

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Jana DREŠAR

**RAST IN PRIDELEK SLADKEGA KROMPIRJA
(*Ipomoea batatas* L.), GOJENEGA NA GORENJSKEM**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij - 1. stopnja

Ljubljana, 2014

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Jana DREŠAR

**RAST IN PRIDELEK SLADKEGA KROMPIRJA (*Ipomoea batatas* L.),
GOJENEGA NA GORENJSKEM**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij - 1. stopnja

**GROWTH AND YIELD OF SWEET POTATO (*Ipomoea batatas* L.)
GROWN IN GORENJSKA**

B. SC. THESIS
Professional Study Programmes

Ljubljana, 2014

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega strokovnega študija Kmetijstvo – agronomija in hortikultura – 1. stopnja. Delo je bilo opravljeno na Katedri za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Dragana Žnidarčiča.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Franc Batič
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: doc. dr. Dragan Žnidarčič
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: doc. dr. Nina Kacjan Maršič
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora: 17. 9. 2014

Diplomsko delo je rezultat lastnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svojega diplomskega dela na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je delo, ki sem ga oddala v elektronski obliki, identično tiskani verziji.

Jana DREŠAR

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dv1
DK	UDK 633.492:631.559(497-16)(043.2)
KG	vrtnarstvo/sladki krompir/ekotipi/rast/pridelek gomoljev
AV	DREŠAR, Jana
SA	ŽNIDARČIČ, Dragan (mentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2014
IN	RAST IN PRIDELEK SLADKEGA KROMPIRJA (<i>Ipomoea batatas</i> L.), GOJENEGA NA GORENJSKEM
TD	Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij - 1. stopnja)
OP	VIII, 33, [2] str., 6 pregl., 28 sl., 1 pril., 28 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Poljski poskus gojenja sladkega krompirja (<i>Ipomoea batatas</i> L.) smo izvajali od 14. maja do 6. oktobra 2012 na Laboratorijskem polju Biotehniškega centra Naklo v Strahinju. Raziskava je bila izvedena z namenom, da bi med seboj primerjali ekotipe sladkega krompirja tako, da bi bili morebitni pridelovalci seznanjeni s potencialom ter tehnološkimi zahtevami in posebnostmi te, za slovenske pridelovalce, še neznane kulture. Na prosto smo sadike posadili v drugi dekadi maja. V raziskavo je bilo vključenih devet ekotipov sladkega krompirja, in sicer 'Nataša oranžna', 'Kalček bel 3', 'Mc Garlet', 'Nataša viola', 'Roza', 'Viola', 'Bel', 'Maxi oranžen' ter 'E'leclerc'. Rastline so bile posajene v medvrstni razdalji 1 m, razdalja v vrsti pa je znašala 0,7 m. Meritve smo začeli izvajati po dveh tednih in jih ponavljali v intervalu štirinajstih dni. Ob izkopu smo gomolje stehali in jim določili maso. Analiza je pokazala, da je sladki krompir kultura (vsi preizkušani ekotipi), ki bi jo lahko gojili v agroekoloških pogojih Gorenjske. Ker smo tla prekrili s polietilensko folijo, rastline pa smo med rastno dobo namakali, dognojevali in izvajali fitosanitarno varstvo pred pršicami in mišmi, so bili pridelki relativno veliki. Največje pridelke gomoljev je imel ekotip 'Mc Garlet', in sicer 6,889 kg gomoljev/rastlino. Ta ekotip je imel skoraj enaindvajsetkrat večjo maso gomoljev od ekotipa 'Maxi oranžen' (0,316 kg gomoljev/rastlino).

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND Dv1
 DC UDC 633.492:631.559(497-16)(043.2)
 CX vegetable growing/sweet potato/ecotypes/growth/yield of tubers
 AU DREŠAR, Jana
 AA ŽNIDARČIČ, Dragan (supervisor)
 PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
 PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
 PY 2014
 TY GROWTH AND YIELD OF SWEET POTATO (*Ipomoea batatas* L.) GROWN IN GORENJSKA
 DT B. Sc. Thesis (Professional Study Programmes)
 NO VIII, 33, [2] p., 6 tab., 28 fig., 1 ann., 28 ref.
 LA sl
 Al sl/en
 AB We performed our field trial for sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) from 14th of May to 6th of October 2012 on Laboratory field of Biotechnical center Naklo in Strahinj. Research was performed with purpose to evaluate and describe ecotypes of sweet potato that potential growers would get more familiar, technological requirements and specifics of this unknown crop for Slovenian farmers (producers). Seedlings were transplanted outdoor in the second decade of May. Nine ecotypes of sweet potato - 'Nataša oranžna', 'Kalček bel 3', 'Mc Garlet', 'Nataša viola', 'Roza', 'Viola', 'Bel', 'Maxi oranžen' and 'E'leclerc' were included in the study. Plants were planted in 1 meter distance between rows and 0.7 meters distance in the row. Measurements started after two weeks and replied on 14 day intervals. After the digging we weighed the tubers and determined their mass. The analysis showed that the sweet potato is a crop (all tested ecotypes), which could be grown in Gorenjska agro-ecological conditions. Because we have covered the floor with polyethylene film and because we have had irrigation system, fertilize and implement phytosanitary protection against mites and mice during the growing season the yields was relatively high. Maximum yields of tubers had ecotype 'Mc Garlet' (6.889 kg tubers/plant) which had almost twenty one times the mass of tubers from ecotype 'Maxi oranžen' (0.316 kg tubers/plant).

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VII
KAZALO SLIK	VIII
1 UVOD	1
1.1 NAMEN RAZISKAVE	2
1.2 DELOVNA HIPOTEZA	2
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 MORFOLOŠKE IN BIOLOŠKE ZNAČILNOSTI SLADKEGA KROMPIRJA	3
2.1.1 Steblo	3
2.1.2 List	4
2.1.3 Korenine in gomolji	4
2.1.4 Cvet	5
2.1.5 Seme	6
2.2 TEHNOLIGIJA PRIDELOVANJA SLADKEGA KROMPIRJA	7
2.2.1 Klimatske in talne zahteve	7
2.2.2 Sadilni material	7
2.2.3 Priprava zemlje in način saditve	7
2.2.4 Zahteve po hranilih in vodi	7
2.2.5 Bolezni in škodljivci	8
2.2.6 Pridelek	9
2.2.7 Skladiščenje	9
2.3 ZNAČILNOSTI VREMENA NA GORENJSKEM	10
3 MATERIAL IN METODE	11
3.1 MATERIAL	11
3.1.1 Ekotipi sladkega krompirja	11
3.2 METODE DELA	14
3.2.1 Gnojilo Dung	17
3.2.2 Škropivo Aktiv	17
4 REZULTATI	18
4.1 VREMENSKE RAZMERE V ČASU POSKUSA	18
4.1.1 Razlike poprečnih temperatur in količina padavin glede na dolgoletno povprečje	18
4.2 NADZEMNI DELI	20
4.2.1 Število internodijev na glavnih vrežah	20
4.2.2 Dolžina glavnih vrež	21
4.2.3 Debelina glavnih vrež	22
4.2.4 Število stranskih vrež na rastlino	23
4.2.5 Število listov na rastlino	24

4.2.6 Število cvetov na rastlino	25
4.3 PRIDELEK	26
4.3.1 Masa gomoljev	26
4.3.2 Število gomoljev na rastlino	27
5 RAZPRAVA IN SKLEP	28
5.1 RAZPRAVA.....	28
5.2 SKLEPI.....	29
6 POVZETEK	31
7 VIRI	32
ZAHVALA	
PRILOGA	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Priporočeni gnojilni odmerki.....	8
Preglednica 2: Povprečno število internodijev na glavnih vrežah, Strahinj, 2012	20
Preglednica 3: Povprečna dolžina glavnih vrež, Strahinj, 2012	21
Preglednica 4: Povprečna debelina glavnih vrež, Strahinj, 2012	22
Preglednica 5: Povprečno število stranskih vrež na rastlino, Strahinj, 2012.....	23
Preglednica 6: Povprečno število listov na rastlino, Strahinj, 2012	24

KAZALO SLIK

Slika 1: Nasad sladkega krompirja (<i>Ipomoea batatas</i> L.), Strahinj, 2012 (foto: N. Kunstelj)	3
Slika 2: Ekotip 'Kalček bel 3' ima deljen tip listne ploskve, Strahinj, 2012 (foto: J. Drešar)	4
Slika 3: Ekotip 'Roza' ima gomolje razporejene v obliki odprtega grozda, Strahinj, 2012 (foto: J. Drešar).....	5
Slika 4: Semena sladkega krompirju (foto: J. Drešar).....	6
Slika 5: Ekotip 'Nataša oranžna' (foto: J. Drešar).....	11
Slika 6: Ekotip 'Kalček bel 3' (foto: J. Drešar)	12
Slika 7: Ekotip 'Mc Garlet' (Foto: J. Drešar)	12
Slika 8: Ekotip 'Nataša viola' (foto: J. Drešar)	12
Slika 9: Ekotip 'Roza' (foto: J. Drešar)	12
Slika 10: Ekotip 'Viola' (foto: J. Drešar)	13
Slika 11: Ekotip 'Bel' (foto: J. Drešar).....	13
Slika 12: Ekotip 'Maxi oranžen' (foto: J. Drešar)	13
Slika 13: Ekotip 'E'leclerc' (foto: J. Drešar)	13
Slika 14: Izdelava lukenj za saditev sladkega krompirja, Strahinj, 2012 (foto: N. Kunstelj).....	14
Slika 15: Skica zasnove poskusa, Strahinj, 2012	15
Slika 16: Razrast sladkega krompirja po dveh mesecih, Strahinj, 2012 (foto: J. Drešar) ..	16
Slika 17: Povprečna temperatura in količina padavin za leta 2012, Brnik.....	18
Slika 18: Temperature zraka v letu 2012 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem, Brnik ..	19
Slika 19: Padavine v letu 2012 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem, Brnik	19
Slika 20: Povprečno število internodijev na glavnih vrežah, Strahinj, 2012.....	20
Slika 21: Povprečna dolžina glavnih vrež, Strahinj, 2012.....	21
Slika 22: Povprečna debelina glavnih vrež, Strahinj, 2012.....	22
Slika 23: Povprečno število stranskih vrež na rastlino, Strahinj, 2012	23
Slika 24: Povprečno število listov na rastlino v prvih štirih meritvah (levo) in skozi celo rastno dobo (desno), Strahinj, 2012.....	24
Slika 25: Cvet sladkega krompirja (<i>Ipomoea batatas</i> L.) (foto: J. Drešar)	25
Slika 26: Povprečno število cvetov na rastlino, Strahinj, 2012	25
Slika 27: Povprečno masa gomoljev, Strahinj, 2012.....	26
Slika 28: Povprečno število gomoljev/rastlino, Strahinj, 2012	27

1 UVOD

Čeprav je bil sladki krompir (*Ipomoea batatas* L.) prinesen v Evropo že v 17. stoletju in je po razširjenosti pridelave v svetu šesta kultura, za pšenico, rižem, koruzo, krompirjem in ječmenom (FAOSTAT, 2012), je med slovenskimi pridelovalci vrtnin praktično nepoznan. Razlog tiči predvsem v neinformiranosti potencialnih pridelovalcev.

