

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Damjana KASTELIC

**MOŽNOSTI RAZMNOŽEVANJA SOBNE KALE**  
**(*Zantedeschia aetiopica* Spreng.)**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2008

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Damjana KASTELIC

**MOŽNOSTI RAZMNOŽEVANJA SOBNE KALE**  
**(*Zantedeschia aetiopica* Spreng.)**

DIPLOMSKO DELO  
Univerzitetni študij

**THE POSSIBILITIES OF PROPAGATION OF**  
***Zantedeschia aetiopica* Spreng.**

GRADUATION THESIS  
University studies

Ljubljana, 2008

Diplomsko delo je zaključek Univerzitetnega študija agronomije. Opravljeno je bilo na Katedri za sadjarstvo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Gregorja OSTERCA.

Komisija za oceno in zagovor:

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

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

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

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.

Damjana Kastelic

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Dn  
DK UDK 635.914: 613.533 (043.2)  
KG sobna kala/razmnoževanje/setev/rez korenik/čas skladiščenja  
KK AGRIS F02  
AV KASTELIC, Damjana  
SA OSTERC, Gregor (mentor)  
KZ SI-1001 Ljubljana, Jamnikarjeva 101  
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška Fakulteta, Oddelek za agronomijo  
LI 2008  
IN MOŽNOSTI RAZMNOŽEVANJA SOBNE KALE (*Zantedeschia aetiopica* Spreng.)  
TD Diplomsko delo (Univerzitetni študij)  
OP XI, 30, [5] str., 8 pregl., 6 sl., 2 pril., 34 vir.  
IJ sl  
JI sl/en  
AI Poznavanje tehnike razmnoževanja sobne kale (*Zantedeschia aetiopica* Spreng.) je eden najpomembnejših dejavnikov v vrtnarski proizvodnji. Obseg gojenja rastlin se da povečati s pravilno izbiro tehnike gojenja. Naš poskus je trajal od 15. oktobra 2005 do 12. junija 2008. Kljub dolgotrajnemu poskusu nismo prišli do vseh zelenih rezultatov. V raziskavi smo spremljali nekatere od dejavnikov, ki kažejo na rast sobne kale od vznika do končne velikosti. Poskus smo opravili na sorti 'Green Goddess'. Seme smo pridelali sami. Po setvi semen smo spremljali vznik in rast rastlin. Drugo sezono smo spremljali odganjanje korenik in rast rastlin, od katerih smo  $\frac{1}{3}$  korenik posadili celih,  $\frac{1}{3}$  smo jih razrezali na 2 dela,  $\frac{1}{3}$  pa smo jih razrezali na 3 dele. Po izkopu korenik, smo te stehali in jim izmerili dolžino. Korenike smo skladiščili 1 oz. 2 meseca. 14 dni po sajenju korenik smo začeli meriti višino rastlin. Meritve zgoraj navedenih parametrov so nam pokazale zanimive rezultate. Izkazalo se je, da je bila kalitev semen zelo uspešna in enakomerna. Kalilo je 84 % semen. Kasneje med rastno dobo, med rastlinami ni bilo velikih razlik v višini. Po sajenju razrezanih korenik so te enakomerno odganjale in ni bilo zaostajanja v rasti rastlin. Največja razlika v višini rastlin je znašala 0,3 cm. Pri merjenju velikosti in mase korenik ni bilo velikih razlik, kot bi jih pričakovali, saj so korenike, ki so bile razrezane na 3 dele ob izkopu tehtale 0,4 g manj, kot korenike, ki niso bile razrezane in so tehtale 7,5 g. Po obdobju skladiščenja so korenike, ki so bile sajene en mesec kasneje, kmalu dohitele rastline, ki so bile posajene en mesec prej. Meritve pa kažejo, da so imele najbujnejšo rast rastline, pri katerih so bile korenike razrezane na 2 dela in skladiščene 2 meseca. Najmanj bujne so bile rastline, katerih korenike niso bile razrezane in so bile skladiščene 1 mesec. Ker rastline niso v nobenem primeru zacvetele, je težko napovedati ali kateri od dejavnikov bistveno vpliva na hitrejši vstop v generativni razvoj pri rastlinah.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Dn  
DC UDC 635.914: 613.533 (043.2)  
CX *Zantedeschia aetopica* spreng/ multiplication/ seeding/ vegetative propagation/ rhizome/ storage  
CC AGRIS F02  
AU KASTELIC, Damjana  
AA OSTERC, Gregor (supervisor)  
PP SI-1001 Ljubljana, Jamnikarjeva 101  
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy  
PY 2008  
TI THE POSSIBILITIES OF PROPAGATION OF *Zantedeschia aetiopica* Spreng.  
DT Graduation Thesis (University studies)  
NO XI, 30, [5] p., 8 tab., 6 fig., 2 ann., 34 ref.  
LA sl  
AL sl/en  
AB The knowledge about the propagation of *Zantedeschia aetopica* Spreng is one of the most important factors in the horticultural production. Growing plants can be enlarged with the right choice of growing techniques. Our experiment lasted since October 15, 2005 till June 12, 2008. In spite of the long-lasting experiment the results were not as expected. In the experiment with *Zantedeschia aetopica* Spreng. there were several factors which were followed during the period between seed germination and plant full growth. The experiment was done with the cultivar 'Green Goddess'. The seed was our own product. After seeding the germination and the growth of the plants have been observed. In the second season  $\frac{1}{3}$  of rhizomes have been grown whole,  $\frac{1}{3}$  have been cut into two pieces while the last  $\frac{1}{3}$  have been cut into three pieces. The plant growth was evaluated. After the rhizomes have been dug out they were measured by weight and length. Then they were stored for one or two months. After the plantation the height of the plants have been measured. The measurements of the listed parameters lead into some interesting results. 84 % of seed germinated. The germination of the seeds have been constant from the beginning until the later growing period, there were no big differences among the plant's height. After plantation of the cut rhizomes no differences in their growth were observed. The biggest difference in plant height was 0.3 cm. When measuring the size and the mass of rhizomes the differences observed were not big, as expected, because rhizomes cut into 3 parts weighed 0.4 g less, as rhizomes, which were not cut at all and weighed 7.5 g. After the storage period the rhizomes which were planted one month later caught in their growth other rhizomes which were planted earlier. Measurements showed, that plants had the strongest growth, when rhizomes were cut into 2 parts and stored 2 months. Plants grew weaker, when rhizomes were stored as a whole 1 month. Neither of plants flowered so it is difficult to say which of factors essentially effect the faster entry into the generative phase.

## KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija	III
Key words documentation	IV
Kazalo vsebine	VI
Kazalo preglednic	IX
Kazalo slik	X
Okrajšave in simboli	XI
<b>1 UVOD</b>	<b>1</b>
1.1 VZROK ZA RAZISKAVO	1
1.2 NAMEN DELA	1
1.3 DELOVNA HIPOTEZA	2
<b>2 PREGLED LITERATURE</b>	<b>3</b>
2.1 BOTANIČNE ZNAČILNOSTI	3
2.2 RASTNE RAZMERE	3
2.3 TEHNOLOGIJA PRIDELOVANJA	5
<b>2.3.1 Razmnoževanje</b>	<b>5</b>
2.3.1.1 Generativno razmnoževanje	5
2.3.1.2 Vegetativno razmnoževanje	6
2.3.1.3 Mikrorazmnoževanje	6
<b>2.3.2 Gnojenje</b>	<b>6</b>
<b>2.3.3 Presajanje</b>	<b>7</b>
<b>2.3.4 Bolezni in škodljivci</b>	<b>7</b>
2.3.4.1 Bakterijske bolezni	7
2.3.4.2 Glivične bolezni	7
2.3.4.3 Viroze	8
2.3.4.4 Škodljivci	8
<b>2.3.5 Fiziološke motnje in neparazitske bolezni</b>	<b>9</b>

<b>2.3.6</b>	<b>Obdobje mirovanja</b>	9
<b>3</b>	<b>MATERIALI IN METODE DE LA</b>	10
3.1	MATERIALI	10
<b>3.1.1</b>	<b>Sorta 'Green Goddess'</b>	10
3.2	METODE DE LA	10
<b>3.2.1</b>	<b>Potek poskusa</b>	10
3.2.1.1	Setev rastlin	10
3.2.1.2	Utrjevanje sejancev	12
3.2.1.3	Skladiščenje korenik	13
3.2.1.4	Rez korenik	13
3.2.1.5	Oskrba rastlin	13
3.2.1.6	Spravilo in skladiščenje korenik	14
3.2.1.7	Sajenje korenik	14
3.3	MERITVE	16
<b>3.3.1</b>	<b>Določanje kalivosti semena</b>	16
<b>3.3.2</b>	<b>Merjenje velikosti in mase korenik</b>	16
<b>3.3.3</b>	<b>Število odgnanih korenik po rezi</b>	16
<b>3.3.4</b>	<b>Merjenje višine rastlin glede na rez</b>	17
<b>3.3.5</b>	<b>Merjenje višine rastlin glede na rez in čas skladiščenja</b>	17
<b>3.3.6</b>	<b>Statistične metode</b>	17
<b>4</b>	<b>REZULTATI</b>	18
4.1	REZULTATI ODSOTKA KALJIVOSTI SEMEN	18
4.2	REZULTATI MERITEV VELIKOSTI IN MASE KORENIK	18
<b>4.2.1</b>	<b>Povprečna velikost korenike glede na rez</b>	18
<b>4.2.2</b>	<b>Povprečna masa korenike glede na rez</b>	19
4.3	REZULTATI ŠTETJA ODGNANIH KORENIK	19
4.4	REZULTATI MERITEV VELIKOSTI RASTLIN GLEDE NA REZ KORENIK	20
4.5	REZULTATI MERITEV VELIKOSTI RASTLIN GLEDE NA REZ	

	<b>KORENIK IN ČAS SKLADIŠČENJA</b>	21
<b>5</b>	<b>RAZPRAVA IN SKLEPI</b>	24
5.1	RAZPRAVA	24
5.2	SKLEPI	25
<b>6</b>	<b>POVZETEK</b>	27
<b>7</b>	<b>VIRI</b>	29
	<b>ZAHVALA</b>	
	<b>PRILOGE</b>	



## KAZALO PREGLEDNIC

	str.
<b>Preglednica 1:</b> Količina pripomočkov in materialov, ki smo jih potrebovali za poskus	11
<b>Preglednica 2:</b> Materiali, njihova sestava in delovanje	12
<b>Preglednica 3:</b> Shema poskusa in poskusnih variant	14
<b>Preglednica 4:</b> Pregled del v času trajanja poskusa po sezonah	15
<b>Preglednica 5:</b> Število in odstotek odgnanih korenin glede na rez	19
<b>Preglednica 6:</b> Prikaz števila dobljenih sadik glede na rez	20
<b>Preglednica 7:</b> Povprečne višine rastlin (cm) in standardna deviacija glede na rez korenin	21
<b>Preglednica 8:</b> Povprečna višina rastlin (cm) in standardna deviacija glede na rez korenin in čas skladiščenja	22

## KAZALO SLIK

	str.
<b>Slika 1:</b> Odstotek kalivosti semena pri setvi v setvenico	18
<b>Slika 2:</b> Povprečna velikost korenik (cm) po različnih načinih rezi	18
<b>Slika 3:</b> Povprečne mase korenik (g) glede na rez	19
<b>Slika 4:</b> Odstotek odgnanih korenik glede na rez	20
<b>Slika 5:</b> Povprečne velikost rastlin (cm) glede na rez korenik	21
<b>Slika 6:</b> Povprečna višina rastlin (cm) v času vegetacije po skladiščenju	23

## OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

Okrajšava	Simbol
°C	stopinje celzija
%	odstotek
cm	centimeter
mm	milimeter
g	gram
L	liter
g/l	gram na liter
kg/m <sup>3</sup>	kilogram na kubični meter
μS/cm	mikrosimens na centimeter
št.	število
temp.	temperatura

## 1 UVOD

### 1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

Sobne rastline so v zaprtih prostorih nepogrešljive, saj nas pomirjajo, sproščajo in vsestransko pozitivno vplivajo na naše počutje. Kjer je veliko rastlin, se ljudje dobro počutijo zaradi ugodne klime, zraka in energije, ki jo rastline oddajajo v prostor. Rastline zmanjšujejo stres in vplivajo na večjo delovno storilnost. Med sobne rastline uvrščamo tudi eno nastarejših okrasnih lončnic - sobno kalo, ki jo gojimo zaradi njene okrasne vrednosti in zaradi ugodnega občutka lepote in skladnosti. Pri nas jo največ prodajo kot rezano cvetje, vse pogosteje pa se ponovno prodajajo tudi kot cvetoče lončnice.

