobni uticaj ispitivanih faktora (A × B) na ukupan sadržaj polifenola u krtoli nije bio statistički značajan. Do sličnih rezultata u svojim istraživanjima došli su (*Ah-Hen et al., 2012; Ierna and Melilli, 2014*), koji navode da sorta ima odlučujuću ulogu akumulaciji ukupnih polifenola u krtoli.

U konvencionalnom sistemu gajenja ustanovljen je najveći sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole (3070,39 mg/g), zatim u integralnom sistemu gajenja (2608,11 mg/g), dok je najmanji sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole utvrđen u organskom sistemu gajenja (2317,78 mg/g) tabela 47. Ovakvi rezultati su u suprotnosti sa rezultattima (*Eryigit et al., 2014*), koji su utvrdili veći sadržaj ukupnih polifenola u organskom sistemu gajenja, u odnosu na konstatovan sadržaj ukupnih polifenola u konvencionalnom sistemu gajenja.

Tab. 47. Uticaj sistema gajenja i sorte na ukupan sadržaj polifenola u kori krtole (mg/g) u 2013. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	2913,83	2319,54	2155,56	2462,98
Jelly	1905,20	2149,00	1942,62	1998,94
Red Fantasy	4432,13	3085,55	2539,87	3352,52
Laura	3030,40	2878,34	2633,08	2847,27
Prosek	3070,39	2608,11	2317,78	2665,43

	A	B	AB
F	2,95*	6,93**	1,77ns
LSD 0,05	641,35	740,57	1282,7
LSD 0,01	879,57	1015,6	1759,1

Značajno manji sadržaj ukupnih polifenola u kori krtola konstatovan je u organskom sistemu gajenja, u odnosu na utvrđen sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole u konvencionalnom sistemu gajenja. Između konvencionalnog i integralnog sistema gajenja nisu utvrđene statistički značajne razlike u sadržaju ukupnih polifenola u kori krtole (tabela 47.).

Najveći sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole u 2013. godini ostvaren je kod sorte Red Fantasy (3352,52 mg/g), zatim kod sorte Laura (2847,27 mg/g), odnosno kod sorte Marabel (2462,98 mg/g), dok je najmanji sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole utvrđen kod sorte Jelly (1998,94 mg/g) tabela 47. Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima mnogih autora (*Rejes and Cisneros-Zevallos, 2003; Reyes et al., 2004; Ah-Hen et al., 2012*), koji navode da boja sorte utiče na sadržaj ukupnih polifenola.

Vrlo značajno veći sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole utvrđen je kod sorte Red Fantasy, u odnosu na zabeležen ukupan sadržaj polifenola u kori krtole kod sorte Jelly. Značajno manji ukupan sadržaj polifenola u kori krtole konstatovan je kod Jelly, u odnosu na utvrđen ukupan sadržaj polifenola kod sorte Laura. Između sorti Red Fantasy i Laura nisu utvrđene statistički značajne razlike u ukupnom sadržaju polifenola u kori krtole, kao i između sorti Marabel i Laura (tabela 47.).

Analiza ukupnog sadržaja polifenola kori krtole u 2014. godini (tabela 48.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B). Uticaj sistema gajenja (faktor A), kao i međusobni uticaj ispitivanih faktora (A × B) na ukupan sadržaj polifenola u kori krtole nije bio statistički značajan. Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima (*Ah-Hen et al., 2012; Ierna and Melilli, 2014*), koji navode da sorta ima odlučujuću ulogu akumulaciji ukupnih polifenola u krtoli.

Tab. 48. Uticaj sistema gajenja i sorte na ukupan sadržaj polifenola u kori krtole (mg/g) u 2014. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	3661,63	2830,36	4044,45	3512,15
Jelly	5026,8	5735,25	5628,42	5463,49
Red Fantasy	2987,13	2814,32	2750,04	2850,50
Laura	4973,98	4243,28	5472,44	4896,57
Prosek	4162,39	3905,80	4473,84	4180,68

	A	B	AB
F	1,66ns	22,51**	1,04ns
LSD 0,05	654,62	755,89	1309,23
LSD 0,01	897,76	1036,6	1795,52

Najveći sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole (4473,84 mg/g) utvrđen je u organskom sistemu gajenja, zatim u konvencionalnom sistemu gajenja (4162,39 mg/g), dok je najmanji sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole utvrđen u integralnom sistemu gajenja (3905,80 mg/g) tabela 48.

Do sličnih rezultata došli su (*Eryigit et al., 2014*), koji su utvrdili veći sadržaj ukupnih polifenola u organskom sistemu gajenja, u odnosu na konstatovan sadržaj ukupnih polifenola u konvencionalnom sistemu gajenja.

Najveći sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole u 2014. godini ostvaren je kod sorte Jelly (5463,49 mg/g), zatim kod sorte Laura (4896,57 mg/g), odnosno kod sorte Marabel (3512,15 mg/g), dok je najmanji sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole utvrđen kod sorte Red Fantasy (2850,50 mg/g) tabela 48.

Vrlo značajno veći sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole utvrđen je kod sorte Jelly i Laura, u odnosu na zabeležen ukupan sadržaj polifenola u kori krtole kod sorti Marabel i Red Fantasy. Između sorti Jelly i Laura nisu utvrđene statistički značajne razlike u ukupnom sadržaju polifenola u kori krtole, kao i između sorti Marabel i Red fantasy (tabela 48).

Analiza ukupnog sadržaja polifenola ukori krtole u 2015. godini (tabela 49.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja faktor (A) i sorte (faktor B). Međusobni uticaj ispitivanih faktora (A × B) na ukupan sadržaj polifenola u kori krtole nije bio statistički značajan. Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima (*Ierna and Melilli, 2014*).

Tab. 49. Uticaj sistema gajenja i sorte na ukupan sadržaj polifenola u kori krtole (mg/g) u 2015. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	2470,37	2193,73	3094,00	2586,03
Jelly	1476,48	1886,34	2616,40	1993,07
Red Fantasy	4117,75	3710,62	4419,65	4082,67
Laura	3067,18	3328,51	3794,58	3396,76
Prosek	2782,95	2779,80	3481,16	3014,63

	A	B	AB
F	6,25**	25,19**	0,58ns
LSD 0,05	471,59	544,54	943,18
LSD 0,01	646,75	746,80	1293,5

Kao i prethodne godine, najveći sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole (3481,16 mg/g) utvrđen je u organskom sistemu gajenja, zatim u konvencionalnom sistemu gajenja (2782,95 mg/g), dok je najmanji sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole utvrđen u integralnom sistemu gajenja (2779,80 mg/g) tabela 49. Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima (*Eryigit et al., 2014*).

Vrlo značajno veći sadržaj ukupnih polifenola u kori krtola konstatovan je u organskom sistemu gajenja, u odnosu na utvrđen sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole u konvencionalnom i integralnom sistemu gajenja. Između konvencionalnog i integralnog sistema gajenja nisu utvrđene statistički značajne razlike u sadržaju ukupnih polifenola u kori krtole (tabela 49.).

Kao i u prvoj godini istraživanja, najveći sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole u 2015. godini ostvaren je kod sorte Red Fantasy (4082,67 mg/g), zatim kod sorte Laura (3396,76 mg/g), odnosno kod sorte Marabel (2586,03 mg/g), dok je najmanji sadržaj ukupnih polifenola utvrđen kod sorte Jelly (1993,07 mg/g) tabela 49. Do sličnih rezultata došli su mnogi autori (*Rejes and Cisneros-Zevallos, 2003; Reyes et al., 2004; Ah-Hen et al., 2012*), koji navode da boja sorte utiče na sadržaj ukupnih polifenola.

Posmatrano po godinama izvođena ogleda u proseku najveći sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole 4180,68 mg/g utvrđen je u 2014. godini (tabela 48.), zatim u 2015. godini 3014,63 mg/g (tabela 49.), dok je prosečno najmanji sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole 2665,43 mg/g ustanovljen u 2013. godini (tabela 47.). Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima koje navodi *Wang-Pruski (2007)* da je u vlažnijoj i hladnijoj godini (tabela 8. i graf. 3.) veći sadržaj polifenola (hlorogenih kiselina) u krtoli, koje reguju sa gvožđem i tako dolazi do promene boje proizvoda.

#### **4.2.3.2. Sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole (mg/g)**

Razmatranjem prosečnih trogošnjih rezultata o uticaju sistema gajenja i sorte na sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole (tabele 50, 51, 52. i 53.), vidi se da su ispitivani faktori značajno uticali na ovu osobinu biološke vrednosti krtola.

Statistička analiza ukupnog sadržaja polifenola u jezgru krtole u 2013. godini (tabela 50.) pokazala je značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B). Značajne interakcije u pogledu ukupnog sadržaja polifenola u jezgru krtole dobijene su kod međusobnog uticaja faktora A × B.

U konvencionalnom sistemu gajenja ustanovljen je najveći sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole (1217,41 mg/g), zatim u integralnom sistemu gajenja (1090,36 mg/g), dok je najmanji sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole utvrđen u organskom sistemu gajenja (897,04 mg/g) tabela 50. *Wang-Pruski (2007)* navodi da povećana količina azota u zemljištu ima za rezultat povećanu koncentraciju hlorogenih kiselina u krtolama, što je i ovde kod nas slučaj u konvencionalnom sistemu gajenja. Ovakvi



rezultati su u suprotnosti sa rezultatima (Eryigit et al., 2014), koji su upoređivali konvencionalni i organski sistem proizvodnje i utvrdili veći sadržaj ukupnih polifenola u organskom sistemu gajenja, u odnosu na konstatovan sadržaj ukupnih polifenola u konvencionalnom sistemu gajenja.

Veoma značajno manji sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtola konstatovan je u organskom sistemu gajenja, u odnosu na utvrđen sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole u konvencionalnom sistemu gajenja. Između konvencionalnog i integralnog sistema gajenja nisu utvrđene statistički značajne razlike u sadržaju ukupnih polifenola u jezgru krtole (tabela 50.).

Tab. 50. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole (mg/g) u 2013. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	777,99	963,88	1033,45	925,11
Jelly	1063,16	969,39	929,03	987,19
Red Fantasy	1634,39	1214,96	522,87	1124,07
Laura	1394,10	1213,21	1102,81	1236,71
Prosek	1217,41	1090,36	897,04	1068,27

	A	B	AB
F	2,94*	2,68*	2,01*
LSD 0,05	230,61	266,29	461,23
LSD 0,01	316,27	365,20	632,54

Najveći sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole u 2013. godini ostvaren je kod crvenih sorti Laura (1236,71 mg/g), zatim kod sorte Red Fantasy (1124,07 mg/g), odnosno kod sorte Jelly (987,19 mg/g), dok je najmanji sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole utvrđen kod sorte Marabel (925,11 mg/g) tabela 50. Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima mnogih autora (Rejes and Cisneros-Zevallos, 2003; Reyes et al., 2004; Ah-Hen et al., 2012), koji navode da boja sorte utiče na sadržaj ukupnih polifenola.

Značajno veći sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole utvrđen je kod sorte Laura, u odnosu na zabeležen ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole kod sorte Marabel. Između sorti Red Fantasy, Jelly i Marabel nisu utvrđene statistički značajne razlike u ukupnom sadržaju polifenola u jezgru krtole (tabela 50.).

Kod sorti Marabel, Jelly i Laura u konvencionalnom sistemu gajenja nije utvrđen vrlo značajno veći sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole, u odnosu na zabeležen ukupan sadržaj polifenola u organskom sistemu gajenja, što predstavlja

veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole (faktor A) tabela 50.

U integralnom sistemu gajenja kod sorte Red Fantasy ustanovljen je veoma značajno veći sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole, u odnosu na zabeležen ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole u organskom sistemu gajenja, što se vrlo značajno razlikovalo od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole (faktor A) tabela 50.

Kod sorte Marabel u konvencionalnom sistemu gajenja konstatovan je veoma značajno manji ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole, u poređenju sa ustanovljenim sadržajem polifenola u jezgru krtole kod sorte Red Fantasy, što se vrlo značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole (faktor B) tabela 50.

U integralnom sistemu gajenja kod sorte Laura nije ustanovljen značajno veći ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole, u poređenju sa zabeleženim ukupnim sadržajem polifenola u jezgru krtole kod sorte Marabel, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole (faktor B) tabela 50.

U organskom sistemu gajenja kod sorte Marabel konstatovan je značajno veći ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole, u poređenju sa zabeleženim ukupnim sadržajem polifenola u jezgru krtole kod sorte Red Fantasy, što se značajno razlikovalo od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole (faktor B) tabela 50.

Statistička analiza ukupnog sadržaja polifenola u jezgru krtole u 2014. godini (tabela 51.) pokazala je veoma značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B). Vrlo značajne interakcije u pogledu ukupnog sadržaja polifenola u jezgru krtole dobijene su kod međusobnog uticaja faktora  $A \times B$ . Do sličnih rezultata u svojim istraživanjima došli su (*Ah-Hen et al., 2012; Ierna and Melilli, 2014*).

Kao i prethodne godine, u konvencionalnom sistemu gajenja ustanovljen je najveći sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole (1446,74 mg/g), zatim u integralnom sistemu gajenja (1386,00 mg/g), dok je najmanji sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole utvrđen u organskom sistemu gajenja (1068,91 mg/g) tabela 51. Ovakvi rezultati su u suprotnosti sa rezultatima (*Eryigit et al., 2014*), koji su poredili organski i konvencionalni sistem proizvodnje. *Wang-Pruski (2007)* navodi da povećana količina

azota u zemljištu ima za rezultat povećanu koncentraciju hlorogenih kiselina u krtolama, što je i ovde kod nas slučaj u najintenzivnijem konvencionalnom sistemu gajenja.

Statističkom analizom utvrđen je veoma značajno manji sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole u organskom sistemu gajenja, u odnosu na utvrđen sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole u konvencionalnom i integralnom sistemu gajenja. Između konvencionalnog i integralnog sistema gajenja nisu utvrđene statistički značajne razlike u sadržaju ukupnih polifenola u jezgru krtole (tabela 51).

Tab. 51. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole (mg/g) u 2014. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	966,14	725,41	1098,03	929,86
Jelly	1400,40	1204,70	470,75	1025,28
Red Fantasy	1612,24	1951,56	1183,16	1582,32
Laura	1808,17	1662,32	1523,71	1664,73
Prosek	1446,74	1386,00	1068,91	1300,55

	A	B	AB
F	13,53**	34,93**	7,66**
LSD 0,05	163,86	189,21	327,73
LSD 0,01	224,73	259,49	449,45

Ista tendencija u sadržaju ukupnih polifenola u jezgru krtole kao i prethodne godine nastavljena je u 2014. godini. Prosečno najveći sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole u 2014. godini ostvaren je kod sorte Laura (1664,73 mg/g), zatim kod sorte Red Fantasy (1582,32 mg/g), odnosno kod sorte Jelly (1025,28 mg/g), dok je najmanji sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole utvrđen kod sorte Marabel (929,86 mg/g) tabela 51. Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima mnogih autora (*Rejes and Cisneros-Zevallos, 2003; Reyes et al., 2004; Ah-Hen et al., 2012*).

Veoma značajno veći sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole utvrđen je kod sorte Laura i Red Fantasy, u odnosu na zabeležen ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole kod sorte Jelly i Marabel. Između sorti Laura i Red Fantasy nisu utvrđene statistički značajne razlike u ukupnom sadržaju polifenola u jezgru krtole, kao i između sorti Jelly i Marabel (tabela 51).

Kod sorte Marabel u konvencionalnom sistemu gajenja nije utvrđen vrlo značajno veći sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole, u odnosu na zabeležen ukupan sadržaj polifenola u organskom sistemu gajenja, što predstavlja veoma značajno

odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole (faktor A) tabela 51.

U konvencionalnom sistemu gajenja kod sorte Red Fantasy ustanovljen je značajno veći sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole, u odnosu na zabeležen ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole u organskom sistemu gajenja, što se značajno razlikovalo od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole (faktor A) tabela 51.

Kod sorte Laura u konvencionalnom i integralnom sistemu gajenja nije utvrđen vrlo značajno veći sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole, u odnosu na zabeležen ukupan sadržaj polifenola u organskom sistemu gajenja, što predstavlja veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole (faktor A) tabela 51.

Kod sorte Red Fantasy u konvencionalnom sistemu gajenja nije utvrđen veoma značajno veći ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole, u poređenju sa ustanovljenim sadržajem polifenola u jezgru krtole kod sorte Jelly, što se vrlo značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole (faktor B) tabela 51.

U integralnom sistemu gajenja kod sorte Jelly je ustanovljen veoma značajno veći ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole, u poređenju sa zabeleženim ukupnim sadržajem polifenola u jezgru krtole kod sorte Marabel, što predstavlja vrlo značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole (faktor B) tabela 51.

U organskom sistemu gajenja kod sorte Marabel konstatovan je vrlo značajno veći ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole, u poređenju sa zabeleženim ukupnim sadržajem polifenola u jezgru krtole kod sorte Jelly, što se veoma značajno razlikovalo od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole (faktor B) tabela 51.

Kod sorte Red Fantasy u organskom sistemu gajenja nije utvrđen veoma značajno veći ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole, u poređenju sa ustanovljenim sadržajem polifenola u jezgru krtole kod sorte Marabel, što se vrlo značajno razlikovalo od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole (faktor B) tabela 51.

Analiza ukupnog sadržaja polifenola jezgru krtole u 2015. godini (tabela 52.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B). Uticaj sistema gajenja

(faktor A) na ukupan sadržaj polifenola u kori krtole nije bio statistički značajan. Vrlo značajne interakcije u pogledu ukupnog sadržaja polifenola u jezgru krtole dobijene su kod međusobnog uticaja faktora  $A \times B$ . Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima (Ah-Hen et al., 2012; Ierna and Melilli, 2014).

U konvencionalnom sistemu gajenja ustanovljen je najveći sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole (1488,35 mg/g), zatim u organskom sistemu gajenja (1318,14 mg/g), dok je najmanji sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole utvrđen u integralnom sistemu gajenja (1313,55 mg/g) tabela 52. Ovakvi rezultati nisu u saglasnosti sa rezultatima (Eryigit et al., 2014), upoređivali konvencionalni i organski sistem gajenja. Međutim, Wang-Pruski (2007) navodi da veća količina azota u zemljištu povećava koncentraciju hlorogenih kiselina u krtolama, što je u saglasnosti sa našim rezultatima.

Tab. 52. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole (mg/g) u 2015. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	1969,28	972,73	1239,59	1393,87
Jelly	657,56	1092,19	860,04	869,93
Red Fantasy	1342,59	1589,41	1808,02	1580,01
Laura	1983,95	1599,86	1364,91	1649,57
Prosek	1488,35	1313,55	1318,14	1373,34

	A	B	AB
F	1,50ns	14,10**	5,36**
LSD 0,05	241,51	278,88	483,03
LSD 0,01	331,22	382,46	662,44

Statističkom analizom između ispitivanih sistema gajenja nisu utvrđene statistički značajne razlike u sadržaju ukupnih polifenola u jezgru krtole (tabela 52.).

Prosečno najveći sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole u 2015. godini ostvaren je kod sorte Laura (1649,57 mg/g), zatim kod sorte Red Fantasy (1580,01 mg/g), odnosno kod sorte Marabel (1393,87 mg/g), dok je najmanji sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole utvrđen kod sorte Jelly (869,93 mg/g) tabela 52. Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima mnogih autora (Rejes and Cisneros-Zevallos, 2003; Reyes et al., 2004; Ah-Hen et al., 2012).

Veoma značajno veći sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole utvrđen je kod sorte Laura, Red Fantasy i Marabel, u odnosu na zabeležen ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole kod sorte Jelly. Između sorti Laura, Red Fantasy i Marabel nisu utvrđene statistički značajne razlike u ukupnom sadržaju polifenola u jezgru krtole (tabela 52.).

Kod sorte Marabel u konvencionalnom sistemu gajenja utvrđen je veoma značajno veći sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole, u odnosu na zabeležen ukupan sadržaj polifenola u integralnom i organskom sistemu gajenja, što predstavlja vrlo značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole (faktor A) tabela 52.

U organskom sistemu gajenja kod sorte Laura ustanovljen je značajno manji sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole, u odnosu na zabeležen ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole u konvencionalnom sistemu gajenja, što se značajno razlikovalo od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole (faktor A) tabela 52.

Kod sorte Red Fantasy u konvencionalnom sistemu gajenja konstatovan je značajno manji ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole, u poređenju sa ustanovljenim sadržajem polifenola u jezgru krtole kod sorti Laura i Marabel, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole (faktor B) tabela 52.

U integralnom sistemu gajenja kod sorte Jelly nije ustanovljen značajno manji ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole, u poređenju sa zabeleženim ukupnim sadržajem polifenola u jezgru krtole kod sorte Marabel, što predstavlja veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole (faktor B) tabela 52.

Kod sorte Jelly u integralnom sistemu gajenja utvrđen je značajno manji ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole, u poređenju sa ustanovljenim sadržajem polifenola u jezgru krtole kod sorti Laura i Red Fantasy, što se značajno razlikovalo od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole (faktor B) tabela 52.

U organskom sistemu gajenja kod sorte Marabel nije konstatovan je vrlo značajno veći ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole, u poređenju sa zabeleženim ukupnim sadržajem polifenola u jezgru krtole kod sorte Jelly, što predstavlja veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole (faktor B) tabela 52.

Posmatrano po godinama izvođena ogleda u proseku najveći sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole 1373,34 mg/g utvrđen je u 2015. godini (tabela 52.), zatim u 2014. godini 1300,55 mg/g (tabela 51.), dok je prosečno najmanji sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole 1068,27 mg/g ustanovljen u 2013. godini (tabela 50.).

Najmanji sadržaj ukupnih polifenola u kori i jezgru krtole zabeležen je u 2013. godini, u odnosu na utvrđen sadržaj ukupnih polifenola u 2014. i 2015. godini.

U sva tri ispitivana sistema gajenja kod svih sorti najveći sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole utvrđen je u 2014. godini, u odnosu na 2013. i 2015. godinu (tabela 53.).

U trogodišnjem proseku kod sorti crvene boje pokožice Red Fantasy i Laura ustanovljen je veći sadržaj ukupnih polifenola u kori i jezgru krtole, u odnosu na zabeležen sadržaj ukupnih polifenola u kori i jezgru krtole kod sorti bele boje pokožice Marabel i Jelly (tabela 53.). Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima mnogih autora (*Rejes and Cisneros-Zevallos, 2003; Reyes et al., 2004; Ah-Hen et al., 2012*).

Sadržaj ukupnih polifenola kod svih ispitivanih sorti veći je u kori krtole, u odnosu na jezgro krtole u sve tri godine ispitivanja (tabela 53.). Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima mnogi autora (*Al-Saikhan et al., 1995; Friedman, 1997; Reyes et al., 2005; Nara et al., 2006; Ah-Hen et al., 2012; Valcarcel et al., 2015*), koji u svojim istraživanjima utvrdili viši nivo ukupnih polifenola u kori krtole, u odnosu ukupan sadržaj ukupnih polifenola konstatovan u jezgru krtole.

Posmatrano po sortama najveći sadržaj ukupnih polifenola u kori i jezgru krtole konstatovan je kod sorte Red Fantasy, zatim kod sorte Laura, odnosno kod sorte Marabel, dok je najmanji sadržaj ukupnih polifenola zabeležen kod sorte Jelly (tabela 53.). Na osnovu ovoga možemo konstatovati da zbog povećanog sadržaja fenolnih jedinjenja (hlorogene kiseline) kod crvenih sorti Red Fantasy i Laura bi mogli očekivati veću osetljivost tanjenje posle kuvanja.

Kod sorte Marabel u trogodišnjem proseku najveći sadržaj ukupnih polifenola ostvaren je u kori krtole u organskom sistemu gajenja, zatim u konvencionalnom, dok je najmanji sadržaj polifenola ustanovljen u integralnom sistemu gajenja (tabela 53.). Najveći sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole kod sorte Marabel utvrđen je u konvencionalnom sistemu, zatim u organskom, dok je najmanji zabeležen u integralnom sistemu gajenja (tabela 53.).

U trogodišnjem proseku kod sorte Marabel u konvencionalnom sistemu gajenja u ukupan sadržaj polifenola u kori krtole bio je veći za 58,94%, u odnosu na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole, dok je u integralnom i organskom sistemu gajenja ukupan sadržaj polifenola u kori krtole bio je veći za 63,75%, odnosno 63,73%, u odnosu na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole (tabela 53.).

Najveći sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole kod sorte Jelly u trogodišnjem proseku ustanovljen je u organskom sistemu gajenje, zatim u integralnom, dok je najmanji konstatovan u konvencionalnom sistemu gajenja. Kod sorte Jelly najveći sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole utvrđen je u integralnom sistemu gajenja, zatim u konvencionalnom, dok je najmanji zabeležen u organskom sistemu gajenja (tabela 53.).

Tab. 53. Prosečan sadržaj ukupnih polifenola u krtolama krompira (mg/g) za period 2013-2015. godina

Sorta	Godina	Konvencionalni		Integralni		Organski	
		Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Marabel	2013	2913,83	777,99	2319,54	963,88	2155,56	1033,45
	2014	3661,63	966,14	2830,36	725,41	4044,45	1098,03
	2015	2470,37	1969,28	2193,73	972,73	3094,00	1239,59
	Prosek	3015,28	1237,80	2447,88	887,34	3098,00	1123,69
Jelly	2013	1905,20	1063,16	2149,00	969,39	1942,62	929,03
	2014	2987,13	1400,4	2814,32	1204,70	2750,04	470,75
	2015	1476,48	657,56	1886,34	1092,19	2616,4	860,04
	Prosek	2122,94	1040,37	2283,22	1088,76	2436,35	753,27
Red Fantasy	2013	4432,13	1634,39	3085,55	1214,96	2539,87	522,87
	2014	5026,80	1612,24	5735,25	1951,56	5628,42	1183,16
	2015	4117,75	1342,59	3710,62	1589,41	4419,65	1808,02
	Prosek	4525,56	1529,74	4177,14	1585,31	4195,98	1171,35
Laura	2013	3030,40	1394,10	2878,34	1213,21	2633,08	1102,81
	2014	4973,98	1808,17	4243,28	1662,32	5472,44	1523,71
	2015	3067,18	1983,95	3328,51	1599,86	3794,58	1364,91
	Prosek	3690,52	1728,74	3483,38	1491,80	3966,70	1330,48
Ukupan prosek		3338,56	1384,16	3097,91	1263,30	3424,26	1094,70

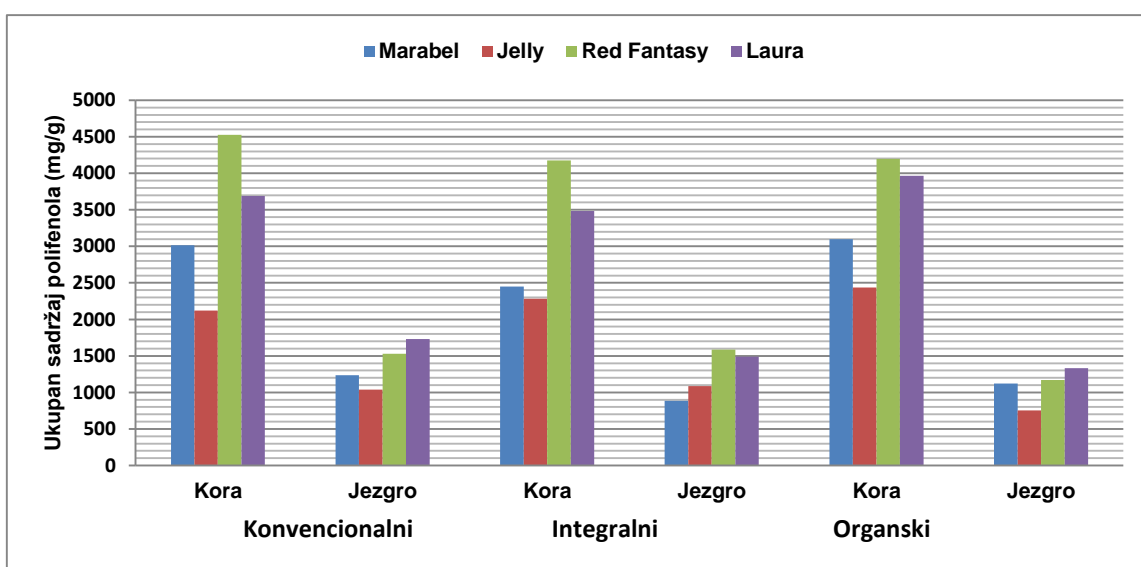
U trogodišnjem proseku kod sorte Jelly u konvencionalnom sistemu gajenja u ukupan sadržaj polifenola u kori krtole bio je veći za 50,99%, u odnosu na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole, dok je u integralnom i organskom sistemu gajenja ukupan sadržaj polifenola u kori krtole bio je veći za 52,31%, odnosno 69,08%, u odnosu na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole (tabela 53. i graf. 21.).

Kod sorte Red Fantasy najveći sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole ostvaren je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u organskom, dok je najmanji sadržaj polifenola zabeležen u integralnom sistemu gajenja (tabela 53. i graf. 21.). Najveći sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole kod sorte Red Fantasy ustanovljen je u integralnom sistemu gajenja, zatim u konvencionalnom, dok je najmanji zabeležen u organskom sistemu gajenja (tabela 53. i graf. 21.).



U trogodišnjem proseku kod sorte Red Fantasy u konvencionalnom sistemu gajenja u ukupan sadržaj polifenola u kori krtole bio je veći za 66,20%, u odnosu na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole, dok je u integralnom i organskom sistemu gajenja ukupan sadržaj polifenola u kori krtole bio je veći za 62,05%, odnosno 72,08%, u odnosu na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole (tabela 53. i graf. 21.).

Najveći sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole kod sorte Laura u trogodišnjem proseku konstatovan je u organskom sistemu gajenje, zatim u konvencionalnom sistemu, dok je najmanji konstatovan u integralnom sistemu gajenja. Kod sorte Laura najveći sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole utvrđen je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu, dok je najmanji zabeležen u organskom sistemu gajenja (tabela 53. i graf. 21.).



Graf. 21. Prosečan sadržaj ukupnih polifenola u kori i jezgru krtole (mg/g) za period 2013-2015. godina

U trogodišnjem proseku kod sorte Laura u konvencionalnom sistemu gajenja u ukupan sadržaj polifenola u kori krtole bio je veći za 53,16%, u odnosu na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole, dok je u integralnom i organskom sistemu gajenja ukupan sadržaj polifenola u kori krtole bio je veći za 57,17%, odnosno 66,46%, u odnosu na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole (tabela 53. i graf. 21.).

Posmatrano prema ispitivanim sistemima gajenja u ukupnom trogodišnjem proseku, najveći sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole konstatovan je u organskom sistemu gajenje, zatim u konvencionalnom sistemu, dok je najmanji konstatovan u integralnom sistemu gajenja (tabela 53. i graf. 21.), što je u saglasnosti sa istraživanjima

(Eryigit et al., 2014), koji su u svojim istraživanjima upoređivali konvencionalni i organski sistem gajenja.

Kada je u pitanju ukupan trogodišnji prosek sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole najveći sadržaj polifenola zabeležen je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu, dok je najmanji zabeležen u organskom sistemu gajenja (tabela 53. i graf. 21.). Ovakvi rezultati su u suprotnosti sa rezultatima (Eryigit et al., 2014). Međutim, Wang-Pruski (2007) navodi da veća količina azota u zemljištu povećava koncentraciju hlorogenih kiselina u krtolama, što je i bio slučaj u konvencionalnom sistemu gajenja.

