



UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Klara MATKO

**CEPLJENJE BUČNIC: POMEN, ZGODOVINSKI  
PREGLED, TEHNIKE IN AKLIMATIZACIJA**

DIPLOMSKI PROJEKT

Univerzitetni študij - 1. stopnja

Ljubljana, 2011

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Klara MATKO

**CEPLJENJE BUČNIC: POMEN, ZGODOVINSKI PREGLED,  
TEHNIKE IN AKLIMATIZACIJA**

DIPLOMSKI PROJEKT  
Univerzitetni študij - 1. stopnja

**GRAFTING OF CUCURBITACEAE: THE IMPORTANCE,  
HISTORICAL OVERVIEW, TECHNIQUES AND ACCLIMATIZATION**

B. SC. THESIS  
Academic Study Programmes

Ljubljana, 2011

Diplomski projekt je zaključek Univerzitetnega študija Kmetijstvo – agronomija – 1. stopnja. Delo je bilo opravljeno na Katedri za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo, Oddelka za agronomijo, Biotehniške fakultete v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Nino Kacjan Maršič.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Borut BOHANEČ  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za agronomijo

Član: doc. dr. Nina KACJAN MARŠIČ  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za agronomijo

Član: izr. prof. dr. Gregor OSTERC  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za agronomijo

Datum zagovora: 23.9.2011

Diplomski projekt je rezultat lastnega dela. Podpisani se strinjam z objavo svojega diplomskega projekta na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je delo, ki sem ga oddal v elektronski obliki, identično tiskani verziji.

Klara Matko

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Du1
- DK 635.62:631.541(043.2)
- KG bučnice/cepljenje/cepič/podlaga/fuzarijska uvelost /odpornost rastlin
- AV MATKO, Klara
- SA KACJAN MARŠIČ, Nina (mentor)
- KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
- LI 2011
- IN CEPLJENJE BUČNIC: POMEN, ZGODOVINSKI PREGLED, TEHNIKE  
AKLIMATIZACIJA
- TD Diplomski projekt (Univerzitetni študij - 1. stopnja)
- OP V, 15 str., 3 pregl., 3 sl., 22 vir.
- IJ sl
- JI sl/en
- AI Cepljenje vrtnin (iz rodu razhudnikov in bučnic) je tehnika s katero zmanjšamo izgube pridelka zaradi talnih okužb in škodljivcev (ogorčic). Tako lahko močno omejimo uporabo sredstev za varstvo rastlin, hkrati pa imajo cepljene rastline globlji in bujnejši koreninski sistem in s tem lažje prenašajo temperaturne in sušne stresne razmere. Pri cepljenju bučnic uporabljamo različne načine cepljenja: s spajanjem, v zarezo, s prečnim oz. poševnim rezom. Po cepljenju sadike aklimatiziramo. Aklimatizacija cepljenk poteka 48 do 72 ur v zasenčenih prostorih, z visoko relativno zračno vlago, nato pa jih postopno prilagajamo običajnim rastnim razmeram. Uspešnost cepljenja bučnic je odvisna od skladnosti cepiča s podlago, od oskrbovanja cepljenk v času aklimatizacije in od spretnosti tistega, ki izvaja cepljenje. Vzrok neskladnosti pri melonah, cepljenih na bučo so pogosto prevelike razlike v premeru stebela cepiča in podlage, pogosto pa je vzrok različen žilni sistem melone (6 žilnih snopičev) in buče (do 10 žilnih snopičev). Največ raziskav na področju cepljenja bučnic je usmerjenih v iskanje primernih podlag, odpornih na talne bolezni (predvsem fuzarijsko in verticilijsko uvelost) in škodljivce, odpornost na različne stresne razmere kot so sušni, temperaturni in slanostni stres ter na proučevanje vpliva cepljenja tudi na kakovost pridelka in ne samo na njegovo količino.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Du1
- DC 635.62:631.541(043.2)
- CX cucurbits/grafting/grafted plants/scion/rootstocks/plant resistance/plant diseases
- AU MATKO, Klara
- AA KACJAN MARŠIČ, Nina (supervisor)
- PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
- PY 2011
- TY GRAFTING OF CUCURBITACEAE: THE IMPORTANCE, HISTORICAL  
OVERVIEW, TECHNIQUES AND ACCLIMATIZATION
- DT B. Sc. Thesis (Academic Study Programmes)
- NO V, 15 p., 3 tab., 3 fig., 22 ref.
- LA sl
- Al sl/en
- AB Grafting of vegetables (plants from Solanaceae and Cucurbitaceae groups) is a practice to avoid the serious crop loss caused by infection of soil-borne diseases and nematodes. Vegetable production with grafted seedlings also leads to the decrease of pesticides. Grafted plants have larger and vigorous root systems so grafting is highly effective also in ameliorating crop losses caused by adverse environmental conditions such as low soil temperature and high soil salts. For Cucurbits, different methods of grafting are used: hole insertion grafting, tongue approach grafting and splice grafting (with one cotyledon or without cotyledons). Acclimatization of grafted plants lasting 48 to 72 hours in a shaded tunnel, where relatively high air humidity is maintained, than we slowly adjust the humidity and temperature to the normal growing conditions. Grafting success of Cucurbits depends on the compatibility of the scion and rootstock and the environment conditions during the acclimatization, as well as the skill of the worker who perform grafting. The reasons for incompatibility by grafted melon are often the differences in diameter of stem of the scion (melon) and rootstock (pumpkin) and also the differences in the number of veins of the melon (6 vein bundles) and pumpkin (up to 10 vein bundles). The aims of the most studies regarding grafting of Cucurbits are to find out the rootstocks with high resistant to the soil-borne diseases (Fusarium and Verticillium wilt) and to the unsuitable environmental conditions such as drought, low and high soil temperature and salt stress as well as the study of the influence of grafting to the quality of the crop of grafted plants

## KAZALO VSEBINE

	Str.
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	II
KEY WORDS DOCUMENTATION	III
KAZALO VSEBINE	IV
KAZALO PREGLEDNIC	V
KAZALO SLIK	V
<b>1 UVOD</b>	<b>1</b>
<b>2 PREGLED LITERATURE</b>	<b>1</b>
2.1 RAZŠIRJENOST BUČNIC	1
2.2 IZVOR BUČNIC	1
2.3 MORFOLOŠKE ZNAČILNOSTI BUČNIC	2
2.4 RASTNE ZAHTEVE ZA PRIDELOVANJE BUČNIC	2
<b>2.4.1 Voda</b>	<b>2</b>
<b>2.4.2 Temperaturne zahteve</b>	<b>2</b>
<b>2.4.3 Tla</b>	<b>2</b>
<b>2.4.4 Gnojenje</b>	<b>3</b>
2.5 ZGODOVINA CEPLJENJA	3
2.6 FIZIOLOŠKE OSNOVE CEPLJENJA	4
2.7 RAZLOGI ZA CEPLJENJE	4
<b>2.7.1 Povečanje odpornosti cepljenk na talne bolezni</b>	<b>5</b>
<b>2.7.2 Izboljšana vitalnost rastline</b>	<b>6</b>
<b>2.7.3 Večja količina pridelka</b>	<b>7</b>
<b>2.7.4 Toleranca na abiotski stres</b>	<b>7</b>
<b>2.7.5 Vpliv na kakovost pridelka</b>	<b>8</b>
2.8 RAZŠIRJENOST CEPLJENJA	8
2.9 NAČINI CEPLJENJA	10
<b>2.9.1 Cepljenje s spajanjem</b>	<b>10</b>
<b>2.9.2 Cepljenje v raskol oz. zarezo</b>	<b>11</b>
<b>2.9.3 Cepljenje s poševnim rezom</b>	<b>11</b>
<b>2.9.4 Strojno cepljenje</b>	<b>11</b>
2.10 PODLAGE ZA CEPLJENJE	12
2.11 AKLIMATIZACIJA	12
<b>3 SKLEPI</b>	<b>13</b>
<b>4 VIRI</b>	<b>14</b>