Ljudje ga večinoma poznajo kot okrasno rastlino ali pa ga zamenjuje s topinamburjem (Žnidarčič, 2011). Sicer pa je sladki krompir tropska oziroma subtropska trajnica in pripada botanični družini slakovk (Convolvulaceae). Kljub poimenovanju, ki izvira iz angleškega govornega področja (»sweet potato«), ni v sorodu z navadnim krompirjem (*Solanum tuberosum* L.) (Sajjpongse in sod., 1998).

Za prehrano ljudi se uporabljajo nadomestne odebeljene korenine in mladi listi. O prehranski vrednosti sladkega krompirja pričajo tudi podatki iz literature (korenin imajo skoraj dvainpolkrat več vitaminov in kalorij kot navadni krompir; 200 g koreninskih gomoljev vsebuje enako količino naravnega antioksidanta beta karotena kot pet kilogramov brokolija, ...) (Woolfe, 1992).

Uspešnost pridelovanja sladkega krompirja pa je odvisna predvsem od klimatskih razmer oziroma v vegetacijski dobi od temperature zraka in tal. Domnevamo, da bi raznolikost okolja in specifičnost klimatskih razmer v Sloveniji lahko omogočila rast ter vzgojo te zanimive tropske kulture pod pogojem, da vzgojimo primerne ekotipe, ki obrodijo v najkrajšem obdobju (vegetacijska doba do 90 dni). Za uspešno pridelavo pa bi morali poznati tudi tehnologijo gojenja.

Za stabilno rast je potrebno od 900 do 1.300 milimetrov vode skozi celotno rastno obdobje, ki jo mora rastlina dobiti z dežjem ali z namakanjem. Zato je na območjih, kjer so dolga obdobja suše, nujno treba postaviti namakalni sistem. Ko dozoreva, sladki krompir ne potrebuje veliko vlage, saj prenese sušna obdobja, vendar ne dlje kot od 50 do 60 dni po sajenju, ker rastlina šele začne z rastjo. Za rast potrebuje dovolj sončne svetlobe, le tako lahko nemoteno poteka proces fotosinteze (Vimala in Hariprakash, 2011).

Najprimernejša za gojenje sladkega krompirja so dobro odcedna, propustna in peščena tla. Taka tla pa prekrivajo skoraj četrtino obdelovalnih površin Gorenjske. Iz literature je znano, da v primeru, če tla niso dovolj propustna, gomolji propadajo zaradi zastajanja vode. Lešić in sod. (2002) priporočajo pridelavo sladkega krompirja na rahlo kislih tleh s pH vrednostjo od 5,5 do 6,5. V zmernem pasu ta rastlina redko cveti, saj 11- ali manj urna osvetlitev spodbuja cvetenje, več kot 11-urna pa ga zavira (Caliskan in sod., 2007).

1.1 NAMEN RAZISKAVE

Slovensko kmetijstvo se v zadnjih letih nahaja v primežu svetovne gospodarske in finančne krize. Prispeva manj kot 1,5 % bruto domačega proizvoda, tudi zato ker mu naravne razmere niso najbolj naklonjene. Slovenija namreč leži v zmernem geografskem in podnebnem pasu, zato je za nas značilna velika variabilnost podnebnih in vremenskih razmer, saj se na našem ozemlju prepletajo vplivi mediteranskega, gorskega in celinskega podnebja. Kmetijstvo je zaradi neposredne odvisnosti od okoljskih vplivov med najbolj občutljivimi sektorji, ki jih izredni vremenski dogodki najbolj prizadenejo.

Naravnim danostim se kmetje ne morejo izogniti, prav tako jih tudi ne morejo preprečiti, ampak se jim morajo prilagajati. To pa narekuje potrebo po novih kulturah, ki so odporne na ekstremne vremenske razmere. Hkrati pa so lahko tudi zanimiva (tržna) niša tako za pridelovalce kot za kupce. Ker z gojenjem sladkega krompirja v slovenski vrtnarski proizvodnji še nimamo izkušenj, želimo ugotoviti, ali so agroklimatske razmere na območju Gorenjske primerne za tovrstno proizvodnjo.

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

Pričakujemo, da bodo posamezni ekotipi sladkega krompirja, ki je po izvoru tropska kultura, primerni za pridelavo v agroklimatskih razmerah Gorenjske za katero je značilna najhladnejša klima v Sloveniji.

2 PREGLED OBJAV

2.1 MORFOLOŠKE IN BIOLOŠKE ZNAČILNOSTI SLADKEGA KROMPIRJA

Sladki krompir je po poreklu trajnica, ki se v tropskih in subtropskih področjih goji kot enoletnica (Lešić in sod., 2002). Sorte se med seboj razlikujejo po obliki in barvi listov, dolžini vrež (zbiti grmi ali dolgovrežni tipi), po obliki, velikosti in barvi zunanega in notranjega dela gomoljev, po okusu, razporedu/položaju gomoljev v tleh, po dolžini vegetacijskega obdobja od sajenja do dozorevanja (manj kot tri mesece oz. ne več kot 12 mesecev), vsebnosti suhe snovi, kemijski sestavi, odpornosti na bolezni in škodljivce ter drugih (Ivančič, 2013).

2.1.1 Steblo

Stebila oziroma vreže, kot jim lahko tudi pravimo, zrastejo od 0,6 do 5 metrov. Rastlina sodi med plezalko, saj stebila niso sposobna nositi svoje lastne mase, zato potrebujejo oporo. Debelina vreže v preseku lahko meri od tri do deset milimetrov. Primarna barva stebel je zelena, pri nekaterih sortah pa se lahko obarva tudi na vijolično. Stebla se razlikujejo po številu, dolžini in poraščenosti internodijev (Ivančič in Levela, 1992).



Slika 1: Nasad sladkega krompirja (*Ipomoea batatas* L.), Strahinj, 2012 (foto: N. Kunstelj)

2.1.2 List

Listna ploskev je običajno srčasta, pri nekaterih sortah pa je globoko urezana in ima obliko trikotnika. Listi se razlikujejo predvsem po velikosti. Primarna barva listov in pecljev je temnozelena, lahko pa je prisotna tudi sekundarna rdečkasto vijolična obarvanost. Listi so po stebelu razvrščeni v obliki spirale. Listni peclji so lahko različno dolgi, in sicer od 5 do 30 centimetrov, v stiku s stebлом pa so nekoliko odebeljeni (Somda in Kays, 1990).

Ker sta barva in oblika listov pri nekaterih sortah sladkega krompirja zelo zanimivi, ga v okrasnem vrtnarstvu uporabljajo za razne balkonske in gredne zasaditve. Rastlina je kratkodnevnik, zato nas konec poletja razveseli tudi s cvetovi.



Slika 2: Ekotip 'Kalček bel 3' ima deljen tip listne ploskve, Strahinj, 2012 (foto: J. Drešar)

2.1.3 Korenine in gomolji

Sadike lahko vzgojimo s pomočjo vegetativnih potaknjencev. Na poganjkih se adventivne korenine razvijejo na vsakem kolencu. Lahko sežejo tudi do dva metra globoko, vendar je glavnina absorpcijskega dela v gornjih 30 centimetrih tal. Globina koreninskega sistema je odvisna predvsem od tipa tal (Lešić in sod., 2002).

Posamezni gomolji se po presaditvi začno debeliti že po 30 dneh. Zadebelitev nastaja s povečano aktivnostjo primarnega kambija - tako ob koncu razvoja korenine dobijo končno obliko gomolja, ki lahko doseže tudi do enega kilograma teže. Po anatomski zgradbi so to pravi gomolji. Rastlina običajno razvije od štiri do deset odebeljenih gomoljev (Matotan, 1994). Gomolji vsebujejo tako škrob, kakor tudi ogljikove hidrate, minerale, vitamine in ostale antioksidante. Razpon barv gomolja je velik, tako da najdemo belo, rumeno, oranžno, rdeče ali vijolično obarvane gomolje. Zunanja kožica gomolja je ponavadi zelo tanka, gladka ali hrapava. Kožica varuje gomolj pred napadom mikroorganizmov in pred izgubo vlage. Lastnosti sort sladkega krompirja se odražajo tudi v obliki, velikosti in masi gomolja (Lešić in sod., 2002).

Da gomolji dobro prezimijo, jih pred skladiščenjem sušimo približno teden dni na soncu pri temperaturi okoli 25 °C, kasneje pa jih hranimo v skladišču na temperaturi okoli 14 °C (Phillips in Rix, 1993).



Slika 3: Ekotip 'Roza' ima gomolje razporejene v obliki odprtega grozda, Strahinj, 2012 (foto: J. Drešar)

2.1.4 Cvet

Cvetovi sladkega krompirja so zelo podobni cvetovom plotnega slaka. Razlike so predvsem v obliki, velikosti in barvi. Cvetovi se lahko nahajajo posamezno na cvetnih

steblih ali pa so združeni v cimozna socvetja, ki vključujejo tudi več kot 20 cvetov. Sladki krompir je rastlina kratkega dne in na območju kontinentalnega dela Slovenije lahko posamezne rastline, vzgojene neposredno iz gomoljev, zacvetijo že v maju ali juniju, toda seme se v našem klimatu običajno ne razvije (Ivančič, 2009).

V cvetu najdemo tako moške kot ženske spolne organe. Cvet je sestavljen iz petih časnih in petih venčnih listov ter petih prašnikov. Pestič je sestavljen iz dvopredalaste plodnice, podolgovatega vratu in dvoglave brazde. Pri bazi pestiča se nahajajo medovniki. Dolžina cvetne cevi se giblje med 28 in 63 milimetri, širina pa med 25 in 26 milimetri (Ivančič in Levela, 1992; Lešić in sod., 2002).

Ker sladki krompir spada med avtoinkompatibilne rastline, samooploditev ni mogoča, četudi se cvetni prah lahko izloča že v zaprtem cvetu. Če rastlina izraža mehanizem avtoinkompatibilnosti, je pri večini ekotipov močno izražen tudi mehanizem interinkompatibilnosti. Pri tem se rastline križajo le s kompatibilnimi genotipi. Ob prisotnosti večjega števila ekotipov dobimo večjo možnost obstoja vsaj ene kompatibilne kombinacije križanja. Zato sladki krompir spada v skupino tujeprašnic (Ivančič, 2002).

2.1.5 Seme

Kalitev semena sladkega krompirja traja zelo dolgo in je neenakomerna. Miniti mora namreč devet ali več mesecev, da vzkalijo prva semena. V primeru, da opravimo proces skarifikacije, je kalitev možna že po nekaj dnevih. V tem primeru seme »poškodujemo« tako, da ga za 45 minut potopimo v koncentrirano žvepleno kislino, ga nato operemo s čisto vodo in razkužimo. Če se izogibamo uporabi kemikalij, lahko uporabimo tudi druge načine skarifikacije, kot so brusilne plošče ali steklen papir (Ivančič, 2002).



