

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Anja GOSAR

**POMEN DELA LISTNE PLOSKVE ZA USPEŠNOST
UKORENINJENJA LISTNIH POTAKNJENCEV PRI
BEGONIJAH (*Begonia* sp.)**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2009

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Anja GOSAR

**POMEN DELA LISTNE PLOSKVE ZA USPEŠNOST
UKORENINJENJA LISTNIH POTAKNJENCEV PRI BEGONIJAH
(*Begonia* sp.)**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**THE IMPORTANCE OF PARTS OF LEAF LAMINA FOR
SUCCESSFULL ROOTING OF BEGONIA LEAFY CUTTINGS
(*Begonia* sp.)**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2009

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega strokovnega študija, smer Hortikultura. Opravljeno je bilo v rastlinjaku Katedre za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo, Oddelek za agronomijo Biotehniške fakultete. Poskusni material pa smo dobili v Botaničnem vrtu, Oddelek za biologijo, BF.

Študijska komisija oddelka za agronomijo je za mentorja diplomske naloge imenovala izr. prof. dr. Gregorja OSTERCA.

Komisija za oceno in zagovor:

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

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

Član: doc. dr. Jože BAVCON
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Anja Gosar

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Vs
DK	UDK 635.9:631.53 (043.2)
KG	vegetativno razmnoževanje/listni potaknjenci/begonija/koreninjenje/listna ploskev
KK	AGRIS F02
AV	GOSAR, Anja
SA	OSTERC, Gregor (mentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za agronomijo
LI	2009
IN	POMEN DELA LISTNE PLOSKVE ZA USPEŠNOST UKORENINJENJA LISTNIH POTAKNJENCEV PRI BEGONIJA (<i>Begonia</i> sp.)
TD	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP	VIII, 30 str., 4 preg., 22 sl., 17 vir.
IJ	sl
JJ	sl/en
AI	V diplomskem delu je opisan poskus z begonijami, s katerim smo ugotavljali uspešnost koreninjenja listnih potaknjencev pri begoniji vrste <i>Begonia x erythrophylla</i> Neum. in <i>Begonia rex - cultorum</i> L. Listi begonij so bili razrezani na štiri dele (vrh, dva sredinska dela in spodnji del s pecljem) in potaknjeni v substrat. Potaknjence smo potikali v treh terminih (april/maj, junij/julij, avgust/september). Rast in razvoj potaknjencev smo opazovali s šestimi značilnimi parametri (koreninjenje, število korenin, dolžina korenin, število novih poganjkov, dolžina novih poganjkov, propadli). V času po prvem potiku smo potaknjence ročno zalivali, v preostalih dveh terminih pa smo potaknjence postavili v sistem meglenja (fog sistem), saj je bila transpiracija ob prvem potiku premočna. V prvem terminu je bilo ukoreninjenje pri obeh begonijah zelo slabo (v povprečju 31%). Vrsta <i>B. rex - cultorum</i> L. se je izkazala za manj zahtevno vrsto, saj se je v obeh ostalih terminih ukoreninila 100 %. Vrsta <i>B. x erythrophylla</i> Neum. je najbolj koreninila v tretjem terminu. V splošnem so se najboljše koreninili potaknjenci iz spodnjih delov lista s peclji. Največje število poganjkov in hkrati tudi najdaljših se je razvilo pri vrsti <i>B. rex - cultorum</i> L. (z največjim številom 4,9 in dolžino 28,6 cm obakrat v drugem terminu na spodnjem delu lista s pecljem). Vrsta <i>B. x erythrophylla</i> Neum. je največje število novih poganjkov razvila v prvem terminu prav tako na spodnjem delu lista s pecljem (z največjim številom 2,3). Slednja vrsta je najdaljše poganjke razvila v prvem terminu na spodnjem srednjem delu lista (z največjo dolžino 4,7 cm).

KEY WORDS DOCUMENTATION

ŠD Vs
DK UDC 635.9:631.53 (043.2)
KG vegetative propagation /leaf cutting/begonia/rooting/leaf area
KK AGRIS F02
AV GOSAR, Anja
SA OSTERC, Gregor (supervisor)
KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
LI 2009
IN THE IMPORTANCE OF PARTS OF LEAF LAMINA FOR SUCCESSFULL
ROOTING OF BEGONIA LEAFY CUTTINGS (*Begonia* sp.)
TD Graduation Thesis (Higher Professional Studies)
OP VIII, 30 p., 4 tab., 22 fig., 17 ref.
IJ sl
JI sl/en
AI This diploma thesis describes an experiment in which propagation with leaf cuttings of two begonia species (*B. x erythrophylla* Neum. and *B. rex - cultorum* L.) were examined. Leaves of begonias were cut into four parts (top, two middle parts and bottom part with petiole) and put into rooting medium. Growth and development of cuttings were observed through six characteristic parameters (successfully rooted cuttings, number and length of the roots, number and length of new sprouts, number of not rooted cuttings) during three periods (April/May, June/July, August/September). During first series of potting, watering was done manually. Afterwards we use automatic water mist system called fog system. We found out that growing conditions of first period were not appropriate, while in average only 31 % leaf cuttings from both species rooted. Species *B. rex - cultorum* L. was proven to be easier to root species, with 100 % rooting in second and third period of the experiment. Leaf cuttings from the species *B. x erythrophylla* Neum. the best rooted during third period of the experiment. In general the best results (percentage of rooted leaf cuttings, length and number of roots etc.) were obtained from bottom leaf parts with petioles. Most numerous and also the longest sprouts were developed from cuttings of species *B. rex - cultorum* L. (with maximum number of 4.9 and maximum length of 28.6 cm; both of in second period of the experiment). On the other hand we counted the maximum number of only 2.3 new sprouts and maximum length of 4.7 cm when observing root cuttings from the species *B. x erythrophylla* Neum. in the first period of the experiment.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija	III
Key words documentation	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
	str.
1 UVOD	1
1.1 VZROK ZA RAZISKAVO	1
1.2 NAMEN RAZISKAVE IN DELOVNA HIPOTEZA	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 ZGODOVINA LONČNIC	2
2.2 ZNAČILNOSTI RODU <i>BEGONIA</i>	2
2.3 DELITEV RASTLIN V RODU <i>BEGONIA</i>	3
2.3.1 Cvetiče begonije	3
2.3.2 Grmičaste begonije	3
2.3.3 Listnate begonije	3
2.3.4 Gomoljne begonije	4
2.4 MORFOLOŠKE ZNAČILNOSTI BEGONIJ	5
2.4.1 Habitus	5
2.4.2 Listi	5
2.4.3 Cvetovi	5
2.5 GOJENJE BEGONIJ	5
2.5.1 Rastne razmere	5
2.6 BOLEZNI	6
2.6.1 Koreninska gniloba (<i>Sclerotium cacticola</i> van Beyma)	6
2.6.2 Pepelasta plesen (<i>Botrytis cinerea</i> Pers.)	7
2.7 ŠKODLJIVCI	7
2.7.1 Rastlinjakov ščitkar (<i>Trialeurodes vaporariorum</i> West.)	7
2.7.2 Listne uši (<i>Drepanosiphum platanooides</i> Schrank)	7
2.8 RAZMNOŽEVANJE LONČNIC	7
2.8.1 Generativno razmnoževanje	7
2.8.2 Vegetativno razmnoževanje	7
2.8.3 Mikropropagacija	9
3 MATERIAL IN METODA DELA	10
3.1 RASTLINSKI MATERIAL	10
3.2 OPIS POSKUSNIH RASTLIN	10
3.2.1 <i>B. x erythrophylla</i> Neum.	10
3.2.2 <i>B. rex - cultorum</i> L.	10
3.3 METODA DELA	11
3.3.1 Zasnova poskusa	11
3.3.2 Matične rastline	12
3.3.3 Priprava substrata za koreninjenje	12
3.3.4 Priprava substrata za presajanje	12

3.3.5	Priprava rastlin za potik	12
3.3.6	Rastne razmere	13
3.4	VREDNOTENJE REZULTATOV	14
3.5	VREDNOTENJE PODATKOV	16
4	REZULTATI.....	17
4.1	DELEŽ UKORENINJENIH POTAKNJENCEV	17
4.1.1	Število korenin	20
4.1.2	Dolžine glavnih korenin	21
4.1.3	Število novih poganjkov	23
4.1.4	Dolžina novih poganjkov.....	24
5	RAZPRAVA IN SKLEPI.....	26
5.1	RAZPRAVA.....	26
5.2	SKLEPI.....	28
6	POVZETEK.....	29
7	VIRI	30
	ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Termini trajanja poskusa	11
Preglednica 2: Sestava substrata za presajanje.....	12
Preglednica 3: Zabeležene povprečne temperature v letu 2008	13
Preglednica 4: Kriteriji ocenjevanja števila korenin	15

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Poskusni vrsti; a) <i>B. x erythrophylla</i> Neum. b) <i>B. rex - cultorum</i> L.	10
Slika 2: Zabož z listnimi potaknjenci.....	11
Slika 3: Skica načina razreza listne ploskve pred potikom: 1) spodnji del s pecljem, 2) spodnji srednji del, 3) zgornji srednji del, 4) vrhnji del.....	13
Slika 4: Načini koreninjenja: bazalno koreninjenje a) s kalusom, b) brez kalusa; akrobazalno koreninjenje c) s kalusom, d) brez kalusa (Osterc, 2008)	14
Slika 5: Slikovni primeri uporabljenega kriterija; a) korenin ni bilo (0), b) slabe korenine (1), c) srednje razrasle korenine (2), d) močno razrasle korenine (3)	15
Slika 6: Ukoreninjeni in propadli listni potaknjenci vrste <i>B. rex - cultorum</i> L.	17
Slika 7: Ukoreninjeni in propadli listni potaknjenci vrste <i>B. x erythrophylla</i> Neum.	18
Slika 8: Povprečno ukoreninjenje pri obeh begonijah.....	19
Slika 9: Povprečje propadlih potaknjencev pri obeh begonijah	19
Slika 10: Število korenin pri vrsti <i>B. rex - cultorum</i> L.	20
Slika 11: Število korenin pri vrsti <i>B. x erythrophylla</i> Neum.	20
Slika 12: Povprečno število novih korenin pri obeh begonijah.....	21
Slika 13: Dolžina korenin pri vrsti <i>B. rex - cultorum</i> L.	21
Slika 14: Dolžina korenin pri vrsti <i>B. x erythrophylla</i> Neum.	22
Slika 15: Povprečna dolžina korenin pri obeh begonij.....	22
Slika 16: Število novih poganjkov pri vrsti <i>B. rex - cultorum</i> L.	23
Slika 17: Število novih poganjkov pri vrsti <i>B. x erythrophylla</i> Neum.	23
Slika 18: Povprečno število novih poganjkov pri obeh begonijah.....	24
Slika 19: Dolžina novih poganjkov pri vrsti <i>B. rex - cultorum</i> L.	24
Slika 20: Dolžina novih poganjkov pri vrsti <i>B. x erythrophylla</i> Neum.	25
Slika 21: Povprečna dolžina novih poganjkov pri obeh begonijah	25
Slika 22: Skica listnih delov z ožiljenjem in označenimi mesti z večjo možnostjo razvoja novih korenin in poganjkov; a) vrsta <i>B. x erythrophylla</i> Neum., b) vrsta <i>B. rex - cultorum</i> L.	27

1 UVOD

1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

Begonije uvrščamo med najbolj razširjene sobne rastline. Gojimo jih predvsem zaradi njihovih raznovrstnih listov in živobarvnega cvetja. Njihova domovina so tropska in subtropska območja Afrike, Azije in Amerike. Rod obsega več kot 1000 vrst in več kot 10.000 sort. Register begonij ureja Ameriško združenje za begonije (American Begonia Society), ki redno objavlja imena in prepoznavne lastnosti novih sort (About the..., 2008). Zaradi njihove raznolikosti so begonije zelo priljubljene lončnice v naših domovih. Zato je primerno, da so police cvetličarn in vrtarij z njimi dobro založene vse leto. Velik stalni dotok novih rastlin bo mogoč le z učinkovitimi in hitrimi postopki razmnoževanja. Pri razmnoževanju begonij prevladujejo vegetativne metode razmnoževanja, daleč najpomembnejša metoda je razmnoževanje s potaknjenci.

