

Mestna občina Celje
Komisija Mladi za Celje

VPLIV KLIMATSKIH DEJAVNIKOV NA RAZLIČNE NAČINE CEPLJENEGA PARADIŽNIKA

Raziskovalna naloga
Cepljeni paradižnik

AVTORJA:

Borut Pustatičnik, 3. HT

Angelika Vasle, 3. HT

MENTORICA:

Romana Špes, mag. kmet.

Celje, marec 2018



Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje

VPLIV KLIMATSKIH DEJAVNIKOV NA RAZLIČNE NAČINE CEPLJENEGA PARADIŽNIKA

Raziskovalna naloga

Cepljeni paradižnik

AVTORJA:

Borut Pustatičnik, 3. HT

Angelika Vasle, 3. HT

MENTORICA:

Romana Špes, mag. kmet.

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, marec 2018

Raziskovalna naloga je bila opravljena na Šoli za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje, 2018.

Mentorica:

Romana Špes, mag. kmet.

Datum predstavitve:

3. 4. 2018



BY: Borut Pustatičnik, Angelika Vasle

Uporabili smo licenco CreativeCommon (Priznanje avtorstva :
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/si/legalcode>)

Zahvala

Za pomoč in strokovno vodenje pri izdelavi raziskovalne naloge se zahvaljujemo mentorici Romani Špes, mag. kmet.

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD ŠHVU, šolsko leto 2017/2018

KG vpliv/klima/dejavnik/različne/način/cepljeni/paradižnik

AV Pustatičnik, Borut in Vasle, Angelika

SA ŠPES, Romana

KZ 3000 Celje, Ljubljanska 97

ZA ŠHVU, Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje, 2018

LI 2018

IN VPLIV KLIMATSKIH DEJAVNIKOV NA RAZLIČNE NAČINE CEPLJENEGA
PARADIŽNIKA

TD Raziskovalna naloga

OP X, 40 s., 4 tab., 18 sl., 22 vir, 6 graf, 1 priloga

IJ SL

JI sl

AI VPLIV KLIMATSKIH DEJAVNIKOV NA RAZLIČNE NAČINE CEPLJENEGA
PARADIŽNIKA

Kazalo vsebine

1	Povzetek.....	8
2	Uvod.....	9
2.1	Namen in cilji naloge	9
2.2	Hipoteze	10
2.3	Metodologija	10
3	Pregled dosedanjih raziskav in objav.....	11
3.1	Cepljenje	11
3.1.1	Načini cepljenja	11
3.2	Botanične značilnosti paradižnika.....	12
3.3	Morfološke značilnosti paradižnika	13
3.4	Razmnoževanje in sajenje	14
3.4.1	Gojenje.....	14
3.5	Lega.....	14
3.5.1	Zaščita	14
3.5.2	Prst	15
3.5.3	Vzgoja	15
3.6	Sorte in hibridi paradižnika.....	15
3.6.1	Hibrid.....	15
3.6.2	Sorta	16
3.7	Opis izbranih sort	16
3.8	Zdravilne lastnosti	18
3.9	Bolezni in škodljivci paradižnika.....	18
3.9.1	Bolezni paradižnika	18
3.9.2	Škodljivci paradižnika	18
3.9.3	Virusi na paradižniku.....	19
3.10	Fiziološke bolezni in mehanske poškodbe paradižnika.....	19
4	Postopek.....	21
4.1	Priprava substrata in setev.....	21
4.2	Priprava mesta vzgoje	22
4.3	Potek cepljenja paradižnika.....	24
4.3.1	Skrb za cepiče	27
5	Rezultati hipotez	29
6	Zaključek	37
7	Viri in literatura	38
8	Priloge.....	40

Kazalo slik

Slika 1: Primer angleške kopulacije na sadnem drevju	12
Slika 2: Cepljenje na v razkol	12
Slika 3: Primer nastanka hibrida	15
Slika 4: Paradižnik Roma VF	16
Slika 5: Paradižnik 'Marmande'	17
Slika 6: Paradižnik 'Red cherry'	17
Slika 7: Ekološki biosubstrat Gramofor.....	21
Slika 8: Setev	21
Slika 9: Oblikovanje pravih listov	22
Slika 10: Kontrolno mesto	23
Slika 11: Paradižnik pod nekontroliranimi pogoji	23
Slika 13: Priprava podlage za cepljenje	25
Slika 14: Angleška kopulacija s pritrditvijo slamice	25
Slika 15: V kopulacija s pritrditvijo slamice	26
Slika 16: Rez V kopulacije	26
Slika 17: Končni izgled cepljenja na V kopulacijo.....	27
Slika 18: V kopulacija s pritrditvijo gumice	27

Kazalo tabel

Tabela 1: Uspešnost vzgoje cepljenk pod kontroliranimi in nekontroliranimi pogoji ..	29
<i>Tabela 2: Primerjava uspešnosti vzgoje cepljenk v kontroliranih in nekontroliranih pogojih</i>	<i>30</i>
Tabela 3: Uspešnost cepljenja glede na tehniko cepljenja.....	33
Tabela 4: Uspešnost cepljenja glede na način spajanja	34

Kazalo grafov

Graf 1: Prikaz najvišjih, povprečnih in najnižjih temperatur za mesec maj 2017	24
Graf 2: Uspešnost cepljenja glede na pogoje cepljenja	29
Graf 3: Uspešnost prijema cepljenk pod kontroliranimi pogoji	31
Graf 4: Uspešnost prijema cepljenk pod nekontroliranimi pogoji.....	32
Graf 5: Uspešnost cepljenja glede na tehniko cepljenja	33
Graf 6 Uspešnost cepljenja glede na način spajanja	35

1 Povzetek

Vpliv klimatskih dejavnikov na različne načine cepljenja paradižnika *Lycopersicon lycopersicum* (L.)

Sadike cepljenega paradižnika imajo ponavadi visoko ceno. Glavnina teh cepljenk prihaja k nam iz uvoza in zato se nam je porajalo vprašanje, ali lahko cepljeni paradižnik vzgojimo sami in ali predstavlja možno tržno nišo v ponudbi sadik. V raziskovalni nalogi smo preizkusili različne tehnike, načine in klimatske pogoje cepljenja paradižnika. Poizkus je leta 2017 potekal na Šoli za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje, in sicer od maja do konca junija, v šolskem rastlinjaku.

Cepljenje je postopek, pri katerem spajamo dva različna dela rastlin, novo nastala rastlina je cepljenka. Koreninski sistem ali podlago prispeva rastlina, ki oblikuje močan koreninski sistem, nadzemni del pa je šibke rasti z malo pridelka. Nadzemni del ali cepič prispeva rastlina, ki jo odlikuje močna, bujna rast, odpornost na bolezni in škodljivce ter visok pridelek.

Za podlago smo uporabili hibrid Roma F1, na katero smo cepili dve različni sorti paradižnika 'Marmande' in 'Red Cherry'. Rastline smo cepili na dva različna načina: z angleško kopulacijo in cepljenje v obliki črke V. Za pritrditev cepiča na podlago smo uporabili cepilne kljukice in cepilne slamice ter preverjali uspešnost obeh. Polovico cepljenk smo vzgajali pod kontroliranimi pogoji (visoka vlaga, kontrolirana temperatura, senčenje), drugo polovico cepljenega paradižnika pa smo izpostavili na senčno in suho mesto, torej na mesto, nad katerim nismo imeli tolikšne kontrole.

2 Uvod

V poizkusu smo preizkusili različne tehnike, načine in pogoje vzgoje cepljenja paradižnika.

Sadike cepljenih paradižnikov, ki jih najdemo v trgovinah z vrtnarskim blagom, imajo po navadi visoko ceno. Večina teh cepljenk prihaja k nam iz uvoza in zato se nam je porajalo vprašanje, ali lahko cepljeni paradižnik vzgojimo sami in ali predstavlja možno tržno nišo v ponudbi sadik. V raziskovalni nalogi smo zato preizkusili različne tehnike, načine in pogoje vzgoje cepljenja paradižnika.

Cepljenje je postopek, pri katerem spajamo dva različna dela rastlin in govorimo o cepljenki. Koreninski sistem ali podlago prispeva rastlina, ki oblikuje močan koreninski sistem. Nadzemni del ali cepič pa prispeva rastlina, ki jo odlikuje močna, bujna rast, odpornost na bolezni in škodljivce ter visok, kvaliteten pridelek. Zlasti pri plodovkah, kakor tudi pri drugih zelenjadnicah, s cepljenjem zmanjšujemo negativni vpliv talnih bolezni, kot so glivična, bakterijska in virusna obolenja.

Za podlago smo uporabili hibrid Roma F1. Cepili smo dve različni sorti paradižnika 'Marmande' in 'Red cherry'. Uporabili smo dve različni tehniki cepljenja: angleško kopulacijo in cepljenje v obliki črke V ali razkol. Za pritrditev cepiča na podlago smo uporabili cepilne kljukice in cepilne slamice ter med njima preverjali uspešnost. Polovico cepljenk smo vzgajali pod kontroliranimi pogoji (visoka vlaga, kontrolirana temperatura, zalivanje substrata, senčenje), drugo polovico cepljenega paradižnika pa smo izpostavili na senčno, suho mesto, nad katerim nismo imeli tolikšne kontrole glede temperature in vlage.

Ugotovili smo, da je bil, ne glede na izbrano tehniko cepljenja, uspešnejši način spajanja z uporabo cepilne kljukice. Uspešnost prijema cepljenk ni v tolikšni meri odvisna od načina cepljenja, saj se je v nekaterih primerih bolje obnesla angleška kopulacija, v drugih primerih pa cepljenje v obliki V, velikokrat pa so bili rezultati izenačeni. Sadike pod kontroliranimi pogoji so imele boljši prijem.

2.1 Namen in cilji naloge

Paradižnik je pri nas priljubljena vrtnina, ki je omejena na pridelavo na prostem v topli polovici leta. Ob neugodnih talnih razmerah, v prisotnosti različnih gliv, bakterij in viroz, ob neustreznem zalivanju ali vremenskih pogojih, pa se od rastline poslovimo v obdobju njene najvišje rodnosti. Mnogi zato nad sadike paradižnika izdelujejo različne strehe iz polivinilklorida ali sadijo v večje lonce na terase, a naj se še tako trudimo, prva megla povzroči propadanje paradižnika. Zato so sadike cepljenega paradižnika tako zanimive, saj so bolj odporne na bolezni, zlasti na krompirjevo ali paradižnikovo plesen (*Phytophthora infestans*), poleg tega dajejo te sadike višje in kvalitetne pridelke.

