

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Renata TROJOK

**VLOGA REGULATORJEV RASTI PRI LONČNIH  
KRIZANTEMAM**

DIPLOMSKO DELO  
Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2005

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Renata TROJOK

**VLOGA REGULATORJEV RASTI PRI LONČNIH KRIZANTEMAM**

DIPLOMSKO DELO  
Visokošolski strokovni študij

**THE ROLE OF THE GROWTH REGULATORS BY  
CHRYSANTHEMUS IN POTS**

GRADUTION THESIS  
Higher professional studies

Ljubljana, 2005

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega strokovnega študija agronomije, smer hortikultura. Poskus je bil opravljen v rastlinjaku Biotehniške fakultete, Oddelek za agronomijo na Katedri za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Gregorja Osterca.

Komisija za oceno zagovora:

Predsednik: prof. dr. Ivan Kreft  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: doc. dr. Gregor Osterc  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: prof. dr. Lea Milevoj  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora: 15. julij 2005

Delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Renata Trojok

**KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA**

- ŠD Vs
- DK UDK 635.9:631.811.982:631.547(043.2)
- KG okrasne rastline/krizanteme/rastni regulatorji/rast/razvoj
- KK AGRIS F01
- AV TROJOK, Renata
- SA OSTERC, Gregor (mentor)
- KZ SI – 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
- LI 2005
- IN VLOGA REGULATORJEV RASTI PRI LONČNIH KRIZANTEMAM
- TD Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij)
- OP X, 47,[4] str, 8 pregl., 21 sl., 1 pril., 12 vir.
- IJ sl
- JI sl/en
- AL Rastni regulatorji omogočajo bolj (kompakten) izgled rastline ter izboljšajo razvejanost rastlin. Poskus smo izvedli s sortama 'Athena bianco' in 'Veria dark'. Spremljali smo vpliv rastnih regulatorjev na razvoj krizantem. Sorti 'Athena bianco' in 'Veria dark' smo razdelili v tri skupine. V prvi skupini so bile krizanteme, ki jih nismo tretirali z zaviralci rasti, v drugi skupini smo jih enkrat tretirali z zaviralci rasti, v tretjo skupino smo uvrstili krizanteme, ki smo jih dvakrat tretirali z zaviralci rasti. Za zaviranje rasti smo uporabili zaviralec rasti Alar 85. Iz poskusa smo ugotovili, da je sorta 'Athena bianco' dovolj enkrat tretirati, saj smo v tem primeru dobili najbolj kompaktno rast poganjkov. Pri sorti 'Veria dark' je za najbolj kompaktno rast poganjkov potrebno krizanteme dvakrat tretirati z zaviralci rasti. Ocenili smo tudi število cvetov na rastlini ter ugotovili, da rastline obeh sort razvile največ cvetov v primeru dvakratnega tretiranja. Zaključimo lahko, da rastnih regulatorjev v celoti ne moremo izključiti iz proizvodnje lončnih krizantem, saj dobimo brez njih preveč izdolžene poganjke in s tem manj kakovostne rastline.

**KEY WORDS DOCUMENTATION**

- ND Vs
- DC UDC 635.9:631.811.982:631.547(043.2)
- CX ornamental plants/chrysanthemus/growth regulators/growth/development
- CC AGRIS F01
- AU TROJOK, Renata
- AA OSTERC, Gregor (supervisor)
- PP SI – 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
- PY 2005
- TY THE ROLE OF THE REGULATOR BY CHRYSANTHEMUS IN POTS
- DT Graduation thesis (higher professional studies)
- NO X, 47,[4] p., 8 tab., 21 fig., 1 ann., 12 ref.
- LA sl
- AL sl/en
- AB Growth regulators make more compact look of the plant and they also improve the branching. The experiment was carried out on two chrysanthemums sorts – 'Athena bianco' and 'Veria dark'. We studied the influence of the growth regulators on the plants. The plants of both sorts at all with growth regulators, were divided into three groups. In the first were the chrysanthemums, who were not treated in the second group were the plants, who were treated once with growth regulators and in the third group were those plants which were treated two – times with growth regulators. We used Alar 85 for braking the growth. From this experiment we learned that for the sort 'Athena bianco' is enough to be treated once - time with growth brakers because in this case we get more close - up sprouts. For enough close – up sprouts by 'Veria dark' we have to treat the plant two times with growth regulators. We also assessed the number of flowers on the plant and we concluded that there were more flowers on those plants which we treated two – times with growth regulators in both sorts. We also to concluded that growth regulators can not be completely excluded from the production of chrysanthemum in pots because we have to produce plants, which are interesting for the market.