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Tehnološka preglednica gnojenja bučnic (Osvald in Kogoj-Osvald, 1994)	3
Preglednica 2a: Cepljena zelenjava v nekaterih azijskih državah (Lee in sod., 2010)	9
Preglednica 2b: Cepljena zelenjava v nekaterih evropskih državah, 30. april 2009 (Lee in sod., 2010)	9

## KAZALO SLIK

Slika 1: Prikaz tehnike cepljenja bučnic s spajanjem	10
Slika 2: Prikaz tehnike cepljenja bučnic v razkol oz. v zarezo	11
Slika 3: Prikaz tehnike cepljenja s poševnim rezom	11

## 1 UVOD

Bučnice so priljubljena zelenjava in nam predvsem v poletnih mesecih popestrijo jedilnik. Z vsebnostjo različnih vitaminov in mineralov ter drugih najrazličnejših zdravilnih učinkovin predstavljajo vir osvežitve, zdravja in dobrega počutja.

V današnji družbi dajemo vse večji pomen naravi prijaznemu kmetijstvu, zato nas zanimajo načini, kako pridelati kakovosten in količinsko zadovoljiv pridelek na okolju prijaznejši način. Še posebej je to težko takrat, ko se v tleh pojavijo okužbe s trdovratnimi glivami ali s škodljivci ali pa so rastne razmere neustrezne (npr. suša, nizke temperature in zasoljenost tal) in ovirajo rast gojenih rastlin ter zmanjšujejo pridelek. Eden od alternativnih načinov kemičnemu razkuževanju tal, ki je glede uspešnosti zatiranja talnih gliv najučinkovitejše, je tudi cepljene vrtnin (Černe, 1988; Lee in sod., 2010).

## 2 PREGLED LITERATURE

### 2.1 RAZŠIRJENOST BUČNIC

Okoli 70 % vseh bučnic pridelamo v Aziji, vodilna država pa je Kitajska. V svetu med bučnicami pridelamo največ lubenic. Najhitreje se povečujejo površine za gojenje melon, pri kumarah je rast nekoliko počasnejša. Povečevanje površin z lubenicami in bučkami pa je komaj opazno. V Evropi pridelamo 15 % vseh melon, 15 % bučk, 14 % kumar in 7,6 % lubenic. Količinsko pridelamo v Evropi največ kumar, medtem ko je pridelava lubenic in melon bolj vezana na toplejša območja. Zelo opazne so tudi razlike v hektarskih pridelkih doseženih v posameznih državah. Nizozemska pridelava kar 692 t/ha kumar (rastlinjaška pridelava), medtem ko Belorusija le 7,5 t/ha (Jakše, 2000).

V Sloveniji pridelujemo kumare na dobrih 100 ha, bučke na okoli 20 ha, lubenice prav tako na 20 ha, melone pa na 11,5 ha. Pridelki v Sloveniji naj bi bili primerljivi z evropskim povprečjem, razen pri lubenicah, kjer so pridelki v Sloveniji nekoliko nižji (Jakše, 2000).

### 2.2 IZVOR BUČNIC

Buče in bučke so ena najstarejših skupin plodovk na svetu. Izvirajo iz srednje in južne Amerike, perujski indijanci so jih gojili že pred osem tisoč leti (Osvald in Kogoj-Osvald, 1994).

Melone in lubenice izvirajo iz tropskih krajev Afrike in Azije. Poznali so jih že v Grčiji in Rimu. V Evropi pa so lubenice začeli gojiti šele v 16. stoletju, melone pa v 18. stoletju. Izvor kumare pa ni popolnoma jasen. Po Whitakerju in Davisu izvira kumara iz tropske Afrike, od koder se je širila v Egipt. Po de Candollu pa naj bi bil njen izvor iz Himalaje. V Indiji so kumaro gojili že 3000 let pred našim štetjem, v Evropi pa naj bi jo začeli gojiti šele v srednjem veku (Černe, 1988).



## 2.3 MORFOLOŠKE ZNAČILNOSTI BUČNIC

Bučnice so velika družina, saj vanjo spada 90 rodov in 750 vrst. Pomembni rodovi so *Cucumis* (*Cucumis sativus*, *Cucumis melo*), *Cucurbita* (*Cucurbita pepo*) in *Citrullus* (*Citrullus vulgaris*) (Jakše, 2000).

Bučnice imajo plazeče steblo, imenovano vreža, ki je bolj ali manj razvejano. Iz glavne vreže izraščajo vreže prvega reda, iz teh vreže drugega reda, itd. Nekoč je veljalo, da se ženski plodovi razvijejo na vrežah višjega reda, sodobne sorte pa so selekcionirane tako, da se ženski cvetovi in s tem plodovi razvijejo že na glavnih vrežah, ob ustreznih rastihih razmerah (dovolj toplote, svetlobe in vode.) Bučnice imajo plitve korenine, zato so zelo občutljive na temperaturna nihanja v tleh, prav tako pa tudi na nihanja talne vlage. Cvetovi bučnic so enospolni, rastline pa so lahko enodomne ali dvodomne (Lešić in sod., 2004).

## 2.4 RASTNE ZAHTEVE ZA PRIDELOVANJE BUČNIC

### 2.4.1 Voda

Bučnice potrebujejo veliko vode oz. veliko vlage v tleh. Zaradi velike listne površine oddajajo skozi listne reže velike količine vode. Optimalna poljska kapaciteta tal za vodo je 70 do 80 % (Pavlek, 1985). Potrebna je pazljivost pri zračni vlažnosti, saj se pri visoki zračni vlagi, ki se pojavlja v premalo zračnih prostorih razvijejo bolezni, predvsem plesni. Zato je pri gojenju bučnic v zaščitanih prostorih potrebna možnost zračenja od 25 do 30 % pokrite površine. Optimalna zračna vlažnost se giblje med 60 in 70 %. Zračiti začnemo, ko se zračna vlaga dvigne nad 75 % in temperatura za 3 °C nad optimalno (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

### 2.4.2 Temperaturne zahteve

Bučnice so toplotno zahtevne vrtnine, torej za uspešno rast in razvoj potrebujejo veliko količino toplote. Če je toplote premalo, seme slabo kali. Za vznik bučk in buč je najnižja temperatura 14 °C, pri kumarah, lubenicah in melonah pa 15 °C. Optimalna temperatura za rast pri bučnicah pa je 22 - 28 °C (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003). Daljše hladno in sušno obdobje na začetku vegetacije ima negativen učinek. Posledica teh dejavnikov je, da rastlina slabše raste, kodra liste in lahko celo propade (Pavlek, 1985).