Ukrep cepljenja spada v tako imenovano integrirano pridelovanje, pri katerem se upošteva povečano potrebo po ohranjanju čim boljšega zdravja tako rastlin kot pridelovalcev in potrošnikov. S cepljenjem vrtnin zagotavljamo boljše zdravstveno stanje rastlin tistih vrst in kultivarjev, ki niso genetsko odporne na najpogostejše bolezni, ki napadajo rastline v tleh (Osvald in Kogoj Osvald, 2001).

Cepljenje se uporablja za dvig odpornosti sadik in za ohranitev kvalitete plodov. Zato nas je zanimalo, ali slovenski proizvajalci sadik zelenjave sami cepijo paradižnik ali gre za sadike iz uvoza. Cepljeni paradižnik na tržišču dosega precej višje cene; v povprečju so cene cepljenk od sadik paradižnika, vzgojenega iz semena, višje za 2-krat. V ta namen smo s telefonsko anketo preverili stanje na tržišču pri 5 proizvajalcih sadik zelenjave iz osrednjega dela Savinjske regije. V telefonski anketi so sodelovali: Vrtnarstvo Toplak, Vrtni center Arboretum Volčji potok v Celju, Vrtnarstvo-cvetličarstvo Domen Potočnik, PUP Velenje in Vrtnarstvo Krašovec.

Naš glavni namen raziskovalne naloge je bil ugotoviti, kako se dve različni sorti paradižnika 'Marmande' in 'Red cherry' kot cepljenki prilagajata na različne pogoje vzgoje pri uporabi enake podlage Roma F1. Del cepljenk smo izpostavili neugodnim klimatskim pogojem v šolskem rastlinjaku, del pa ugodnim pogojem z dodatnim višanjem relativne zračne vlage, nižanjem temperature in osvetlitve. Skušali smo tudi ugotoviti uspešnost cepljenja z uporabo različnih tehnik in uporabo dveh različnih načinov spajanja cepilnih zvez.

2.2 Hipoteze

Hipoteza 1: Obe sorti paradižnika bosta uspevali bolje v kontroliranih pogojih.

Glavni namen naloge je bil ugotoviti, kako se dve različni sorti paradižnika 'Marmande' in 'Red cherry', cepljeni na enako podlago Roma F1, prilagajata različnim pogojem vzgoje. En del cepljenk smo izpostavili kontroliranim pogojem, drug del cepljenk pa nekontroliranim pogojem.

Hipoteza 2: Tehnika cepljenja vpliva na uspešnost cepljenja.

Cilj naloge je bil tudi ugotoviti razlike med različnimi tehnikami cepljenja, ki smo jih uporabili na obeh sortah paradižnika, cepljeni na enako podlago. Primerjali smo cepljenje z angleško kopulacijo in cepljenje na razkol oziroma V kopulacija.

Hipoteza 3: Pri spajanju cepilne zveze je večji uspeh cepljenja pri uporabi kljukice.

Ugotoviti smo želeli, ali način spajanja vpliva na uspešnost cepljenja paradižnika. V ta namen smo naročili cepilne kljukice iz Kitajske. Kupili smo tudi različne debeline slamic in izbrali takšne, ki so najbolj ustrezale debelini paradižnika.

Hipoteza 4: Cepljeni paradižnik predstavlja tržno nišo v pridelavi sadik paradižnika pri nas.

Glede na telefonsko anketo, kjer smo glavne pridelovalce sadik zelenjadnic povprašali o prodaji cepljenega paradižnika, so štirje od petih odgovorili, da bi bila proizvodnja za njih zanimiva, če bi lahko proizvedli večje število cepljenk in jih poleg lastne prodaje namenili tudi prodaji drugim.

2.3 Metodologija

Raziskovalna naloga temelji na poizkusu, ki je potekal v šolskem rastlinjaku na Šoli za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje od 24. 3. 2017 do 20. 6. 2017.

Teoretični del raziskovalne naloge zajema pregled literature in virov, zlasti o izvedbi cepljenja.

Praktični del raziskovalne naloge vključuje naslednje postopke:

- Setev paradižnika zajema setev hibridne sorte paradižnika Roma F1, ki pri cepljenju služi kot podlaga, ter sort 'Marmande' in 'Red cherry', ki ju potrebujemo za pripravo cepičev na cepljenje.
- Vzgoja sadik zajema vzgojo in oskrbo sadik do razvoja štirih ali petih pravih listov.
- Cepljenje dveh sort paradižnika na podlago z različnimi tehnikami cepljenja in uporabo dveh načinov spajanja cepilne zveze.
- Postavitev dveh različnih klimatskih pogojev v šolskem rastlinjaku.
- Analiza poizkusa ter oblikovanje raziskovalne naloge.

3 Pregled dosedanjih raziskav in objav

3.1 Cepljenje

Cepljenje je nespolni način razmnoževanja rastlin, pri čemer se v celoti prenesejo dedne lastnosti matične rastline (rastline, s katere vzamemo cepiče) na cepljeno rastlino (podlaga). Cepljenje je ukrep, pri katerem spojimo rastlinske dele različnih, vendar genetsko sorodnih rastlin (http://www.sadjarstvo.com/cepljenje_precepljenje.php#, 17. 12. 2017).

Tudi vrtnine lahko razmnožujemo s cepljenjem; kar je najbolj razširjeno pri plodovkah. Učinki so večstransko pozitivni: od podaljšane dobe pridelovanja zaradi odpornosti proti boleznim do boljše rodnosti. V zadnjih letih so tudi pri nas v prodaji cepljeni paradižniki, ki so odpornejši proti peronospori in so zelo rodni (<http://www.deloindom.si/oskrbovanje/razmnozovanje-s-cepljenjem-skupaj-bosta-uspesnejši>, 17. 12. 2017).

Cepljenje bo uspelo, če se bo pri spojitvi obeh prerezanih delov zeleni del ali kambij pri cepiču prekril z zelenim delom ali kambijem podlage. Kambij je plast celic med lesom in lubjem, po kateri se pretakajo hranila. Če sta dela pravilno združena, se kmalu začne tvoriti novo tkivo, ki pripomore k temu, da se začne rana ali mesto rezi zaraščati. Ker se morata podlaga in cepič tesno prilegati, je pomembno, da sta površini čim bolj gladki. Za to potrebujemo zelo oster cepilni nož. Da cepljenega mesta ne bi okužili, se rezi ne smemo dotikati, tudi nož mora biti čist (<http://www.deloindom.si/tezave-nasveti/cepljenje-sadnega-drevja-cas-ko-je-les-v-soku>, 17. 12. 2017).

3.1.1 Načini cepljenja

Angleška kopulacija je cepljenje, kjer s čim daljšo diagonalno rezjo spajamo podlago in cepič. Pri angleški kopulaciji v obliki V zarezze izdelamo jeziček ali zarezo.

Na podlagi naredimo zarezo navzdol, na žlahtnem delu – cepiču pa navzgor. Dela nato spojimo. Podlaga in cepič sta v tem primeru enako debela (<http://zelenisvet.com/spomladansko-cepljenje-sadnega-drevja/>, 17. 12. 2017).



Slika 1: Primer angleške kopulacije na sadnem drevju

Vir: <http://www.deloindom.si/tezave-nasveti/cepljenje-sadnega-drevja-cas-ko-je-les-v-soku> (24. 1. 2018)

Pri cepljenju v razkol razkoljemo podlago, priostrimo cepič v obliki zagozdice in vtaknemo v razcep (<https://www.dlib.si/stream/URN:NBN:SI:DOC-54WH04ZZ/711872a3-1ac1-4759-948a-8d5bf023a5e5/PDF>, 17. 12. 2017).



Slika 2: Cepljenje na v razkol

Vir: <http://www.fruitmentor.com/wp-content/uploads/2016/02/Grafting-Citrus-Trees-Cleft-Grafting-1024x900.jpg>
24. (24. 1. 2017)

3.2 Botanične značilnosti paradižnika

Paradižnik (*Lycopersicon esculentum* Mill.) je rastlina iz družine razhudnikov, zelo sorodna tobaku, čiliju, krompirju in jajčevcu in kot vse plodovke potrebuje tla, bogata z organskimi gnojili. Je toplotno zahtevna zelenjadnica. Izvira iz Srednje, Južne in južnega dela Severne Amerike, v Evropo so ga prinesli okrog leta 1550. Paradižnik gojimo zaradi plodov, uporabljamo jih v fiziološki in tehnološki zrelosti. Gre za trajnico, ki na območjih z zmerno klimo raste kot enoletna rastlina in navadno s šibkim olesenelim stebлом doseže višino od 1 do 3 metrov. Listi so dolgi 10 do 25 cm, s 5 do 9 lističi z nažaganim robom,

dolgimi do 8 cm. Tako steblo kot listi so gosto dlakavi. Cvetovi so rumene barve in imajo premer od 1 do 2 cm (<https://sl.wikipedia.org/wiki/Paradi%C5%BEnik>, 26. 2. 2018). Pri vzgoji paradižnika moramo upoštevati 4-letni kolobar, kjer na isto poljino ne smemo saditi nobene izmed naštetih rastlin; tudi tako se bomo izognili prenosu krompirjeve plesni. Za uspešno rast, razvoj in dozorevanje plodov gojimo rastline paradižnika krajši (gojenje sadik, pospeševanj rasti in doseganje zgodnejšega pridelka) ali daljši čas (v toplotno manj ugodnem obdobju – pomladi, jeseni ali vse leto) in v naravnih (sončna energija) ali umetno ogrevanih in primerno osvetljenih zavarovanih prostorih (Osvald in Kogoj Osvald, 1994, str. 124–125).

Znanstvena klasifikacija paradižnika:

kraljestvo: Plantae (rastline),

deblo: Magnoliophyta (kritosemenke),

razred: Magnoliopsida (dvokaličnice),

podrazred: Asteridae (zraslovenčnice),

red: Solanales (razhudnikovci),

družina: Solanaceae (razhudnikovke),

rod: Lycopersicon,

vrsta: esculentum.

3.3 Morfološke značilnosti paradižnika

Paradižnik je pri nas enoletna zelnata rastlina. Glavna korenina lahko doseže do 1 m globine in se razraste v premeru do 1,5 m. Paradižnik ima sposobnost oblikovanja adventivnih korenin, ki izraščajo iz stebela. Steblo je rahlo dlakavo.