1.2 NAMEN RAZISKAVE IN DELOVNA HIPOTEZA

Begonije uvrščamo med najbolj pogosto uporabljene lončnice, zato si želimo v čim krajšem času pridobiti čim več novih rastlin, s katerimi bi lahko trg oskrbovali skozi vse leto. Razmnoževanje begonij na splošno ni zahtevno. Najpogosteje jih razmnožujemo z listnimi potaknjenci ter s potaknjenci iz poganjkov, nekoliko manj pa z gomolji, semeni, rezjo rizomov ter z delitvijo. V diplomskem delu smo se osredotočili na razmnoževanje z listnimi potaknjenci. Postopek razmnoževanja z listnimi potaknjenci je v splošnem dolgotrajnejši, kot razmnoževanje rastlin s poganjki. Potreben čas za gojenje lončnih rastlin se da skrajšati z uporabo kvalitetnih potaknjencev. Znano je, da pri kakovosti potaknjencev pomembno vlogo igra položaj posameznega dela lista iz katerega se bodo razvili novi poganjki.

Kljub temu, da razmnoževanje begonij v splošnem ni problematično, smo predpostavljali, da se bodo različni deli listne ploskve pri potiku različno odzvali glede razvoja korenin in kasneje glede rasti poganjkov.

2 PREGLED OBJAV

2.1 ZGODOVINA LONČNIC

Pisni in slikovni viri navajajo, da so ljudje že v davni zgodovini okrasne in uporabne rastline jemali iz njihovega prvotnega okolja in jih nato gojili v lončkih. Sprva je bilo mišljeno, da so ljudje rastline gojili predvsem zaradi njihove uporabnosti v zdravilstvu in kulinariki. Izkazalo se je, da to še zdaleč ni bilo res, saj so okrasne rastline v nekaterih civilizacijah zelo visoko cenili in so jih imeli za znamenje stanu. Na Kitajskem je bilo gojenje azalej in lilij označeno kot razsipnost, njihovo gojenje pa izključno pravica bogatih. Na podoben primer naletimo v Indiji, kjer je bilo gojenje orhidej navadnim ljudem prepovedano (Wickham, 1986).

Prvi pisni viri, ki navajajo gojenje rastlin v lončkih, segajo vse tja do palač Egipčanskih kraljic, nadaljujejo se v Grčiji, kjer so v čast bogov v lončke sejali hitro kaleče rastline, v Rimu pa so lončki z rastlinami nadomeščali omejene vrtno prostore. V Srednjem veku so imeli zasluge za poznavanje rastlin predvsem menihi, ki so s poznavanjem rastlin bogatili znanje v medicini in izboljševali okuse jedem, ki so bile zelo enolične. Tudi v nadaljnjih obdobjih zgodovine so se ljudje navduševali nad rastlinami v lončkih in tako je v Evropo prihajalo vse več novih, redkih eksotičnih vrst in nekatere od njih so takoj postale modne muhe. Tako so za eno od modnih muh poskrbele orhideje, za celo manijo pa so poskrbeli tulipani, ki so se po Evropi razširili v začetku 17. stoletja (Wickham, 1986).

Že od samega začetka prenašanja rastlin, z enega na drug konec sveta so ljudje imeli probleme s propadanjem rastlin, saj so jih prevažali zaprte v temnih in vlažnih prostorih, ne da bi bili poučeni o njihovih osnovnih potrebah. Zato je za velik korak v zgodovini lončnic poskrbel Nathaniel Ward, ki je leta 1834 odkril, da rastline lahko uspevajo v zaprtem steklenem zaboju, kjer proces transpiracije povzroča kroženje njihove lastne vlage. Od takrat dalje so z »iznajdbo« Wardovega steklenega zaboja ljudje brez težav prevažali redke rastline po svetu. Inovacija je ljudem omogočala domače gojenje miniaturne džungle tropskih rastlin, kar je pripomoglo k razvoju novih tehnik in metod gojenja v rastlinjakih (Wickham, 1986).

2.2 ZNAČILNOSTI RODU *BEGONIA*

Rod begonij obsega več kot 1000 vrst in več kot 10.000 sort. Ime rodu je poimenovano po francoskem naravoslovcu iz 17. stoletja Michelu Begonu (1638-1710) (Conservatoire..., 2004). Poleg poimenovanja rodu *Begonia* je tudi družina begonijevk (Begoniaceae) poimenovana prav po tem rodu. Begonije izvirajo iz tropskih in subtropskih območij Azije, Afrike in Amerike. Po svoji naravi so senčne rastline, zato jih najdemo v tropskih deževnih gozdovih, kjer rastejo po tleh ali epifitsko kot prirasle na drevesna debela ali veje (Schubert, 2000).

2.3 DELITEV RASTLIN V RODU *BEGONIA*

2.3.1 Cvetoče begonije

V skupino cvetočih begonij uvrščamo predvsem enoletne zelnate rastline, ki izvirajo iz treh različnih skupin gojenih begonij.

Lorenske begonije (*Begonia* 'Glorie deLorraine')

V Nemčiji in ZDA so lorenske begonije že dolgo pomembne kot osnova za gojenje novih okrasnih begonij. Iz prvotnih lorenskih begonij so vzgojili veliko število križancev, ki v številnih rožnatih odtenkih cvetijo od jeseni do konca leta (Schubert, 2000).

Križanci visokih begonij (*B. elatior* - Hibridi)

Na tržišču so se pojavile leta 1907 in izvirajo iz angleških vrtnarij (Schubert, 2000). Skupino hibridov *B. elatior* Hibridi so včasih imenovali tudi zimske begonije, ker so cvetele v zimskem času, danes pa so številni križanci na voljo čez celo leto. Posebnost teh lepih begonij je njihovo bogato cvetenje. Cvetovi so lahko enostavni ali polnjeni, v vseh barvah in odtenkih. Po končanem cvetenju lahko rastlino prezimimo, da nam bo spomladi, ko bo dan dovolj dolg spet zacvetela, saj v kratkih dneh rastline počivajo (Zgonec, 2006).

Vednocvetoče begonije (*B. x semperflorens* - Hibridi)

To so pravzaprav vrtno begonije in dobro uspevajo predvsem na sončnih cvetličnih gredicah. V cvetličarnah se pojavlja vse več sort, ki ne prenašajo neposredne sončne svetlobe in so zato primerne tudi za gojenje v cvetličnih lončkih. V sobah vednocvetoče begonije lahko cvetijo celo leto, začetek cvetenja pa je odvisen od tega, kdaj jih začnemo gnojiti (Schubert, 2000).

2.3.2 Grmičaste begonije

Skoraj vse vrste teh pokončnih in pol grmičastih begonij izvirajo iz tropskih delov Srednje in Južne Amerike. Številne med njimi zrastejo tudi do 1 metra, ob dobri oskrbi pa tudi do 2 metrov visoko. Vse grmičaste begonije so košato razrasle. Cvetovi so precej veliki in se razvijajo v visečih grozdastih socvetjih (Schubert, 2000).

2.3.3 Listnate begonije

Klasične listne begonije so kraljevske begonije vzgojene iz vrste *B. rex - cultorum* L. z veliko sortno raznolikostjo. Njihov nastanek sega v leto 1858, ko je kraljeva begonija (*B. rex - cultorum* L.), prišla v Evropo, kjer so jo pričeli križati z drugimi vrstami (Heitz, 2007).

Križanci iz skupin:

Kraljevskih begonij (*B. rex* – Hibridi)

Kraljeve begonije so vzgojili iz begonije vrste *B. rex* (vzhodna Indija), s križanjem z drugo vrsto begonije iz narave diademno begonijo *B. diadema*, ki so jo našli na indonezijskem otoku Borneo. Kraljeva begonija je imela v naravi celorožne liste, diademna begonija pa manjše na roglje razdeljene liste. Tako so dobili številne različice, po katerih prepoznamo lastnosti obeh matičnih vrst (Sušnik, 2006).

Vejičaste ali bowerjeve begonije (*B. boweri* Zresem - Hibridi)

Ta vrsta begonij je priljubljena sobna rastlina predvsem zaradi nenavadnih listov in blede rožnatih cvetov, ki se spomladi ali zgodaj poleti razvijejo na dolgih pecljih. Približno 8 cm dolgi listi vejičaste begonije so nesimetrično srčasti. Na valovitih listnih robovih so čokoladno rjave lise in na redko posejane bele resičaste dlačice. Vejičasta begonija je med najmanjšimi vrstami begonij in je zato primerna za majhne prostore.

Mehiških begonij (Mexicrosss - Hybrids)

Mehiške begonije so križanci več begonij *B. boweri* Zresem in *B. heracleifolia* Schlechtend et. Cham. Za uspešno vzgojo ne potrebujejo tako toplih razmer kot kraljevske begonije. Brez večjih težav se jih lahko razmnožuje z listnimi potaknjenci.

2.3.4 Gomoljne begonije

Gomoljne begonije (*B. x tuberhybrida* Voss)

Gomoljne begonije so že stare okrasne rastline. V zemlji imajo gomolj, v katerem se vsako jesen shrani rezervna hrana. Zaradi te njihove značilnosti, so nadvse priljubljene, saj jih lahko prezimimo, ne da bi imeli v času prezimovanja kakršno koli delo z njimi. Lahko so pokončne ali prevešajoče rasti. Njihovi cvetovi so lahko veliki ali drobnji, enostavni ali bogato polnjeni. Zastopane so vse barve, od rumene, oranžne, rdeče do temno rdeče. Ker so gomoljne begonije občutljive na hude sončne pripeke, jih je priporočljivo vedno postaviti na vzhodno stran. Zalivamo jih redno, z mehko vodo ogreto na sobno temperaturo (Gomoljne..., 2006).

2.4 MORFOLOŠKE ZNAČILNOSTI BEGONIJ

V zadnjih 200 letih so vrtnarji iz naravnih vrst vzgojili številne sorte in križance, ki se med seboj razlikujejo predvsem po rasti, obliki in barvi cvetov.

2.4.1 Habitus

Begonije uvrščamo med najlepše in najbolj vsestranske okrasne rastline. Botaniki razlikujejo med njimi enoletne ali večletne zelnate rastline in neolesenele polgrme (Schubert, 2000).

2.4.2 Listi

Večina begonij ima velike, nesimetrične liste, z nenavadnimi vzorci, zaradi česar so zelo priljubljene. Listi so lahko zelo različnih barv: svetlo zelene z rjavimi vzorci, rdečkasti z temnejšimi vzorci, rjavi z zelenimi lisami, zeleni z rdečimi marogami ali rdečkasto rumenimi in zeleno pisani. Zgornja listna ploskev je lahko žametasta, vozličasta ali ščetinasto dlakava, listni robovi pa so lahko gladki, ponekod pa tudi ostro narezani.

2.4.3 Cvetovi

Listne begonije cvetijo ponavadi skoraj neopazno in v manjšem številu, zato pa so toliko bolj opazni cvetovi cvetočih begonij. Barve cvetov so lahko v različnih odtenkih rdeče, rumene, roza, oranžne in bele barve. Oblika cveta je lahko nevrstnata (enojni cvetovi), vrstnata (polni ali dvojni cvetovi) ali pa se razvije grozdasto socvetje. Prav tako se med seboj razlikujejo po velikosti cvetov, ki so lahko precej veliki, pri nekaterih pa drobni. Cvetovi imajo lahko tudi prijeten vonj.