U ukupnom trogodišnjem proseku posmatrano prema svim ispitivanim sortama u konvencionalnom sistemu gajenja u ukupan sadržaj polifenola u kori krtole bio je veći za 58,54%, u odnosu na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole, dok je u integralnom i organskom sistemu gajenja ukupan sadržaj polifenola u kori krtole bio je veći za 59,22%, odnosno 68,03%, u odnosu na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole (tabela 53. i graf. 21.). Do sličnih rezultata su došli i mnogi drugi autori (Al-Saikhan et al., 1995; Friedman, 1997; Reyes et al., 2005; Nara et al., 2006; Ah-Hen et al., 2012; Valcarcel et al., 2015).

#### **4.2.4. Antioksidativni kapacitet krtole krompira**

Krtola krompira kao moguć izvor antioksidanata nije široko prihvaćena u tehnološkoj praksi. Međutim, nedavne studije predstavile su krompir kao usev bogat antioksidantima. Tačnije, krompir sadrži fenolna jedinjenja, uključujući hidrokisijaminske kiseline (preovlađujuća je hlorogena kiselina) i flavonoide, katehin, epikatehin i antocijane. Krompir sadrži male količine karotenoida i to  $\beta$ -karotena, što ukazuje da krompir nije dobar izvor provitamina A karotena; zastupljeniji su karotenoidi, ksantofili, kao što su neoksantin, violaksantin, anteraksantin, lutein i zeaksantin.

Od posebnog je značajana činjenica da se antioksidativni kapacitet u kori krtole krompira može porediti sa aktivnošću nekih sintetičkih antioksidanasa, kao što su butilhidroksitoluen i butilhidroksianizol. Ono što je veoma značajno, prirodni antioksidansi, za razliku od sintetičkih, ne pokazuju neželjene toksične efekte. U inovacionom pogledu, sve je više podataka da se ljuspa, odnosno kora krtole odbačena u postupku

prerade, može koristiti kao značajan resurs u industriji, kao izvor različitih fitohemikalija.

#### 4.2.4.1. Antioksidativni kapacitet u kori krtole (mg/g)

Poslednja istraživanja ukazuju da je kora krtole krompira vrlo bogata antioksidantima. Mnoge studije govore o pozitivnom uticaju na zdravlje fenolnih kiselina koje su antimutagene, antikancerogene i snižavaju nivo glukoze i holesteola u krvi.

Statistička analiza antioksidativnog kapaciteta u kori krtole u 2013. godini (tabela 54.) nije pokazala značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B). Veoma značajne interakcije u pogledu antioksidativnog kapaciteta u kori krtole dobijene su kod međusobnog uticaja faktora  $A \times B$ .

U konvencionalnom sistemu gajenja ustanovljen je najveći antioksidativni kapacitet u kori krtole (27275,6 mg/g), zatim u integralnom sistemu gajenja (21367,7 mg/g), dok je najmanji antioksidativni kapacitet u krtole utvrđen u organskom sistemu gajenja (19506,2 mg/g) tabela 54. Ovakvi rezultati su u suprotnosti sa rezultatima (*Eryigit et al., 2014*), koji su utvrdili veći antioksidativni kapacitet u organskom sistemu gajenja, u odnosu na konstatovan antioksidativni kapacitet u konvencionalnim sistemom gajenja.

Tab. 54. Uticaj sistema gajenja i sorte na antioksidativni kapacitet u kori krtole (mg/g) u 2013. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	30113,3	17409,4	24727,8	24083,5
Jelly	19613,9	24614,8	20004,3	21411,0
Red Fantasy	41631,1	27174,7	12906,0	27237,3
Laura	17744,2	16271,7	20386,6	18134,1
Prosek	27275,6	21367,7	19506,2	22716,5

	A	B	AB
F	2,10ns	1,43ns	3,06**
LSD 0,05	8305,6	9590,4	16611,1
LSD 0,01	11390,5	13152,6	22780,9

Prosečno najveći antioksidativni kapacitet u kori krtole u 2013. godini ostvaren je kod sorte Red Fantasy (27237,3 mg/g), zatim kod sorte Marabel (24083,5 mg/g),

odnosno kod sorte Jelly (21411,0 mg/g), dok je najmanji sadržaj ukupnih polifenola u jezgru krtole utvrđen kod sorte Laura (18134,1 mg/g), tabela 54.

Između ispitivanih sorti nisu utvrđene statistički značajne razlike u antioksidativnom kapacitetu u kori krtole (tabela 54.).

Kod sorte Red Fantasy u konvencionalnom sistemu gajenja utvrđen je veoma značajno veći antioksidativni kapacitet u kori krtole, u odnosu na zabeležen antioksidativni kapacitet u kori krtole u organskom sistemu gajenja, što predstavlja vrlo značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na antioksidativni kapacitet u kori krtole (faktor A) tabela 54.

Statistička analiza antioksidativnog kapaciteta u kori krtole u 2014. godini (tabela 55.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B). Veoma značajne interakcije u pogledu antioksidativnog kapaciteta u kori krtole dobijene su kod međusobnog uticaja faktora  $A \times B$ .

U organskom sistemu gajenja ustanovljen je najveći antioksidativni kapacitet u kori krtole (25528,1 mg/g), zatim u konvencionalnom sistema gajenja (20528,3 mg/g), dok je najmanji antioksidativni kapacitet u kori krtole utvrđen je kod integralnog sistema gajenja (19841,9 mg/g) tabela 55. Ovakvi rezultati se slažu sa istraživanjima (Eryigit *et al.*, 2014).

Tab. 55. Uticaj sistema gajenja i sorte na antioksidativni kapacitet u kori krtole (mg/g) u 2014. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	17797,3	14336,0	20472,6	17535,3
Jelly	15139,6	14582,8	15340,3	15020,9
Red Fantasy	24260,3	28844,6	32902,9	28669,3
Laura	24916,1	21604,1	33396,5	26638,9
Prosek	20528,3	19841,9	25528,1	21966,1

	A	B	AB
F	6,12**	21,37**	3,42**
LSD 0,05	3727,1	4303,6	7454,1
LSD 0,01	5111,4	5902,1	10222,8

Vrlo značajno veći antioksidativni kapacitet u kori krtole konstatovan u organskom sistemu gajenja, u odnosu na utvrđen antioksidativni kapacitet u kori krtole u integralnom sistemu gajenja. Značajno manji antioksidativni kapacitet u kori krtole konstatovan je u konvencionalnom sistemu gajenja, u odnosu na utvrđen antioksidativni kapacitet u kori krtole u organskom sistemu gajenja. Između konvencionalnog i

integralnog sistema gajenja nisu utvrđene statistički značajne razlike u antioksidativnom kapacitetu u kori krtole (tabela 55.).

Najveći antioksidativni kapacitet u kori krtole u 2014. godini konstatovan je kod sorte Red Fantasy (28669,3 mg/g), zatim kod sorte Laura (26638,9 mg/g), odnosno kod sorte Marabel (17535,3 mg/g), dok je najmanji antioksidativni kapacitet u kori krtole utvrđen kod sorte Jelly (15020,9 mg/g) tabela 55. Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima autora (*Morris et al., 2004; Ah-Hen et al., 2012*), koji navode da boja sorte utiče na antioksidativni kapacitet krtole.

Vrlo značajno veći antioksidativni kapacitet u kori krtole utvrđen je kod sorti Red Fantasy i Laura, u odnosu na konstatovan antioksidativni kapacitet u kori krtole kod sorti Marabel u Jelly. Između sorti Red Fantasy i Laura nisu utvrđene statistički značajne razlike u antioksidativnom kapacitetu u kori krtole, kao i između sorti Marabel i Jelly (tabela 55.).

Kod sorti Marabel, Jelly i Red Fantasy u organskom sistemu gajenja nije utvrđen veoma značajno veći antioksidativni kapacitet u kori krtole, u odnosu na zabeležen antioksidativni kapacitet u kori krtole u integralnom sistemu gajenja, što se vrlo značajno razlikovalo od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na antioksidativni kapacitet u kori krtole (faktor A) tabela 55.

U konvencionalnom sistemu gajenja kod sorti Laura i Red Fantasy nije ustanovljen značajno veći antioksidativni kapacitet u kori krtole, u poređenju sa zabeleženim antioksidativnim kapacitetom u kori krtole kod sorte Marabel, što predstavlja veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na antioksidativni kapacitet u kori krtole (faktor B) tabela 55.

Kod sorte Laura u integralnom sistemu gajenja nije konstatovan značajno veći antioksidativni kapacitet u kori krtole, u poređenju sa ustanovljenim antioksidativni kapacitet u kori krtole kod sorti Jelly i Marabel, što se veoma značajno razlikovalo od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na antioksidativni kapacitet u kori krtole (faktor B) tabela 55.

Statistička analiza antioksidativnog kapaciteta u kori krtole u 2015. godini (tabela 56.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B). Veoma značajne interakcije u pogledu antioksidativnog kapaciteta u kori krtole dobijene su kod međusobnog uticaja faktora  $A \times B$ .

Kao i prethodne godine, u organskom sistemu gajenja ustanovljen je najveći antioksidativni kapacitet u kori krtole (22367,4 mg/g), zatim u integralnom sistema

gajenja (18413,6 mg/g), dok je najmanji antioksidativni kapacitet u kori krtole utvrđen je kod konvencionalnom sistemu gajenja (18239,2 mg/g) tabela 56. Ovakvi rezultati su u skladu sa istraživanjima (*Eryigit et al., 2014*).

Vrlo značajno veći antioksidativni kapacitet u kori krtole konstatovan u organskom sistemu gajenja, u odnosu na utvrđen antioksidativni kapacitet u kori krtole u integralnom i konvencionalnom sistemu gajenja. Između konvencionalnog i integralnog sistema gajenja nisu utvrđene statistički značajne razlike u antioksidativnom kapacitetu u kori krtole (tabela 56).

Tab. 56. Uticaj sistema gajenja i sorte na antioksidativni kapacite u kori krtole (mg/g) u 2015. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	14834,7	13783,1	21576,9	16731,6
Jelly	9180,2	11057,3	15470,0	11902,5
Red Fantasy	27159,5	24190,8	26820,8	26057,0
Laura	21782,5	24623,2	25602,1	24002,6
Prosek	18239,2	18413,6	22367,4	19673,4

	A	B	AB
F	6,79**	40,02**	3,36**
LSD <sub>0,05</sub>	2661,0	3072,7	5322,7
LSD <sub>0,01</sub>	3649,4	4213,9	7298,8

Ista tendencija kao i prethodne godine u antioksidativnom kapacitetu u kori krtole posmatrano po sortama ustanovljen je i u 2015. godini (tabela 56). Najveći antioksidativni kapacitet u kori krtole u 2015. godini konstatovan je kod sorte Red Fantasy (26057,0 mg/g), zatim kod sorte Laura (24002,6 mg/g), odnosno kod sorte Marabel (16731,6 mg/g), dok je najmanji antioksidativni kapacitet u kori krtole utvrđen kod sorte Jelly (11902,5 mg/g) tabela 56. Do sličnih rezultata došli su i autori (*Morris et al., 2004; Ah-Hen et al., 2012*).

Vrlo značajno veći antioksidativni kapacitet u kori krtole utvrđen je kod sorti Red Fantasy i Laura, u odnosu na konstatovan antioksidativni kapacitet u kori krtole kod sorti Marabel u Jelly. Između sorti Red Fantasy i Laura nisu utvrđene statistički značajne razlike u antioksidativnom kapacitetu u kori krtole, kao i između sorti Marabel i Jelly (tabela 56).

Kod sorti Marabel i Jelly u organskom sistemu gajenja nije utvrđen veoma značajno veći antioksidativni kapacitet u kori krtole, u odnosu na zabeležen antioksidativni kapacitet u kori krtole u konvencionalnom sistemu gajenja, što se

značajno razlikovalo od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na antioksidativni kapacitet u kori krtole (faktor A) tabela 56.

U organskom sistemu gajenja kod sorti Red Fantasy i Laura nije ustanovljen značajno veći antioksidativni kapacitet u kori krtole, u odnosu na zabeležen antioksidativni kapacitet u kori krtole u konvencionalnom i integralnom sistemu gajenja, što se značajno razlikovalo od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na antioksidativni kapacitet u kori krtole (faktor A) tabela 56.

U konvencionalnom sistemu gajenja kod sorte Red Fantasy utvrđen je značajno veći antioksidativni kapacitet u kori krtole, u poređenju sa zabeleženim antioksidativnim kapacitetom u kori krtole kod sorte Laura, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na antioksidativni kapacitet u kori krtole (faktor B) tabela 56.

Kod sorte Marabel u integralnom sistemu gajenja nije konstatovan značajno veći antioksidativni kapacitet u kori krtole, u poređenju sa ustanovljenim antioksidativni kapacitet u kori krtole kod sorte Jelly, što se veoma značajno razlikovalo od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na antioksidativni kapacitet u kori krtole (faktor B) tabela 56.

U organskom sistemu gajenja kod sorti Red Fantasy i Laura nije utvrđen značajno veći antioksidativni kapacitet u kori krtole, u poređenju sa zabeleženim antioksidativnim kapacitetom u kori krtole kod sorti Marabel i Jelly, što predstavlja veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na antioksidativni kapacitet u kori krtole (faktor B) tabela 56.

Posmatrano po godinama izvođena ogleda u proseku najveći antioksidativni kapacitet u kori krtole 22716,5 mg/g utvrđen je u 2013. godini (tabela 54.), zatim u 2014. godini 21966,1 mg/g (tabela 55.), dok je prosečno najmanji antioksidativni kapacitet u kori krtole 19673,4 mg/g ustanovljen u 2015. godini (tabela 56.).

#### **4.2.4.2. Antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (mg/g)**

Razmatranje prosečnih trogodišnjih rezultata o uticaju sistema gajenja i sorte na prosečan antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (tabele 57, 58, 59. i 60.) u agroekološkim uslovima severne Bosne, utvrđeno je da su ispitivani faktori značano uticali na ovu osobinu biološke vrednosti krtole.

Analiza antioksidativnog kapaciteta jezgru krtole u 2013. godini (tabela 57.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B). Uticaj sistema gajenja (faktor A) na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole nije bio statistički značajan. Vrlo značajne interakcije u pogledu antioksidativnog kapaciteta u jezgru krtole dobijene su kod međusobnog uticaja faktora  $A \times B$ .

Kao i u kori krtole, u 2013. godini najveći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (4107,9 mg/g) konstatovan je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja (4035,9 mg/g), dok je najmanji antioksidativni kapacitet u jezgru krtole utvrđen u organskom sistemu gajenja (3527,3 mg/g) tabela 57. Ovakvi rezultati su u suprotnosti sa rezultatima (*Eryigit et al., 2014*), koji su utvrdili veći antioksidativni kapacitet u organskom sistemu gajenja, u odnosu na konstatovan antioksidativni kapacitet u konvencionalnim sistemom gajenja.

Tab. 57. Uticaj sistema gajenja i sorte na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (mg/g) u 2013. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	5107,0	4415,6	5344,9	4955,8
Jelly	2870,9	3524,1	2569,6	2988,2
Red Fantasy	4891,9	5194,9	2808,8	4298,5
Laura	3561,8	3009,1	3385,9	3318,9
Prosek	4107,9	4035,9	3527,3	3890,4

	A	B	AB
F	1,88ns	11,48**	3,88**
LSD <sub>0,05</sub>	684,9	790,9	1369,9
LSD <sub>0,01</sub>	939,4	1084,7	1878,7

Prosečno najveći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole u 2013. godini ostvaren je kod sorte Marabel (4955,8 mg/g), zatim kod sorte Red Fantasy (4298,5 mg/g), odnosno kod sorte Laura (3318,9 mg/g), dok je najmanji antioksidativni kapacitet u jezgru krtole utvrđen kod sorte Jelly (2988,2 mg/g) tabela 57.

Vrlo značajno veći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole utvrđen je kod sorti Marabel i Red Fantasy, u odnosu na konstatovan antioksidativni kapacitet u jezgru krtole kod sorte Jelly. Značajno manji antioksidativni kapacitet u jezgru krtole utvrđen je kod sorte Laura, u odnosu na konstatovan antioksidativni kapacitet u jezgru krtole kod sorte Red Fantasy. Između sorti Laura i Jelly nisu utvrđene statistički značajne razlike u antioksidativnom kapacitetu u kori krtole, kao i između sorti Marabel i Red Fantasy (tabela 57).



Kod sorte Red Fantasy u integralnom i konvencionalnom sistemu gajenja utvrđen je veoma značajno veći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole, u odnosu na zabeležen antioksidativni kapacitet u jezgru krtole u organskom sistemu gajenja, što se vrlo značajno razlikovalo od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (faktor A) tabela 57.

U konvencionalnom sistemu gajenja kod sorte Red Fantasy nije utvrđen značajno veći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole, u poređenju sa zabeleženim antioksidativnim kapacitetom u jezgru krtole kod sorte Laura, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (faktor B) tabela 57.

Kod sorte Red Fantasy u integralnom sistemu gajenja konstatovan značajno veći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole, u poređenju sa ustanovljenim antioksidativni kapacitet u jezgru krtole kod sorte Jelly, što se značajno razlikovalo od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (faktor B) tabela 57.

U organskom sistemu gajenja kod sorte Red Fantasy utvrđen je značajno manji antioksidativni kapacitet u jezgru krtole, u poređenju sa zabeleženim antioksidativnim kapacitetom u jezgru krtole kod sorte Marabel, što predstavlja veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (faktor B) tabela 57.

Statistička analiza antioksidativnog kapaciteta u jezgru krtole u 2014. godini (tabela 58.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B). Veoma značajne interakcije u pogledu antioksidativnog kapaciteta u jezgru krtole dobijene su kod međusobnog uticaja faktora  $A \times B$ .

Kao i prethodne godine, prosečno najveći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole konstatovan je u konvencionalnom sistemu gajenja (3811,4 mg/g), zatim u integralnom sistemu gajenja (3454,5 mg/g), dok je najmanji antioksidativni kapacitet u jezgru krtole utvrđen u organskom sistemu gajenja (2840,7 mg/g) tabela 58. Ovakvi rezultati su u suprotnosti sa rezultatima (*Eryigit et al., 2014*).

Vrlo značajno veći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole konstatovan u konvencionalnom sistemu gajenja, u odnosu na utvrđen antioksidativni kapacitet u jezgru krtole u organskom sistemu gajenja. Između konvencionalnog i integralnog sistema gajenja nisu utvrđene statistički značajne razlike u antioksidativnom kapacitetu u jezgru krtole (tabela 58.).

Prosečno najveći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole u 2014. godini ostvaren je kod sorte Laura (3968,6 mg/g), zatim kod sorte Red Fantasy (3338,1 mg/g), odnosno kod sorte Marabel (3272,7 mg/g), dok je najmanji antioksidativni kapacitet u jezgru krtole utvrđen kod sorte Jelly (2896,1 mg/g) tabela 58. Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima autora (*Morris et al., 2004; Ah-Hen et al., 2012*), koji navode da boja sorte utiče na antioksidativni kapacitet krtole.

Tab. 58. Uticaj sistema gajenja i sorte na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (mg/g) u 2014. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	3117,2	2748,7	3952,2	3272,7
Jelly	4394,9	2724,0	1569,5	2896,1
Red Fantasy	3485,9	3976,2	2552,3	3338,1
Laura	4247,5	4369,3	3289,0	3968,6
Prosek	3811,4	3454,5	2840,7	3368,9

	A	B	AB
F	5,35**	3,29**	4,27**
LSD 0,05	630,4	727,9	1260,9
LSD 0,01	864,6	998,4	1729,2

Vrlo značajno veći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole utvrđen je kod sorte Laura, u odnosu na konstatovan antioksidativni kapacitet u jezgru krtole kod sorte Jelly. Između sorti Laura, Red Fantasy i Marabel nisu utvrđene statistički značajne razlike u antioksidativnom kapacitetu u jezgru krtole (tabela 58).

Kod sorti Marabel i Laura u konvencionalnom sistemu gajenja nije utvrđen veoma značajno veći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole, u odnosu na zabeležen antioksidativni kapacitet u jezgru krtole u organskom sistemu gajenja, što se vrlo značajno razlikovalo od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (faktor A) tabela 58.

U konvencionalnom sistemu gajenja kod sorte Jelly utvrđen je značajno veći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole, u odnosu na zabeležen antioksidativni kapacitet u jezgru krtole u integralnom sistemu gajenja, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (faktor A) tabela 58.

Kod sorte Red Fantasy u integralnom sistemu gajenja utvrđen je značajno veći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole, u odnosu na zabeležen antioksidativni kapacitet u jezgru krtole u organskom sistemu gajenja, što se značajno razlikovalo od

pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (faktor A) tabela 58.

U konvencionalnom sistemu gajenja kod sorte Laura nije utvrđen značajno veći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole, u poređenju sa zabeleženim antioksidativnim kapacitetom u jezgru krtole kod sorte Jelly, što predstavlja veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (faktor B) tabela 58.

Kod sorte Marabel u integralnom sistemu gajenja konstatovan je značajno manji antioksidativni kapacitet u jezgru krtole, u poređenju sa ustanovljenim antioksidativnim kapacitetom u jezgru krtole kod sorte Laura, što se značajno razlikovalo od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (faktor B) tabela 58.

U organskom sistemu gajenja kod sorte Marabel utvrđen je veoma značajno veći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole, u poređenju sa zabeleženim antioksidativnim kapacitetom u jezgru krtole kod sorte Jelly, što predstavlja veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (faktor B) tabela 58.

Kod sorte Marabel u organskom sistemu gajenja konstatovan je značajno veći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole, u poređenju sa ustanovljenim antioksidativnim kapacitetom u jezgru krtole kod sorte Red Fantasy, što se značajno razlikovalo od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (faktor B) tabela 58.

Kao i u prvoj godini istraživanja, statistička analiza antioksidativnog kapaciteta jezgru krtole u 2015. godini (tabela 59.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B). Uticaj sistema gajenja (faktor A) na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole nije bio statistički značajan. Vrlo značajne interakcije u pogledu antioksidativnog kapaciteta u jezgru krtole dobijene su kod međusobnog uticaja faktora  $A \times B$ .

Za razliku od prethodne dve godine, u 2015. godini najveći antioksidativni kapacite u jezgru krtole zabeležen je u organskom sistemu gajenja (10356,2 mg/g), zatim u konvencionalnom sistemu gajenja (7688,3 mg/g), dok je najmanji antioksidativni kapacitet u jezgru krtole utvrđen u integralnom sistemu gajenja (7284,4 mg/g) tabela 59. Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa istraživanjima (*Eryigit et al., 2014*).

Prosečno najveći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole u 2015. godini ostvaren je kod sorte Marabel (11075,3 mg/g), zatim kod sorte Red Fantasy (10574,0 mg/g), odnosno kod sorte Jelly (6012,3 mg/g), dok je najmanji antioksidativni kapacitet u jezgru krtole utvrđen kod sorte Laura (6110,3 mg/g) tabela 59.

Tab. 59. Uticaj sistema gajenja i sorte na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (mg/g) u 2015. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	4765,5	6890,5	21569,9	11075,3
Jelly	3295,0	5529,3	9506,6	6110,3
Red Fantasy	16156,0	10201,1	5364,9	10574,0
Laura	6536,6	6516,9	4983,4	6012,3
Prosek	7688,3	7284,4	10356,2	8442,9

	A	B	AB
F	2,13ns	4,37**	7,18**
LSD 0,05	3393,1	3917,9	6786,2
LSD 0,01	4653,4	5373,2	9306,7

Vrlo značajno veći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole utvrđen je kod sorte Marabel, u odnosu na konstatovan antioksidativni kapacitet u jezgru krtole kod sorti Laura i Jelly. Značajno manji antioksidativni kapacitet u jezgru krtole utvrđen je kod sorti Laura i Jelly, u odnosu na konstatovan antioksidativni kapacitet u jezgru krtole kod sorte Red Fantasy. Između sorti Red Fantasy i Marabel nisu utvrđene statistički značajne razlike u antioksidativnom kapacitetu u jezgru krtole, kao i između sorti Jelly i Laura (tabela 59.).

Kod sorte Marabel u konvencionalnom sistemu gajenja utvrđen je veoma značajno manji antioksidativni kapacitet u jezgru krtole, u odnosu na zabeležen antioksidativni kapacitet u jezgru krtole u organskom sistemu gajenja, što se vrlo značajno razlikovalo od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (faktor A) tabela 59.

U konvencionalnom sistemu gajenja kod sorte Red Fantasy utvrđen je veoma značajno veći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole, u odnosu na zabeležen antioksidativni kapacitet u jezgru krtole u organskom sistemu gajenja, što predstavlja vrlo značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (faktor A) tabela 59.

Kod sorte Red Fantasy u konvencionalnom sistemu gajenja konstatovan je vrlo značajno veći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole, u poređenju sa ustanovljenim

antioksidativni kapacitet u jezgru krtole kod sorte Marabel, što se veoma značajno razlikovalo od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (faktor B) tabela 59.

U konvencionalnom sistemu gajenja kod sorte Jelly nije utvrđen značajno manji antioksidativni kapacitet u jezgru krtole, u poređenju sa zabeleženim antioksidativnim kapacitetom u jezgru krtole kod sorte Marabel, što predstavlja veoma značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (faktor B) tabela 59.

Kod sorte Marabel u sistegralnom sistemu gajenja nije konstatovan vrlo značajno veći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole, u poređenju sa ustanovljenim antioksidativni kapacitet u jezgru krtole kod sorti Jelly i Laura, što se veoma značajno razlikovalo od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (faktor B) tabela 59.

U integralnom sistemu gajenja kod sorte Red Fantasy nije utvrđen značajno veći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole, u poređenju sa zabeleženim antioksidativnim kapacitetom u jezgru krtole kod sorti Jelly i Laura, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (faktor B) tabela 59.

Kod sorte Marabel u organskom sistemu gajenja konstatovan je vrlo značajno veći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole, u poređenju sa ustanovljenim antioksidativni kapacitet u jezgru krtole kod sorte Red Fantasy, što se veoma značajno razlikovalo od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (faktor B) tabela 59.

Posmatrano po godinama izvođena ogleđa u proseku najveći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole 8442,9 mg/g utvrđen je u 2015. godini (tabela 59. i graf. 22.), zatim u 2013. godini 3890,4 mg/g (tabela 57. i graf. 22.), dok je prosečno najmanji antioksidativni kapacitet u jezgru krtole 3368,9 mg/g ustanovljen je u 2014. godini (tabela 58. i graf. 22.), kada utvrđena i najveća količina padavina (tabela 8. i graf. 3.).

Kod svih ispitivanih sorti u trogodišnjem proseku antioksidativni kapacitet je veći u kori krtole, u odnosu na ustanovljen antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (tabela 60. i graf. 22.). Ista tendencija u trogodišnjem proseku ustanovljena je i kod ukupnog sadržaja polifenola u kori i jezgru krtole (tabela 53. i graf. 21.). Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima (*Al-Saikhan et al., 1995; Ah-Hed et al., 2012; Valcarcel et al., 2015*), koji u svojim istraživanjima ustanovili viši nivo i

antioksidativnog kapaciteta u kori krtole, u odnosu na zabeležen antioksidativni kapacitet u jezgru krtole.

Tab. 60. Prosečan antioksidativni kapacitet u krtolama krompira (mg/g) za period 2013-2015. godina

Sorta	Godina	Konvencionalni		Integralni		Organski	
		Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Marabel	2013	30113,3	5107,0	17409,4	4415,6	24727,8	5344,9
	2014	17797,3	3117,2	14336,0	2748,7	20472,6	3952,2
	2015	14834,7	4765,5	13783,1	6890,5	21576,9	21569,9
	Prosek	20915,1	4329,9	15176,2	4684,9	22259,1	10289,0
Jelly	2013	19613,9	2870,9	24614,8	3524,1	20004,3	2569,6
	2014	15139,6	4394,9	14582,8	2724,0	15340,3	1569,5
	2015	9180,2	3295,0	11057,3	5529,3	15470,0	9506,6
	Prosek	14644,6	3520,3	16751,6	3925,8	16938,2	4548,6
Red Fantasy	2013	41631,1	4891,9	27174,7	5194,9	12906,0	2808,8
	2014	24260,3	3485,9	28844,6	3976,2	32902,9	2552,3
	2015	27159,5	16156	24190,8	10201,1	26820,8	5364,9
	Prosek	31017,0	8177,9	26736,7	6457,4	24209,9	3575,3
Laura	2013	17744,2	3561,8	16271,7	3009,1	20386,6	3385,9
	2014	24916,1	4247,5	21604,1	4369,3	33396,5	3289,0
	2015	21782,5	6536,6	24623,2	6516,9	25602,1	4983,4
	Prosek	21480,9	4782,0	20833,0	4631,8	26461,7	3886,1
Ukupan prosek		22014,4	5202,5	19874,4	4925,0	22467,2	5574,8

U trogodišnjem proseku posmatrano po sortama, kod sorti crvene boje pokožice krtole Red Fantasy i Laura ustanovljen je veći antioksidativni kapacitet, u poređenju sa sortama bele boje pokožice krtole Marabel i Jelly (tabela 60. i graf. 22.). Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima autora (*Morris et al., 2004; Ah-Hen et al., 2012*), koji navode da boja sorte utiče na antioksidativni kapacitet krtole.

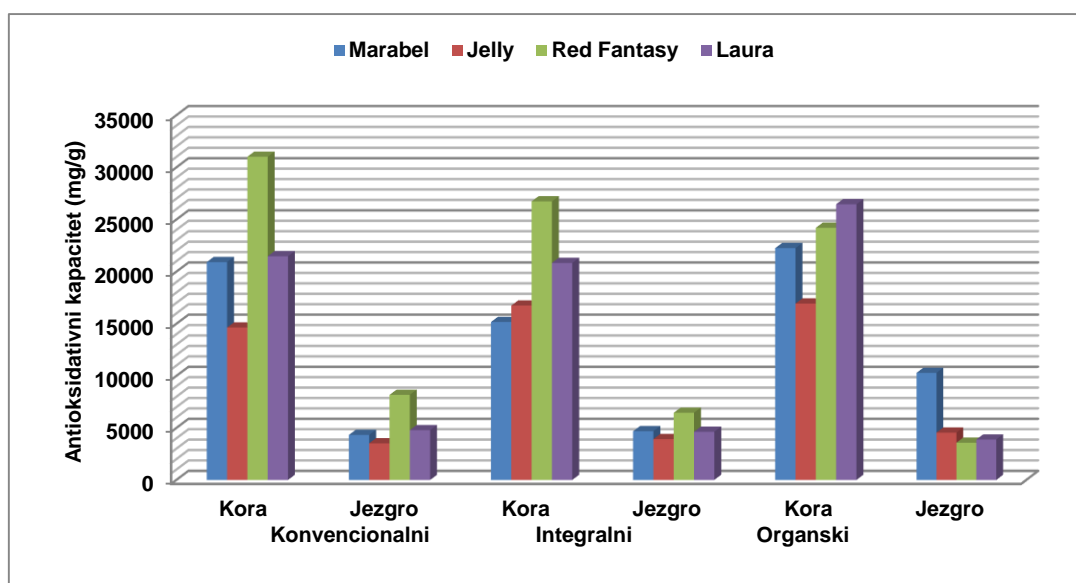
Najveći antioksidativni kapacitet u trogodišnjem prosku konstatovan je kod sorte crvene boje pokožice Red Fantasy, zatim kod sorte Laura, odnosno kod sorte Marabel, dok je najmanji antioksidativni kapacitet zabeležen kod sorte Jelly (tabela 60. i graf. 22.). Potpuno identična tendencija utvrđena je i kod ukupnog sadržaja polifenola u kori i jezgru krtole (tabela 53. i graf. 21.).