Slika 4: Semena sladkega krompirju (foto: J. Drešar)

2.2 TEHNOLIGIJA PRIDELOVANJA SLADKEGA KROMPIRJA

2.2.1 Klimatske in talne zahteve

Da se sladki krompir dobro razvija, potrebuje optimalno temperaturo od 21 do 28 °C in dobro odcedna peščeno-ilavnata tla, ki so zmerno rodovitna. Rastlina uspeva v blago kislih tleh s pH od 5,2 do 6,7. Za večje pridelke in dobro kakovost gomoljev pa je najbolj primeren pH med 5,8 in 6,0 (Brandenberger in sod., 2014).

2.2.2 Sadilni material

Izbira dobrega sadilnega materiala je zelo pomembna. Večina pridelovalcev po svetu sadilni material pridobi s pomočjo zelenih stebelnih potaknjencev iz mladih in zdravih rastlin (od dva do tri mesece stare matične rastline). Ti potaknjenci morajo biti dolgi od 30 do 40 centimetrov in morajo imeti vsaj od pet do osem kolenc (Wilson, 1988).

2.2.3 Priprava zemlje in način saditve

Zemljišče najprej zorjemo in sicer takrat, ko je ravno prav vlažno, vendar ne premokro. Nato ga prebranamo in naredimo grebene, da se korenine in gomolji lahko normalno razvijajo. Na ta način preprečimo zaostajanje vode, saj bi tako lahko prišlo do gnitja korenin.

Gostota sadik je odvisna od razdalje sajenja, tako lahko potrebujemo od 30.000 do 85.000 stebelnih potaknjencev na hektar. Potaknjence se tako posadi na slemen ali na vrh grebena. Širina grebena je od 20 do 30 cm, višina pa od 8 do 10 cm. Če so tla bolj težka in je potrebno odvodnavanje, pa je priporočena višina grebena od 30 do 45 cm. Ponavadi se višina grebenov prilagaja načinu pridelave (ročno ali strojno) in tipu tal. Razdalja med grebeni je od 60 do 120 cm, razdalja sajenja znotraj grebenov pa je od 20 do 30 cm (Bissdorf, 2011).

2.2.4 Zahteve po hranilih in vodi

Ko pripravljamo zemljišče, potresemo hlevski gnoj ali kompost, nato zemljišče pobranamo. S tem zemljo zrahljamo, hkrati pa zaorjemo gnojila. Zahteve sladkega krompirja po hranilih so po literaturnih virih različne. Nekaj jih je navedeno v Preglednici

1. Pri tem pa moramo vedeti, da je količina gnojil, ki jih želimo potrositi, odvisna od kemične sestave tal in od predhodnega posevka.

Preglednica 1: Priporočeni gnojilni odmerki

Hranilo	Avtor		
	Hall (1990)	Yildirim in sod. (2005)	Walker (1986)
N	60–100	80–200	50–100
P ₂ O ₅	80–120	100–150	100–200
K ₂ O	100–200	150–200	100–150

Sladki krompir dobro prenaša sušo, vendar v času koreninjenja, to je v prvih 40 dneh, vode ne sme manjkati, zato takrat namakamo saj želimo imeti čim boljši izplen (Lešić in sod., 2002). Po mnenju Vimala in Hariprakasha (2011) je za stabilno rast potrebnih od 900 do 1.300 milimetrov vode skozi celo rastno obdobje. V času dozorevanja sladki krompir ne potrebuje veliko vlage, zato z namakanjem zaključimo približno mesec dni pred pobiranjem pridelka (Walker in Jenkins, 1986).

2.2.5 Bolezni in škodljivci

Pri varstvu posevka moramo redno preverjati zdravstveno stanje rastlin. V Sloveniji največ preglavic lahko delajo voluharji (*Arvicola amphibius* L.) in miši (*Mus* sp.), ki objedajo korenine in gomolje. Težave pa običajno povzročajo tudi ličinke pokalic – strune (*Agrotis* sp.), pršice (*Acarina* sp.), rastlinjakov ščitkar (*Trialeurodes vaporariorum* WESTWOOD), ogorčice in gosenice.

Tudi na bolezni sladkega krompirja moramo biti pripravljeni, tako na glivična obolenja, kot so bela rja (*Albugo ipomoeae-panduratae* L.), alternaria (*Alternaria* sp.), plesen (*Aspergillus* spp.) in *Botrytis cinerea* L. kot na bakterijska obolenja - *Erwinia carotovora* (JONES) (Lebot, 2010).

Poleg bakterioz pa se s pomočjo cepilnega materiala prenašajo tudi številni virusi kot so na primer *Little leaf diseases*, *Sweet potato chlorotic stunt virus* (SPCSV), *Sweet potato feathery mottle virus* (SPFMV), *Sweet potato mild mottle virus* (SPMMV), *Sweet potato chlorotic fleck virus* (SPCFV), *Sweet potato caulimo-like virus* (SPCaLV), *Sweet potato mild speckling virus* (SPMSV), C-6 (flexious rod virus), *Sweet potato latent virus* (SwPLV), *Sweet potato virus G* (SPVG), *Sweet potato virus 2* (SPV2) in *Sweet potato virus disease* (SPDV) (Lebot, 2010).

2.2.6 Pridelek

Zrelost pridelka, primerneza za pobiranje, je odvisna od sorte. Zgodnejše sorte lahko začnemo pobirati že po treh mesecih in pol po presajanju, nekatere pa tudi kasneje (Bissdorf, 2011).

Mukhtar in sod. (2010) navajajo, da pridelek lahko začnemo pobirati, ko opazimo rumenenje in odpadanje listov ter pokanje tal. Vendar pa moramo v vsakem primeru pobirati pridelek pred pojavom slane. Drugi način preverjanja, ali so gomolji dovolj zreli je, da najprej izkopljemo en gomolj, ga poškodujemo ali prerežemo in počakamo, če se prerezano mesto obarva belo (Bissdorf, 2011).

Nekaj dni pred izkopom je priporočljivo, da nadzemne dele rastlin odstranimo. Tako kožica na gomoljih postane bolj čvrsta. Če je zasajena površina majhna, se lahko lotimo izkopavanja z lopato. Pri tem je potrebno paziti, da čim manj poškodujemo gomolje, saj lahko ob nepravilni oskrbi začnejo gniti. Pri večjih površinah si lahko pomagamo s prirejenimi plugi ali kombajni za izkop krompirja (Žnidarčič, 2011).

Če so gomolji ranjeni, je dobro, da jih za nekaj dni pustimo na zraku na temperaturi nad 26 °C, vendar pa je pri tem potrebno paziti, da gomolji niso izpostavljeni soncu, saj lahko dobijo sončne opekline (Brandenberger, 2014).

Kolikšen bo pridelek je težko napovedati, saj je to odvisno od sorte, podnebnih razmer, gnojenja in pravilne nege rastlin. Tako se lahko pridelek giblje od 10 do 50 t/ha (Lešić in sod., 2002).

2.2.7 Skladiščenje

Gomolje skladiščimo pri temperaturi od 13 do 16 °C. V skladišču je priporočena relativna zračna vlaga med 75 in 80 %, saj tako preprečimo prekomerno izgubo vode iz gomoljev. Pri skladiščenju pa moramo biti pozorni tudi na količino ogljikovega dioksida, zato prostor redno prezračujemo (Brandenberger, 2014).

2.3 ZNAČILNOSTI VREMENA NA GORENJSKEM

Gorenjska je gorata alpska pokrajina, ki meji s Primorsko, Notranjsko, Dolenjsko in Štajersko pokrajino. Jedro Gorenjske je Ljubljanska kotlina, ki sega vse od Ljubljane pa do Žirovnice in Bleda.

Temperature se zaradi reliefa in nadmorske višine na vsakih 100 m višinske razlike znižajo za 0,6 °C. Zato imajo gorati predeli Slovenije nižjo temperaturo od nižinskih. Poleg tega je v goratem severozahodu tudi več padavin kot v nižinah.

V hladnejši polovici leta se v zaprtih kotlinah pojavlja temperaturni obrat (inverzija), ki traja od nekaj dni pa do enega tedna, redkokdaj dlje. Tako pride do nižjih temperatur v nižjih predelih ozračja, medtem ko z višino temperatura narašča. Pri tem megla, ki leži na dnu kotline, preprečuje, da bi se hladni zrak pomešal s toplim. Vлага v kotlini kondenzira in tako nastaja pri tleh gosta plast megle, v višjih legah pa je sončno in toplejše vreme (Enciklopedija Slovenije, 1990).

Od zahoda proti vzhodu Gorenjske se količina padavin zmanjšuje, od 1.200 mm do 3.000 mm (ARSO, 2014). Gorati severozahod dobi največ padavin, saj vlažne mase iz morja trčijo ob gorske pregrade Julijskih Alp in Visokih dinarskih planot. Količina padavin zelo niha, zato prihaja do suš, v jesenskem obdobju pa tudi do poplav. Te naravne nesreče bi lahko omilili s postavitvijo namakalnih sistemov, s premišljenim posegom v okolje (gradnja na poplavnih območjih, ustrezna zaščita naselij ipd.) ter z rednim čiščenjem rečnih in obrečnih strug ter s poglobljanjem vodotokov.

Na Gorenjskem najdemo dve različni podnebji - alpsko in zmerno celinsko podnebje.

Večji del Slovenije sodi v zmerno celinsko podnebje. Povprečne temperature najhladnejšega meseca so nižje od 0 °C. Značilnost za podnebje celinske Evrope je, da se na vzhodnem delu že pojavlja poletni višek padavin. Zime so precej hladne, poletja pa precej vroča.

Za alpska visokogorja in pripadajoče gorske doline je značilno alpsko podnebje. Ima najbolj ostro podnebje v državi, saj so temperature čez celotno leto nižje kot drugod. V tem delu je tudi največ padavin, ki v hladni polovici leta padejo v obliki snega (Enciklopedija Slovenije, 1990).

3 MATERIAL IN METODE

3.1 MATERIAL

Poljski poskus smo zasnovali na Laboratorijskem ekološkem polju Biotehniškega centra Naklo od sredine maja do začetka oktobra 2012.

3.1.1 Ekotipi sladkega krompirja

Vključili smo devet ekotipov sladkega krompirja, ki smo jih poimenovali z delovnimi imeni:

- 'Nataša oranžna' (oranžna koža, oranžno meso),
- 'Kalček bel 3' (bela koža, belo meso),
- 'Mc Garlet' (vijolična koža, belo meso),
- 'Nataša viola' (vijolična koža, belo meso),
- 'Roza' (roza koža in meso),
- 'Viola' (vijolična koža, belo meso),
- 'Bel' (bela koža z roza lisami, belo meso),
- 'Maxi oranžen' (rdečkasto oranžna koža, oranžno meso) in
- 'E'leclerc' (rdeča koža, oranžno meso).