2.5 GOJENJE BEGONIJ

2.5.1 Rastne razmere

2.5.1.1 Svetloba

Begoniji ustrezajo svetla, sončna mesta, brez neposrednega sonca. Najbolje bodo uspevale na oknih obrnjenih proti severu (Longman, 1983).

2.5.1.2 Temperatura

Cvetočim begonijam poleti najbolj ustrezajo temperature okoli 18 °C, pozimi pa je najustreznejša minimalna temperatura 15 °C. Ne ustrezajo jim temperature, ki so višje od 21 °C. Listnate begonije najbolj uspevajo pri temperaturi od 13 do 15 °C (Longman, 1983).

2.5.1.3 Zalivanje

Begonije zalivamo z mehko vodo sobne temperature. Poleti jih zalivamo v splošnem 2 krat na teden, pozimi pa na 10 dni, saj mora biti prst le rahlo vlažna, drugače se pojavi gnitje. Zalivamo jih z zgornje strani in pazimo, da pri tem preveč ne zmočimo listov, saj vodne kaplje povzročijo nastanek grdih madežev na listih (razvoj plesni).

2.5.1.4 Gnojenje

V času od aprila do septembra dodajamo vodi tekoče gnojilo vsaka 2 tedna (Longman, 1983). Cvetoe begonije pa gnojimo v času njihovega cvetenja 1 krat mesečno.

2.5.1.5 Vlaga

V toplu vremenu lahko vzdržujemo ustrezno vlago z rosenjem, pri tem pa pazimo, da ne rosimo po cvetovih, saj postanejo pikasti in zgrijejo. Če je vreme vlažno, lahko zaradi prevelikih količin vode prične gniti tudi steblo (Longman, 1983).

2.5.1.6 Substrat/presajanje

Ustrezajo jim zračni substrati. Primeren je šotni kompost in sicer iz dveh delov glinene zemlje, dveh delov šote, enega dela listovke in enega dela grobega peska.

2.5.1.7 Presajanje

Begonije presajamo po potrebi in sicer spomladi. Dobro uspevajo v majhnem lončku in jih zato presadimo šele, ko je to res potrebno. Pri presajanju moramo paziti da ne poškodujemo nežnih listov (Longman, 1983).

2.5.1.8 Ozračje

Ustreza jim stalno kroženje zraka, vendar jih ne smemo izpostavljati prepihu. V slabo prezračenem prostoru rade propadejo ali pa se na njih pojavijo glivična obolenja. Izogibati se je potrebno tudi prostorom s plinskimi pečmi (Longman, 1983).

2.6 BOLEZNI

2.6.1 Koreninska gniloba (*Sclerotium cacticola* van Beyma)

Vzrok za pojav koreninske gnilobe je običajno preveč pogosto zalivanje ali zalivanje s hladno vodo. Včasih pa je krivo presajanje rastlin v preveliko posodo.

2.6.2 Pepelasta plesen (*Botrytis cinerea* Pers.)

Pepelasta plesen se pojavi kot prašnata obloga na nekaterih sobnih rastlinah, med njimi tudi na begonijah. Mokaste ali pepelaste lise se pojavijo na zgornji strani listne ploskve, glivice pa lahko napadejo tudi popke in cvetove. Vzrok za nastanek bolezni je suho in vroče ozračje. Oboleli listi pogosto sami odpadejo, obolele rastline pa hirajo ali celo propadejo. Napadene rastlinske dele je potrebno sproti odstranjevati saj s tem preprečimo širjenje bolezni (Courtier, 2004).

2.7 ŠKODLJIVCI

2.7.1 Rastlinjakov ščitkar (*Trialeurodes vaporariorum* West.)

Bele, moljem podobne žuželke se zadržujejo na spodnjih listnih ploskvah in sesajo rastlinske sokove. Največkrat jih opazimo šele takrat, ko jih z dotikom rastline vznemirimo, da odletijo. Ščitkarji oslabijo rastline in lahko povzročijo pojav sajavosti. Ker se hitro množijo in letajo z rastline na rastlino, lahko postanejo prava kuga za sobne rastline (Courtier, 2004).

2.7.2 Listne uši (*Drepanosiphum platanooides* Schrank)

Listne uši veljajo za nevarnega in zelo pogostega rastlinskega škodljivca. Pojavijo se predvsem na vršičkih, poganjkih, listih, listnih pecljih in na spodnji strani listnih ploskev. Živijo v kolonijah (skupinah) in se zelo hitro množijo. Hranijo se z rastlinskimi sokovi. Zavirajo rast rastlin, uničujejo liste in poganjke, poleg tega pa prenašajo tudi razna glivična obolenja ali viroze (Courtier, 2004).

2.8 RAZMNOŽEVANJE LONČNIC

Lončnice lahko razmnožujemo na dva načina, generativno ali spolno ter vegetativno ali nespolno.

2.8.1 Generativno razmnoževanje

Generativno ali spolno razmnoževanje je razmnoževanje rastlin s semeni. Razmnoževanje s semeni je pri sobnih rastlinah zelo nezanesljivo, saj so bile večinoma vzgojene s številnimi križanji in so kot hibridi pogosto neplodne, ali pa se iz semen razvije staršem komaj podobno potomstvo (Krüger, 1997).

2.8.2 Vegetativno razmnoževanje

Pri vegetativnem ali nespolnem razmnoževanju vzgojimo nove rastline iz raznih delov odraslih rastlin. Na ta način lahko iz ene same matične rastline vzgojimo veliko število mladih rastlin. Velika prednost tega razmnoževanja je, da imajo vsi potomci skoraj vedno

popolnoma enake lastnosti kot starši in so tudi enako lepi. Najpogosteje jih razmnožujemo s potaknjenci iz poganjkov in listnimi potaknjenci, nekatere rastline lahko uspešno razmnožujemo z delitvijo, pri nekaterih rastlinskih vrstah pa mlade rastlinice kar same zrastejo na odraslih rastlinah in se včasih tudi same ločijo od njih. Posamezne oziroma manj občutljive lončnice lahko razmnožimo na več različnih vegetativnih načinov (Krüger, 1997).

2.8.2.1 Potaknjenci iz poganjkov

Pri tem načinu razmnoževanja nove rastlinice najhitreje dobimo tako, da poganjke matične rastline razrežemo na več delov. Na tak način najpogosteje razmnožujemo bršljan, filodendron... Največkrat uporabimo dele poganjkov z vršičkom, ki jih imenujemo vršni potaknjenci, za razliko od potaknjencev iz spodnjih delov poganjkov, ki jih imenujemo bazalni poganjki. Za razmnoževanje so primerni zdravi poganjki s svežimi listi. Šest do osem centimetrov dolgi potaknjenci morajo imeti najmanj dva lista. Režemo jih tik pod listom, ki ga pozneje pred potakanjem odstranimo. Narezane potaknjence lahko nato potaknemo nekaj centimetrov globoko v lonček s substratom ali v grede. Zelo koristno je, če potaknjencem nudimo razmere povečane zračne vlage (Listnate rastline, 1991).

2.8.2.2 Listni potaknjenci

Razmnoževanje z listnimi potaknjenci je eden izmed najpogostejših razmnoževanj sobnih rastlin. Najpogosteje se na ta način razmnožuje afriške vijolice, streptokarpe, gloksinije, begonije... Pri tem načinu razmnoževanje lahko uporabimo cel list rastline s pecljem, samo cel list, lahko pa list razrežemo na zgornje, spodnje in sredinske dele z žilami, iz katerih se po potiku v substratu razvijejo nove rastlinice (Listnate rastline, 1991).

2.8.2.3 Potaknjenci iz pritlik

Razmnoževanje z pritlikami je zelo enostavno. Rastline oblikujejo dolge pritlike, na koncu katerih poženejo majhne rastlinice. Te rastlinice odrežemo od matičnih rastlin ter jih presadimo v nov lonček z vlažno zemljo (Listnate rastline, 1991).

2.8.2.4 Razmnoževanje z delitvijo

Tudi to razmnoževanje spada med enostavnejše pridobivanje novih rastlin. Rastline pred delitvijo temeljito zalijemo, vzamemo koreninsko grudo iz lonca in jo previdno razdelimo. Pri tem pazimo da ne potrgamo preveč korenin, potrebnih novi rastlini za nadaljno rast (Listnate rastline, 1991).

2.8.2.5 Metoda razmnoževanja z zarezo

Ta način razmnoževanja uporabljamo predvsem pri visokih rastlinah, kot so npr. fikusi. Z ostrim nožem zarezemo v steblo na zeleni višini. Zarezemo tako, kot bi hoteli olupiti steblo, vendar pazimo, da rez ni pregloboka, saj lahko poškodujemo le skorjo. Rano obdamo z mahom in pokrijemo s plastično vrečko, ki jo privežemo nad in pod mestom rezi. Tako dobimo neprodušno tvorbo. V njej se ohranja vlaga, nastajajo pa tudi idealne razmere za oblikovanje korenin. Čez nekaj časa privezano plastično vrečko na zgornji strani odvežemo in po potrebi navlažimo mah. Ko zraste dovolj korenin, deblo pod nastalimi koreninami odrežemo in novo rastlino posadimo v lonček s substratom. Spodnji del matične rastline normalno zalivamo naprej, da požene nov vrh (Breznik, 2006).

2.8.2.6 Cepljenje

Občasno je prisotno pri kaktusih.

2.8.3 Mikropropagacija

Veda, ki se ukvarja z izboljšanjem agronomskih, fizioloških in kemičnih lastnosti rastlin se imenuje biotehnologija. Posamezne spremembe se dogajajo počasi, zato je bistvenega pomena poznati ustrezne načine razmnoževanja in nadzora rasti rastlinskih tkiv. Najosnovnejši postopek se imenuje mikropropagacija, pri katerem v nasprotju s klasičnim razmnoževanjem, lahko hitro razmnožimo skoraj vse vrste rastlin. Razmnoževanje poteka v zaprtih oz. *in vitro* razmerah. Celoten proces zahteva ustrezne laboratorije (oprema za delo s postopki, kjer se zahteva sterilnost, vegetacijske komore za gojenje rastlin, gojišča z rastlinskimi hormoni...). Postopek razmnoževanja z mikropropagacijo delimo na več faz. V prvi fazi vcepimo izseček izhodiščne rastline. Sledi razmnoževanje izsečkov v obliki poganjkov, ki jih v tretji fazi ločimo (po enem mesecu so poganjki dovolj veliki, da jih lahko razdelimo na več delov - deset in več) in ukoreninimo. Na ta način je mogoče v zelo kratkem času razmnožiti večje število novih poganjkov. Sledi faza prilagajanja poganjkov na nesterilne rastne razmere. Ker se opisani postopek v večini primerov še vedno izvaja ročno, ga ekonomsko upravičijo samo razmnoževanja sort, katerih števila sadik gredo v milijone. V to skupino spadajo predvsem okrasne rastline (Osnove..., 2004).

3 MATERIAL IN METODA DELA

3.1 RASTLINSKI MATERIAL

Za izvedbo poskusa smo uporabili dve vrsti begonij in sicer vrsti *Begonia x erythrophylla* Neum. in *Begonia rex - cultorum* L., ki smo jih dobili v Botaničnem vrtu v Ljubljani.

3.2 OPIS POSKUSNIH RASTLIN

3.2.1 *B. x erythrophylla* Neum.

Rastlina (Slika 1-a) ima v zemlji rizome iz katerih se razvijejo stebila z listi. Listi so okrogli z ravnim listnim robom. Zgornja stran lista je temno zelene barve, spodnja pa močne rdeče barve. Je košate rasti in visoka približno 30 cm.

3.2.2 *B. rex - cultorum* L.

Rastlina (Slika 1-b) je košate rasti z nesimetričnimi, ščetinastimi listi sive barve z vzorci z zgornje strani. Spodnja stran lista je rdeča z močno poudarjenimi žilami.



Slika 1: Poskusni vrsti; a) *B. x erythrophylla* Neum. b) *B. rex - cultorum* L.

