

Različite metode cijepljenja vrste *Acer platanoides* “Globosum”

Various grafting methods for the species *Acer platanoides* „Globosum“

Filip Halić

Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
e-mail: fillhal@gmail.com

Sažetak: *U radu su obrađena morfološka svojstva i uzgojne karakteristike vrste *Acer platanoides* te njenog kultivara *A. p. 'Globosum'*. Također su detaljno razrađene primijenjene metode cijepljenja. U pokusu koji je proveden tijekom tromjesečnoga razdoblja mjeren je postotak primitka kod tri različite metode cijepljenja (Cijepljenja u raskol, T-okulacije, čip-okulacije). Kod cijepljenja u raskol ispitan je i utjecaj visine cijepa na primitak plemki, a kod čip-okulacije utjecaj opsega podloge na primitak. Kod okulacije je ispitana važnost obostranoga cijepljenja. Uz ova mjerenja ispitan je i postotak oštećenja kod svih metoda cijepljenja nastao pod utjecajem vjetra i čovjeka. Kod cijepljenja u raskol, visina cijepljenja na 150 cm, odnosno 220 cm nije značajno utjecala na postotak primitka odnosno razlika je iznosila 1 % u korist cijepljenja na visinu od 150 cm. Pri opsegu podloge debla od 6-8 cm postotak primitka iznosio je 74 % a kod opsega podloge od 8-10 cm postotak primitka iznosio je 80 %. Kod T-okulacije dobiven je postotak primitka od 78 %, od čega se na 52 % stabala primio samo 1 od 2 cijepljena pupa dok su se na 26 % stabala primila oba cijepljena pupa. Postotak oštećenja bio je najmanji kod kopulacije (0 %), nešto izraženiji kod okulacije (5 %), dok je kod čip-okulacije postotak oštećenja bio najveći (12 %).*

Ključne riječi: **Acer platanoides* 'Globosum', cijepljenje u raskol, čip-okulacija, T-okulacija, oštećenja*

Summary: *In this paper, morphological properties and cultivation characteristics of the species *Acer platanoides* and its cultivar *A. p. 'Globosum'* are investigated. Applied methods of grafting are also examined in detail. In the experiment performed during a three month period, percentage of scion adoption was measured with three different grafting methods*

(cleft grafting, T budding and chip budding). With cleft grafting, the influence of the graft height on the successful adoption of scions was investigated and with chip budding the influence of rootstock circumference. With budding, the importance of bilateral grafting (grafting on both sides) was examined. Along with these measurements, the percentage of damage caused by wind or human influence was investigated with all methods of grafting. With cleft grafting, the graft height of 150 centimetres and 220 centimetres, respectively, had no significant influence on the percentage of successful adoptions. The difference was 1% in favour of the 150 centimetre graft height. The percentage of successful adoptions with 6-8 centimetre rootstock circumferences was 74 % and with 8-10 centimetre rootstock circumferences, the percentage was 80 %. With T budding, successful adoption percentage was 78 %. 52 % trees successfully adopted one out of two grafted buds and 26% trees successfully adopted both grafted buds. The smallest damage percentage was present with cleft grafting (0 %), followed by more pronounced damage with T budding (5 %). The greatest damage percentage was apparent with chip budding (12 %).

Keywords: *Acer platanoides* "Globosum", cleft grafting, chip budding, T budding, damage.

1. Uvod

Vrsta *Acer platanoides* (javor mliječ) prirodno raste na prostoru istočne i centralne Europe a u Hrvatskoj dolazi kao samonikla vrsta u bukovim šumama brdskoga pojasa na nadmorskim visinama od 400- 800 m. Zbog iznimne dekorativne vrijednosti selekcionirani su i brojni kultivari različitih karakteristika i oblika krošnje. U uređenju krajobraza primjenjuje se najčešće u gradskim sredinama jer stvara odličnu sjenu i iznimno dobro podnosi siromašna i zbijena tla te gradsko zagađenje. Zbog navedenih karakteristika te kuglaste krošnje kultivar *Acer platanoides* 'Globosum' ima veliku zastupljenost u uređenju krajobraza i dugo se uzgaja kao ukrasna vrsta. Kultivari ove vrste mogu se razmnožiti vegetativno i to cijepljenjem. U modernoj rasadničarskoj proizvodnji prevladava razmnožavanje cijepljenjem kojim se plenkom vjerno prenose poželjna roditeljska svojstva na podlogu, a to je ujedno i jedna od glavnih prednosti vegetativnoga razmnožavanja. U radu će biti opisane morfološke i uzgojne karakteristike vrste *A. platanoides* i kultivara 'Globosum' s naglaskom na različite metode cijepljenja.

2. Cilj rada

Cilj je:

- prikupiti podatke o metodama cijepljenja kultivara *A. platanoides* 'Globosum'
- testirati postotak primitka kod cijepljenja u raskol, T-okulacije i čip-okulacije
- testirati utjecaj visine cijepljenja na primitak plemki kod cijepljenja u raskol te opsega debla na primitak plemki kod čip-okulacije
- prikazati važnost obostranoga cijepljenja kod T-okulacije
- utvrditi postotak oštećenja cijepova uzrokovanoga vjetrom ili čovjekom kod njege nasada

3. Pregled literature

3.1. Morfološka svojstva i uzgojne karakteristike vrste *Acer platanoides*

Vrsta *Acer platanoides* (javor mliječ, mleč, mlječak) prirodno raste na prostoru istočne i centralne Europe te jugozapadne Azije, od Francuske na zapadu do Rusije na istoku, na sjeveru do Skandinavskog poluotoka, te na jugu i jugoistoku Irana (slika 1).

Spada u porodicu *Aceraceae* ili javorovke. Listopadno je drvo visoko do 20 – 35 m, s izduženo - jajastom krošnjom i ravnim, okruglim deblom koje može doseći promjer i do 1,5 m. Kora je oko 1 cm debela, tamnosmeđa, u mladosti glatka a u zrelosti s brojnim plitkim, uzdužnim brazdama. Korijenov sustav je plitak, ali široko raširen. Vrsta je jednodomna ili dvodomna i oprašuju je najčešće kukci (entomofilna). Cvate u 4. i 5. mjesecu prije listanja. Cvjetovi se javljaju kao muški, ženski i dvospolni, žutozelene boje, a javljaju se u dojmljivim uspravnim gronjastim cvatovima u proljeće. Plod je krilati pucavac (kalavac) koji se raspada na 2 perutke (slika 2). Svako krilo je dugačko do 5 cm. Mladi izbojci su zeleni u početku a kasnije poprime blijedo-smeđu boju. Zimski su pupovi sjajne crvenkasto-smeđe boje. Listovi su dlanasto iscijepani, s pet ureza, svaki završava s nekoliko oštrih zuba i tankim vrhom. S donje strane u kutovima lisnih žila nalaze se čuperci smeđih dlačica. List je dugačak i širok do 15 cm, svijetlozelen i stoji na dugačkoj, tankoj, ružičasto-žutoj peteljci. Vrsta je u mladosti brzorastuća.