Obstajajo različne sorte paradižnika, katerih plodovi se med seboj razlikujejo po obliki in barvi, manj pa po vsebini ter hranilnih vrednostih. Sorte paradižnika so lahko: indeterminantne in determinantne. Indeterminantne ali visoke vrste paradižnika zrastejo več metrov visoko in za svojo rast potrebujejo oporo. Razvijejo lahko več socvetij, ki si sledijo v etažah. Visok paradižnik razvije prvi cvetni grozd šele po desetem do štirinajstem listu ter nato za vsakim tretjim do četrtem listom. Visoke vrste gojimo kot enostebelne in jim redno odstranjujemo zalistnike. Determinantne vrste paradižnika so običajno grmičaste sorte, zrastejo od 0,5 m do 1 m visoko, ne potrebujejo opore in tudi odstranjevanje zalistnikov ni potrebno. Razvije cvetni nastavek po razvoju petega do osmega lista, nadalje pa za vsakim ali za vsakim drugim listom. Grmičaste sorte paradižnika so primerne za vzgojo v loncih na balkonih in terasah ali za manjše vrtove.

Paradižnikovi listi so neparno pernat, na dolgih pecljih, veliki od 15–50 cm. Listi niso zaobljeni, so neenakomerno veliki, romboidnih oblik, bolj ali manj nagubani in dlakavi.

Pri nekaterih kultivarjih (pogosteje pri determinantnih sortah) so listi podobni listu krompirja. Prvo socvetje se pojavlja med petim in devetim listom. Socvetje ima obliko grozda. Cvet je dvospolen in pentameren, kar pomeni, da oblikuje pet venčnih listov in pet prašnikov. Plod je olesenela jagoda, sestavljena iz perikarpa in povrhnjice ter mezdre.

3.4 Razmnoževanje in sajenje

3.4.1 Gojenje

Paradižnik vzgajamo iz sadik, saj ga na prosto lahko sadimo šele, ko so dnevne temperature vsaj 18 °C, nočne pa tudi najmanj 10 °C. Za vznik je optimalna temperatura 25 °C. Pri temperaturi pod 10 °C rastlina prekine rast, pri previsokih temperaturah, podnevi nad 32 °C, nastane manjše število plodov. Rastline paradižnika zahtevajo dobro osvetlitev, še posebej v času gojenja sadik. V senčnih legah in pregostih posevkih razvijejo rastline tanka, nežna stebela. Prevelike sadike se slabše primejo in pozneje zastavijo prve plodove (Osvald, 1998, str. 119–122). Paradižnik vzgajamo iz sadik, sejemo jih zgodaj spomladi v rastlinjak ali na okenske police. S setvijo pričnemo od druge polovice februarja naprej, zadnji rok je sredina marca. V pladnje in korita, napolnjena s setvenim kompostom ali kompostom za potaknjence, seme na redko posejemo in rahlo pokrijemo s kompostom. Ta mora biti stalno vlažen, ne razmočen, temperatura pa 18 °C. Ko poženejo sejanci prvi par pravih lističev, jih prepikiramo v 7,5-centimeterske šotne lončke, napolnjene s kompostom (Hessayon, 1997, str. 68–69).

Sadimo jih na enako globino, kot so uspevale v lončku pred presajanjem. V zemljo presadimo sadike, odvisno od tega, kakšen način gojenja želimo. Za indeterminanten, visok paradižnik je najbolje saditi sadike na razmak 70 X 40 cm, če jih bomo gojili na opori (količki, žična armatura, vrvica), determinanten oziroma nizek paradižnik sadimo v razmaku 70 X 30 cm ali dvovrstno na razmak 100 do 50 X 30 cm; s tem da rastlin ne vršičkamo in ne pinciramo, gojimo jih brez opore na nepokritih tleh ali za zastirko uporabimo folijo. Če cepljen paradižnik posadimo pregloboko, bo cepljeno mesto pokrito in korenine bodo rastle nad cepljenih mestom. Tako bo cepljena podlaga odmrla (<http://zelenisvet.com/cepljen-paradiznik-cepljene-sadike/>, 18. 12. 2017).

3.5 Lega

Na primerni legi bodo paradižniki rodili več mesecev, čez poletje v zgodnjo jesen. Paradižnike lahko gojimo v tleh ali posodah. Na splošno velja, da potrebuje neposredno sonce, toda v vročem, suhem poletju bodo morda bolje uspevali z zaščito senčilne mreže. V hladnejših predelih jih je najbolje postaviti ob zid ali ograjo, kjer ogrevata tako sonce kot sevalna toplota, ki jo površina oddaja. Paradižniki potrebujejo vsaj tri mesece za rast, sevalna toplota pa bo poskrbela še za daljše obdobje ogrevanja (Ferrie, 2016, str. 105).

3.5.1 Zaščita

Paradižniki imajo radi dober pretok zraka, a jih je treba zaščititi pred močnim vetrom, zato jih vzgajamo v zavetrju (Ferrie, 2016, str. 105). Proti pojavu krompirjeve oz. paradižnikove plesni jih ščitimo z različnimi pokrovkami.

3.5.2 Prst

Paradižniki potrebujejo dobro odcedno rodovitno prst, ki je bila predhodno dobro pripravljena z organskim materialom v obliki komposta in uležanega hlevskega gnoja. Kolobarjenje je bistveno za zmanjšanje tveganja za bolezni, ki izvirajo iz zemlje. Paradižnikov ne sadimo na isto gredo, kjer smo v preteklih letih gojili jajčevce, papriko ali druge člane iz družine razhudovk (Ferrie, 2016, str. 105).

3.5.3 Vzgoja

Večina paradižnikov potrebuje pokončno oporo, naj bo to palica, trinožnik, cilinder iz žičnate mreže ali pokončna mreža. Nekateri vrtnarji pincirajo stranske poganjke, toda raziskave so pokazale, da to res omogoča grmičasto rast, toda hkrati zmanjšuje količino pridelka. Paradižniki potrebujejo veliko hranil in najboljše uspevajo, če jih v času rasti redno gnojimo in zalivamo (Ferrie, 2016, str. 105).

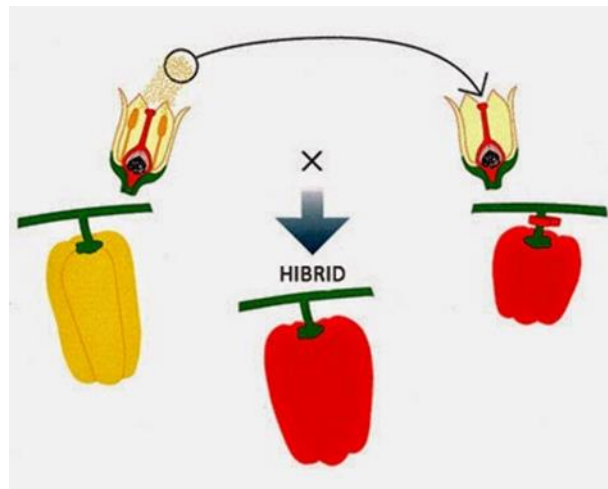
3.6 Sorte in hibridi paradižnika

3.6.1 Hibrid

Hibrid je rastlina, ki je nastala s križanjem dveh starševskih rastlin, ki imata različne lastnosti, z namenom, da potomec oz. hibrid deduje le izbrane lastnosti. Takšne zaželene lastnosti so izenačena rast, večji pridelek, odpornost ali manjša občutljivost na bolezni, škodljivce, neugodne vremenske razmere. Vendar pozor, če uporabimo semena, ki smo jih pobrali iz plodov hibridne rastline, bodo njeni potomci lahko imeli bistveno manjši pridelek in rast rastlin bo neizenačena.

Lastnosti se torej ne prenašajo v celoti na naslednjo generacijo. Hibride prepoznamo po oznaki F1 (http://zeleni-prsti.blogspot.si/2015/04/hibridi-gso-krizanci-in-cepljene_23.html, 17. 12. 2017).

Poznamo različne križance paradižnika. Plodovi te skupine so podobni plodovom navadnih sort, vendar imajo ti novejši križanci dve pomembni prednosti: po navadi so odpornejši proti boleznim in pridelki so obilnejši (Hessayon, 1994, str. 69).



Slika 3: Primer nastanka hibrida

Vir: http://zeleni-prsti.blogspot.si/2015/04/hibridi-gso-krizanci-in-cepljene_23.html (24. 1. 2018)

3.6.2 Sorta

Vrtnarji uporabljajo ta naziv kot sopomenko za kultivar, t. j. gojeno sorto rastline, vzgojeno z nadzorovanimi tehnikami vzgoje oz. namernim izborom. V tem pomenu so sorte poimenovane zvrsti določene vrste vrtnine, npr. fižol. Botanikom pa sorta pomeni skupino kulturnih rastlin iste vrste, ki se v določenih lastnostih pomembno razlikujejo od drugih kultur iste vrste, vendar od njih ni dovolj drugačna, da bi jo lahko razvrstili kot posebno vrsto. (Bradley, 17. 12. 2017).

Sorta je prilagojena določenim klimatskim pogojem; za razliko od hibridov, daje sorta v večletnem povprečju stalne, dovolj velike in kvalitetne pridelke. S sorto zagotavljamo lahko tudi lastno pridelavo semena.

Za ekološko pridelavo se sme uporabljati samo tisto ekološko pridelano seme, semenski krompir in drug vegetativni razmnoževalni material, ki je bil pridelan v skladu s Pravilnikom o ekološki pridelavi in predelavi kmetijskih pridelkov oziroma živil (Uradni list RS, št. 8/2014), Uredbo Sveta (EGS) št. 834/2007 in Uredbo Komisije (ES) št. 889/2008.

(http://www.mkgp.gov.si/si/delovna_podrocja/kmetijstvo/ekolosko_kmetovanje/podatkovna_zbirka_ekoloskega_semna_semenskega_krompirja_in_vegetativnega_razmnozevalnega_materiala/ 24. 1.2018).

3.7 Opis izbranih sort

Paradižnik Roma F1 je srednja zgodnja sorta. Plodovi so mesnati, podolgovati, sorta je primerna za proizvodnjo pelatov. Seme kali približno 10 dni. Dobro uspeva v soseščini fižola, kapusnic, solate, peteršilja, zelene, špinacije, radiča, slabše pa v soseščini graha in krompirja. Setev v hladno gredo opravimo od februarja pa vse do maja. Presajamo ga na razdaljo 30 x 80 cm od aprila do junija. Pridelke pobiramo od junija do septembra (<https://www.agronet.si/izdelek/330220067/paradiznik-roma-vf-1-g>, 18. 12. 2017).