### 2.4.3 Tla

Za uspešno rast potrebujejo kakovostna, strukturna, globoka in rodovitna tla. Z okopavanjem in rahlanjem pa zagotavljamo tudi dobro zračnost tal. Bučnicam ustrezajo sončna in topla rastišča, ki so zaščitena pred vetrom (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

## 2.4.4 Gnojenje

Rastline bučnic dobro uspevajo na tleh, ki jih gnojimo s hlevskim gnojem in sicer ga zadelamo v tla od 3 do 5 kg/m<sup>2</sup>, v zavarovanih prostorih pa od 4 do 6 kg/m<sup>2</sup>. Priporočljivo je tudi gnojenje s kompostom. Poleg organskih gnojil moramo dodati še mineralna gnojila. Pri načrtovanju gnojenja moramo upoštevati, da prekomerno gnojenje z dušičnimi gnojili in hlevskim gnojem pospešuje bujno rast vegetativnih delov rastlin in zavira rast generativnih organov ter upočasnjuje dozorevanje plodov (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

Preglednica 1: Tehnološka preglednica gnojenja bučnic (Osvald in Kogoj-Osvald, 1994)

	KUMARE	BUČKE IN BUČE	MELONE	LUBENICE
TEMPERATURE				
med vznikom	min.13 °C, opt.25-28 °C, maks. 30 °C	min.14 °C, opt.22-24 °C	min.15 °C, opt.22-28 °C	min.15 °C, opt.22-28 °C
med rastjo	min.15 °C, opt.24-27 °C, maks. 30 °C	min.12-15 °C, opt.25-27 °C dnevne, 15-18 °C nočne	min.15 °C, opt.25-30 °C dnevne, 18-20 °C nočne	min.15 °C, opt.25-30 °C dnevne, 18-20 °C nočne
TLA	globoka, strukturna, pH 6,0	globoka, humozna, pH 5,5-7,5	globoka, strukturna, pH 6,0-6,7	globoka, strukturna, pH 5
GNOJENJE	10-15 g N/m <sup>2</sup> , 10-12 g P/m <sup>2</sup> , 20-24 g K /m <sup>2</sup>	Hlevski gnoj, 10-20 g N/m <sup>2</sup> , 10-15 g P/m <sup>2</sup> , 15-30 g K/m <sup>2</sup>	hlevski gnoj, kompost 10-25 g N/m <sup>2</sup> , 15-20 g P/m <sup>2</sup> , 25-30 g K/m <sup>2</sup>	hlevski gnoj 8-10 g N/m <sup>2</sup> , 10-15 g P/m <sup>2</sup> , 10-15 g K/m <sup>2</sup>
SADILNE RAZDALJE	1-1,5×0,5 m	z vrežami: 2×0,8-1 m; brez vrež: 1-1,5×0,5-0,8 m	1-1,5×0,4-0,5 m	2,5×0,7-1 m

## 2.5 ZGODOVINA CEPLJENJA

Cepljenje sadnega drevja se uporablja že mnogo let, medtem pa je cepljenje zelenjadnic na komercialni ravni poznano šele nekaj let (Lee in sod., 2010).

Komercialna uporaba cepljenih sadik se je začela po letu 1950, z uporabo plastičnih objemk. Sprva so cepili belo vrsto jajčevca (*Solanum melongena* Poir.) na škrlatni jajčevca (*Solanum integrifolium* Poir.). Po tem obdobju je pridelava cepljenih sadik plodovk naraščala. Danes je cepljenje ena od tehnik, ki se vključuje v ukrepe integrirane pridelave plodovk in je razširjena na Japonskem, v Koreji ter v tistih evropskih državah, kjer je monokulturno gojenje bučnic, zaradi nezadostnih površin neizogibno (Italija, Grčija, Španija, Nizozemska) (Lee in Oda, 2003; Lee in sod., 2010).

## 2.6 FIZIOLOŠKE OSNOVE CEPLJENJA

Uspeh cepljenja oz. delež preživetja cepljenih rastlin je odvisen od uspešnosti oblikovanja cepilne zveze (povezave). Ta se začne s pospešeno rastjo kalusnega tkiva, tako na strani podlage kot tudi na strani cepiča, dokler se ne ustvari kalusni most. Iz njega se nato izoblikujejo (diferencirajo) celice žilnega tkiva ter sekundarni ksilem in floem. Če pride do majhnega ali nepravilno oblikovanega kalusnega tkiva med podlago in cepičem, je rast cepiča počasnejša, pogosto pride do odpadanja listov na cepiču, kar vodi v majhen delež preživetja cepljenih rastlin. Uspešna zraščenost žilnega sistema, ki je odvisna od stopnje diferenciacije žilnega tkiva podlage in cepiča, je pogoj za nemoten prenos vode in hranil po rastlini. Pretok vode je omogočen takrat, ko se iz kalusnega tkiva izoblikujejo celice prevodnega tkiva. Za preverjanje uspešnosti povezave uporabljajo različne tehnike (tkivne kulture, spremljanje gibanja barvila v cepljenki). Oblikovanje žilnih povezav se začne 48 ur po cepljenju in je v prvih 5. dneh po cepljenju glavnina žilnih povezav vzpostavljena (Martinez-Ballesta in sod., 2010).

Prehitra ali prepočasna rast cepiča pa pogosto povzroči cepilno neskladnost, zaradi katere je uspeh cepljenja zelo nizek. Običajno pride do neskladnosti v zgodnji fazi, ko se žilne povezave ustvarjajo, lahko pa se pojavi tudi kasneje v rastni dobi, ko rastline že oblikujejo plodove in imajo velike potrebe po vodi. Najpomembnejši ukrep, ki ga moramo izvesti v času zraščanja cepiča in podlage je ustvarjanje visoke relativne zračne vlage okrog cepljenih rastlin, da preprečimo venenje cepiča. Pomembno je tudi redno namakanje cepljenk, saj s tem omogočimo optimalen razvoj koreninskega sistema, in s tem boljši sprejem vode (Martinez-Ballesta in sod., 2010).

## 2.7 RAZLOGI ZA CEPLJENJE

Vse več ljudi išče varno hrano, pridelano na okolju prijazen način - s čim manjšo uporabo pesticidov. Vendar pa so območja z ugodnimi klimatskimi rastnimi razmerami za pridelavo bučnic omejena, zato se pojavlja monokulturno pridelava in na takih tleh se zelo kmalu pojavijo talne okužbe in škodljivci (Lee in sod., 2008).

Poleg tovrstnih težav se kmetje pri izvensezonski pridelavi (v zimskem in zgodnje pomladanskem času) soočajo predvsem s prenizkimi temperaturami za rast in razvoj izbranih bučnic, z visoko vlažnostjo v zavarovanih prostorih, z zasoljenostjo oz. prekomerno založenostjo tal s hranili (ni izpiranja) ter z nezadostno jakostjo svetlobe. Na rastlinah se v takih stresnih razmerah pojavijo bolezni, fiziološke motnje ter pride do poslabšanja kakovosti pridelka. Lee in sod. (2010) poročajo, da lahko s cepljenjem rastlin na odporne podlage omenjene težave v določeni meri omilimo in s tem izboljšamo rast gojenih rastlin.