Slika 5: Ekotip 'Nataša oranžna' (foto: J. Drešar)



Slika 6: Ekotip 'Kalček bel 3' (foto: J. Drešar)



Slika 7: Ekotip 'Mc Garlet' (Foto: J. Drešar)



Slika 8: Ekotip 'Nataša viola' (foto: J. Drešar)



Slika 9: Ekotip 'Roza' (foto: J. Drešar)



Slika 10: Ekotip 'Viola' (foto: J. Drešar)



Slika 11: Ekotip 'Bel' (foto: J. Drešar)



Slika 12: Ekotip 'Maxi oranžen' (foto: J. Drešar)



Slika 13: Ekotip 'E'leclerc' (foto: J. Drešar)

3.2 METODE DELA

Potaknjence, ki smo jih vzgojili v plastenjaku Biotehniškega centra Naklo, smo pridobili tako, da smo gomolje najprej nakalili. Klice smo potrgali in jih posadili v gojitvene plošče s 40-imi celicami v šotni substrat, kjer so naredile nadomestne - adventivne korenine. V času koreninjenja smo jih redno zalivali.

Ko je bil čas, da sadike prestavimo na prosto, smo zemljišče najprej pognojili s kompostom, prerahljali z vrtavkasto brano in oblikovali gredice dolge deset in široke en meter. Nanje smo položili namakalne cevi, napeli črno polietilensko (PE) zastirko in jo zakopali ob robovih v zemljo. S tem smo preprečili, da bi pleveli vzklili in tako jemali hrano sadikam sladkega krompirja, hkrati pa smo preprečili tudi ponovno ukoreninjenje vrež. V medgrednem prostoru pa smo rast plevela onemogočili z zastirko, narejeno iz sena.

Gredice smo razdelili na parcelice dolge tri metre. Na razdalji 70 cm in 50 cm od roba gredice smo s pomočjo metra in noža naredili zareze v folijo – tja smo kasneje posadili dobro ukoreninjene sadike. Vsaka parcelica, ki je predstavljala eno obravnavanje je imela štire sadike enega ekotipa. Vsako obravnavanje je bilo ponovljeno trikrat. Na začetku in koncu vsake gredice pa smo posadili zaščitni pas z enako razdaljo sadik sladkega krompirja.



Slika 14: Izdelava lukenj za saditev sladkega krompirja, Strahinj, 2012 (foto: N. Kunstelj)

Ponovitvev		
I	II	III
Zaščitni pas		
Maxi oranžen	Oranžen	Mc Garlet
E'leclerc	Viola	Nataša viola
Viola	Kalček bel 3	Oranžen
Oranžen	Nataša oranžna	E'leclerc
Mc Garlet	Nataša viola	Bel
Bel	Maxi oranžen	Viola
Nataša viola	Bel	Nataša oranžna
Nataša oranžna	Mc Garlet	Kalček bel 3
Kalček bel 3	E'leclerc	Maxi oranžen
Zaščitni pas		

Slika 15: Skica zasnove poskusa, Strahinj, 2012

Meritve smo izvajali na treh rastlinah iz vsake ponovitve in sicer vsakih štirinajst dni, pri čemer smo popisovali naslednje lastnosti:

- število glavnih vrež,
- število internodijev na glavnih vrežah,
- dolžina glavnih vrež (cm),
- debelina glavnih vrež – baza (mm),
- število stranskih vrež,
- začetek cvetenja,
- število cvetov,
- število listov na rastlino.



Slika 16: Razrast sladkega krompirja po dveh mesecih, Strahinj, 2012 (foto: J. Drešar)

Ko smo ocenili, da so gomolji dozoreli (pojav gostega belega soka ob prelomu stebela) smo izkopali po tri rastline iz vsake ponovitve, očistili gomolje ter analizirali naslednje parametre:

- težo posameznih gomoljev (g),
- dolžino gomoljev (cm),
- širino gomoljev (cm),
- število gomoljev na rastlino,

Ob štirinajstdnevnih meritvah smo izvajali tudi vsa pomembna in potrebna agrotehnična dela, kot so: zalivanje, pletje, dognojevanje, dodajanje zastirke, varstvo pred pršicami in mišmi, ...

Dognojevali smo z ekološkim organskomineralnim gnojilom DUNG 3-6-12 S+2MgO po pet zrn na vsako sadiko trikrat v celi rastni dobi in sicer v razmaku enega meseca.

Za zatiranje pršic v poskusnem polju smo škropili z naravnim insekticidom širokega spektra Bio Plantella Aktiv.

3.2.1 Gnojilo Dung

Gnojilo Dung je mešanica humificiranega gnoja, ki izvira iz slamnatega nastilja in različnih rastlinskih ostankov. Fermentacija poteka od osem do deset mesecev, kar zadošča za popolno predelavo gnojila in tvorbo kompleksnih organskih molekul. Z dušikom obogatene »rastlinske oljne pogače« vsebujejo aminokisline, ki so ostale po ekstrakciji soje in koruznega semena. Zaradi organske substance je tudi povečana reakcijska površina koloidnih delcev (Gnojila za raztros – organska, 2014).

Sestava:

- Skupni dušik (N) 3 %,
- Skupni fosforjev pentoksid (P_2O_5) 6 %,
- Skupni kalijev oksid (K_2O) 12 %,
- Skupni magnezijev oksid (MgO) 2 %,
- vodotopni žvepleni trioksid (SO_3) 14 %,
- organski ogljik biološkega izvora (C) 10 %,
- humificirana organska snov 17 %.

3.2.2 Škropivo Aktiv

Škropivo Bio Plantella Aktiv je naravni insekticid za zatiranje pršic, rastlinjakovega ščitkarja in resarjev na rastlinah. Deluje na osnovi kalijevih soli maščobnih kislin, ki poškodujejo celični ovoj mehkožojnih škodljivcev in jih tako povsem onemogočijo. Zaradi tega ciljnega delovanja škropivo ni škodljivo za čebele in druge koristne organizme.

Naravni insekticid uporabljamo na okrasnih rastlinah, vrtninah in drevju ob pojavu rastlinskih škodljivcev. Koncentrat je potrebno najprej razredčiti z vodo v 3 % koncentraciji (300 ml/10 l vode). Tako dobimo primerno insekticidno raztopino, ki jo dobro premešamo. Priporoča se uporaba mehke vode (destilirane vode ali deževnice).

Bio Plantella Aktiv deluje kontaktno, zato rastline dobro omočimo s pripravkom, pri zatiranju pršic pa je potrebno omočiti tudi spodnjo stran listov. Škropljenje je priporočljivo čez nekaj dni ponoviti, na t način uničimo tudi nove škodljivce. To je priporočljivo zlasti v primerih, ko je bil napad škodljivcev hud in dolgotrajen.

Za najboljši učinek škropimo zjutraj ali zvečer, ker je takrat sušenje počasnejše in je zato učinkovitost insekticida večja (Breznik, 2013).

4 REZULTATI

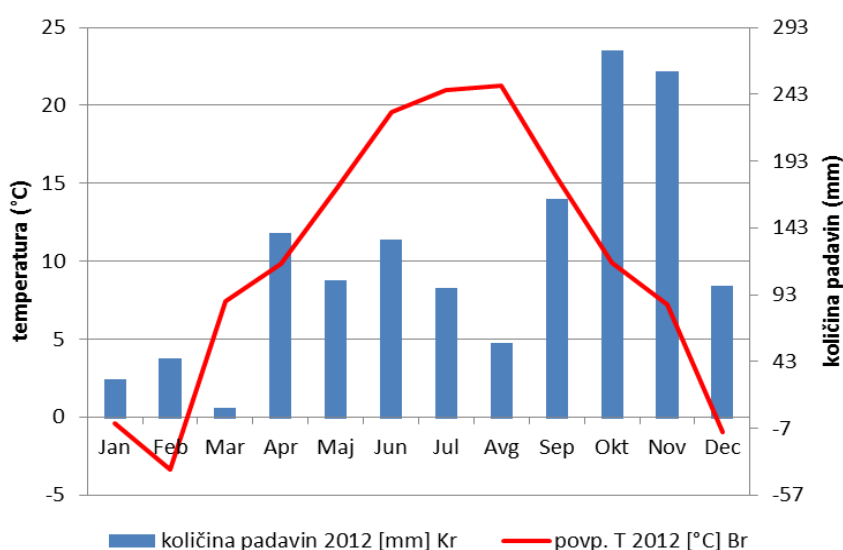
4.1 VREMENSKE RAZMERE V ČASU POSKUSA

4.1.1 Razlike poprečnih temperatur in količina padavin glede na dolgoletno povprečje

Povprečje temperatur in padavin nekega kraja je povprečje meritev daljšega časovnega obdobja (vsaj 30 let) tega kraja. Ker pa se vreme spreminja in prihaja do vremenskih ekstremov in ujm (dolga obdobja brez dežja, deževna obdobja sredi poletja, močni in sunkoviti vetrovi, močni snežni zameti ...), pravimo, da se podnebje spreminja.

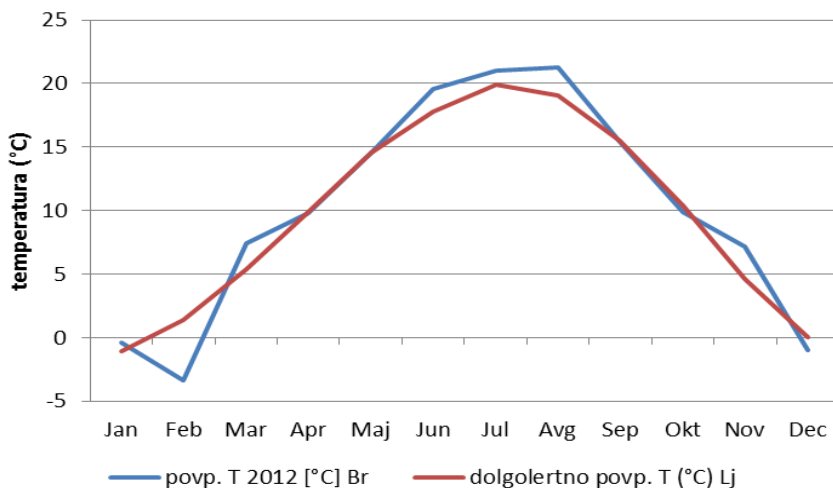
Značilnosti podnebja večjih slovenskih krajev lahko dobimo na glavni državni spletni strani Agencije Republike Slovenije za okolje, v rubriki Vreme - Klimatski podatki za 30-letno obdobje. Tu najdemo različne podatke za enaintrideset slovenskih krajev, kjer s pomočjo dveh grafov razberemo količino padavin in povprečno minimalno, optimalno in povprečno maksimalno temperaturo skozi vse mesece. Najdemo tudi sliko, kje v Sloveniji ta kraj leži, ter preglednico, kjer za vsak mesec posebej razberemo sedemnajst parametrov.

Pregled količine padavin in temperatur v letu izvajanja poskusa na prostem je razviden iz Slike 17. Tako smo imeli v letu 2012 najnižjo temperaturo v mesecu februarju ($-3,4^{\circ}\text{C}$), najvišjo pa v avgustu ($21,3^{\circ}\text{C}$). Največ padavin smo zabeležili v oktobru (260,6 mm) in najmanj v marcu (12,4 mm). Pri tem pa moramo omeniti, da je bila na Brniku toča kar dvakrat, in sicer 12. junija ter 11. julija, v Kranju pa le enkrat (11. julija).