Do danas su selekcionirani brojni kultivari koji se razlikuju po karakterističnom obliku lista ili obojenju kao tamno crveni kultivar 'Crimson King' i 'Schwedleri', išarani kultivari 'Drummondii' i 'Emerald Queen', kultivari s perastim listovima 'Dissectum' i 'Lorbergii', te kultivari 'Columnare' te 'Globosum' koji se odlikuju karakterističnim stupolikim, odnosno kuglastim oblikom krošnje.

3.2. *Acer platanoides* „Globosum“

Ovaj je kultivar karakterističan po kuglastoj krošnji (slika 3.). To je manje stablo koje naraste u visinu do 5 m i širinu do 4 m. Formira gustu simetričnu i kuglastu krošnju koju treba održavati oblikovnim rezom. Kultivar raste sporo i grane imaju uglast i zaobljen smjer rasta i dolaze do izražaja zimi kad nema lišća. Standard cijepjenja je 1,80 m odakle se dalje formira krošnja. Listovi su tamnozeleni i manji su od obične vrste. Listovi u jesen poprimaju dekorativnu zlatnožutu boju. Cvatovi su isti kao kod osnovne vrste a plod se rijetko razvije. Korijenje se rasprostire dosta plitko pa kretanje ispod krošnje zna biti problem. Kultivar odlično podnosi presađivanje, pravi duboku hladovinu i podnosi gotovo sve vrste tala pa i alkalna. Ima prekrasnu jesensku boju s kojom se rijetko koja vrsta može nadmetati a podnosi i uvjete obalnih pojaseva. Odličan je za sadnju uz ceste i ulice jer odlično podnosi gradske uvjete te siromašna i zbijena tla pa čak i zaslanjena tla. Preporuča se za sadnju uz autoceste, nogostupe, velika parkirališta te travnjake. Vrsta može uspijevati na izravnom suncu ili djelomičnoj sjeni. Uglavnom ako se traži uspravno kuglasto drveće koje zahtjeva minimalno održavanje ovo je idealan kultivar za izbor.

3.3. Vegetativno razmnožavanje

Cijepljenje je način razmnožavanja gdje se stvara umjetan spoj između dva različita dijela pojedinih biljaka. Dio koji se cijepi naziva se plemka, a dio na koji se cijepi (rastuća biljka) naziva se podloga. Plemka je dakle skraćeni izboj koji sadrži nekoliko dormantnih pupova koji će kada se sjedine s podlogom dati nove izboje ili grane. Plemka se uzima sa željenog kultivara kojeg želimo cijepiti i mora biti potpuno zdrava. Podloga je donji dio iz kojega će se nakon spoja razviti korijenov sustav. Podlogu može činiti sjemenjak ili ukorijenjena reznica, ili biljka razmnožena mikropropagacijom ili polijeganjem. Ako je cijepljenje izvršeno na većoj visini (npr. 1,80 m) tad se podloga sastoji od korijenja, debla, kore, i provodnice. Na mjestu ozljede tj. spoju podloge i plemke stvaraju se nakupine parenhimskih stanica koje nastaju iz živućih stanica podloge i plemke a naziva se kalus.

U rasadnicima cijepljenje često predstavlja jedinu mogućnost u proizvodnji ukrasnih kultivara javora, pa tako i kultivara *A. platanoides* 'Globosum'. Od samih početaka civilizacija drveće i voće se cijepilo zbog nemogućnosti primitka reznica te zbog superiornosti i visokoj vrijednosti cijepljenih vrsta. Cijepljenje je jedna od najskupljih tehnika razmnožavanja bilja te nadilazi čak i mikropropagaciju. Okulacija, koja je jedna od metoda cijepjenja je 3 puta skuplja od razmnožavanja reznicama i 14 puta skuplja od proizvodnje sjemenjaka (Hartmann et al., 2002). Novo tržište zahtijeva cijepljeni materijal s kojim dobivamo kvalitetniji biljni

materijal, superiorne forme, biljni materijal otporniji na bolesti i štetnike te lako adaptivan na različite ekološke čimbenike. U znatnom broju suvremenih rasadnika ovim načinom razmnožava se oko 20 % listopadnih i oko 15 % zimzelenih vrsta i formi.

3.4. Tehnike cijepljenja

Od kad su ljudi prvi puta naučili cijepiti pa do danas razvilo se mnoštvo tehnika cijepljenja. (Garner, 1995. prema Hartmann, 2002.) navodi 40 različitih tehnika cijepljenja. U ovom radu bit će opisane 3 tehnike koje su se koristile pri ovom istraživanju. Tkz. Čip-okulacija (*eng. chip-budding*) i T-okulacija (*eng. T-budding*) su dvije najčešće korištene tehnike cijepljenja za drvenaste ukrasne vrste. Upravo su ove dvije tehnike, uz cijepljenje u raskol, bile korištene u ovom istraživanju te će biti i detaljnije opisane.

3.4.1. Cijepljenje u raskol ili rascjep

Ovo je najstarija metoda cijepljenja na otvorenom. Radi se ili na deblu manjega drveta ili na skeletnim granama kod većih primjeraka. Kod ove tehnike cijepljenja podloga je znatno deblja od plemke (Slika 4.). Za ovu je tehniku najbolje da drvo koje se cijepi nije tvrdo kako bi se lako razdvojilo na dvije jednake cjeline te je najoptimalniji promjer podloge od 2,5 – 10 cm. Iako se ova tehnika cijepljenja može primjenjivati tijekom čitave vegetacije, najbolje šanse za uspješno cijepljenje su u rano proljeće, nakon bubrenja popova na podlozi, a prije aktivnoga rasta. U slučaju da se cijepljenje izvrši tijekom aktivnoga rasta, kora na podlozi lako se odvaja od drva i to može znatno umanjiti šanse za uspješno srašćivanje. Ukoliko se kora i odvoji od drveta treba se natrag pričvrstiti na mjesto. Plemke se moraju uzeti od dormantnih jednogodišnjih mladica. Ukoliko se ne cijepi rano u proljeće (kada su dormantne plemke lako dostupne i mogu se odmah koristiti), plemke se moraju pripremiti unaprijed rano u proljeće i pravilno skladištiti u hladnjačama. Prilikom reza grane na koju će se cijepiti treba pripaziti da rez bude pod pravim kutom u odnosu na os grane. Za pravljenje rascjepa koristi se veći nož ili specijalni alati za ovu tehniku cijepljenja, pomoću kojih se pravi vertikalni rascjep u dužini od 5 – 8 cm. Poželjno je da rascjep bude u samom centru podloge na koju će se cijepiti. Rascjep se radi nabijanjem nožića ili specijalnih oruđa maljem ili čekićem. Rez na podlozi mora biti ravan i gladak a u blizini od 15 cm slobodan od bilo kakvih izraslina; u protivnom mogu nastati nepravilni rezovi. Rascjep bi se trebao nalaziti u tangencijalnom a na u radijalnom položaju u odnosu na centar podloge. Na taj način se osigurava lakši smještaj plemki a time i pravilan rast. Nakon pravilno napravljenog rascjepa, alat se mora pravilno dovući na vrh rascjepa kako bi se rascjep držao otvorenim.