Kod sorte Marabel u trogodišnjem proseku najveći antioksidativni kapacitet ostvaren je u kori krtole u organskom sistemu gajenja, zatim u konvencionalnom, dok je najmanji antioksidativni kapacitet ustanovljen u integralnom sistemu gajenja (tabela 60.). Potpuno isti redosled poređenjem sistema gajenja u trogodišnjem proseku ostvaren je kod ocene ukupnog sadržaja polifenila u kori krtole kod sorte Marabel. Ovakvi

rezultati su u saglasnosti sa rezultatima (Eryigit et al., 2014), koji su utvrdili veći antioksidativni kapacitet u organskom sistemu gajenja, u odnosu na zabeležen antioksidativni kapacite u konvencionalnom sistemu gajenja.

Antioksidativni kapacitet u jezgru krtole kod sorte Marabel u trogodišnjem proseku imao je isti redosled, kao kod antioksidativnog kapaciteta u kori krtole.

U trogodišnjem proseku kod sorte Marabel u konvencionalnom sistemu gajenja antioksidativni kapacitet u kori krtole bio je veći za 79,30%, u odnosu na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole, dok je u integralnom i organskom sistemu gajenja antioksidativni kapacitet u kori krtole bio je veći za 69,13%, odnosno 53,78%, u odnosu na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (tabela 60.).



Graf. 22. Prosečan antioksidativni kapacitet u kori i jezgru krtole (mg/g) za period 2013-2015. godina

Najveći antioksidativni kapacitet u kori i jezgru krtole kod sorte Jelly u trogodišnjem proseku ustanovljen je u organskom sistemu gajenja, zatim u integralnom, dok je najmanji konstatovan u konvencionalnom sistemu gajenja (tabela 60. i graf. 22.). Do sličnih rezultata u svojim istraživanjima došao je (Eryigit et al., 2014).

U trogodišnjem proseku kod sorte Jelly u konvencionalnom sistemu gajenja u antioksidativni kapacitet u kori krtole bio je veći za 75,96%, u odnosu na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole, dok je u integralnom i organskom sistemu gajenja antioksidativni kapacitet u kori krtole bio je veći za 76,56%, odnosno 73,15%, u odnosu na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole (tabela 60.).

Kod sorte Red Fantasy u trogodišnjem proseku najveći antioksidativni kapacitet u kori i jezgru krtole ostvaren je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom, dok je najmanji antioksidativni kapacitet zabeležen u organskom sistemu gajenja (tabela 60.).

U trogodišnjem proseku kod sorte Red Fantasy u konvencionalnom sistemu gajenja antioksidativni kapacitet u kori krtole bio je veći za 73,63%, u odnosu na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole, dok je u integralnom i organskom sistemu gajenja antioksidativni kapacitet u kori krtole bio je veći za 75,85%, odnosno 85,23%, u odnosu na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (tabela 60.).

Najveći antioksidativni kapacitet u kori krtole kod sorte Laura u trogodišnjem proseku konstatovan je u organskom sistemu gajenja, zatim u konvencionalnom sistemu, dok je najmanji konstatovan u integralnom sistemu gajenja (tabela 60. i graf. 22.). Ista tendencija antioksidativnog kapaciteta u kori krtole u trogodišnjem proseku utvrđena je i kod ukupnog sadržaja polifenola u kori krtole (tabela 53. i graf. 21.).

Kod sorte Laura u trogodišnjem proseku najveći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole utvrđen je u integralnom sistemu gajenja, zatim u konvencionalnom sistemu, dok je najmanji antioksidativni kapacitet u jezgru krtole zabeležen u organskom sistemu gajenja (tabela 60.).

U trogodišnjem proseku kod sorte Laura u konvencionalnom sistemu gajenja antioksidativni kapacitet u kori krtole bio je veći za 77,74%, u odnosu na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole, dok je u integralnom i organskom sistemu gajenja antioksidativni kapacitet u kori krtole bio je veći za 77,77%, odnosno 85,31%, u odnosu na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (tabela 60.).

Posmatrano prema ispitivanim sortama u ukupnom trogodišnjem proseku, najveći antioksidativni kapacitet u kori i jezgru krtole konstatovan je u organskom sistemu gajenja, zatim u konvencionalnom sistemu, dok je najmanji antioksidativni kapacitet u kori i jezgru konstatovan u integralnom sistemu gajenja (tabela 60. i graf. 22.).

U ukupnom trogodišnjem proseku posmatrano prema svim ispitivanim sortama u konvencionalnom sistemu gajenja antioksidativni kapacitet u kori krtole bio je veći za 76,37%, u odnosu na antioksidativni kapacitet u jezgru krtole, dok je u integralnom i organskom sistemu gajenja antioksidativni kapacitet u kori krtole bio je veći za 75,22%, odnosno 75,19%, u odnosu na ustanovljeni antioksidativni kapacitet u jezgru krtole (tabela 60.).



#### 4.2.5. Sadržaj vitamina C u krtoli (mg/kg)

Među brojnim vrstama povrća, smatra se da krompir poseduje širok spektar fitohemikalija sa antioksidativnim osobinama koje su poznate kao korisni promoteri zdravlja i jednim od važnih izvora antioksidanasa. Jedna od najvažnijih fitohemikalija u krtoli krompira je vitamin C.

Vitamin C obuhvata L-askorbinsku kiselinu (AA), kao i L-dehidroaskorbinsku kiselinu (DHA), koje ispoljavaju antioksidativnu aktivnost i učestvuju u različitim biološkim funkcijama, uključujući rast ćelija, organogenezu, sintezu kolagena, apsorpciju neorganskog gvožđa, inhibiciju formiranja nitrosamina i jačanje imunog sistema. Vitamin C je najjači antioksidans rastvorljiv u vodi, koji štiti organizam posebno od raka želuca i jednjaka. Krtola krompira sadrži vitamina C u proseku 20 mg/100 g sveže mase, što predstavlja 13% od njegovog ukupnog antioksidativnog kapaciteta. Sadržaj vitamina C je veoma promenljiv i zavisi od sorte i agro-ekoloških uslova proizvodnje i uslova čuvanja.

FAO (2002), ukazuje na visok značaj obaveznog dnevnog unosa hranljivih materija, odnosno da prosečan dnevni unos vitamina C treba da se kreće od 25 do 45 mg/dan<sup>-1</sup>. Potrebe odraslog čoveka po danu su 100-120 mg/dan<sup>-1</sup>, kako bi se smanjio rizik pojave srčanih bolesti, pojavu moždanog udara i raka.

Vitamin C je najproučavaniji antioksidans u biljkama. Askorbinska kiselina je jak antioksidans, jer poseduje sposobnost doniranja elektrona u mnogim enzimskim i neenzimskim reakcijama. Askorbinska kiselina može direktno da redukuje vodonik peroksid (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) u vodi putem askorbat peroksidaze.

Osim ove uloge askorbinska kiselina sa gvožđem gradi helate i na taj način sprečava reakciju gvožđa sa hlorogenim kiselinama tokom kuvanja i pojavu tamnjenja posle kuvanja, koja predstavlja najnepoželjniji osobinu kvaliteta proizvoda od krompira.

Analiza sadržaja vitamina C u krtoli u 2015. godini (tabela 61.) nije pokazala značajne razlike pod uticajem pojedinačnih faktora sistema gajenja (faktor A) i sorta (faktor B). Značajne interakcije u pogledu sadržaja vitamina C u krtoli dobijene su kod međusobnog uticaja faktora A × B.

Najveći sadržaj vitamina C u krtoli (162,2 mg/kg) utvrđen je kod integralnog sistema gajenja, zatim kod organskog sistema gajenja (139,4 mg/kg), dok je najmanji sadržaj vitamina C u krtoli utvrđen kod konvencionalnog sistema gajenja (134,7 mg/kg) tabela 61. Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa istraživanjima (*Rembialska et al.*,

1999; Hajšlova et al., 2005), koji su ustanovili veći sadržaj vitamina C u krtolama u organskom sistemu gajenja, u odnosu na sadržaj vitamina C u krtoli u konvencionalnom sistemu gajenja.

Između ispitivanih sistema gajenja nije utvrđena statistički značajna razlika u sadržaju vitamina C u krtoli (tabela 61.).

Tab. 61. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj (mg/kg) vitamina C u krtoli krompira u 2015. godini

Sorta (B)	Sistem gajenja (A)			Prosek
	Konvencionalni	Integralni	Organski	
Marabel	107,1	154,6	117,3	126,3
Jelly	188,5	176,3	128,1	164,3
Red Fantasy	86,0	164,7	170,7	140,5
Laura	157,1	153,0	141,3	150,4
Prosek	134,7	162,2	139,4	145,4

	A	B	AB
F	1,35ns	1,20ns	2,60*
LSD 0,05	37,65	43,48	75,30
LSD 0,01	51,64	59,62	103,27

Najveći prosečan sadržaj vitamina C u krtoli u 2015. godini zabeležen je kod sorte Jelly (164,3 mg/kg), zatim kod sorte Laura (150,4 mg/kg), odnosno kod sorte Red Fantasy (140,5 mg/kg), dok je najmanji sadržaj vitamina C u krtoli utvrđen kod sorte Marabel (126,3 mg/kg) tabela 61.

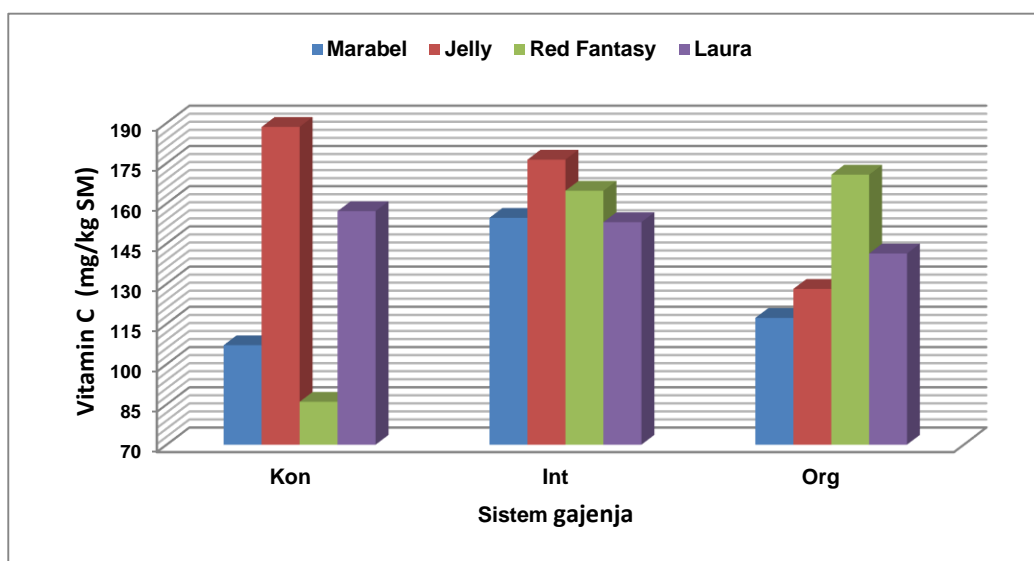
Između ispitivanih sorti nije utvrđena statistički značajna razlika u sadržaju vitamina C u krtoli (tabela 61.).

Kod sorte Red Fantasy u organskom i integralnom sistemu gajenja utvrđen je značajno veći sadržaj vitamina C u poređenju sa konvencionalnim sistemom gajenja, što predstavlja značajno odstupanje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sistema gajenja na sadržaj vitamina C u krtoli (faktor A) tabela 61.

U konvencionalnom sistemu gajenja kod sorte Jelly utvrđen je značajno veći sadržaj vitamina C u krtoli, u odnosu na sadržaj vitamina C u krtoli kod sorti Red Fantasy i Marabel, što se značajno razlikuje od pravila ustanovljenog kod statističke analize uticaja sorte na sadržaj vitamina C u krtoli (faktor B) tabela 61.

Viši sadržaj askorbinske kiseline kod sorte Jelly u konvencionalnom i integralnom sistemu gajenja, kao i kod sorte Red Fantasy u organskom i integralnom sistemu gajenja ukazuju da bi kod ove dve sorte bila veća otpornost na stresne uslove (jača reakcija na pojavu vodonik peroksida), kao i manja mogućnost pojave tamnjenja

posle kuvanja krompira (askorbinska kiselina vezuje gvožđe i sprečava pojavu tamnjenja, odnosno pojave feri-dihlorogenih kiselina plavo-sive boje).



Graf. 23. Prosečan sadržaj vitamina C u krtoli krompira (mg/kg SM) u 2015. godini

Između ispitivanih sorti, iako nije konstatovana značajna razlika u sadržaju vitamina C u krtoli, utvrđene razlike ukazuju na uticaj sorte na nivo nakupljanja vitamina C u krtoli. Ovakvi nalazi su u saglasnosti sa navodima mnogih autora (*Dale et al., 2003; Love et al., 2003; Wang-Pruski, 2007; Burgos et al., 2009; Ierna and Melilli, 2014*).

#### 4.2.6. Sadržaj metala u kori i jezgru krtole ( $\mu\text{g/g}$ )

Ispitivanje uticaja različitih sistema gajenja na kvalitet i biološku vrednost krtola podrazumevalo je i utvrđivanje sadržaja neophodnih minerala, u prvom redu sadržaja kalijuma, kalcijuma, magnezijuma, ali i drugih, uključujući toksične metale koji značajno mogu umanjiti zdravstvenu ispravnost (bezbednost) krompira.

##### 4.2.6.1. Sadržaj kalijuma (K) u kori i jezgru krtole ( $\mu\text{g/g}$ )

Kalijum je vitalni element za sveobuhvatni rast biljke, prinos, kvalitet i otpornost useva na stres. On igra jednu od glavnih uloga u fiziološkim procesima biljke, poboljšava kvalitet za kuvanje i preradu, povećava otpornost krtola od povreda i utiče na koncentraciju suve materije. Nizak sadržaj K u biljnim proizvodima nije poželjna

osobina, jer takav biljni produkt ima smanjenu nutritivnu vrednost. Prosečan sadržaj K kod različitih sorti krompira varira između 2,6 i 3,6%.

Viši nivo sadržaj K u krtoli povećava debljinu ćelijskog zida epidermisa, koji pomaže u prevenciji napada od patogena. Visok nivo K u krtoli redukuje mogućnost pojavu suve truleži (*Fusarium spp.*).

Analiza sadržaja K u kori i jezgru krtole u 2013. i 2014. godini (tabela 62.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A), dok je uticaj ovog faktora u 2015. godini na sadržaj kalijuma u kori krtole izostao. Ovakvi rezultati su u suprotnosti sa istraživanjima (*Tein et al., 2014*), koji navode da sistem gajenja nije značajno uticao na sadržaj K u krtolama krompira.

Tab. 62. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj K u kori i jezgru krtole u periodu 2013-2015. godina

Faktori	2013		2014		2015	
	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Sistem gajenja (A)	**	**	**	**	nsz	**
Sorta (B)	**	**	**	**	**	**
A × B	**	**	nsz	nsz	nsz	**

(\*) statistički značajna razlika, (\*\*) stat. vrlo značajna razlika i (nsz) nema stat. znač. razlike

Statistička analiza sadržaja kalijuma u kori i jezgru krtole u sve tri godine istraživanja (tabela 62.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B).

Veoma značajna interakcija ispitivanih faktora u pogledu sadržaja kalijuma u kori i jezgru krtole dobijene su kod međusobnog uticaja faktora A × B u 2013. godini (tabela 62.), dok je u 2014. godini međusobni uticaj faktora (A × B) na sadržaj kalijuna u kori i jezgru krtole nije bio statistički značajan. U 2015. godini vrlo značajne interakcije ispitivanih faktora dobijene su samo u pogledu sadržaja kalijuma u jezgru krtole (tabela 62.), dok je međusobni uticaj faktora na sadržaj kalijuma u kori krtole izostao.

Kod sorti Marabel, Red Fantasy i Laura u trogodišnjem proseku u sva tri ispitivana sistema gajenja konstatovan je veći sadržaj kalijuma (K) u kori krtole, u odnosu na sadržaj K u jezgru krtole, dok je kod sorte Jelly ustanovljena obrnuta situacija (tabela 63.).

U trogodišnjem proseku kod sorte Marabel i Red Fantasy, posmatrano po sistemima gajenja, najveći sadržaj K u kori i jezgru krtola utvrđen je u organskom

sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj K u kori i jezgru bio u konvencionalnom sistemu gajenja (tabela 63.).

Tab. 63. Prosečan sadržaj K ( $\mu\text{g/g}$ ) u kori i jezgru krtole za period 2013-2015. godina

S. gaj.	God.	Marabel		Jelly		Red Fantasy		Laura	
		Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Kon.	2013	14228,0	9684,0	6195,2	13560,9	19366,6	11497,9	19192,1	12176,1
	2014	7334,3	5180,1	5869,1	5657,8	7189,2	4870,8	7096,0	5880,8
	2015	26589,6	18003,4	25493,5	22516,1	32558,7	19503,9	36253,4	23212,4
	Prosek	16050,6	10955,8	12519,3	13911,6	19704,8	11957,5	20847,2	13756,4
Int.	2013	14771,9	10647,3	6168,8	16665,9	18661,4	12283,0	20061	13299,5
	2014	6037,2	4942,9	5710,5	5174,3	6925,0	4920,8	6838,3	5163,7
	2015	27651,9	19514,5	24522,3	23573,9	36628,2	22228,6	36918,5	20050,3
	Prosek	16153,7	11701,6	12133,9	15138,0	20738,2	13144,1	21272,6	12837,8
Org.	2013	16139,7	11785,9	6229,1	14060,7	20012,6	13036,9	8175,1	14771,7
	2014	6861,4	5225,4	6347,2	5411,7	8022,2	5343,5	7469,5	5865,7
	2015	26397,0	18851,5	26329,4	25750,1	35047,8	21162,7	36759,7	25646,7
	Prosek	16466,0	11954,3	12968,6	15074,17	21027,5	13181,0	17468,1	15428,0
Ukupan prosek		16223,4	11537,2	12540,6	14707,9	20490,2	12760,9	19862,6	14007,4

Kod sorte Jelly u trogodišnjem proseku posmatrano po sistemima gajenja najveći sadržaj K u kori krtole utvrđen je u organskom sistemu gajenja, dok je najveći sadržaj K u jezgru krtole konstatovan u integralnom sistemu gajenja (tabela 63.).

U trogodišnjem proseku kod sorte Laura posmatrano po sistemima gajenja najveći sadržaj K u kori krtola utvrđen je u integralnom sistemu gajenja, dok je najveći sadržaj K u jezgru krtole konstatovan u organskom sistemu gajenja (tabela 63.).

Posmatrano po godinama najveći sadržaj K u kori i jezgru krtole u svim sistemima gajenja i kod svih ispitivanih sorti ustanovljen je u 2015. godini, dok je najmanji sadržaj K u kori i jezgru krtole zabeležen u 2014. godini (tabela 63.).

#### 4.2.6.2. Sadržaj kalcijuma (Ca) u kori i jezgru krtole ( $\mu\text{g/g}$ )

Kalcijum (Ca) je element koji pomaže u ojačavanju i zadebljevanju ćelijskog zida, čime u značajnoj meri doprinosi većoj otpornosti na stresne uslove i na patogene organizme. Ca je odgovoran za čvrstinu tkiva i za toleranciju na izmrzavanje (mraz). Visok nivo Ca u krtoli povećava otpornost prema brojnim patogenima, u prvom redu na vlažnu trulež (*Erwinia* spp.) i suhu trulež (*Fusarium* spp.).

Krtola krompira se ne smatra bogatim izvorom Ca, ali ima važnu ulogu u kontroli fizioloških poremećaja i pojave bolesti krompira. Ca u krtolama smanjuje pojavu šupljeg srca, pojavu modrica, skladišne truleži i braon mrlja.

Analiza sadržaja Ca u kori i jezgru krtole u 2014. i 2015. godini (tabela 64.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A), dok je uticaj ovog faktora u 2013. godini na sadržaj Ca u jezgru krtole izostao. Ovakvi rezultati su u suprotnosti sa istraživanjima (*Tein et al., 2014*), koji navode da sistem gajenja nije značajno uticao na sadržaj Ca u krtolama krompira.

Statistička analiza sadržaja Ca u kori i jezgru krtole u sve tri godine istraživanja (tabela 64.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B).

Tab. 64. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj Ca u kori i jezgru krtole u periodu 2013-2015. godina

Faktori	2013		2014		2015	
	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Sistem gajenja (A)	**	nsz	**	**	**	**
Sorta (B)	**	**	**	**	**	**
A × B	**	**	**	nsz	**	**

(\*) statistički značajna razlika, (\*\*) stat. vrlo značajna razlika i (nsz) nema stat. znač. razlike

Veoma značajna interakcija ispitivanih faktora u pogledu sadržaja Ca u kori i jezgru krtole dobijene su kod međusobnog uticaja faktora A × B u 2013. i 2015. godini (tabela 64.), dok je u 2014. godini međusobni uticaj faktora (A × B) na sadržaj Ca u jezgru krtole nije bio statistički značajan.

Najveći sadržaj Ca u krtoli konstatovan je u 2015. godini (tabela 8.) koja je bila najtoplija, dok je najniži sadržaj utvrđen u 2014. godini, koja bila temperaturno povoljnija, ali veoma vlažna (tabela 8.), što je saglasno sa rezultatima (*Tein et al., 2014*), koji su ustanovili veći sadržaj Ca u krtoli u godini sa višim temperaturama.

Kod svih ispitivanih sorti u trogodišnjem proseku proseku u sva tri ispitivana sistema gajenja utvrđen je veći sadržaj kalcijuma (Ca) u kori krtole, u odnosu na konstatovan sadržaj Ca u jezgru krtole (tabela 65).

U trogodišnjem proseku kod sorte Marabel posmatrano po sistemima gajenja najveći sadržaj Ca u kori i jezgru krtola utvrđen je u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je na približno istom nivou sadržaj Ca u kori i jezgru bio u organskom i integralnom sistemu gajenja (tabela 65.).

Posmatrano po sistemima gajenja u trogodišnjem proseku kod sorti Jelly, Red Fantasy i Laura najveći sadržaj Ca u kori krtole utvrđen je u integralnom sistemu gajenja, dok je najveći sadržaj Ca u jezgru krtole ustanovljen u organskom sistemu gajenja (tabela 65.).

Tab. 65. Prosečan sadržaj Ca ( $\mu\text{g/g}$ ) u kori i jezgru krtole za period 2013-2015. godina

S. gaj.	God.	Marabel		Jelly		Red Fantasy		Laura	
		Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Kon.	2013	733,2	238,6	346,6	184,7	828,5	271,8	784,9	186,2
	2014	457,5	165,3	389,3	200,2	401,3	131,7	373,6	189,8
	2015	1654,5	870,3	1327,8	338,4	1371,1	538,6	1332,0	455,6
	Prosek	948,4	424,7	687,9	241,1	866,9	314,0	830,2	277,2
Int.	2013	635,8	219,0	324,8	159,5	721,6	177,4	637,4	177,5
	2014	390,8	156,8	351,4	146,3	394,0	128,9	356,0	157,1
	2015	1419,7	503,3	1446,5	309,8	1549,4	440,8	1646,5	409,5
	Prosek	815,4	293,0	707,6	205,2	888,3	249,0	879,9	248,0
Org.	2013	736,0	318,6	317,2	139,9	708,2	167,6	386,6	167,2
	2014	377,1	125,1	388,8	150,1	441,4	139,4	384,7	177,6
	2015	1229,6	439,9	1147,7	355,7	1448,1	443,0	1508,0	413,2
	Prosek	780,9	294,5	617,9	215,2	865,9	250,0	759,8	252,7
Ukupan prosek		848,2	337,4	671,1	220,5	873,7	271,0	823,3	259,3

Kao i kod sadržaja K i Mg u kori i jezgru krtole i kod ispitivanja sadržaja Ca, posmatrano po godinama, najveći sadržaj Mg u kori i jezgru krtole u svim sistemima gajenja i kod svih ispitivanih sorti ustanovljen je u 2015. godini, dok je najmanji sadržaj Ca u kori i jezgru krtole zabeležen u 2014. godini (tabela 65.) nanajvećem vroku ispitivanih varijabli. Ovakvi rezultati se slažu sa rezultatima *Tein et al. (2014)*, koji navode da godina jako utiče sadržaj Ca u krtoli.

*Meyer et al. (2014)* navodi da Ca zajedno sa Mg, doprinosi elastičnosti i gelastoj strukturi pektina, koji predstavlja osnovni komponentu periderma krtole. Krtole sa povećanim sadržajem Ca su veće čvrstine i otpornije na povrede.

#### 4.2.6.3. Sadržaj magnezijuma (Mg) u kori i jezgru krtole ( $\mu\text{g/g}$ )

Magnezijum (Mg) igra važnu ulogu u otpornosti krtole na bolesti, kao i Ca. Mg ima uticaj na fiziološke procese u biljci, dakle utiče na sveobuhvatno zdravstveno stanje biljke i njenu osetljivost na različite bolesti krompira. Viši nivo Mg u krtoli redukuje pojavu vlažne truleži (*Erwinia* spp.), mada Ca ima veći uticaj na smanjenje pojave

vlažne truleži nego Mg. Krtola krompira se ne smatra bogatim izvorom Mg u ljudskoj ishrani, ali ima važnu ulogu u kontroli fizioloških poremećaja krompira i pojave bolesti.

Analiza sadržaja Mg u kori i jezgru krtole u 2013. i 2014. godini (tabela 66.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A), dok je uticaj ovog faktora u 2015. godini na sadržaj Mg u jezgru krtole izostao. Što je suprotno navodima *Tein et al. (2014)*, koji navode da sistem gajenja nije značajno uticao na sadržaj Mg u krtoli krompira.

Statistička analiza sadržaja Mg u kori i jezgru krtole u sve tri godine istraživanja (tabela 66.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B).

Veoma značajna interakcija ispitivanih faktora u pogledu sadržaja Mg u kori i jezgru krtole dobijene su kod međusobnog uticaja faktora  $A \times B$  u 2014. godini (tabela 66.), dok je u 2013. i 2015. godini međusobni uticaj faktora ( $A \times B$ ) na sadržaj Mg u jezgru krtole nije bio statistički značajan.

Tab. 66. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj Mg u kori i jezgru krtole u periodu 2013-2015. godina

Faktori	2013		2014		2015	
	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Sistem gajenja (A)	**	**	**	**	**	nsz
Sorta (B)	**	**	**	**	**	**
$A \times B$	**	nsz	**	**	**	nsz

(\*) statistički značajna razlika, (\*\*) stat. vrlo značajna razlika i (nsz) nema stat. znač. razlike

Kod sorti Marabel i Red Fantasy u trogodišnjem proseku proseku u sva tri ispitivana sistema gajenja zabeležen je veći sadržaj magnezijuma (Mg) je u kori krtole, nego u jezgru krtole, dok je kod sorte Jelly konstatovana obrnuta situacija (tabela 67.).

Kod sorte Laura u trogodišnjem proseku ustanovljen je veći sadržaj magnezijuma u kori krtole u konvencionalnom i integralnom sistemu gajenja, u odnosu na utvrđen sadržaj Mg u jezgru krtole, dok je u organskom sistemu gajenja utvrđena obrnuta tendencija (tabela 67.).

U trogodišnjem proseku kod sorte Marabel posmatrano po sistemima gajenja najveći sadržaj Mg u kori i jezgru krtola utvrđen je u organskom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj Mg u kori i jezgru bio u konvencionalnom sistemu gajenja (tabela 67.).

Kod sorte Jelly u trogodišnjem proseku, posmatrano po sistemima gajenja, najveći sadržaj Mg u kori i jezgru krtola utvrđen je u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj Mg u kori i jezgru bio u konvencionalnom sistemu gajenja (tabela



67.). Ovakvi rezultati se slažu sa istraživanjima *Warman and Havard (1998)*, koji su ustanovili takođe viši sadržaj Mg u krtolama dobijenim iz organskog sistema gajenja, u odnosu na konvencionalni sistem gajenja.

Tab. 67. Prosečan sadržaj Mg ( $\mu\text{g/g}$ ) u kori i jezgru krtole za period 2013-2015. godina

		Marabel		Jelly		Red Fantasy		Laura	
S. gaj.	God.	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Kon.	2013	909,4	795,7	443,2	730,6	1136,8	847,2	1052,3	924,4
	2014	493,6	430,9	401,1	426,9	463,6	391,6	455,0	463,7
	2015	1103,8	1055,5	1164,4	1202,1	1308,6	1071,5	1381,6	1340,8
	Prosek	835,6	760,7	669,6	786,5	969,7	770,1	962,9	909,6
Int.	2013	928,4	851,4	441,4	856,0	1025,2	867,7	1093,9	1025,4
	2014	430,3	395,3	439,3	399,8	476,1	410,7	460,4	436,1
	2015	1245,7	1132,7	1182,2	1148,3	1515,8	1219,6	1397,2	1230,0
	Prosek	868,1	793,1	687,6	1002,2	1005,7	832,7	983,8	897,2
Org.	2013	1017,5	983,7	447,5	830,6	1083,5	929,9	529,5	1026,0
	2014	456,1	411,5	444,3	416,8	505,4	456,2	487,5	494,5
	2015	1167,1	1070,8	1154,8	1235,5	1362,4	1141,1	1367,5	1441,4
	Prosek	880,2	822,0	682,2	827,6	983,8	842,4	794,8	987,3
Ukupan prosek		861,3	791,9	679,8	872,1	986,4	815,1	913,8	931,4

Posmatrano po sistemima gajenja u trogodišnjem proseku kod sorte Red Fantasy i Laura, najveći sadržaj Mg u kori krtole utvrđen je u integralnom sistemu gajenja, dok je najveći sadržaj Mg u jezgru krtole ustanovljen u organskom sistemu gajenja (tabela 67.).

Kao i kod sadržaja K u kori i jezgru krtole i kod Mg posmatrano po godinama najveći sadržaj Mg u kori i jezgru krtole u svim sistemima gajenja i kod svih ispitivanih sorti ustanovljen je u 2015. godini, dok je najmanji sadržaj Mg u kori i jezgru krtole zabeležen u 2014. godini (tabela 67.).

*Tein et al. (2014)* u svojim istraživanjima navodi da se obilnim korišćenjem N đubriva u konvencionalnom sistemu gajenja, postepeno smanjivao sadržaj Mg u krtoli krompira, što se podudara, ili je vrlo slično sa našim rezultatima.

*Meyer et al. (2014)* navode da Mg zajedno sa Ca doprinosi elastičnosti i gelastoj strukturi pektina koji predstavlja osnovni komponentu periderma krtole. Krtole sa povećanim sadržajem Mg su veće čvrstine i otpornije na povrede.

#### 4.2.6.4. Sadržaj natrijuma (Na) u kori i jezgru krtole ( $\mu\text{g/g}$ )

Analiza sadržaja Na u kori krtole samo je u 2013. godini (tabela 68.) pokazala vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B), dok je uticaj ovog faktora u 2014. i 2015. godini na sadržaj Na u kori krtole izostao. Uticaj sistema gajenja (faktor A) na sadržaj Na u jezgru krtole bio je statistički vrlo značajan samo u 2015. godini (tabela 68.).

Tab. 68. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj Na u kori i jezgru krtole u periodu 2013-2015. godina

Faktori	2013		2014		2015	
	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Sistem gajenja (A)	**	nsz	nsz	nsz	nsz	**
Sorta (B)	**	**	nsz	**	nsz	**
A $\times$ B	nsz	nsz	nsz	nsz	nsz	**

(\*) statistički značajna razlika, (\*\*) stat. vrlo značajna razlika i (nsz) nema stat. znač. razlike

Statistička analiza sadržaja Na u jezgru krtole u sve tri godine istraživanja (tabela 68.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B).