Slika 4: Paradižnik Roma VF

Vir: <https://www.eurofresh-distribution.com/news/mexico-maintains-level-tomato-exports-us> 24, (24. 1. 2018)

Paradižnik 'Marmande' je visok, interminanten in bujen paradižnik, ki potrebuje oporo. Plodovi so ploščato okrogli, rebrasti, mesnati, bleščeče rdeče barve, zelo okusni, težki okoli 160–170 g. Plodove začnemo obirati ca. 85 dni po presajanju. Sadike sadimo poševno in globoko. Potrebuje veliko svetlobe, toplote, zraka ter dobro pognojena tla.

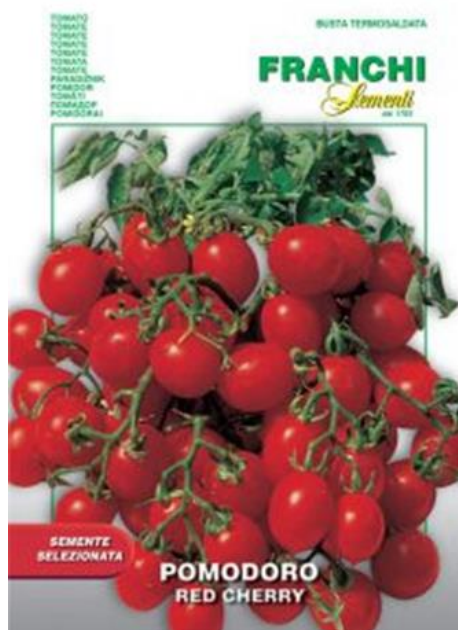
Redno zalivamo. Seme kali od 9 do 10 dni, sejemo ga v zaprt prostor v marcu in aprilu, sadike posadimo na razdalji 60 x 100 cm, presajamo ga v maju. Pridelek pobiramo vse od julija do septembra (Semenska vrečka Zorzi, 26. 1. 2018).



Slika 5: Paradižnik 'Marmande'

Vir: <https://vrtnarstvokrasovec.si/wp-content/uploads/2016/04/marmande.jpg> (24. 1. 2018)

Paradižnik 'Red cherry' je srednje zgodnja sorta, ki tvori manjše rdeče in okrogle plodove. Le-ti so po obliki podobni češnji in uporabni za solate, priloge in dekoracije. Seme kali približno 10 dni. Dobro uspeva v soseščini fižola, kapusnic, solate, peteršilja, zelene, špinacije, radiča, slabše pa v soseščini graha in krompirja. Sejemo ga v zaprto gredo od februarja do aprila, presajamo ga na razdalji 30 x 80 cm od aprila pa vse do junija. Pridelek lahko pričakujemo od junija pa do septembra (<https://www.agronet.si/izdelek/330210083/paradiznik-red-cherry-1-g>, 24. 1. 2018).



Slika 6: Paradižnik 'Red cherry'

Vir: https://www.izberiseme.si/wp-content/uploads/2017/10/fvxo_106-111-215x300.jpg 24 (24. 1. 2018)

3.8 Zdravilne lastnosti

Znanost nakazuje, da redno uživanje paradižnika in njegovih izdelkov morda lahko pomaga zniževati tveganje za možgansko kap, srčni infarkt, krhke kosti in več vrst raka. Plodovi paradižnika so bogat vir likopena, močnega antioksidanta, in snovi s protirakavim delovanjem, ki morda prispeva k zdravju srca z zniževanjem ravni holesterola LDL. Tablete z likopenom nimajo prednosti pravega paradižnika, kuhani paradižniki pa imajo več likopena kot sveži (Ferrie, 2016, str. 108).

3.9 Bolezni in škodljivci paradižnika

3.9.1 Bolezni paradižnika

Bela gniloba – *Sclerotinia sclerotiorum*

Bela gniloba je zelo razširjena in agresivna gliva, ki okužuje številne vrtnine, jih uniči in poslabša kakovost vrtnin v času shranjevanja (<http://www.klubgaia.com/si/rastline/rastline/351-paradiznik>, 17. 12. 2017). Ker živi v tleh, se prve okužbe navadno pojavljajo na koreninskem vratu. Pokaže se kot vodena pega, ki se širi okoli stebela. Rastlina se nad okuženim mestom posuši in propade (<http://www.klubgaia.com/si/rastline/rastline/351-paradiznik>, 17. 12. 2017).

Okrogla listna pegavost paradižnika – *Septoria lycopersici*

Pomembna bolezen paradižnika, ki prizadene predvsem liste, pridelek je manjši in slabše kakovosti. Prepoznamo jo po ostro omejenih rdečkastorjavih pegah, ki se na sredini posušijo in postanejo svetlejše (<http://www.klubgaia.com/si/sos/bolezni/384-Okrogla-listna-pegavost-paradiznika>, 17. 12. 2017).

Paradižnikova plesen – *Phytophthora infestans*

Če okuži paradižnik, njegovi listi začnejo rumeneti, rjaveti in propadati, porjavijo pa tudi plodovi, ki v najhujšem primeru zginejo. Prvi znak za bolezen so sivo zelene pege na zgornji strani listov. V vlažnem vremenu na spodnji strani listov opazimo snežno belo plesnivo prevleko. Paradižnikova plesen spada med najpogostejše in tudi najbolj nevarne bolezni paradižnika. Okuženo mesto porjavi, postane nekoliko ploščato, razpoka in otrdi. Ko se bolezen enkrat pojavi, lahko zelo hitro uniči cel nasad (<http://www.klubgaia.com/si/sos/bolezni/368-Paradiznikova-plesen>, 17. 12. 2017).

3.9.2 Škodljivci paradižnika

Koloradski hrošči – *Leptinotarsa decemlineata*

Hrošči napadejo tudi paradižnik, če v bližini ni krompirja ali jajčevcev. Hrošč je dolg okrog 10 mm, je jajčaste oblike, na trebušni strani sploščen, hrbtna stran pa je polkroglasto izbočena. Temeljna barva telesa je rumeno oranžna, na telesu pa ima številne vzdolžne črne pege in črte. Jajčeca so oranžne barve, podolgovata, valjasta. Ličinka ima mehko telo z odebeljenim in dokaj izbočenim zadkom, je svetlo do temno rdečkaste ali oranžno rdeče barve, ima črno glavo, noge in ščitek na hrbtni strani predprsja (<http://www.klubgaia.com/si/vrtnarski-nasveti/4313-Druge-tezave-s-paradiznikom>, 17. 12. 2017).

Pršica prelka – *Acarina* sp.

Izsesani listi posivijo, rastlina pa zaostaja v rasti in cvetenju. Če se močno napadene rastline samo dotaknemo, začno listi odpadati. Pršice prelke ali rdeči pajki so predvsem na spodnji strani listov in ob močnejšem napadu tvorijo tanko pajčevinasto prevleko. Škodo dela s sesanjem listov (<http://www.klubgaia.com/si/vrtnarski-nasveti/4313-Druge-tezave-s-paradiznikom>, 27. 2. 2018).

Rastlinjakov ščitkar – *Trialeurodes vaporariorum*

Bela mušica ali rastlinjakov ščitkar predstavlja velik problem, ker tako odrasli osebkovi kot ličinke sesajo rastlinske sokove in izločajo medeno roso, na katero se hitro naseli glivična bolezen – sajavost, hkrati pa so lahko tudi prenašalci mnogo nevarnejših virusnih obolenj. Identične težave povzročajo tudi uši (<http://www.klubgaia.com/si/sos/skodljivci/401-Bela-musica-oz-rastlinjakov-scitkar>, 17. 12. 2017).

Paradižnikov molj – *Tuta absoluta* Povolny

Molj napada predvsem plodove paradižnika, najdemo pa ga tudi na jajčevcu. Povzroča gnilobo plodov. Škodljivec ima kar 10 do 12 rodov na leto. Ličinke povzročajo poškodbe na plodovih, listih in steblih. Na listih uničujejo samo listni pecelj in debele žile, listno ploskev pustijo. Na steblih opazimo navrtane poškodbe (<http://www.klubgaia.com/si/vrtnarski-nasveti/4313-Druge-tezave-s-paradiznikom>, 17. 12. 2017).

3.9.3 Virusi na paradižniku

Z virusi je pogosto okužen že semenski material ali sadike, ki jih kupimo v trgovini. Najpogostejši prenašalci virusov so škodljivci kot npr. uši, ščitkarji. Ti sesajo rastlinske sokove in tako prenašajo virus z ene rastline na drugo. Med najbolj pogostimi je virus mozaika, pojavljajo pa se tudi virus lisavosti in pritlikavosti (EMDV), virus pegavosti in uvelosti paradižnika (TSWV). Največkrat viruse opazimo na listih, ki so po večini lahko pisani in zavihani, po steblih so temne navpične proge, listi so lahko tudi tanki, netipični, rast je lahko zavrta. Ukrepov za omejevanje virusov ni. Okužene rastline sežgemo (<http://www.klubgaia.com/si/vrtnarski-nasveti/4313-Druge-tezave-s-paradiznikom>, 17. 12. 2017).

3.10 Fiziološke bolezni in mehanske poškodbe paradižnika

Pomanjkanje kalcija

Med neživimi dejavniki je na prvem mestu pomanjkanje kalcija. Ta makroelement zagotavlja trdne in čvrste celične stene in s tem večjo odpornost rastlin. Poleg vročine, zaradi katere se voda preprosto ne dviguje po steblih rastline, in suše, ko vode sploh ni, je lahko vzrok pomanjkanja kalcija tudi prevelika založenost tal s hranili, najpogosteje z dušikom ob neenakomerni preskrbi z vodo. Pomanjkanje kalcija se izrazi kot gniloba plodov pri muhi (Ilich, 2010, str. 44–45).

Pokanje plodov

Je posledica slabih rastnih pogojev in ne posledica napada bolezni ali škodljivca. Gre za kombinacijo slabe osvetlitve, preveč ali premalo vode, nepravilnega dognojevanja.

Navpično pokanje lupine na plodu je resna težava, ki se pojavi v vlažnem in toplim vremenu, ko plodovi rastejo hitreje kot sama povrhnjica plodu in to vodi v pokanje. Radialno pokanje, ki se kaže kot popokani krogi na vrhu plodov, so tudi posledica toplega vremena v kombinaciji z obilico vode (<http://www.klubgaia.com/si/vrtnarski-nasveti/4313-Druge-tezave-s-paradiznikom>, 17. 12. 2017).

Deformacija plodov

Pokaže se z deformacijami okoli muhe plodov, v obliki čudnih izboklin in s temnim brazgotinastim tkivom. Do tega pride zaradi hladnega vremena v času cvetenja, ki poškoduje celice, ki so začele tvoriti plod (<http://www.klubgaia.com/si/vrtnarski-nasveti/4313-Druge-tezave-s-paradiznikom>, 17. 12. 2017).