Za vnašanje samoniklih rastlin v zaprt in omejen prostor, so se rastline v dolgih tisočletjih razvoja prilagodile na nov način življenja. S tem so tudi vse svoje organe prilagodile okolju, v katerem so prisiljene rasti. Prilagodljivost novim življenjskim razmeram se kaže tudi v načinu razmnoževanja in v pripomočkih, ki zagotavljajo obstanek in širjenje vrste.

Poznavanje življenjskih navad in okoliščin v prosti naravi nam je v veliko pomoč tudi pri hotenem in načrtnem razmnoževanju rastlin. Za ustrezno žetev semen je nujno dobro poznavanje fiziologije rastlin. Z razumevanjem življenjskih potreb pa lahko rastlinam ustvarimo okolje, v katerem bosta razmnoževanje rastlin in njihova nadaljnja rast uspešno tekla.

Dosedanje raziskave s sobno kalo so bile opravljene največ v namene farmacevtske industrije, kjer iz izvlečkov te rastline izdelujejo različna zdravila. Opravljene so bile raziskave tudi o različnih substratih, v katerih vrstah sobne kale najbolj uspevajo. O samem razmnoževanju pa je napisanega bolj malo. Največji poudarek je na vegetativnem razmnoževanju, zelo malo pa o generativnem. Ničesar ne vemo o tem ali so rastline, razmnožene na generativni način primerljive s tistimi, razmnoženimi na vegetativni način. Pri tej primerjavi je še posebej zanimivo vprašanje vstopa v generativni razvoj, saj je v okrasnem vrtnarstvu pogosto ravno hiter začetek cvetenja zelo željen.

### 1.2 NAMEN DELA

Namen raziskave je bil ugotoviti, kakšen vpliv ima način razmnoževanja sobne kale na rast korenin, na rast rastlin in nazadnje tudi na cvetenje rastlin. Proučevali smo vegetativni način razmnoževanja z različnimi metodami. Pri teh nas je predvsem zanimalo, kako vpliva rez korenin na velikost in njihovo maso, ter kakšen vpliv ima pri tem čas skladiščenja. Raziskave pri različnih rastlinah, ki jih uporabljamo, bodisi kot rezano cvetje, bodisi kot lončnice kažejo, da je možno z uporabo različnih tehnik pospešiti rast in cvetenje rastlin. V poskus smo vključili različne načine rezi korenin in različen čas skladiščenja korenin. Z rezjo korenin na več delov in s krajšim časom skladiščenja korenin naj bi dosegli, da rastline kasneje preidejo v generativno fazo, kar pa je v praksi nezaželeno.

### 1.3 DELOVNA HIPOTEZA

Predpostavljali smo neenakomerno kalitev semena in kasneje razlike v velikost rastlin. Prav tako smo predpostavljali, da bodo rastline, razmnožene na generativni način, potrebovale več sezon gojenja preden bodo zacvetele. Rastline, pri katerih korenike niso bile prerezane, naj bi bile po naših pričakovanjih višje in močnejše od tistih, kjer smo korenike prerezali. Prav tako naj bi rastline, pri katerih so bile korenike skladiščene en mesec, zacvetele kasneje od rastlin, kjer so bile korenike skladiščene dva meseca.

## 2 PREGLED LITERATURE

### 2.1 BOTANIČNE ZNAČILNOSTI SOBNE KALE

Sobna kala (*Zantedeschia aetiopica* Spreng.) je okrasna rastlina, ki sodi v družino kačnikovk (*Araceae*). Ime je dobila po italijanskem botaniku in fiziku Francescu Zantedeschi (1773-1846), v starejših literaturah pa jo zasledimo pod imenom *Calla aetiopica*. Pri nas jo poznajo pod različnimi imeni, kot so zantedeschia, cantedeskovka, rihardija, tobolčica, škronicelj, sobna kala (Vardjan in Čermak, 1989; Trenc-Frelj, 1990a; Lycett, 2000).

Poznanih je 8 vrst rodu *Zantedeschia*. Poznamo vrsto *Z. elliotiana*, ki ima rumen ovršni list, njeni listi pa so zeleni z belimi lisami, prav tako ima rumen ovršni list vrsta *Z. pentlandii*. Vrsta *Z. albomaculata* ima masleno bel ovršni list s temnejšo liso ob osnovi, listi so zeleni z belimi lisami in je nižje rasti. Bel ovršni list, ki se med cvetenjem obarva purpurno vijolično ima vrsta *Z. rehmannii*. Poznane pa so še vrste *Z. adami*, *Z. odorata* in *Z. jocunda*. Znanih je ogromno sort in kultivarjev te vrste, ki se med seboj razlikujejo v barvi ovršnih listov, kjer lahko vidimo celo paleto barv (Garden..., 2008; *Zantedeschia* (Genus), 2008).

Vse vrste izvirajo iz močvirnih predelov Južne Afrike, natančneje iz Natala in Kapske province, kjer je dovolj vlage, poleti pa se tla za nekaj časa povsem osušijo. V naravnem okolju jo poznajo kot samoniklo rastlino, ki jo včasih štejejo med plevel (Trenc-Frelj, 1989).

Sobna kala je do 120 cm visoka rastlina, katere nadzemni deli po cvetenju propadejo. V zemlji ima debelo, mesnato koreniko iz katere poganjajo široki srčasti, suličasti in temno zeleni, goli in dolgopecljati pokončni listi. Listni sok je jedek in povzroča alergije. Dolgopecljato socvetje se pojavi ob koncu zime. Visoko nad listi se pojavi skoraj neznatno socvetje, ki pa ga obdaja bel ovršni list (spatha), ki je do 20 cm dolg in 15 cm širok in daje rastlini dekorativno vrednost. Ovršni list imenujemo tudi tulec ali tubol in spominja na "škronicelj". Plodovi, ki se razvijejo iz socvetja, so jagode v kateri se nahajajo do 4 semena, ki so velika od 2 do 5 mm (Schubert in Herwig, 1977; Davidson, 1994; *Zantedeschia aetiopica*..., 2008; *Zantedeschia*. Wikipedia..., 2008).

### 2.2 RASTNE RAZMERE

Svetloba je nujna za proces fotosinteze, kjer iz vode in ogljikovega dioksida, ki je v zraku, rastlina izdelava sladkor, skozi listne reže pa se pri tem sprošča kisik. Če svetlobe ni dovolj, so rastline blede, slabotne, zastanejo v rasti, ne razvijajo cvetov ali celo propadejo. Za rast potrebujejo sobne kale močnejšo osvetlitev, kot za cvetenje. Rastlinam ugaja veliko razpršene svetlobe na dobro osvetljenem mestu. Direktna sončna pripeka pa jim škoduje. Sobnim kalam najbolj ustreza osvetljenost z vseh strani, še posebej od zgoraj. Pomanjkanje sončne svetlobe lahko nadomestimo z umetno električno osvetlitvijo, kjer so najbolj učinkovite fluorescenčne žarnice, ki proizvajajo belo svetlobo ali namenske neonske žarnice, ki oddajajo nekoliko vijolično svetlobo (Vardjan in Čermak, 1989).

Rastlina prične rasti, ko je zagotovljena minimalna temperatura za rast, ki pa je odvisna predvsem od vrste rastline in podnebja, v katerem uspeva v naravnem okolju. Zato tem rastlinam v času začetne rasti zagotovimo 8 do 10 °C. Sobne kale potrebujejo za rast temperature med 12 in 15 °C podnevi in 13 do 16 °C ponoči (Vardjan, 1983; Vardjan in Čermak, 1989). V času cvetenja potrebujejo kale manjše temperature, okrog 12 °C, odvisno od sorte (Kulturkartei..., 1992).

Svetlobna energija, ki jo oddaja sonce, razcepi vsrkano vodo rastline na vodikov ( $H^+$ ) in hidroksilni ( $OH^-$ ) ion. Vodik se nato z ogljikovim dioksidom ( $CO_2$ ), ki so ga listi iz ozračja vezali nase, spaja v sladkorno komponento, ki je glavna sestavina rastlinske hrane. To pomeni, da moramo rastlini v času razvoja in rasti zagotoviti več hranil in s tem tudi več vode. Voda je ključnega pomena tudi pri prenosu mineralnih snovi iz zemlje prek koreninskih laskov in korenike do listov. Ta voda nato izhlapeva skozi listne reže (stoma) v ozračje (Davidson, 1994). Sobna kala ni fotoperiodična rastlina, njen razvoj (tudi generativni) poteka neodvisno od dolžine dneva. Za normalen razvoj potrebujejo rastline polno osvetlitev, zato se v zimskih mesecih priporoča uporaba dodatne osvetlitve (Kulturkartei..., 1992).

Za rastline sta pomembni dve vrsti vlage, zračna vlaga in vlažnost substrata. Rastline, kot so sobne kale že po naravi zahtevajo večjo zračno vlago kot nekatere druge rastline. Ker izvirajo iz močvirij jim zadostuje 60 % zračne vlage. Visoko zračno vlago jim zagotovimo z vodnimi bazenčki, ki jih postavimo med rastline ali pa s pršenjem po listih. Za pršenje uporabljamo izključno mehko vodo, da na listih ne ostajajo sledovi soli. Pršenje izvajamo pri rastlinah, ki še ne cvetijo in so tik pred cvetenjem. Pri tem pazimo, da rastlin ne poškodujemo in s tem zmanjšamo obstojnost cvetov (Vardjan, 1983; Vardjan in Čermak, 1989; *Zantedeschia*. Encyclopedia..., 2008).

Zalivanje je povsem običajno, a za rast in razvoj rastlin zelo pomembno opravilo. Količina vode za posamezno rastlino je odvisna predvsem od faze rasti te rastline. Poleg njenih naravnih potreb upoštevamo še letni čas, količino svetlobe, temperature, položaj rastline v prostoru in lastnost posode v kateri rastlina raste. Sobne kale prične zalivati, ko mine obdobje mirovanja in je korenika že odgnala. Največje količine vode rastlina potrebuje v času cvetenja, zato jo zalivamo obilneje. Za zalivanje uporabimo mlačno vodo oziroma vodo, ki je enako topla kot zrak, kjer raste rastlina (Vardjan, 1983; Vardjan in Čermak, 1989).

Rastline potrebujejo substrat, ki je po svoji strukturi in hranljivosti podoben rastišču iz prvotnega okolja. Za sobno kalo uporabljamo mešanico komposta, ilovice in kokosovih vlaken, ki jo je pred uporabo potrebno razkužiti z vročo paro. Substrat naj bo srednje težek z blago kislo reakcijo, s pH-vrednostjo 5.5 do 6. Pri pH-vrednosti nad 8, so rastline bolj občutljive na bakterijske bolezni (Trenc-Frelj, 1990b; Zizzo in sod., 2003; Antonio, 2006).

## 2.3 TEHNOLOGIJA PRIDELOVANJA

### 2.3.1 Razmnoževanje

Namen razmnoževanja rastlin je ohranjati že obstoječe rastline in hkrati odkrivati nove sorte rastlin, oziroma gojiti nove križance, ki bi pomenile novosti in drugačnost od že obstoječih rastlin (Vardjan, 1989).

Sobno kalo lahko razmnožujemo na generativen, vegetativen način ali z mikropropagacijo.

#### 2.3.1.1 Generativno razmnoževanje

Generativno razmnožujemo rastline s semenom, ki ga pridobimo iz rastlin. To seme mora biti kaljivo in mora ohranjati sortne lastnosti (Golob, 1989).

Gojenja sobne kale s semeni uporabljajo večinoma žlahtnitelji, ki iščejo nove, izboljšane sorte. Postopek je dolgotrajen in zato tudi dražji v primerjavi z vegetativnim gojenjem teh rastlin (Vardjan, 1983).