Veoma značajna interakcija ispitivanih faktora u pogledu sadržaja Na u jezgru krtole dobijena je samo kod međusobnog uticaja faktora A  $\times$  B u 2015. godini (tabela 68.), dok međusobni uticaj faktora (A  $\times$  B) na sadržaj Na u kori krtole nije bio statistički značajan.

Kod sorti Marabel, Red Fantasy i Laura u trogodišnjem proseku u sva tri ispitivana sistema gajenja utvrđen je veći sadržaj natrijuma (Na) u kori krtole, u odnosu na konstatovan sadržaj Na u jezgru krtole (tabela 69.).

Kod sorte Jelly u trogodišnjem proseku sadržaja Na u krtoli ustanovljena je ista tendencija u konvencionalno i organskom sistemu gajenja, dok je u organskom sistemu gajenja zabeležen nešto veći sadržaj Na u jezgru krtole, u odnosu na utvrđen sadržaj Na u kori krtole (tabela 69.)

Posmatrano po sistemima gajenja u trogodišnjem proseku kod sorte Marabel najveći sadržaj Na u kori i jezgru krtole utvrđen je u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je najveći sadržaj Na u kori i jezgru krtole kod sorte Laura ustanovljen u organskom sistemu gajenja (tabela 69.).

U trogodišnjem proseku kod sorti Jelly i Red Fantasy posmatrano po sistemima gajenja najveći sadržaj Na u kori krtole utvrđen je u organskom sistemu gajenja, dok je

najveći sadržaj Na u jezgru krtole ustanovljen u integralnom sistemu gajenja (tabela 69.).

Tab. 69. Prosečan sadržaj Na ( $\mu\text{g/g}$ ) u kori i jezgru krtole za period 2013-2015. godina

S. gaj.	God.	Marabel		Jelly		Red Fantasy		Laura	
		Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Kon.	2013	63,7	46,5	34,9	64,7	83,7	70,1	64,5	66,4
	2014	40,9	62,1	67,9	67,3	53,9	54,9	49,4	56,5
	2015	313,8	75,7	106,1	65,2	91,9	37,5	96,0	55,6
	Prosek	139,5	61,4	69,6	65,7	76,5	54,2	69,9	59,5
Int.	2013	60,3	67,8	28,9	60,9	67,9	80,8	69,0	58,9
	2014	38,3	60,2	63,8	62,4	48,0	53,4	52,4	49,9
	2015	96,2	52,1	127,2	100,9	114,0	54,3	131,9	66,5
	Prosek	64,9	60,0	73,3	74,7	76,6	62,8	84,4	58,4
Org.	2013	44,9	67,7	36,4	72,9	56,1	68,8	42,0	53,6
	2014	55,3	60,4	85,2	65,6	64,5	59,4	72,6	57,8
	2015	111,7	47,1	137,6	83,0	136,8	59,3	168,0	91,6
	Prosek	70,6	58,4	86,4	73,8	85,8	62,5	94,2	67,7
Ukupan prosek		91,7	59,9	76,4	71,4	79,6	59,8	82,8	61,9

Posmatrano po godinama najveći sadržaj Na u kori krtole u svim sistemima gajenja i kod svih ispitivanih sorti ustanovljen je u 2015. godini, dok je najmanji sadržaj Na u kori krtole zabeležen u 2014. godini (tabela 69.) u većem broju slučajeva.

#### 4.2.6.5. Sadržaj selena (Se) u kori i jezgru krtole ( $\mu\text{g/g}$ )

Statistička analiza uticaja sistema gajenja (faktor A), kao i međusobnog uticaja ispitivanih faktora ( $A \times B$ ) na sadržaj selena (Se) u kori i jezgru krtole potvrdila je da nije bio statistički značajnih razlika (tabela 70.).

Tab. 70. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj Se u kori i jezgru krtole u periodu 2013-2015. godina

Faktori	2013		2014		2015	
	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Sistem gajenja (A)	nsz	nsz	nsz	nsz	nsz	nsz
Sorta (B)	nsz	nsz	nsz	**	nsz	nsz
$A \times B$	nsz	nsz	nsz	nsz	nsz	nsz

(\*) statistički značajna razlika, (\*\*) stat. vrlo značajna razlika i (nsz) nema stat. znač. razlike

Uticaj sorte (faktor B) na sadržaj Se u kori krtole nije bio statistički značajan (tabela 70.), dok je analiza sadržaja Se u jezgru krtole samo u 2014. godini pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B).

Kod sorti Jelly, Red Fantasy i Laura u trogodišnjem proseku u sva tri ispitivana sistema gajenja utvrđen je veći sadržaj selena (Se) u jezgru krtole, u odnosu na konstatovan sadržaj Se u kori krtole (tabela 71.).

Kod sorte Marabel u trogodišnjem proseku u integralnom i organskom sistemu gajenja zabeležen je veći sadržaj Se u jezgru krtole, u odnosu na konstatovan sadržaj Se u kori krtole, dok je u konvencionalnom sistemu gajenja utvrđena obrnuta tendencija (tabela 71.).

Tab. 71. Prosečan sadržaj Se ( $\mu\text{g/g}$ ) u kori i jezgru krtole za period 2013-2015. godina

S. gaj.	God.	Marabel		Jelly		Red Fantasy		Laura	
		Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Kon.	2013	0,140	0,125	0,143	0,147	0,116	0,143	0,124	0,182
	2014	0,141	0,145	0,136	0,461	0,141	0,167	0,137	0,147
	2015	0,247	0,236	0,242	0,270	0,198	0,247	0,282	0,278
	Prosek	0,176	0,169	0,174	0,293	0,152	0,186	0,181	0,202
Int.	2013	0,144	0,186	0,145	0,123	0,176	0,189	0,119	0,192
	2014	0,144	0,122	0,145	0,539	0,143	0,156	0,162	0,241
	2015	0,244	0,267	0,263	0,288	0,215	0,242	0,222	0,244
	Prosek	0,177	0,192	0,184	0,317	0,178	0,196	0,168	0,226
Org.	2013	0,127	0,172	0,180	0,169	0,102	0,158	0,172	0,156
	2014	0,150	0,146	0,150	0,282	0,165	0,152	0,130	0,301
	2015	0,233	0,979	0,226	0,229	0,219	0,262	0,259	0,279
	Prosek	0,170	0,432	0,185	0,227	0,162	0,191	0,187	0,245
Ukupan prosek		0,174	0,264	0,181	0,279	0,164	0,191	0,179	0,224

Posmatrano po sistemima gajenja, u trogodišnjem proseku kod sorti Marabel i Laura, najveći sadržaj Se u jezgru krtole utvrđen je u organskom sistemu gajenja, dok je kod sorti Jelly i Red Fantasy najveći sadržaj Se u jezgru krtole ustanovljen u integralnom sistemu gajenja (tabela 71.).

U trogodišnjem proseku, kod svih ispitivanih sorti posmatrano po sistemima gajenja, sadržaj Se u kori krtole neznatno se razlikovao i kretao se u intervalu od 0,001 do 0,029  $\mu\text{g/g}$  između sistema gajenja (tabela 71.).

Posmatrano po godinama najveći sadržaj Se u kori i jezgru krtole kod sorti Marabel, Red Fantasy i Laura u svim sistemima gajenja ustanovljen je u 2015. godini, dok je najmanji sadržaj Se u jezgru krtole zabeležen u 2013. godini (tabela 71.). Ista tendencija u pogledu sadržaja Se u kori krtole konstatovana je kod sorte Jelly, dok je u jezgru krtole kod iste sorte, najveći sadržaj Se utvrđen u 2014. godini (tabela 71.).

U ukupnom proseku, kod svih sorti u ispitivanju veći sadržaj Se ustanovljen u jezgru krtole, u odnosu na sadržaj Se konstatovan u kori krtole je (tabela 71.).

#### 4.2.6.6. Sadržaj gvožđa (Fe) u kori i jezgru krtole ( $\mu\text{g/g}$ )

Gvožđe (Fe) je uključeno u oksidacione reakcije kompleksa fero-hlorogenih kiselina tokom kuvanja, što ima za posledicu pojavu plavo-sivog jedinjenja feridihlorogenih kiselina. Ovo je nepoželjna osobina sorti krompira, jer dolazi do pojave tamne boje proizvoda koja je neprihvatljiva u termičkoj preradi.

Analiza sadržaja Fe u kori krtole u 2013. i 2015. godini (tabela 72.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A), dok je uticaj ovog faktora u 2014. godini na sadržaj Fe u kori krtole izostao. Uticaj sistema gajenja (faktor A) na sadržaj Fe u jezgru krtole nije bio statistički značajan (tabela 72.).

Statistička analiza sadržaja Fe u kori krtole u sve tri godine istraživanja (tabela 72.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B), dok je uticaj ovog faktora na sadržaj Fe u jezgru krtole u sve tri godine ispitivanja izostao.

Veoma značajna interakcija ispitivanih faktora u pogledu sadržaja Fe u kori krtole dobijene su samo kod međusobnog uticaja faktora  $A \times B$  u 2015. godini (tabela 72.), odnosno u 2014. godini na sadržaj Fe u jezgru krtole međusobni uticaj faktora ( $A \times B$ ) bio je statistički značajan.

Tab. 72. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj Fe u kori i jezgru krtole u periodu 2013-2015. godina

Faktori	2013		2014		2015	
	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Sistem gajenja (A)	**	nsz	nsz	nsz	**	nsz
Sorta (B)	**	nsz	**	nsz	**	nsz
$A \times B$	nsz	nsz	nsz	**	**	nsz

(\*) statistički značajna razlika, (\*\*) stat. vrlo značajna razlika i (nsz) nema stat. znač. razlike

Kod svih ispitivanih sorti u trogodišnjem proseku, u sva tri ispitivana sistema gajenja, utvrđen je veći sadržaj gvožđa (Fe) u kori krtole, u odnosu na konstatovan sadržaj Fe u jezgru krtole (tabela 73.).

Posmatrano po sistemima gajenja, u trogodišnjem proseku, kod sorti Marabel i Red Fantasy, najveći sadržaj Fe u kori krtole utvrđen je u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je najveći sadržaj Fe u jezgru krtole ustanovljen u organskom sistemu gajenja (tabela 73.).

U trogodišnjem proseku kod sorte Laura posmatrano po sistemima gajenja najveći sadržaj Fe u kori i jezgru krtola utvrđen je u konvencionalnom sistemu gajenja (tabela 73.).

Kod sorte Jelly u trogodišnjem proseku posmatrano po sistemima gajenja najveći sadržaj Fe u kori krtole utvrđen je u integralnom sistemu gajenja, dok je najveći sadržaj Fe u jezgru krtole konstatovan u organskom sistemu gajenja (tabela 73.).

Tab. 73. Prosečan sadržaj Fe ( $\mu\text{g/g}$ ) u kori i jezgru krtole za period 2013-2015. godina

S. gaj.	God.	Marabel		Jelly		Red Fantasy		Laura	
		Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Kon.	2013	313,4	19,4	227,8	22,0	463,0	24,5	412,8	21,6
	2014	233,7	14,4	248,7	17,3	283,4	11,1	230,3	14,4
	2015	248,5	88,8	191,9	68,1	214,5	88,3	240,8	100,8
	Prosek	265,2	40,9	222,8	35,8	320,3	41,3	294,6	45,6
Int.	2013	261,3	19,5	171,0	23,6	285,7	25,3	312,3	23,2
	2014	238,2	13,3	254,4	11,0	363,8	12,0	236,1	13,4
	2015	161,0	71,9	339,3	59,7	224,0	60,2	263,2	55,7
	Prosek	220,2	34,9	254,9	31,4	291,2	32,5	270,5	30,8
Org.	2013	269,0	23,9	183,0	23,3	437,8	20,8	187,4	19,3
	2014	180,2	11,7	228,8	10,6	315,3	13,1	216,9	15,4
	2015	129,3	97,3	267,9	85,0	98,1	145,7	208,6	73,2
	Prosek	192,8	44,3	226,6	39,6	283,7	59,9	204,3	35,9
Ukupan prosek		226,1	40,0	234,8	35,6	298,4	44,6	256,5	37,4

*Hajšlova et al. (2005)* u svojim istraživanjima je ustanovila veći sadržaj Fe u krtoli u organskom sistemu gajenja, u odnosu na sadržaj Fe u krtoli u konvencionalnom sistemu gajenja.

Posmatrano po godinama najveći sadržaj Fe u jezgru krtole u svim sistemima gajenja i kod svih ispitivanih sorti ustanovljen je u 2015. godini, dok je najmanji sadržaj Fe u jezgru krtole zabeležen u 2014. godini (tabela 73.).

#### 4.2.6.7. Sadržaj mangana (Mn) u kori i jezgru krtole ( $\mu\text{g/g}$ )

Mangan (Mn) povoljno utiče na otpornost krompira prema bolestima, sintezu organske materije, bolje iskorišćavanje nitratnog i amonijačnog oblika azota i dr.

Analiza sadržaja Mn u kori krtole samo je u 2015. godini (tabela 74.) pokazala vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A), dok je uticaj ovog faktora na sadržaj Mn u kori krtole u 2014. i 2015. godini izostao. Uticaj sistema gajenja (faktor A) na sadržaj Mn u jezgru krtole nije bio statistički značajan (tabela 74.).

Uticaj sistema gajenja (faktor A) na sadržaj Mn u jezgru krtole bio je statistički vrlo značajan samo u 2015. godini (tabela 74.).

Tab. 74. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj Mn u kori i jezgru krtole u periodu 2013-2015. godina

Faktori	2013		2014		2015	
	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Sistem gajenja (A)	nsz	nsz	nsz	nsz	**	nsz
Sorta (B)	**	**	nsz	**	**	**
A × B	**	nsz	nsz	**	nsz	nsz

(\*) statistički značajna razlika, (\*\*) stat. vrlo značajna razlika i (nsz) nema stat. znač. razlike

Analiza sadržaja Mn u kori krtole u 2013. i 2015. godini (tabela 74.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B), dok je uticaj ovog faktora u 2014. godini na sadržaj Mn u kori krtole izostao. Statistička analiza sadržaja Mn u jezgru krtole u sve tri godine istraživanja (tabela 74.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B).

Tab. 75. Prosečan sadržaj Mn ( $\mu\text{g/g}$ ) u kori i jezgru krtole za period 2013-2015. godina

S. gaj.	God.	Marabel		Jelly		Red Fantasy		Laura	
		Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Kon.	2013	9,94	4,71	6,34	4,22	12,57	4,75	13,68	5,43
	2014	6,70	2,91	6,37	3,07	7,19	2,78	8,30	3,35
	2015	10,80	6,10	11,80	6,30	11,20	6,40	14,10	7,40
	Prosek	9,10	4,57	8,17	4,53	10,32	4,64	12,03	5,40
Int.	2013	8,99	4,21	5,62	4,55	9,36	4,48	13,53	5,53
	2014	6,06	3,71	6,84	2,82	7,95	2,85	6,81	3,14
	2015	12,10	6,40	14,60	6,10	12,10	6,60	14,30	6,60
	Prosek	9,05	4,77	9,02	4,49	9,80	4,64	11,55	5,09
Org.	2013	9,83	4,71	5,56	4,72	13,50	4,83	7,36	5,15
	2014	5,75	3,20	6,19	2,77	6,77	3,15	6,56	3,44
	2015	9,40	5,90	10,80	6,20	7,30	6,20	12,5	6,90
	Prosek	8,33	4,60	7,52	4,56	9,19	4,73	8,81	5,16
Ukupan prosek		8,83	4,65	8,24	4,53	9,77	4,67	10,80	5,22

Veoma značajna interakcija ispitivanih faktora u pogledu sadržaja Mn u kori krtole dobijena je samo kod međusobnog uticaja faktora A × B u 2013. godini (tabela 74.), odnosno u 2014. godini na sadržaj Mn u jezgru krtole međusobni uticaj faktora (A × B) bio je statistički vrlo značajan.

Kod svih ispitivanih sorti u trogodišnjem proseku u sva tri ispitivana sistema gajenja utvrđen je veći sadržaj mangana (Mn) u kori krtole, u odnosu na konstatovan sadržaj Mn u jezgru krtole (tabela 75.).

Posmatrano po sistemima gajenja u trogodišnjem proseku kod sorti Marabel, Red Fantasy i Laura najveći sadržaj Mn u kori krtole utvrđen je u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je najveći sadržaj Mn u kori krtole konstatovan kod sorte Jelly u integralnom sistemu gajenja (tabela 75.).

U trogodišnjem proseku kod svih ispitivanih sorti posmatrano po sistemima gajenja sadržaj Mn u jezgru krtole se neznatno razlikovao i kretao se u intervalu od 0 do 0,31  $\mu\text{g/g}$  između sistema gajenja (tabela 75.).

Posmatrano po godinama najveći sadržaj Mn u jezgru krtole u svim sistemima gajenja i kod svih ispitivanih sorti ustanovljen je u 2015. godini, dok je najmanji sadržaj Mn u jezgru krtole zabeležen u 2014. godini (tabela 75.).

#### **4.2.6.8. Sadržaj cinka (Zn) u kori i jezgru krtole ( $\mu\text{g/g}$ )**

Cink (Zn) je komponenta mnogih enzimskih sistema, a njegova fiziološka uloga je slična ulozi koju imaju magnezijum (Mg) i mangan Mn. Utiče na sintezu RNA (ribonukleinske kiseline) i promociju sinteze proteina. Značajna uloga Zn je što ulazi u sastav hormona auksina, koji reguliše deljenje ćelija u meristemskim tkivima i rast biljaka.

Analiza sadržaja Zn u kori krtole u 2013. i 2014. godini (tabela 76.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A), dok je uticaj ovog faktora u 2015. godini na sadržaj Zn u kori krtole izostao. Uticaj sistema gajenja (faktor A) na sadržaj Zn u jezgru krtole bio je statistički vrlo značajan samo u 2015. godini (tabela 76.).

Statistička analiza sadržaja Zn u kori krtole u sve tri godine istraživanja (tabela 76.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B). Analiza sadržaja Zn u jezgru krtole u 2013. i 2014. godini (tabela 76.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B), dok je uticaj ovog faktora u 2015. godini na sadržaj Zn u jezgru krtole izostao.

Veoma značajna interakcija ispitivanih faktora u pogledu sadržaja Zn u kori krtole dobijene su samo kod međusobnog uticaja faktora  $A \times B$  u 2015. godini (tabela



76.), odnosno u 2013. i 2015. godini na sadržaj Zn u jezgru krtole, kada je međusobni uticaj faktora ( $A \times B$ ) bio statistički značajan.

Tab. 76. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj Zn u kori i jezgru krtole u periodu 2013-2015. godina

Faktori	2013		2014		2015	
	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Sistem gajenja (A)	**	nsz	**	nsz	nsz	**
Sorta (B)	**	**	**	**	**	nsz
$A \times B$	**	**	nsz	nsz	nsz	**

(\*) statistički značajna razlika, (\*\*) stat. vrlo značajna razlika i (nsz) nema stat. znač. razlike

Kod sorte Red Fantasy u trogodišnjem proseku u sva tri sistema gajenja zabeležen je veći sadržaj cinka (Zn) je u jezgru krtole, u odnosu na utvrđen sadržaj Zn u kori krtole (tabela 77.).

U konvencionalnom sistemu gajenja kod sorti Marabel i Laura u trogodišnjem proseku utvrđen je veći sadržaj Zn u kori krtole, u odnosu na konstatovan sadržaj Zn u jezgru krtole, dok je kod sorte Jelly ustanovljena suprotna tendencija (tabela 77.).

Tab. 77. Prosečan sadržaj Zn ( $\mu\text{g/g}$ ) u kori i jezgru krtole za period 2013-2015. godina

S. gaj.	God.	Marabel		Jelly		Red Fantasy		Laura	
		Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Kon.	2013	19,3	15,8	16,0	13,7	20,6	17,3	23,2	14,5
	2014	18,8	14,4	14,7	16,1	14,1	11,0	13,6	13,9
	2015	42,1	38,6	33,1	42,3	22,1	59,3	71,6	55,3
	Prosek	26,7	22,9	21,3	24,0	18,9	29,2	36,1	27,9
Int.	2013	19,3	18,5	15,8	13,4	15,6	13,2	17,8	15,6
	2014	16,7	15,3	12,5	11,9	12,4	9,4	13,9	12,8
	2015	32,6	50,6	36,7	54,3	22,4	41,2	52,0	40,3
	Prosek	22,9	28,1	21,7	26,5	16,8	21,3	27,9	22,9
Org.	2013	18,4	19,9	15,1	14,0	17,4	14,2	15,5	13,5
	2014	16,5	14,7	13,0	12,6	12,3	11,2	14,2	14,8
	2015	32,7	104,0	41,0	40,2	33,6	64,1	50,0	56,3
	Prosek	22,5	46,2	23,0	22,3	21,1	29,8	26,6	28,2
Ukupan prosek		24,0	32,4	22,0	24,3	18,9	26,8	30,2	26,3

U integralnom sistemu gajenja kod sorti Marabel i Jelly u trogodišnjem proseku utvrđen je veći sadržaj Zn u jezgru krtole, u odnosu na zabeležen sadržaj Zn u kori krtole, dok je kod sorte Laura ustanovljena suprotna tendencija (tabela 77.).

U organskom sistemu gajenja kod sorti Marabel i Laura u trogodišnjem proseku utvrđen je veći sadržaj Zn u jezgru krtole, u odnosu na konstatovan sadržaj Zn u kori krtole, dok je kod sorte Jelly ustanovljena suprotna tendencija (tabela 77.).

Posmatrano po sistemima gajenja u trogodišnjem proseku kod sorti Marabel i Laura najveći sadržaj Zn u kori krtole utvrđen je u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je najveći sadržaj Zn u jezgru krtole ustanovljen u organskom sistemu gajenja (tabela 77.).

U trogodišnjem proseku kod sorte Red Fantasy posmatrano po sistemima gajenja najveći sadržaj Zn u kori i jezgru krtole utvrđen je u organskom sistemu gajenja (tabela 77.).

Kod sorte Jelly u trogodišnjem proseku posmatrano po sistemima gajenja najveći sadržaj Zn u kori krtole utvrđen je u organskom sistemu gajenja, dok je najveći sadržaj Zn u jezgru krtole konstatovan u integralnom sistemu gajenja (tabela 77.). Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima *Cooper et al. (2011)*, koji su izveli istraživanja uticaja sistema gajenja na koncentraciju teških metala u pšenici, na osnovu kojih su utvrdili da primena pesticida konvencionalnom sistemu gajenja rezultirala smanjenjem sadržaja Zn.

Posmatrano po godinama najveći sadržaj Zn u kori i jezgru krtole u svim sistemima gajenja i kod svih ispitivanih sorti ustanovljen je u 2015. godini, dok je najmanji sadržaj Zn u kori i jezgru krtole zabeležen u 2014. godini (tabela 77.).

U ukupnom proseku kod sorti Marabel, Jelly i Red Fantasy sadržaj Zn je veći u jezgru krtole, u odnosu na sadržaj Zn u kori krtole, dok je kod sorte Laura utvrđena obrnuta tendencija (tabela 77.).

#### **4.2.6.9. Sadržaj bakra (Cu) u kori i jezgru krtole (µg/g)**

Bakar (Cu) je mikroelement koji zajedno sa manganom (Mn) i molibdenom (Mo) stimulišu funkciju prometa šećera iz nadzemnih delova biljke u krtole, te poboljšavaju sintezu i deponovanje skroba u krtolama.

Analiza sadržaja Cu kori krtole u 2013. i 2014. godini (tabela 78.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A), dok je uticaj ovog faktora u 2015. godini na sadržaj Cu u kori krtole izostao. Uticaj sistema gajenja (faktor A) na sadržaj Cu u jezgru krtole nije bio statistički značajan samo u 2013. godini (tabela 78.).

Statistička analiza sadržaja Cu u kori krtole u 2013. i 2015. godini (tabela 78.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B), dok je uticaj ovog faktora u 2014. godini na sadržaj Cu u kori krtole izostao. Statistička analiza sadržaja

Cu u jezgru krtole u sve tri godine istraživanja (tabela 78.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B).

Veoma značajna interakcija ispitivanih faktora u pogledu sadržaja Cu u kori krtole dobijene su samo kod međusobnog uticaja faktora A × B u 2013. godini (tabela 78.), odnosno u 2015. godini na sadržaj Cu u jezgru krtole međusobni uticaj faktora (A × B) bio je statistički značajan.

Tab. 78. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj Cu u kori i jezgru krtole u periodu 2013-2015. godina

Faktori	2013		2014		2015	
	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Sistem gajenja (A)	**	nsz	**	**	nsz	**
Sorta (B)	**	**	nsz	**	**	**
A × B	**	nsz	nsz	nsz	nsz	**

(\*) statistički značajna razlika, (\*\*) stat. vrlo značajna razlika i (nsz) nema stat. znač. razlike

Kod sorti Jelly i Laura u trogodišnjem proseku u sva tri ispitivana sistema gajenja utvrđen je veći sadržaj bakra (Cu) u kori krtole, u odnosu na konstatovan sadržaj Cu u jezgru krtole, dok je kod sorte Red Fantasy ustanovljena obrnuta situacija (tabela 79.).

Kod sorte Marabel u trogodišnjem proseku u integralnom i organskom sistemu gajenja zabeležen je veći sadržaj Cu u jezgru krtole, u odnosu na konstatovan sadržaj Cu u kori krtole, dok je u konvencionalnom sistemu gajenja utvrđena obrnuta tendencija (tabela 79.).

U trogodišnjem proseku kod sorti Marabel i Laura posmatrano po sistemima gajenja najveći sadržaj Cu u kori krtole utvrđen je u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je najveći sadržaj Cu u jezgru krtole ustanovljen u organskom sistemu gajenja (tabela 79.).

Kod sorte Red Fantasy u trogodišnjem proseku po sistemima gajenja utvrđeni sadržaj Cu u kori i jezgru krtole imao je obrnutu tendenciju, u odnosu na sadržaj Cu u kori i jezgru kod sorti Marabel i Laura (tabela 79.).

Posmatrano po sistemima gajenja u trogodišnjem proseku kod sorte Jelly najveći sadržaj Cu u kori i jezgru krtole utvrđen je u integralnom sistemu gajenja (tabela 79.).

Posmatrano po godinama najveći sadržaj Cu u kori i jezgru krtole u svim sistemima gajenja i kod svih ispitivanih sorti ustanovljen je u 2015. godini, dok je najmanji sadržaj Cu u kori i jezgru krtole zabeležen u 2014. godini (tabela 79.).

Cooper et al. (2011) su u svojim istraživanjima uticaja konvencionalnog sistema gajenja (mineralna đubriva i pesticidi) na koncentraciju teških i korisnih metala u pšenici ustanovili da isti mogu imati suprotni efekat: korišćenjem mineralnih đubriva povećava se sadržaj teških metala: Cd i Ni, ali i koncentracija Cu i Zn, u poređenju sa usevima gde je primenjen samo kompost; dok je primena pesticida rezultirala opadanjem Cu i Zn, ali zadržavanju istih koncentracija Cd i Ni u usevima bez primene pesticida.

Tab. 79. Prosečan sadržaj Cu ( $\mu\text{g/g}$ ) u kori i jezgru krtole za period 2013-2015. godina

		Marabel		Jelly		Red Fantasy		Laura	
S. gaj.	God.	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Kon.	2013	7,15	5,65	4,78	7,07	9,52	7,55	8,61	9,02
	2014	5,11	4,07	5,07	5,11	5,17	4,29	4,57	5,73
	2015	32,9	13,7	29,3	18,4	14,1	41,2	46,0	26,1
	Prosek	15,1	7,8	13,1	10,2	9,6	17,7	19,7	13,6
Int.	2013	6,43	5,35	4,96	7,88	7,91	9,26	8,88	9,73
	2014	4,26	3,83	4,83	4,43	4,95	4,06	4,68	5,61
	2015	25,9	34,6	43,0	34,9	16,6	27,0	43,3	23,0
	Prosek	12,2	14,6	17,6	15,7	9,82	13,44	18,9	12,78
Org.	2013	7,29	5,56	4,99	7,28	8,82	7,85	6,08	9,43
	2014	4,87	4,10	4,93	4,59	5,71	4,58	5,87	7,03
	2015	14,7	91,8	30,9	16,8	20,0	37,7	38,0	24,6
	Prosek	8,9	33,8	13,6	9,6	11,51	16,71	16,65	13,7
Ukupan prosek		12,1	18,7	14,8	11,8	10,3	15,95	18,42	13,36

U ukupnom proseku kod sorti Marabel i Red Fantasy utvrđen je veći sadržaj Cu u jezgru krtole, u odnosu na zabeležen sadržaj Cu u kori krtole, dok je kod sorti Jelly i Laura utvrđena obrnuta tendencija (tabela 79.).

#### 4.2.6.10. Sadržaj nikla (Ni) u kori i jezgru krtole ( $\mu\text{g/g}$ )

Analiza sadržaja Ni u kori krtole u 2013. i 2014. godini (tabela 80.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A), dok je uticaj ovog faktora u 2015. godini na sadržaj Ni u kori krtole izostao. Statistička analiza sadržaja Ni u jezgru krtole u sve tri godine istraživanja (tabela 80.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A).

Analiza sadržaja Ni u kori krtole samo u 2013. godini (tabela 80.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B), dok je uticaj ovog faktora u 2014. i 2015. godini na sadržaj Ni u kori krtole izostao. Statistička analiza sadržaja Ni u jezgru

krtole u sve tri godine istraživanja (tabela 80.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B).

Tab. 80. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj Ni u kori i jezgru krtole u periodu 2013-2015. godina

Faktori	2013		2014		2015	
	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Sistem gajenja (A)	**	**	**	**	nsz	**
Sorta (B)	**	**	nsz	**	nsz	**
A × B	nsz	**	nsz	nsz	nsz	nsz

(\*) statistički značajna razlika, (\*\*) stat. vrlo značajna razlika i (nsz) nema stat. znač. razlike

Veoma značajna interakcija ispitivanih faktora u pogledu sadržaja Ni u jezgru krtole dobijena je samo kod međusobnog uticaja faktora A × B u 2013. godini (tabela 80.), dok međusobni uticaj faktora (A × B) na sadržaj Ni u kori krtole nije bio statistički značajan.

Kod svih ispitivanih sorti u trogodišnjem proseku u sva tri ispitivana sistema gajenja utvrđen je veći sadržaj nikla (Ni) u kori krtole, u odnosu na konstatovan sadržaj Ni u jezgru krtole (tabela 81.).

Tab. 81. Prosečan sadržaj Ni (µg/g) u kori i jezgru krtole za period 2013-2015. godina

S. gaj.	God.	Marabel		Jelly		Red Fantasy		Laura	
		Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Kon.	2013	3,54	1,87	2,31	1,30	2,63	0,91	2,47	1,27
	2014	2,98	2,09	3,01	1,57	2,53	0,95	2,56	2,33
	2015	5,10	2,78	6,07	3,04	3,46	2,39	3,90	3,31
	Prosek	3,87	2,25	3,80	1,97	2,87	1,42	2,98	2,30
Int.	2013	2,11	1,10	1,73	1,02	1,50	0,76	2,08	0,93
	2014	2,59	1,35	2,40	1,26	2,68	0,78	2,65	1,26
	2015	4,07	3,13	8,97	2,52	5,54	2,39	6,77	2,96
	Prosek	2,92	1,86	4,37	1,60	3,24	1,31	3,83	1,72
Org.	2013	2,09	1,21	1,82	1,06	1,92	0,66	1,73	0,78
	2014	2,24	1,09	2,14	0,95	2,05	0,64	2,47	0,94
	2015	7,08	3,51	3,86	1,94	3,31	1,74	2,68	2,14
	Prosek	3,80	1,94	2,61	1,32	2,43	1,01	2,29	1,29
Ukupan prosek		3,53	2,016	3,59	1,63	2,85	1,25	3,03	1,77

Posmatrano po sistemima gajenja u trogodišnjem proseku kod sorte Marabel najveći sadržaj Ni u kori i jezgru krtole utvrđen je u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj Ni u kori i jezgru krtole kod sorte Marabel ustanovljen u integralnom sistemu gajenja (tabela 81.). Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa

istraživanjima *Cooper et al. (2011)*, koji su ispitivali uticaj konvencionalnog sistema gajenja na koncentraciju teških metala u pšenici i utvrdili da korišćenje mineralnih đubriva u konvencionalnom sistemu gajenja utiče na povećanje sadržaja teških metala u pšenici, u ovom slučaju sadržaj Ni.