Ker za cepljenje uporabljamo podlage z močnejšim koreninskim sistemom, so rastline vitalnejše in sposobne dalj časa sprejemati več hranil in več vode, zato je tudi nadzemni del cepljenih rastlin močnejši, bujnejši in rodnejši (Pušenjak, 2008).

### 2.7.1 Povečanje odpornosti cepljenk na talne bolezni

Močne korenine izbranih podlag so lahko odporne na talne bolezni kot so *Fusarium* spp., *Verticillium* spp., *Pseudomonas* spp., *Didymella bryoniae*, *Monosporascus cannonballus* in ogorčice (*Meloidogyne*). Odporne podlage lahko tudi uspešno kljubujejo tovrstnim talnim okužbam, ki se pojavijo in hitro širijo po hidroponskem sistemu (Edelstein in sod., 2004; Trionfetti-Nisini in sod., 2002; Lee in sod., 2010).

Fuzarijska uvelost bučnic je bolezen, ki jo povzročajo glive iz rodu *Fusarium* spp. Povzročajo ožige kalčkov in padavico sadik, sicer je pa gliva značilen parazit prevodnega sistema. Listi izgubijo turgor in tako se najprej starejši nato pa tudi mlajši listi povesijo. Simptomi so izrazitejši ob toplejšem vremenu. Venenje spremljajo tudi kloroze listov, sušenje tkiva med listnimi režami, lahko pa pride tudi do propada celotne rastline (Lee in sod., 2010).

V svoji raziskavi so Trionfetti-Nisini in sod. (2002) pri melonah proučevali odpornost podlag na glivo iz rodu *Fusarium*, ter vpliv podlag na pridelok in kakovost melon (*Cucumis melo* L.). Cepljenje so izvedli v nadzorovanih razmerah, uporabili so 13 podlag. Cepljenke so okuževali z glivo *Fusarium oxysporum* in ugotavljali stopnjo preživetja. Največjo odpornost na glivo so ugotovili pri tržnih podlagah 'P360' in 'PGM96-05', prav tako so bile odporne tudi podlage buč *Benincasa hispida*, *Cucumis metuliferus*, *Cucurbita maxima*, *Cucurbita moschata* in *Lagenaria siceraria*. Podlaga 'Isabele' je bila v 40 % odporna na *F. oxysporum*. Popolno neodpornost podlage na glivo *F. oxysporum* pa so ugotovili pri podlagi 'Retato Ortolani'.

V raziskavi jih je zanimala tudi kakovost pridelka cepljenih in necepljenih rastlin. Rezultati so pokazali, da ni bilo razlik ne v bujnosti nadzemnega dela ne v kakovosti plodov, pri cepljenkah na podlagi P360 in PGM96-05. Pri cepljenkah na podlage *B. hispida*, *C. metuliferus* in *C. zeyheri* pa so zabeležili celo negativni učinek cepljenja na količino pridelka ter na kakovost plodov. Ugotovili so tudi, da so imele cepljenke sort 'Proteo' in 'Supermarket' cepljene na odporne podlage *C. moschata* in *C. maxima*, visoko 80 % smrtnost, domnevno zaradi tvorbe kalusnega tkiva na mestu cepljenja, ki se je pojavilo v času zorenja plodov in spravila.

Pri obeh sortah vključenih v poskus - 'Supermarket' in 'Proteo' so ugotovili pomembne razlike med cepljenimi in necepljenimi rastlinami. Cepljenke 'Supermarket'/P360' so imele plodove z največjo povprečno maso (1,39 kg). Cepljenke 'Supermarket'/*C. metuliferus* so imele največje število plodov na rastlino, v povprečju kar 5,2 ploda, najmanj plodov na rastlino pa so imele cepljenke 'Supermarket'/ *C. zeyheri*.

V raziskavi so tudi ugotovili vpliv cepljenja na vsebnost skupnih sladkorjev. Koncentracija skupnih sladkorjev v plodovih necepljenih rastlin melone 'Supermarket' je bila veliko večja, kot v plodovih rastlin, cepljenih na podlagi *B. hispida* in *C. metuliferus*. Plodovi cepljenk na podlage 'POM96-055', 'P360' in *C. zeyheri* se po vsebnosti skupnih sladkorjev niso razlikovali od plodov necepljenih rastlin. Podobne rezultate so zabeležili tudi pri sorti 'Proteo'.

## 2.7.2 Izboljšana vitalnost rastline

Koreninski sistemi podlag, ki so običajno rastline iz vrst buč in so večji in močnejši od koreninskih sistemov lubenic, kumar ali melon ter lažje in bolje sprejemajo vodo in hranila. Lee in sod. (2010) so ugotovili, da lahko pri cepljenih lubenicah zmanjšamo porabo gnojil za polovico oz. dve tretjini v primerjavi z necepljenimi rastlinami. To še posebej velja za dušikova gnojila, s katerimi gnojimo lubenice v zgodnji rastni dobi in ob razvoju plodov. Zgodnji pridelek pa je zelo pomemben za zgodnje spravilo in zagotavljanje dobre cene na trgu. Pri rasti bučnic so zelo pomembni tudi citokinini, saj je bilo ugotovljeno, da se ob cepljenju koncentracija citokininov v ksilemskem soku poveča, kar spodbudi rast rastlin (Lee in Oda, 2003; Lee in sod., 2010).

Pri cepljenju je največkrat problematična skladnost cepiča s podlago. Edelstein in sod. (2004) poročajo, da so cepljenja pri melonah manj uspešna zaradi neskladnosti cepiča s podlago. V raziskavi so proučevali vpliv genetske in morfološke različnosti podlag na uspešnost cepljenja pri meloni (*Cucumis melo* L.). V poskus so vključili 22 podlag medvrstnih križancev iz rodu *Cucurbita*. Uporabljali so način cepljenja s spajanjem, za kontrolo so uporabili tržno podlago 'TZ-148' in necepljene rastline. Tri tedne po sajenju so ocenjevali število listov, dolžino stebila in rastlinsko maso. Ugotovili so veliko večje in manjše razlike v vegetativni rasti cepljenih rastlin, kar nakazuje na večjo ali manjšo skladnost cepiča in podlage.

Masa necepljenih rastlin, je bila največja, čeprav ni bilo statistično značilnih razlik od rastlin, ki so bile cepljene na podlagi 'RS90' in 'RS59', in tržno podlago 'TZ148'. Necepljene rastline so imele v povprečju najdaljša stebila. Pri dvanajstih podlagah so ugotovili, da so imele cepljenke večje število listov na rastlini od necepljenih rastlin.

Proučevali so tudi učinke premera hipokotila podlage in števila žilnih snopov na vegetativno rast, preživetje cepljenk in pridelek cepljenih melon. Premer hipokotila podlag se je gibal med 3,6-6,7 mm. Premer hipokotila necepljenih rastlin melone sorte 'Arava' pa je bil 3 mm. Ugotovili so, da število žilnih snopov variira med 6-10,6 pri necepljenih rastlinah pa jih je bilo 6. Vseeno pa razlike med premerom hipokotila in številom žilnih snopov podlage in cepiča niso povzročile statistično značilno zmanjšano vitalnost in slabše vegetativne rasti cepljenih rastlin.