Obično se umeću dvije plemke i to po jedna na svaku stranu rascjepa gdje se nalazi sloj vaskularnoga kambija. Plemke bi trebale biti 8-10 cm duge, 10 – 13 mm promjera i trebale bi imati 2 ili 3 pupa na sebi. Bazalni dio plemke koji će se insertirati u podlogu mora biti odrezan u obliku klina duljine oko 5 cm. Nije nužno da vrh plemke bude šiljast. Klinasti dio plemke koji se nalazi na vanjskoj strani podloge trebao bih biti nešto širi od unutrašnjega. Razlog tome je da kad se jednom insertira plemka i izvadi oruđe kojim se drži rascjep otvorenim pritisak na dijelu gdje se spajaju vaskularni kambij podloge i vaskularni kambij plemke je najjači, a to je upravo na vanjskom dijelu plemke. Pošto je kora na podlozi u pravilu deblja od kore na plemci, potrebno je pravilno insertirati plemku na način da se slojevi vaskularnog kambija u potpunosti dodiruju tj. naliježu jedan na drugoga. Kosi klinasti rez mora biti gladak i napravljen u jednom potezu sa specijaliziranim nožićem za cijepljenje. Cijela se plemka mora čvrsto pritisnuti u podlogu tako da cijela dužina reza uđe u podlogu. Najčešća pogreška u ovoj tehnici je prekratak kosi rez na plemci ili je rez načinjen previše ukoso tako da je mjesto dodirivanja svedeno na sam vrh plemke. Ukoliko se malo izgode obje strane rascjepa to će omogućiti lakše prijanjanje podloge i plemke. Nakon što se pravilno insertira plemka, oruđe koje je držalo rascjep otvorenim se odstranjuje bez da se poremeti položaj plemki koje bih se trebale čvrsto držati pod pritiskom rascjepa. Nadalje nije potrebno nikakvo pričvršćivanje, osim u slučaju da su korištene jako tanke i slabe podloge. Tad je potrebno koristiti dodatnu ljepljivu vrpču kojom se učvrsti plemka na podlogu. Temeljito premazivanje mjesta cijepa voskom je neophodno. Površinski dio podloge na kojem je načinjena rana od reza mora biti u potpunosti prekriven voskom. Vosak mora prekriti i čitavu površinu duž rascjepa. Gornji dio plemke gdje je načinjen rez također se mora premazati voskom, no ne i kora i pupovi. Nekoliko dana kasnije potrebno je napraviti kompletan pregled cijepova i popraviti voskom nezaštićene dijelove. Nepravilno i netemeljito premazivanje mjesta cijepjenja kod ove tehnike cijepjenja je najčešći uzrok neprimatka.

3.4.2. Čip-okulacija

Ova tehnika se koristi u regijama koje imaju kratak period vegetacije (npr. Engleska). Zadnjih nekoliko godina ova tehnika sve više zamjenjuje T-okulaciju i postaje omiljena tehnika cijepjenja za mnoge drvenaste ukrasne vrste i grmove u svijetu. Komercijalni rasadnici prešli su na ovu tehniku zbog većeg postotka primitka te uspravnog i uniformnoga rasta nakon cijepjenja. Prednost čip-okulacije je i ta što ova tehnika ne ovisi toliko o opskrbljenosti biljke vodom, dormantnim ili aktivnim pupovima ili temperaturnim ekstremima kao kod T-okulacije (Hartmann et al., 2002.). Istraživanja u Engleskoj su

pokazala da je srašćivanje kod čip-okulacije također bolje nego kod T-okulacije. Ova se tehnika lakše izvodi jer se može raditi mehanizirano strojem za čip-okuliranje i obično koristi na podlogama malog promjera debla (13 – 25 mm). Izvodi tako da se na podlozi iznad tla nožićem odstrani dio kore na glatkom mjestu između dva nodija. Odrezani dio kore se zamjeni s identičnim dijelom odrezanim s plemke. Odrezani dio mora biti približno iste veličine i mora sadržavati pup željenog kultivara. Na plemci, prvi se rez izvodi na način da se ispod samog pupa zarezne kosi rez pod kutom od 30-45°. Drugi se rez izvodi 25 mm iznad pupa ukoso i ide iza samog pupa dok se ne dođe do mjesta gdje je napravljen prvi rez. Sam redosljed može se zamijeniti. Odrezani se komadić s podloge zamjeni s odrezanim komadićem na. Kora na podlozi obično je deblja nego na plemci pa je stoga dio koji se odstranjuje s kore veći od dijela s plemke. Komadić podloge mora se namjestiti tako da slojevi kambija naliježu jedan na drugi, kako bi se lakše sjedinili (slika 5. crtež 5). Poželjno je da to bude na obje strane, no ukoliko to nije moguće barem na jednoj. Insertirani komadić drveta s pupom mora biti omotan i pričvršćen na rubovima gdje su načinjeni rezovi kako bi se kompletan pup s korom čvrsto pritisnuo uz podlogu pošto kod ove metode zarezani rubovi nisu zaštićeni korom i lako su podložni isušivanju. Za zamatanje se mogu koristiti ljepljive trake koje mogu poslužiti svrsi, no najčešće se koristi prozirna folija kojom se prekriva pup. Omatanje se mora odmah izvesti kako bi se spriječilo trenutno isušivanje pupa. Kad pup započne bubriti folija se mora zarezati nožićem kako bi se pup neometano razvijao. Potjerane mladice iznad pupa se ne orezuju sve dok mjesto spoja ne sraste tj. dok se ne formira kalus. Ukoliko se čip-okulacija izvodi u proljeće mladice koje potjeraju iznad mjesta cijepjenja se orezuju 10 dana nakon što je pup insertiran.

3.4.3. T-okulacija

Ova je tehnika nazvana T-okulacija zbog reza koji se načini na podlozi koji liči na slovo T. Izrezani dio zajedno s pupom plemke liči na štit pa otuda i eng. naziv "shield budding". T-okulacija se koristi u rasadnicima diljem svijeta za proizvodnju raznih kultivara ukrasnoga drveća i grmlja. Upotreba ove tehnike limitirana je na podloge promjera 6 – 25 mm. Podloge moraju biti u vegetaciji i kora se mora lako odvajati od drveta. Pupovi se obično insertiraju u podlogu 5 – 25 cm iznad tla, na mjestu gdje je kora glatka. Mišljenja se razilaze pri odabiru pravilne strane podloge na koju će pup biti insertiran. Ukoliko se očekuju ekstremni vremenski uvjeti prilikom kritičnoga perioda sjedinjavanja podloge i plemke, pup se stavlja na onu stranu svijeta gdje će imati najviše zaštite od vjetra. U praksi se obično cijepi po prilici ovisno o položaju podloge i mjestu gdje je kora glatka. No, poželjno je da se u redovima

cijepljenih biljaka pupovi nalaze na istim stranama svijeta zbog lakšega pregleda i manipulacije.