U trogodišnjem proseku, posmatrano po sistemima gajenja, kod sorti Jelly, Red Fantasy i Laura najveći sadržaj Ni u kori krtole utvrđen je u integralnom sistemu gajenja, dok je najveći sadržaj Ni u jezgru krtole ustanovljen u konvencionalnom sistemu gajenja (tabela 81.).

Najveći sadržaj Ni u kori i jezgru krtole u svim sistemima gajenja i kod svih ispitivanih sorti ustanovljen je u 2015. godini, dok je najmanji sadržaj Ni u kori i jezgru krtole zabeležen u 2013. godini (tabela 81.).

#### 4.2.6.11. Sadržaj olova (Pb) u kori i jezgru krtole (µg/g)

Analiza sadržaja Pb u kori krtole pokazala je samo u 2015. godini (tabela 82.) vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B), dok je uticaj ovih faktora u 2013. i 2014. godini na sadržaj Pb u kori krtole izostao.

Uticaj sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B) na sadržaj Pb u jezgru krtole nije bio statistički značajan (tabela 82.).

Veoma značajna interakcija ispitivanih faktora u pogledu sadržaja Pb u kori krtole dobijena je kod međusobnog uticaja faktora A × B u 2014. i 2015. godini (tabela 82.), dok je samo u 2014. godini utvrđen statistički vrlo značajan međusobni uticaj faktora (A × B) na sadržaj Pb u jezgru krtole.

Tab. 82. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj Pb u kori i jezgru krtole u periodu 2013-2015. godina

Faktori	2013		2014		2015	
	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Sistem gajenja (A)	nsz	nsz	nsz	nsz	**	nsz
Sorta (B)	nsz	nsz	nsz	nsz	**	nsz
A × B	nsz	nsz	**	**	**	nsz

(\*) statistički značajna razlika, (\*\*) stat. vrlo značajna razlika i (nsz) nema stat. znač. razlike

*Sredicka-Tober et al. (2013)* navode u svojim istraživanjima da primena mineralnih đubriva u konvencionalnom sistemu gajenja, u poređenju sa organskim sistemom gajenja nije uticala na povećanje sadržaja Pb u krtolama krompira.

Kod svih ispitivanih sorti u trogodišnjem proseku i u sva tri ispitivana sistema gajenja utvrđen je veći sadržaj olova (Pb) u kori krtole, u odnosu na konstatovan sadržaj Pb u jezgru krtole (tabela 83.).

U trogodišnjem proseku, kod sorte Marabel posmatrano po sistemima gajenja, najveći sadržaj Pb u kori i jezgru krtola utvrđen je u organskom sistemu gajenja, dok je u konvencionalnom i integralnom sistemu gajenja sadržaj Pb u kori i jezgru bio na približno istom nivou (tabela 83.).

Tab. 83. Prosečan sadržaj Pb ( $\mu\text{g/g}$ ) u kori i jezgru krtole za period 2013-2015. godin

S. gaj.	God.	Marabel		Jelly		Red Fantasy		Laura	
		Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Kon.	2013	5,360	0,330	1,250	0,396	3,930	0,521	2,030	0,925
	2014	0,734	0,372	1,107	0,955	0,780	0,302	0,625	0,431
	2015	0,588	0,305	0,849	0,287	0,328	1,626	0,996	0,591
	Prosek	2,227	0,336	1,069	0,546	1,679	0,816	1,217	0,649
Int.	2013	3,300	0,289	0,850	0,416	2,480	0,592	1,020	0,790
	2014	2,051	0,599	1,001	0,349	0,749	0,310	1,211	0,296
	2015	0,695	0,443	3,313	0,256	0,903	0,322	1,850	0,184
	Prosek	2,015	0,444	1,721	0,340	1,377	0,408	1,360	0,423
Org.	2013	10,610	0,460	0,550	0,331	1,760	0,470	1,050	0,611
	2014	0,969	0,386	0,805	0,383	0,652	0,574	1,775	0,501
	2015	0,809	1,428	1,385	0,437	0,254	0,509	0,965	0,395
	Prosek	4,129	0,758	0,913	0,384	0,889	0,518	1,263	0,502
Ukupan prosek		2,790	0,513	1,234	0,4233	1,315	0,581	1,280	0,525

Kod sorti Jelly i Laura u trogodišnjem proseku, najveći sadržaj Pb u kori krtole utvrđen je u integralnom sistemu gajenja, dok je najveći sadržaj Pb u jezgru konstatovan u konvencionalnom sistemu gajenja (tabela 83.). Kod sorte Red Fantasy je najveći sadržaj Pb u kori i jezgru krtola utvrđen je u konvencionalnom sistemu gajenja (tabela 83.).

#### 4.2.6.12. Sadržaj kadmijuma (Cd) u kori i jezgru krtole ( $\mu\text{g/g}$ )

Analiza sadržaja kadmijuma-Cd u kori krtole u 2013. i 2015. godini (tabela 84.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A), dok uticaj ovog faktora u 2014. godini nije bio signifikantan. Uticaj sistema gajenja (faktor A) na sadržaj Cd u jezgru krtole bio je statistički značajan samo u 2014. godini (tabela 84.), dok uticaj sistema gajenja (faktor A) na sadržaj Cd u jezgru krtole u 2013. i 2015. godini nije bio statistički značajan.

Statistička analiza sadržaja Cd u kori i jezgru krtole u sve tri godine istraživanja (tabela 84.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem ispitivane sorte (faktor B).

Tab. 84. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj Cd u kori i jezgru krtole u periodu 2013-2015. godina

Faktori	2013		2014		2015	
	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Sistem gajenja (A)	**	nsz	nsz	**	**	nsz
Sorta (B)	**	**	**	**	**	**
A × B	**	nsz	**	nsz	**	nsz

(\*) statistički značajna razlika, (\*\*) stat. vrlo značajna razlika i (nsz) nema stat. znač. razlike

Veoma značajna interakcija ispitivanih faktora u pogledu sadržaja Cd u kori krtole dobijena je međusobnim uticaja faktora A × B u sve tri godine istraživanja (tabela 84.), dok međusobni uticaj faktora (A × B) na sadržaj Cd u jezgru krtole nije bio statistički značajan.

Tab. 85. Prosečan sadržaj Cd ( $\mu\text{g/g}$ ) u kori i jezgru krtole za period 2013-2015. godina

S. gaj.	God.	Marabel		Jelly		Red Fantasy		Laura	
		Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Kon.	2013	0,427	0,317	0,230	0,211	0,565	0,242	0,388	0,371
	2014	0,313	0,233	0,264	0,240	0,296	0,181	0,330	0,326
	2015	0,382	0,305	0,502	0,434	0,402	0,357	0,570	0,516
	Prosek	0,374	0,285	0,332	0,295	0,421	0,260	0,429	0,404
Int.	2013	0,315	0,224	0,190	0,230	0,261	0,197	0,387	0,358
	2014	0,255	0,197	0,196	0,151	0,201	0,128	0,374	0,304
	2015	0,540	0,430	0,511	0,452	0,461	0,363	0,623	0,507
	Prosek	0,370	0,284	0,299	0,278	0,308	0,229	0,461	0,390
Org.	2013	0,385	0,236	0,219	0,228	0,303	0,261	0,333	0,380
	2014	0,269	0,183	0,252	0,217	0,184	0,122	0,430	0,344
	2015	0,393	0,441	0,415	0,393	0,334	0,266	0,493	0,464
	Prosek	0,349	0,287	0,295	0,279	0,274	0,216	0,419	0,396
Ukupan prosek		0,364	0,285	0,309	0,284	0,334	0,235	0,436	0,397

Kod svih ispitivanih sorti, u sva tri ispitivana sistema gajenja je utvrđen veći sadržaj kadmijuma (Cd) u kori krtole, u odnosu na konstatovan sadržaj Cd u jezgru krtole (tabela 85.).

U trogodišnjem proseku najveći sadržaj Cd u kori krtole kod sorte Marabel utvrđen je u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je sadržaj Cd u jezgru krtole između sistema gajenja varirao u veoma uskom intervalu od 0,003  $\mu\text{g/g}$  (tabela 85.).



Kod sorti Jelly i Red Fantasy, najveći prosečan sadržaj Cd u kori i jezgru krtole utvrđen je u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj Cd u kori i jezgru konstatovan u organskom sistemu gajenja (tabela 85.).

Kod sorte Laura, najveći sadržaj Cd u kori krtole utvrđen je u integralnom sistemu gajenja, dok je najveći sadržaj Cd u jezgru konstatovan u konvencionalnom sistemu gajenja (tabela 85.).

Primena mineralnih đubriva u konvencionalnom sistemu gajenja uticala je da sadržaj Cd u krtoli bude najveći kod svih ispitivanih sorti (tabela 85.). Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa istraživanjima (Cooper et al., 2011), koji je ispitivao uticaj konvencionalnog sistema gajenja (mineralna đubriva) na koncentraciju teških metala u pšenici, gde su ustanovili povećan sadržaj Cd u konvencionalnom sistemu gajenja.

Posmatrano po godinama ispitivanja, najveći sadržaj Cd u kori i jezgru krtole u svim sistemima gajenja i kod svih ispitivanih sorti ustanovljen je u 2015. godini, dok je najmanji sadržaj Cd zabeležen u 2014. godini (tabela 85.).

#### 4.2.6.13. Sadržaj kobalta (Co) u kori i jezgru krtole (µg/g)

Analiza sadržaja Co u kori krtole u 2013. i 2015. godini (tabela 86.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B), kao i interakcije ispitivanih faktora (A × B), dok je uticaj pojedinačnih faktora i njihove interakcije u 2014. godini na sadržaj Co u kori krtole izostao.

Tab. 86. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj Co u kori i jezgru krtole u periodu 2013-2015. godina

Faktori	2013		2014		2015	
	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Sistem gajenja (A)	**	nsz	nsz	**	**	nsz
Sorta (B)	**	nsz	nsz	**	**	nsz
A × B	**	nsz	nsz	**	**	nsz

(\*) statistički značajna razlika, (\*\*) stat. vrlo značajna razlika i (nsz) nema stat. znač. razlike

Uticaj sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B), kao i njihov međusobni uticaj (A × B) na sadržaj Co u jezgru krtole bio je statistički veoma značajan samo u 2014. godini (tabela 86.), dok je uticaj pojedinačnih faktora i njihove interakcije na sadržaj Co u jezgru krtole u 2013. i 2015. godini izostao.

Hajšlova *et al.* (2005) u svojim istraživanjima je ustanovila veći sadržaj Co u krtoli u organskom sistemu gajenja, u odnosu na sadržaj Co u krtoli u konvencionalnom sistemu gajenja.

Kod svih ispitivanih sorti u trogodišnjem proseku u sva tri ispitivana sistema gajenja utvrđen je znatno veći sadržaj kobalta (Co) u kori krtole, u odnosu na konstatovan sadržaj Co u jezgru krtole (tabela 87.).

Kod sorti Marabel i Laura u trogodišnjem proseku posmatrano po sistemima gajenja najveći sadržaj Co u kori krtole utvrđen je u integralnom sistemu gajenja, odnosno kod sorte Jelly u organskom sistemu gajenja, dok je najveći sadržaj Co u kori krtole kod sorte Red Fantasy konstatovan u konvencionalnom sistemu gajenja (tabela 87.).

Tab. 87. Prosečan sadržaj Co ( $\mu\text{g/g}$ ) u kori i jezgru krtole za period 2013-2015. godina

S. gaj.	God.	Marabel		Jelly		Red Fantasy		Laura	
		Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Kon.	2013	0,186	0,023	0,170	0,021	0,350	0,022	0,236	0,020
	2014	0,156	0,287	0,187	0,033	0,198	0,044	0,168	0,032
	2015	0,137	0,021	0,134	0,020	0,134	0,021	0,139	0,019
	Prosek	0,159	0,110	0,164	0,025	0,227	0,029	0,181	0,024
Int.	2013	0,182	0,027	0,137	0,024	0,169	0,030	0,202	0,022
	2014	0,185	0,063	0,176	0,024	0,254	0,022	0,204	0,080
	2015	0,133	0,022	0,214	0,022	0,177	0,025	0,163	0,021
	Prosek	0,167	0,037	0,176	0,023	0,200	0,026	0,190	0,041
Org.	2013	0,201	0,017	0,132	0,023	0,202	0,035	0,157	0,019
	2014	0,168	0,041	0,593	0,023	0,221	0,033	0,220	0,087
	2015	0,098	0,020	0,130	0,022	0,076	0,017	0,167	0,026
	Prosek	0,156	0,026	0,285	0,023	0,166	0,028	0,181	0,044
Ukupan prosek		0,161	0,058	0,208	0,024	0,198	0,028	0,184	0,036

Posmatrano po sistemima gajenja u trogodišnjem proseku kod sorti Marabel, Jelly i Red Fantasy najveći sadržaj Co u jezgru krtole utvrđen je u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je najveći sadržaj Co u jezgru krtole kod sorte Laura konstatovan u organskom sistemu gajenja (tabela 87.).

#### 4.2.6.14. Sadržaj hroma (Cr) u kori i jezgru krtole ( $\mu\text{g/g}$ )

Analiza sadržaja Cr u kori krtole u sve tri godine istraživanja (tabela 88.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B), dok njihova interakcija ( $A \times B$ ) na sadržaj Cr u kori krtole nije bila signifikantna.

Statistička analiza sadržaja Cr u jezgru krtole samo u 2015. godini (tabela 88.) utvrdila je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B), kao i njihove interakcije (A × B). Uticaj oba ispitivana faktora: sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B), kao i njihove interakcije (A × B) na sadržaj Cr u jezgru krtole u 2013. i 2014. godini nije bio statistički značajan (tabela 88.).

Tab. 88. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj Cr u kori i jezgru krtole u periodu 2013-2015. godina

Faktori	2013		2014		2015	
	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Sistem gajenja (A)	**	nsz	**	nsz	**	**
Sorta (B)	**	nsz	**	nsz	**	**
A × B	nsz	nsz	nsz	nsz	nsz	**

(\*) statistički značajna razlika, (\*\*) stat. vrlo značajna razlika i (nsz) nema stat. znač. razlike

Kod svih ispitivanih sorti u trogodišnjem proseku u sva tri ispitivana sistema gajenja utvrđen je znatno veći sadržaj hroma (Cr) u kori krtole, u odnosu na sadržaj Cr konstatovan u jezgru krtole (tabela 89.).

Kod sorti Red Fantasy i Laura, najveći sadržaj Cr u kori i jezgru krtole utvrđen je u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj Cr u kori i jezgru krtole konstatovan u organskom sistemu gajenja (tabela 89.).

Tab. 89. Prosečan sadržaj Cr ( $\mu\text{g/g}$ ) u kori i jezgru krtole za period 2013-2015. godina

S. gaj.	God.	Marabel		Jelly		Red Fantasy		Laura	
		Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Kon.	2013	1,590	0,210	0,905	0,242	2,720	0,249	2,410	0,248
	2014	1,055	0,164	1,207	0,161	1,235	0,213	0,998	0,166
	2015	0,671	0,092	0,698	0,103	0,662	0,175	0,660	0,140
	Prosek	1,105	0,155	0,937	0,169	1,539	0,212	1,356	0,185
Int.	2013	1,222	0,205	0,650	0,226	1,140	0,241	1,540	0,230
	2014	1,202	0,255	1,317	0,135	1,967	0,196	1,227	0,138
	2015	0,554	0,134	1,147	0,129	0,827	0,185	0,723	0,126
	Prosek	0,993	0,198	1,038	0,163	1,311	0,207	1,163	0,165
Org.	2013	1,224	0,225	0,705	0,255	1,750	0,232	0,969	0,226
	2014	0,979	0,179	0,959	0,146	1,668	0,207	1,080	0,158
	2015	0,489	0,138	0,789	0,460	0,369	0,181	0,703	0,107
	Prosek	0,897	0,181	0,818	0,287	1,263	0,207	0,917	0,164
Ukupan prosek		0,998	0,178	0,931	0,206	1,371	0,209	1,145	0,171

Najveći sadržaj Cr u kori krtole kod sorte Marabel, u trogodišnjem proseku utvrđen je u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je najveći sadržaj Cr u jezgru krtole konstatovan u integralnom sistemu gajenja (tabela 89.).

Kod sorte Jelly, najveći sadržaj Cr u kori krtole utvrđen je u integralnom sistemu gajenja, dok je najveći sadržaj Cr u jezgru krtole konstatovan u organskom sistemu gajenja (tabela 89.).

#### 4.2.6.15. Sadržaj arsena (As) u kori i jezgru krtole ( $\mu\text{g/g}$ )

Analiza sadržaja arsena-As u kori krtole (tabela 90.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sistema gajenja (faktor A), samo u 2015. Godini, dok uticaj ovog faktora u 2013. i 2014. godini nije bio statistički značajan.

Statistička analiza sadržaja As u kori krtole u 2013. i 2015. godini (tabela 90.) pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sorta (faktor B), dok u 2014. godini razlike nisu bili statistički značajne.

Tab. 90. Uticaj sistema gajenja i sorte na sadržaj As u kori i jezgru krtole u periodu 2013-2015. godina

Faktori	2013		2014		2015	
	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Sistem gajenja (A)	nsz	nsz	nsz	nsz	**	nsz
Sorta (B)	**	nsz	nsz	nsz	**	nsz
A $\times$ B	nsz	nsz	nsz	nsz	**	nsz

(\*) statistički značajna razlika, (\*\*) stat. vrlo značajna razlika i (nsz) nema stat. znač. razlike

Veoma značajna interakcija ispitivanih faktora A  $\times$  B u pogledu sadržaja As u kori krtole dobijena je samo u 2015. godini (tabela 90.), dok međusobni uticaj faktora (A  $\times$  B) na sadržaj As u kori krtole u 2013. i 2014. godini nije bio statistički značajan.

Uticaj oba ispitivanja faktora: sistema gajenja (faktor A) i sorte (faktor B), kao i njihova interakcija (A  $\times$  B) na sadržaj As u jezgru krtole nije bio značajan ni u jednoj godini ispitivanja (tabela 90.).

Kod sorti Jelly, Red Fantasy i Laura, u sva tri ispitivana sistema gajenja i u trogodišnjem proseku je utvrđen znatno veći sadržaj arsena (As) u kori krtole, u odnosu na konstatovan sadržaj As u jezgru krtole (tabela 89). Ista tendencija sadržaja As konstatovana je i kod sorte Marabel u konvencionalnom i integralnom sistemu gajenja, dok je u organskom sistemu gajenja zabeležen veći sadržaj As u jezgru krtole, u odnosu sadržaj As utvrđen u kori krtole (tabela 91.).

Tab. 91. Prosečan sadržaj As ( $\mu\text{g/g}$ ) u kori i jezgru krtole za period 2013-2015. godina

S. gaj.	God.	Marabel		Jelly		Red Fantasy		Laura	
		Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Kon.	2013	0,017	0,008	0,048	0,012	0,018	0,002	0,030	0
	2014	0,045	0,090	0,021	0,042	0,099	0,028	0,039	0,046
	2015	0,218	0,139	0,208	0,147	0,110	0,150	0,232	0,166
	Prosek	0,093	0,079	0,092	0,067	0,076	0,060	0,100	0,071
Int.	2013	0,004	0,037	0,045	0,035	0,036	0,004	0,018	0
	2014	0,055	0,066	0,032	0,047	0,088	0,052	0,040	0,030
	2015	0,277	0,129	0,375	0,142	0,308	0,177	0,217	0,149
	Prosek	0,112	0,077	0,151	0,075	0,144	0,078	0,092	0,060
Org.	2013	0,018	0	0,049	0,022	0,021	0,007	0,082	0
	2014	0,079	0,043	0,094	0,057	0,037	0,046	0,019	0,032
	2015	0,142	0,359	0,219	0,189	0,198	0,130	0,262	0,129
	Prosek	0,080	0,134	0,121	0,089	0,085	0,061	0,121	0,054
Ukupan prosek		0,095	0,097	0,121	0,077	0,102	0,066	0,104	0,062

Kod sorti Marabel i Jelly u trogodišnjem proseku posmatrano po sistemima gajenja najveći sadržaj As u kori krtole utvrđen je u integralnom sistemu gajenja, dok je najveći sadržaj As u jezgru krtole konstatovan u organskom sistemu gajenja (tabela 91.).

Posmatrano po sistemima gajenja kod sorte Red Fantasy u trogodišnjem proseku najveći sadržaj As u kori i jezgru krtole utvrđen je u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj As u kori i jezgru krtole konstatovan u konvencionalnom sistemu gajenja (tabela 91.).

I kod sorte Laura, najveći sadržaj As u kori krtole utvrđen je u organskom sistemu gajenja, dok je najveći sadržaj u jezgru krtole ustanovljen u konvencionalnom sistemu gajenja (tabela 91.).

Najveći sadržaj As u kori i jezgru krtole, u svim sistemima gajenja i kod svih ispitivanih sorti, ustanovljen je u 2015. godini, dok je najmanji sadržaj arsena zabeležen u 2013. godini (tabela 91.).

U ukupnom proseku kod sorti Jelly, Red Fantasy i Laura ustanovljen je veći sadržaj As u kori krtole, u odnosu konstatovan sadržaj As u jezgru krtole, dok je kod sorte Marabel konstatovana približno isti sadržaj As u kori i jezgru krtole (tabela 91.).

#### 4.2.6.16. Sadržaj žive (Hg) u kori i jezgru krtole ( $\mu\text{g/g}$ )

Analiza sadržaja žive-Hg u kori krtole pokazala je vrlo značajne razlike pod uticajem sorte (faktor B) samo u 2013. godini (tabela 92.), dok uticaj sistema gajenja (faktor A) i međusobne interakcije faktora ( $A \times B$ ) nije bio statistički značajan.

Uticaoj oba ispitivana faktora: sistema gajenja (faktor A) i sorta (faktor B), kao i njihova interakcija (A × B) na sadržaj Hg u jezgru krtole nije bio statistički značajan u 2013. godini (tabela 92.).

Tab. 92. Uticaoj sistema gajenja i sorte na sadržaj Hg u kori i jezgru krtole u periodu 2013.-2015. godina

Faktori	2013		2014		2015	
	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Sistem gajenja (A)	nsz	nsz	-	-	-	-
Sorta (B)	**	nsz	-	-	-	-
A × B	nsz	nsz	-	-	-	-

(\*) statistički značajna razlika, (\*\*) stat. vrlo značajna razlika i (nsz) nema stat. znač. razlike

Prisustvo žive (Hg), kod svih ispitivanih sorti i u sva tri sistema gajenja u kori i jezgru krtola nije uopšte utvrđeno u 2013. godini (tabela 93.).

Tab. 93. Prosečan sadržaj Hg (µg/g) u kori i jezgru krtole za period 2013-2015. godina

S. gaj.	God.	Marabel		Jelly		Red Fantasy		Laura	
		Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro	Kora	Jezgro
Kon.	2013	0,004	0,006	0	0,001	0,029	0	0,003	0,003
	2014	0	0	0	0	0	0	0	0
	2015	0	0	0	0	0	0	0	0
	Prosek	0,001	0,002	0	0,0003	0,010	0	0,001	0,001
Int.	2013	0	0,006	0	0	0,011	0,020	0,011	0,002
	2014	0	0	0	0	0	0	0	0
	2015	0	0	0	0	0	0	0	0
	Prosek	0	0,002	0	0	0,004	0,007	0,004	0,0007
Org.	2013	0,002	0,003	0	0	0,010	0,005	0	0
	2014	0	0	0	0	0	0	0	0
	2015	0	0	0	0	0	0	0	0
	Prosek	0,0007	0,001	0	0	0,003	0,002	0	0
Ukupan prosek		0,0006	0,0017	0	0,0001	0,0057	0,0030	0,0017	0,0006

U sva tri ispitivana sistema gajenja u 2013. godini konstatovan je kod sorte Marabel veći sadržaj Hg u jezgru krtole, u odnosu na zabeležen sadržaj Hg u kori krtole. (tabela 93.)

## 5. ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata u trogodišnjim istraživanjima uticaja sistema gajenja na produktivnost, kvalitet i biološku vrednost krtola krompira možemo izvesti sledeće zaključke:

1. Agroekološki uslovi severne Bosne po godinama ispitivanja (2013-2015. godina) značajno su se razlikovali, što je uticalo na različit razvoj morfoloških i produktivnih osobina krompira, kao i na kvalitet i biološku vrednost krtola i pojavu bolesti i štetočina u usevima krompira.

2. Najveći broj primarnih nadzemnih izdanaka po biljci u trogodišnjem proseku posmatrano po ispitivanim sistemima gajenja ustanovljen je kod konvencionalnog sistema gajenja - 4,20, zatim nešto manji kod integralnog - 4,04, dok je najmanji broj PNI po biljci konstatovana u organskom sistemu gajenja - 3,73. Ovakvi rezultati su očekivani, jer u uslovima konvencionalnog sistema gajenja, gde usevu krompira stoji na raspolaganju dovoljna količina pristupačnog azota i gde se izvodi adekvatna zaštita od bolesti i štetočina, realno je očekivati njihovu najveću produkciju.

Najveći broj nadzemnih stabala po biljci u trogodišnjem proseku utvrđena je kod sorte Red Fantasy - 4,34, zatim kod sorte Laura - 4,08, odnosno kod sorte Jelly - 3,87, dok je najmanji broj PNI po biljci konstatovana kod sorta Marabel - 3,67.

U trogodišnjem proseku kod sorte Red Fantasy zabeležen je najveći broj PNI po biljci na sva tri sistema gajenja, dok je najmanji broj PNI po biljci u svim ispitivanim sistemima gajenja ustanovljen kod sorte Marabel.

Na osnovu trogodišnjih istraživanja možemo zaključiti da je broj primarnih nadzemnih izdanaka po biljci karakterističan za svaku sortu, ali može značajno varirati pod uticajem sistema gajenja i različitih meteoroloških uslova.

Ovde treba istaći da je za većinu sorti krompira u našim agroekološkim uslovima karakteristično povećanje broja nadzemnih stabala po biljci i ukupne mase habitusa, koji često ne utiču pozitivno na dobijanje većih prinosa, jer tokom vegetacionog perioda krompira temperaturni i vodni režim zemljišta jako limitiraju procese tuberizacije i nalivanja krtola, a samim tim i veće skladištenje organske materije u krtolama.

3. Ispitivani faktori su u vrlo značajnoj meri uticali na broj krtola po biljci. Od sistema gajenja, odnosno od tehnologije proizvodnje i sorte-genotipa zavisi razviće

mlade biljke krompira u prvim fazama razvoja, koji prvenstveno kroz broj obrazovanih nadzemnih stabala po biljci, direktno definišu broj krtola po biljci.

Prema očekivanju, najveći broj krtola po biljci utvrđen je konvencionalnom sistemu gajenja - 16,53, zatim u integralnom sistemu gajenja - 15,79, dok je najmanji broj krtola po biljci ustanovljen u organskom sistemu gajenja - 12,64. Broj krtola po biljci u trogodišnjem proseku varirao je u uskom intervalu po ispitivanim sistemima gajenja.

Posmatrano po sortama u ukupnom trogodišnjem proseku, najveći broj krtola po biljci ustanovljen je kod sorte Laura - 16,39, zatim kod sorte Marabel - 16,07, odnosno kod sorte Jelly - 13,80, dok je najmanji broj krtola po biljci ustanovljen kod sorte Red Fantasy - 13,69.

Možemo zaključiti da je produktivna osobina broj krtola po biljci bila neposredno određena važnom morfološkom osobinom, brojem primarnih nadzemnih izdanaka po biljci. Tendencije ispoljavanja ispitivane osobine broj krtola po biljci po analiziranim faktorima, su jasne i u konvencionalnom i integralnom sistemu gajenja, ali su u organskom sistemu gajenja još izrazitije.

4. Između ispitivanih sistema gajenja utvrđene su vrlo značajne razlike u prinosu sitnih krtola. Posmatrano po sistemima gajenja, najveći prinos sitnih krtola u trogodišnjem proseku ustanovljen je u konvencionalnom sistemu - 4,79 t ha<sup>-1</sup>, zatim u integralnom - 4,57 t ha<sup>-1</sup>, dok je najmanji konstatovam u organskom sistemu gajenja - 3,71 t ha<sup>-1</sup>.

Najveća zastupljenost sitnih krtola u ukupnom prinosu u trogodišnjem proseku konstatovana je u organskom sistemu gajenja - 9,24%, zatim u integralnom sistemu gajenja gde iznosi 8,16%, dok je najmanja zastupljenost sitnih krtola u ukupnom prinosu utvrđena u konvencionalnom sistemu i iznosi 8,14%.

Suprotno očekivanjima, zastupljenost sitnih krtola u ukupnom prinosu za period 2013-2015. godina je neznatno veća, za 1 do 3% u organskom sistemu gajenja, u odnosu na zastupljenost sitnih krtola u ukupnom prinosu krtola u konvencionalnom sistemu gajenja.

Mada se očekivalo mnogo veće učešće sitnih krtola u ukupnom prinosu (čak do 50%) u organskom sistemu gajenja, prvenstveno kao posledica neadekvatne zaštite od bolesti i štetočina, naročito od plamenjače (*Phytophthora infestans*), odnosno usled nedovoljne pristupačnosti azota u zemljištu u organskom sistemu gajenja (režim ishrane-đubrenje) to nije ustanovljeno ovim ispitivanjima.



Ovakvi rezultati ukazuju da se dobrom tehnologijom gajenja (precizno navodnjavanje, plodored i zelenišno đubrenje) i u organskom sistemu gajenja može postići niže učešće sitne frakcije u ukupnom prinosu krtola.

Kod srednje rane sorte Marabel utvrđen je najveći prinos sitnih krtola na svim ispitivanim sistemima gajenja u trogodišnjem proseku, što je posledica većeg broja krtola po biljci po godinama izvođenja istraživanja i u trogodišnjem proseku, usled genetske predisponiranosti ove sorte da formira veći broj krtola po biljci. Najmanji prinos sitnih krtola u trogodišnjem proseku utvrđen je kod sorte Red Fantasy.

Najveći prinos sitnih krtola u trogodišnjem proseku utvrđen je kod sorte Marabel - 5,20 t ha<sup>-1</sup>, zatim kod sorte Laura - 4,26 t ha<sup>-1</sup>, odnosno kod sorte Jelly - 4,23 t ha<sup>-1</sup>, dok je najmanji prinos sitnih krtola konstatovan kod sorte Red Fantasy - 3,73 t ha<sup>-1</sup>. Kao posledica većeg broja formiranih krtola po biljci u trogodišnjem proseku, utvrđenog kod dve srednje rane sorte Laura i Marabel, posledično je ustanovljen i veći prinos sitnih krtola prema trogodišnjem proseku.

5. Među ispitivanim sistemima gajenja ustanovljene su veoma značajne razlike u prinosu tržišnih krtola u meteorološki nepovoljnijim 2014. i 2015. godini sa visokim padavinama i višom relativnom vlažnosti vazduha (plamenjača - *Phytophthora infestans* i većeg ispiranja azota iz zemljišta), dok u povoljnijoj 2013. godini između sistema gajenja nije konstatovana značajna razlika u prinosu tržišnih krtola.