Po drugi strani pa Oda in sod. (1993) poročajo, da je bila stopnja preživetja cepljenih rastlin manjša, če je bila razlika v premeru hipokotila med podlago in cepičem velika. Razlike med rezultati omenjenih raziskav (Edelstein in sod. (2004) ter Oda in sod. (1993)) so lahko posledica uporabe različnih načinov cepljenja. Oda in sod. (1993) so v svoji raziskavi uporabili cepljenje s prečnim rezom, Edelstein in sod. (2004) pa cepljenje s spajanjem. Tudi Traka-Mavrona in sod. (2000) poročajo, da razlike v premeru hipokotila med rastlinami iz rodov *Cucurbita* in *Cucumis* zmanjšajo stopnjo preživetja cepljenk, vendar pa na količino pridelka to ne vpliva. V raziskavi so preizkušali 12 podlag, na dveh lokacijah in dveh terminih pridelave (jesenski in spomladanski). V povprečju je bilo preživetje manjše v jesenskem terminu glede na spomladanski čas. Spomladi je prišlo do odmiranja rastlin zaradi slabe vegetativne rasti (RS 60, 58, 82 in 86a), v jeseni pa zaradi stresa, ki ga je povzročila obremenitev s pridelkom v kombinaciji z visokimi temperaturami. Melone cepljene na podlage 'RS 60', 'RS 58', 'RS 82' in 'RS 86a' so imele 35-65 % smrtnost v spomladanskem času in 40-83 % v jesenskem času. Ugotovili so tudi, da so imele podlage večji učinek na

število plodov, kot na njihovo velikost. Nezdržljivost podlag buč in cepičev melon tipa Galia je bila opazna v različnih fazah razvoja. Opazili so jo po slabi rasti, nekrozi listov, prišlo je tudi do propada celotne rastline.

### 2.7.3 Večja količina pridelka

Cepljenje je pri bučnicah povezano predvsem z opaznim povečanjem pridelka. Chung in Lee (2007) poročata, da je bil pridelek cepljenih melon pri pridelovanju v tleh, okuženih s glivo *Fusarium oxysporum*, večji za 25-55 % glede na necepljene rastline. Večji pridelek je bil predvsem posledica ohranjanja dobrega zdravstvenega stanja in vitalnejših rastlin vse do konca rastne dobe. Tudi pri paradižniku so ugotovili 51 do 54 % večji pridelek cepljenih rastlin glede na necepljene rastline.

### 2.7.4 Toleranca na abiotiski stres

Cepljene rastline uporabljajo tudi za povečanje odpornosti na stresne razmere, kot so nizke ali visoke temperature, za povečanje sesalne moči koreninskega sistema in s tem za pospešitev sprejema hranil iz tal, za povečanje sinteze nekaterih hormonov, za zmanjšanje sprejema organskih onesnažil iz tal, za izboljšanje tolerantnosti na slanost in zasičenost tal z vodo ter za omejitev sprejema nekaterih težkih kovin, predvsem bora, bakra, kadmija in mangana (Lee in sod., 2010).

Zelo pomembna je predvsem odpornost na ekstremne temperature, kar pride do izraza predvsem pri izvensezonskem gojenju bučnic v rastlinjakih. V raziskavi, ki so jo opravili v Koreji so ugotovili veliko tolerantnost kumar cepljenih na podlago *Cucurbita ficifolia* Bouche na nizke temperature tal, ki je bila posledica učinkovitejšega sprejemanja hranil in vode iz tal tudi pri nižjih temperaturah (Tachibana, 1982, cit. po Lee in sod., 2010).

Nekatere težke kovine, kot npr. baker (Cu) predstavljajo v današnjem okolju velik problem, predvsem v bližini industrijskih središč, kjer njegovo kopičenje v tleh omejuje uporabnost zemljišč za kmetijske namene. Povečana koncentracija Cu v tleh lahko nastane zaradi uporabe organskih gnojil, blata iz čistilnih naprav in kokošjega gnoja (Rouphael in sod., 2008).

Cilj raziskave Rouphaela in sod. (2008) je bil s cepljenjem kumar na podlago 'Shintoza' (*Cucurbita maxima* Duchesne × *Cucurbita moschata* Duchesne) izboljšati tolerantnost cepljenih kumar na baker. Odpornost so proučevali na osnovi fizioloških meritev in meritev nekaterih gospodarsko pomembnih lastnosti plodov cepljenih in necepljenih rastlin. Poskus so izvajali na hidroponskem sistemu. Rastline so gojili v hranilnih raztopinah s tremi različnimi koncentracijami bakra (0,3 (kontrola), 47 in 94  $\mu\text{M}$ ). Spremljali so pridelek, količino koreninske biomase ter kakovost plodov (pH plodu, vsebnost Cu) glede na stopnjo koncentracije Cu. Povečanje koncentracije Cu v listnih tkivih nad mejno vrednostjo 7,8  $\mu\text{g/g}$  je imelo za posledico zmanjšanje pridelka za 3,4 %. Pri obeh višjih koncentracijah Cu v hranilni raztopini je bil pridelek in količina koreninske biomase značilno nižja pri necepljenih rastlinah kot pri cepljenkah. Baker je močno vplival tudi na pridelek. Najmanjši pridelek pri 47  $\mu\text{M}$  Cu je bil pri necepljenih rastlinah (5,2 kg/rastlino), kar je bilo predvsem posledica

zmanjšanja števila plodov na rastlino in ne zmanjšanja povprečne mase ploda. Pri največji koncentraciji bakra v hranilni raztopini (94  $\mu\text{M}$ ) pa je bilo zmanjšanje pridelka posledica obojega.

Prekomerna koncentracija Cu zavira fotosintezo, rast rastlin in vpliva na dihalni elektronski transport. Normalna koncentracija Cu v rastlinskih tkivih je 5-20  $\mu\text{g/g}$ . Kopičenje Cu v listnih tkivih cepljenih rastlinah kumar je bilo pri visokih koncentracijah Cu v hranilni raztopini precej manjše (138 in 181 %) v primerjavi z necepljenimi rastlinami (235 in 392 %). Pri povečanih koncentracijah Cu je prišlo tudi do zmanjšanja pomembnih makro (N, K, Ca in Mg) in mikro elementov (Fe, Mn in Zn) v listnem tkivu kumar. Večji pridelek cepljenih rastlin lahko pripišemo zaviranju kopičenja Cu v nadzemnih delih rastline ter boljši prehranjenosti rastline.

### **2.7.5 Vpliv na kakovost pridelka**

Strokovnjaki si niso enotni, kako naj bi cepljenje vplivalo na kakovost plodov cepljenih rastlin. Vzroki za različne, pogosto nasprotujoče ugotovitve raziskav, kjer so proučevali vpliv cepljenja na kakovost pridelka, so največkrat povezani z različnimi rastnimi razmerami oz. različnim obdobje izvajanja raziskave, ter različnimi tehnologijami, ki so jih vključili v raziskave. Pogosto pa je vzrok različna kombinacija cepiča in podlage, uporabljene v raziskavah. Znano je, da so plodovi lubenic cepljenih rastlin večji od plodov necepljenih rastlin, predvsem zaradi močnejšega in bujnejšega koreninskega sistema, in pogosto se pridelovalci odločajo za cepljene sadike prav zaradi tovrstnega vpliva. Pri kumarah za prodajo je zelo pomembna barva in oblika plodov. To načeloma prištevamo k značilnostim sorte, vendar lahko na omenjene lastnosti v veliki meri vpliva tudi podlaga (Lee in sod., 2010).