Većina cjepljara prvo preferira raditi vertikalni rez, a nakon toga horizontalni rez poprijeko tako da se načini oblik slova T. Nakon što se načini horizontalni rez nožićem se odvoji kora kako bismo bi se mogao insertirati pup. Vertikalni rez trebao bi biti dužine 2,5 cm i ne bi trebao biti duži od toga jer kasnije to otežava zamatanje načinjenoga reza. Nakon što je napravljen pravilan rez na podlozi kreće se s isijecanjem pupa na plemci. Kako bi se izrezao komadić kore zajedno sa pupom nalik na štitić kreće se s kosim rezom na početku plemke oko 13 mm ispod pupa, nastavlja se s rezom koji ide iza pupa te završava oko 2,5 cm iznad njega. Izrezani komadić nalik na štitić trebao bi biti tanak, no istovremeno dovoljne debljine da bude čvrst. Drugi horizontalni rez se načini 1,3 do 1,9 cm iznad pupa i time se odvajaju željeni dio. Sljedeći korak je insertiranje „štitića“ koji sadrži pup u načinjeni rez na podlozi koji ima oblik slova T. „Štitić“ se prstima gura u načinjeni rez na mjestu gdje je nožićem odvojena kora tako duboko dok horizontalni rezovi podloge i plemke ne budu u istoj ravnini. „Štitić“ mora čvrsto stajati na mjestu, dobro pokriven korom, no pup mora biti slobodan. U ovoj tehnici premazivanje voskom je nepotrebno, no mjesto cijepljenja mora biti omotano ljepljivom vrpcom, cjepljarskim gumicama i rafijom.

Cilj omatanja je držanje dviju komponenta čvrsto zajedno dok se srašćivanje ne završi. Trake nalik na foliju dobro učvršćuju pup i mjesto cijepljenja, a rastući izboji lako penetriraju kroz nju. Gumena traka za okuliranje specijalno načinjena za zamatanje široko je korištena kako bi držala pup na mjestu. Guma, kad je izložena suncu i zraku obično se raspadne, ispuca i opada nakon nekoliko tjedana nakon kojih bi pup već trebao biti zarašćen na mjestu cijepa. Korištenje takvih materijala eliminira potrebu za rezanjem omotanoga mjesta koje može biti skupo ukoliko imamo veće količine biljaka. Guma će se raširiti kako podloga raste, te se na taj način smanjuje opasnost zarašćivanja materijala u podlogu. Prilikom vezanja mjesta cijepa pup se ni u kom slučaju ne smije prekriti. Koliko jako će se pritegnuti gumica nije od velike važnosti. Ona ipak ne smije biti previše labava jer će se premalo pritiskati pup na podlogu, a to uvelike umanjuje postotak primitka. S druge strane, ukoliko je gumica previše zategnuta, postat će pretanka i raspast će se prije nego li sraste plemka s podlogom. Obično se s vezanjem kreće s gornje strane prema donjoj kako bi se izbjeglo ispadanje insertiranog „štitića“ s horizontalnog reza. Moguće je da se ti unutarnji slojevi veziva ne raspadnu, a postoji mogućnost zarašćivanja materijala u drvo što dovodi do suženja debla na tom mjestu.

3.5. Prednosti okuliranja u odnosu na cijepljenje u raskol

Okuliranjem se vrlo efikasno iskorištava plemke, budući da je za cijepljenje jednoga stabla dostatan samo jedan pup a ne cijela plemka kao kod cijepjenja u raskol. To smanjuje količinu grana koje su potrebne za uzimanje plemki. Okuliranje je također u prednosti kad je broj plemki određenog kultivara limitiran. Okuliranjem je moguće postići jače srašćivanje, osobito prilikom prvih nekoliko godina, nego kod drugih tehnika. Jednostavnost i brzina okuliranja osobito kod T-okulacije i čip-okulacije, čini tu tehniku omiljenom među početnicima. Dobro usavršena tehnika okuliranja ima širok raspon primjene.

3.6. Uvjeti za okuliranje

Tehnike okuliranja ovise o lakom odvajanju kore od drveta a taj se pojam naziva "slipping". To se odnosi na period kad biljka aktivno raste, stanice kambija se aktivno dijele i kad se novostvorena tkiva lako odvajaju tj. kora je uzdignuta od drveta i lako se odvaja. U državi Oregon ova se pojava događa od lipnja pa sve do kraja kolovoza. U nepodobnim uvjetima za rast, kao što su nedostatak vode, napadi bolesti i štetnika, defolijacija ili niske temperature, mogu poremetiti rast i dovesti do očvršćivanja kore te nemogućnosti odvajanja a time je i sam zahvat okuliranja nemoguće izvesti. Iako je pričvršćenost kore tek neznatno čak i to može znatno smanjiti postotak primitka (Hartmann et al., 2002). Navodnjavanje podloga prije i nakon okuliranja znatno povećava postotak primitka. Od svih tehnika okuliranja samo jedna se može realizirati ako se kora ne odvaja od drva a to je čip-okulacija.

3.7. Vrijeme okuliranja

Okuliranje se radi u vrijeme kad su podloge u aktivnom rastu, stanice kambija se aktivno dijele i kora se lako odvaja od drva (kod T-okuliranja). Tehnike okuliranja najčešće se primjenjuju u 3 vremenska perioda. Na sjevernoj hemisferi ti periodi su od ožujka do svibnja (proljetno okuliranje), svibnja do lipnja (lipanjsko okuliranje), i od sredine lipnja do rujna (ljetno okuliranje). Za bilo koju od metoda okuliranja dobro razvijeni vegetativni pupovi na plemkama su neophodni. Kod proljetnog okuliranja koriste se dormantni pupovi sa plemki koje se pohranjuju u hladnjačama, a iste se jednogodišnje mladice koriste i u lipanjskom i ljetnom okuliranju.