Kao što je i očekivano u sve tri godine ispitivanja najmanji prinos tržišnih krtola konstatovan je u organskom sistemu gajenja, dok je najveći prinos tržišnih krtola ostvaren u konvencionalnom sistemu gajenja. Posmatrano po sistemima gajenja najveći prinos tržišnih krtola u trogodišnjem proseku ustanovljen je u konvencionalnom sistemu - 54,04 t ha<sup>-1</sup>, zatim u integralnom - 51,45 t ha<sup>-1</sup>, dok je najmanji prinos tržišnih krtola konstatovan u organskom sistemu gajenja - 36,46 t ha<sup>-1</sup>.

U trogodišnjem proseku u organskom sistemu gajenja ostvaren je za 17,58 t ha<sup>-1</sup>, ili 32,53% manji prinos tržišnih krtola, u odnosu na prinos tržišnih krtola postignut u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je u odnosu na integralni sistem gajenja za 14,99 t ha<sup>-1</sup>, ili 29,14% manji prinos tržišnih krtola u organskoj proizvodnji. Drugim rečima trogodišnji prosečan prinos tržišnih krtola u organskom sistemu gajenja bio je na nivou 67,47% od prinosa tržišnih krtola u konvencionalnom sistemu gajenja, odnosno na 70,86% od prinosa u integralnom sistemu gajenja.

Posmatrano po godinama izvođenja ogleda, u proseku najveći prinos tržišnih krtola 52,81 t ha<sup>-1</sup> utvrđen je u 2013. godini, zatim u 2014. godini 45,24 t ha<sup>-1</sup>, dok je

prosečno najmanji prinos tržišnih krtola 43,89 t ha<sup>-1</sup> ustanovljen u 2015. godini. Prinos tržišnih krtola u 2013. godini bio je u proseku vrlo značajno veći u odnosu na 2014. i 2015. godinu.

Najveći prinos tržišnih krtola 73,10 t ha<sup>-1</sup> utvrđen je kod srednje kasne sorte Jelly u 2015. godini u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji prinos tržišnih krtola od 19,25 t ha<sup>-1</sup> takođe je konstatovan u 2015. godini kod srednje rane sorte Red Fantasy zbog rane defolijacije u organskom sistemu gajenja usled pojave bakterijskog oboljenja „crne noge“ krompira.

U trogodišnjem proseku najveći prinos tržišnih krtola, utvrđen je kod srednje kasne sorte Jelly - 52,35 t ha<sup>-1</sup>, zatim kod sorte Marabel - 49,91 t ha<sup>-1</sup>, odnosno kod sorte Laura - 43,52 t ha<sup>-1</sup>, dok je najmanji prinos tržišnih krtola konstatovan kod sorte Red Fantasy - 43,39 t ha<sup>-1</sup>.

Kod srednje rane sorte Marabel najveći prinos tržišnih krtola utvrđen je u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je u integralnom i organskom sistemu gajenja najveći prinos tržišnih krtola zabeležen kod srednje kasne sorte Jelly. Visok prinos tržišnih krtola kod srednje kasne sorte Jelly je rezultat genetičke predispozicije ove sorte da formira izuzetno visoke prinose sa velikim udelom tržišnih krtola srednje do velike krupnoće, vrlo visoke ujednačenosti.

Najmanji prinos tržišnih krtola u trogodišnjem proseku u konvencionalnom i integralnom sistemu gajenja konstatovan je kod sorte Red Fantasy, dok je u organskom sistemu gajenja najmanji prinos tržišnih krtola ustanovljen kod sorte Laura.

Možemo konstatovati da u uslovima severne Bosne za postizanje visokih tržišnih prinosa treba gajiti sortu Marabel u konvencionalnom sistemu gajenja, dok u integralnom i organskom sistemu gajenja za dobijanje visokih prinosa tržišnih krtola treba gajiti sortu Jelly.

6. Ista pravilnost uticaja sistema gajenja po godinama istraživanja na prinose tržišnih krtola ispoljila je se i u analizi zavisnosti ukupnog prinosa krtola od sistema zemljoradnje.

U trogodišnjem proseku, posmatrano po sistemima gajenja, najveći ukupan prinos krtola ustanovljen je u konvencionalnom sistemu - 58,83 t ha<sup>-1</sup>, zatim u integralnom - 56,01 t ha<sup>-1</sup>, dok je najmanji ukupan prinos krtola konstatovan u organskom sistemu gajenja - 40,17 t ha<sup>-1</sup>.

U trogodišnjem proseku u organskom sistemu gajenja ostvaren je za 18,66 t ha<sup>-1</sup>, ili 31,72% manji ukupan prinos krtola, u odnosu na ukupan prinos krtola postignut u

konvencionalnom sistemu gajenja, dok je u odnosu na integralni sistem gajenja, ukupan prinos krtola u organskoj proizvodnji bio manji za 15,84 t ha<sup>-1</sup>, ili 28,28%. Drugim rečima, trogodišnji prosečan ukupan prinos krtola u organskom sistemu gajenja bio je na nivou 68,28% od ukupnog prinosa krtola u konvencionalnom sistemu gajenja, odnosno na nivou 71,72% od integralnog sistema gajenja.

Najveći ukupan prinos krtola u trogodišnjem proseku, utvrđen je kod sorte Jelly - 56,58 t ha<sup>-1</sup>, zatim kod sorte Marabel - 55,10 t ha<sup>-1</sup>, odnosno kod sorte Laura - 47,78 t ha<sup>-1</sup>, dok je najmanji ukupan prinos krtola konstatovan kod sorte Red Fantasy - 47,21 t ha<sup>-1</sup>.

Ukupan prinos krtola ima isti trend kao i prinos tržišnih krtola po ispitivanim sistemima gajenja. Kod sorte Marabel u trogodišnjem proseku utvrđen je najveći ukupan prinos krtola u konvencionalnom sistemu gajenja, dok je u integralnom i organskom sistemu gajenja najveći ukupan prinos krtola zabeležen kod sorte Jelly. Najmanji ukupan prinos krtola u trogodišnjem proseku u konvencionalnom sistemu gajenja konstatovan je kod sorte Red Fantasy, dok je u integralnom i organskom sistemu gajenja najmanji ukupan prinos krtola ustanovljen kod sorte Laura.

Sorta Jelly je srednje kasna sorta i ima najveću genetičku predispoziciju da formira najveći ukupan prinos krupnih krtola ujednačene veličine, u poređenju sa ostale tri sorte, koje imaju kraći vegetacioni period i pripadaju grupi srednje ranih sorti.

Na osnovu dobijenih rezultata ukupnog prinosa krtola možemo zaključiti da sortu Marabel treba gajiti u konvencionalnom sistema gajenja, dok je sorta Jelly pokazala sigurne i stabilne prinose u integralnom i organskom sistema gajenja, a u nepovoljnim uslovima, ispoljila relativno veliku otpornost prema plamenjači i alternariji.

7. Sadržaj skroba u kori krtole veoma značajno je varirao pod uticajem različitog sistema gajenja. U trogodišnjem proseku posmatrano po sistemima gajenja, najveći sadržaj skroba u kori krtole ustanovljen je u konvencionalnom sistemu - 29,80%, zatim u integralnom - 26,15%, dok je najmanji sadržaj skroba u kori krtole konstatovan u organskom sistemu gajenja - 26,14%.

Kao što je i očekivano, najveći sadržaj skroba u kori krtole u trogodišnjem proseku utvrđen je kod srednje kasne sorte sorte Jelly - 30,08%, zatim kod sorte Red Fantasy - 27,19%, odnosno kod sorte Marabel - 26,80%, dok je najmanji sadržaj skroba u kori krtole konstatovan kod sorte Laura - 25,39%. Najveći sadržaj skroba u kori krtole

kod srednje kasne sorte Jelly su rezultat dužeg vegetacionog perioda i dužeg perioda akumulacije organske materije.

Sadržaj skroba u sve tri godine istraživanja veći je u kori krtole u konvencionalnom sistemu gajenja u odnosu na integralni i organski sistem gajenja.

Posmatrano po godinama najveći utvrđen prosečan sadržaj skroba u kori krtole od 41,13% zabeležen je u 2015. godini, zatim od 20,70%, koji je konstatovan u 2014. godini, dok je najniži sadržaj skroba u krtoli od 20,25% utvrđen u 2013. godini.

8. Kao i kod sadržaja skroba u kori krtole, sadržaj skroba u jezgru krtole je veoma značajno varirao pod uticajem različitog sistema gajenja. U trogodišnjem proseku posmatrano po sistemima gajenja, najveći sadržaj skroba u jezgru krtole ustanovljen je u konvencionalnom sistemu - 74,11%, zatim u organskom sistemu gajenja - 70,18%, dok je najmanji sadržaj skroba u jezgru krtole konstatovan u integralnom sistemu gajenja - 69,98%.

Posmatrano po godinama, najveći utvrđen prosečan sadržaj skroba u jezgru krtole 74,92% zabeležen je u 2014. godini, zatim 74,22% ustanovljen u 2013. godini, dok je najniži sadržaj skroba u krtoli od 65,12% zabeležen u 2015. godini. U 2015. godini je utvrđen najveći prinos tržišnih krtola u konvencionalnom sistemu gajenja ( $55,13 \text{ t ha}^{-1}$ ).

Sadržaj skroba u 2013. i 2014. godini viši je u konvencionalnom sistemu gajenja, u odnosu na konstatovan procenat skroba u jezgru krtole u integralnom i organskom sistemu gajenja, dok je u 2015. godini utvrđeno potpuno obrnuto.

Najveći sadržaj skroba u jezgru krtole u trogodišnjem proseku utvrđen je kod sorte Red Fantasy - 72,29%, zatim kod sorte Marabel - 71,32%, odnosno kod sorte Laura - 71,10%, dok je najmanji sadržaj skroba u jezgru krtole konstatovan kod sorte Jelly - 70,98%.

Najniži sadržaj skroba u jezgru krtole u trogodišnjem proseku kod sorte Jelly, konstatovan je kao posledica najvećeg tržišnog prinosa i ukupnog prinosa u trogodišnjem proseku. Ovakvi rezultati su očekivani, jer generalno posmatrano, krupnije krtole poseduju niži sadržaj skroba u odnosu na sitnije krtole.

Sadržaj skroba u jezgru krtole u ukupnom trogodišnjem proseku za sve ispitivane sorte iznosi 71,42%, i veći je za 44,05% od ukupnog trogodišnjeg utvrđenog 27,37% sadržaja skroba u kori krtole.

9. Ispitivani faktori uticali su veoma značajno na sadržaj šećera saharoze, glukoze i fruktoze u kori i jezgru krtole. U ukupnom proseku veći sadržaj tri

najzastupljenija šećera utvrđen je u jezgru krtole, u odnosu na konstatovan sadržaj ova tri šećera u kori krtole.

Najveći sadržaj šećera saharoze, glukoze i fruktoze u kori i jezgru krtole u ukupnom proseku ustanovljen je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu gajenja, dok je najmanji sadržaj šećera u kori i jezgru krtole zabeležen u organskom sistemu gajenja.

Posmatrano po sortama najveći sadržaj šećera saharoze, glukoze i fruktoze u trogodišnjem proseku ustanovljen je kod sorte Marabel, zatim kod sorte Red Fantasy, odnosno kod sorte Laura, dok je najmanji sadržaj ova tri šećera konstatovan kod sorte Jelly. Nizak nivo redukujućih šećera kod sorti Jelly i Laura, direktno preporučuje ove dve sorte kao veoma pogodne za industrijsku preradu.

U trogodišnjem proseku po ispitivanim sistemima gajenja najzastupljeniji je šećer saharoza, zatim fruktoza, dok je najmanje zastupljen šećer glukoza.

Na osnovu ovoga možemo zaključiti da se integralnim i organskim sistemom gajenja smanjuje sadržaj redukujućih šećera, koji u Milardovoj rekaciji dovode do pojave tamne boje prerađenih proizvoda, kao i nastajanja jedinjenja akrilamida koji je karcenogen.

10. Prema očekivanju utvrđen je znatno veći sadržaj ukupnih polifenola kod svih ispitivanih sorti u kori krtole, u odnosu sadržaj ukupnih polifenola konstatovan u jezgru krtole u sve tri godine ispitivanja.

Posmatrano po sortama najveći sadržaj polifenola u kori i jezgru krtole konstatovan je kod crvenih sorti Red Fantasy i kod sorte Laura, odnosno kod bele sorte Marabel, dok je najmanji sadržaj ukupnih polifenola zabeležen kod sorte Jelly, koja je prvenstveno namenjena za prženje i industrijsku preradu.

U sva tri ispitivana sistema gajenja, najveći sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole kod svih sorti, utvrđen je u 2014. godini kada je utvrđena najveća količina padavina i niža prosečna temperatura vazduha u odnosu na 2013. i 2015. godinu.

Prema očekivanju kod sorti crvene boje pokožice Red Fantasy i Laura ustanovljen je veći sadržaj ukupnih polifenola u kori i jezgru krtole, u odnosu na zabeležen sadržaj ukupnih polifenola u kori i jezgru krtole kod sorti bele boje pokožice Marabel i Jelly.

Posmatrano prema ispitivanim sistemima gajenja u ukupnom trogodišnjem proseku, najveći sadržaj ukupnih polifenola u kori krtole konstatovan je u organskom

sistemu gajenje, zatim u konvencionalnom sistemu, dok je najmanji konstatovan u integralnom sistemu gajenja.

Kada je u pitanju ukupan trogodišnji prosek sadržaja ukupnih polifenola u jezgru krtole, suprotno pretpostavci i rezultatima drugih autora, najveći sadžaj polifenola zabeležen je u konvencionalnom sistemu gajenja, zatim u integralnom sistemu, dok je najmanji zabeležen u organskom sistemu gajenja.

U ukupnom trogodišnjem proseku posmatrano prema svim ispitivanim sortama u konvencionalnom sistemu gajenja u ukupan sadržaj polifenola u kori krtole bio je veći za 58,54%, u odnosu na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole, dok je u integralnom i organskom sistemu gajenja ukupan sadržaj polifenola u kori krtole bio je veći za 59,22%, odnosno 68,03%, u odnosu na ukupan sadržaj polifenola u jezgru krtole.

Na osnovu dobijenih rezultata možemo konstatovati da veći sadržaj polifenola u krtoli (uglavnom hlorogene kiseline, koja je u fenolnim jedinjenjima zastupljena i do 80%) posebno izdvaja crvene sorte, kao potencijalno značajan izvor fitohemikalija u ljudskoj ishrani, sa značajnom ulogom u jačanju imuniteta i borbi protiv slobodnih radikala u organizmu čoveka, odnosno u povećanju otpornosti prema kardiovaskularnim oboljenjima, smanjenju pojave kancerskih i nervnih oboljenja.

11. Kao što se i očekivalo, kod svih ispitivanih sorti u trogodišnjem proseku antioksidativni kapacitet bio je veći u kori krtole, u odnosu na antioksidativni kapacitet ustanovljen u jezgru krtole. Ista tendencija u trogodišnjem proseku ustanovljena je i kod ukupnog sadržaja polifenola u kori i jezgru krtole.

Posmatrano po sortama u trogodišnjem proseku, kod onih crvene boje pokožice krtole: Red Fantasy i Laura, ustanovljen je veći antioksidativni kapacitet u poređenju sa sortama bele boje pokožice krtole: Marabel i Jelly.

Najveći antioksidativni kapacitet u trogodišnjem proseku konstatovan je kod sorte crvene boje pokožice Red Fantasy, zatim kod sorte Laura, odnosno kod sorte Marabel, dok je najmanji antioksidativni kapacitet zabeležen kod sorte Jelly. Potpuno identična tendencija utvrđena je i kod ukupnog sadržaja polifenola u kori i jezgru krtole.

Posmatrano po godinama izvođena ogleda, najveći antioksidativni kapacitet u jezgru krtole od 8442,9 mg/g utvrđen je u 2015. godini, zatim u 2013. godini - 3890,4 mg/g, dok je prosečna vrednost antioksidativnog kapaciteta u jezgru krtole od 3368,9 mg/g ustanovljena u 2014. godini, kada je zabeležena najveća količina padavina.

12. Sistem gajenja i sorta nisu značajno uticali na sadržaj vitamina C u krtoli u 2015. godini. Najveći sadržaj vitamina C u krtoli (162,2 mg/kg) utvrđen je kod

integralnog sistema gajenja, zatim kod organskog sistema gajenja (139,4 mg/kg), dok je najmanji sadržaj vitamina C u krtoli utvrđen kod konvencionalnog sistema gajenja (134,7 mg/kg).

Najveći prosečan sadržaj vitamina C u krtoli u 2015. godini zabeležen je kod sorte Jelly (164,3 mg/kg), zatim kod sorte Laura (150,4 mg/kg), odnosno kod sorte Red Fantasy (140,5 mg/kg), dok je najmanji sadržaj vitamina C u krtoli utvrđen kod sorte Marabel (126,3 mg/kg).

Integralnim i organskim sistemom gajenja povećava se produkcija askorbinske kiseline, a time se povećava i otpornost i kvalitet biljke krompira. Veća količina askorbinske kiseline, koja je jak antioksidans, pomaže biljkama u borbi protiv reaktivnih vrsta kiseonika (najčešće  $H_2O_2$ ), koji u biljnim ćelijama i tkivima nastaju kao posledica abiotičkog, ili biotičkog stresa.

Takođe, askorbinska kiselina vezuje gvožđe (Fe) gradeći helate, te na taj način sprečava reakciju gvožđa sa hlorogenim kiselinama tokom kuvanja i pojavu tamnjenje posle termičke obrade, koja predstavlja najnepoželjniji osobinu kvaliteta kod industrijskih proizvoda od krompira. Upravo je kod sorte Jelly u toku trogodišnjeg istraživanja konstatovana najmanja pojava bolesti.

13. Veći sadržaj makroelemenata kalijuma-K, kalcijuma-Ca i magnezijuma-Mg utvrđen je u kori krtole, u odnosu na sadržaj ovih makroelemenata u jezgru krtole. Ova tri minerala pojedinačno igraju veoma značajnu ulogu u kvalitetu i otpornosti krtola krompira.

Takođe je utvrđen veći sadržaj natrijuma-Na i selena-Se, u kori krtole, u odnosu na sadržaj konstatovan u jezgru krtole. Veći sadržaj minerala gvožđa-Fe, mangana-Mn i cinka-Zn zabeležen je u jezgru krtole, u odnosu na konstatovan sadržaj ovih minerala u kori krtole.

Kod sorti Jelly i Laura u trogodišnjem proseku kod sva tri ispitivana sistema gajenja utvrđen je veći sadržaj bakra (Cu) u kori krtole, u odnosu na konstatovan sadržaj Cu u jezgru krtole, dok je kod sorte Red Fantasy ustanovljena obrnuta situacija.

Takođe, kod sorti Marabel i Red Fantasy je sadržaj bakra-Cu veći u jezgru krtole, u odnosu na sadržaj bakra u kori krtole, dok je kod sorti Jelly i Laura utvrđena obrnuta tendencija.

Što se tiče sadržaja toksičnih metala: nikla-Ni, olova-Pb, kadmijuma-Cd, kobalta-Co, hroma-Cr, arsena-As i žive-Hg, veće vrednosti utvrđene su u kori krtole, u odnosu na sadržaj ovih teških metala ustanovljen u jezgru krtole.

Na osnovu visine tržišnog i ukupnog prinosa krtola u uslovima semiaridne klime severne Bosne, na zemljištu tipa aluvijum može se preporučiti:

- Za postizanje visokih prinosa sa velikim udelom tržišnih krtola u konvencionalnom sistemu gajenja treba gajiti sortu Marabel, dok u integralnom i organskom sistemu gajenja za dobijanje visokih prinosa preporučujemo sortu Jelly zbog dobre otpornosti prema patogenima krompira i velikog potencijala rodnosti.

- Za proizvodnji krompira za industrijsku preradu gde se zahteva visoko učešće krupnih krtola A klase, kao i povoljan profil šećera preporučujemo sorte Jelly i Laura, kod kojih je ustanovljen veoma nizak sadržaja šećera saharoze i redukujućih šećera (glukoze i fruktoze) posebno u integralnom i organskom sistema gajenja. Povoljan profil šećera kod ove dve sorte smanjuje mogućnost pojave promene boje (tamnjenje) i najstajanje neurtoksina-akrilamida u proizvodima krompira prilikom termičke obrade na visokim temperaturama, odnosno dobijanje zdravstveno bezbedne hrane u industriji krompira.

- Kod sorti Jelly i Laura utvrđen je veći sadržaj askorbinske kiseline u krtolama, što kod ove dve sorte smanjuje mogućnost pojave tamnjenja posle kuvanja, jer vitamin C gradi helate sa gvožđem i na taj način se sprečava reakciju Fe i hlorogenih kiselina tokom kuvanja i nastajanje plavo-sive boje (feri-dihlorogenih kiselina).

- Za dobijanje visokog sadržaja i širokog spektra fitohemikalija (polifenola i vitamina C) u krtolama sa antioksidativnim osobinama, koje su poznate kao korisni promoteri zdravlja i vrlo značajni u borbi protiv slobodnih radikala u ljudskom organizmu treba gajiti crvene sorte Red Fantasy i Laura.

- Upravo povećana biološka vrednost krtola krompira, odnosno veći antioksidativni kapacitet krtola, kao i povoljniji profil šećera dobijenih u organskom i integralnom sistemu gajenja treba da predstavlja jedan od osnovnih motiva proizvođača krompira da se više opredeljuju za organski i integralni sistem gajenja.



## 6. LITERATURA

- Абдукаримов Д.Т., Астанакулов Т. Э. (1985): Режим орошения скреспелих сортов картофеля. Картофель и овощи (3.85) :19.
- Affleck I., Sullivan J.A., Tarn R. and Falk D. (2008): Genotype by environment interaction effect in yield and quality of potato. *Can. J. Plant Sci.* 88: 1099-1107.
- Agrios G.N. (2005): Environmental effects on the development of infectious plant disease. *Plant Pathology*, 5th edition, Elsevier Academic Press, USA, 251-265.
- Ah-Hen K., Fuenzalida C., Hess S., Contreras A., Vega-Gálvez A., Lemus-Mondaca R. (2012): Antioxidant capacity and total phenolic compounds of twelve selected potato landrace clones grown in southern Chile. *Chilean Journal of Agricultural Research* 72(1) 3-9.
- Allen E.J., O'Brien P.J., Firman D. (1992): Seed tuber production and management. In the potato crop. *The Scientific Basis for Improvement*. 2<sup>nd</sup> edition (P.M. Harris) London:Champan and Hall: 247-291.
- Allen E.J. and Wurr D.C.E. (1992): Plant density. In P.M. Harris (ed.) *The potato crop: The scientific basis for improvement*. 2<sup>nd</sup> edition (P.M. Harris), London: Champan and Hall: 292-333.
- Al-Saikhan M.S., L.R. Howard and J.C. Miller JR. (1995): Antioxidant Activity and Total Phenolics in Different Genotypes of Potato (*Solanum tuberosum*, L.). *Journal of Food Science*, Vol. 60, Issue 2, 341-343,
- Alva A., Fan M., Qing C., Rosen C., Ren H. (2011): Improving nutrient-use efficiency in Chinese potato production: experiences from the United States. *J. Crop Improv.* 25, 46-85.
- André C.M., Oufir M., Guignard C., Hoffmann L., Hausman J.F., Evers D., Larondelle Y. (2007): Antioxidant profiling of native Andean potato tubers (*Solanum tuberosum* L.) reveals cultivars with high levels of beta-carotene, alpha-tocopherol, chlorogenic acid, and petanin. *J Agric Food Chem.* 55, (26): 10839-10849.
- Asiedu S.K., Astatkie T., Yiridoe E.K. (2003): The effect of seed-tuber physiological age and cultivar on early potato production. *J. Agron.&Crop Sci.* Vol. 189:176-184.
- Baker B.P., Benbrook C.M., Groth E., Benbrook K.L. (2002): Pesticide residues in conventional, integrated pest management (IPM)-grown and organic foods:

- insights from three US data sets. *Food Additives and Contaminants* 19: 427-446.
- Barčik Biljana, Bročić Z., Momirović N., Đekić R., Bogdanović Zorica (2003):  
 Produktivne osobine krompira u agroekološkim uslovima Srbije. *Journal of Scientific Agricultural Research*, Vol. 64, (3-4): 91-97.
- Barkley S. (2005): *Botany of the Potato Plant*. Agriculture, Food and Rural Development, Government of Alberta: 1-6.
- Bártová V., Bárta J., Diviš J., Švajner J., Peterka J. (2009): Crude protein content in tubers of starch processing potato cultivars in dependence on different agro-ecological conditions. *Journal Central European Agriculture*, 10(1), 57-66.
- Bašović M., Velagić-Habul E., Čmelik Z. (1980): Količina nekih elemenata u nadzemnom dijelu, korijenu i krtoli krompira sorte Eba. *Arhiv za poljoprivredne nauke* Vol.41.(141): 5-16.
- Beecher G.R. (1999): Phytonutrients' role in metabolism: Effects of resistance to degenerative processes. *Nutrition Revue* 57: 3-6.
- Ben Khedher M. and Ewing E.E. (1985): Growth analysis of eleven potato cultivars in the greenhouse under long photoperiods with and without heat stress. *American Potato Journal*, Vol. 62: 537-554.
- Bennett S.M., Tibbitts T.W., Cao W. (1991): Diurnal temperature fluctuation effects on potatoes grown with 12h photoperiod. *American Potato Journal*. Vol. 68: 81-86.
- Benoit G.R., Grant W.J., Devine O.J. (1986): Potato top growth as influenced by day-night temperature differences. *Agronomy Journal*, Vol. 78(2): 264-269.
- Bernardi P., Bugarčić Ž., Živkov G., Jordanović O., Moravčević Đ., Farkaš F., Ivanović M., Bročić Z. (2004): *Krompir*, FAO: 1-21.
- Bethke C.P., Sabba R., Bussan A. (2009): Tuber Water and Pressure Potentials Decrease and Sucrose Contents Increase in Response to Moderate Drought and Heat Stress. *Am. Jou. Pot. Res.* Vol. 86 (6), 519-532.
- Beukema H.P. and D.E. van der Zaag (1979): *Potato improvement some factors and facts*. Wageningen, The Netherlands:1-222.
- Beukema H.P., and D.E. van der Zaag (1990): *Introduction to potato production*. Pudoc, Wageningen, The Netherlands, pp. 1-208.
- Biemelt S, Hajirezaei M, Hentschen E, Sonnewald U. (2000): Comparative analysis of abscisic content and starch degradation during storage of tubers harvested of different potato varieties. *Potato Res* 43:371–382.
- Blokhina O., Virolainen E., Fagerstedt K.V. (2003): Antioxidants, oxidative damage

- and oxygen deprivation stress: a review. *Annals of Botany* 91:179-194.
- Bodlender K.B.A. (1963): Influence of temperature, radiation and photoperiod on development and yield. *The growth of the potato. Proceedings of the 10th Easter School Agricultural Science, University of Nottingham*,: 199-210.
- Bodlender K.B.A. (1963): *The growth of potato*, ed. Ivins, J.D., and Milthorpe, F.L. Butterworths, London, p. 247-262.
- Bohl W.H., Olsen N., Love S.L., Nolte P. (2003): Seed and planting management. In *Potato Production Systems. Publ. Univ. Idaho Extension. Chap. 7: 91-114.*
- Bokx de J.A. and J.P.H. van der Want (1987): *Viruses of potatoes and seed-potato production, Second edition. Purdoc Wageningen, Centre for Agricultural publishing and Documentation (Pudoc): 1-259.*
- Borah M.N. and F.L. Milthorpe (1962): Growth of the potato as influenced by temperature. *Indian Journal of Plant Physiology Vol. 5: 53-72.*
- Bošnjak Đ. (1994): Potrebe krompira za vodom u klimatskim uslovima Vojvodine. *Savremena poljoprivreda, van. br. 42: 436-440.*
- Bošnjak Đ. (2006): Efekt navodnjavanja i predzalivne vlažnosti zemljišta na prinos i kvalitet krompira. *Tematski zbornik-zdravstveno bezbedna hrana : 143-150.*
- Brandt K., Leifert C., Sanderson R., Seal C. J. (2011): Agroecosystem management and nutritional quality of plant foods: the case of organic fruits and vegetables. *Crit. Rev. Plant Sci.* 2011, 30, 177–197.
- Brat P., Georgè S., Bellamy A., Du Chaffaut L., Scalbert A., Mennen L., Arnault N. and Amiot M.J. (2006): Daily polyphenol intake in France from fruit and vegetables. *J. Nutr.* 136:2368-2373.
- Bročić Z. i Mišović M. (1993): Uticaj dužine naklijavanja na formiranje krtola i prinos krompira. *Zb. rad. II savetovanje mladih istraživača Srbije, Beograd: 64-68.*
- Bročić Z., Ž. Dolijanović, D. Poštić, D. Milošević, Jasna Savić (2016): Yield, Tuber Quality and Weight Losses During Storage of Ten Potato Cultivars Grown at Three Sites in Serbia. *Potato Research, DOI:10.1007/s11540-015-9311-7, 1-14.*
- Brown P.H. and Blake M. (2001): Improving seed potato production. *University of Tasmania, The Department of Primary Industries, Water and Environment and Industry Horticulture Australia Ltd, Final Report PT98008 (2001) [Contract Report] :1-4.*
- Brown P.H., B. Beattie, Laurence R. (2003): Intergenerational effects on seed potato physiological ageing. *ISHS Acta Horticulturae Vol. 619: 241-249.*

- Brown C. R. (2005): Antioxidants in potato. *Am J Potato Re.* 82: 163-172.
- Brown C.R., Haynes K.G., Moore M., Pavek M.J., Hane D.C., Love S.L., Novy R.G., Miller Jr., J.C. (2012): Stability and broad-sense heritability of mineral content in potato: Calcium and magnesium. *Am. J. Potato Res.* 89, 255–261.
- Bugarčić Ž., Bročić Z., Kovačević D. (1994): Proučavanje nekih perspektivnih hibrida krompira u različitim agroekološkim uslovima. *Savremena poljoprivreda*, Vol. 42: 404-408.
- Bugarčić Ž. (2000): Krompir tehnologija proizvodnje, skladištenje i zaštita: 1-50.
- Букасов С.М., Камераз А.Ј. (1972): Селекция и семеноводство картофеля. *Колос*, , Ленинград, 217-254.
- Burgos G., Auqui S., Amoros W., Salas E., Bonierbale M. (2009): Ascorbic acid concentration of native Andean potato varieties as affected by environment, cooking and storage. *J Food Compos Anal.* 22: 533-538.
- Burton W.G. (1989): *The potato*, ed. Longman, Sci & Tech, London:1-741.
- Burton W.G., van Es A., Hartmans K.J. (1992): The physics and physiology of storage. In: Harris, P. (ed) *The potato crop*. Chapman and Hall, London: 608-727.
- Bus C.B. and Wustman, R. (2007): *The Canon of Potato Science*: 28. Seed Tubers. *Potato Research* Vol. 50: 319-322.
- Bussan A.J., Mitchell P.D., Copas M.E., Drilias M.J. (2007): Evaluation of the effect of density on potato yield and tuber size distribution. *Crop Sci.* Vol. 47: 2462-2472.
- Caldiz D.O. (2000): Analysis of seed and ware potato production system and yield constraints in Argentina. Wageningen University dissertation no. 2816: 1-196.
- Caliskan M. E. (1997): The effects of seed size, cating and planting density on growth, yield and economic value of the crop in the early potato production. PhD Thesis, Natural and Applied Sciences Institute, Cukurova University, Turkey. 1- 167.
- Camire M.E., Kubow S., Donnelly D.J. (2009): Potatoes and human health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 49:823-840.
- Canali S., Ciaccia C., Tittarelli F. (2012): Soil fertility management in organic potato: the role of green manure and amendment applications. in: in He et al. (eds.): *Sustainable Potato Production: Global Case Studies*. Springer 2012, 454.
- Cao W. and Tibbits T.W. (1995): Leaf emergence on potato stems in relation to thermal time. *Agronomy Journal* Vol. 87(3): 474-477.
- Chen J., Zhang H., Miao Y., Asakura M., (2010): Nondestructive Determination of Sugar Content in Potato Tubers Using Visible and Near Infrared Spectroscopy.