## **2.8 RAZŠIRJENOST CEPLJENJA**

Leta 2007 je bilo v svetovni pridelavi zelenjadnic približno 5 % cepljenih sadik. Na Kitajskem je okoli 20 % melon in kumar cepljenih. Več kot 200 podjetji proizvaja cepljene sadike, največja proizvajalka je proizvedla 200 milijonov sadik v letu 2009 (Lee in Oda, 2003; Oda, 2007, cit. po Lee in sod., 2010). Španija je vodilna država v Evropi po gojenju zelenjadnic s cepljenimi sadikami. V letu 2009 so vzgojili 129 milijona cepljenk, sledi ji Italija s 47,1 milijona cepljenk in Francija z 28 milijona cepljenk (Lee in sod., 2010).

Preglednica 2a: Cepljena zelenjava v nekaterih azijskih državah (Lee in sod., 2010: 99)

		JAPONSKA	KOREJA	KITAJSKA
LUBENICE	Površine s cepljenimi rastlinami (ha)	13000	20756	2162456
	Območje gojenja cepljenk (%)	92	95	20
	Metode cepljenja	HIG,S	HIG,TAG	HIG,TAG,SG
	Podlage	Ls,Cl	Ls,Cmm	Ls,Cl
KUMARE	Površine s cepljenimi rastlinami (ha)	12800	5630	1702777
	Območje gojenja cepljenk (%)	75	75	30
	Metode cepljenja	TAG,SG	SG,TAG	HIG,TAG
	Podlage	Cmm,Cf	Cmm,Cf	Cm,Sa,Cf
MELONE	Površine s cepljenimi rastlinami (ha)	10500	6607	570874
	Območje gojenja cepljenk (%)	30	90	5
	Metode cepljenja	TAG,SG	SG,TAG	HIG
	Podlage	Cmm,Cm	Cmm	Cm,Cmm,,Cl

\*Območje gojenja je bilo pridobljeno iz FAO Statistics 2000

\*Metode cepljenja: HIG- cepljenje z zarezo, SG- cepljenje pod kotom, TAG- cepljenje s spajanjem

\*Podlage: Cf- Cucurbita ficifolia; Cm- Cucurbita moschata; Cmm- Cucurbita maxima×C. moschata; Cl- Citrullus lanatus; La- Luffa aegyptiaca; Lc- Luffa cylindrica; Sl- Solanum lycopersicum; Ls- Lagernaria siceraria; Sa- Sicyos angulatus; Sm- Solanum melongena; Ss- Solanum sorte; in St- Solanum torvum

Preglednica 2b: Cepljena zelenjava v nekaterih evropskih državah, 30. april 2009 (Lee in sod., 2010: 100)

		ŠPANIJA	ITALIJA	FRANCIJA
LUBENICE	Površine s cepljenimi rastlinami (ha)	16100	11091	186
	Število cepljenk (milijoni)	48,2	10,0	NA
	Podlage	RS-841 Shintoza Strongtosa	Macis RS-841 Shintoza	NA
KUMARE	Površine s cepljenimi rastlinami (ha)	38600	28199	14747
	Število cepljenk (milijon)	2,5	8,2	NA
	Podlage	RS-841 Shintoza Strongtosa	Shintoza Camelforce Dinero	RS-841 TZ-148 Dinero
MELONE	Površine s cepljenimi rastlinami (ha)	7000	2065	631
	Število cepljenk (milijoni)	0,5	0,8	NA
	Podlage	Azman Hercules Titan	NA	NA

\*Površine so pridobljene iz FAO Statistics 2008. Ostali podatki pa so podani na podlagi različnih hortikulturnih podjetjih, posameznih pridelovalcev...

\*NA- podatki niso na voljo

\*Druge države, ki uporabljajo cepljene sadike zelenjave so Turčija (50 % lubenic), Nemčija, Švica, Danska in Velika Britanija

\*Podjetja, ki proizvajajo semena podlag so Seminis, Syngenta, Nunhems, Clause/Tezier, De Ruiter, Rijk Zwaan, Ramiro Arnedo in ostali



\*Cena cepljenih sadik se giblje med: 0,6-1,0 €(Hoyos Echeverria, 2010 cit. po Lee in sod., 2010)

\*Število sadik posajenih na hektar se giblje od 15000 do 30000, odvisno od vrste in gostote sajenja (Hoyos Echeverria, 2010 cit. po Lee in sod., 2010)

## 2.9 NAČINI CEPLJENJA

Cepljenje bučnic je najučinkovitejše v razvojni fazi kličnih listov oz. v razvoju pravega lista. Podlage in cepiče sejemo istočasno ali v kratkem časovnem razmiku, odvisno od sorte. Za cepljenje izberemo le zdrave in dobro razvite rastline (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

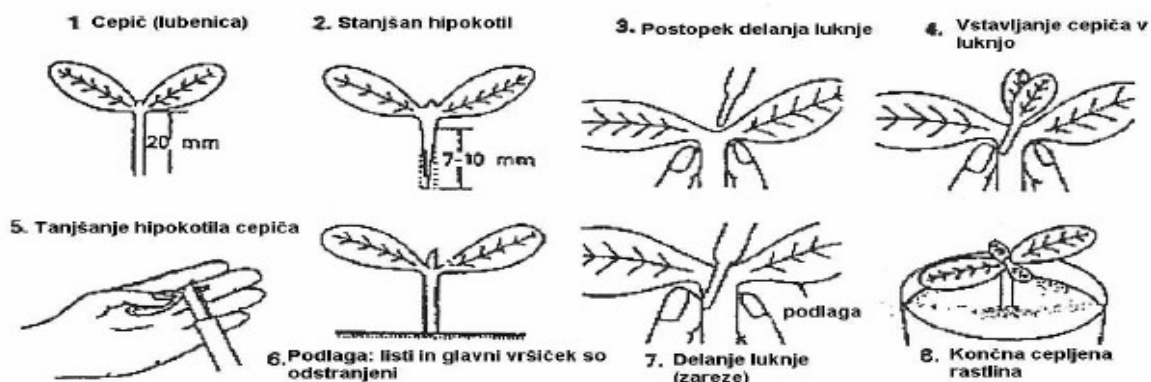
Poznamo več različnih načinov cepljenja in sicer:

- v zarezo (v razkol),
- s prečnim (ravnim) rezom,
- s poševnim rezom (pod kotom 45°C),
- s spajanjem.

Izbor tehnik cepljenja je odvisen od vrst gojenih rastlin, od podlag na katerih cepimo ter od opremljenosti zavarovanih prostorov, kjer poteka aklimatizacija (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005).