Zvijanje listov

Je posledica zelo visokih temperatur, predvsem v kombinaciji z visoko stopnjo vlage v zemlji. V tem primeru gre za obrambni mehanizem pri izgubljanju vode zaradi premočnega sončnega obsevanja (<http://www.klubgaia.com/si/vrtnarski-nasveti/4313-Druge-tezave-s-paradiznikom>, 17. 12. 2017).

Toča in sodra

Pogost spremljevalec poletnih neviht je tudi toča ali sodra, ki povzroči nevarne mehanske poškodbe – rane na rastlinah. Skozi te rane v rastlino hitro vstopi bolezen, zato takoj po toči tretiramo vse poškodovane rastline. Okrepimo jih s pripravki na osnovi alg ali aminokislin, ki jih kupimo v trgovini (<http://www.klubgaia.com/si/vrtnarski-nasveti/4313-Druge-tezave-s-paradiznikom>, 17. 12. 2017).

4 Postopek

4.1 Priprava substrata in setev

Za setev smo izbrali ekološki biosubstrat Gramofor, 70 l. To je specialni substrat fine strukture za setev normalnih semen in potikanje potaknjencev. Biosubstrat je sestavljen iz 65 % bele šote, 20 % črne šote, perlita (15 %), peska, 0,5 kg PG-mix gnojila (14.16.18+ ME), zmes dolgoročnih mikroelementov – RADIGEN in vlažnostni agent.



Slika 7: Ekološki biosubstrat Gramofor
Vir: Pustatičnik, Vasle

Za setev smo uporabili setvene plošče v velikosti 8 x 13 celic; plošče so iz polistirena, ki dodatno zadržujejo toploto.

24. 3. 2017 smo posejali seme hibrida iz obeh sort posamično, setev pa smo na koncu prekrili z vermikulitom. Seme je vzkliko 5. 4. 2017, prvi pravi listi pa so se razvili med 17. in 20. 4. 2017.



Slika 8: Setev
Vir: Pustatičnik, Vasle

Uspešnost kalitve je bila 90 %. Paradižnik smo presadili 24. 4. 2017 v plastične setvene plošče z večjimi celicami in jih tako ob redni oskrbi vzgajali do cepljenja.



Slika 9: Oblikovanje pravih listov
Vir: Pustatičnik, Vasle

4.2 Priprava mesta vzgoje

Za vzgojo cepljenk moramo zagotoviti visoko relativno zračno vlago, med 85 % in 95 %, znižati moramo osvetlitev in zagotoviti temperaturo med 21–26 °C. Dnevne spremembe temperature ne smejo biti velike, dodaten stres lahko vpliva na slabši uspeh cepljenja (Kacjan-Maršič in Osvald, 2004).

Zato smo morali pripraviti prostor za vzgojo cepljenk pod kontroliranimi pogoji. Na zadnji proizvodni mizi v rastlinjaku, ki je namenjena razmnoževanju in je že v osnovi dograjen dodatni tunel iz polivinilkloridne folije, smo za podlago položili na mizo film oziroma pregrinjalo, ki smo ga napojili z vodo za zagotavljanje visoke zračne vlage. Nato smo na vsako stran namestili visok lonec, ki je služil kot podpora za pajčevinasto zastirko. Le-ta je ohranjala toploto in še dodatno omogočala višjo zračno vlažnost. Čez pajčevinasto zastirko pa smo prve dni namestili še zeleno mrežo, ki je služila za senčenje cepljenk. Priprava kontroliranih pogojev vzgoje cepljenk je prikazana na spodnji sliki.



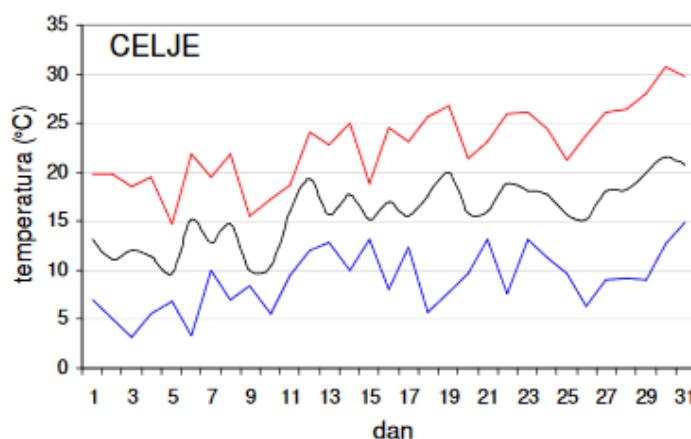
Slika 10: Kontrolno mesto
Vir: Pustatičnik, Vasle

Nato smo pripravili še prostor na proizvodni mizi v šolskem rastlinjaku brez dodatnega zagotavljanja zračne vlažnosti in nižanja osvetlitve. Cepljeni paradižnik v tem primeru ni imel dobrih pogojev za rast, saj so dnevne temperature presegale 30 °C. Prostor je bil sicer senčen, ponoči je bila temperatura nižja kot 20 °C, vlago smo zagotavljali le z rednim zalivanjem, kot prikazuje slika številka 11.



Slika 11: Paradižnik pod nekontroliranimi pogoji
Vir: Pustatičnik, Vasle

Sicer so bile zunanje temperature v času cepljenja (maj 2017) zelo visoke, kar je vplivalo tudi na temperature v rastlinjaku. Povprečna mesečna temperatura za Celje je bila 15,8 °C. Prvi dan cepljenja je bila maksimalna temperatura 15 °C, nato so se temperature višale, saj je kar v 11 dneh živo srebro pokazalo enako ali višjo temperaturo od 25 °C (<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knji%C5%BEnica/mese%C4%8Dni%20bilten/NASE%20OKOLJE%20-%20Maj%202017.pdf>, 7. 3. 2018).



Graf 1: Prikaz najvišjih, povprečnih in najnižjih temperatur za mesec maj 2017

Vir: <http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knji%C5%BEnica/mese%C4%8Dni%20bilten/NASE%20OKOLJE%20-%20Maj%202017.pdf>

4.3 Potek cepljenja paradižnika

Paradižnik smo cepili 5. maja 2017, in sicer skupno preko 117 sadik. Nekaj sadik je propadlo že po prvem dnevu, le-te sadike smo odstranili. Rastline smo razdelili na polovico: prvi del smo izpostavili kontroliranim pogojem in drugo polovico nekontroliranim pogojem. Zložili smo jih glede na sorto, tehniko cepljenja in način spajanja.

Pripravili smo delovno mizo, ki smo jo pred začetkom cepljenja dobro razkužili z alkoholom, etanolom. Pri delu smo poskušali biti čimbolj sterilni, zato smo si nadedli gumijaste rokavice, ki smo si jih po vsakem tretjem cepljenju razkužili. Za oster in čist rez pa smo uporabili nov kirurški nož, ki je zelo oster. Po vsakem rezu smo nož razkužili. Za pritrjevanje sadik smo uporabljali cepilne kljukice, ki so bile silikonske. V drugem primeru pa smo uporabljali navadne slamice, ki se dajo kupiti v vsaki trgovini. Razrezali smo jih na velikost 3–4 cm.

Uporabljali smo dve različni tehniki cepljenja: angleška kopolucija in cepljenje v razkol ali V kopolucija. Pri angleški kopoluciji smo najprej z eno potezo diagonalno odrezali cepič in nato še podlago. Pri tem smo zelo pazili, da sta cepič in podlaga enaki debelini. Paradižnikom smo odstranili vse klične liste in prave liste, ki bi porabljali preveč vode. Pustili smo samo vrhnje liste in s tem zmanjšali listno površino, kar omogoča manjše izhlapevanje vode skozi liste. Pred cepljenjem smo rastline dobro zalili.



Slika 12: Priprava podlage za cepljenje

Vir: Pustatičnik, Vasle

Pri angleški kopulaciji smo za spajanje cepilne zveze sort uporabili oba načina spajanja: slamice in kljukice. Skupno smo pri obeh sortah izdelali 28 cepljenk, kjer smo za spajanje uporabili kljukico in 24 cepljenk, kjer smo uporabili slamico.



Slika 13: Angleška kopulacija s pritrditvijo slamice

Vir: Pustatičnik, Vasle

Tudi pri V kopulaciji smo uporabili oba načina spajanja cepilne zveze. Skupno smo pri obeh sortah izdelali 40 cepljenk, kjer smo za spajanje uporabili kljukico in 27 cepljenk, kjer smo za spajanje uporabili slamico. Pri V kopulaciji smo diagonalno odrezali tako podlago kot cepič in nato na obeh delih do 2/3 vrezali jeziček. Dela smo spojili, da se je rez prilegala in s tem smo ustvarili veliko površino za tvorjenja kambija.

Cepič smo iz dveh strani ošilili in vstavili v razkol. Pri delu smo imeli težave, saj je cepič velikokrat izskočil iz podlage, zlasti pri spajanju s slamico, zato smo cepilno zvezo še dodatno učvrstili s kljukico. Spajanje cepljenja s slamico prikazujejo spodnje slike.



Slika 14: V kopulacija s pritrditvijo slamice
Vir: Pustatičnik, Vasle



Slika 15: Rez V kopulacije
Vir: Pustatičnik, Vasle



Slika 16: Končni izgled cepljenja na V kopolucijo
Vir: Pustatičnik, Vasle

Pri cepljenju samo s kljukico pa smo najprej odrezali podlago, nato pripravili cepič in ga vstavili v podlago. Pritrdili smo jih s silikonskimi kljukicami.



Slika 17: V kopolucija s pritrditvijo gumice
Vir: Pustatičnik, Vasle

4.3.1 Skrb za cepiče

Rastline smo po cepljenju razdelili na dva dela. Prvi del smo izpostavili nekontroliranim, drugi del pa kontroliranim pogojem. Cepljenke, oskrbovane v kontroliranih pogojih, smo vsak dan pršili, da bi povišali relativno zračno vlago, pazili smo na primerno temperaturo in svetlobo. V prvih dneh smo vsak dan po trikrat na dan popršili z vodo, čez nekaj dni

po dvakrat na dan in nato še samo enkrat. Cepljenke so bile pod kontroliranimi pogoji približno 30 dni. Pri nekontroliranih pogojih pa smo pazili le, da substrat ni izsušen.

5 Rezultati hipotez

S preizkušanjem smo ugotavljali uspešnost cepljenja dveh sort paradižnika ob uporabi enotne podlage, tehnike cepljenja, načine pritrditve cepilne zveze in uspešnost cepljenja glede na različne klimatske pogoje. Z raziskovalno nalogo smo dobili rezultate, s pomočjo katerih smo potrdili ali zavrgli dane hipoteze.