Seme je veliko od 2 do 5 mm in je 70 do 80 % kalivo, tako iz približno 1000 semen vzgojimo 700 do 800 rastlin. Sejemo od februarja do marca. Seme sejemo v setvenico ali pa v multiplošče z enako razdaljo in na ta način prihranimo eno pikiranje rastlin. Seme rahlo prekrijemo s substratom, ki mora biti zmerno vlažen. Seme kali 3 do 4 tedne pri temp. 20 °C (Vardjan, 1983; *Zantedeschia*. Encyclopedia..., 2008).

Osem tednov po setvi lahko rastline pikiramo v gojitvene plošče. Za pikiranje uporabimo substrat, ki je lahek, zračen, humozen in je sestavljen iz enakih delov rušinke (zemlja s kosi travne ruše z veliko ilovice in vsebuje veliko vode), gnojevke in šote. Pikiramo rastline, ki smo jih sejali v setvene zabojčke. V času vegetativne rasti, dokler se rastlina še ukoreninja, zadostuje temperatura med 15 in 18 °C. Kasneje zadostuje temperatura med 12 in 15 °C. Te rastline redno zalivamo, da razvijejo močan koreninski sistem. Ko korenine prerastejo celice, jih je potrebno vlončiti (Vardjan, 1983).

Rastline vlončimo dva meseca po pikiranju. Lahko jih sadimo tudi na gredo ali v korita na razdalji 25 x 15 do 20 cm. Če pa rastline vlončimo, jih posadimo v lončke premera 7 do 9 cm, kjer jih bo potrebno še enkrat presaditi v lončke premera 12 do 14 cm ali pa jih v te lončke vlončimo že na začetku, odvisno od zasedenosti prostora (Vardjan, 1983).

Rastline gojene iz semena bodo zacvetele šele po nekaj letih, saj morajo te rastline najprej oblikovati močno koreniko, ki bo imela zalogo hranilnih snovi za cvetove.

Ko rastline prehajajo v generativno fazo povečamo temperaturo na 18 °C. Ob preveliki temperaturi (nad 20 °C), se razvijejo premočni listi in s tem tudi predolgi cvetni peclji glede na velikost cveta (Vermeulen, 2005).



### 2.3.1.2 Vegetativno razmnoževanje

Gre za najpogostejši način razmnoževanja, s katerim najhitreje in s tem najceneje vzgojimo cvetoče rastline. Za ta način razmnoževanja uporabljamo dele matičnih rastlin, torej korenike, ki predstavljajo podzemni del rastline. Korenike so izredno mesnate in predstavljajo zalogo hranil (Vardjan, 1983).

Sobne kale razmnožujemo vegetativno po cvetenju in obdobju mirovanja, to je sredi julija. Iz zemlje vzamemo koreniko, jo očistimo pod tekočo vodo. Koreniko z ostrim in razkuženim nožem razrežemo na enako veliko dele. Število delov je lahko poljubno, oziroma največ toliko, kolikor ima korenika očes. Razrezane korenike je potrebno razkužiti v fungicidni raztopini (npr. "Previcur") in nato posaditi v lonce. Priporočljivo je, da jih najprej posadimo v manjše lončke premera 10 do 12 cm, jih nakalimo pri temperaturi 20 °C in jih šele dobro ukoreninjene posadimo v večje lonce. Razrezane in razkužene korenike lahko posadimo tudi na gredo v razdalji 25 x 15 do 20 cm (Mashlstedde in Haber, 1957; Vardjan, 1983; Derrick, 1994).

Ko rastline odženejo, jih je potrebno senčiti in zmerno zalivati. Zalivamo jih le toliko, da je substrat vedno vlažen. Dobro ukoreninjene rastline močneje zalivamo in dognojujemo.

Jesen, ko se temperatura spusti pod 10 °C, moramo sobne kale, ki smo jih imeli na prostem, prenesti v zaščiten in svetel prostor, kjer je temperatura nad 15 °C. Sobne kale posajene v gredi pa previdno izkopljemo, posadimo v lonce ter prenesemo v zaščiten prostor (Vardjan, 1983; Derrick, 1994).

### 2.3.1.3 Mikrorazmnoževanje

Mikropropagacija je temeljna tehnika tkivnih kultur, ki je hkrati tudi osnova vsem ostalim tehnikam, kajti končna faza tudi zahtevnejših postopkov je rastlina, ki jo s temi metodami ohranjamo in razmnožujemo.

Za izhodišče tkivnih kultur se lahko uporablja skoraj katerokoli rastlinsko tkivo. Ta način razmnoževanja poteka v posebnih laboratorijih (sterilno okolje) s posebno opremo, kjer iz matičnega dela rastline, najpogosteje iz korenine vzamejo košček tkiva in ga dajo na kulturo z vsemi potrebnimi hranili, kjer iz celic dobimo nove brezhibno zdrave rastline.

Ta način razmnoževanja sobne kale se največ uporablja v farmacevtski industriji, kjer uporabljajo izvleček sobne kale za izdelavo zdravil (Takashi in sod., 2001).

## 2.3.2 Gnojenje

Za večjo, boljšo rast in kakovostnejše cvetove rastlina potrebuje poleg vode tudi hranila. Nekaj hranil rastlina pridobi s črpanjem preko koreninskih laskov iz zemlje. V večji količini potrebuje dušik (N), fosfor (P), kalij (K), žveplo (S), magnezij (Mg) in železo (Fe). V manjših

količinah pa potrebuje bor (B), cink (Zn), molibden (Mo), mangan (Mn), baker (Cu) in kobalt (Co) (Rossi, 1989; Maček, 1996).

Količina potrebnih gnojil za sobno kalo je velika v primerjavi z drugimi rastlinami. Sobna kala potrebuje veliko hranil, 2 do 4 g popolnega gnojila/L raztopine. Popolno gnojilo je tisto, ki vsebuje 3 najpomembnejše elemente NPK, včasih z dodatkom Mg ali katerega drugega mikroelementa. Gnojimo enkrat tedensko. V času rasti naj gnojilo vsebuje več N in manj P, v času cvetenja pa več P in manj N (Brickell, 1998). Za gojenje ji ustreza pH-vrednost substrata med 6,0 in 6,5 (Kulturkartei..., 1992).

Dognojujemo lahko foliarno s tekočimi gnojili pred cvetenjem, lahko gnojimo na zalogo, kjer substratu pred sajenjem dodamo določeno količino počasni topnih gnojil ter preko korenin s hranilno raztopino (Vardjan in Čermak, 1989).

### 2.3.3 Presajanje

Sobna kala je hitro rastoča rastlina, zato jo je potrebno tudi dovolj pogosto presajati. Kdaj je potrebno rastlino presaditi presodimo po zemlji, ki je kljub pogostemu zalivanju suha, korenike so prerasle posodo in že silijo čez rob. Presajanje izvajamo po obdobju mirovanja. Pri presajanju je potrebno zagotoviti novo večjo posodo ali če smo korenike razrezali (zmanjšali) posodo očistimo in razkužimo in vanj nasujemo nov, svež substrat, ki bo bolje vpiljal vodo in jo tudi zadrževal ter bo hkrati tudi dovolj hranljiv. Pri presajanju moramo biti pazljivi, da korenike ne sadimo globlje v posodo, kot so bile posajene v prejšnjih posodah (Logman, 1986; Golob, 1995; Vermulen, 2005).

### 2.3.4 Bolezni in škodljivci

Da so rastline lepe, zdrave in cvetoče, ni pomembno, da samo take kupimo. Pomembno je predvsem to, da jih dobro negujemo in ne zanemarjamo. Bolezni se pojavljajo v vseh razmerah, tako pri gojenju na polju, kakor pri gojenju v zaprtih prostorih. Prenašajo se tudi s semenom. Veliko bolezni lahko preprečimo z izbiro neoporečnega, laboratorijsko pregledanega semena in pravilno tehnologijo pridelave (Brickell, 1998; Schubert, 2000).

#### 2.3.4.1 Bakterijske bolezni

Bakterijsko gnilobo (*Pectobacterium carolovorum* var. *aroidae* Jones.) opazimo na koreniki, kjer se pojavijo rjava suha ali mokra mesta. Prizadete korenike uničimo, zdrave pa razkužimo z namakanjem v 0,3 % raztopini fungicida (npr. "Previcur") (Vardjan in Čermak, 1989).

#### 2.3.4.2 Glivične bolezni

Fitoftora (*Phytophthora richardiae* Buisman.) bolezensko stanje, ki se pojavi ob preglobokem sajenju. Korenike gnijejo od znotraj. Rastline zaščitimo s škropljenjem po listih s fungicidom (npr. "Anatracol", "Dithan" ali "Cuprablau") (Vardjan in Čermak, 1989).

Listno pegavost (*Phyllosticta richardiae* Brooks.) opazimo po podolgovatih in vdrtih pegah na cvetni betvi, cvetnem odevalu, redkeje pa se pojavi na listni ploskvi. Sprva so pege rumene, pozneje pa rjave s purpurno rjavkasto obrobo. Rastline pred pegavostjo obvarujemo z zalivanjem v posodo in ne rosenjem po listih. Ob močnejšem napadu bolezní pa ukrepamo s fungicidnimi pripravki za škropljenje (npr. "Dithane") (Logman, 1986).

#### 2.3.4.3 Viroze

*Licopersicum virus 3* je virus, ki ga prenašajo listne uši in tobakov trips. Na listih in listnih pecljih se pojavijo rumene pege, ki so lahko podolgovate ali okrogle. Okužene korenike uničimo in jih ne uporabljamo za razmnoževanje (Vardjan in Čermak, 1989).

#### 2.3.4.4 Škodljivci

Listne uši (*Aphididae*) so najpogostejši rastlinski škodljivci, ki se lahko pojavljajo že v zelo zgodnji fazi razvoja rastline. Škodo povzročajo s sesanjem rastlinskih sokov. Poleg škode, ki jo povzročajo, so tudi nevarni prenašalci virusnih bolezní, za katere pa ni ustreznih pripravkov. Napadena mesta prepoznamo po lepljivosti napadenih mest zaradi izločkov, ki jih izločajo listne uši. Da gre za napad listnih uši lahko sklepamo tudi po prisotnosti mravelj na rastlini, ki se prehranjujejo z njihovimi izločki (Vardjan in Čermak, 1989; Logman, 1986).

V zaščitnih prostorih se pogosto pojavlja rastlinjakov ščitkar (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.). Opazimo ga lahko tako na zgornji kot tudi na spodnji strani listov. Napadeni listi zaradi vbodov rumenijo. Škodo pa povzročajo tudi z izločanjem medene rose, na katero se naselijo glivice, ki povzročajo sajavost rastlin. Plesniva prevleka ovira proces fotosinteze. Škodljivce zatiramo preventivno z rastlinsko higieno, sem sodi odstranjevanje poškodovanih delov rastlin in plevelnih rastlin. Pri nas se za zatiranje uporabljajo rumene lepljive plošče, če se škodljivec pojavlja v manjšem obsegu. Ob močnejšem napadu ga zatiramo s kemičnimi sredstvi, ki vsebujejo aktivno snov buprofezin ali sulfotep, ki sta zaradi trdega ovoja najbolj učinkoviti snovi. Biotično ga zatiramo z naselitvijo naravnega škodljivca - osico najezdnicó (*Encarsia formosa* Gahan) (Vardjan in Čermak, 1989; Milevoj, 2008).

Rdeči pajek (*Tetranychus urticae* Koch.), ki sodi med pršice, se pojavlja na spodnji strani listov. Ob močnem napadu izsesani listi rumenijo in odpadejo. Preventivno ga zatiramo z rastlinsko higieno. Sem sodi odstranjevanje plevelnih rastlin in delov rastlin, na katerih se nahajajo ličinke tega škodljivca. Pazimo tudi pri prenašanju rastlinskega materiala iz zunanjega okolja v zaprti prostor. Pršice slabo prenašajo veliko zračno vlago, zato lahko omejimo njihovo razširjenost tudi s kapljičnim namakanjem. Biotično ga lahko zatiramo z naselitvijo naravnega škodljivca *Phytoseiulus persimilis* ali *Amblyseius cucumeris* ali obeh skupaj, ki izsesata ličinke (Vardjan, 1983; Logman, 1986).