### 2.9.1 Cepljenje s spajanjem

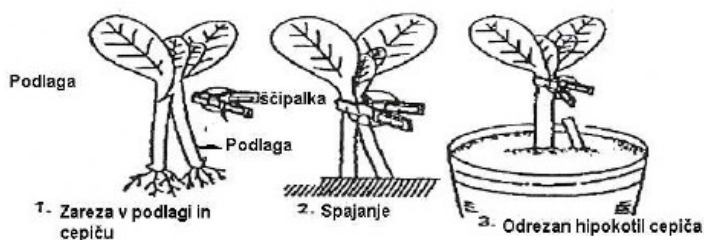
Pri tej metodi cepljenja posejemo seme kumar 10 do 14 dni pred cepljenjem, seme buč pa 7 do 10 dni pred cepljenjem. S tem zagotovimo, da sta stebli cepiča in podlage enakega premera. Podlagi nato odstranimo rastni vršiček. Nato zarezemo poševno v hipokotil podlage in cepiča tako, da se prilegata drug v drugega. Cepljeno mesto učvrstimo z objemko oz. s ščipalko. Po 8. do 10. dneh se mesto zaceli in takrat odrežemo cepičev hipokotila in zatem aklimatiziramo še 8 do 10 dni (Oda in sod., 1994).



Slika 1: Prikaz tehnike cepljenja bučnic s spajanjem (Škofic, 2005)

### 2.9.2 Cepljenje v razkol oz. zarezo

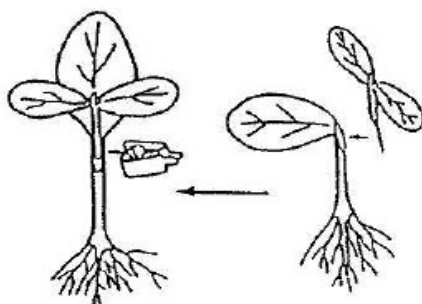
Izvajamo ga takrat, ko sta klična lista razprta. Podlagi odstranimo rastni vršiček in zarežemo med klična lista vzdolžno rez, nato cepiču v fazi razprtja kličnih listov odrežemo steblo v višini hipokotila in zašilimo ter na koncu vstavimo zašiljen cepič v zarezo podlage in cepljeno mesto spnemo s ščipalko (Oda in sod., 1994).



Slika 2: Prikaz tehnike cepljenja bučnic v razkol oz. v zarezo (Škofic, 2005)

### 2.9.3 Cepljenje s poševnim rezom

Rastline cepimo v fazi razprtja kličnih listov, ko je rastni vršiček že viden. Podlagi odstranimo rastni vršiček skupaj z enim kličnim listom. Cepič odrežemo poševno in ga spojimo s poševnim rezom na podlagi ter cepljeni del učvrstimo z objemko. Ta način cepljenja bučnic je že strojno nadgrajen (Oda in sod., 1994).



Slika 3: Prikaz tehnike cepljenja s poševnim rezom (Oda in sod., 1994)

### 2.9.4 Strojno cepljenje

Cepljenje sadik je časovno zelo zamudno in delovno zahtevno opravilo. Ročno lahko cepimo 100-120 sadik/uro. Če imamo dovolj prakse, cepljenje poteka hitreje in uspešnejše (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

Prvo strojno cepljenje je razvil Lam Brain na Japonskem leta 1980. Prvi prototip stroja pa so razvili leta 1987, drugega pa leta 1989 (Kubota in sod., 2008, cit. po Lee in sod., 2010).

Cepljenje ene rastline je trajalo 4,5 sekund s 95 % stopnjo preživetja. Prototip pol-avtomatskega cepljenja je bil razvit v Koreji. Pin stroj za cepljenje razhudnikovk lahko cepi 1200 sadik/ uro. Yupoong stroj za cepljenje predvsem bučnic, ki so ga razvijali več kot 10 let in stane okoli 500 \$, lahko cepi 600 sadik na uro. Pred kratkim pa je bil razvit povsem avtomatski stroj (1000 sadik na uro) in ga uporabljajo na Nizozemskem, za cepljenje paradižnika (ISO Groep) (Lee in sod., 2010).

## 2.10 PODLAGE ZA CEPLJENJE

Od buč so primerne za cepljenje predvsem melone, lubenice in kumare. Po viru L'Informatore Agrario ponujajo razne semenarske hiše seme kultivarjev, ki jih lahko uporabimo za podlage pri cepljenju. Ta vir navaja za lubenice 21 kultivarjev, za melone 26 ter za kumare 10 kultivarjev, ki so primerni kot podlage z večjo odpornostjo na koreninske bolezni oz. bolezni koreninskega vratu. Domače avtohtone sorte z želenimi lastnostmi uporabimo kot cepič. V severni Italiji, kjer je center za gojenje cepljenih sadik v Mantovi, uporabljajo za cepljenje melon stara kultivarja 'Supermarket'in 'Harper' kot žlahtni del, ki ga cepijo na podlage kultivarjev 'Orca', 'Jador' ali 'Dinero' (Osvald, 2000).

Kot cepič za gojenje cepljenih sadik lubenic se uporabljajo različni kultivarji lubenic najpogosteje pa uporabljajo kultivar 'Crimson Sweet', za podlage pa kultivarja 'Macis' in 'Mostarda'. Za gojenje cepljenih sadik lubenic sejejo kot podlage kultivarje 'Macis', 'Vita' ali 'Forza'. Za cepič uporabijo seme sort 'Dumara', 'Crimson Sweet', 'Eureka' ali 'Emperor'. Pri gojenju cepljenih sadik melon na tem območju uporabijo za podlage 'Jador', 'Dinero', 'Soldor', 'Accent' ter 'RS841'. Za cepljenje se kot cepiči uporabijo naslednji kultivarji 'Harper', 'Proteo', 'Supermarket', 'Calipso' ter 'Lunastar' za francoski trg. Pri cepljenju kumar izberejo podlage, s povečano odpornostjo na patogene organizme v tleh, kot sta 'Elsi F1' in 'Nun 6001 F1' (Osvald, 2000).

## 2.11 AKLIMATIZACIJA

Po cepljenju postavimo cepljene rastline v zasenčen prostor v rastlinjaku, velikokrat kar pod tunnel, s povečano zračno vlago (blizu 100 %) in konstantno temperaturo, od 23 do 26 °C, za 3 do 4 dni. V tej fazi gojenja se moramo izogibati premočnemu nihanju temperature ob sončnem vremenu ali ponoči ob ohladitvah. To nihanje temperature je zelo nevarno za uspeh spajanja cepiča s podlago. Gojitveni prostor senčimo tudi tako, da ga zakrijemo z senčilnimi mrežami. Po enem tednu, ko pride do spojitve cepiča s podlago, začnemo prilagajati rastline ravnim razmeram prostora, kjer bodo nadaljevale rast. Po 48 do 72 urah postopno odstranimo dvojno prekrivanje, tako da izpostavimo rastline temperaturi rastlinjaka oz. plastenjaka. Potem odstranimo sponke in vršičkamo rastlino nad 2. do 3. pravim listom. Odstranimo tudi vse poganke, ki so pognali iz podlage (Osvald, 2000).

Ko se cepljeno mesto zaceli, pri rastlinah, ki smo jih cepili 's spajanjem', odstranimo rastni vršiček pri podlagi nad cepljenim mestom in bazni del stebelca pod mestom spajanja pri

cepiču. S tem dobimo enovito rastlino (spodnji del podlage in zgodnji del cepiča). V zadnjih dneh gojenja v rastlinjaku se nadaljuje faza prilagajanja rastlin na običajne razmere, tako da čim prej zmanjšamo toplotno razliko med objektom, v katerem gojimo sadike in prostorom, v katerem bodo rastline nadaljevale z rastjo. Od setve do presaditve mine 50 do 60 dni. Med gojenjem sadik moramo biti pozorni na glivična obolenja, ki se lahko pojavijo zaradi povišane vlage in temperature v gojitvenem prostoru. Posebno nevarnost predstavlja rak (*Didymella bryoniae*) in padavice (*Pythium debarianum*). V prvem primeru pride infekcija skozi rane, ki smo jih naredili s cepilnim nožem med pripravo rastlin za cepljenje. V ugodnih razmerah za razvoj glive lahko pride do močnega pojava in propada rastlin. Da bi to preprečili, moramo za gojenje sadik uporabiti nove posode in ves inventar sproti razkuževati. Potrebno je tudi zmerno namakanje in dobro prezračevanje (Osvald, 2000).