3.7.1. Proljetno okuliranje

Proljetno okuliranje vrlo je slično ljetnom samo što se izvodi ranije u proljeće čim podloga počinje s rastom i kora se lako odvaja od drveta. Period za uspješno proljetno cijepljenje je kraći i mora završiti prije nego podloge uđu jače u vegetaciju. Plemke se skupljaju kad su pupovi dormantni i to u kasnu jesen ili zimu te se skladište. Prije negoli pupovi počnu bubriti spremaju se na temperature od $-2 - 0$ °C kako bi pupovi ostali u dormantnom stanju. Plemke se moraju omotati sa vlažnim ručnicima, novinskim papirom, mahovinom ili piljevinom kako bi se spriječilo isušivanje. Kod čip-okulacije kora se ne mora odvajati od drveta i može se raditi s dormantnom podlogom. Ostale metode ovise o odvajanju kore od drveta. 2 - 4 tjedna nakon okuliranja kad je mjesto okuliranja već dobro sraslo, gornji se dio podloge iznad pupa odreže kako bi se potaknulo insertirani pup na aktivan rast. U isto vrijeme pupovi na podlozi također počinju s rastom te ih je potrebno odstraniti. Ponekad se dopušta pupovima na podlozi da potjeraju jer se na taj način štiti insertirani pup od izravnoga sunčevoga osvjetljenja. Te se mladice kasnije moraju svejedno odstraniti. Iako mladice s pupova cijepljenih u proljeće kasnije kreću u vegetaciju od mladica iz pupova cijepljenih u ljetnom periodu, proljetni će se pupovi razviti dovoljno brzo, ako su uvjeti za rast povoljni, kako bi se dobila zadovoljavajuća krošnja spremna za presađivanje do jeseni. U Kaliforniji i Oregonu rasadnici prakticiraju proljetnu okulaciju kako bi skratili vrijeme proizvodnje do prodaje, pošto se biljke i okuliraju i prodaju iste godine.

4. Uvjeti za uspješno cijepljenje

Kako bi uspješno izvršili zahvat cijepljenja potrebno je ispuniti 5 važnih uvjeta:

1. podloga i plemka moraju biti kompatibilne te imati sposobnost sjedinjavanja. Obično, ali ne uvijek, biljke istog roda mogu se sjediniti. Biljke različitih rodova obično se ne mogu uspješno cijepiti, no ima iznimaka.
2. vaskularni kambij plemke mora biti u izravnom kontaktu s vaskularnim kambijem podloge. Podloga i plemka na mjestu reza moraju biti čvrsto sjedinjene vezivom ili nekim drugim sredstvom. Ovo mora biti učinjeno kako bi plemka dobivala dovoljno vode i hranjiva u vrijeme kad će se pupovi početi razvijati.
3. zahvat cijepljenja mora biti izvršen u vrijeme kad su i podloga i plemka u podobnom fiziološkom stadiju. Obično to znači da su pupovi dormantni, dok u isto vrijeme tkiva na mjestu sjedinjavanja moraju biti sposobna stvoriti kalus. Za listopadne vrste plemke se skupljaju u zimskom periodu i skladište na niskim temperaturama. Plemka može

biti u dormantom stanju ili u fazi rasta ovisno o metodi cijepljenja koju upotrebljavamo.

4. odmah nakon što je izvršen zahvat cijepljenja sve zarezane površine moraju se zaštititi od desikacije. To znači da mjesto cijepljenja mora odmah biti zaštićeno voskom, elastičnom vrpcom ili folijom. Moguće je cijepove staviti u vlažan materijal ili zaštićene prostore.
5. nakon cijepljenja potrebne su mjere njege. S podloge tjeraju brojni izbojci koji guše željeni rast plemke, pa ih je potrebno odstraniti. Plemke je potrebno pričvrstiti ili prikratiti jer naglo rastu i lako se oštećuju.

5. Materijali i metode rada

Istraživanje za ovaj rad obavljena su u rasadniku "Iva", smještenom u Međimurskoj županiji u selu Štefanec pokraj Čakovca. Čakovec je smješten u području umjerenom tople kontinentalne, vlažne klime s dobro izraženim godišnjim dobima relativno vrućih ljeta, hladnih zima, brzim porastom temperatura u proljeće i povoljnim temperaturnim prilikama u jesen. Međimurje je sklono naglim temperaturnim skokovima i pripada vlažnijim krajevima Panonske nizine. Godišnje u Međimurju padne od 800 – 1000 mm padalina a zbog relativno velike vlažnosti tla, često se javljaju magle. Istraživanje je provedeno u razdoblju od 19. travnja do 15. srpnja 2010. godine. Za ovo istraživanje korištene su tri uzgojne parcele (Slika 8). 1. i 2. parcela su površine oko 600 čhv dok je 3. parcela površine 1200 čhv. Tlo je pjeskovito-ilovaste strukture a pH tla je oko 7,2. Tlo je prije sadnje duboko obrađeno podrivačima i očišćeno od većih ostataka korijenja prijašnje kulture. Nakon podrivanja parcele su pognojene s 800 kg / ha kompleksnoga mineralnoga gnojiva NPK 7:20:30. Obrada je završena s roto branama s kojima se tlo usitnilo, poravnalo, prozračilo, očistilo od korova te pripremljeno za sadnju sjemenjaka. Kao podloge su korišteni dvogodišnji sjemenjaci vrste *Acer platanoides* uvezeni iz Mađarske. Sađeni su u jesen 2007. godine. Plemke su također uvezene iz Mađarske. Sjemenjaci su sađeni specijaliziranom sadilicom za drveće na razmak od 140 cm između redova i 45 cm u redu. Sadnja se obavljala u jesen 2007. godine. Nakon sadnje postavljen je sustav navodnjavanja kap po kap. Tijekom rasta 2008. godine sjemenjaci su orezani pri bazi i pušteni da se razvijaju u grm. Tijekom 2009. godine odabrale su se najjače i najravnije mladice koja se njegovane do proljeća 2010. godine kad se pristupilo cijepljenju. Sa cijepljenjem se počelo 19. travnja 2010. godine. Parcelu od 600 čhv dvoje je ljudi cijepilo 3 radna dana, dakle do 21. travnja 2010. godine. Sljedeću parcelu od 600 čhv cijepilo se od

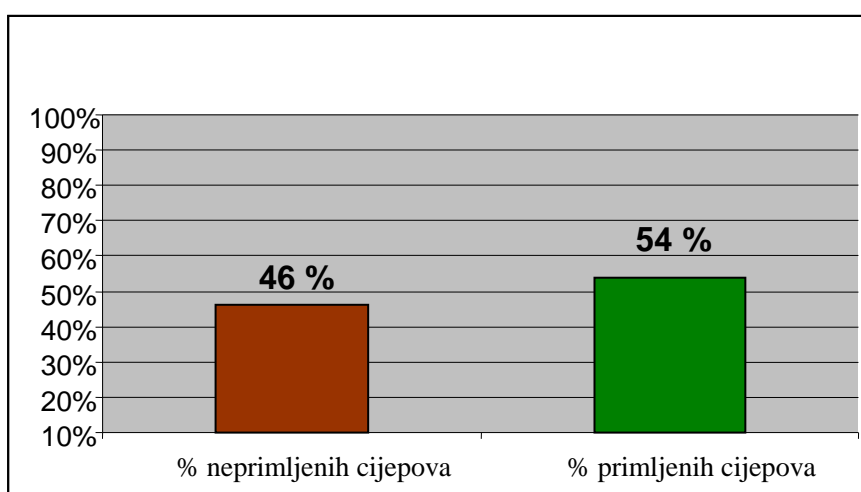
22. travnja - 24. travnja 2010. godine. Posljednju najveću parcelu od 1200 čhv cijepilo se 7 radnih dana tj. od 25. travnja do 2. svibnja 2010. godine. Primjenjivane su 3 različite tehnike cijepljenja vrste *Acer platanoides* 'Globosum', svaka na uzorku od 200 stabala tj. ukupno je u istraživanje bilo uključeno 600 stabala. Kod cijepljenja u raskol ispitan je utjecaj visine cijepljenja na 150 cm odnosno na 220 cm. Stotinu biljaka cijepilo se na visinu od 150 cm i stotinu na visinu od 220 cm. U ovoj tehnici insertirana je samo 1 plemka. Kod čip-okulacije ispitan je utjecaj opsega podloge na postotak primitka plemki. Stotinu podloga bilo je opsega 6-8 cm i stotinu 10-12 cm. Cijepljenje je provedeno na visinu od 220 cm i vršilo se obostrano.