3.3 METODA DELA

3.3.1 Zasnova poskusa

Poskus uspešnosti razmnoževanja z listnimi potaknjenci dveh vrst begonij (*Begonia* sp.) smo zasnovali v treh terminih med 7.4.2008 in 10.10.2008 (Preglednica 1) v rastlinjaku Biotehniške fakultete. V poskusu smo skupaj potaknili 675 potaknjencev vrste *B. x erythrophylla* Neum. in *B. rex - cultorum* L. Potaknjence smo rezali iz listov matičnih rastlin, ki smo jih dobili v Botaničnem vrtu v Ljubljani ter jih še isti dan potaknili v rastlinjaku. Z zbiranjem podatkov tekom njihove rasti in razvoja v fazi, od potikanja do presajanja, smo ugotovili uspešnost razmnoževanja begonij z listnimi potaknjenci.

Preglednica 1: Termini trajanja poskusa

TERMIN	TRAJANJE
prvi	april/maj
drugi	junij/julij
tretji	avgust/september

Za poskus smo uporabili: rastlinski material (večje število listov begonij *B. x erythrophylla* Neum. in *B. rex - cultorum* L.), plastične zaboje s substratom (Slika 2), merilni trak, oster nož in čisto podlago.



Slika 2: Zaboj z listnimi potaknjenci

3.3.2 Matične rastline

V poskus smo vključili dve različni begoniji *B. x erythrophylla* Neum. in *B. rex - cultorum* L.

3.3.3 Priprava substrata za koreninjenje

V prvem terminu poskusa smo uporabili Torfsubstrat (Klasmann). V drugem in tretjem terminu pa smo uporabili mešanico šote in kremenčevega peska v razmerju (1:1) v katerega je bilo že dodano 2 g/l gnojila Osmocote 3-4 M (15+11+13+3), in apno, ki je uravnalo substrat na pH 4.

3.3.4 Priprava substrata za presajanje

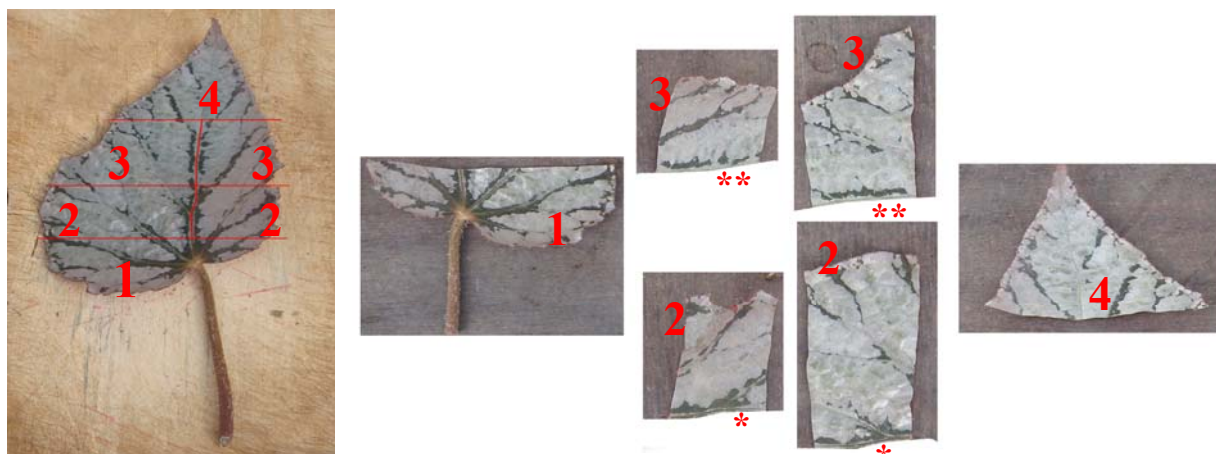
Ukoreninjene potaknjence smo presadili v lončke s premerom 10 cm, ki smo jih napolnili s substratom Terra Magma-zemlja za lončnice (Preglednica 2).

Preglednica 2: Sestava substrata za presajanje

SESTAVA SUBSTRATA	DELEŽ
Črna šota	40 %
Bela šota	26 %
Lesna vlakna	16 %
Kompostirano lubje	15 %
Kompost iz rastlinskih ostankov	<1 %
Glineni minerali	<1 %
Lavin granulat	<1 %
pH (CaCl ₂)	5,5 – 6,5

3.3.5 Priprava rastlin za potik

Za poskus smo izbrali zdrave, približno enako stare in po velikosti približno enake liste izbranih dveh begonij. Vsak list za potikanje smo razrezali na štiri dele in sicer na vrh, dva sredinska dela in spodnji del s pecljem (Slika 3). Narezane potaknjence smo nato potaknili v vnaprej pripravljene parcelice v plastičnih zabojih.



Slika 3: Skica načina razreza listne ploskve pred potikom: 1) spodnji del s pecljem, 2) spodnji srednji del, 3) zgornji srednji del, 4) vrhnji del

3.3.6 Rastne razmere

3.3.6.1 Oroševalni sistem (meglenje)

V prvem terminu potika smo potaknjence hranili v rastlinjaku brez avtomatskega oroševanja, zalivanje pa je potekalo ročno.

V drugem in tretjem terminu smo potaknjence z zaboječki postavili v rastlinjak z meglenjem (FOG sistem). Uporabili smo sistem visokotlačnega sistema meglenja, proizvajalca *Dolejsi* (Avstrija). Ritem meglenja je bil intervalno uravnan, intervali pa so se urejali glede na zunanje temperature. V vročih poletnih dneh so bili intervali pogostejši (60 sekund rosenja, 30 sekund premora), v hladnejših in oblačnih dneh so si sledili redkeje (31 minut rosenja, 3 - 4 minut premora). Ponoči nismo oroševali.

3.3.6.2 Temperatura

Temperatura v rastlinjaku ni bila kontrolirana in je bila odvisna od zunanjih temperatur. Glede na poročilo statističnega urada Republike Slovenije (Statistični urad Republike Slovenije, 2008), so bile v času poskusa zabeležene povprečne temperature prikazane v preglednici 3:

Preglednica 3: Zabeležene povprečne temperature v letu 2008

Mesec	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEPT
Temp. (°C)	10,7	16,8	20,3	21,4	20,7	15,1
Povpr.	13,8 °C		20,9 °C		17,9 °C	

3.3.6.3 Relativna zračna vlaga

V rastlinjaku z meglenjem je bila relativna zračna vlaga konstantna in sicer 90 – 100 %.

3.4 VREDNOTENJE REZULTATOV

Delež ukoreninjenih potaknjencev

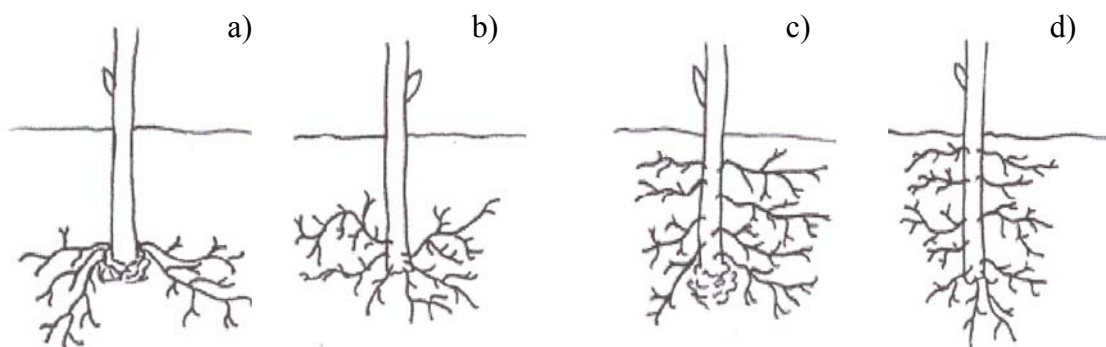
Po dvomesečnem obdobju rasti in razvoja potaknjencev smo ocenili delež ukoreninjenih potaknjencev. To smo ugotovili tako, da smo vsak potaknjenev v vsaki parcelici izkopal iz substrata, ter ocenili ali je bil potaknjenev v poskusnem terminu in pri danih rastnih razmerah zmožen razviti korenine. Na ukoreninjenih potaknjencih smo nato opravili še druge meritve in jih presadili v lončke. Delež ukoreninjenih potaknjencev smo ugotovili tako, da smo delež ukoreninjenih potaknjencev delili z vsemi potaknjenci.

Delež propadlih potaknjencev

Po dvomesečnem opazovanju rasti in razvoja smo ocenili tudi delež propadlih potaknjencev. V deležu propadlih potaknjencev smo upoštevali potaknjence, ki so dejansko propadli in tiste, ki niso tvorili korenin. Postopek ugotavljanja deleža propadlih potaknjencev je bil enak kot pri ugotavljanju ukoreninjenih potaknjencev. Iz vsake parcelice smo vzeli potaknjenev, ga pregledali in ocenili. Neukoreninjene in propadle potaknjence smo zavrgli. Delež propadlih potaknjencev smo ugotovili tako, da smo delež propadlih potaknjencev delili z vsemi potaknjenci.

Način koreninjenja

Pri načinu koreninjenja smo na podlagi sheme ugotavljali na kakšen način se je potaknjenev ukoreninil. Prvi dve sliki na shemi (Slika 4 – a, b) prikazujeta bazalno koreninjenje ali razvoj korenin pri osnovi potaknjenca, drugi dve sliki (Slika 3 – c, d) pa prikazujeta akrobazalno koreninjenje ali koreninjenje, ki se ne razvije samo pri osnovi potaknjenca ampak tudi višje. Bazalno in akrobazalno koreninjenje potaknjenca lahko poteka z ali brez tvorbe kalusa.



Slika 4: Načini koreninjenja: bazalno koreninjenje a) s kalusom, b) brez kalusa; akrobazalno koreninjenje c) s kalusom, d) brez kalusa (Osterc, 2008)

Število korenin

Zaradi močnega (gostega) koreninskega sistema bi bilo štetje posamezne razvite korenine pri potaknjencih nesmiselno. Zato smo za opis števila korenin uporabili ocenjevalni sistem. Sestavljen je iz štirih ocen in pripadajočimi kriteriji ocenjevanja (Preglednica 4). Z ocena nič so bili ocenjeni potaknjenci, ki korenin niso razvili. Oceno ena, za slabo razvite korenine, oceno dve, za srednje razvite korenine, ocena tri pa za močno razrasle korenine (Slika 5).

Preglednica 4: Kriteriji ocenjevanja števila korenin

OCENA	OPIS
0	korenin ni bilo
1	slabo razrasle
2	srednje razrasle
3	močno razrasle



Slika 5: Slikovni primeri uporabljenega kriterija; a) korenin ni bilo (0), b) slabe korenine (1), c) srednje razrasle korenine (2), d) močno razrasle korenine (3)

Dolžina korenin

Dolžino korenin ni bilo težko določiti, saj smo jo določili z merjenjem dolžine glavne korenine. Pri merjenju smo si pomagali z merilnim trakom.

Število novih poganjkov

Število novih poganjkov smo določili tako, da smo prešteli vse nove poganjke večje od 1 cm.

Dolžina novih poganjkov

Dolžino novih poganjkov smo izmerili z merilnim trakom.