### 2.3.5 Fiziološke motnje in neparazitske bolezni

Fiziološke motnje in neparazitske bolezni se pojavljajo zaradi različnih dejavnikov:

- pomanjkanje ali preobilica hranil (kloroza),
- motnje v oskrbi z vodo,
- poškodbe, ki jih povzroča mraz, sončni ožig, veter, pomanjkanje svetlobe,
- poškodbe, ki jih povzročajo škodljive snovi iz zraka (prašni delci, kisel dež, plini).

Znamenja pomanjkanja hranil določamo tako, da najprej izločimo poškodbe, ki jih povzročajo bolezni, škodljivci in onesnaženje zraka. Pomanjkanje posameznega hranila lahko ugotovimo z analizo listov rastline, ki jo opravimo v laboratoriju. Pri tem upoštevamo tudi vremenske dejavnike. Motnje pri oskrbi z vodo, se kažejo v slabi rasti. Pri preobilni oskrbi z vodo in slabo prepustnostjo substrata pa začnejo odmirati korenine, kar lahko povzroči venenje in propad rastline. Onesnažen zrak lahko povzroči ožige listov. Na prostem lahko veter rastline močno poškoduje, polomi liste in cvetne peclje. Tu gre za veliko škodo, saj imajo veliko okrasno vrednost ravno cvetovi z dolgimi cvetnimi peclji. Etiolacija oziroma pomanjkanje svetlobe povzroča zmanjšano koncentracijo klorofila v celicah. Take rastline so blede zelene barve, podaljšani so njihovi listi in cvetni peclji. Zaradi krhkosti rastlin so kale bolj občutljive na bolezni in škodljivce, cvetni peclji se lomijo, njihova rast pa je asimetrična – rastejo v smeri svetlobe, kar pomeni, da niso tržno zanimive tudi kot lončnice. Predvsem pa take rastline slabo ali sploh ne nastavljajo cvetov (Rossi, 1989; Vardjan, 2000; *Zantedeschia disease...*, 2008).

### 2.3.6 Obdobje mirovanja

Obdobju rasti vselej sledi obdobje mirovanja in spet rast. Tak je normalni življenjski ritem rastline. V naravnem okolju uravnavajo menjavo in trajanje posameznih obdobj klimatske razmere, predvsem temperatura zraka, dolžina dneva in količina padavin. Zato moramo rastlinam v zaprtih prostorih in naših razmerah omogočiti, da bo rastlina počivala. To zagotovimo z nižanjem temperature. Z izpuščanjem gnojenja ter zalivanja, jih lahko postavimo v temen prostor. Sobne kale so značilen primer mirovanja, od katerih med obdobjem mirovanja ne ostane ničesar drugega kot korenike. Obdobje mirovanja se prične maja in se po 6 do 8 tednih zaključi junija (Rossi, 1989; Vardjan, 1983, 2000).

### **3 MATERIAL IN METODE DELA**

#### **3.1 MATERIAL**

Poskus razmnoževanja sobne kale (*Zantedeschia aetiopica* Spreng.) je bil izveden doma na Pristavi pri Šentjerneju. Poskus je potekal od oktobra 2005 do junija 2008. Namen poskusa je bil ugotoviti najugodnejši način razmnoževanja sobne kale. Za poskusu smo uporabili seme sobne kale sorte 'Green Goddess' (*Zantedeschia aetiopica* 'Green Goddess'), ki smo ga pridelali sami.

##### **3.1.1 Sorta 'Green Goddess'**

V zemlji ima koreniko iz katere poganjajo do 70 cm visoki zeleni listi srčaste oblike. Iz korenike poganjajo 4 do 10 cvetnih stebel na rastlino, ki jih obdaja bel ovršni list, ki se na konici ovršnega lista med cvetenjem obarva zeleno (Antonio, 2006).

#### **3.2 METODE DELA**

##### **3.2.1 Potek poskusa**

Naš poskus je trajal več let, saj v naravi sobna kala potrebuje do prehoda v generativno fazo več let. Z različnimi metodami smo želeli skrajšati juvenilno dobo, da bi tako hitreje prišli do zelenega rezultata. V poskus smo vključili različne rezi korenik in čas skladiščenja.

###### **3.2.1.1 Setev rastlin**

Poskus se je začel 15. oktobra 2005, ko smo z rastlin sobne kale pobrali seme, ga na zraku posušili in v plastični vrečki shranili v temnem in hladnem prostoru. 28. januarja 2006 smo opravili setev. Setvenico smo napolnili s setvenim substratom in substrat rahlo potlačili. Seme, ki je dokaj veliko, smo lahko enakomerno porazdelili po setvenici. Posejali smo 100 semen, ki smo jih prekrili z vermikulitom (dobro zadržuje vlago) in zalili s postano vodo. Zalivali smo s pršilko, da se seme pri tem ni premaknilo. Setvenico smo nato prekrili s polivinil vrečko, v katero smo naredili nekaj lukenj za zračenje in jo pričvrstili z elastiko. Setvenico smo postavili na okensko polico. Enkrat tedensko smo odstranili polivinil vrečko, da smo zalili posevek in pustili 10 minut posevek nepokrit, da se je prezračil. Po treh tednih, ko je seme začelo kaliti, smo polivinilasto (PVC) vrečko odstranili. Po kalitvi smo pričeli z dvakrat tedenskim zalivanjem z zalivalko. 5. teden po setvi, torej 11. marca smo prešteli vznikle rastline. Seznam pripomočkov in materiala, ki smo ga uporabili v poskusu je prikazan v preglednici 1.

**Preglednica 1:** Količina pripomočkov in materialov, ki smo jih potrebovali za poskus

<b>Pripomoček</b>	<b>Količina</b>
Setvenica	1
Stiropor plošče s 78 celicami	2
Stiropor plošče s 40 celicami	3
Lutrasil (2 x 3 m)	1
Plastični cvetlični lončki s premerom 12 do 14 cm.	60
Polivinil vrečka in elastiko	10
Pršilka	1
Zalivalka	1
Nož	1
Ščetka	1
Motika	1
Lopata	1
Plastična posoda	6
Digitalna kuhinjska tehtnica	1
Milimetrski šablona	1
Šiviljski meter	1
Zaščitne rokavice	1

18. marca smo sejančke prepikirali v stiropor plošče z 78 celicami. Stiropor plošče smo napolnili s substratom, v katerega je bil pomešan vermikulit. Sejančke, ki smo jih predhodno zalili z vodo, smo previdno vzeli iz setvenice in jih s pomočjo paličice, s katero smo naredili luknjo v substrat, presadili v stiropor plošče. V vsako celico smo posadili po en sejanček. Sadike smo ponovno zalili in dodali substrat tam, kjer je bilo to potrebno (preglednica 2).

**Preglednica 2:** Materiali, njihova sestava in delovanje

Material	Sestava	Delovanje
Substrat Asef	organska snov 18 %, NPK 14-16-18 (0,8 kg/m <sup>3</sup> ) s pH vrednost 5-6,5 in kationska izmenjalno kapaciteto 600 $\mu$ S/cm	služi kot gojišče za razvoj korenin, rastlinam daje oporo in oddaja hranila
Agro vermit	SiO 35-46 %, MgO 16-35 %, Al <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 10-16 %, H <sub>2</sub> O 8-16 %, Fe <sub>2</sub> O 6-13 %, K <sub>2</sub> O 1-6 % in CaO 1-5 %	za ohranjanje vlažnosti zemlje, rahljanje substrata, izboljšanje sestave tal in povečanje pridelka, pri presajanju rastlin ga dodamo 10 do 50 %, ki ga pomešamo skupaj z substratom
Kremenčev pesek	kremenov pesek z zrnovostjo do 1 mm	preprečevanje izsuševanje korenin med skladiščenjem
Sistemični fungicid - Previcur 607 SL	propamocarb (607 g/l)	vodotopni koncentrat SL namenjen za zatiranje rastlinskih bolezni, kot so plesen in padavica sadik
Gnojilo Humko-gnojilo za zelenje in cvet	gnojilo ES NPK 20+20+20 z mikrohranili bora (B) 0,02 %, bakra (Cu) 0,015 %, železa (Fe) 0,12%, mangana (Mn) 0,06 % in cinka (Zn) 0,015 %	vodotopno gnojilo za tekoče gnojenje vseh vrst okrasnih rastlin, za boljšo rast in cvetenje

### 3.2.1.2 Utrjevanje sejancev

6. maja smo sadike iz stiropornih plošč presadili v gredo. Greda, na katero smo jih posadili, je bila v jeseni globoko preorana in so tla čez zimo pomrznila, dan pred sajenjem pa smo jih prerahljali z vrtavkasto brano do globine 15 cm. Sejančke, ki so bili veliki približno 8,5 cm in so imeli razvita po 2 prava lista, njihova korenika pa je imela povprečno 7 mm premera, smo sadili s pomočjo sadilnega klina tako, da smo z njim naredili v zemljo luknjo, vzeli sadiko iz gojitvene plošče, jo s prsti potisnili v zemljo in jo še malo učvrstili. Preden smo začeli jemati sadike iz gojitvene plošče smo spodnji del plošče pomočili v vodo, da nismo poškodovali sadik. Sadike smo zalili in jih pokrili z lutrasilom. S tem smo rastline zaščitili pred možnimi pozebami in sončnim ožigom. Po 14 dneh smo lutrasil odstranili.

10. junija smo opravili prvo okopavanje. Okoli rastlin smo z motiko zrahljali zgornjo plast zemlje in pri tem odstranili vse plevele. Pri tem smo pazili, da rastlin nismo poškodovali. Po okopavanju smo rastline zalili z vodo. En teden po okopavanju, ko so si morebitne poškodovane rastline opomogle, smo jih zalili z vodotopnim gnojilom Humko – gnojilo za zelenje in cvet. Hranilno raztopino smo pripravili v vedru, v katerega smo najprej dali 1 gram vodotopnega gnojila in vanj nalili 10 litrov vode. Hranilno raztopino smo s palico dobro premešali in prelili v zalivalko. S hranilno raztopino smo zalili rastline tako, da smo zalili zemljo med rastlinami, same rastline pa niso bile omočene, da ne bi prišlo do ožiga listov. Sadike smo okopali še 22.7. in 2.9., dognojili pa 29.7. in 9.9..

### 3.2.1.3 Skladiščenje

28. oktobra 2006 smo rastline z lopato izkopali. Nadzemni del teh rastlin je porumenel in se posušil. Posušeni rastlinski del smo s škarjami odrezali, korenike s ščetko očistili zemlje in jih shranjene v posodi s kremenčevim peskom prenesli v skladišče. Korenike smo skladiščili v temni kleti s temperaturo 8 °C in 30 % vlago.

### 3.2.1.4 Rez korenik

Po obdobju mirovanja smo korenike 12. maja 2007 pripravili za ponovno sajenje. Korenike smo razdelili na tri načine. Vsako koreniko iz vsakega dela smo pred razrezom stekali in izmerili.

Korenike smo posadili v stiroporne plošče s 40 celicami. Stiropor plošče smo označili s števkami 1, 2, in 3 ter jih napolnili s substratom, v katerem je bil pomešan vermikulit. V stiroporno ploščo označeno z 1 smo posadili cele korenike. V ploščo z oznako 2 smo posadili polovične korenike, ki smo jih z ostrim in razkuženim nožem prerezali na dva dela. Korenike prerezane na tri dele smo posadili v stiropor ploščo označeno s 3.

Deli korenik, ki so bili prerezani z nožem so imeli nakazano po vsaj eno oko. Očesa so bila v večini primerov že nakaljena.

Vse korenike pa smo pred sajenjem za 15 do 20 minut potopili v 0,3 % raztopino, ki smo jo pripravili iz vode in Previcurja 607 SL (30 ml fungicida/10 l vode). Posajene korenike smo prekrili s tanko plastjo mešanice substrata in vermikulita. Posajene korenike smo zalili in jih postavili na gredo.