Hipoteza 1

Z raziskovanjem smo ugotovili, da je uspešnost cepljenja paradižnika odvisna od pogojev vzgoje. Pri cepljenju z angleško kopulacijo pri kontroliranih pogojih je bila uspešnost 89 %, pri cepljenju na V kopulacijo pri kontroliranih pogojih pa je bila 92 % uspešnost. Pri nekontroliranih pogojih z angleško kopulacijo je bil 75 % prijem, s cepljenjem na V kopulacijo pa je bila 77 % uspešnost. Rezultate prikazujeta spodnji tabeli in graf.

Tabela 1: Uspešnost vzgoje cepljenk pod kontroliranimi in nekontroliranimi pogoji

NAČIN CEPLJENJA	USPEŠNOST CEPIČEV	ODSTOTEK USPEŠNOSTI CEPLJENJA
Angleška kopulacija kontrolirani pogoji	26 od 29	89 %
V kopulacija kontrolirani pogoji	25 od 27	92 %
Angleška kopulacija nekontrolirani pogoji	22 od 28	75 %
V kopulacija nekontrolirani pogoji	24 od 31	77 %

Vir: Pustatičnik, Vasle



Graf 2: Uspešnost cepljenja glede na pogoje cepljenja

Vir: Pustatičnik, Vasle

V raziskovalni nalogi smo s poskusom in analizo rezultatov potrdili prvo zastavljeno hipotezo.

Pri kontroliranih pogojih je bila večja uspešnost cepljenja, saj je bila višja relativna zračna vlaga; senčenje smo lahko uravnavali in ni bilo tako velikega nihanja med dnevnimi in nočnimi temperaturami. Težava s previsokimi temperaturami se je pojavila ob sončnih dneh, sicer so bile cepljenke zaščitene s tkanino in prekrte z zeleno mrežo, vendar smo ob takih dneh morali paziti na prezračevanje. Pravzaprav so nas rezultati cepljenja pri nekontroliranih pogojih presenetili, pričakovali smo večji propad cepljenk. S temi cepljenkami se nismo redno ukvarjali, pazili smo samo, da substrat ni bil izsušen. Predvidevamo, da je bila uspešnost dobra zaradi celodnevne sence in nižjih temperatur, kar je pripomoglo k temu, da se cepljenke niso tako hitro izsušile. Primerjavo uspešnosti vzgoje cepljenk v kontroliranih in nekontroliranih pogojih prikazuje tabela 2 ter grafa 2 in 3.

Tabela 2: Primerjava uspešnosti vzgoje cepljenk v kontroliranih in nekontroliranih pogojih

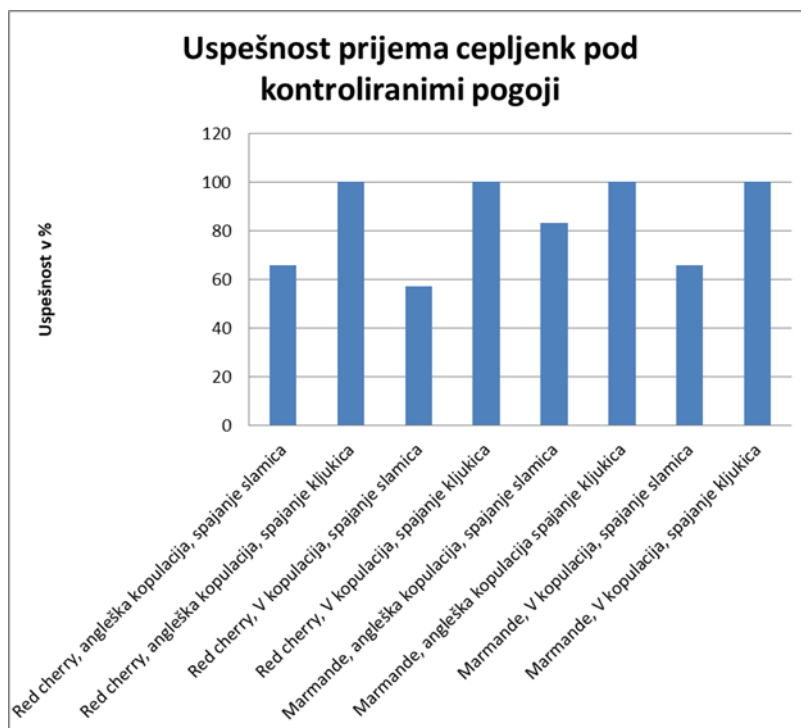
Sorta, tehnika cepljenja, tehnika spajanja	Kontrolirani pogoji			Nekontrolirani pogoji		
	začetno št. cepljenk	št. cepljenk po 1 dnevju	odstotek uspešnosti (v %)	začetno št. cepljenk	št. cepljenk po 1 dnevju	odstotek uspešnosti (v %)
'Red cherry', angleška kopulacija, spajanje slamica	6	4	66	6	1	16
'Red cherry', angleška kopulacija, spajanje kljukica	7	7	100	7	7	100
'Red cherry', V kopulacija, spajanje slamica	7	4	57	7	4	57
'Red cherry', V kopulacija, spajanje kljukica	7	7	100	7	7	100

Se nadaljuje na naslednji strani:

Nadaljevanje tabele 2:

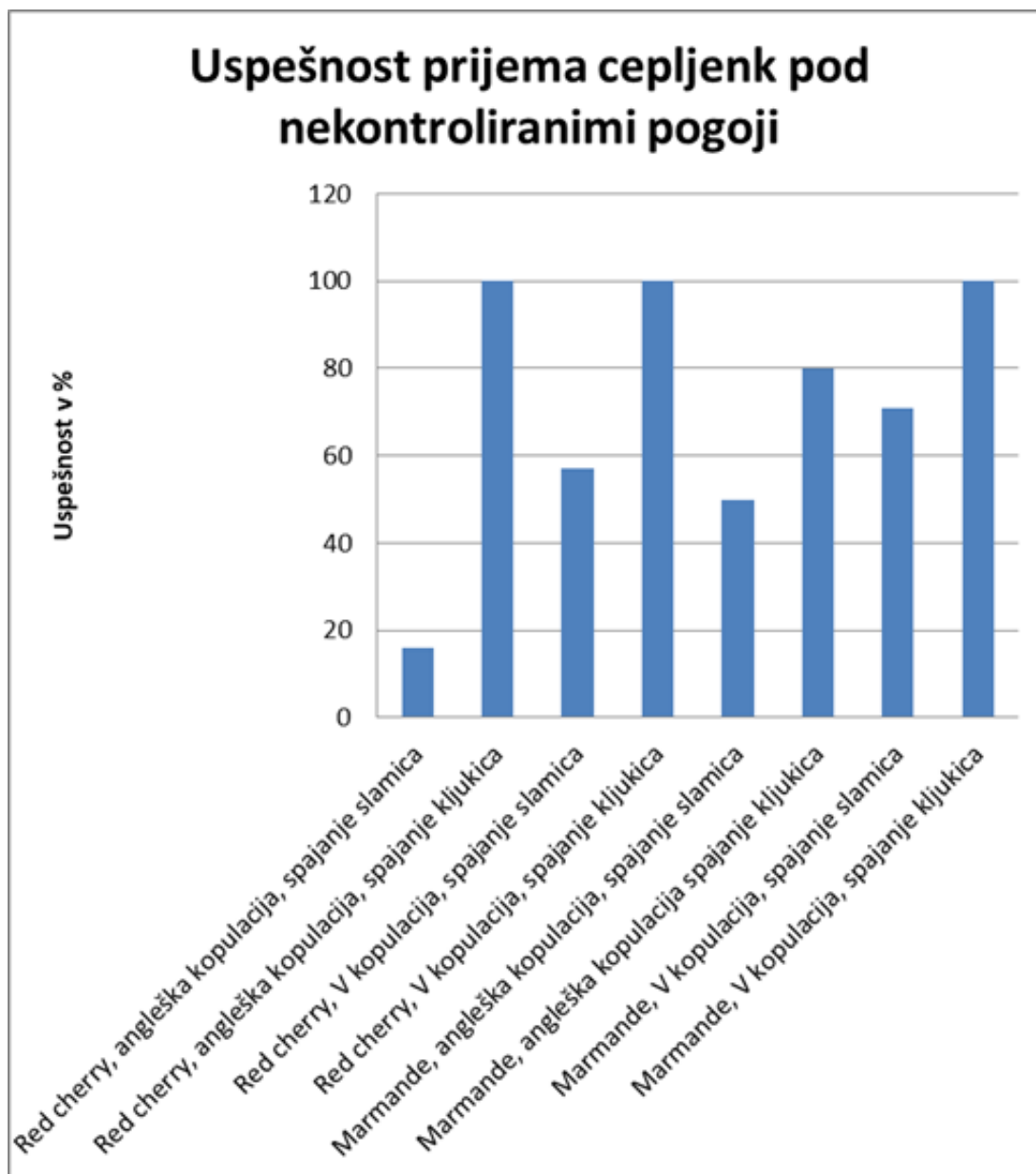
'Marmande', angleška kopulacija, spajanje slamica	6	5	83	6	3	50
'Marmande', angleška kopulacija spajanje kljukica	10	10	100	10	8	80
'Marmande', V kopulacija, spajanje slamica	6	4	66	7	5	71
'Marmande', V kopulacija, spajanje kljukica	10	10	100	10	10	100

Vir: Pustatičnik, Vasle



Graf 3: Uspešnost prijema cepljenk pod kontroliranimi pogoji

Vir: Pustatičnik, Vasle



Graf 4: Uspešnost prijema cepljenk pod nekontroliranimi pogoji
Vir: Pustatičnik, Vasle