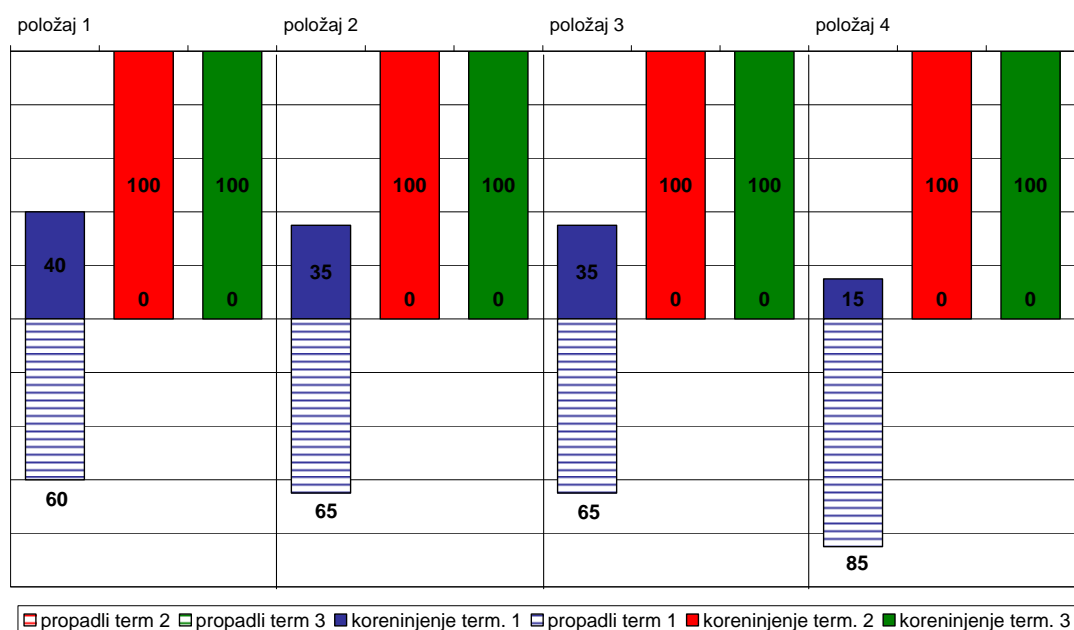
3.5 VREDNOTENJE PODATKOV

Rezultate poskusa smo statistično obdelali z računalniškim programom Excel ter jih prikazali v obliki preglednic in slik

4 REZULTATI

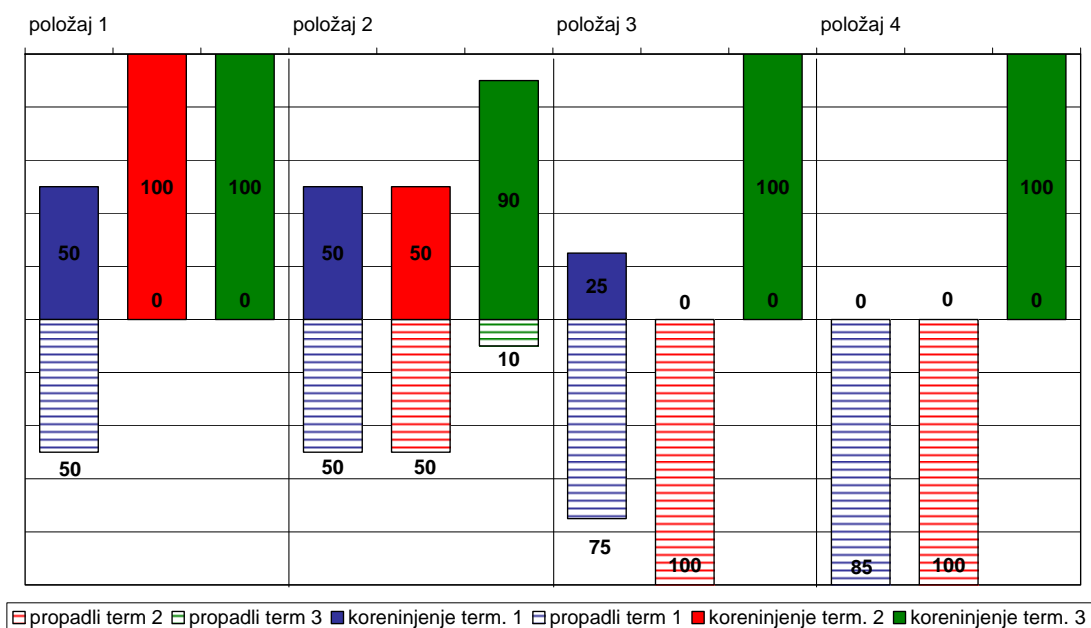
4.1 DELEŽ UKORENINJENIH POTAKNJENCEV

Na sliki 6 so prikazane vrednosti koreninjenja in števila propadlih listnih potaknjencev vrste *B. rex - cultorum* L. Najslabše so se potaknjenci pri tej vrsti ukoreninili v prvem terminu, z deleži pod 40 %. V ostalih dveh terminih so se vsi potaknjenci ukoreninili 100 %. Največ potaknjencev je propadlo v prvem terminu in sicer potaknjencev iz zgornjih srednjih delov listov (90 %).



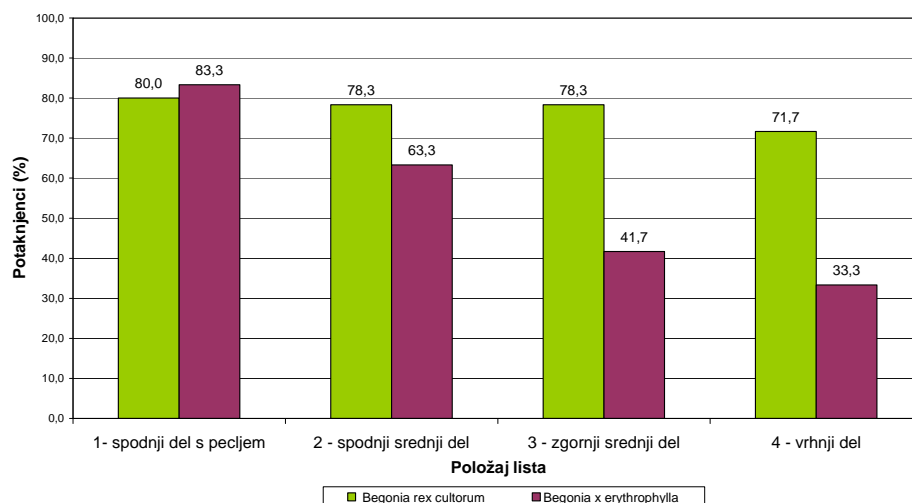
Slika 6: Ukoreninjeni in propadli listni potaknjenci vrste *B. rex - cultorum* L.

Na sliki 7 so prikazane vrednosti koreninjenja in števila propadlih listnih potaknjencev vrste *B. x erythrophylla* Neum. Tudi za njo velja, da se je najslabše ukoreninila v prvem terminu, z deleži pod 50 %. V drugem terminu so se vedno ukoreninili potaknjenci spodnjega dela lista s pecljem. V tretjem terminu so uspešno koreninili vsi potaknjenci. Največji deleži propadlih so na mestih potaknjencev iz zgornjih delov listov (med 75 in 100 % propadlih).



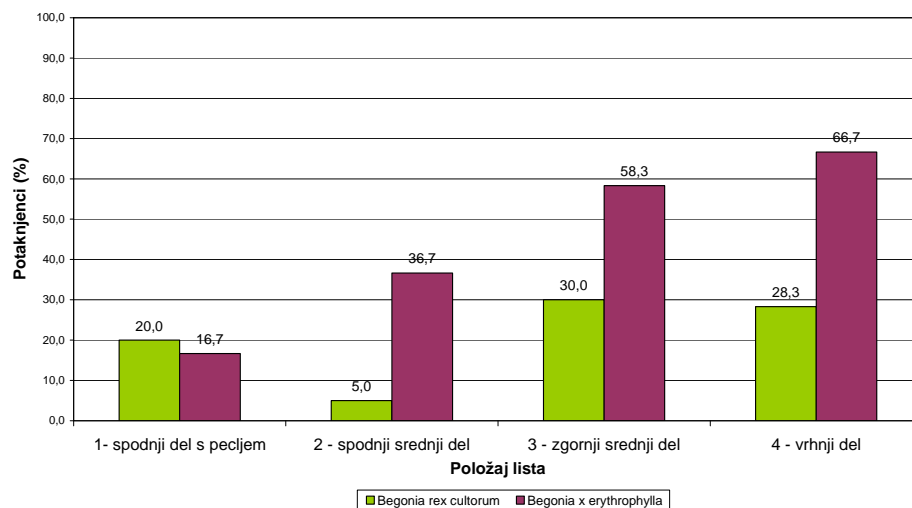
Slika 7: Ukoreninjeni in propadli listni potaknjenci vrste *B. x erythrophylla* Neum.

Na sliki 8 so prikazane povprečne vrednosti koreninjenja v treh terminih za obe poskusni vrsti. Vrsta *B. rex - cultorum* L. je dobro koreninila na vseh položajih listnih potaknjencev. Pri vrsti *B. x erythrophylla* Neum. je opaziti trend postopnega zmanjševanja uspešnosti koreninjenja z razdaljo dela listnega potaknjenca od stebela. Potaknjenci spodnjih delov listov s stebli so koreninili v 83 %, medtem ko so potaknjenci vrhnjih delov listov, koreninili le še v 33 %.



Slika 8: Povprečno ukoreninjenje pri obeh begonijah

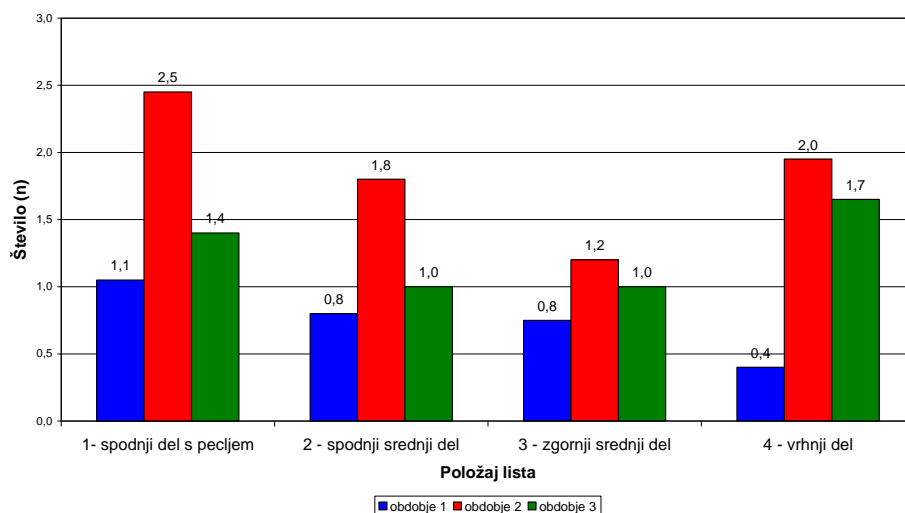
Na sliki 9 so prikazani deleži propadlih potaknjencev obeh begonij. Vrsta *B. rex - cultorum* L. se je izkazala za manj občutljivo, saj je v povprečju propadlo manj kot 25 % potaknjencev. Največ propadlih rastlin vrste *B. x erythrophylla* Neum. je iz zgornjih delov listov (povprečno 80 %).



Slika 9: Povprečje propadlih potaknjencev pri obeh begonijah

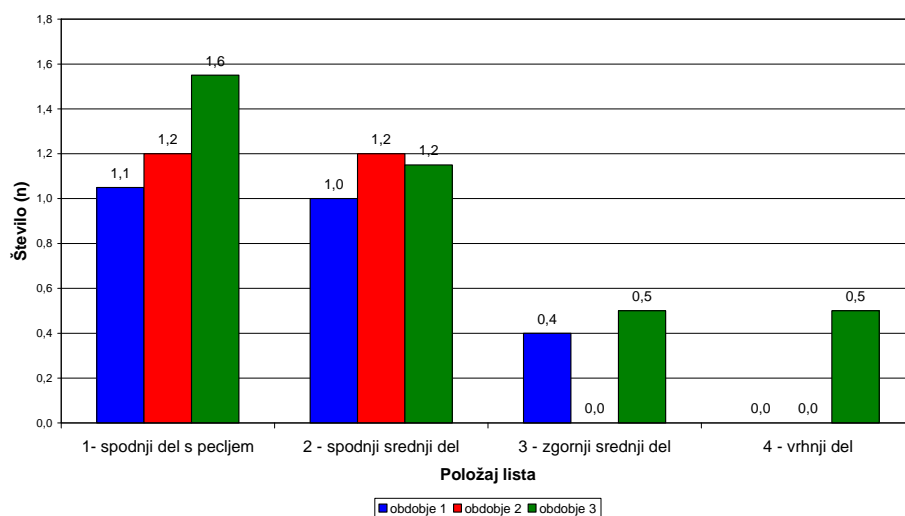
4.1.1 Število korenin

Na sliki 10 so prikazane vrednosti ocenjenega števila novih korenin listnih potaknjencev vrste *B. rex - cultorum* L. Najbolj so se razrasle korenine v drugem terminu, na listnih potaknjencih spodnjih delov listov s peclji (ocena 2,5). Najmanjše število korenin je zraslo v prvem terminu, v povprečju z oceno pod 1.