### 3.2.1.5 Oskrba rastlin

Korenike sobne kale smo v začetku zalivali enkrat tedensko. Zalivali smo jih z deževnico in sicer toliko, da se je substrat popolnoma prepojil z vodo. Naslednjič smo jih zalili, ko se je substrat skoraj popolnoma osušil. Tri tedne po sajenju smo pričeli dognojevati z vodotopnim gnojilom Humko-gnojilo za zelenje in cvet v koncentraciji 1 g gnojila/10 L vode. Naslednje dognojevanje smo opravili s 14 dnevnim zamikom, tako smo v rastni sezoni rastline 7 krat dognojili.

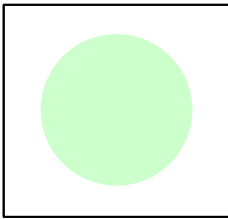
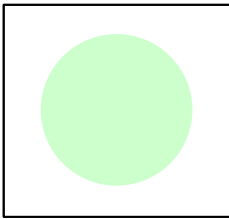
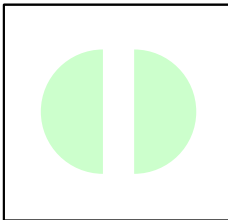
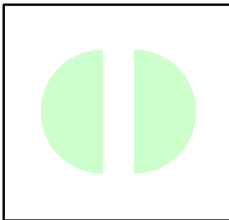
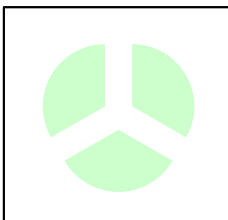

V času rasti smo opazovali tudi morebitno prisotnost bolezni in škodljivcev, ki pa jih ni bilo.



### 3.2.1.6 Spravilo in skladiščenje

Po zadnjem dognojevanju smo stiroporne plošče prenesli pod streho, kjer rastlin nismo zalivali in smo jih pustili, da se je substrat popolnoma osušil. 27.10. 2007, ko so bili listi že rumeni in suhi smo pobrali korenike. Posušeni del smo s škarjami odrezali, s ščetko pa smo očistili substrat s korenik. Očiščene korenike smo shranili v posodi, napolnjeni s kremenčevim peskom. S tem smo preprečili izsušitev korenik. Korenike iz posamezne stiropor plošče smo shranili vsako posebej. Označene posode s številkami rezi korenik 1, 2 in 3 in datumom začetek skladiščenja smo postavili v klet z 8 °C in 30 % zračno vlago. Iz vsake skupine smo 10 predhodno izbranih rastlin označili s številkami in jih dali skladiščiti. Korenike smo skladiščili različno dolgo, 1 in 2 meseca (preglednica 3).

**Preglednica 3:** Shema poskusa in poskusnih variant

Rez korenik	Čas skladiščenja 1 mesec	Čas skladiščenja 2 meseca
1		
2		
3		

### 3.2.1.7 Sajenje korenik, označevanje za nadaljnje meritve

Korenike skladiščene en mesec smo sadili 27.11. 2007, korenike skladiščene dva meseca pa 27.12. 2007. Sadili smo jih v cvetlične lončke premera 12 do 14 cm, napolnjene s substratom, v katerega smo pomešali vermikulit. Lončke smo prenesli na svetel in ogrevan prostor s temperaturo 20 °C. Po 14 dneh so korenike že odgnale.

Korenike smo pred sajenjem razkužili v 0,3 % raztopini, pripravljene iz vode in Previcurja 607 SL.

**Preglednica 4:** Pregled del v času trajanja poskusa po sezonah

Datum	Opravo
1. SEZONA	
15.10.2005	pobiranje semena iz rastlin in sušenje semena na zraku
05.11.2005	skladiščenje semena
2. SEZONA	
28.01.2006	setev semena
11.03.2006	štetje vzniklih semen
18.03.2006	pikiranje sejančkov
06.05.2006	sajenje sadik na gredo
10.06.2006	1. okopavanje
17.06.2006	1. dognojevanje z vodotopnim gnojilom Humko
22.07.2006	2. okopavanje
29.07.2006	2. dognojevanje z vodotopnim gnojilom Humko
02.09.2006	3. okopavanje
09.09.2006	3. dognojevanje z vodotopnim gnojilom Humko
28.10.2006	izkop korenik, čiščenje korenik in skladiščenje
3. SEZONA	
12.05.2007	tehtanje korenik in merjenje velikosti korenik
12.05.2007	rez korenik in razkuževanje
26.05.2007	1. merjenje višine rastlin od baze do vrha listov
02.06.2007	1. dognojevanje z vodotopnim gnojilom Humko
15.09.2007	zadnje merjenje višine rastlin
27.10.2007	čiščenje in skladiščenje korenik
4. SEZONA	
27.11.2007	sajenje korenik skladiščenih en mesec
11.12.2007	1. merjenje višine rastlin, katerih korenike so bile skladiščene 1 mesec
27.12.2007	sajenje korenik skladiščenih dva meseca
10.01.2008	1. merjenje višine rastlin, katerih korenike so bile skladiščene 2 meseca
06.05.2008	zadnje merjenje višine rastlin, katere korenike so bile skladiščene 1 mesec
12.06.2008	zadnje merjenje višine rastlin, katere korenike so bile skladiščene 2 meseca

### 3.3 MERITVE

#### 3.3.1 Določanje kalivosti semena

Kalivost semena smo določili s štejetjem semena, ki smo ga posejali pred setvijo in ponovnim štejetjem, ki smo ga opravili peti teden po setvi. Posejali smo 100 semen. Kalivost smo izračunali po formuli:

$$\% \text{ kalivosti} = \frac{(\text{št. vzniklih semen})}{100} \times 100\% \quad \dots(1)$$

#### 3.3.2 Merjenje velikosti in mase korenik

Za merjenje velikosti korenik smo uporabili milimetrsko šablono, ki je imela skalo razporejeno na milimetre. Korenike smo merili po dolžini, podatke pa smo si zapisali v tabelo. Povprečne vrednosti smo izračunali po formuli:

$$\bar{x} = \frac{(a_1 + a_2 + \dots + a_{10})}{10} \quad \dots(2)$$

Merjenje mase korenik smo opravili s kuhinjsko tehtnico, ki ima natančnost 0,1g. Tehtali smo očiščene korenike in si podatke zapisali v tabelo. Povprečne vrednosti smo izračunali po formuli:

$$\bar{x} = \frac{(a_1 + a_2 + \dots + a_{10})}{10} \quad \dots(3)$$

#### 3.3.3 Štetje odgnanih korenik po rezi

Število odgnanih korenik smo šteli 1, 2, 3, 4 in 5 teden po sajenju. Pri tem smo si označili, katere korenike so odgnale kateri teden, da jih ne bi ponovno šteli. Podatke smo si zapisali v naprej pripravljeno tabelo. % odgnanih in % neodgnanih korenik smo izračunali po formuli:

$$\% \text{ odgnanih korenik} = \frac{(\text{št. odgnanih korenik})}{40} \times 100\% \quad \dots(4)$$

$$\% \text{ ne odgnanih korenik} = \frac{(\text{št. ne odgnanih korenik})}{40} \times 100\%, \quad \dots(5)$$

kjer število 40 predstavlja število vseh posajenih korenik.

### 3.3.4 Merjenje višine rastlin glede na rez

Za merjenje višine rastlin smo uporabili šiviljski meter, ki je imel skalo razporejeno na milimetre. Med posameznimi meritvami so sobne kale ves čas rasle in so se nekateri listi rahlo upognili, zato nam meter, ki ga lahko prilagajamo listom, pokaže najbolj točen podatek. Desetim naključno izbranim rastlinam (te smo označili in jih oštevilčili) smo višino rastlin, vsakič merili od točke, kjer listi rastejo iz korenike pa do listne ploskve najvišje rastočega lista. Meritev smo opravljali na 14 dni in si podatke zapisali v tabelo. Skupno smo imeli 9 meritev. Povprečne vrednosti smo izračunali po formuli:

$$\bar{x} = \frac{(a_1 + a_2 + \dots + a_{10})}{10} \quad \dots(6)$$

### 3.3.5 Merjenje višine rastlin glede na rez in čas skladiščenja

Višino rastlin smo merili po enakem postopku, kot prejšnjo sezono, le da so bile sedaj rastline veliko večje in je bila potrebna večja pazljivost. 1. meritev smo opravili 14. dan po sajenju vsako naslednjo pa 3 tedne po predhodni meritvi. Skupno smo imeli 8 meritev. Podatke smo si zapisovali v tabelo. Povprečne vrednosti smo izračunali po formuli:

$$\bar{x} = \frac{(a_1 + a_2 + \dots + a_{10})}{10} \quad \dots(7)$$

### 3.3.6 Statistične metode

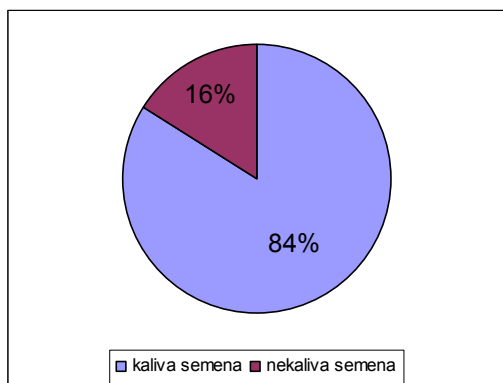
Pri statistični obdelavi smo uporabljali računalniški program Excel in Statgraphich Plus 4,0.

Vse izmerjene parametre, razen kalivost semena, smo obdelali s pomočjo analize variance (ANOVA) za enofaktorski in dvofaktorski poskus. Kalivost semena smo določili s štetjem in dodatnih statističnih metod nismo uporabljali, saj bi za natančno določanje kalivosti semena morali poskus opraviti v štirih ponovitvah. Prvi poskusu je bil enofaktorski, kjer smo imeli za faktor rez korenik. Pri dvofaktorskem poskusu pa sta bila faktorja rez korenik in čas skladiščenja. Primerjavo povprečnih vrednosti smo ovrednotili s pomočjo Duncanovega preizkusa pri stopnji tveganja 5 %. Pri rezultatih obravnavanj navajamo povprečne vrednosti s standardno deviacijo. Različne črke v tabelah prikazujejo statistično značilne razlike med posamezni obravnavanji pri  $\alpha < 0,05$ . Pri parametrih vznik semen in masa korenik, zaradi pomanjkanja števila podatkov, natančnejša statistična analiza ni bila možna (ANOVA).

## 4 REZULTATI

### 4.1 REZULTATI ODSOTOKA KALIVOSTI SEMEN

Na sliki 1 je prikazan odstotek kalivosti semena pri setvi. Kalivost je bila 84 %, 16 % semen ni vzkalilo.



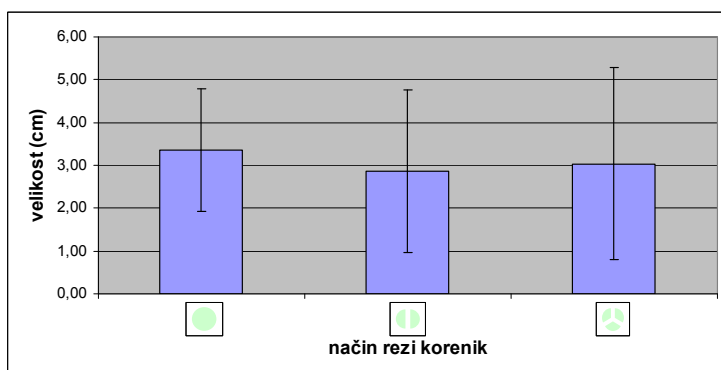
**Slika 1:** Odstotek kalivosti semena pri setvi sobne kale *Zantedeschia aetiopica* 'Green Goddess'.

### 4.2 REZULTATI MERITEV VELIKOSTI IN MASE KORENIK

Po končani 2. sezoni rasti smo opravili meritve velikosti korenin, merjene po dolžini, za vse tri načine rezi korenin. Prav tako smo za vse tri načine rezi stehali korenike.