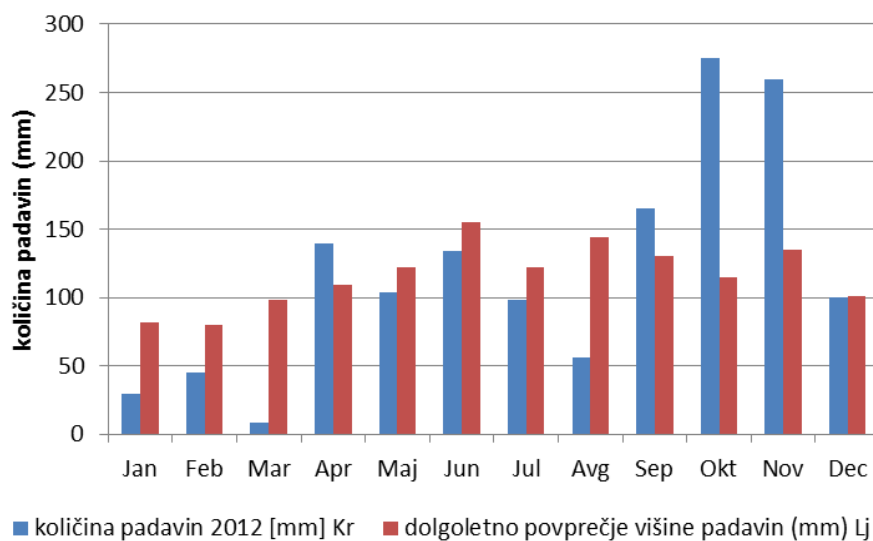
Slika 17: Povprečna temperatura in količina padavin za leta 2012, Brnik

Če primerjamo povprečne temperature (Slika 18) iz leta 2012 z dolgoletnim povprečjem, vidimo, da je največje odstopanje temperatur proti koncu zime. Leto 2012 je bilo za 4,8 °C hladnejše od dolgoletnega povprečja (oziroma za 5,9 °C glede na 20-letno obdobje).



Slika 18: Temperature zraka v letu 2012 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem, Brnik

Pri primerjavi povprečne količine padavin (Slika 19) iz leta 2012 z dolgoletnim povprečjem vidimo, da je največje odstopanje jeseni, ko se vegetacija zaključi in smo pridelek že pobrali. Mesec oktober je imel kar 160,5 mm več padavin, kot je običajno, medtem ko sta november in september odstopala za 124,8 mm oziroma 34,8 mm.



Slika 19: Padavine v letu 2012 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem, Brnik

4.2 NADZEMNI DELI

4.2.1 Število internodijev na glavnih vrežah

Pri sladkem krompirju je internodij oz. členek prostor med dvema kolencema, kjer izrašča list. Na kolencu je rastlina ob prisotnosti substrata zmožna na novo tvoriti nadomestne korenine in tako ta del poganjka osamosvojiti. Na ta način smo tudi sami prišli do sadik.

Število členkov se je pri vseh ekotipih povečalo v obdobju povišanja temperatur in v času dognojevanja. Pri tem se rast ni veliko umirila, saj so imeli ekotipi na razpolago tudi vodo.

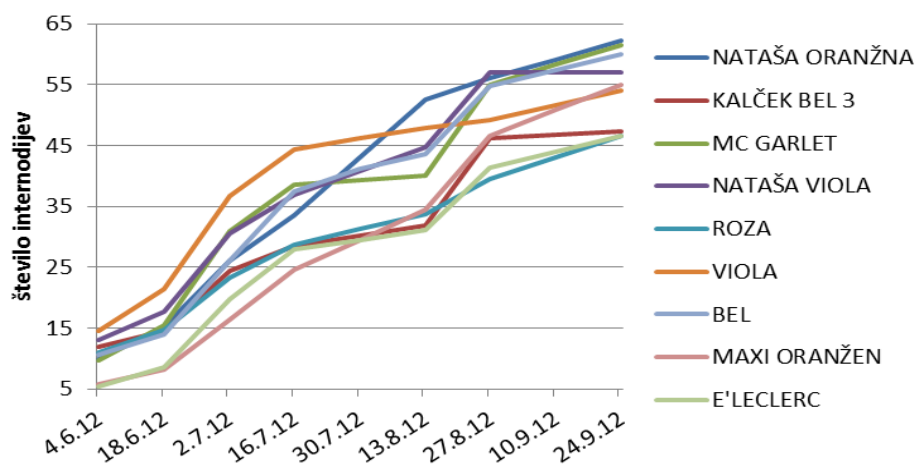
Sprva je imel največ členkov ekotip 'Viola', a se je nazadnje rast nekoliko ustavila. Na koncu smo prešteli največ členkov pri ekotipu 'Nataša oranžna', najmanj pa pri ekotipu 'E'leclerc'.

Preglednica 2: Povprečno število internodijev na glavnih vrežah, Strahinj, 2012

EKOTIP	Datum meritve (leto 2012)								
	*4.6.	18.6.	*2.7.	**16.7.	30.7.	*13.8.	27.8.	10.9.	24.9.
NATAŠA	9,8	15,3	26,1	33,6	43,1	52,5	56,0	59,1	62,3
KALČEK BEL 3	11,9	14,6	24,4	28,6	30,2	31,9	46,3	46,8	47,3
MC GARLET	9,7	15,4	31,0	38,6	39,4	40,1	55,0	58,3	61,5
NATAŠA VIOLA	13,0	17,8	30,6	36,9	40,8	44,6	57,0	57,0	57,0
ROZA	11,0	14,8	23,2	28,8	31,3	33,8	39,5	43,1	46,6
VIOLA	14,6	21,5	36,7	44,4	46,2	47,9	49,3	51,6	54,0
BEL	10,7	14,0	26,0	37,4	41,1	43,5	54,8	57,4	60,0
MAXI ORANŽEN	5,8	8,1	16,4	24,6	29,5	34,4	46,6	50,8	55,0
E'LECLERC	5,4	8,5	19,7	27,9	29,5	31,1	41,3	43,9	46,5

Legenda: * gnojeno

** toča



Slika 20: Povprečno število internodijev na glavnih vrežah, Strahinj, 2012

4.2.2 Dolžina glavnih vrež

V državah, kjer zelo dobro poznajo to kulturo, uporabljajo mlade stebelne vršičke in liste za kulinariko (dušenje na olju ali kot zelenjavo), saj so listi in poganjki sladkega krompirja dober vir vitaminov A, C in B₂ (riboflavin). Ko pa je čas za pobiranje pridelkov, vreže uporabijo za prehrano domačih živali, ki se nanjo hitro privadijo.

Tako kot pri členkih se tudi dolžina glavnih vrež med vegetacija močno poveča. K temu najbolj pripomorejo poletne temperature in gnojilo, ki se pri namakanju raztopi.

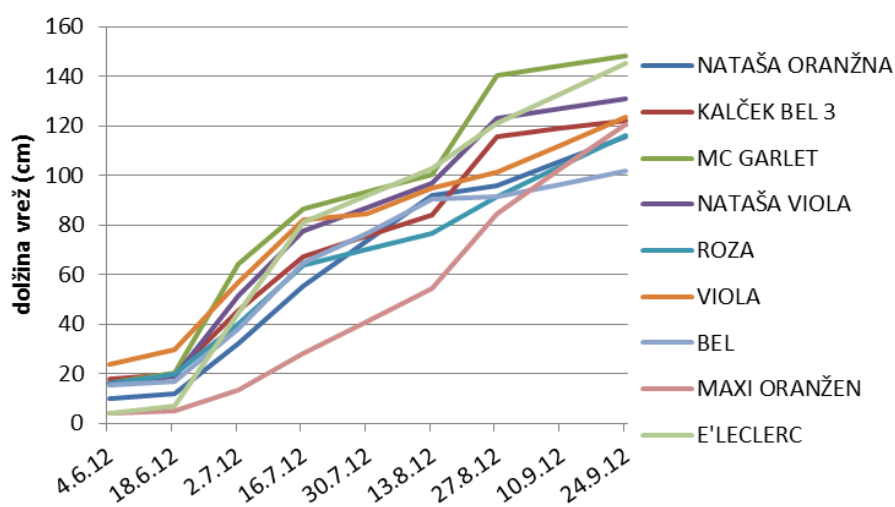
Od samega začetka se je dolžina glavne vreže najbolj povečala pri ekotip 'E'leclerc'. Kljub temu pa je imel ekotip 'Mc Garlet' na koncu rastne dobe najdaljšo vrežo, najkrajšo pa ekotip 'Bel'.

Preglednica 3: Povprečna dolžina glavnih vrež, Strahinj, 2012

EKOTIP	Datum meritve (leto 2012)								
	*4.6.	18.6.	*2.7.	**16.7.	30.7.	*13.8.	27.8.	10.9.	24.9.
NATAŠA	9,9	12,1	32,1	55,3	73,7	92,0	95,8	105,6	115,4
KALČEK BEL 3	18,1	19,8	45,5	67,2	75,5	83,8	115,8	118,9	122,0
MC GARLET	16,2	20,1	64,3	86,4	93,3	100,2	140,3	144,1	148,0
NATAŠA VIOLA	16,4	18,9	51,6	77,4	87,2	96,9	122,8	126,9	131,0
ROZA	16,1	19,7	40,1	63,8	70,3	76,7	91,3	103,7	116,2
VIOLA	23,8	29,8	57,0	82,2	84,7	94,9	101,1	112,4	123,6
BEL	15,2	16,7	38,1	64,5	76,3	90,5	91,3	96,5	101,8
MAXI ORANŽEN	3,8	5,2	13,5	28,0	41,1	54,3	84,5	102,5	120,6
E'LECLERC	4,1	7,0	44,4	81,0	91,8	102,6	121,0	133,0	145,0

Legenda: * gnojeno

** toča



Slika 21: Povprečna dolžina glavnih vrež, Strahinj, 2012

4.2.3 Debelina glavnih vrež

Ob presajanju sadik na stalno mesto so imeli vsi ekotipi v povprečju debelino glavne vreže 3,7 mm z odstopanjem 0,5 mm. Po drugem tednu je debelina vrež začela linearno naraščati in tako je bilo vse do zadnjega dognovanja. Nato se je rast močno zaustavila. Domnevamo da zato, ker so se začeli tvoriti gomolji.

Ker je bila med rastno sezono tudi enkrat toča, je pri debeljenju glavne vreže le-ta nekoliko zavirala rast pri ekotipu 'Roza' in 'Bel'. Iz Slike 22 je tudi razvidno, da so se od sredine avgusta začele enakomerno debeliti glavne vreže ekotipov 'Nataša oranžna' in 'Maxi oranžen'.