- Japan J. Of Food Engineering, Vol 11, (1), pp. 59-64.
- Chirinos R., Rogez H., Campos D., Pedreschi R., Larondelle Y. (2007): Optimization of extraction conditions of antioxidant phenolic compounds from mashua (*Tropaeolum tuberosum* Ruíz & Pavón) tubers. Separation and Purification Technology 55:217-225.
- Chu Y.F., Sun J., Wu X.Z., Liu R.H. (2002): Antioxidant and anti proliferative activities of common vegetables. Jour. of Agricultural and Food Chemistry 50:6910-6916.
- Colauzzi M., Mallica G. and Guarda G. (1999): Effect of thermal treatments with constant and fluctuating regimes on breking dormancy, influences on sprouting and on crop growing performance on the treated tubers. Proc. of 14 th Trienn. Conf. EARP, Sorento, Italy: 495-496.
- Cohen M. (2007): Environmental toxins and health-the health impact of pesticides. Aust. Fam. Physician 2007, 36, 1002-1004.
- Coleman W. K., LeBlanc J. and Morishita T. (1996): A rapid test for chemical maturity monitoring of tubers. Am. Potato J. 73: 501-507.
- Cooper J., Niggli U., Leifert C. (2007): Handbook of Organic Food Safety and Quality; CRC Press: Cambridge, United Kingdom, 2007.
- Cooper J., Sanderson, R., Cakmak I., Ozturk L., Shotton P., Carmichael A., Haghighi R. S., Tetard-Jones C., Volakakis N., Eyre M., Leifert C. (2011): Effect of organic and conventional crop rotation, fertilization, and crop protection practices on metal contents in wheat (*Triticum aestivum*). J. Agric. Food Chem. 2011,59, 4715–4724.
- Cordell D., Drangert J.-O., White S. (2009): The story of phosphorus: Global food security and food for thought. Global Environ. Change 2009, 19, 292-305.
- Curless M.A., Kelling K.A., Speth P.E. (2004): Nitrogen and phosphorus availability from liquid dairy manure to potatoes. Am. J. Potato Res. 82, 287-297.
- Curwen D. (1993): Water Management. In. R.C. Rowe (ed.) Potato Health Management. American Phytophological Society, St. Paul, MN: 67-75.
- Czerwiecki L. (2009): Współczesne poglądy na rolę przeciwutleniaczy roślinnych w profilaktyce chorób cywilizacyjnych. Roczniki Państwowego Zakładu Higieny, 60(3), 201–206.
- Ćota J., Španović M. (2000): Ispitivanje pogodnosti uzgoja novih inostranih sorti krompira u uslovima sarajevske regije. Arhiv za polj. nauke. Vol. 61(215):165-173.

- Ćota J. (2011): Prinos i kvaliteta novih ranih sorti krumpira u Bosni i Hercegovini. Proceedings. 46<sup>th</sup> Croatian and 6<sup>th</sup> International Symposium on Agriculture. Opatija: 677-680.
- Dale M.F.B., Griffiths D.W. and Todd D.T. (2003): Effects of genotype, environment, and postharvest storage on the total ascorbate content of potato (*Solanum tuberosum*) tubers. J. Agric. Food Chem. 51:244-248.
- Dangour A. D., Dodhia S. K., Hayter A., Allen E., Lock K., Uauy R. (2009): Nutritional quality of organic foods: A systematic review. Am. J. Clin. Nutr. 2009, 90, 680-685.
- Dardić M. i Dimitrić R. (2009): Influence of variety, seed tuber mass and number of sprouts on potato yield. Savremena poljoprivreda, Vol. 58(3-4): 23-29.
- De la Morena I., Guillen A., Garcia del Moral L.F. (1994): Yield development in potatoes as influenced by cultivar and the timing and level of nitrogen fertilization. Am. Potato Journal, Vol. 71: 165-173.
- Delanoy L., Schaupmeyer C., Ziprick D., Sullivan A. (2004): Adjusting Management According to Physiological Age of the Seed. Planting Management-Manitoba Agriculture: 1-5.
- De Ponti T., Rijk B., van Ittersum M.K. (2012): The crop yield gap between organic and conventional agriculture. Agricultural Systems 108, 1-9.
- Dessaleng Y. (2002): Implication of dormancy period of potato cultivars. at Adet. Plant Breeding Abstracts, Vol. 72(8):1430.
- De Wilde T., De Meulenaer B., Mestdagh F., Govaert Y., Vandeburie S., et al. (2005): Influence of storage practices on acrylamide formation during potato frying. J. Agric. Food Chem. 53: 6550-6557.
- Diretto G., Al-Babili S., Tavazza R., Papacchioli V., Beyer P., Giuliano G. (2007): Metabolic engineering of potato carotenoid content through tuber-specific overexpression of a bacterial mini-pathway. PLoS ONE. Issue 4, e350,1-8.
- Dordas C. (2008): Role of nutrients in controlling plant diseases in sustainable agriculture: a review. Agronomy for Sustainable Development, 28, 33-46.
- Dreyer I. (2014): Potassium (K<sup>+</sup>) in plants. Journal of Plant Physiology, 171, pp. 655.
- Duc G., Agrama H., Bao S., Berger J., Bourion V., De Ron A.M., Gowda C.L.L., Mikic A., Millot D., Singh K.B., Tullu A., Vandenberg A., Vaz Patta M.C., Warkentin T.D., Zong X. (2015): Breeding annual grain legumes for sustainable agriculture: New methods to approach complex traits and target new cultivar ideotypes.

Critical Reviews in Plant Sciences, 34, 381-411.

- Dwyer L.M. and Boisvert J.B. (1990): Response to irrigation of two potato cultivars (*Solanum tuberosum* L.) Kennebec and Superior. Can. Agric. Engr. Vol. 32: 197-203.
- Đokić A., Vasiljević Z., Bugarčić Ž. (1988): Uticaj načina formiranja gnezda krtola na njihov broj, krupnoću i prinos krompira. Zbornik radova Zavoda za krompir Guča, Sv. 6: 58-65.
- Đukić Ž., Milutinović S., Mladenović D. (2000): Varijabilnost produktivnih i kvalitativnih osobina nekih sorata krompira u uslovima Timočke krajine. Arhiv za poljop. Nauke. Vol. 61(215): 159-164.
- Easterwood G.W. (2002): Calcium's role in plant nutrition. Fluid Journal, Winter, 1-3.
- Eilers C., Hanf C.H. (1999): Contracts between farmers and farmers' processing co-operatives: A principal-agent approach for the potato starch industry. In: Galizzi G., Venturini L. (Eds.) Vertical Relationships and Coordination in the Food System Contributions to Economics. Physica-Verlag HD, pp. 267-284.
- Entz M.H., and LaCroix L.J. (1984): The effect of in-row spacing and seed-type on the yield and quality of potato cultivar. Am. Potato J. Vol. 61: 93-105.
- Eryigit T., Kumlay A.M., Yildirim B. (2014): Potato antioxidants: effect of environmental conditions and agronomical practices. 19 th Triennial Conference of the European Association for Potato Research, 6-11 July 2014, Abstract book. 288.
- Ewing E. E. (1981): Heat stress and tuberization stimulus. American Potato Journal, Vol. 58: 31-49.
- Ewing E.E. and Struik P.C. (1992): Tuber formation in potato: Induction, initiation and growth. Horticultural Reviews, Vol.14. Chapter 3: 89-198.
- Ezekiel R., Singh N., Sharma S., Kaur A. (2013): Beneficial phytochemicals in potato - a review. Food Research International, 50: 487-496.
- Fabeiro S., De Santo Olalha M., Juan J.A. (2001): Yield and size of deficit irrigated potatoes. Agric. Water Monography Vol.48: 255-266.
- FAO (2002): Vitamin C. In: Human Nutrition and Mineral Requirements, Report of a joint FAO/WHO expert consultation, Bangkok, 2002, Chapter 6
- Finamore A., Britti M. S., Roselli M., Bellovino D., Gaetani S., Mengheri E. (2004): Novel approach for food safety evaluation. Results of a pilot experiment to evaluate organic and conventional foods. J. Agric. Food Chem. 2004, 52,

7425-7431.

- Finckh M.R., Schulte-Geldermann E., Bruns C. (2006): Challenges to organic potato farming: disease and nutrient management. *Potato Research* 49, 27- 42.
- Friedman M. (1997): Chemistry, biochemistry, and dietary role of potato polyphenols. A review. *J. Agric. Food Chem.* 45:1523-1540.
- Firman D.M., O'Brian P.J., Allen E.J. (1992): Predicting the emergence of potato sprouts. *Journal of Agricultural Science, Cambridge.* 118: 55-61.
- Fulton D. and Fulton A. (2001): Seed Potato Quality: What is it and What can be done to improve it? Tasmanian Institute of Agricultural Research, GPO Box 252-54, Hobart Tas 7001.
- Geremew E.B., Steyn J.M., Annandale J.G. (2007): Evaluation of growth performance and dry matter partitioning on four processing potato (*Solanum tuberosum*) cultivars. *N.Z. J. Crop Hortic. Sci.* 35, 385-393.
- Gianquinto G., Goffart J.P., Olivier M., Guarda G., Colauzzi M., Dalla Costa L., Delle Vedove G., Vos J., Mackerron D.K.L. (2004): The use of hand-held chlorophyll meters as a tool to assess the nitrogen status and to guide nitrogen fertilization of potato crop. *Potato Research*, 47, 35-80.
- Gill P.A. and Waister P.D. (1987): Factors influencing stem number per tuber. *Potato Research*: 30, 140.
- Goodwin P.B. (1967): The control of branch growth of potato tubers. II The pattern on sprout growth. *J. exp. Bot.* 18: 87-99.
- Grajek W. (2004): Rola przeciwutleniaczy w zmniejszeniu ryzyka wystąpienia nowotworów i chorób układu krążenia. *Żywność Nauka Technologia Jakość*, 1(38), 3–11.
- Gregory L.E. (1956): Some factors of tuberization in the potato. *Annals of Botany* 43: 281-288.
- Gregory P.J. and Simmonds L.P. (1992): Water relations and growth potato. In P.M. Harris (E.D) *The Potato Crop-The scientific basis for improvement*, 2 ed. Chapman & Hall, London 214-246, Research report, 925. Pudoc Wagenin.: 72-88.
- Grice M.S. (1993): Physiological age of seed potatoes, its effect on growth and yield of subsequent crops. *Peelings* 38: 8-10.
- Griffiths D.W., Dale M.F.B., Morris W.L., Ramsay G. (2007): Effects of season and postharvest storage on the carotenoid content of *Solanum phureja* potato tubers. *J Agric Food Chem.* 55: 379-385.



- Groenwold J. (1982): Root growth of potato crops on marine clay soil. *Plant and Soil*. 94: 17-33.
- Gulluoglu L. and Arioglu H. (2009): Effects of seed size and in-row spacing on growth and yield of early potato in a mediterranean-type environment in Tukey. *African Journal of Agricultural Research* Vol. 4(5): 535-541.
- Guo J.H., Liu X.J., Zhang Y., Shen J.L., Han W.X., Zhang W.F.; Christie P.; Goulding K.W., Vitousek P.M., Zhang F.S. (2010): Significant acidification in major Chinese croplands. *Science* 2010, 327, 1008-1010.
- Gvozden G. (2014): Uticaj veličine međurednog rastojanja na produktivne osobine sorti krompira za industrijsku preradu. Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Beograd, 1-120.
- Haase N.U. (2007): The Canon of Potato Science: 48. Maillard Reaction. *Potato Research* 50: 407-409.
- Haase T., Schuler C., Hess J. (2007): The effect of different N and K sources on tuber nutrient uptake, total and graded yield of potatoes (*Solanum tuberosum* L.) for processing. *European Journal of Agronomy* 26, 187-197
- Hajšlova J., Schulzova V., Slanina P., Janne K., Hellenäs K. E., Andersson C. (2005): Quality of organically and conventionally grown potatoes: Four-year study of micronutrients, metals, secondary metabolites, enzymic browning and organoleptic properties. *Food Addit Contam.* 22, (6): 514-534.
- Hale A.L., Reddivari L., Nzaramba M.N., Bamberg J.B., Miller J.C. (2008): Interspecific variability for antioxidant activity and phenolic content among *Solanum* species. *American Journal of Potato Research* 85:332-341.
- Hasegawa D., R.M. Johnson, and W.A. Gould (1966): Effect of cold storage on chlorogenic acid content of potatoes. *Journal of Agricultural Food Chemistry* 14:165-169.
- Heaton S. (2001): Organic farming, food quality and human health. A review of evidence. Bistol, UK: The Soil Association. 1-87.
- Hercberg S., P. Galan, P. Preziosi, M. Alfaraz, C. Vasquez (1998): The potential role of antioxidant vitamins in preventing cardiovascular diseases and cancers. *Nutrition* 14:513-520.
- He W., Struik P.C., Wang J., Zhang X. (1998): Potencial and actual yilds of potato at different elevations and in different seasons in subtropical southwest China. *Journal of Agronomy and Crop Science*, Vol. 180: 93-99.

- Hirschi K. D. (2009): Nutrient Biofortification of food crops. *Annu Rev Nutr.* 29: 401-421.
- Huber D.M. (1994): The influence of mineral nutrition on vegetable diseases. *Horticultura Brasileira*, 12, 206-214.
- Huber M., van de Vijver L.P.L., Parmentier H., Savelkoul H., Coulier L., Wopereis S., Verheij E., van der Greef J., Nierop D., Hoogenboom R.A.P. (2010): Effects of organically and conventionally produced feed on biomarkers of health in a chicken model. *Br. J. Nutr.* 2010, 103, 663-676.
- Huber D.M., Jones J.B. (2013): The role of magnesium in plant disease. *Plant and Soil*, 368, 73-85.
- Ierna A., and B. Parisi (2014): Crop growth and tuber yield of “early” potato crop under organic and conventional farming. *Scientia Horticulturae* 165 (2014) 260–265.
- Ierna A., and Melilli M. G. (2014): Ascorbin Acid and Total Phenolic Content in Early Potatoes as Affected by Growing Season, Genotype and Harvest Time. *Proc. III IS on Human Health Effects of Fruits and Vegetables*, Eds.: B. Patil et al., *Acta Hort.* 1040, ISHS, 133-141.
- Ilin Ž. (1993): Uticaj đubrenja i navodnjavanja na prinos i kvalitet krompira. Univerzitet u Novom Sadu, Polj. fak., Doktorska disertacija: 1-108.
- Ilin Ž., Đurovka M., Marković V. (2000): Agrobiološke osnove za uspešnu proizvodnju krompira. *Arhiv za poljoprivredne nauke*. Vol. 61: 101- 113.
- Imas P., Bansal S.K. (1999): Potassium and integrated nutrient management in potato. *Global Conference on Potato*. New Delhi, India. <http://www.ipipotash.org/en/presentn/kinmp.php> (accessed 11.06.2014)
- Ingram K.T. and McCould D.E. (1984): Simulation of potato crop growth and development. *Crop Science* 24, 21-27.
- Iritani W.M., Thornton R., Weller L.D., O'Leary G. (1972): Relationships of seed size, spacing, stem numbers to yield of Russet Burbank potatoes. *Am. Potato J.* 49: 463-469.
- Iritani W.M., Weller L.D., Knowles W.R. (1983): Relationships between stem number, tuber set and yield of Russet Burbank potatoes. *Am. Potato J.* 60:423-431.
- Jakovljević M., Šušić S. (1965): Ispitivanje uticaja veličine sjemenskih krtola na prinos nekih sorata krompira. *Zb. radova zavoda za krompir Guča*, No. 1: 145-152.
- Jakovljević M. (1996): Nastanak i filogeneza razvoja kulturnih sorti krompira u vezi sa uslovima spoljne sredine. *Polj. aktuelnosti*, 5-6: 96-111.

- Jakovljević M. (1997): Fiziološka starost u procesu obrazovanja krtola krompira-aspekt proizvodnje zdravog semenskog materijala. *Polj. aktuelnosti*, 1-2: 107-118.
- Jakovljević M. (1997): Krompir. Nolit, Beograd: 1-257.
- Jarvan M., Edesi L, (2009): The effect of cultivation methods on the yield and biological quality of potato. *Agron. Res.* 7 (Special issue I), 289-299.
- Jevtić S. (1992): Posebno ratarstvo IP „Nauka“, Beograd:1-145
- Jovović Z. (2001): Uticaj načina suzbijanja korova na prinos sjemenskog usjeva različitih sorata krompira. Doktorska disertacija, Polj. Fakultet, Beograd, 1-196.
- Jovović Z. (2011): Utjecaj gustoće sadnje na prinos i druga produktivna svojstva krumpira. *Proceedings. 46<sup>th</sup> Croatian and 6<sup>th</sup> International Simposium on Agriculture.Opatija: 672-676.*
- Kang Y., Wang F.X., Liu S.P., Lou J. (2002): Effects on drip irrigation Frequency and total water application, with trickle and furrow systems. *Agriculture Water Management* 1: 21-31.
- Karafyllidis D.I., Georgakis D.N., Stauroplus N.I., Luizakis A. (1991): Effect of water stress during growing season on potato seed tubers dormancy period. *ISHS Acta Horticulturae Vol.449: 229-234.*
- Kelman A., McGuire R.G., Tzeng K.C. (1989): Reducing the severity of bacterial soft rot by increasing the concentration of calcium in potato tubers. In: Engelhard, A.V. (Ed.), *Soilborne plant pathogens: management of diseases with macro-and microelements.* APS Press, St. Paul, Minnesota, pp. 102-123.
- Khan I.A., Deadman M.L., Al-Nabhani H.S., Al-Habsi K.A. (2004): Interactions between Temperature and yield components in exotic potato cultivars grown in Oman. *Plant Breeding Abstracts*, Vol. 74, (6): 1011.
- King B.A., Stark J.C. (1997): Potato irrigation management. University of Idaho, College of Agriculture, <http://www.cals.uidaho.edu/edcomm/pdf/bul789>, Pristupljeno 10.09.2011: 1-5.
- Knowles N.R., Iritani W.M., Weller L.D. (1985): Plant growth response from aged potato seed tubers as affected by meristem selection and NAA. *Am. Potato J.* 62:289-300.
- Knowles N.R. and Botar G.I. (1991): Modeling the effect of potato seed tuber age on plant establishment. *Canadian Journal of Plant Science.* 71:1219-1232.
- Knowles R., Knowles L. and Kumar G.N.M. (2003): Stem number & set relationships for Russet Burbank, Ranger & Umatilla Russet potatoes in the Columbia Basin.

Potato Progress 3 (13).

- Knowles N.R. and Knowles L.O. (2006): Manipulating stem number, tuber set, and relationships for northern and southern-grown potato seed lots. *Crop Sci.* 46:284-296.
- Koda Y. and Okazawa Y. (1983): Influences of environmental, hormonal and nutritional factors on potato tuberisation in vitro. *Jpn. J. Crop Sci.* 52: 582-591.
- Kolbe H., Stephan-Beckmann S. (1997): Development, growth and chemical composition of the potato crop (*Solanum tuberosum* L.). II. Tuber and whole plant. *Potato Res.* 40, 135–153.
- Ковачевић Д., Момировић Н. (2000): Улога интегралних система сузбијања корола у концепту одрживе пољопривреде. Шести Конгрес о коровима. Зборник радова. Бања Ковиљача, 19-22 јуни: 116-151.
- Kovačević D., Momirović N. (2003): Sustainable farming systems - the concept toward environmental protection. 1st International symposium Food in the 21<sup>st</sup> Century. Book of proceedings, Subotica, 14-17, November, 196-211.
- Ковачевић Д. (2010): Заштита животне средине у ратарству и повртарству. Монографија, 2011. Пољопривредни факултет-Земун. 1-178.
- Kris-Etherton P.M., Hecker K.D., Bonanome A., Coval S.M., Binkoski A.E., Hilpert K.F., Griel A.E. (2002): Bioactive compounds in foods: their role in the prevention of cardiovascular disease and cancer. *American Journal Medicine*, 113, 71-88.
- Kuzniak E. and Urbanek H. (2000): The involvement of hydrogen peroxide in plant responses to stresses. *Acta Physiologiae Plantarum* 22:195-203.
- Lafta A.M. and Lorenzen J.H. (1995): Effect of high temperature on plant growth and carbohydrate metabolism in potato. *Plant Physiology* 109: 637-643.
- Lahlou O., Ouattar S., Ledent J. (2003): The effect of drouth and cultivar on growth parameters, yield and yield components of potato. *Agronomie*, Vol. 23, (3): 257-268.
- Lairon D. (2009): Nutritional quality and safety of organic food. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 2009, 30, 33-41.
- Lambert D.H., Powelson M.L., Stevenson W.R. (2005): Nutritional interactions influencing diseases of potato. *American Journal of Potato Research*, 82, 309-319.
- Lamont B. (2002): Physiological Age of potato seed. *The Vegetable and Small Fruit Gazette*. Vol. 6, No. 4. Pennsylvania State University: 4-6.

- Lauridsen C., Yong C., Halekoh U., Bugel S.H., Brandt K., Christensen L.P., Jorgensen H. (2008): Rats show differences in some biomarkers of health when eating diets based on ingredients produced with three different cultivation strategies. *J. Sci. Food Agric.* 88, 720-732.
- Lazić B., Đurovka M., Marković V., Ilin Ž. (1998): Povrtarstvo, Poljoprivredni Fakultet, Univerzitet Novi Sad: 243-265.
- Leszczyński W. (2012): Żywieniowa wartość ziemniaka i przetworów ziemniaczanych (Przegląd literatury). *Biul. IHAR*, 266, 5–20.
- Leszkowiat M. J., Barichello V., Yada R. Y., Coffin R. H., Loughheed E. C., Stanley, D. W. (1990): Contribution of sucrose to non enzymatic browning in potato chips. *J. Food Sci.* 55: 281-282.
- Li X.Q., Scanlon M.G., Liu Q., Coleman W.K. (2006): Processing and Value Addition. In: Gopal J., Khurana S.M.P. (Eds.), *Handbook of Potato Production, Improvement, and Postharvest Management*. The Haworth Press, N. York, 523-555.
- Lisińska G. (2006): Wartość technologiczna i jakość konsumpcyjna polskich odmian ziemniaka. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 511, 81-94.
- Love S.L. and Thopson-Johns A. (1999): Seed piece spacing influences yield , tuber size distribution, stem and tuber density, and net returns of three processing potato cultivars. *HortScience* 34: 629-633.
- Love S.L., Salaiz T., Shafii B., Price W.J., Mosley A.R., Thornton R.E. (2003): Ascorbic acid concentration and stability in North American potato germplasm. *Acta Hort.* 619:87-93.
- Love S.L., Pavek J.J. (2008): Positioning the potato as a primary food source of vitamin C. *American Journal of Potato Research*, 85 (4), 277-285.
- Lu C., Toepel K., Irish R., Fenske R. A., Barr D. B., Bravo R. (2006): Organic diets significantly lower children's dietary exposure to organophosphorus pesticides. *Environ. Health Perspect.* 114.
- Lynch D.R., Kozub G.C., Kawchuk L.M. (2001): The relationship between yield, mainstem number, and tuber number in five maincrop and two early-maturing cultivars. *Am. J. Potato Res.* 78:83-90.
- Lynch D.H., Sharifi M., Hammermeister A., Burton D. (2012): Nitrogen management in organic potato production. In: He Z., et al. (Eds.), *Sustainable Potato Production: Global Case Studies*. Springer, <http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-4104-1> 12.

- MacKerron D.K.L. and Jefferies R.A. (1986): The influence of early soil moisture stress on tuber numbers in potato, *Potato Research Journal* 29: 3.
- Maksimović P. (1996): Proizvodnja krompira, Agronomski Fakultet-Čačak, "PREMIS-Graf", Beograd: 1-171.
- Maksimović P. i Bročić Z. (2005): Proizvodnja krompira. Agronomski fakultet, Čačak: 1-121.
- Manach C., Scalbert A., Morand C., Remesy C., Jimenez L. (2004): Polyphenols: food sources and bioavailability. *Am. J. Clin. Nutr.* 79:727-747.
- Marschner H. (1995): Functions of Macronutrients, In: *Mineral Nutrition of Higher Plants*, 2nd edition. Academic Press, London, UK, 889.
- Martin W.H., Brown B.E., Sprague H.B. (1931): The influence of nitrogen, fosforic acid and potash on the number, shape and weight of potato tuber. *Journal of Agricultural Research* 43: 231-260.
- McGuire R.G., Kelman A. (1986): Calcium in potato cell walls in relation to tissue maceration by *Erwinia carotovora* pv. *atroseptica*. *Phytopathology*, 76, 401-406.
- McKeown A.W. (1990a): Growth of early potatoes from different portions of the tubers. I. Emergence and plant stand. *American Potato Journal*. 67: 751-759.
- McKeown A.W. (1990b): Growth of early potatoes from different portions of the tubers. II. Yield. *American Potato Journal*. 67: 761-768.
- McKeown A.W. (1994): Evaluation of chitting to enhance earliness of potatoes grow in southern Ontario. *Canadian Journal of Plant Science*. 74: 159-165.
- Menzel C.M. (1985): The control of storage organ formation in potato and other species. A review. Part 1, *Fild crops abstracts* 38: 527-537.
- Meyer K.P., Hofferbert H.R., Peters R., Pawelzik E. (2014): Potato tuber impact sensitivity is influenced by periderm magnesium calcium content. *Abstract Book, 19th Triennial Conference EAPR, 2014. Brussels*, p. 283.
- Midmore D.J. (1984): Potato (*Solanum* spp.) in the hot tropics. I, Soil temperature effects on emergence, plant development and yield. *Field Crop Res.* 8: 255-271.
- Milić S., Bošnjak Đ., Maksimović L., Pejić B., Sekulić P., Ninkov J., Zeremski-Škorić T. (2010): Prinos i struktura prinosa krompira u zavisnosti od navodnjavanja. *Ratarstvo i povrtarstvo*, 47 (1): 251-265.
- Milošević D. (2000): Sorte krompira: Krompir u Jugoslaviji i svetu, agrotehnika, zaštita, skladištenje, opis sorti. *Institut za istraživanja u polj. Srbija*: 1-84.

- Milošević D. (2009): Zaštita krompira, Bolesti, Štetočine, Korovi, Semenarstvo. Agronomski fakultet, Čačak: 1-358.
- Mišović M. i Šušić S. (1985): Uticaj naklijavanja semena krompira na prinos i sadržaj skroba. Zornik radova. Zavod za krompir, Guča, 1: 17-23.
- Mišović M., Bročić Z., Momirović N., Šinžar B. (1997): Herbicide combination efficacy and potato yield in agroecological conditions of Dragačevo. Acta Horticulturae 426 (1): 363-369.
- Moll A. (1994): The effects of physiological aging of seed tubers on growth characteristics of eight potato cultivars tested under controlled conditions, Plant Breeding Abstracts, Vol. 64, (10): 1462-1463.
- Momirović N., Mišović M., Bročić, Z. (2000a): Savremena tehnologija gajenja krompira za različite namene., Arhiv za poljop. nauke 61, (No 215): 45-72.
- Momirović N., Mišović M., Bročić Z., Gvozden G., Radošević Ž. (2000b): Uticaj veličine međurednog rastojanja na prinos sorata krompira za industrijsku preradu. Arhiv za poljop. nauke 61, (No 215): 185-194.
- Momirović N., Z. Bročić, D. Poštić, Jasna Savić (2010): Effect of fertilization level on potato yield for processing under subsurface drip irrigation. IX. Alps-Adria Scientific Workshop, Novenytermeles, Czech Republic, Špičak, 12-19, April, 59, (4): 365-368.
- Momirović N., Đ. Moravčević, D. Poštić, Ž. Dolijanović (2015): *Unapređenje metoda i tehnika integralne plasteničke proizvodnje paprike*, XX Savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, 13 i 14. mart 2015. godine Agronomski fakultet, Čačak, Srbija, Zbornik radova, 123-133.
- Momirović N., Bročić Z., Stanisavljević R., Štrbanović R., Gvozden G., Stanojković-Sebić A., Poštić D. (2016): Variability of Dutch potato varieties under various agroecological conditions in Serbia, Genetika Vol.48, No.1 (in press).
- Morrenhof Jan (1998): The Road to Seed Potato Production, Hettema 100 years, ed. NIVAA, Den Haag, The Netherlands: 1-70.
- Morris W.L., Ducreux L., Griffiths D.W., Stewart D., Davies H.V., Taylor M.A. (2004): Carotenogenesis during tuber development and storage in potato. Journal of Experimental Botany 55, 975-998.
- Möller K. Habermeyer J. Zinkernagel V. Reents H-J. (2007): Impact and interaction of nitrogen and Phytophthora infestans as yield-limiting and yield-reducing factors in organic potato (Solanum tuberosum L.) crops. Potato Research 49: 281-301.