#### 4.2.1 Povprečna velikost korenin, glede na rez

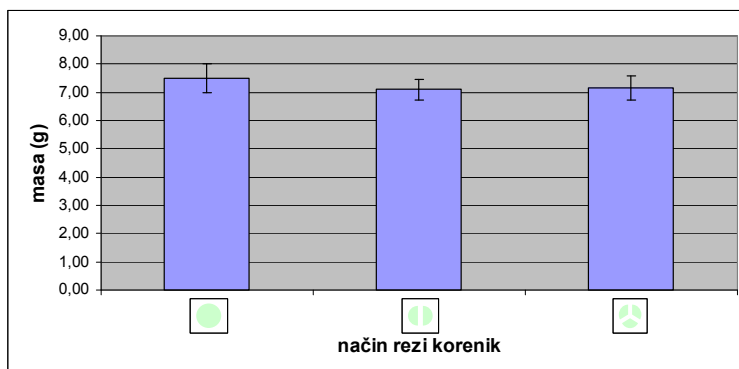
Največje korenike so bile tiste, ki ob sajenju niso bile prerezane, po dolžini so merile 3,4 cm. Najmanjše pa so bile tiste, ki so bile razrezane na dva dela in so po dolžini merile 2,9 cm.



**Slika 2:** Povprečna velikost korenin (cm) glede na način rezi sobne kale *Zantedeschia aetiopica* 'Green Goddess'.

#### 4.2.2 Povprečne mase korenin glede na rez

Na sliki 3 so prikazane povprečne mase korenin glede na način rezi. Povprečno najtežje korenike so bile tiste, ki ob sajenju niso bile prerezane, tehtale so 7,5 g, najlažje pa so bile korenike, ki so bile ob sajenju prerezane na dva dela in so tehtale 7,1 g.



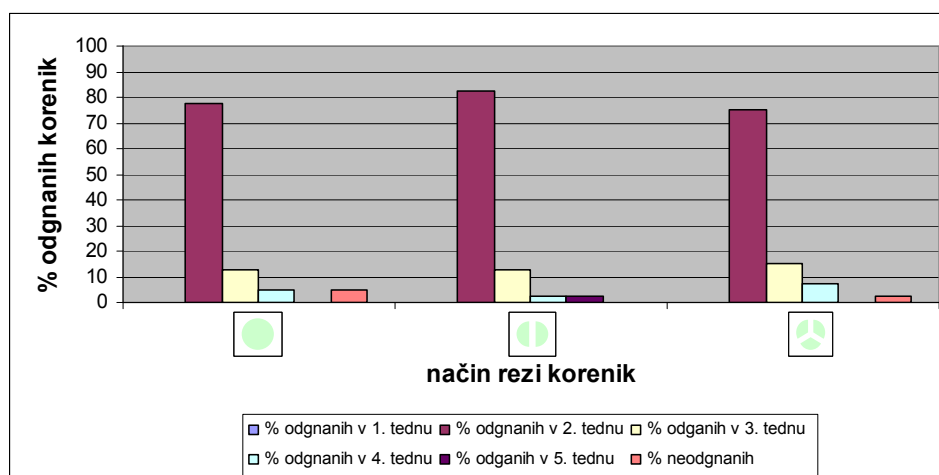
**Slika 3:** Povprečne mase korenin (g) glede na rez sobne kale *Zantedeschia aetiopica* 'Green Goddess'.

#### 4.3 REZULTATI ŠTETJA ŠTEVILA ODGNANIH KORENIK

V preglednici 5 in na sliki 4 so prikazani rezultati števila odgnanih korenin po sajenju glede na način rezi. Največ korenin, 80,5 % je odgnalo v 2. tednu, najmanj 0,8 % pa v 5. tednu. 100 % pa so odgnale korenike, ki so bile razrezane na dva dela, odgnalo jih je 40. Skupno niso odgnale 3 korenike, izmed treh pa sta dve koreniki bili neprerezani.

**Preglednica 5:** Število in odstotek odgnanih korenin glede na rez korenin sobne kale (*Zantedeschia aetiopica* 'Green Goddess').

Rez korenin		Teden				Ne odgnane	Skupaj
		2.	3.	4.	5.		
●	Št.	31	5	2	0	2	40
	%	77,5	12,5	5,0	0,0	5,0	100,0
◐	Št.	33	5	1	1	0	40
	%	82,5	12,5	2,5	2,5	0,0	100,0
◑	Št.	30	6	3	0	1	40
	%	75,0	15,0	7,5	0,0	2,5	100,0
Skupaj	Št.	94	16	6	1	3	120
	%	78,4	13,3	5,0	0,8	2,5	100,0



**Slika 4:** Odstotek odgnanih korenin v različnem obdobju glede na rez korenin pri sobni kali (*Zantedeschia aetiopica* 'Green Goddess').

V preglednici 6 so prikazani rezultati, koliko novih rastlin pridobimo iz posamezne korenike. Največ novih rastlin pridobimo z rezjo korenin na tri dele, ki kjub manjši koreniki ne kažejo slabše rasti. Na tak način rezi pridobimo trikrat toliko novih sadik, kot če korenike nič ne razrežemo.

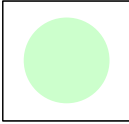
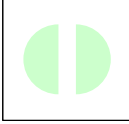

**Preglednica 6:** Število dobljenih sadik glede na rez korenin pri sobni kali (*Zantedeschia aetiopica* 'Green Goddess').

Rez korenin	Št. porabljenih korenin	Št. gojitvenih plošč	Št. celic/ gojitveno ploščo	Skupno št. sadik
●	40	1	40	40
◕	20	1	40	40
◔	14	1	40	42

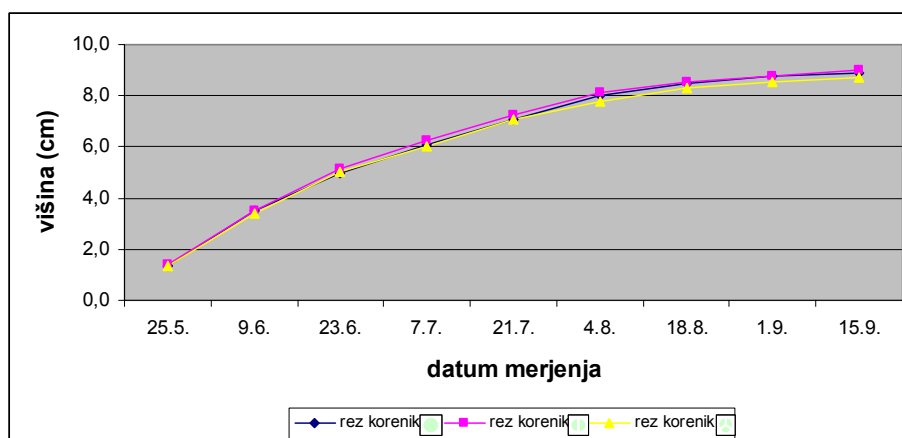
#### 4.4 REZULTATI MERITEV VELIKOSTI RASTLIN GLEDE NA REZ KORENIK

V preglednici 7 in na sliki 5 so prikazane povprečne velikosti rastlin glede na rez korenin in standardna deviacija. Prva merjenja, ki smo jih opravili 25.5. ne kažejo razlik v višini rastlin. Najbujnejšo rast so imele rastline pri katerih so bile korenike prerezane na dva dela in so 15.9. merile v višino 9,0 cm, najmanj bujne pa rastline, pri katerih so bile korenike prerezane na tri dele, v višino so 15.9. merile 8,7 cm. V prilogi A so prikazane tabele ANOVA za posamezna merjenja.

**Preglednica 7:** Povprečne višine rastlin (cm) in standardna deviacija v rastni sezoni glede na rez korenik sobne kale (*Zantedeschia aetiopica* 'Green Goddess').

Povprečna višina rastlin (cm) in standardna deviacija									
Rez korenik	25.5. 2007	9.6. 2007	23.6. 2007	7.7. 2007	21.7. 2007	4.8. 2007	18.8. 2007	1.9. 2007	15.9. 2007
	1,4 ± 0,123	3,5 ± 0,120	5,0 ± 0,134	6,1 ± 0,214	7,1 ± 0,275	8,0 ± 0,150	8,5 ± 0,129	8,8 ± 0,180	8,9 ± 0,211
	a	b	a	a	a	b	b	b	b
	1,4 ± 0,101	3,5 ± 0,158	5,1 ± 0,076	6,3 ± 0,131	7,3 ± 0,148	8,1 ± 0,147	8,6 ± 0,135	8,8 ± 0,250	9,0 ± 0,228
	a	ab	b	b	b	b	b	b	b
	1,4 ± 0,105	3,4 ± 0,125	5,0 ± 0,141	6,1 ± 0,115	7,1 ± 0,141	7,8 ± 0,156	8,3 ± 0,092	8,6 ± 0,219	8,7 ± 0,198
	a	a	a	a	a	a	a	a	a

Različne kombinacije črk označujejo statistično značilne razlike pri  $\alpha = 0,05$  %.



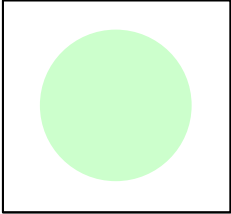
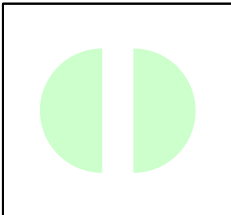

**Slika 5:** Rast rastlin (cm) v rastni sezoni glede na rez korenik sobne kale (*Zantedeschia aetiopica* 'Green Goddess').

#### 4.5 REZULTATI MERITEV VELIKOSTI RASTLIN GLEDE NA REZ KORENIK IN ČAS SKLADIŠČENJA

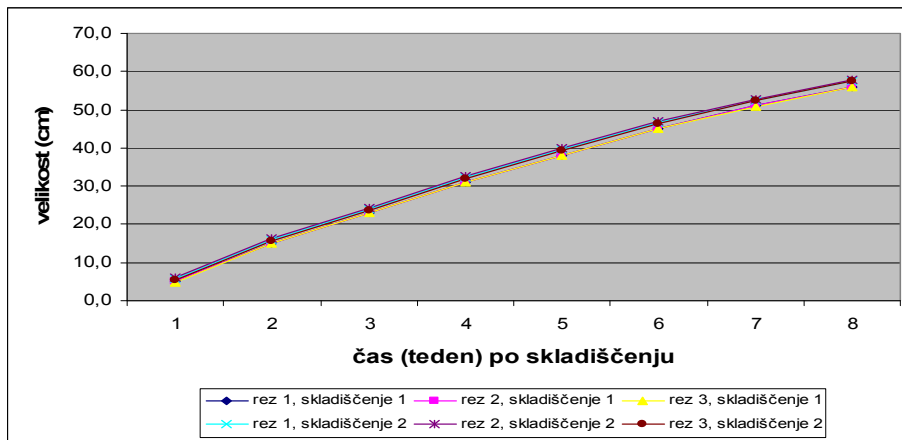
V preglednici 8 in na sliki 6 so prikazane povprečne višine rastlin glede na rez korenik in čas skladiščenja. Najvišje rastline, ki so 23. teden po skladiščenju merile 58,0 cm so bile tiste, katerih korenike so bile prerezane na 2 dela in skladiščene 2 meseca. Najmanjše rastline so 23. teden po skladiščenju merile 55,9 cm, korenike niso bile prerezane, čas skladiščenja pa je bil en mesec. V prilogi B so prikazane tabele ANOVA za posamezna merjenja.






**Preglednica 8:** Povprečna višina rastlin (cm) in standardna deviacija v rastni sezoni glede na rez korenin in čas skladiščenja sobne kale (*Zantedeschia aetiopica* 'Green Goddess').