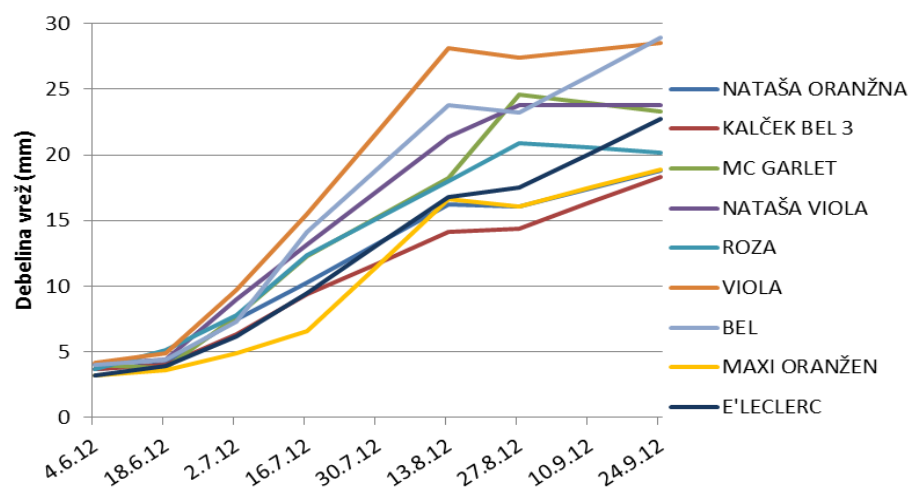
Pri zadnji meritvi je bila povprečna debelina vrež vseh ekotipov 22,6 mm z odstopanjem 4,3 mm.

Preglednica 3: Povprečna debelina glavnih vrež, Strahinj, 2012

EKOTIP	Datum meritve (leto 2012)								
	*4.6.	18.6.	*2.7.	**16.7.	30.7.	*13.8.	27.8.	10.9.	24.9.
NATAŠA	3,7	4,1	7,5	10,3	13,3	16,3	16,1	17,5	18,8
KALČEK BEL 3	3,7	4,0	6,3	9,4	11,8	14,1	14,4	16,4	18,3
MC GARLET	4,0	3,8	7,7	12,3	15,3	18,2	24,6	24,0	23,3
NATAŠA VIOLA	4,1	4,4	9,0	13,2	17,3	21,4	23,8	23,8	23,8
ROZA	3,7	5,1	7,8	12,3	15,2	18,0	20,9	20,5	20,2
VIOLA	4,2	4,9	9,7	15,5	21,8	28,1	27,4	28,0	28,5
BEL	4,0	4,4	7,3	14,1	18,9	23,8	23,2	26,1	28,9
MAXI ORANŽEN	3,2	3,6	4,9	6,6	11,6	16,6	16,1	17,5	18,9
E'LECLERC	3,2	3,9	6,2	9,5	13,2	16,8	17,5	20,1	22,7

Legenda: * gnojeno

** toča



Slika 22: Povprečna debelina glavnih vrež, Strahinj, 2012

4.2.4 Število stranskih vrež na rastlino

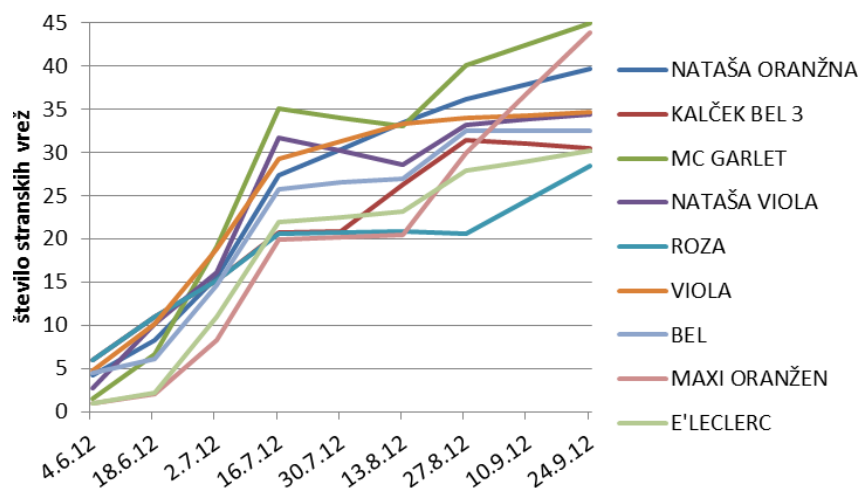
Rast števila stranskih vrež je odvisna predvsem od razpoložljivih hranil v tleh. Ob presajanju je imela večina sadik okoli pet stranskih vrež. Izrazito malo sta jih imela 'Maxi oranžen' in 'E'leclerc', in sicer v povprečju le po eno. Najbolj se je do konca rastne dobe povečalo število vrež pri ekotipu 'Mc Garlet', le-ta je imel ob presajanju povprečno le 1,5 vreže, na dozorelih rastlinah pa smo jih povprečno našli 45.

Preglednica 5: Povprečno število stranskih vrež na rastlino, Strahinj, 2012

EKOTIP	Datum meritve (leto 2012)								
	*4.6.	18.6.	*2.7.	**16.7.	30.7.	*13.8.	27.8.	10.9.	24.9.
NATAŠA	4,2	8,3	15,6	27,3	30,4	33,4	36,1	37,9	39,6
KALČEK BEL 3	5,9	11,0	15,1	20,8	20,9	26,2	31,4	30,9	30,5
MC GARLET	1,5	6,7	19,1	35,0	34,0	33,0	40,0	42,5	45,0
NATAŠA VIOLA	3	10	16	32	30	29	33,2	33,8	34,4
ROZA	5,9	11,0	15,1	20,5	20,7	20,8	20,6	24,5	28,4
VIOLA	4,7	10,1	18,8	29,2	31,3	33,3	34,0	34,3	34,6
BEL	4,5	6,1	14,7	25,7	26,6	27,0	32,4	32,5	32,5
MAXI ORANŽEN	1,0	2,0	8,3	19,9	20,2	20,4	29,9	36,9	43,9
E'LECLERC	1,0	2,2	11,0	21,9	22,5	23,1	27,9	29,0	30,2

Legenda: * gnojeno

** toča



Slika 23: Povprečno število stranskih vrež na rastlino, Strahinj, 2012

Iz Slike 23 je razvidno, da je po vsakem dognojevanju intenzivnost tvorjenja stranskih vrež zelo narasla. Prav tako so iz Slike 23 jasno razvidne posledice toče, ki je posevek prizadela 11. julija. Pri večini ekotipov je bila rast močno zavrtja, saj je preteklo skoraj mesec dni in pol, da so si rastline opomogle in začele ponovno razvijati stranske vreže. Najbolj je bil prizadet ekotip 'Roza'.

4.2.5 Število listov na rastlino

V prvem mesecu in pol so se listi hitro razraščali. Med tretjo in četrto meritvijo se je število listov še posebej povečalo pri ekotipih 'Kalček bel 3', 'Nataša viola' in 'Bel'. Zaradi toče, ki je močno poškodovala liste, je pred četrto meritvijo njihovo razraščanje zastalo. Kasneje pa so se listi močno namnožili, zato je bilo štetje pri nekaterih ekotipih zelo oteženo.

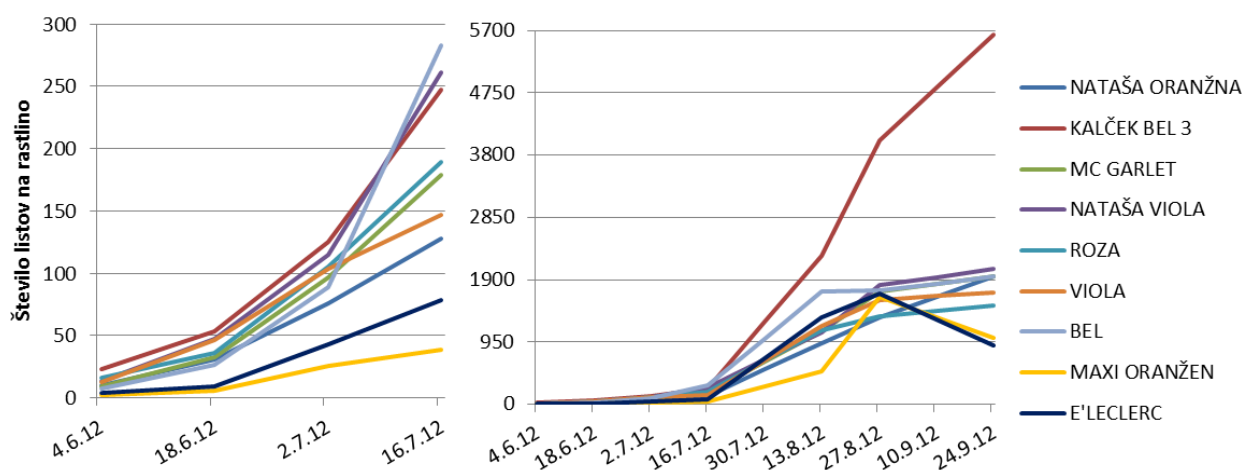
Ob koncu meritev je imel daleč največje število listov ekotip 'Kalček bel 3', ki je bil v tem parametru vodilni ekotip skozi celo rastno dobo. Nekatere rastline iz ekotipa 'Nataša viola' so v začetku avgusta napadli glodavci, tako da so ostali le še nadzemni deli. Ker se sladki krompir zelo enostavno ukorenini, smo rastline ponovno posadili, a jih za nadaljnje meritve nismo uporabljali.

Preglednica 6: Povprečno število listov na rastlino, Strahinj, 2012

EKOTIP	Datum meritve (leto 2012)								
	*4.6.	18.6.	*2.7.	**16.7.	30.7.	*13.8.	27.8.	10.9.	24.9.
NATAŠA	10,3	31,0	76,1	128,2	528,6	929,0	1327,0	1639,0	1951,0
KALČEK BEL 3	23,2	53,3	125,4	247,5	1253,8	2260,0	4019,0	4824,5	5630,0
MC GARLET	9,1	32,2	96,6	178,8	648,4	1118,0	1719,0	1834,5	1950,0
NATAŠA VIOLA	13,5	47,0	114,9	260,8	677,6	1094,4	1811,1	1938,3	2065,6
ROZA	16,3	35,8	105,5	189,0	659,5	1130,0	1350,0	1426,5	1503,0
VIOLA	12,9	46,6	103,6	146,5	666,8	1187,0	1593,0	1646,5	1700,0
BEL	7,6	26,7	89,1	283,0	1003,5	1724,0	1729,0	1839,5	1950,0
MAXI ORANŽEN	2,5	5,4	25,8	39,0	270,8	502,6	1634,0	1327,0	1020,0
E'LECLERC	4,3	8,9	42,9	78,6	703,8	1329,0	1689,0	1294,5	900,0

Legenda: * gnojeno

** toča



Slika 24: Povprečno število listov na rastlino v prvih štirih meritvah (levo) in skozi celo rastno dobo (desno), Strahinj, 2012

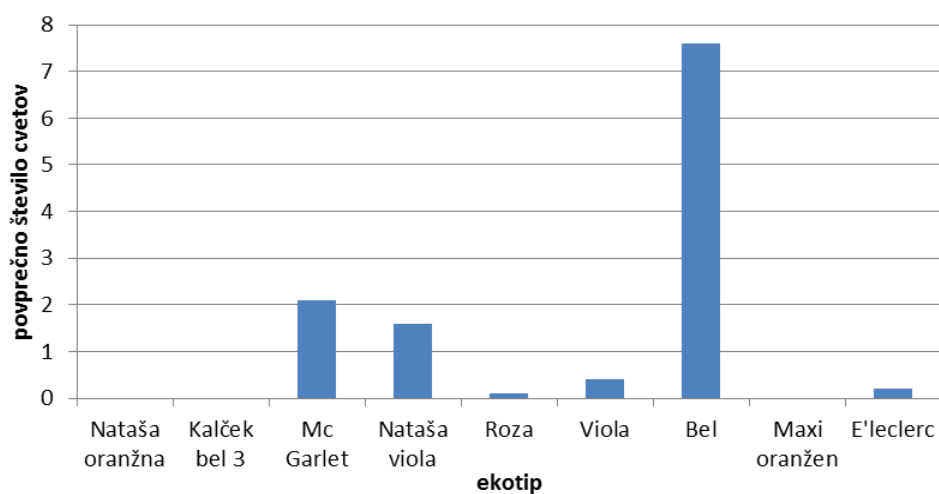
4.2.6 Število cvetov na rastlino

Kot je bilo že uvodoma rečeno se cvetovi sladkega krompirja zelo podobni cvetovom plotnega slaka.