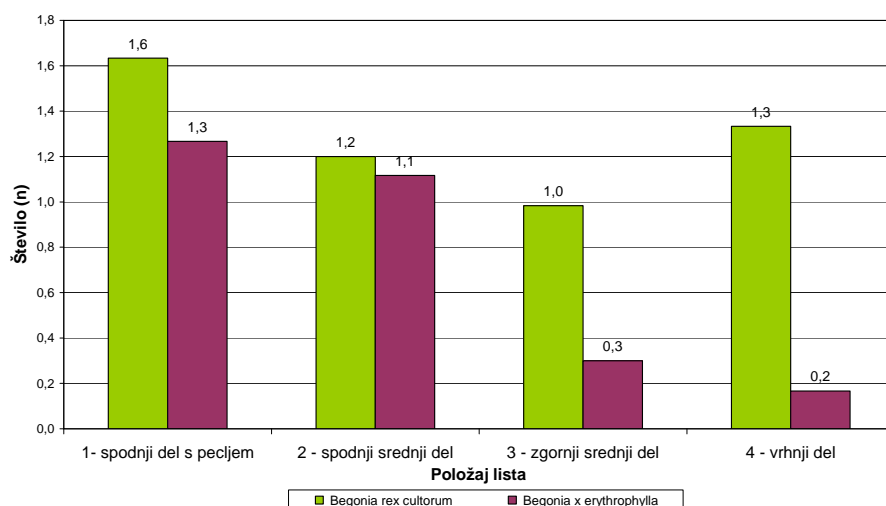
Slika 10: Število korenin pri vrsti *B. rex - cultorum* L.

Na sliki 11 so prikazane vrednosti ocenjenega števila novih korenin listnih potaknjencev vrste *B. x erythrophylla* Neum. V primerjavi z vrsto *B. rex - cultorum* L., so potaknjenci razvili manjše število korenin. Najbolje so koreninili potaknjenci spodnjih delov listov s peclji, v povprečju z oceno nad 1,2. Potaknjenci ostalih listnih delov so koreninili slabše, v povprečju z oceno pod 1,2.



Slika 11: Število korenin pri vrsti *B. x erythrophylla* Neum.

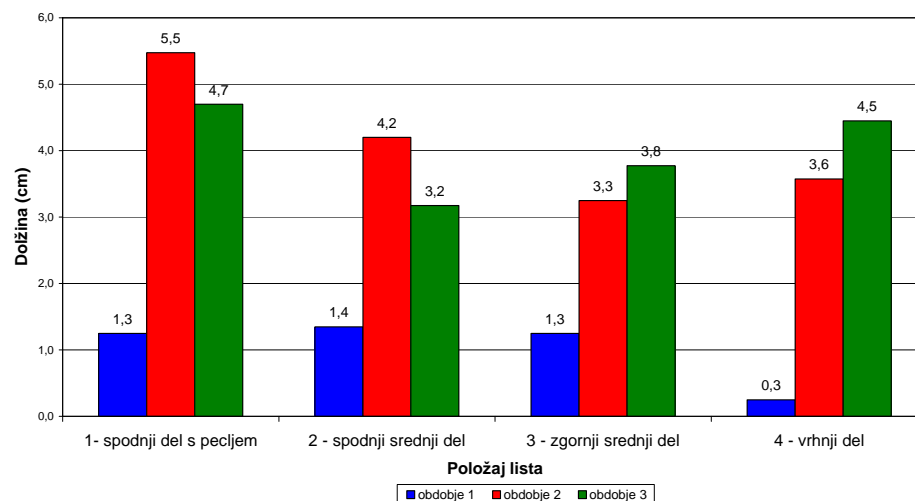
Na sliki 12 so prikazane povprečne vrednosti ocen koreninjenja obeh vrst begonij. Največ korenin je na vseh listnih položajih potaknjencev razvila vrsta *B. rex - cultorum* L., v povprečju z oceno nad 1,0. Potaknjenci vrste *B. x erythrophylla* Neum. so sledili doslej opaženemu negativnemu trendu, saj se je tudi ocenjeno število novih korenin zmanjševalo (povprečna ocena 1,3 za potaknjence spodnjih delov listov s peclji) v smeri potaknjencev iz zgornjih delov listov (povprečna ocena 0,2 za potaknjence zgornjih delov listov).



Slika 12: Povprečno število novih korenin pri obeh begonijah

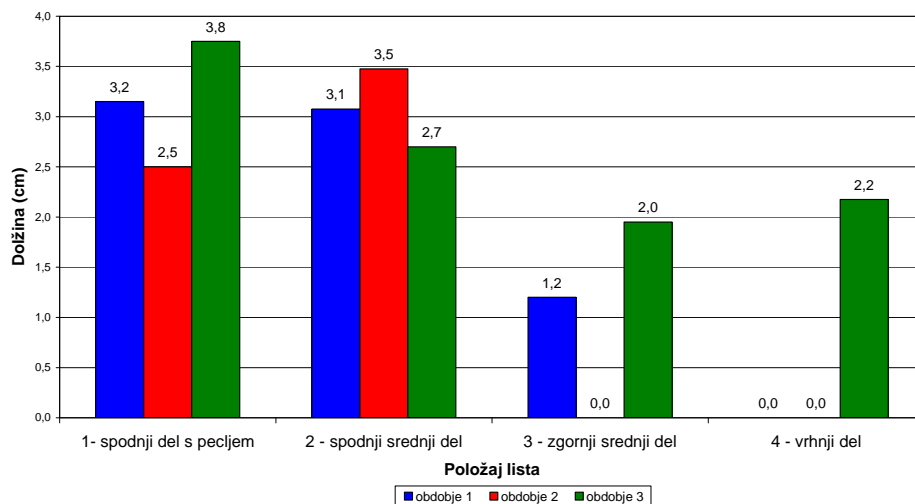
4.1.2 Dolžine glavnih korenin

Na sliki 13 so prikazane povprečne dolžine glavnih korenin potaknjencev iz posameznih listnih položajev vrste *B. rex - cultorum* L. Najkrajše glavne korenine smo izmerili pri potaknjencih iz prvega termina, povprečno z dolžino 1,3 cm. V ostalih dveh terminih so bile glavne korenine v povprečju daljše od 3,2 cm. Najdaljše korenine so bile izmerjene v drugem terminu na potaknjencih iz spodnjih delov listov s peclji (povprečno z dolžino 5,5 cm).



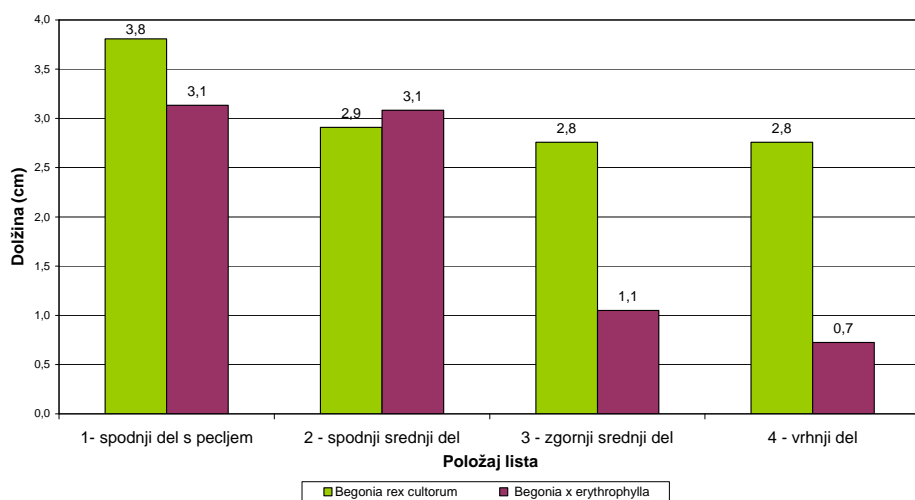
Slika 13: Dolžina korenin pri vrsti *B. rex - cultorum* L.

Na sliki 14 so prikazane povprečne vrednosti dolžin glavnih korenin vrste *B. x erythrophylla* Neum. Najdaljše glavne korenine so se razvile iz potaknjencev spodnjih in srednjih delov listov, v vseh treh terminih (povprečno z dolžino glavne korenine nad 3 cm). Potaknjenci zgornjih delov listov so v splošnem razvili slabe, kratke glavne korenine (do 2 cm).



Slika 14: Dolžina korenin pri vrsti *B. x erythrophylla* Neum.

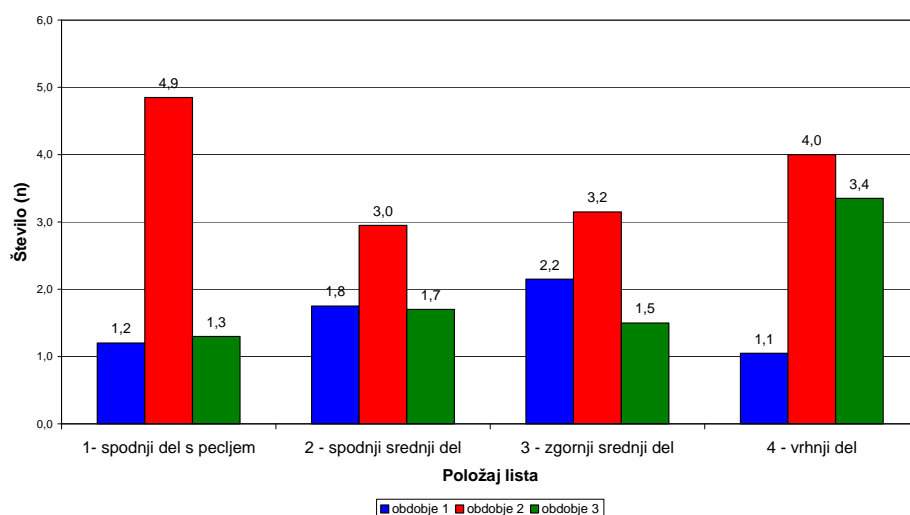
Na sliki 15 je prikazana primerjava med povprečnimi dolžinami glavnih korenin potaknjencev obeh vrst begonij. Na potaknjencih vrste *B. rex - cultorum* L. so bile v povprečju izmerjene daljše glavne korenine. V splošnem pri slednji vrsti položaj dela listnega potaknjenca ni vplival na dolžino glavne korenine. Ravno obratno, dolžine glavnih korenin potaknjencev vrste *B. x erythrophylla* Neum., padajo z oddaljenostjo od stebela (povprečna dolžina 3,1 cm) proti delom z vrha lista (povprečna dolžina 0,7 cm).