Hipoteza 2

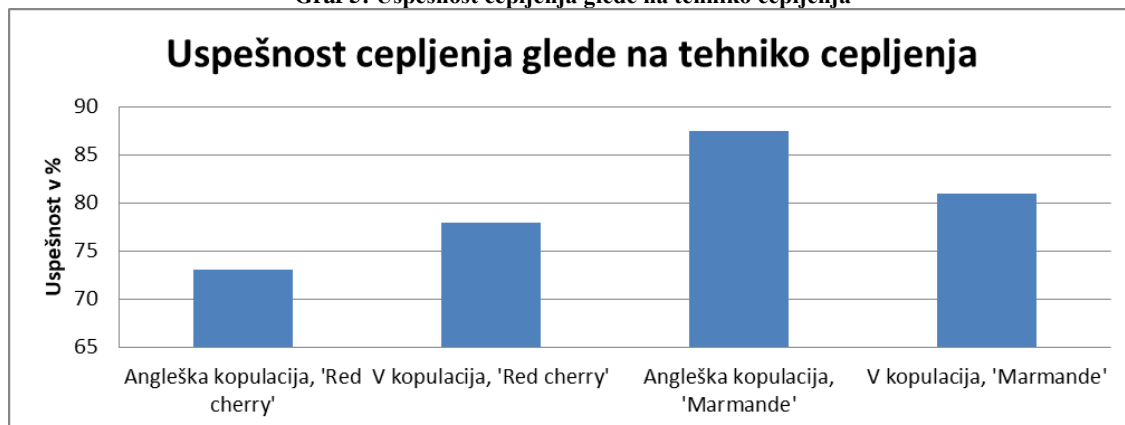
S poskusom smo dokazali, da tehnika cepljenja nima večjega vpliva na uspešnost cepilne zveze, zato hipoteza ni potrjena. Ugotovili smo, da je uspešnost cepljenja paradižnika sorte 'Marmande' pri uporabi obeh tehnik cepljenja (angleška kopulacija in V kopulacija) za malenkost višja kot pri sorti 'Red cherry'. Pri angleški kopulaciji sorte 'Red cherry' je bila uspešnost 73 %, cepljenje z V kopulacijo pa 78 %. Pri sorti 'Marmande' je bila uspešnost cepljenja z angleško kopulacijo 87 %, kar je v primerjavi s cepljenjem na V kopulacijo za 6,5 % več. Pri tem smo upoštevali vse rastline ne glede na rastne pogoje. To prikazuje tabela 3.

Tabela 3: Uspešnost cepljenja glede na tehniko cepljenja

NAČIN CEPLJENJA IN SORTA	USPEŠNOST CEPIČEV	ODSTOTEK USPEŠNOSTI CEPLJENJA
Angleška kopulacija, 'Red cherry'	19 od 26	73 %
V kopulacija, 'Red cherry'	22 od 28	78 %
Angleška kopulacija, 'Marmande'	28 od 32	87,5 %
V kopulacija, 'Marmande'	27 od 33	81 %

Vir: Pustatičnik, Vasle

Graf 5: Uspešnost cepljenja glede na tehniko cepljenja



Vir: Pustatičnik, Vasle

Hipoteza 3

Cepilna zveza je uspešna, če pride do dobrega stika med kambijema obeh rastlin. S poskusom smo dokazali, da način spajanja cepilne zveze v veliki meri vpliva na uspešnost cepljenja in ni odvisna od tehnike cepljenja.

Ugotovili smo, da je cepljenje s kljukico zelo uspešno, bolj kakor cepljenje s slamico. Pri cepljenju z angleško kopulacijo obeh sort, kjer smo za spajanje uporabili kljukico, je bila 100 % uspešnost. Pri obeh sortah, kjer smo pri spajanju cepilne zveze uporabili slamico, pa smo imeli le 54 % prijem. Pri cepljenju na V kopulacijo s slamico je bila 62 % uspešnost, pri cepljenju na V kopulacijo s kljukico pa smo dosegli kar 100 % uspešnost cepljenja. Pri končnih rezultatih smo ugotovili, da je spajanje cepilne zveze s kljukico, kljub uporabi različnih tehnik cepljenja, 100 %. Pri tem smo upoštevali vse rastline ne glede na rastne pogoje, kar prikazujeta spodnja tabela in graf.

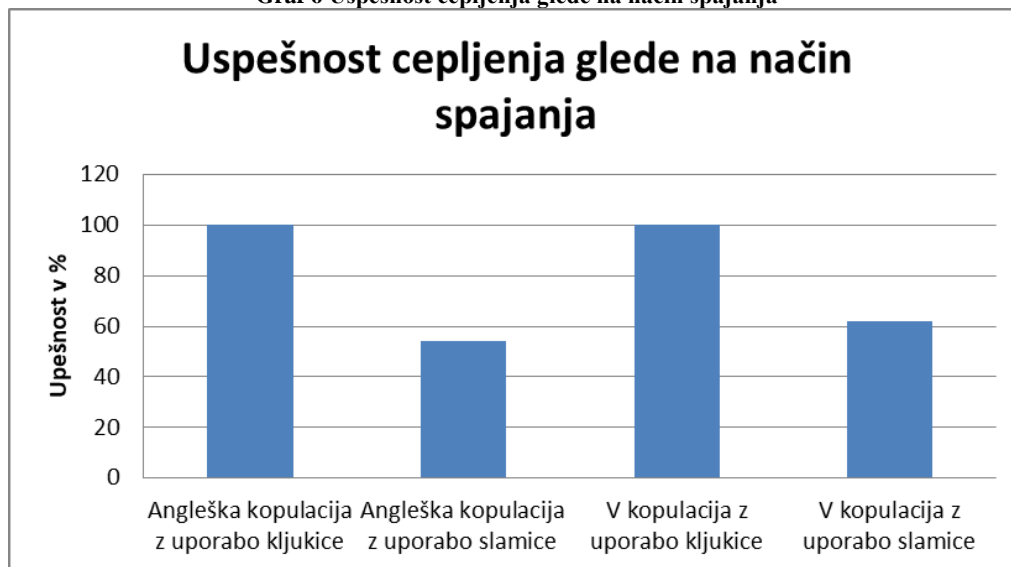
Kljukice so namenjene cepljenju zelenjave – z njimi cepič in podlago lažje spojimo skupaj. Pri slamicah je nižji odstotek prijema, težava se je pojavila pri tem, da morajo slamice imeti pravo debelino. Pri cepljenju na V kopulacijo s slamico smo prav tako imeli težave, saj je pri cepljenju cepič izskočil iz podlage in smo ga morali v le-to vstavljati večkrat ter jih za boljšo uspešnost pritrditi še s kljukico.

Tabela 4: Uspešnost cepljenja glede na način spajanja

NAČIN CEPLJENJA IN PRITRDILO CEPIČEV	USPEŠNOST CEPIČEV	ODSTOTEK USPEŠNOSTI CEPLJENJA
Angleška kopulacija z uporabo kljukice	34 od 34	100 %
Angleška kopulacija z uporabo slamice	13 od 24	54 %
V kopulacija z uporabo kljukice	32 od 32	100 %
V kopulacija z uporabo slamice	17 od 27	62 %

Vir: Pustatičnik, Vasle

Graf 6 Uspešnost cepljenja glede na način spajanja



Vir: Pustatičnik, Vasle

Hipoteza 4

Z raziskavo smo ugotovili, da lahko sami pridelamo cepljeni paradižnik. Pri delu je potrebna zelo velika natančnost in skrb za čim večjo sterilnost delovnega mesta. Sami nismo izvedli cepljenja v povsem sterilnih pogojih, saj cepljenja nismo izvajali v brezprašni komori in smo na takšen način pokazali, da je z nekaj truda možno izvesti cepljenje tudi v proizvodnih rastlinjakih. Ugotovili smo, da si lahko sami pripravimo prostor za aklimatizacijo cepljenk, v katerem je odstotek prijema cepljenk kar visok.

Pri odgovoru na zastavljeno hipotezo, ali cepljeni paradižnik predstavlja tržno nišo v pridelavi paradižnika pri nas, smo si pomagali tudi s telefonsko anketo. Vprašalnik ankete je priloga nalogi.

Glede na telefonsko anketo, kjer smo glavne pridelovalce sadik zelenjadnic povprašali o prodaji cepljenega paradižnika, jih je večina odgovorila, da bi bila proizvodnja za njih zanimiva, če bi lahko proizvedli večje število cepljenk in jih poleg lastne prodaje namenili tudi prodaji drugim.

Vrtnarstvo Krašovec iz Arclina utemeljuje dejstvo, da uvažajo cepljene sadike, s tem, da je urna postavka delavca previsoka v primerjavi z vrednostjo sadike cepljenega paradižnika, ki znaša 1,5 evra. Tudi ne razmišljajo o tem, da bi bili glavni proizvajalci cepljene zelenjave pri nas in zalagali s tem produktom ostale vrtnarje.

Vrtnarstvo-cvetličarstvo Domen Potočnik je odgovorilo, da se ukvarja s prodajo sadik cepljene zelenjave in da prodajajo tudi cepljeni paradižnik. Sadike cepljenega paradižnika kupijo od distributerja. Izvedeli smo, da so se v podjetju ukvarjali s cepljenjem paradižnika, vendar so ga iz določenih vzrokov opustili.

Vrtni center Arboretum Volčji potok se ne ukvarja s cepljenem sadik paradižnika. Ukvarjajo pa se s prodajo cepljene zelenjave, vključno s paradižnikom. Sadike uvozijo od distributerja iz Nizozemske.

Vrtnarstvo PUP v Velenju je odgovorilo, da se ukvarjajo s prodajajo sadik cepljenega paradižnika in ostalih sadik cepljene zelenjave, ki jih dobavljajo pri distributerju iz tujine.

Cene sadik cepljenega paradižnika se gibljejo med 1,5 evra do 3,5 evra in so za najmanj 2-krat višje od cene sadike paradižnika, vzgojenega iz semena.

To hipotezo lahko potrdimo.

6 Zaključek

Paradižnik je pri nas priljubljena vrtnina za pridelavo na prostem ali v prirejenih zaščitnih prostorih v drugi polovici leta. Zaradi prisotnosti različnih gliv, bakterij in viroz, ob neustreznem zalivanju ali vremenskih pogojih pa se od rastline lahko poslovimo že v obdobju njene najvišje rodnosti.

Sadike cepljenega paradižnika so odpornejše na bolezni in škodljivce, bolje prenašajo neugodno vreme, dosegajo pa višje cene od sadik paradižnika, ki je vzgojen iz semena. Glavnina cepljenk prihaja k nam iz uvoza in zato se nam je porajalo vprašanje, ali lahko cepljeni paradižnik vzgojimo sami in ali predstavlja možno tržno nišo v ponudbi sadik.

V raziskovalni nalogi smo preizkusili različne tehnike, načine in klimatske pogoje cepljenja paradižnika. Raziskovalna naloga temelji na poizkusu, ki je leta 2017 potekal na Šoli za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje, in sicer od 24. marca do konca junija, v šolskem rastlinjaku.

Pri cepljenju spajamo dva različna dela rastlin, kjer podlaga prispeva močan koreninski sistem, nadzemni del ali cepič pa prispeva rastlina, ki jo odlikuje močna, bujna rast, odpornost na bolezni in škodljivce ter visok pridelek.