Slika 25: Cvet sladkega krompirja (*Ipomoea batatas* L.) (foto: J. Drešar)

Prvi cvetovi so se na testiranih ekotipih pojavili 13. avgusta. Največ cvetov pa so imele rastline ob zadnjem štetju, to je 24. septembra. Trije ekotipi ('Nataša oranžna', 'Kalček bel 3' in 'Maxi oranžen') niso zacveteli. Najmanj cvetov je med »cvetočimi« ekotipi razvil ekotip 'Roza', od dvanajstih testiranih rastlin je zacvetela le ena. Prav tako je bil s cvetjem skromen ekotip 'E'leclerc', kjer smo našli le dva cvetova na eni rastlini. Največ cvetov smo našli pri ekotipu 'Bel', in sicer je bilo skupaj 75 cvetov.



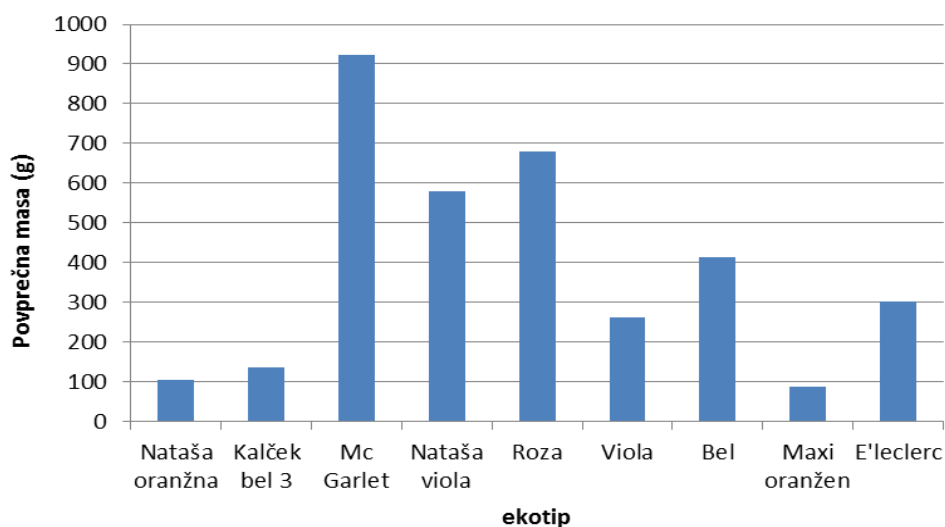
Slika 26: Povprečno število cvetov na rastlino, Strahinj, 2012

4.3 PRIDELEK

4.3.1 Masa gomoljev

Masa gomoljev, ki so primerni za prodajo, je odvisna od oblike in načina zadebelitve. Po mnenju Novaka in sod. (2003) je gomolj z maso 150 g že primeren za trženje, vendar pod pogojem, da je način zadebelitve gomolja sorazmeren z dolžino in širino gomolja.

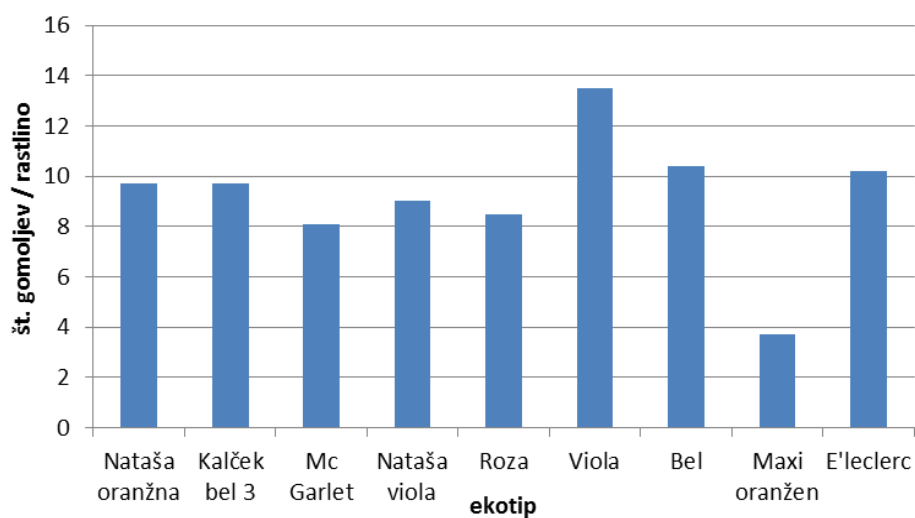
Iz Slike 27 je razvidno, da od devetih ekotipov trije ('Nataša oranžna', 'Kalček bel 3' in 'Maxi oranžen') ne zadostijo minimalnim tržnim kriterijem oziroma imajo premajhen delež gomoljev, ki bi bili primerni za prodajo. Tako je ekotip 'Nataša oranžna' imel 18 %, 'Kalček bel 3' 31 % in 'Maxi oranžen' 14 % gomoljev, ki bi bili primerni za trženje. Največjo povprečno maso gomoljev smo zmerili pri ekotipu 'Mc Garlet' (921,6 g). Najtežji gomolj pri tem ekotipu pa je imel na primer maso kar 3.255 g.



Slika 27: Povprečno masa gomoljev, Strahinj, 2012

4.3.2 Število gomoljev na rastlino

Iz Slike 28 je razvidno, da ima večina ekotipov od 8 pa do 10 gomoljev na rastlino. Največ gomoljev smo našli pri ekotipu 'Viola', in sicer 13,5 gomoljev/rastlino, najskromnejši pa je bil ekotip 'Maxi oranžen' z le 3,7 gomolji/rastlino.



Slika 28: Povprečno število gomoljev na rastlino, Strahinj, 2012

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Sladki krompir (*Ipomoea batatas* L.) v mnogih tropskih predelih sveta predstavlja zelo pomembno hranilo. Gomolji so bogati z vitaminom C in vsebujejo več provitamina A kot večina druge zelenjave. O prehranski vrednosti sladkega krompirja pričajo tudi podatki iz literature (gomolji imajo na primer skoraj dvainpolkrat več vitaminov in kalorij kot navadni krompir, 200 g gomoljev vsebuje enako količino naravnega antioksidanta β -karotena kot pet kilogramov brokolija ...) (Žnidarčič, 2011). Benjamin in sod. (1997) poročajo, da je vsebnost sladkorjev v gomoljih največja približno tri mesece po presajanju, ko rast korenin še ni zaključena. Sladek okus gomoljev je določen z vsebnostjo saharidov brez dušikovih spojin in terpenoidov.

Sladki krompir uspeva v različnih tleh, najbolj primerna pa so dobro odcedna, lahka peščeno ilovnata tla srednje teksture. Za pridelavo so najprimernejša območja, kjer je povprečna količina padavin med rastno dobo med 600 in 1.600 mm (Caliskan in sod., 1999). Rastline se razmnožujejo na generativen in vegetativen način: z razrezom gomoljev in s potaknjenci. Ker je to rastlina toplih območij, ne prenese mraza. Najbolje uspeva pri temperaturah med 18 in 27 °C (dnevni) in med 13 in 18 °C (nočni). Idealne temperature za utrjevanje sadik so: minimalna dnevna med 20 in 27 °C in minimalna nočna med 17 in 18 °C (Sajjpongse in sod., 1998). V času našega poskusa so se povprečne dnevne temperature gibale med 18 in 22 °C, tako da je bilo kriteriju glede toplote ugodeno.

Ker imajo gomolji občutljivo povrhnjico, jih ne umivamo z vodo, ampak z njih posušeno zemljo samo rahlo zdrgnemo. Gomolje sortiramo po velikosti in jih spravljamo v zaboje ali kartonske škatle. Sladki krompir lahko skladiščimo od šest do sedem mesecev pri temperaturi od 13 do 16 °C in pri relativni zračni vlagi med 85 % in 90 %. V takšnih pogojih shranjevanja lahko pričakujemo le do 6 % izgub (Lešić in sod., 2002).

V nalogi smo želeli ugotoviti, ali bi lahko tudi v klimatskih razmerah Gorenjske pridelovali sladki krompir, ki je po poreklu tropska oziroma subtropska rastlina. Uspešnost gojenja te kulture je namreč pogojena s klimatskimi razmerami oziroma z relativno visokimi temperaturami zraka in tal v vegetacijski dobi.

V raziskavi, ki je bila izvedena leta 2012 na Laboratorijskem polju Biotehniškega centra Naklo v Strahinju od sredine maja do začetka oktobra leta 2012, smo preizkušali devet ekotipov sladkega krompirja, ki smo jih poimenovali z delovnimi imeni 'Nataša oranžna', 'Kalček bel 3', 'Mc Garlet', 'Nataša viola', 'Roza', 'Viola', 'Bel', 'Maxi oranžen' in 'E'leclerc'. Rastline v poljskem poskusu so bile posajene na medvrstni razdalji enega metra, razdalja v vrsti pa je znašala 0,7 m.

V času rasti in razvoja naših ekotipov smo spremljali osem parametrov, kot so: število glavnih vrež, število internodijev na glavnih vrežah, dolžina glavnih vrež (cm), debelina glavnih vrež pri bazi (mm), število stranskih vrež, začetek cvetenja, število cvetov, število listov na rastlino. Pri izkopu gomoljev pa smo izvedli še ostale meritve, in sicer smo izmerili maso posameznih gomoljev (g), njihovo dolžino in širino (cm) ter prešteli število gomoljev na vsaki rastlini.

Meritve, ki smo jih pridobivali na 14 dni, smo analizirali in s pomočjo grafov ter preglednic tudi prikazali. Analiza meritev je pokazala, da bi bilo vse preizkušane ekotipe možno gojiti v agroklimatskih razmerah Gorenjske. Večina ekotipov (šest) je dosegala minimalne pogoje, ki zagotavljajo tržno vrednost njihovih gomoljev ('Mc Garlet', 'Nataša viola', 'Roza', 'Viola', 'Bel', in 'E'leclerc'). Le trije ekotipi ('Nataša viola', 'Kalček bel 3', in 'Maxi oranžen') niso dosegali minimalnih tržnih standardov. Povprečno največjo maso gomoljev (921,6 g) smo stehtali pri ekotipu 'Mc Garlet'; najtežji gomolj je tehtal kar 3.255 g.