Slika 15: Povprečna dolžina korenin pri obeh begonij

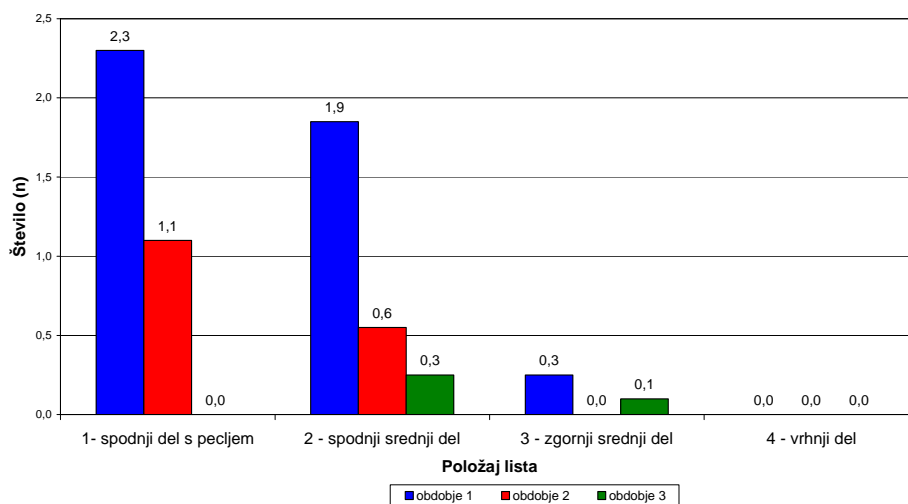
4.1.3 Število novih poganjkov

Na sliki 16 so prikazana števila novih poganjkov na potaknjencih vrste *B. rex - cultorum* L. Največje število poganjkov na potaknjencih se je razvilo v drugem terminu (povprečno s 3 novimi poganjki). V prvem in tretjem terminu je bilo novih poganjkov opazno manj (povprečno 1,5 novih poganjkov).



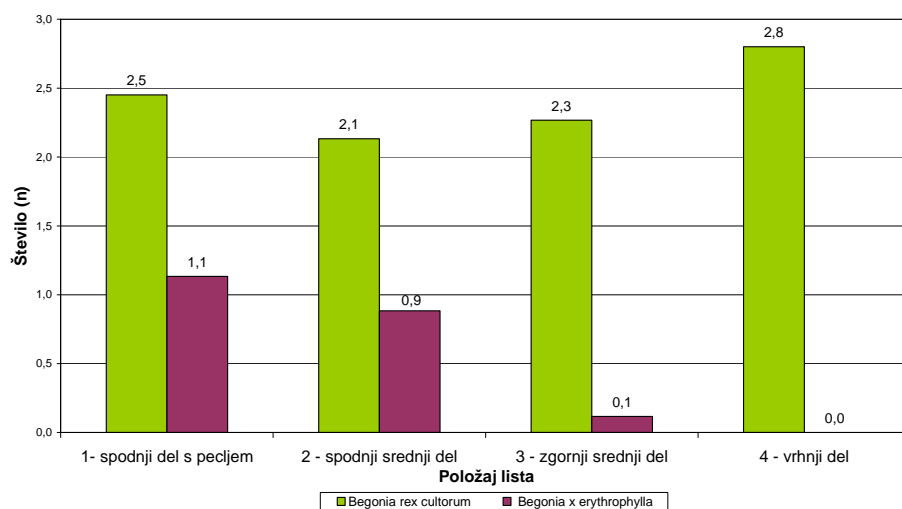
Slika 16: Število novih poganjkov pri vrsti *B. rex - cultorum* L.

Na sliki 17 so prikazana števila novih poganjkov potaknjencev vrste *B. x erythrophylla* Neum. V splošnem na potaknjencih večjega števila novih poganjkov ni bilo opaziti (povprečno pod 1 nov poganjek).



Slika 17: Število novih poganjkov pri vrsti *B. x erythrophylla* Neum.

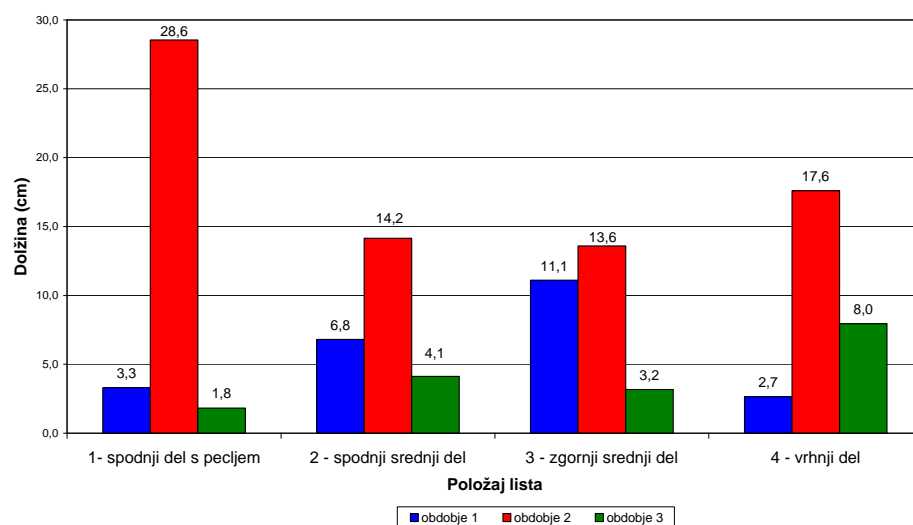
Na sliki 18 je prikazana primerjava števil novih poganjkov na potaknjencih obeh begonij. Največ novih poganjkov je bilo mogoče prešteti na potaknjencih vrste *B. rex - cultorum* L. (povprečno nad 2 nova poganjka).



Slika 18: Povprečno število novih poganjkov pri obeh begonijah

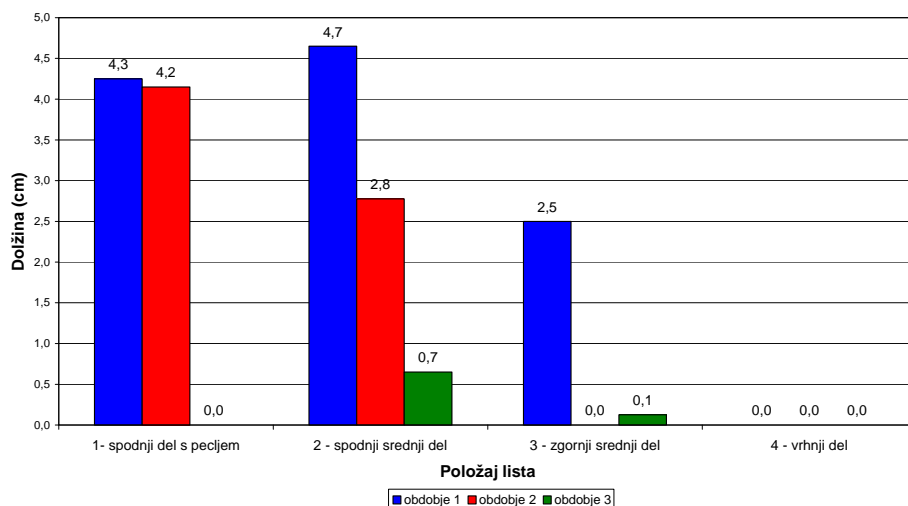
4.1.4 Dolžina novih poganjkov

Na sliki 19 so prikazane dolžine novih poganjkov potaknjencev vrste *B. rex - cultorum* L. Najdaljši poganjki so se razvili v drugem terminu na potaknjencih iz spodnjih delov listov s peclji (povprečno z dolžino 28,6 cm). V istem terminu so poganjki ostalih delov listov zrasli v povprečju do 15 cm. V ostalih dveh terminih so poganjki v povprečju zrasli le v dolžini 4 cm.



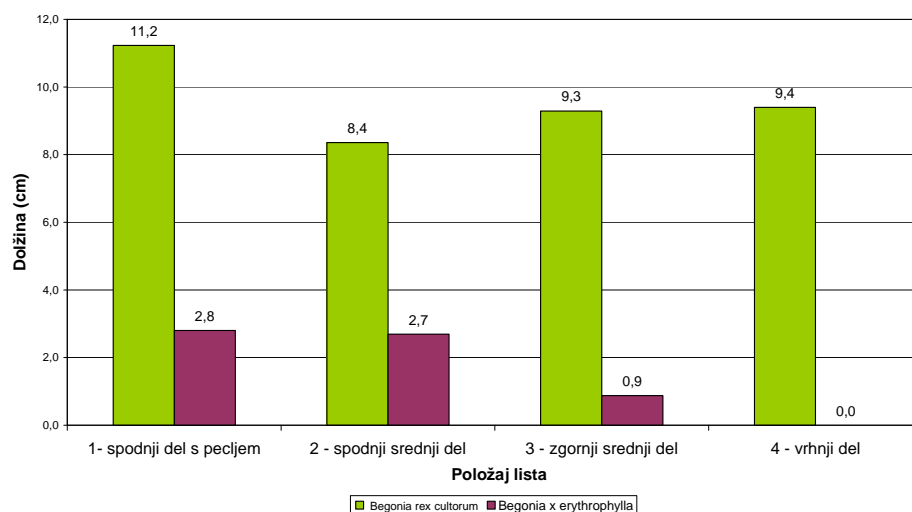
Slika 19: Dolžina novih poganjkov pri vrsti *B. rex - cultorum* L.

Na sliki 20 so prikazane dolžine novih poganjkov potaknjencev vrste *B. x erythrophylla* Neum. Najdaljše poganjke so razvili potaknjenci iz spodnjih delov listov (povprečno 4 cm) v prvem in drugem terminu. Na potaknjencih zgornjih delov listov ni bilo opaziti novih poganjkov.



Slika 20: Dolžina novih poganjkov pri vrsti *B. x erythrophylla* Neum.

Na sliki 21 je prikazana primerjava dolžin novih poganjkov potaknjencev obeh begonij. Najdaljši poganjki so se razvili na potaknjencih vrste *B. rex - cultorum* L. Očitno je, da ponovno del položaja potaknjenca ni imel vpliva na dolžino novih poganjkov omenjene begonije. Potaknjenci vrste *B. x erythrophylla* Neum. niso razvili dolgih novih poganjkov (povprečna dolžina 2 cm).



Slika 21: Povprečna dolžina novih poganjkov pri obeh begonijah

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Na splošno begonij ni težko razmnoževati in se jih poleg listnih potaknjencev da razmnožiti tudi na druge načine (s semeni, gomolji, rezanjem rizomom, deljenjem rastline na manjše rastline). Vseeno pa se najpogosteje lotimo razmnoževanja z listnimi potaknjenci, posebej takrat, ko gre za sorte, saj z njimi najhitreje pridemo do zelenih rezultatov in večjega števila novih rastlin.

Uspešnost razmnoževanja je poleg zdravstvenega stanja rastlinskega materiala odvisno tudi od drugih dejavnikov, kot so: temperatura, količina svetlobe, relativna vlažnost, sestava substrata...

V diplomskem delu smo preučevali uspešnost ukoreninjenja listnih potaknjencev begonij vrste *B. x erythrophylla* Neum. in *B. rex - cultorum* L. Pri tem smo želeli ugotoviti, katera izmed vrst bo hitreje »dala rezultate« ob danih rastnih razmerah.

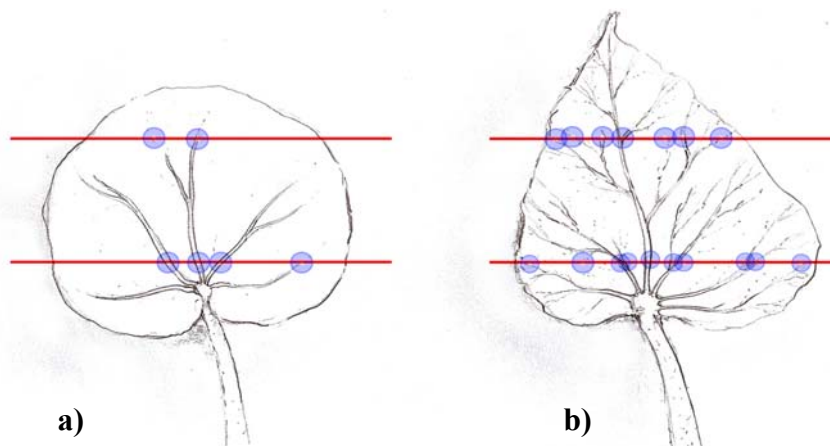
Rast in razvoj potaknjencev je bila v treh terminih (april/maj, junij/julij, avgust/september) opazovana preko šestih karakterističnih parametrov: ukoreninjenje, število korenin, dolžina korenin, število novih poganjkov, dolžina novih poganjkov, propadli.