Kod T-okulacije (koja je također izvedena na visini od 220 cm) je uz postotak primitka mjereno je broj primljenih pupova kod obostranog cijepljenja. Opseg podloga, primitak cijepova i pupova, postotak oštećenja te visina cijepljenja mjereni su jednokratno i to 15. srpnja 2010. godine. Na kraju je ispitan postotak oštećenja kod svih tehnika cijepljenja. Kao oštećeni označeni su zalomljeni izboji potjerani iz cijepljenoga pupa ili plemke, a ta su oštećenja nastala prilikom njege cijepova nakon cijepljenja ili tijekom jakih vjetrova koji su lomili potjerane mlade izboje.

6. Rezultati i diskusija

Iz grafa 1 vidljivo je da je kod cijepljenja u raskol na visinu od 220 cm, postotak primitka iznosio 54 % odnosno na uzorku od 100 stabala kod 54 stabala primijećeno je da je cijepljeno mjesto sraslo, te da se izboj iz pupa razvio, dok je kod 46 biljaka plemka propala.

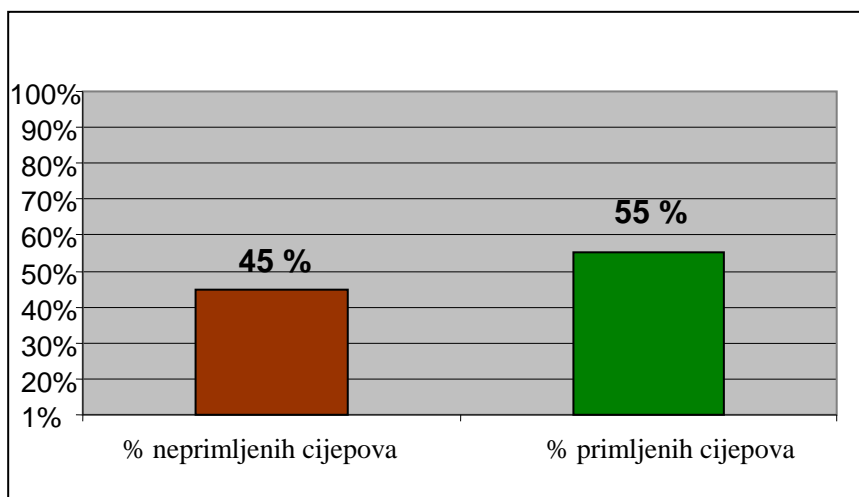
Graf 1. Primitak cijepova kod cijepljenja u raskol na visinu od 220 cm



Izvor: obrada autora

Cijepljenje u raskol na visinu od 150 cm nije rezultiralo značajnim porastom u postotku primitka (graf 2) odnosno od 100 stabala cijepljenih na visinu od 150 cm 55 stabala je potjeralo izboje iz cijepljenih pupova, odnosno 55 % čime se dobiva razlika od samo 1 %. Tako da se iz ovoga može vidjeti da visina cijepa nije značajno utjecala na postotak primitka cijepova.

Graf 2. Primitak cijepova kod cijepljenja u raskol na visinu od 150 cm

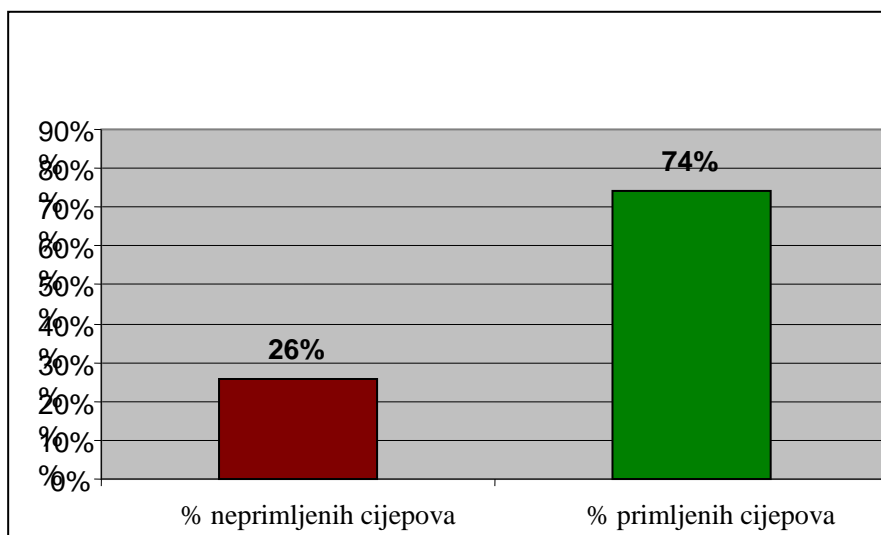


Izvor: obrada autora

Barakat et al.(2002) istraživali su utjecaj debljine podloge i duljine plemki na postotak primitka kod manga (*Mangifera indica*) kod proljetnog cijepljenja u raskol na otvorenom i u stakleniku pod kontroliranim uvjetima. Postotak primitka na otvorenom iznosio je 85 % dok je u kontroliranim uvjetima iznosio 100 %.