#### 4 SKLEPI

Cepljenje vrtnin je ukrep, s katerim zmanjšamo občutljivost nekaterih rastlin iz skupine plodovk (razhudnikovk in bučnic) na pojav talnih boleznin in škodljivcev. Tako lahko omejimo uporabo sredstev za varstvo rastlin, hkrati pa imajo cepljene rastline globlji in bujnejši koreninski sistem in s tem lažje prenašajo temperaturne in sušne stresne razmere.

Prva cepljenja segajo v leto 1920, ko so na Japonskem in Koreji prvič cepili lubenico na bučo. Po letu 1950 pa je postalo cepljenje vse bolj uporabno tam, kjer so imeli težave s talnimi okužbami in škodljivci ali drugimi dejavniki, ki so povzročili stresne rastne razmere (suša, nizke temperature, slanost,...). Ena izmed najbolj pomembnih boleznin je fuzarijska uvelost bučnic, ki povzroči lahko veliko ekonomsko škodo, saj na okuženih tleh rastline bučnic propadejo še pred tehnološko zrelostjo pridelka.

Uporaba cepljenih sadik se uporablja tudi za pridelovanje v manj ugodnih ravnih razmerah, kot so zastajanje in pomanjkanje vode v tleh ter prevelika zasoljenost tal ali prevelika koncentracija težkih kovin (npr. Cu). Kumare prištevamo med rastline, ki so občutljive na baker, vendar lahko na osnovi fiziološkega odziva rastlin in gospodarsko pomembnih lastnosti opazimo velike razlike med cepljenimi in necepljenimi rastlinami. Cepljene rastline kumar uspešneje rastejo v tleh s povečano koncentracijo bakra in imajo večji in kakovostnejši pridelok od necepljenih rastlin.

Cepljenje pomeni, da na odporen in krepak koreninski sistem podlage cepimo običajno šibkejši, manj odporen, a po pridelku kvaliteten cepič oz. nadzemni del rastline. Poznamo več različnih načinov cepljenja, ki pa so precej zahtevni in dragi. Med najbolj uporabnimi načini cepljenja bučnic so cepljenje v zarezo (razkol), cepljenje s spajanjem in cepljenje s poševnim ali prečnim rezom.

Pri cepljenju je skladnost cepiča in podlage velik problem, ki pogosto vodi k nizkemu uspehu cepljenja oz. majhnemu preživetju cepljenih sadik. Pri melonah je ta problem še posebej pereč, zato je veliko raziskav usmerjenih prav v iskanje primernih kombinacij cepičev in podlag. Vzrok, da sta cepič in podlaga neskladna je pogosto različen premer hipokotila cepiča in podlage ali pa različen žilni sistem v cepiču in podlagi.

## 5 VIRI

- Chung, H.D., Lee, J.M. 2007. Rootstocks for grafting. In: Horticulture in Korea. Korean Society for Horticultural Science, 28:162–167
- Černe M. 1988. Plodovke. Zbirka nasvetov 16. 1. Izd. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 128 str.
- Edelstein M., Burger Y., Horev C., Porat A., Meir A., Cohen R. 2004. Assessing the effect of genetic and anatomic variation of Cucurbita rootstocks on vigour, survival and yield of grafted melons. Journal of Horticultural Science & Biotechnology, 79, 3: 370-374
- Jakše M. 2000. Razširjenost pridelovanja bučnic v svetu. Sodobno kmetijstvo, 33, 4: 151-152
- Lee J.M., Kubota C., Tsao S.J., Vinh N.Q., Huang Y., Oda M. 2008. Recent progress in vegetable grafting. V: International workshop on development and adoption of Green Technology for Sustainable Agriculture and Enhancement of Rural Entrepreneurship, IRRI, Los Ban' Laguna, Philippines, September 28–Oktober 2, 2009: 21
- Lee J.M., Kubota C., Tsao S.J., Bie Z., Hoyos Echevarria P., Morra L., Oda M. 2010 Current status of vegetable grafting: Diffusion, grafting techniques, automation. Scientia Horticulturae, 127,2:93-105
- Lee J.M., Oda M. 2003. Grafting of herbaceous vegetable and ornamental crops. Horticultural Reviews, 28, 61-124
- Lešić R., Borošić J., Butarac I., Herak-Čuštić M., Plojak M., Romić D. 2004. Povrčarstvo. Čakovec, Zrinski d.d.: 413-421
- Martinez\_Ballesta M.C., Alcaraz-Lopez C., Muries B, Mota-Cardenas C., Carvajal M. 2010. Physiological aspect of rootstock-scion interactions. Scientia Horticulturae, 127:112-118
- Oda M., Nagaoka M., Mori T., Sei M., Pritsa T. 1994. Simultaneous grafting of young tomato plants using grafting plates. Scientia Horticulturae, 58: 259-264
- Oda M., Tsuji K., Sasaki H. 1993. Effect of hypocotyls morphology on survival rate and growth of cucumber seedlings grafted on Cucurbita spp. JARQ, 26: 259-63
- Osvald J. 2000. Gojenje cepljenje sadik bučnic (*Cucurbitaceae*). Sodobno kmetijstvo, 33, 4: 156-158
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 1994. Pridelovanje zelenjave na vrtu. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 241 str.
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 1999. Gojenje sadik zelenjavnic. Ljubljana, Oswald: 40 str.

- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 2003. Integrirano pridelovanje zelenjave. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 295 str.
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 2005. splošno vrtnarstvo in zelenjadarstvo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 591 str.
- Pavlek P. 1985. Specijalno povrčarstvo. 2. izd. Zagreb, Sveučilište u Zagrebu. Fakultet poljoprivrednotih znanosti: 384 str.
- Pušnjak M., 2008. Prednost cepljenih plodovk. Gaia, 14, maj: 14,15 str.
- Rouphael Y., Cardarelli M., Rea E., Cola G. 2008. Grafting of cucumber as a means to minimize copper toxicity. Environmental and Experimental Botany, 63: 49-58
- Škofic A. 2005. Cepljenje sadik razhudnikovk (Solanaceae) in bučnic (Cucurbitaceae). Diplomaska naloga. Ljubljana. BF, Odd. za agronomijo: 64 str.
- Traka-Mavrona E., Koutsika-Sotiriou M., Pritsa T. 2000. Response of squash (*Cucurbita* spp.) as rootstock formelon (*Cucumis melo* L). Scientia Horticulturae, 83: 62-353
- Trionfeti-Nisini P., Cola G., Granati E., Tenperini O., Crino P., Saccarado F. 2002. Rootstock resistance to fusarium wilt and effect on fruit yield and quality of two muskmelon cultivars. Scientia Horticulturae, 93: 281-288