V prvem terminu so bili listni potaknjenci deležni manj kvalitetne mešanice substrata (slaba zračnost, slaba prepustnost vode, brez dodanih gnojil), ročnega zalivanja, nižjih temperatur (povprečno 14 °C) in različne stopnje zračne vlage. Rastne razmere v drugem in tretjem terminu so bile bolj nadzorovane. Uporabljena je bila boljše mešanica substrata (mešanica šote in kremenčevega peska v razmerju 1:1 in dodanim 2 g/l gnojila Osmocote 3 do 4 M (15+11+13+3) ter apnom za uravnavanje substrata na pH 4) in zalivanje s sistemom meglenja, ki je zagotavljalo konstantno zračno vlago (90 - 100 % zračne vlažnosti). Toplotne razmere v rastlinjaku so bile odvisne od zunanjih temperatur. Najbolj toplo je bilo v drugem terminu (povprečno 21 °C) in malo manj v tretjem (povprečno 18 °C).

Ob ustreznih rastnih razmerah je razmnoževanje z listnimi potaknjenci pri obeh begonijah uspešno. Zaradi neugodne kombinacije rastnih razmer prvega termina, je delež ukoreninjenih potaknjencev zelo majhen (31 %). Preživeli potaknjenci so pri obeh vrstah tvorili slabe korenine in manjše število novih poganjkov. Drugi termin je najbolj vplival na rast potaknjencev vrste *B. rex - cultorum* L., ki je v povprečju najdaljše korenine (5,5 cm) in največ novih poganjkov (4,9 poganjkov) razvila iz spodnjega dela lista s pecljem (Slika 1). Na uspešnejši razvoj potaknjencev vrste *B. x erythrophylla* Neum. so najbolj vplivali rastne razmere tretjega termina. V povprečju so se najdaljše korenine (3,8 cm) in največje število novih poganjkov (1,1 poganjkov) ponovno razvili iz spodnjega dela lista s pecljem.

Ugotavljamo, da je uspešnost ukoreninjenja listnih potaknjencev opazovanih begonij v veliki meri odvisna od ožiljenosti listne ploskve (vrsta) in smeri reza lista (ožiljenost). Rast in razvoj korenin ter število novih poganjkov pa je odvisno od rastnih razmerah (pogoji okolja).

V splošnem so se pri obeh begonijah, v vseh treh terminih, najslabše razvijali potaknjenci iz zgornjih listnih delov. Na sliki 22 so z modrimi točkami označena mesta rezi, iz katerih bi se z veliko verjetnostjo razvile nove korenine in poganjki.



Slika 22: Skica listnih delov z ožiljenjem in označenimi mesti z večjo možnostjo razvoja novih korenin in poganjkov; a) vrsta *B. x erythrophylla* Neum., b) vrsta *B. rex - cultorum* L.

Vrsta *B. rex - cultorum* L. ima izrazito ožiljene listne ploskve, zato je po naših ugotovitvah zelo primerna za hitro razmnoževanje s potaknjenci iz različnih listnih delov. Tudi Golob (1989) opisuje aktivnejšo rast listnih potaknjencev, rezanih na stičiščih žil, posebno ob glavni žili oz. prehodu listne ploskve v pecelj. Nadalje, namenska poškodba žile (spodnja stran listne ploskve) dodatno poveča možnost nastanka novih korenin in mladih poganjkov.

Vrsta *B. x erythrophylla* Neum. v nasprotju s prejšnjo begonijo nima močno ožiljene listne ploskve. Zato ugotavljamo, da je ob primeru razmnoževanja z listnimi potaknjenci, najprimernejši spodnji del listne ploskve s prehodom v pecelj. To potrjuje tudi naše štetje novih poganjkov na preživelih listnih potaknjencih omenjene vrste begonije (Slika 17).

Ugotavljamo, da so rastne razmere prvega termina za razmnoževanje z listnimi potaknjenci poskusnih begonij manj primerni. Temu je botrovala nižja povprečna temperatura, neenakomerno (prekomerno) zalivanje, neprimerna sestava substrata in slabše svetlobne razmere.

Rastne razmere drugega in tretjega termina so se izkazale za ugodnejše, kar potrjujejo rezultati ukoreninjenja in razvoja novih poganjkov.

Ugotavljamo, da je za uspešno razmnoževanje begonij z listnimi potaknjenci, poleg že naštetih rastnih razmer, pomembno tudi enakomerno zalivanje (oroševanje), ustreznna mešanica substrata (dobra drenaža) in temperaturne razmere (temperature nad 20 °C).

5.2 SKLEPI

Z dobljenimi rezultati smo dobili pogled na to, katera izmed izbranih vrst begonij bi bila boljše za razmnoževanje z listnimi potaknjenci.

Po opravljenem poskusu lahko ugotovimo, da je razmnoževanje rastlin z listnimi potaknjenci primerna metoda za uspešno razmnoževanje begonij vrste *B. rex - cultorum* L.

Glede na rezultate poskusa lahko sklepamo, da na boljšo uspešnost ukoreninjenja listnih potaknjencev vplivajo naslednji parametri:

- gostota ožiljenosti listne ploskve, namenjene razmnoževanju s potaknjenci,
- enakomerno zalivanje; priporočamo uporabo sistema kontroliranega oroševanja (90 – 100 % zračna vlažnost),
- kvalitetna mešanica substrata z dobro drenažo,
- temperatura zraka; priporočamo temperaturo nad 20 °C.

Metoda razmnoževanja begonij vrste *B. rex - cultorum* L. z listnimi potaknjenci je pokazala dobre rezultate. V primeru količinske proizvodnje za tržne namene, bi bilo potrebno nadaljevati s poskusi, kjer bi s podrobnejšimi analizami določili optimalno kombinacijo rastnih razmer.

6 POVZETEK

Begonije uvrščamo med najbolj razširjene sobne rastline. Rod obsega več kot 1000 vrst in več kot 10.000 sort. Pozornost pritegnejo raznovrstni in pisani listi ter živobarvno cvetje.

Najpogostejši način razmnoževanja begonij je z metodo listnih potaknjencev. Zaradi hitre pridobitve večjega števila novih rastlin, smo to metodo izbrali tudi za naš poskus.

V terminih april/maj, junij/julij, avgust/september smo v rastlinjaku Biotehniške fakultete v Ljubljani izvedli preizkus razmnoževanja dveh izbranih vrst begonij iz različnih listnih delov. Listne ploskve smo razrezali na štiri dele: spodnji del lista s pecljem, dva sredinska dela in vrh lista. Ti so bili s spodnjimi stranmi potaknjeni v substrat. Iz obeh begonij je bilo skupaj potaknjenih 675 potaknjencev, na katerih smo spremljali rast in razvoj korenin ter novih poganjkov. Rezultati so prikazani v grafih.

Boljšo reprezentativnost vzorca si zagotovimo z večjim deležem uspešno ukoreninjenih potaknjencev. V prvem terminu je bilo ukoreninjenje pri obeh vrstah begonij zelo slabo (v povprečju 31%). Vrsta *B. rex - cultorum* L. se je izkazala za manj zahtevno vrsto, saj se je v obeh ostalih terminih ukoreninila 100 %. Nasprotno, vrsta *B. x erythrophylla* Neum. z najboljšim deležem ukoreninjenja samo v tretjem terminu. V splošnem so se najboljše koreninili potaknjenci iz spodnjega dela lista s pecljem.

Na številčnost in dolžino korenin ter število potaknjencev vrste *B. rex - cultorum* L. je ugodno vplivala kombinacija rastnih razmer (npr. višja povprečna temperatura) drugega termina. V povprečju so parametri za 40 % boljši od tistih iz tretjega termina. Rahlo spremenjene temperaturne razmere tretjega termina (za 3 °C nižja povprečna temperatura glede na drugi termin) so bili bolj primerni za rast korenin vrste *B. x erythrophylla* Neum.

Iz dobljenih podatkov smo ugotovili, da se je največje število poganjkov in hkrati tudi najdaljših razvilo v drugem terminu pri vrsti *B. rex - cultorum* L. (z največjim številom 4,9 in največjo dolžino 28,6 cm). Tudi vrsta *B. x erythrophylla* Neum. je največje število novih in najdaljših poganjkov razvila v prvem terminu. Z največjim številom 2,3 in največjo dolžino 4,7 cm.

Na podlagi rezultatov ugotavljamo, da je vrsta *B. rex - cultorum* L. bolj primerna za razmnoževanje z listnimi potaknjenci. Prednost vrste je v dobri ožiljenosti listnih ploskev, kar pri potikanju z deli listov, na mestu reza žil, spodbudi aktivnejšo rast korenin in poganjkov.

7 VIRI

- Ameriško združenje za begonije (ABS), 2008.
<http://www.begonias.org/> (4.10.2009)
- Bohanec B. 2004. Osnove rastlinske biotehnologije.
http://www.bf.uni-lj.si/fileadmin/groups/2718/Gensko_spremenjena_hrana/1.pdf
(14.8.2009)
- Breznik N. 2006. Vse o razmnoževanju sobnih rastlin. Gaia, 12, 12: 9-11.
- Courtier J. 2004. Sobne rastline. Ljubljana, Prešernova družba: 192 str.
- Golob I. 1989. Razmnožujmo okrasne rastline. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 197 str.
- Heitz H. 2007. Sobne rastline, Tako najlepše zelenijo in cvetijo. Kranj, Gorenjski tisk d.d.: 236 str.
- Krüger U. 1997. Zelenje v stanovanju, Zamisli za razporeditev sobnih rastlin. Ljubljana, DZS d.d.: 143 str.
- Longman D. 1983. Nega sobnih rastlin. Ljubljana, Mladinska knjiga: 196 str.
- Osterc G. 2008. Drevesničarstvo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta v Ljubljani: 210 str.
- Poimenovanje begonij, 2004.
<http://begonia.rochefort.fr/Begon.htm> (14. 8. 2009)
- Schubert M. 2000. Velika knjiga o sobnih rastlinah. Ljubljana, Cankarjeva založba: 320 str.
- Statistični urad Republike Slovenije (STAT), 2008.
http://www.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=0156101S&ti=Povpre%20E8ne+letne+in+mese%20E8ne+temperature+zraka+po+meteorolo%209Akih+postajah%20C+Slovenija&path=../Database/Okolje/01_ozemlje_podnebje/10_01561_podnebni_kazalniki/&lang=2 (4.10.2009)
- Sušnik S. 2006. Begonije. Rože in Vrt, 5, 12: 13-15
- Listnate rastline. Tranc-Frelj (ur.). Moje sobne rastline. Ljubljana, Mladinska knjiga: 65 str.
- Zgonec S. 2006. Begonija elatior. Moj lepi vrt, 9: 9
- Zgonec S. 2006: Gomoljne begonije.
<http://www.slavko-zgonec.net/gomoljne-begonije-t2173.html> (10.10.2009)
- Wickham C. 1986. Sobne rastline, Popoln vodnik za gojenje rastlin v hiši. Ljubljana, ČGP DELO: 249 str.

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju, izr. prof. dr. Gregorju OSTERCU, vodji Botaničnega vrta doc. dr. Jožetu BAVCONU ter prof. dr. Francu BATIČU za prijazno posredovano strokovno pomoč in navodila, ki so mi koristila pri izdelavi diplomske naloge.

Zahvala gre tudi mojim domačim, ki so me tekom študija in pisanja te diplomske naloge podpirali in vzpodbujali.