Da bi dobili čim bolj uporabne podatke, smo preizkušali cepljenje dveh izbranih sort, 'Marmande' in 'Red Cherry', cepljenih na enotno podlago hibrida Roma F1. Cepili smo 117 sadik. Sadike obeh sort in hibrida smo vzgojili sami iz semena.

Rastline smo cepili na dva različna načina: z angleško kopulacijo in angleška kopulacija v obliki črke V. Hkrati smo preverjali način pritrditve cepiča na podlago ter v ta namen za spajanje uporabili cepilne kljukice in cepilne slamice ter preverjali uspešnost obeh. Pri cepljenju z angleško kopulacijo obeh sort, kjer smo za spajanje uporabili kljukico, je bila 100 % uspešnost. Pri obeh sortah, kjer smo pri spajanju cepilne zveze po tehniki angleške kopulacije uporabili slamico, pa smo imeli le 54 % prijem. Pri cepljenju na V kopulacijo s slamico je bila 62 % uspešnost, pri cepljenju na V kopulacijo s kljukico pa smo dosegli kar 100 % uspešnost cepljenja. Ugotovili smo, da tehnika cepljenja ne vpliva na uspešnost cepljenja kot sam način spajanja cepilne zveze. Spajanje cepilne zveze s kljukico je bilo 100 %.

Polovico cepljenk smo vzgajali pod kontroliranimi pogoji (visoka vlaga, kontrolirana temperatura, senčenje), drugo polovico cepljenega paradižnika pa smo izpostavili na senčen in suh prostor, kjer nismo imeli tolikšne kontrole. Uspešnost cepljenja pod kontroliranimi pogoji se giblje med 89 % in 92 %, medtem ko se uspešnost cepljenja pod nekontroliranimi pogoji giblje med 72 % in 75 %. Uspeh prijema cepljenk pod nekontroliranimi pogoji nas je pozitivno presenetil, saj smo pričakovali večji izpad.

S telefonsko anketo smo želeli preveriti, ali cepljeni paradižnik predstavlja tržno nišo v pridelavi sadik zelenjadnic. Ugotovili smo, da vsi večji vrtnarski pridelovalci raje kupijo sadike in jih nato vzgajajo do prodajne velikosti, kot pa da bi se odločili za lastno proizvodnjo cepljenk in prevzeli oskrbo domačega tržišča. Sicer se cene sadik cepljenega paradižnika gibljejo med 1,5 do 3,5 evra in so za najmanj 2-krat višje od cene sadike paradižnika, vzgojenega iz semena. Cepljenje paradižnika in drugih vrst vrtnin je lahko donosen posel.

7 Viri in literatura

Bela mušica oz. rastlinjakov ščitkar. [s. d.]. Klub Gaia. [Citirano 17. 12. 2017]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.klubgaia.com/si/sos/skodljivci/401-Bela-musica-oz-rastlinjakov-scitkar>.

BRADLEY, Fern Marshall. 2007. *Popoln zelenjavni vrt*. Ljubljana: Tuma. ISBN 978-961-6470-94-0.

Cepljen paradižnik in ostale cepljene plodovke. [s. d.]. Zeleni svet. [Citirano 18. 12. 2017]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://zelenisvet.com/cepljen-paradiznik-cepljene-sadike/>.

Cepljenje sadnega drevja. 2016. Drevesnica Barbo. [Citirano 17. 12. 2017]. Dostopno na spletnem naslovu: http://www.sadjarstvo.com/cepljenje_precepljenje.php#.

Cepljenje sadnega drevja: Čas, ko je les v soku. 2017. Dom in Delo. [Citirano 17. 12. 2017]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.deloindom.si/tezave-nasveti/cepljenje-sadnega-drevja-cas-ko-je-les-v-soku>.

Druge težave s paradižnikom: Vanes Husić, univ.dipl.inž.agr. [s. d.]. Klub Gaia. [Citirano 17. 12. 2017]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.klubgaia.com/si/vrtnarski-nasveti/4313-Druge-tezave-s-paradiznikom>.

FERRIE, Suzie, idr. 2016. *Velika knjiga o zelenjavi*. Ljubljana: Mladinska knjiga Založba. ISBN 978-961-01-4321-5.

HESSAYON, David Gerald. 1997. *Zelenjava*. Ljubljana: Mladinska knjiga. (Zbirka za spretno vrtnarje). ISBN 86-11-14779-0.

Hibridi, GSO, križanci in cepljene rastline. 2015. Zeleni prsti. [Citirano 17. 12. 2017]. Dostopno na spletnem naslovu: http://zeleni-prsti.blogspot.si/2015/04/hibridi-gso-krizanci-in-cepljene_23.html.

ILICH, Slavka. 2010. *Paradižniki z mojega vrta*. 2010. Ljubljana: Tehniška založba Slovenija. ISBN 978-961-251-195-1.

Naše okolje. 2017. Republika Slovenija: Ministrstvo za okolje in prostor. [Citirano 7. 3. 2018]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knji%C5%BEnica/mese%C4%8Dni%20bilten/NASE%20KOLJE%20-%20Maj%202017.pdf>.

Okrogla listna pegavost paradižnika: Septoria lycopersici. [s. d.]. Klub Gaia. [Citirano 17. 12. 2017]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.klubgaia.com/si/sos/bolezni/384-Okrogla-listna-pegavost-paradiznika>.

OSVALD, Jože, in KOGOJ-OSVALD, Marinka. 1994. *Pridelovanje zelenjave na vrtu*. Ljubljana: Kmečki glas. ISBN 961-203-065-0.

OSVALD, Jože, in KOGOJ-OSVALD, Marinka. 1998. *Gojenje zelenjavnic: učbenik za 4. letnik srednje kmetijske šole za poklic kmetijski in vrtnarski tehnik*. Železniki: Pami. ISBN 961-6296-03-5.

OSVALD, Jože. 2003. *Integrirano pridelovanje zelenjave*. Ljubljana: Kmečki glas. ISBN 961-203-254-8.

Paradižnik Red cherry, 1 g. [s. d.]. Agronet. [Citirano 24. 1. 2018]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.agronet.si/izdelek/330210083/paradiznik-red-cherry-1-g>.

Paradižnik Roma VF: 1 g. [s. d.]. Agronet. [Citirano 18. 12. 2017]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.agronet.si/izdelek/330220067/paradiznik-roma-vf-1-g>.

Paradižnik. [s. d.]. Klub Gaia. [Citirano 17. 12. 2017]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.klubgaia.com/si/rastline/rastline/351-paradiznik>.

Paradižnikova plesen: *Phytophthora infestans*. [s. d.]. Klub Gaia. [Citirano 17. 12. 2017]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.klubgaia.com/si/sos/bolezni/368-Paradiznikova-plesen>.

Podatkovna zbirka ekološkega semena, semenskega krompirja in vegetativnega razmnoževalnega materiala. 2018. Republika Slovenija; ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. [Citirano 24. 1. 2018]. Dostopno na spletnem naslovu: http://www.mkgp.gov.si/si/delovna_podrocja/kmetijstvo/ekolosko_kmetovanje/podatkovna_zbirka_ekoloskega_semena_semenskega_krompirja_in_vegetativnega_razmnozega_materiala/.

Precepili bomo drevo. [s. d.]. Naš dom. [Citirano 17. 12. 2017]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.dlib.si/stream/URN:NBN:SI:DOC-54WH04ZZ/711872a3-1ac1-4759-948a-8d5bf023a5e5/PDF>.

Razmnoževanje s cepljenjem: skupaj bosta uspešnejši. 2017. Delo in dom. [Citirano 17. 12. 2017]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.deloindom.si/oskrbovanje/razmnozevanje-s-cepljenjem-skupaj-bosta-uspesnejsi>.

Spomladansko cepljenje sadnega drevesa. 2016. Zeleni svet. [Citirano 17. 12. 2017]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://zelenisvet.com/spomladansko-cepljenje-sadnega-drevja/>.

8 Priloge

Priloga 1: Anketa o pridelavi oziroma dobavi sadik cepljenega paradižnika.....	1
--	---

Priloga 1: Anketa o pridelavi oziroma dobavi sadik cepljenega paradižnika

Sva Angelika Vasle in Borut Pustatičnik. Sva dijaka Šole za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje. Pripravila sva anketo, s katero želimo izvedeti ali se vrtnarska podjetja sama ukvarjajo s cepljenjem sadik paradižnika. Pridobljene podatke bi vključila v naše raziskovalno delo z naslovov Vpliv klimatskih dejavnikov na različne načine cepljenega paradižnika.

Anketa je anonimna.

1. Ali na podjetju prodajate sadike cepljene zelenjave ?

a) da

b) ne

2. Ali prodajate sadike cepljenega paradižnika ?

a) da

b) ne

3. Ali se sami ukvarjate s cepljenjem sadik paradižnika ?

a) da

b) ne

Zakaj da ali zakaj ne?

4. Po kolikšni ceni prodajate sadike cepljenega paradižnika?

Zahvaljujemo se vam, da ste si vzeli čas in nam odgovorili na vprašanja.

IZJAVA

Mentor (-ica), Romana Špes, v skladu z 2. in 17. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje, zagotavljam, da je v raziskovalni nalogi z naslovom: **Vpliv klimatskih dejavnikov na različne načine cepljenega paradižnika,** katere avtorja sta: Angelika Vasle in Borut Pustatičnik;

- besedilo v tiskani in elektronski obliki istovetno,
- pri raziskovanju uporabljeno gradivo navedeno v seznamu uporabljene literature,
- da je za objavo fotografij v nalogi pridobljeno avtorjevo (-ičino) dovoljenje in je hranjeno v šolskem arhivu,
- da smo Osrednja knjižnica Celje objavili raziskovalno nalogo v polnem besedilu na knjižničnih portalih z navedbo, da je raziskovalna naloga nastala v okviru projekta Mladi za Celje,
- da je raziskovalno nalogo dovoljeno uporabiti za izobraževalne in raziskovalne namene s povzemanjem misli, idej, konceptov oziroma besedil iz naloge ob upoštevanju avtorstva in korektnem citiranju,
- da smo seznanjeni z razpisni pogoji projekta Mladi za Celje.

Celje, 12.3.2018



Podpis mentorja(-ice)

R. Špes

Podpis odgovorne osebe:

Obč. R.

POJASNILO

V skladu z 2. in 17. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje je potrebno podpisano izjavo mentorja(-ice) in odgovorne osebe šole vključiti v izvod za knjižnico, dovoljenje za objavo avtorja(-ice) fotografskega gradiva, katerega ni avtor(-ica) raziskovalne naloge, pa hrani šola v svojem arhivu.