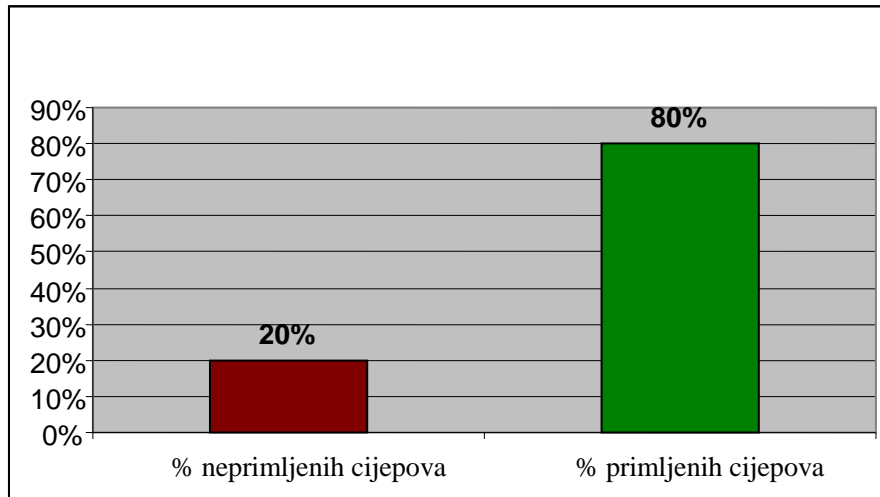
Graf 3 prikazuje da je postotak primitka kod čip-okulacije pri opsegu debla od 6-8 cm iznosio 74 % dok je na opsegu podloge od 8-10 cm iznosio 80 % (graf 4).

Graf 3. Primitak cijepova kod čip-okuliranja na opsegu debla od 6-8 cm



Izvor: obrada autora

Graf 4. Primitak cijepova kod čip-okuliranja na opsegu debla od 8-10 cm



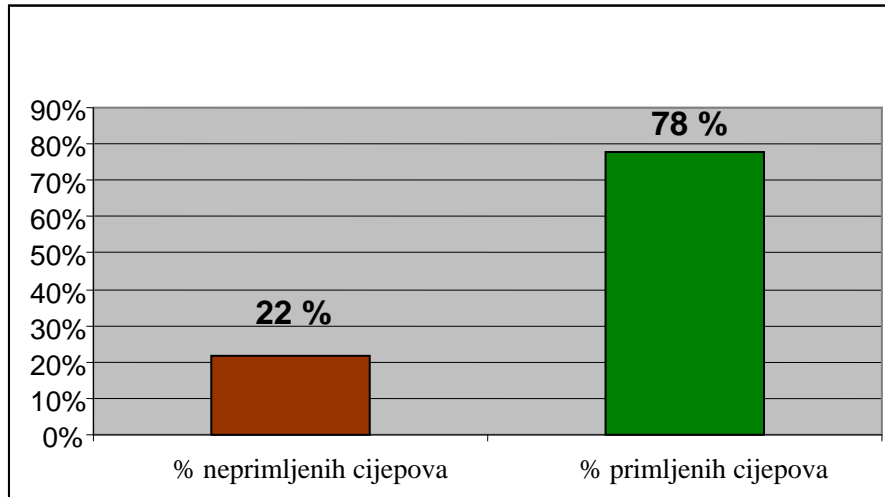
Izvor: obrada autora

Iz provedenoga istraživanja vidi se da je cijepljenje metodom čip-okulacije na promjer debla od 8-10 cm dalo nešto bolje rezultate (80 %) od cijepljenja na promjer debla od 6-8 cm (74 %).

Barakat et al. (2002) navode da debljina podloge nema značajnog utjecaja na postotak primitka u kontroliranim uvjetima u stakleniku, no na otvorenom bolje rezultate dobili su cijepljenjem na tanje podloge promjera 0,5 -1,5 cm, što nije u skladu s našim istraživanjem. Celik et al. (2002) u svojim istraživanjima na vrsti *Actinidia deliciosa* navode da je postotak primitka korištenju proljetne čip-okulacije iznosio 96 % 2002. godine te 100 % 2003. godine što je veći postotak primljenih cijepova u usporedbi s 74 %, odnosno 80 % u našem istraživanju. Warmund i Coggeshall (2004) u svom istraživanju na vrsti *Castanea mollissima* navode da je primitak kod čip-okulacije primjenjene u ljetnim mjesecima iznosio 75 % te da promjer debla u njihovom istraživanju nije utjecao na postotak primitka. Chandel et al. (2002) u svom istraživanju na vrsti *Juglans regia* ispituju najbolju metodu cijepljenja za ovu vrstu u proljetnim mjesecima. Od svih primjenjivanih metoda čip-okulacija pokazala se najuspješnijom tj. postotak primitka iznosio je 92 %. Podatci iz literature govore dakle o primitku od 75 % do 100 % kod čip-okulacije što je donekle u skladu s ovim istraživanjem gdje je zabilježen primitak od minimalno 74 % pa do maksimalnih 80 %

Iz grafa 5 vidljivo je da je postotak primitka kod T- okulacije iznosio 78 %.

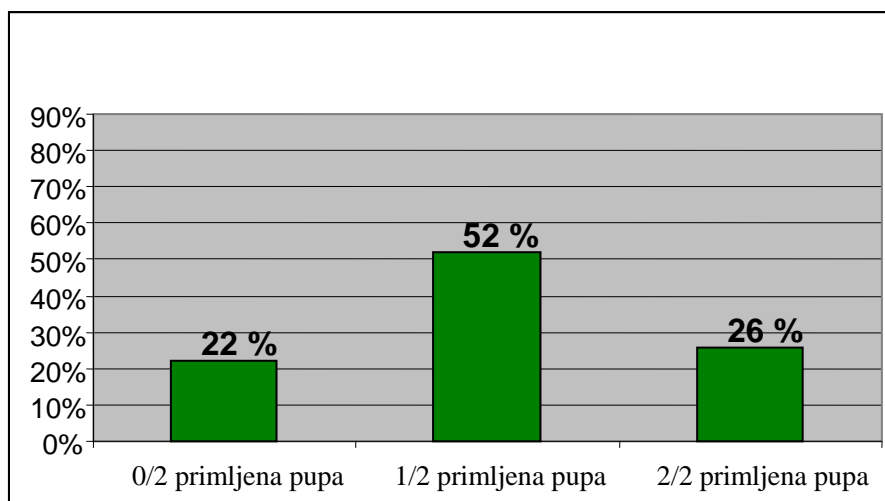
Graf 5. Primitak cijepova kod T-okuliranja na visinu od 220 cm



Izvor: obrada autora

Graf 6 pokazuje važnost obostranog cijepljenja na istu podlogu jer u slučaju neprimitka jednog pupa ostaje drugi pup koji se prirodno razvije u željeno stablo.