Večina ekotipov ima od osem do deset gomoljev na rastlino, odstopala sta ekotipa 'Viola' s 13,5 gomolja/rastlino in ekotip 'Maxi oranžen', ki ima povprečno le 3,7 gomoljev/rastlino. Do podobnih rezultatov so v svoji raziskavi prišli tudi Novak in sod. (2003), ki so gojili sladki krompir v okolici Zagreba.

Rezultati raziskave torej nakazujejo možnost pridelave sladkega krompirja na območju Gorenjske, kjer se tradicionalno prideluje navadni krompir (*Solanum tuberosum* L.). Seveda bi moralo biti pridelovanje načrtovano tako, da bi bil tržni pridelek kar največji. Manjši tržni pridelek ima namreč za posledico zmanjšano ekonomičnost pridelave, kar dolgoročno zmanjšuje konkurenčnost posameznih pridelovalcev. Tako bi pridelovalci morali upoštevati več smernic, in sicer bi bilo pomembno združevanje pridelovalcev sladkega krompirja, uvajanje sodobnih, naravi prijaznih tehnologij, opreme in znanja ter ureditev sodobnih pridelovalnih in pakirnih obratov. Vsi ti ukrepi bi lahko pripomogli k povečanju količine in kakovosti pridelka.

5.2 SKLEPI

Na osnovi raziskave, pri kateri smo preizkušali možnost pridelave devetih ekotipov sladkega krompirja na območju Gorenjske, lahko sklenemo:

- pridelovanje sladkega krompirja, ki pri nas še ni uveljavljena kultura, bi bilo možno tudi v klimatsko manj ugodnih območjih, kot je Gorenjska;
- med devetimi ekotipi jih je šest s kvaliteto gomoljev zadostilo tržnim pogojem (masa nad 150 g);

- največje pridelke lahko pričakujemo od ekotipa 'Mc Garlet', ki je imel v povprečju gomolje težke 921,6 g;
- v bodoče bo potrebno preizkusiti nekatere tehnološke ukrepe za povečanje pridelka (namakanje, gnojenje, zastiranje ...).

6 POVZETEK

Sladki krompir (*Ipomoea batatas* L.) je pri nas malo poznana vrtnina in se goji predvsem v okrasne namene. V svetovnem merilu pa je pomembna kultura, ki jo gojijo na približno 10 milijonih hektarov in glede na površino, ki ji je namenjena, zaseda šesto mesto (FAOSTAT, 2012). V Evropi mu največ površin namenjuje nekatere sredozemske države (Portugalska, Španija in Italija) (Lebot, 2010).

V poljskem poskusu, ki je bil zasnovan na Laboratorijskem polju Biotehniškega centra Naklo pri Kranju od 14. maja do 6. oktobra 2012, smo ugotavljali, ali so agroklimatske razmere na območju Gorenjske primerne za gojenje sladkega krompirja. V poskus je bilo vključeni devet ekotipov sladkega krompirja, in sicer 'Nataša oranžna', 'Kalček bel 3', 'Mc Garlet', 'Nataša viola', 'Roza', 'Viola', 'Bel', 'Maxi oranžen' in 'E'leclerc'. Rastline so bile posajene na gredice, ki so bile prekrile s črno polietilensko (PE) zastirko, pod njo pa je bila namakalna cev. Širina gredic je bila en meter, razdalja med sadikami v vrsti pa 0,7 metra. Vsaka parcelica, ki je predstavljala eno obravnavanje je imela štiri sadike enega ekotipa. Vsako obravnavanje je bilo ponovljeno trikrat. Na začetku in koncu vsake gredice pa smo posadili zaščitni pas z enako razdaljo sadik sladkega krompirja.

Rast nadzemnega dela rastlin (število glavnih vrež, število internodijev na njih, dolžina glavnih vrež, debelina glavnih vrež pri bazi, število stranskih vrež, začetek cvetenja, število cvetov in listov na rastlino) smo spremljali v 14-dnevnih presledkih. Ob izkopu pridelka pa smo prešteli še število gomoljev na posamezni rastlini in določili njihovo maso.

Ugotovili smo, da agroklimatske razmere na območju Gorenjske omogočajo gojenje sladkega krompirja. Najbolj primerni ekotipi, glede na tržno vrednost gomolja pa so: 'Mc Garlet', 'Nataša viola', 'Roza', 'Viola', 'Bel' in 'E'leclerc'.

V nadaljnjih raziskavah bi bilo smiselno preveriti tudi, kako drugi tehnološki ukrepi (gnojenje, namakanje ...) vplivajo na pridelek te, pri nas te še neraziskane vrtnine.

7 VIRI

ARSO. Agencija RS za okolje. 2014.

<http://www.arso.gov.si/> (15. 5. 2014)

Benjamin L. R., McGarry A., Gary D. 1997. The root vegetables: beet, carrot, parsnip and turnip. V: The physiology of vegetable crops. Wien H. C. (ed.). New York, Department of Fruit and Vegetable Science Cornell University: 553-580

Bissdorf J. 2011. Field guide to non-chemical pest management in sweet potato production. Hambirg, Pesticide action network (PAN) Germany: 24 str.
http://www.oisat.org/downloads/field_guide_sweet_potato.pdf (25. 8. 2014)

Brandenberger L., Shrefler J., Rebek E., Damincone J. [2014]. Sweet Potato Production. Oklahoma cooperative extension service HLA-6022.

<http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-1098/F-6022we> (24. 8. 2014)

Breznik N. 2013. Učinkovitost ekoloških sredstev za varstvo rastlin iz programa bio plantella. Zbornik predavanj in referatov 11. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo: 250-257

Caliskan M. E., Sogut T., Boydak E., Erturk E., Arioglu H. 2007. Growth, yield and quality of sweet potato (*Ipomea batata* L.) cultivars in contrasting environments in Turkey. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 31: 213-227

Enciklopedija Slovenije. 4. zvezek. Ljubljana, 1990. Mladinska knjiga: 612 str.

FAOSTAT. 2012.

<http://faostat.fao.org>. (2. 9. 2013)

Gnojila za raztros – organska. 2014. Zeleni hit, Ljubljana.

<http://www.zelenihit.si/kategorije/gnojenje/eko-gnojila/dung-3-6-12> (9. 6. 2014)

Hall M. R. 1990. Short-duration presprouting, ethephon, and cutting increase plant production by sweetpotato roots. HortScience, 25: 403-404

Ivančič A. 2002. Hibridizacija pomembnejših rastlinskih vrst. Maribor, Fakulteta za kmetijstvo: 776 str.

Ivančič A. 2009. Sladki krompir. Misjonsko obzorje, 4: 13-14

Ivančič A. 2013. Sladki krompir. Ljubljana, ČZP Kmečki glas, 11: 10-11

Ivančič A., Levela H. 1992. Varietal characteristic of Solomon islands sweet potato germplasm. Rome; FAO, 85 str.

Lebot V. 2010. Root and tuber crops. V: Handbook of Plant Breeding. Port-Vila. Vanuatu: 125 str.

- Lešić R., Borošić J., Buturac I., Čustić M., Poljak M., Romić D. 2002. Povrčarstvo. Čakovec, Zrinski: 576 str.
- Matotan Z. 1994. Proizvodnja povrča. Zagreb, Nakladni zavod Globus: 139 str.
- Mukhtar A. A., Tanimu B., Arunah U. L., Babaji B. A. 2010. Evalvation of the agronomic characters of sweet potato varieties grown at varying levels of organic and inorganic fertilizer. World Journal of Agricultural Sciences, 6: 370-373
- Novak B., Žutić I., Toth N. 2003. Utjecaj mikorize I obojenih PE filmova na prinos slatkog krompira. V: 38. Hrvatski simpozij agronoma, Opatija, Hrvatska, 19.-21. februar 2003. Pospišil M. (ur.). Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet: 295-298
- Phillips R., Rix M. 1993. Vegetables. Pan books Ltd. UK. 270 str.
- Sajjpongse A., Wu M., Roan Y. 1998. Effect of planting date on growth and yield sweet potatoes. HortScience, 23: 698-699
- Somda Z. C., Kays S. J. 1990. Sweet potato canopy morphology: Leaf distribution. Journal of the American Society for Horticultural Science, 115: 39-45
- Vimala B., Hariprakash B. 2011. Evaluation of some promising sweet potato clones for early maturity. Electronic Journal of Plant Breeding, 2: 461-465.
- Yildirim Z., Tokusoglu O., Aygun. H. 2005. The determination of sweetpotato (*Ipomea batatas* L.) genotypes adapted to the Aegean region. HortScience, 36: 352-358
- Walker D. W., Jenkins D. D. 1986. Influence of sweetpotato plant residue on growth of sweetpotato vine cuttings and cowpea plants. HortScience, 21:426-428
- Woolfe J. A. 1992. Sweet potato: an untapped food resource. Cambridge, University Press: 634 str.
- Wilson J. E. 1988. Senior Fellow in Tropical Crop. Production, Department of Agronomy and Soil Science, University of Hawaii at Manoa.
http://www.ctahr.hawaii.edu/adap/Publications/Ireta_pubs/sweet_planting.pdf (18. 1. 2014)
- Žnidarčič D. 2011. Sladki krompir ni le za okras. Gaia, 17: 11-12

ZAHVALA

Ob zaključku se najprej zahvaljujem mentorju doc. dr. Draganu ŽNIDARČIČU za mentorstvo, svetovanje, nasvete, vzpodbudo in vso pomoč pri diplomski nalogi.

Zahvaljujem se tudi uni. dipl. ing. Nataši KUNSTELJ za pomoč pri praktični izvedbi poskusa.

Nenazadnje pa tudi družini, fantu Mihi in prijateljem za podporo, pomoč in spodbujanje pri študiju in izdelavi diplome.

Vsem in vsakemu posebej še enkrat HVALA.

PRILOGA

Tabela za ocenjevanje rastlin sladkega krompirja

OCENJEVANJE SLADKEGAKROMPIRJA

Ekotip:
 Številka rastline:
 rastlinjak na prostem

	04. 06.	18. 06.	02. 07.	16. 07.	30. 07.	13. 08.	27. 08.	10. 09.	24. 09.
Število glavnih vrež									
Število intermodijev na glavnih vrežah									
Dolžina glavnih vrež (cm)									
Debelina glavnih vrež – baza (mm)									
Število stranskih vrež									
Začetek cvetenja									
Število cvetov									
Število listov/rastlino									
Število gomoljev/rastlino									

Teža gomoljev: 1..... 2..... 3..... 4..... 5..... 6..... 7..... 8..... 9.....

Dolžina gomoljev: 1..... 2..... 3..... 4..... 5..... 6..... 7..... 8..... 9.....

Širina gomoljev: 1..... 2..... 3..... 4..... 5..... 6..... 7..... 8..... 9.....