Rez korenin	Čas skladiščenja (mesec)	Meritev po skladiščenju (teden)								
		2.	5.	8.	11.	14.	17.	20.	23.	
	1	5,1 ± 0,196	15,0 ± 0,183	22,9 ± 0,195	30,9 ± 0,260	38,0 ± 0,103	45,1 ± 0,193	51,0 ± 0,377	55,9 ± 0,468	
		a	a	a	a	a	a	-	a	
		2	5,8 ± 0,171	15,9 ± 0,178	24,0 ± 0,140	32,3 ± 0,140	39,5 ± 0,253	46,6 ± 0,242	52,5 ± 0,123	57,5 ± 0,129
	c		c	c	d	c	b	-	b	
			1	5,1 ± 0,178	15,1 ± 0,183	23,0 ± 0,149	31,1 ± 0,120	38,1 ± 0,165	45,1 ± 0,165	51,1 ± 0,196
		a		a	a	b	a	a	-	a
2		6,1 ± 0,208		16,2 ± 0,177	24,3 ± 0,149	32,5 ± 0,120	39,9 ± 0,160	47,0 ± 0,222	52,9 ± 0,196	58,0 ± 0,170
		d	d	d	e	d	c	-	c	
			1	4,9 ± 0,170	15,0 ± 0,185	23,1 ± 0,135	31,0 ± 0,134	38,0 ± 0,148	45,0 ± 0,241	51,0 ± 0,300
a				a	a	ab	a	a	-	a
2	5,5 ± 0,179			15,6 ± 0,207	23,8 ± 0,165	32,0 ± 0,189	39,3 ± 0,228	46,4 ± 0,241	52,5 ± 0,300	57,5 ± 0,237
	b		b	b	c	b	b	-	b	

Različne kombinacije črk označujejo statistično značilne razlike pri  $\alpha = 0,05$  %). - pomeni, da interakcija ni statistično značilna pri  $p < 0,05$ .



rez 1 predstavlja , rez 2 predstavlja , rez 3 predstavlja 

**Slika 6:** Rast rastlin (cm) v času vegetacije po skladiščenju sobne kale (*Zantedeschia aetiopica* 'Green Goddess').

## 5 RAZPRAVA IN SKLEPI

### 5.1 RAZPRAVA

Poglavitni cilj poskusa je bil primerjati različne metode vegetativnega razmnoževanja med seboj ter ugotoviti ali je mogoče z izbiro posamezne razmnoževalne metode vplivati na hitrejši vstop rastlin v generativni razvoj. Pri vegetativnem razmnoževanju smo se osredotočili na različne načine priprave korenin rastlin. Rezultati poskusa bodo v pomoč tržnim gojiteljem sobne kale.

Kljub izboljšavam in novostim, ki pripomorejo k večjemu številu kakovostnejših rastlin, ki bi hkrati zacvetele prej, še vedno iščemo in preverjamo nove ideje, ki bi pripomogle k še lažjemu načinu in tehniki gojenja teh rastlin. Pri sobni kali je zelo pomembna dolžina juvenilne faze, saj je dokazano, da rastline potrebujejo določeno obdobje, da preidejo v generativno fazo (Kulturkartei..., 1990). Proučevanje dolžine mladostnega obdobja (juvenilne faze), od katere je odvisen začetek cvetenja in tvorbe semen oz. plodov je še posebej značilno za lesnate rastline. Pri zelnatih vrstah ta problem ni tako pereč, ker pri enoletnicah in dvoletnicah o življenjskih obdobjih v tem smislu sploh ne moremo govoriti in se omenjena problematika pojavi le v povezavi z določenimi trajnicami. Ena od njih je tudi sobna kala (Golob, 1995). Z različnimi tehnikami gojenja smo želeli skrajšati juvenilno obdobje, kar pa ni pokazalo željenih rezultatov. Kljub trajanju poskusa, ki je trajal dve rastni sezoni, nismo mogli več čakati na konkretne podatke, zato bi bilo dobro v prihodnosti nadaljevati poskus od te točke naprej.

Sejančki, ki smo jih pridobili z generativnem razmnoževanjem so bili med sabo zelo izenačeni. Glede na to, da literaturni podatki (Golob, 1989) navajajo, da rastline dolgo časa ohranjajo kalivost in je ta neenakomerna bi pričakovali, da so rastline razmnožene s semenom zelo neenakomerne. Naši rezultati kažejo ravno nasprotno. Kalitev semena je bila 84 %, rastline so bile med rastno dobo izenačene tako po višini, kot po velikosti korenin. Glede na enakomerno kalitev in na začetno rast rastlin bi pričakovali, da bosta ravno tako tudi nadaljnja rast in razvoj korenin enakomerni, kar se je v nadaljevanju poskusa tudi pokazalo. Pri višini rastlin glede na način rezi korenin so bile razlike majhne, saj se rastline pri prvem merjenju višine niso razlikovale, ob vsakem nadaljnjem merjenju se je razlika sicer večala, vendar tudi pri zadnjem, devetem merjenju razlike med posameznimi načini rezi niso presegle 0,3 cm. Razlike v višini rastlin so bile nekoliko večje, če smo opazovali kombinacijo obeh parametrov, način rezi korenin in njihovega skladiščenja. Že pri prvem merjenju višine rastlin so se vrednosti med posameznimi obravnavanji razlikovale za 1,2 cm, pri zadnjem, osmem merjenju višine rastlin je razlika znašala 2,1 cm. Slednja meritev kaže na nekoliko bujnejšo rast rastlin, katerih korenike so bile prerezane na dva dela in skladiščene dva meseca. Najslabšo rast pa so imele rastline, katerih korenike niso bile prerezane in so bile skladiščene en mesec. Statistično značilne razlike pa kažejo interakcijo med načinom rezi korenin in čas skladiščenja, kjer so imele najbujnejšo rast rastline, katere korenike so bile prerezane na 2 dela in skladiščene 2 meseca.

Iz rezultatov lahko sklepamo, da so rastline precej izenačene, tako po velikosti rastlin, kot po velikosti in masi korenika. Rastline v času opazovanja v okviru te naloge niso zacvetele, kar bi nam pomagalo razložiti marsikatero vprašanje o različnih tehnikah pristopa.

Mladostno obdobje rastline je v splošnem povezano z bujno rastjo in razvojem rastline, v času prehoda v generativni razvoj pa se rast rastlin umiri (Hartmann in sod., 1997). Zato lahko, glede na enakomernost rasti in razvoja rastlin med načini razmnoževanja predvidevamo, da se razlike med načini razmnoževanja ne bi pokazale niti glede časa vstopa v generativni razvoj. Seveda pa tega z zagotovostjo ne moremo trditi. Pomen primerjave med generativnim in vegetativnim razmnoževanjem ni samo v spremljanju hitrosti prehoda rastlin iz ene faze življenjskega obdobja v drugo, temveč tudi v spremljanju tehnoloških razlik med obema načinoma razmnoževanja. Generativno razmnožene rastline potrebujejo dalj časa, da se razvijejo do neke določene velikosti, uspemo pa na ta način v določeni enoti časa pridobiti veliko več rastlin, kot če rastline razmnožujemo s korenikami.

Kale razmnožene z mikropropagacijo v okrasnem vrtnarstvu predstavljajo predvsem velik strošek pridelovanja, saj sta oprema in prostor, ki bi ju potrebovali za takšno razmnoževanje zelo dragi naložbi. Tako razmnožene rastline se sicer zaenkrat pojavljajo le v poskusne namene (farmaceutvska industrija), vendar se ta način razmnoževanja, zaradi velikih stroškov gojenja, pri kali verjetno ne bo nikoli pojavil za širšo uporabo v praksi.

Zato si prizadevamo, da bi čim boljše raziskali različne tehnike razmnoževanja sobne kale, ki bi nam v prihodnosti pomagali z množično vzgojo sobne kale v rastlinjakih in na prostem. S poznavanjem tehnike razmnoževanja sobne kale bi lahko sami pridelali tako cvetoče lončnice, kot tudi rezano cvetje, za prodajo in si stem zagotovili sveže in bolj dostopne okrasne rastline.

## 5.2 SKLEPI

Kalivost semen je v našem poskusu 84 %, kar pomeni 4 % večjo kalivost kot navaja literatura.

Pri rezi korenika smo ugotovili, da se višina rastlin bistveno ne razlikuje glede na to, na koliko delov je bila korenika prerezana, zato sklepamo, da je korenike najbolje razrezati na čim večje število delov, ki imajo nakaljeno oko in s tem pridobimo večje število novih rastlin.

Rezultati so pokazali, da je skladiščenje korenika 2 meseca večinoma vplivalo na boljšo rast rastlin, vsekakor pa moramo dolžino skladiščenja opazovati skupaj z načinom rezi korenika.

Ugotovili smo, da rastline razmnožene na generativni način zagotovo potrebujejo več sezon, da bi le te zacvetele. V literaturi, ki jo navaja (Kulturkartei für den Zierpflanzenbau, 1990), je juvenilna doba dolga 2 leti. Iz poskusa, ki smo ga izvedli sami pa ugotovimo, da v treh sezonah rastline še ne razvijajo cvetov.

Zaradi pomanjkanja podatkov o cvetenju in kakovosti cvetov je težko napovedati, kakšen vpliv na cvetenje imajo pri tem rez korenin in čas skladiščenja. Zagotovo pa lahko trdimo, da rez korenin in čas skladiščenja ne vplivata na višino rastlin.

Zaradi dolgotrajnega poskusa nismo prišli do vseh zastavljenih ciljev, zato bi bilo dobro v prihodnosti dosedanje raziskave še nadgraditi, s katerimi bi prišli do zelenih rezultatov in bi bili v veliko pomoč pri tržnem okrasnem vrtnarstvu.

## 6 POVZETEK

Sobna kala je rastlina, ki jo uvrščamo med cvetoče lončnice. Gojimo jo kot lončnico, pogosto pa se uporablja za rezano cvetje, saj je s svojimi dolgimi cvetnimi peclji in snežno belimi cvetovi zelo priljubljen cvet v šopkih. Cvetovi se zelo pogosto uporabljajo v poročnih šopkih.

Pomembno je, da je mogoče gojiti mlade, nove sadike sobne kale na več načinov. To je tudi pomembna prednost sobne kale, saj lahko do novih rastlin pridemo na generativni ali vegetativni način. Slednji pri vseh vrstah ni možen oziroma je zelo problematičen.

Z različnimi načini razmnoževanja želimo ugotoviti, kakšne so prednosti in pomanjkljivosti rastlin, ki so razmnožene na generativen ali na vegetativen način.

Pri poskusu smo želeli priti do nekaterih podatkov, ki bi nam pokazali, kakšna je rast rastlin razmnoženih s semenom in ali so rastline enakomerne in izenačene. Prav tako smo želeli priti do podatkov o cvetenju sobne kale in sicer koliko časa je potrebno, da rastline zacvetijo in kakšen vpliv na cvetenje rastlin imata pri tem način rezi korenik in čas skladiščenja.

Praktični del poskusa je potekal od 15.10.2005 do 12.6.2008. Seme sobne kale sorte 'Green Goddess', potrebne za poskus, smo pridelali sami. Zastavili smo dvofaktorski poskus, kjer je bil en faktor način rezi korenik, drugi pa čas skladiščenja.

Spremljali smo rezultate kalitve semen, kasneje v rastni sezoni pa višino rastlin. Naslednjo sezono smo opravili tri načine rezi korenik. 40 korenik nismo prerezali, 20 smo jih razpolovili, 14 pa smo jih razrezali na 3 dele. Skupno smo imeli po 40 korenik glede na način rezi. Spremljali smo čas odganjanja korenik, kasneje pa merili višino rastlin. V jeseni smo opravili meritve o velikosti in masi korenik in jih primerjali med sabo. Po različnem času skladiščenja (1 in 2 meseca) smo korenike ponovno posadili in spremljali njihovo rast.

Vznik semena je bil zelo enakomeren. Vizualno so bile mlade rastlinice zelo izenačene po višini, ob izkupu pa tudi po velikosti korenik.

Sobne kale so po rezi korenik s kar 78,3 % odgnale že v 2. tednu, 13,3 % kal je odgnalo 3. teden, 5,8 % pa so odgnale 4. in 5. teden. Velikost rastlin ob koncu druge vegetacijske sezone je bila za rastline sobne kale, katere korenike niso bile prerezane 8,9 cm. Rastline, katere korenike so bile prerezane na dva dela, so bile visoke 9,0 cm in rastline, katere korenike so bile prerezane na tri dele so bile visoke 8,7 cm.

Po tretji vegetacijski sezoni je znašala višina rastlin med 55,9 cm in 58,0 cm. Najbujnejše rastline so bile tiste, katerih korenike so bile prerezane na dva dela in skladiščene 2 meseca. Najmanjše so bile rastline, katere korenike niso bile prerezane in so bile skladiščene 1 mesec.

Kakšni pa so rezultati cvetenja ne moremo podati podatka, ker do zelenih rezultatov zaradi pomanjkanja časa nismo utegnili priti. Glede na kalivost in rast rastlin pa lahko sklepamo, da se tudi pri cvetenju ne pojavljajo velike razlike.