Graf 6. Broj primljenih pupova kod T-okulacije



Izvor: obrada autora

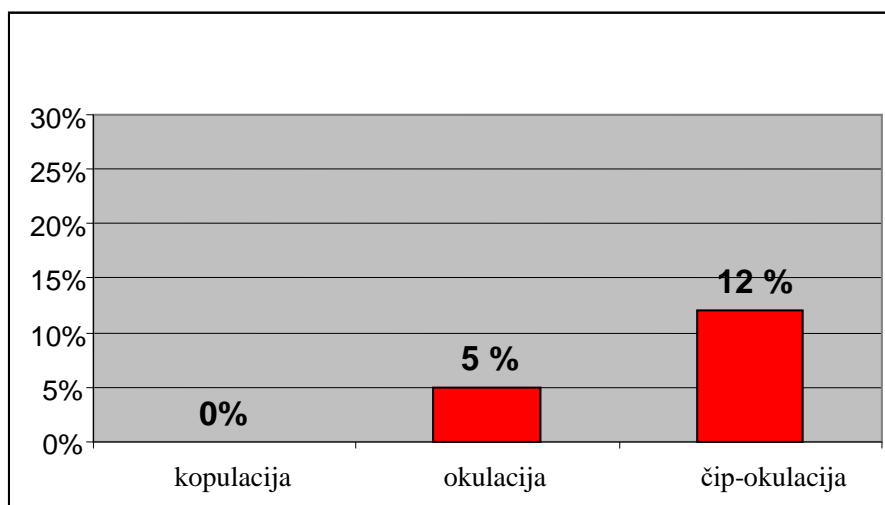
Ovdje je vidljivo da u 22 % slučajeva nije zabilježen primitak niti jednog pupa od dva cijepljena. Na 52 % stabala, odnosno njih 104 primio se samo 1 od dva cijepljena pupa, no to

neće narušiti izgled budućeg stabla kojem će se oblikovnim rezom formirati željena forma. U 26 % slučajeva, odnosno 52 stabla primljena su oba cijepljena pupa i takva stabla ujesen imaju najveću i najatraktivniju krošnju (graf 6).

Aslanta i Gülerüz (2002) u svom istraživanju na vrsti *Prunus amygdalus* objavljuju rezultate ljetnog T-okuliranja gdje se postotak primitka kreće od 85-100 %. Alley i Koyama (1981) rade istraživanja o tehnikama cijepjenja na vinovoj lozi. Primjenjujući tehniku obrnute T-okulacije objavljuju postotak primitka od 92 % a kod standardne T-okulacije tek 62 %. Iz ovih podataka vidljivo je da postotak primitka varira ovisno o biljnoj vrsti na koju cijepimo i klimatskim uvjetima u kojima se istraživanja rade, ali uglavnom varira od minimalnih 62 % do maksimalnih 100 %.

U grafu 7 prikazan je postotak oštećenja kod svih tehnika cijepjenja nastao prilikom njege cijepova nakon cijepjenja ili tijekom jakih vjetrova koji su lomili potjerane mlade izboje.

Graf 7. Postotak oštećenja kod svih tehnika cijepjenja



Izvor: obrada autora

Važno je napomenuti da je jače oštećena sjeverna strana parcele i prvi redovi koji su jače izloženi vjetru pa je vrlo važan položaj parcele. Vidljivo da kod cijepjenja u raskol nisu zabilježene oštećene biljke (graf 7) jer je položaj cijepova stabilan i nije korišteno vezivo. Kod T-okulacije je postotak oštećenja iznosio 5 % odnosno 10 je biljaka oštećeno od 200 ispitanih. Kod čip-okulacije je najveći postotak oštećenja i to 12 % odnosno 24 biljke su oštećene od 200 ispitanih. Razlog tome je položaj parcele koji je izložen udaru sjevernoga

vjetra te kasna intervencija prikraćivanja dugih mladica i rezanja elastičnoga veziva koje je sraslo u kalus, te je kalus na tom mjestu bio slab i sklon lomu već pri laganom dodiru.

Dimri et al. (2002) u svom istraživanju na vrsti *Malus domestica* 'Red Fuji' mjere postotak oštećenih cijepova kod različitih metoda cijepjenja i iznose rezultate od 0 % oštećenih biljaka od naleta vjetra kod svih primjenjenih metoda.

Iz ovih podataka možemo zaključiti da se pravovremenim intervencijama i zaštitom parcele i pupova od vjetra može znatno smanjiti postotak oštećenih biljaka.

7. Zaključak

Na osnovu izvršenog istraživanja i praćenja vrste *Acer platanoides* 'Globosum' te dobivenih rezultata može se zaključiti:

1. kod cijepjenja u raskol na temelju dobivenih rezultata može se utvrditi da visina cijepjenja na 150 cm odnosno 220 cm nije značajno utjecala na postotak primitka, odnosno razlika je 1 % u korist cijepjenja na visinu od 150 cm. Postotak primitka kod visine cijepjenja od 150 cm iznosio je 55 % a kod visine od 220 cm 54 % pa se može reći da se u odnosu na druge tehnike cijepjenja ova tehnika pokazala kao puno bolje rješenje.
2. kod čip-okulacije na temelju dobivenih rezultata može se utvrditi da je promjer debla imao utjecaj na postotak primitka. Kod opsega debla od 6-8 cm postotak primitka iznosio je 74 % a kod opsega debla od 8-10 cm 80 % što je razlika od 6 %.
3. kod cijepjenja T-okulacijom dobiven je postotak primitka od 78 % što je nešto lošije od čip-okulacije, no pokazalo se puno boljim izborom od cijepjenja u raskol. Od 78 % primljenih stabala na njih 52 % primio se samo 1 od 2 cijepljena pupa a na 26 % primila su se oba cijepljena pupa.
4. postotak oštećenja je najmanji kod kopulacije (0 %), nešto izraženiji kod T-okulacije (5 %), dok je kod čip-okulacije najvećih (12 %). Iz ovog se može zaključiti da je stablo cijepjeno u raskol najmanje podložno oštećenju vjetrom. Velik udio u postotku oštećenja kod T-okulacije i čip-okulacije imali su položaj parcele i nepravovremene intervencije pa bi vjerojatno postotak bio puno manji da je parcela zaštićena od vjetra i da su se na vrijeme odstranila veziva i skratili potjerani izbojci.
5. Najboljom tehnikom cijepjenja pokazala se proljetna čip-okulacija na opseg debla od 8-10 cm gdje je postotak primitka iznosio 80 % i na taj način dobiva se iste godine ujesen stablo koje je spremno za presađivanje.

Literatura

1. Hrastić (2005.): Dinamika ukorjenjivanja vrste *Chamaecyparis lawsoniana*, Diplomski rad, Agronomski fakultet, Zagreb
2. Vlašić (2006.): Utjecaj gnojidbe na rast i razvoj vrste *Chamaecyparis lawsonian*, Diplomski rad, Agronomski fakultet, Zagreb
4. Hartmann T., Kesser D.L., Davies, jr. F.T., Geneve R.L. (2002.) Plant propagation
5. Toogood A.(2004.): Propagating plants, Dorling kinderslay, New York
6. Russel T. & Cutler C. (2004.): Svjeska enciklopedija drveća, Leo commerce
7. The royal horticultural society (2006.): Cvijeće i ukrasno bilje, DK, New York
8. Vermuelen N. (2006.): Trees and shrubs, Rebo publisher
9. Internet <http://www.robinsonlibrary.com/agriculture/plant/propagation/grafting.htm>
10. Internet www.arcsudan.sd/proceedings/38thmeeting/mango.pdf