- Naidu, K.A. (2003): Vitamin C in human health and disease is still a mystery? An overview. *Nutr. J.* 2:7-16.
- Nara K., T. Miyoshi, T. Honma, H. Koga (2006): Antioxidative activity of bound-form phenolics in potato peel. *Biosciences Biotechnology Biochemistry* 70:1489-1491.
- Navratil O., Fischer L., Čmejlova J., Linhart M., Vacek J. (2007): Decreased amount of reducing sugars in transgenic potato tubers and its influence on yield characteristics. *Biologia Planetarum* 51 (1), 56-60.
- Neumann H. (1925): The effect of environmental conditions on the potato tuber (translated title). *Journal für Landwirtschaft* 73: 7-38.
- Nielson M., Iritani W.M., Weller L.D. (1989): Potato seed productivity: factors influencing eye number per seed piece and subsequent performance. *Am. Potato J.* 66: 151-160.
- Noctor G. and Foyer C.H. (1998): Ascorbate and glutathione: Keeping active oxygen under control. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology* 49:249-279.
- O'Brien P.J. and Allen E.J. (1986): Effects of seed crop husbandry, seed source, seed tuber weight and seed rate on the growth of ware potato crops. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 119: 355-366.
- O'Brien P.J. and Allen E.J. (1992): Effects of site of seed production on seed yields and regrowth progeny tubers in potatoes. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 107: 83-101.
- Ohara-Takada A., Matsuura-Endo C., Chuda Y., Ono H., Yada H., Yoshida M., Kobayashi A., Tsuda S., Takigawa S., Noda T., Yamauchi H., Mori M. (2005): Change in content of sugars and free amino acids in potato tubers under short-term storage at low temperature and the effect on acrylamide level after frying. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 67 (7), 1232-1238.
- Oliver M.A., Gregory P.J. (2015): Soil, food security and human health: review. *European Journal of Soil Science*, 66, 257-276.
- Olsson K., Svensson R. and Roslund C.-A. (2004): Tuber components affecting acrylamide formation and colour in fried potato: variation by variety, year, storage temperature and storage time. *J. Sci. Food. Agric.* 84: 447-458.
- Olsson M. E., Andersson C. S., Oredsson S., Berglund R. H., Gustavsson K. E. (2006): Antioxidant levels and inhibition of cancer cell proliferation in vitro by extracts from organically and conventionally cultivated strawberries. *J. Agric. Food*



- Chem. 2006, 54, 1248-1255.
- Opena G.B. and Porter G.A. (1999): Soil management and supplemental irrigation effects on potato. II Root growth. *Agron. Journal*, 91: 426-431.
- Ozgen S., Karlsson B.H., Palta J.P. (2006): Response of potatoes (cv russet burbank) to supplemental calcium applications under field conditions: Tuber calcium, yield, and incidence of internal brown spot. *Am. J. Potato Res.* 83, 195-204.
- Öztürk E., Kavurmaci Z., Kara K., Polat T. (2010): The effects of different nitrogen and phosphorus rates on some quality traits of potato. *Potato Research.*, 53, 309-312.
- Palmer M. W., Julia Cooper, Catherine Tetard-Jones, D. Średnicka-Tober, M. Baranowski, M. Eyre, P. N. Shotton, N. Volakakis, I. Cakmak, L. Ozturk, C. Leifert, S. J. Wilcockson, P. E. Bilsborrow (2013): The influence of organic and conventional fertilisation and crop protection practices, preceding crop, harvest year and weather conditions on yield and quality of potato (*Solanum tuberosum*) in a long-term management trial. *Europ. J. Agronomy* 49, (2013) 83- 92.
- Palta J.P. (1996): Role of calcium in plant responses to stresses: linking basic research to the solution of practical problems. *Hortic. Sci.* 31, 51–57.
- Palta J.P. (2010): Improving potato tuber quality and production by targeted calcium nutrition: the discovery of tuber roots leading to a new concept in potato nutrition. *Potato Res.* 53, 267–275.
- Panique E., Kelling K.A., Schulte E.E., Hero D.E., Stevenson W.R., James R.V. (1997): Potassium rate and source effects on potato yield quality, and disease interactions. *American Potato Journal*, 74, 379-398.
- Pavlista A.D. (2004): Physiological aging seed tubers. *Potato eyes*, University of Nebraska. *NPE* 16 (1): 1-3.
- Pawelzik E. and Muller K. (2014): Sustainable potato production worldwide: where is the truth between conventional, integrated, and organic production systems. *Brisel meeting eapr 2014*.
- Pedreschi F. (2007): The Canon of Potato Science: 49. Acrylamide. *Potato Research*, 50: 411-413.
- Pęksa A. 2003. Białko ziemniaczane – charakterystyka i właściwości. *Postępy Nauk Rolniczych*, 5, 79-94.
- Pereira A.B. and Shock C.C. (2006): Development of irrigation best management practices for potato from research perspective in Unated States. *Sakia, Orge-publish 1*: 1-20.

- Pereira A.B., Villa Nova N.A., Ramos V.J. (2008): Potato potential yield based on climatic elements and cultivar characteristics. *Bragantia*, 67, (2): 327-334.
- Писарев Б.А. (1985): Особенности агротехники раннего картофеля. *Картофель и овощи* (2.85) :13-15.
- Писарев Б.А., Морош В.А. (1991): Оптимальный режим орошения картофеля на Алтае. *Картофель и овощи* 3: 8-9.
- Plochberger K. (1989): Feeding experiments. A criterion for quality estimation of biologically and conventionally produced foods. *Agric., Ecosyst. Environ.* 27, 419-428.
- Poštić D. (2006): Uticaj agroekoloških uslova proizvodnje semenskog useva na životnu sposobnost krtola krompira. *Magistarski rad, Polj. fakultet, Beograd*: 1-128.
- Poštić D., Sabovljević R., Ikanović Jela, Davidović Marija, Goranović Đ. (2007): Uticaj agroekoloških uslova proizvodnje na pokazatelje životne sposobnosti semenskih krtola krompira. *Selekcija i semenarstvo, Vol. XIII, (3-4)*: 31-41.
- Poštić D., Sabovljević R., Momirović N., Dolijanović Ž., Aleksić G., Ivanović Ž. (2009a): Ocena pokazatelja životne sposobnosti semenskih krtola krompira sorte Kondor. *Poljoprivredne aktuelnosti* (1-2): 83-96.
- Poštić D., Sabovljević R., Ikanović Jela, Davidović Marija, Goranović Đ. (2009b): Uticaj agroekoloških uslova proizvodnje i predtretmanana na životnu sposobnost semenskih krtola krompira sorte Desiree. *Zbornik Naučnih radova XXIII Savet. agronoma, veterinara i tehn., Vol. 15, (1-2)*: 99-111.
- Poštić D., Momirović N., Bročić Z., Dolijanović Ž., Aleksić G., Trkulja N., Ivanović Ž. (2010a): Utjecaj uvjeta proizvodnje na kvalitetu sjemenskih gomolja krumpira sorte Desiree. 3<sup>rd</sup>. *International scientific/professional conference. Proceedings & abstracts, Vukovar*: 215-220.
- Poštić D., Momirović N., Bročić Z., Dolijanović Ž., Aleksić G., Trkulja N., Ivanović Ž. (2010b): Fiziološka starost semenskih krtola krompira (*Solanum tuberosum* L.). *Zb. radova XXIV Savet. agronoma, veterinara i tehn., Vol. 16, (1-2)*: 175-183.
- Poštić D., Momirović N., Bročić Z., Dolijanović Ž., Aleksić G., Nikolić B., Trkulja N. (2010c): Ocena biološke sposobnosti krtola krompira (*Solanum tuberosum* L.) sorte Desiree. *XV Savetovanje o biotehnologiji, Zb. rad., Vol 15 (16)*: 65-70.
- Poštić D., Momirović N., Bročić Z., Dolijanović Ž., Aleksić G., Ivanović Ž. (2011a): Ocena kvalitete sjemenskog krumpira. *Proceedings. 46<sup>th</sup> Croatian and 6<sup>th</sup> International Symposium on Agriculture. Opatija*: 477-480.

- Poštić D., Momirović N., Bročić Z., Dolijanović Ž. (2011b): Uticaj kategorije sadnog materijala na prinos sorte Desiree u agroekološkim uslovima zapadne Srbije. Međunarodni naučni simpozijum agronoma "Agrosym Jahorina 2011", Zbornik radova: 269-275.
- Poštić D., Momirović N., Koković N., Oljača Jasmina, Jovović Z. (2012a): Prinos krompira (*Solanum tuberosum* L.) u zavisnosti od uslova proizvodnje i mase matične krtole. Zbornik Naučnih radova XXVI Savet. agronoma, veterinara i tehn., Vol. 18, (1-2): 99-107
- Poštić D., Momirović N., Bročić Z., Dolijanović Ž., Aleksić G. (2012b): The evaluation biological viability of potato seed tubers grown at different altitudes. African J. of Agricultural Research, Vol. 7(20): 3073-3080.
- Poštić D., Momirović N., Bročić Z., Dolijanović Ž., Jovović Z. (2012c): Utjecaj mase sjemenskog gomolja na prinos različitih sorti krumpira u uvjetima zapadne Srbije. Proceed. 47 Croatian and 7 Internat. Symp. on Agri., Opatija: 530-534.
- Poštić D., Momirović N., Dolijanović Ž., Bročić Z., Jošić D., Popović T., Starović M. (2012d): Uticaj porekla sadnog materijala i mase matične krtole na prinos Krompira sorte Desiree. Ratarstvo i povrtarstvo, 49, (3): 236-242.
- Poštić, D. (2013). Uticaj porekla sadnog materijala i veličine semenske krtole na morfološke i produktivne osobine krompira. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Beograd, 1-167.
- Poštić D., Momirović N., Jovović Z., Đukanović L., Štrbanović R., Stanisavljević R., Knežević J. (2014): Effect of Seed Tuber Size and Pretreatment on the Total Yield Potato. Journal on Processing and Energy in Agriculture, 18, (5): 214-216.
- Poštić D., N. Momirović, Iman Omar Alrhammas, R. Stanisavljević, R. Štrbanović, L. Đukanović, V. Gavrilović (2015): The yield of early potato in the conditions of western Serbia. 50 th Croatian and 10th International Symposium on Agriculture, February 16-20, 2015. Opatija, 368-372.
- Poštić D., Momirović N., Bročić Z., Đukanović L., Štrbanović R., Stanisavljević R., Terzić D. (2015): Effect of irrigation on yield and quality tubers of difeferent varieties of potato. Proceedings, Fourth International Conference Sustainable Postharvest and Food Technologies, 19-24. APRIL 2015. INOPTEP "Divčibare", 197-202.
- Reddivari L., Hale A.H. and Creighton Miller J. (2007): Genotype, location and year influence antioxidant activity, carotenoid content, phenolic content and

- composition in specialty potatoes. *J. Agric. Food Chem.* 55:8073-8079.
- Reestman A.J. and de Weet C.T. (1959): Yield and size distribution of potatoes as influenced by seed rate. *Neth. J. Agric. Sci.* 7: 257-269.
- Reganold J. P., Elliott L.F., Unger Y.L. (1987): Long-term effects of organic and conventional farming on soil erosion. *Nature* 1987, 330, 370–372.
- Ren H.F., Endo H., Hayashi T. (2001): Antioxidative and antimutagenic activities and polyphenol content of pesticide-free and organically cultivated green vegetables using water-soluble chitosan as a soil modifier and leaf surface spray. *J. Sci. Food Agric.* 2001, 81, 1426–1432.
- Rengel Z., Damon P.M. (2008): Crops and genotypes differ in efficiency of potassium uptake and use. *Physiol. Plant.* 133, 624–636.
- Reust W. (1982): Contribution a l'appréciation de l'âge physiologique des tubercules de pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) et étude de son importance sur le rendement. These no. 7046 présentée a l'Ecole Polytechnique, Zurich: 113.
- Reust W. (1986): EARP working group "Physiological age of the potato", *Potato Research* 29: 268-271.
- Reust W. and Hebeisen T. (2003): Assessment of physiological vigour of potato cultivars. *Plant Breeding Abstracts*, Vol. 73, No. 6: 1101.
- Rex B. L. (1990): Effect of seed piece population on the yield and processing quality of Russet Burbank potatoes. *American Potato Journal.* 67 : 473-489.
- Reyes L., and L. Cisneros-Zevallos. (2003): Wounding stress increases the phenolic content and antioxidant capacity of purplefleshed potatoes (*Solanum tuberosum* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51:5296-5300.
- Reyes L., J. Miller and L. Cisneros-Zevallos (2004): Environmental conditions influence the content and yield of anthocyanins and total phenolics in purple- and red-fleshed potatoes during tuber development. *American Journal of Potato Research* 81:187-193.
- Reyes L., J. Miller and L. Cisneros-Zevallos (2005): Antioxidant capacity, anthocyanins and total phenolics in purple- and redfleshed potato (*Solanum tuberosum* L.) genotypes. *American Journal of Potato Research* 82:271-277.
- Rivero R.C., Rodríguez R.E., Romero D.C. (2003): Effects of current storage conditions on nutrient retention in several varieties of potatoes from Tenerife. *Food Chem* 80: 445-450.
- Roinila P., Vaisanen J., Granstedt A., Kunttu S. (2003): Effects of different organic

- fertilization practices and mineral fertilization on potato quality. *Biol. Agric. Hort.* 21, 165-194.
- Rommens C.M., Richae C.M., Yan H., Navarre D.A., Ye J., Krucker M., Swords K. (2008): Engineered native pathways for high kaempferol and caffeoylquinic acid production in potato. *Plant Biotechnol J.* 6, (9): 870-886.
- Roy S.K. and Jaiswal V.P. (1997): Effect of physiological age of seed tubers on sprout growth and yield of early planted potato (*Solanum tuberosum*). *Acta Agric. Zhejiangensis* 9: 83-86.
- Rudack K., Seddig S., Ordon F. (2014): Characterization of starch potatoes grown under drought. 19 th Triennial Conference of the European Association for Potato Research, 6-11 July 2014, Abstract book. 212.
- Rykbost K.A. and Locke K.A. (1999): Effect of seed piece size on performance of three varieties in the Klamath Basin of Oregon. *American Journal of Potato Research.* 76: 75-82.
- Rytel E., Tajner-Czopek, Kita A., Aniolowska M., Kucharska A.Z., Sokol-Letowska A., Hamouz K. (2014): Content of polyphenols in coloured and yellow fleshed potatoes during dices processing. *Food Chemistry*, 161: 224-229.
- Scalbert, A., Johnson, I. T., Saltmarsh, M. (2005): Polyphenols: antioxidants and beyond. *Am. J. Clin. Nutr.* 2005, 81, 215–217.
- Scandalios J.G. (2005): Oxidative stress: molecular perception and transduction of signals triggering antioxidant gene defences. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* 38:995-1014.
- Schepers A. and Hoogland R.F. (1969): Relation between sprout development in seed potatoes and the number of main stems in the crop. *Jaarb. 1968. IBS Wageningen:* 47-53.
- Schick R. and Horfe A. (1962): Die zuchtung der kartoffel. Die kartoffel-Ein Hamburg, Band II, Berlin
- Schrage W. (1999a): The influence of physiological age on the yield potential of seed potatoes. In *Seed Potato Management*. University Minnesota. ([www.mnseedpotato.org/extension/article](http://www.mnseedpotato.org/extension/article)): 1-6.
- Schrage W. (1999b): Keeping notes with respect to physiological age. In *Seed Potato Management*. Univ. Minesota. ([www.mnseedpotato.org/extension/article](http://www.mnseedpotato.org/extension/article)): 1-6
- Schrage W. (2000a): The influence of physiological age on the yield potential of seed potatoes. *Valley Potato Grower*, Maj:1-2.

- Schrage W. (2000b): Seed's physiological age can optimise performance. Valley Potato Grower, June: 1-13.
- Seufuret V., Ramankutty N., Foley A. (2012): Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature* 485, 229–232.
- Shahidi F., Ho C.T. (2005): Phenolics in food and natural health products. *Am. Chem. Soc.*, 909: 1-8.
- Singh J., Kaur Lovedeep (2009): *Advances in Potato Chemistry and Technology*, Elsevier, USA
- Singh J., McCarthy O.J., Singh H., Moughan P.J. (2008): Low temperature post-harvest storage of New Zealand Taewa (Maori potato): Effects on starch physico-chemical and functional characteristics. *Food Chemistry*, 106, 583–596.
- Smirnoff, N., 1996. Botanical briefing: The function and metabolism of ascorbic acid in plants. *Annals of Botany* 78:661-669.
- Smirnoff, N., 2000. Ascorbic acid: metabolism and functions of a multi-faceted molecule. *Current Opinion in Plant Biology* 3:229-235.
- Smith R.G., Menalled F.D., Robertson G.P. (2007): Temporal yield variability under conventional and alternative management systems. *Agronomy Journal* 99, 1629–1634.
- Somers G., Savard M.M. (2015): Shorter fries? An alternative policy to support a reduction of nitrogen contamination from agricultural crop production. *Environmental Science & Policy*, 47, 177–185.
- Sowokinos J.R. (2007): The Canon of Potato Science: 38. Carbohydrate Metabolism. *Potato Research*, 50: 367-370.
- Srihuttagam M., Sivasithamparam K. (1991): The influence of fertilizers on root-rot of field peas caused by *Fusarium oxysporum*, *Phytophthora vexans* and *Rhizoctonia solani* inoculated singly or combination. *Plant and Soil*, 132, 21–27.
- Stark J.C., Love S.L. (2003): Tuber Quality. In: Stark, J.C., Love, S.L. (Eds.), *Potato Production Systems*. University of Idaho, Moscow, USA, pp. 329–342.
- Stark J.C., Porter G.A. (2005): Potato nutrient management in sustainable cropping systems. *American Journal of Potato Research*, 82, 329–338.
- Starović S.M. (1998): Dokazivanje virusa krompira testiranjem krtola. Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu: 1-94.
- Stoiljković B. (1986): Uticaj mineralnih đubriva na prinos i kvalitet krompira. Doktorska disertacija. Polj. fak., Univerzitet u Beogradu: 1-87.

- Stojićević D. (1996): Navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta. Beograd, Partenon.
- Storey, M. (2007): The Harvested Crop. In: Vreugdenhil, D., Bradshaw, J., Gebhardt, C., Govers, F., MacKerron, D.K.L., Taylor, M.A., Ross, H.A. (Eds.), Potato biology and biotechnology: Advances and perspectives. Elsevier, Oxford, pp. 441–470.
- Struik P.C., Geertsema J., Custers C.H.M.G. (1989a): Effect of shoot, root and stolone temperature on the development of potato (*Solanum tuberosum* L.) plant. I, Development of haulm. Potato Research, 32: 133-141.
- Struik P.C., Geertsema J., Custers C.H.M.G. (1989b): Effect of shoot, root and stolone temperature on the development of potato (*Solanum tuberosum* L.) plant. III, Development of tubers. Potato Research, 32: 151-158.
- Struik P.C. and Wiersema S.G. (1999): Seed potato technology. Wageningen Perss, The Netherlands: 1-383.
- Struik P.C. (2007a): The Canon of Potato Science: 40. Physiological age of seed tubers. Potato Research 50: 375-377.
- Struik P.C. (2007b): Above-ground and below ground plant development. (eds) Potato Biology and Biotechnology, Advances and Perspectives, Elsevier, Netherlands: 219-236.
- Sturz A.V., Arsenault W., Sanderson B. (2000): Production of Processing Potatoes from Whole Seed. Agdex: 161/90, Agriculture and Forestry. P.E. Island, Can.: 1-3
- Svensson B. (1962): Some factors affecting stolon and tuber formation in the potato plant. European Potato Journal 5:28-39.
- Šrek P., Hejcman M., Kunzova E. (2010): Multivariate analysis of relationship between potato (*Solanum tuberosum* L.) yield, amount of applied elements, their concentrations in tubers and uptake in a long-term fertilizer experiment. Field Crop Res. 118, 183–193.
- Tadesse M., Lommen W.J.M., Struik P.C. (2001): Development of micropropagated potato plants over three phases of growth as affected by temperature in different phases. Netherland Journal of Agricultural Science, 49: 53-66.
- Tajner-Czopek A. (2006): Metodyka określania wartości technologicznej i jakości konsumpcyjnej ziemniaka. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 511, 95–103.
- Takahama U. and Oniki T. (1997): A peroxidase/phenolics/ascorbate system can scavenge hydrogen peroxide in plant cells. Physiologia Plantarum 101:845-852.

- Tamimi R., P. Lagiou, H. Adami, D. Trichopoulos (2002): Prospects for chemoprevention of cancers. *Journal of Internal Medicine* 251:286-300.
- Taylor M., Campbell R., Pasare S., Morris W., Bryan G., Hedley P., Ducreux L., Fraser P. (2014): Enhancing carotenoid levels in potato tubers. 19 th Triennial Conference of the European Association for Potato Research, Abstract book. 36.
- Tein Berit, Karin Kauer, Viacheslav Eremeev, Anne Luik, Are Selge, Evelin Loit, (2014): Farming systems affect potato (*Solanum tuberosum* L.) tuber and soil quality. *Field Crops Research* 156 (2014) 1–11.
- Tein B. (2015): The effect of different farming systems on potato tuber yield and quality. Phd, Estonia University of Life Sciences, 1-107.
- Thompson A.L., Love S.L., Sowokinos J.R., Thornton M.K., Shock C.C. (2008): Review of the sugar end disorder in potato (*Solanum tuberosum*, L.). *American Journal of Potato Research*, 85(5), 375-386. doi: 10.1007/s12230-008-9034-2
- Tilman D., Cassman K.G., Matson P.A., Naylor R., Polasky S. (2002): Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature* 2002, 418, 671–677.
- Tomasiewicz D., Harland M., Moons B. (2003): Guide to Commercial Potato Production on the Canadian Prairies, Western council. Adapted for Internet: 1-5.
- Trehan S.P., Sharma R.C. (2002): Potassium uptake efficiency of young plants of three potato cultivars as related to root and shoot parameters. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 33, 1813–1823.
- Valcarcel J., Reilly K., Gaffney M., O'Brien N. (2015): Antioxidant Activity, Total Phenolic and Total Flavonoid Content in Sixty Varieties of Potato (*Solanum tuberosum* L.) Grown in Ireland. *Potato Research*, Vol. 58 (1), pp. 1-24.
- Van Dam J., Kooman P.L., Struik P.C. (1996): Effects of temperature and photoperiod on early growth and final number of tubers in potato (*Solanum tuberosum* L.). *Potato Research* 39: 51-62.
- Van der Plas L.H.W. (1987): Potato tuber storage: Biochemical and physiological changes. In: Y.P.S. Bajaj (Ed.), *Biotechnology in agriculture and forestry*. 3 Potato. Springer-Verlag, Berlin: 109-135.
- Van Delden A. (2001): Yield and growth components of potato and wheat under organic nitrogen management. *Agronomy Journal* 93, 1370–1385.
- Van Delden A., Schroder J.J., Kropff M.J., Grashof C., Booij R. (2003): Simulated potato yield and crop and soil nitrogen dynamics under different organic nitrogen management strategies in the Netherlands. *Agric. Ecosyst. Environ.* 96, 77–95.



- Van der Zaag D.E. and van Loon C.D. (1987): Effect of physiological age on growth vigour of seed potatoes of two cultivars. *Potato Research* 30: 451-472.
- Van der Zaag D.E. (1992): Potatoes and their cultivations in the Netherlands, ed. NIVAA, The Hague, The Netherlands: 1-76.
- Van Eck H.J. (2007): Genetics of morphological and tuber traits. In: Vreugdenhil D., Bradshaw J., Gebhard C., Govers F., MacKerron D.K.L., Taylor M.A., Ross H.A. (Eds.), *Potato biology and biotechnology: Advances and perspectives*. Elsevier, Oxford, pp. 91–115.
- Van Ittersum M.K. (1992): Relation between growth conditions and dormancy of seed potatoes. 3. Effect of light. *Potato Research*, 35: 377-387.
- Vecchio V., Cremaschi D., Guarda G. (1993): Verso un sistema colturale integrato. *Agrario* (3): 39-44.
- Vega S.E., Bamberg J.B., Palta J.P. (1996): Potential for improving freezing stress tolerance of wild potato germplasm by supplemental calcium fertilization. *American Potato Journal*, 73, 397–409.
- Velioglu Y.S., G. Mazza, L. Gao, B.D. Oomah (1998): Antioxidant activity and total phenolics in selected fruits, vegetables, and grain products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 46:4113-4117.
- Velimirov A., Plochberger K., Huspeka U., Schott W. (1992): The influence of biologically and conventionally cultivated food on the fertility of rats. *Biol. Agric. Hortic.* 1992, 8, 325–337.
- Vender C., Graziani L., Cremaschi D. (1989): Ruolo della varietà ed effetti dell'irrigazione sulla comparsa e l'incidenza dei difetti esterni ed interni dei tuberi. *Egrario* (19): 71-76.
- Vijver L. P. L. (2011): Organic food and impact on human health: Assessing the status quo and prospects of research. *NJAS-Wagen. J. Life Sci.* 2011, 58, 103–109.
- Villafranca M.J., Veramendi J., Sota V., Mingo-Castel A.M. (1998): Effect of physiological age of mother tuber and number subcultures on in vitro tuberisation of potato (*Solanum tuberosum* L.). *Plant Cell Reports*, 17: 787-790.
- Villamayor F.G. (1984): Growth and yield of potatoes in the Lowland of the Philippines. Unpublished PhD thesis. University of Guelph. 172: 1-4.
- Vrolijk B. (1994): Asian potato trade. Economic analysis of the international trade of potatoes and potato products to, from and within Asia. Unpublished thesis. Wageningen Agricultural University: 53.

- Vučić N. (1975): Navodnjavanje poljoprivrednih kultura: 286-288.
- Walwort J.L., and Carling D.E. (2002): Tuber initiation and Development in irrigated an Non-irrigated Potatoes, *Amer. J. Of Potato Res.* 79: 387-395.
- Wang-Pruski G. (2007): The Canon of Potato Science: 47. After-cooking Darkening, *Potato Research* 50: 403-406.
- Warman P.R., and Havard K.A. (1998): Yield, vitamin and mineral contents of organically and conventionally grown potatoes and sweet corn. *Agric. Ecosyst. Environ.* 68, 207–216.
- Weaver C., and Marr E.T. (2013): White vegetables: A forgotten source of nutrients: Purdue roundtable executive summary. *Advance i nutrition* 4, 318-326.
- Wheeler R.M., Steffen K.L., Tibbittis T.W., Palta J.P. (1986): Utilisation of potatoes for life support systems. II, The effects of temperature under 24h and 12h photoperiods. *American Potao Journal*, 63: 639-647.
- White P.J., Broadley M.R. (2005): Biofortifying crops with essential mineral elements. *Trends Plant Sci.* 10, (12): 586-593.
- White P.J., Wheatley R.E., Hammond J.P., Zhang K. (2007): Minerals, Soils and Roots. In: Vreugdenhil, D., Bradshaw, J., Gebhardt, C., Govers, F., MacKerron, D.K.L., Taylor, M.A., Ross, H.A. (Eds.), *Potato biology and biotechnology: Advances and perspectives*. Elsevier, Oxford, pp. 739–752.
- Williamson G. and Holst B. (2008): Dietary reference intake (DRI) value for dietary polyphenols: are we heading in the right direction? *Brit. J. Nutr. (suppl.S3)* 99:S55-S58.
- Williams J.S.E. (2005): Influence of variety and processing conditions on acrylamide levels in fried potato crisps. *Food Chem.* 90: 875–881.
- Wolf S., Marani A., Rudich J. (1991): Effects of temperature on carbohydrate metabolism in potato plants. *Journal of Experimental Botany*, 42: 619-635.
- Woolfe J. A. (1987): “The Potato in the Human Diet”, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 7–18
- Wurr D.C.E. (1974): Some effects of seed size and spacing on the yield and grading of two maincrop potato. I. Final yield and its relationship to plant population. *J. Agric. Sci. Camb.* 82: 37-45.
- Wurr D.C.E., Fellows J.R., Allen E.J. (1992): Determination of optimum tuber planting density in the potato varieties Petland Squire, Cara, Estima, Maris Piper and King Edward. *J. Agric. Sci.* 199: 35-44.

- Wurr D.C.E., Fellows J.R., Allen E.J. (1993): An approach to determining optimum tuber planting densities in early potato varieties. *J. Agric. Sci.* 120: 63-67.
- Wurr D.C., Fellows J.R., Akehurst J.M., Hambidge J.M., Lynn A.J. (2001): The effect of cultural and environmental factors on potato seed tuber morphology and subsequent sprout and stem development. *Jour. of Agricultural Science, Cambridge*, 136: 55-63.
- Yang C., Landau J., Huang M.T., Newmark H. (2001): Inhibition of carcinogenesis by dietary polyphenolic compounds. *Annu. Rev. Nutr.* 21:381-406.
- Yiridoe E. K., Bonti-Ankomah S., Martin R. C. (2005): Comparison of consumer perceptions and preference toward organic versus conventionally produced foods: A review and update of the literature. *Renew. Agric. Food Syst.* 20, 193–205.
- Zarzynska K. (1995): Relationship between mother tuber size and some physiological characters and yield of five potato cultivars, *Plant Breeding Abstracts*, 65(2): 226.
- Zebarth B.J., Arsenault W.J., Sanderson J.B. (2006): Effect of seedpiece spacing and nitrogen fertilization on tuber yield, yield components, and nitrogen use efficiency parameters of two potato cultivars. *American Journal Potato Res.* 83: 289-296.
- Zorb C., Senbayram M., Peiter E. (2014): Potassium in agriculture – Status and perspectives. *Journal of Plant Physiology*, 171, 656–669.

- <http://cipotato.org>

## 7. BIOGRAFIJA

Kandidat mr Goran Gvozden, rođen je 24.03.1970. godine u Bosanskoj Gradišci gde je završio osnovnu i srednju poljoprivrednu školu. Ratarski odsek Poljoprivrednog fakulteta u Zemunu upisao je školske 1989/90. godine, a diplomirao 28.05.1996. godine sa prosečnom ocenom 8,03 (osam i 3/100). Aktivno je učestvovao u radu studentske istraživačke grupe pri Katedri agrotehnike i agroekologije, a kao rezultat tog rada odbranio je eksperimentalni diplomski rad “Uticaj sistema obrade zemljišta, veličine i oblika vegetacionog prostora na morfološke osobine i prinos postrnog useva soje” ocenom 10,00.

Poslediplomske studije na grupi “Tehnologija zemljišta” na Poljoprivrednom fakultetu u Zemunu upisao je školske 1996/97 godine i položio sve ispite sa prosečnom ocenom 10,0 (deset). Od 01.02.1997. godine angažovan je preko tržišta rada Republike Srbije kao saradnik na Katedri botanike, agroekologije i agrotehnike Poljoprivrednog fakulteta u Zemunu u realizaciji projekta 12 E 05 i 347 MNTS.

U periodu od januara 1998. godine do oktobra 2000. godine kandidat je bio zaposlen kao asistent-pripravnik na predmetu Ratarstvo sa povrtarstvom na Katedri botanike, agrotehnike i agroekologije, Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Beogradu. Magistarsku tezu pod naslovom “ *Uticaj veličine međurednog rastojanja na produktivne osobine sorti krompira za industrijsku preradu*” odbranio sam 16.05.2014. godine na Poljoprivrednom fakultetu u Beogradu.

Od oktobra 2000. Godine do danas kandidat je zaposlen kao stručni saradnik u preduzeću Golić trejd d.o.o. iz Gradiške, Republika Srpska, gde radi na poslovima unapređenja tehnologije gajenja ratarskih i povrtarskih useva. Tokom svog naučno-istraživačkog rada objavio je samostalno i u saradnji sa drugim autorima pet naučnih radova na međunarodnim i domaćim konferencijama. Govori engleski jezik.

Прилог 1.

## Изјава о ауторству

Потписани-а ГОРАН ГВОЗДЕН

Број индекса или пријаве докторске дисертације 096 / 9

### Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом:

ИСПИТИВАЊЕ УТИЦАЈА КОНВЕНЦИОНАЛНОГ, ИНТЕГРАЛНОГ И ОРГАНСКОГ СИСТЕМА ГАЂЕЊА НА ПРОДУКТИВНОСТ, КВАЛИТЕТ И БИОЛОШКУ ВРЕДНОСТ КРОМПИРА

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена докторска дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио/ла интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

У Београду, 16.03.2016.

\_\_\_\_\_

Прилог 2.

**Изјава о истоветности штампане и електронске  
верзије докторске дисертације**

Име и презиме аутора ГОРАН ГВОЗДЕН  
Број индекса или пријаве докторске дисертације 096/9  
Студијски програм ТЕХНОЛОГИЈА ЗЕМЉИШТА  
Наслов докторске дисертације ИСПИТИВАЊЕ УТИЦАЈА  
КОНВЕНЦИОНАЛНОГ, ИНТЕГРАЛНОГ И ОРГАНСКОГ СИСТЕМА ГАЈЕЊА  
НА ПРОДУКТИВНОСТ, КВАЛИТЕТ И БИОЛОШКУ ВРЕДНОСТ КРОМПИРА  
Ментор Проф. др НЕБОЈША МОМИРОВИЋ  
Потписани/а ГОРАН ГВОЗДЕН

Изјављујем да је штампана верзија моје докторске дисертације истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис докторанда

У Београду, 14.03.2018.

\_\_\_\_\_

### Прилог 3.

## Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

ИСПИТИВАЊЕ УТИЦАЈА КОНВЕНЦИОНАЛНОГ, ИНТЕГРАЛНОГ И ОРГАНСКОГ СИСТЕМА  
ГАЈЕЊА НА ПРОДУКТИВНОСТ, КВАЛИТЕТ И БИОЛОШКУ ВРЕДНОСТ КРОМПИРА

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на крају).

**Потпис докторанда**

У Београду, 14.03.2016.

\_\_\_\_\_