Prednost generativnega razmnoževanja je v velikem številu na novo pridobljenih rastlin, saj lahko te po drugi sezoni rasti še razrežemo na več delov. Tako smo iz ene korenike dobili kar tri nove rastline, ki se po velikosti niso bistveno razlikovale. Pomanjkljivost se kaže v dolgotrajnosti postopka in s tem tudi večjimi stroški pridelovanja. S semenom zato razmnožujejo predvsem zlahntitelji, ki želijo priti do novih sort, novih križancev in s tem novitet.

## 7 VIRI

- Antonio S. 2006. Alcatras de tonos verdes. Teorema Ambiental.  
[http://www.teorema.com.mx/articulos.php?id\\_sec=47&id\\_art=3520&id\\_ejemplar=88](http://www.teorema.com.mx/articulos.php?id_sec=47&id_art=3520&id_ejemplar=88)  
(25. jul. 2008)
- Brickell C. 1998. Enciklopedija vrtnarjenja. Ljubljana, Slovenska knjiga: 651 str.
- Davidson W. 1994. 500 sobnih rastlin. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 317 str.
- Derrick T. 1994. Razmnoževanje. Ljubljana, Mladinska knjiga: 47 str.
- GardenWeb's HortiPlex Plant Database. 2008. iVillage Garden Web.  
<http://hortiplex.gardenweb.com/plants/nph-ind.cgi?nam=Zantedeschia&f=d&gl=17&p=1>  
(8. jul. 2008)
- Golob I. 1989. Razmnožujmo okrasne rastline. Ljubljana, Kmečki glas: 197 str.
- Golob I. 1995. Okrasne čebulnice in gomoljnice – o uporabi na vrtu in v stanovanju, o siljenju in gojenju za rezano cvetje. Ljubljana, Kmečki glas: 90 str.
- Hartmann H. T., Kester D. E., Davies F. T., Geneve L. R. 1997. Plant propagation: principles and practices. New Jersey, Prentice Hall: 770 str.
- Kulturkartei für den Zierpflanzenbau. 1990. GBGW: 52 str.
- Logman D. 1986 Nega sobnih rastlin. Ljubljana, Mladinska knjiga: 196 str.
- Lycett S. 2000. Cvetje – aranžmaji za vse leto. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 191 str.
- Maček J. 1996. Velika knjiga o vrtu. Ljubljana, Delo: 592 str.
- Mashlstede P. J., Haber S. E. 1957. Plant propagation. New York, John Wiley & Sons, INC: 164-168
- Michaeli – Achmihle P. Vrtni leksikon. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 336 str.
- Milevoj L., Ščitkarji. 2008. FITO – INFO,  
[http://www.fito-info.bf.uni-lj.si/Fito2/index1.asp?ID=OrgCirs\OpisiSkod/vsi/tri\\_vapo.htm](http://www.fito-info.bf.uni-lj.si/Fito2/index1.asp?ID=OrgCirs\OpisiSkod/vsi/tri_vapo.htm)  
(17. apr. 2008)
- Rossi R. 1989. The Macdonald encyclopedia of Bulbs. Macdonald Orbis book: 245 str.
- Schubert M. 2000. Velika knjiga o sobnih rastlinah. Ljubljana, Cankarjeva založba: 320 str.
- Schubert M., Herwig R. 1977. Cvetje doma. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 367 str.
- Stopar – Metelko J. 2002. Sobne rastline – za okras in družbo. Ljubljana, Kmečki glas: 86 str.
- Takashi K., Genjiro M., Masayuki O. 2001. The propagation by natural and artificial Division of *Zantedeschia* Tuber. Journal of Society of High Technology in Agriculture, 13, 3: 1992 – 203



- Trenc – Frelih I. 1989. Moje sobne rastline – Cvetje v sobi. Ljubljana, Mladinska knjiga: 68 str.
- Trenc – Frelih I. 1990a. Moje sobne rastline – Rastline z belimi cvetovi. Ljubljana, Mladinska knjiga, 68 str.
- Trenc – Frelih I. 1990b. Moje sobne rastline – Še več o Lončnicah. Ljubljana, Mladinska knjiga: 68 str.
- Vardjan F. 1983. Vzgoja lončnic. Ljubljana, Kmečki glas: 354 str.
- Vardjan F. 1989. Rezano cvetje. Ljubljana, Kmečki glas: 345 str.
- Vardjan F. 2000. Posodovke. Ljubljana, Kmečki glas: 160 str.
- Vardjan F., Čermak J. 1989. Sobne, okenske in balkonske rastline. Ljubljana, Cankarjeva založba: 315 str.
- Vermeulen N. 2005. Enciklopedija sobnih rastlin. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 320 str.
- Zizzo G. V., Costantino G., Fascella G. 2003. Influence of Rhyzomes size and substrate on calla lily (*Zantedeschia aetiopica* Spreng.) grown as pot plant. *Bibliot agrivet*, 8, 7: 403 – 404
- Zantedeschia aetiopica* (L.) Spreng. 2008 PlantZafrica.com.  
<http://www.plantzafrica.com/plantwxyz/zantedeschaeth.htm> (25. jul. 2008)
- Zantedeschia*. Wikipedia the free Encyclopedia. 2008  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Calla\\_lily](http://en.wikipedia.org/wiki/Calla_lily) (5. maj. 2008)
- Zantedeschia*. Encyclopedia of Plants. 2008  
<http://www.botany.com/zantedeschia.html> (5. maj. 2008)
- Zantedeschia* disease problems. 1999. Michigan State University Extension.  
<http://web1.msue.msu.edu/imp/modzz/00001550.html> (17. apr. 2008)
- Zantedeschia* (Genus). 2008. ZipcodeZoo.com.  
[http://zipcodezoo.com/Key/Zantedeschia\\_Genus.asp](http://zipcodezoo.com/Key/Zantedeschia_Genus.asp) (6. jun. 2008)

## ZAHVALA

Diplomska naloga je eden od pomembnejših ciljev mojega življenja. Da sem ga dosegla, pa so mi v veliki meri pomagali najbližnji, ki so me spodbujali, mi pomagali, skupaj z mano trepetali in se na koncu veselili vsakega opravljenega izpita.

Zato se iskreno zahvaljujem staršem, ki sta me vzgajala v poštemem in kmečkem duhu, mi omogočila študij in mi vsestransko pomagala. Zahvaljujem se tudi bratu, ki je v času mojega bivanja v Ljubljani namesto mene postoril marsikatero delo. Hvala mami, ki mi je večkrat spekla kruh in skrbela za avtobusno karto.

Iskrena hvala tudi teti Justi, ki mi je ponudila stanovanje in mi bila druga mama. Hvala Igorju, za marsikatero pot, ki jo je opravil namesto mene.

Hvala tebi Lojze, ki si me potrpežljivo čakal.

Na koncu se iskreno zahvaljujem mentorju, doc. dr. Gregorju Ostercu, ki mi je omogočil opravljanje diplomske naloge, ter mi z nasveti in koristnimi napotki pomagal pri njeni izvedbi.

**PRILOGA A**

ANOVA preglednica za rez korenik.

Višina rastlin 25.5.2007.

<b>Vir variabilnosti</b>	<b>VKO</b>	<b>F-vrednost</b>	<b>p-vrednost</b>
rez korenik	0,010	0,24	0,78
<b>ostanek</b>	0,62		

Višina rastlin 9.6.2007.

<b>Vir variabilnosti</b>	<b>VKO</b>	<b>F-vrednost</b>	<b>p-vrednost</b>
rez korenik	0,12	3,16	0,05
<b>ostanek</b>	0,94		

Višina rastlin 23.6.2007.

<b>Vir variabilnosti</b>	<b>VKO</b>	<b>F-vrednost</b>	<b>p-vrednost</b>
rez korenik	0,26	10,51	0,0002
<b>ostanek</b>	0,60		

Višina rastlin 7.7.2007.

<b>Vir variabilnosti</b>	<b>VKO</b>	<b>F-vrednost</b>	<b>p-vrednost</b>
rez korenik	0,52	10,34	0,002
<b>ostanek</b>	1,20		

Višina rastlin 21.7.2007.

<b>Vir variabilnosti</b>	<b>VKO</b>	<b>F-vrednost</b>	<b>p-vrednost</b>
rez korenik	0,41	4,87	0,01
<b>ostanek</b>	2,01		

Višina rastlin 4.8.2007.

<b>Vir variabilnosti</b>	<b>VKO</b>	<b>F-vrednost</b>	<b>p-vrednost</b>
rez korenik	1,13	14,40	< 0,05
<b>ostanek</b>	1,88		

Višina rastlin 18.8.2007.

<b>Vir variabilnosti</b>	<b>VKO</b>	<b>F-vrednost</b>	<b>p-vrednost</b>
rez korenik	0,73	8,37	< 0,0008
<b>ostanek</b>	2,10		

Višina rastlin 1.9.2007.

<b>Vir variabilnosti</b>	<b>VKO</b>	<b>F-vrednost</b>	<b>p-vrednost</b>
rez korenik	0,69	5,68	0,006
<b>Ostane</b>	2,91		

Višina rastlin 15.9.2007.

<b>Vir variabilnosti</b>	<b>VKO</b>	<b>F-vrednost</b>	<b>p-vrednost</b>
rez korenik	0,80	6,77	0,003
<b>ostane</b>	2,82		

**PRILOGA B**

ANOVA preglednica za posamezne parametre.

Višina rastlin 2. teden po sajenju.

<b>Vir variabilnosti</b>	<b>VKO</b>	<b>F-vrednost</b>	<b>p-vrednost</b>
rez korenik	1,37	20,18	<0,05
skladiščenje	9,05	266,56	<0,05
interakcija	0,66	9,70	0,0003
<b>ostanek</b>	1,83		

Višina rastlin 5. teden po sajenju.

<b>Vir variabilnosti</b>	<b>VKO</b>	<b>F-vrednost</b>	<b>p-vrednost</b>
rez korenik	1,19	17,28	< 0,05
skladiščenje	10,33	299,84	< 0,05
interakcija	0,70	10,20	0,0002
<b>ostanek</b>	1,86		

Višina rastlin 8. teden po sajenju.

<b>Vir variabilnosti</b>	<b>VKO</b>	<b>F-vrednost</b>	<b>p-vrednost</b>
rez korenik	0,88	17,88	< 0,05
skladiščenje	15,50	629,97	< 0,05
interakcija	0,91	18,45	0,0000
<b>ostanek</b>	1,33		

Višina rastlin 11. teden po sajenju.

<b>Vir variabilnosti</b>	<b>VKO</b>	<b>F-vrednost</b>	<b>p-vrednost</b>
rez korenik	0,79	14,06	< 0,05
skladiščenje	23,94	847,72	< 0,05
interakcija	0,53	9,32	0,0003
<b>ostanek</b>	1,53		

Višina rastlin 14. teden po sajenju.

<b>Vir variabilnosti</b>	<b>VKO</b>	<b>F-vrednost</b>	<b>p-vrednost</b>
rez korenik	1,21	18,08	< 0,05
skladiščenje	35,88	1070,53	< 0,05
interakcija	0,73	10,92	0,0001
<b>ostanek</b>	1,81		

Višina rastlin 17. teden po sajenju.

<b>Vir variabilnosti</b>	<b>VKO</b>	<b>F-vrednost</b>	<b>p-vrednost</b>
rez korenik	1,01	12,77	< 0,05
skladiščenje	39,37	994,28	< 0,05
interakcija	0,59	7,44	0,0014
<b>ostanek</b>	43,10		

Višina rastlin 20. teden po sajenju.

<b>Vir variabilnosti</b>	<b>VKO</b>	<b>F-vrednost</b>	<b>p-vrednost</b>
rez korenik	0,60	5,00	0,0102
skladiščenje	38,24	635,18	< 0,05
interakcija	0,31	2,59	0,0840
<b>ostanek</b>	3,25		

Višina rastlin 23. teden po sajenju.

<b>Vir variabilnosti</b>	<b>VKO</b>	<b>F-vrednost</b>	<b>p-vrednost</b>
rez korenik	0,95	6,76	0,0024
skladiščenje	44,20	629,66	< 0,05
interakcija	0,61	4,33	0,0180
<b>ostanek</b>	3,79		