**KAZALO VSEBINE**

	stran
Ključna informacijska dokumentacija	III
Key words dokumentation	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
Kazalo prilog	X
<b>1 UVOD</b>	<b>1</b>
1.1 VZROK ZA RAZISKAVO	1
1.2 NAMEN RAZISKAVE	1
1.3 DELOVNA HIPOTEZA	1
<b>2 PREGLED DOSEDANJIH OBJAV</b>	<b>2</b>
2.1 ZGODOVINSKI RAZVOJ	2
2.2 ŽLAHTNENJE	3
2.3 KLASIFIKACIJA	3
2.4 BOTANIČNI IZVOR	3
2.5 RAZVRSTITEV	4
2.6 FOTOPERIODIZEM	7
2.7 ZUNANJI DEJAVNIKI	8
2.7.1 Tla	8
2.7.2 Klima	8
2.7.3 Dolžina dneva	9
2.7.4. Svetloba	10
2.7.5 Temperatura	12
2.7.6 Vernalizacija	13
2.7.7 Voda	13
2.7.8 Hranila	14
2.7.9 Zrak	14
2.7.10 Oskrba s CO <sub>2</sub>	15
2.7.11 Regulatorji rasti	15
2.8 RAZMNOŽEVANJE KRIZANTEM	16
2.9 GOJENJE KRIZANTEM	17
2.10 RAZVOJNE FAZE KRIZANTEM	18
<b>3 MATERIALI IN METODE</b>	<b>19</b>
3.1 RASTLINSKI MATERIALI	19
3.1.1 Sorte	19
3.2 METODE DELA	21
3.2.1 Zasnova poskusa	21
3.2.2 Substrat	23

<b>3.2.3</b>	<b>Namakanje</b>	24
<b>3.2.4</b>	<b>Gnojenje</b>	25
<b>3.2.5</b>	<b>Pinciranje</b>	26
<b>3.2.6</b>	<b>Zaviralci rasti</b>	28
<b>3.2.7.</b>	<b>Varstvo rastlin pred boleznimi in škodljivci</b>	28
<b>3.2.8</b>	<b>Tehnologija gojenja</b>	30
<b>3.3</b>	<b>MERITVE</b>	31
<b>4</b>	<b>REZULTATI</b>	32
4.1	MERITEV DOLŽINE GLAVNEGA POGANJKA	32
4.2	MERITVE DOLŽINE STRANSKIH POGANJKOV	33
4.3	ŠTEVILO CVETOV	40
4.4	VELIKOST RASTLINE	41
4.5	CVETENJE IN OCENITEV IZGLEDA RASTLINE	42
<b>5</b>	<b>RAZPRAVA IN SKLEPI</b>	43
5.1	RAZPRAVA	43
5.2	SKLEPI	44
<b>6</b>	<b>POVZETEK</b>	45
<b>7</b>	<b>VIRI</b>	47
	<b>ZAHVALA</b>	
	<b>PRILOGE</b>	

**KAZALO PREGLEDNIC**

	stran
<b>Preglednica 1:</b> Povprečno število listov na glavnem poganjku ob saditvi.	23
<b>Preglednica 2:</b> Vsebnost hranil zelenega, modrega in belega kristalona (Kristalon, 2005).	25
<b>Preglednica 3:</b> Višina glavnega poganjka pred in po pinciranju, pri naključno izbranih rastlinah.	27
<b>Preglednica 4:</b> Višina glavnega poganjka in število listov na glavnem poganjku pri sortah 'Athena bianco' ter 'Veria dark', pri vseh treh variantah, 9 julij 2004.	32
<b>Preglednica 5:</b> Število cvetov na rastlinah.	40
<b>Preglednica 6:</b> Povprečno število cvetov v šopu.	41
<b>Preglednica 7:</b> Povprečna višina in širina rastlin.	41
<b>Preglednica 8:</b> Čas cvetenja in kompaktnost sort 'Athena bianco' in 'Veria dark' v letu 2004.	42



**KAZALO SLIK**

	stran
<b>Slika 1:</b> Krizanteme z enojnimi cvetovi (Incze 1972).	4
<b>Slika 2:</b> Anemonska oblika cveta krizantem (Incze 1972).	5
<b>Slika 3:</b> Vrstnate oblike krizantem (Incze 1972).	6
<b>Slika 4:</b> Fantazijske oblike krizantem (Incze 1972).	6
<b>Slika 5:</b> Krizantema sorte 'Athena bianco'.	19
<b>Slika 6:</b> Krizantema sorte 'Veria dark'.	20
<b>Slika 7:</b> Deformirani listi krizantem.	21
<b>Slika 8:</b> Shema loncev s krizantemami (3 sadike / lonec).	22
<b>Slika 9:</b> Tenziometer, ki je bil nameščen v lončku, za merjenje vlage v tleh.	24
<b>Slika 10:</b> Raztopina modrega kristalona.	26
<b>Slika 11:</b> Poganjek po pinciranju.	27
<b>Slika 12:</b> Krizantema napadena z resarji.	29
<b>Slika 13:</b> Modre in rumene lepljive plošče.	29
<b>Slika 14:</b> Grafični prikaz prirasta stranskih poganjkov pri vseh treh tretiranjih pri sorti 'Athena bianco' v letu 2004.	33
<b>Slika 15:</b> Grafični prikaz prirasta stranskih poganjkov za vsa tri tretiranja pri sorti 'Veria dark' v letu 2004.	34
<b>Slika 16:</b> Grafični prikaz povprečne rasti enega stranskega poganjka pri sorti 'Athena bianco' v letu 2004.	35
<b>Slika 17:</b> Grafični prikaz povprečne rasti enega stranskega poganjka pri sorti 'Veria dark' v letu 2004.	36
<b>Slika 18:</b> Grafični prikaz povprečne rasti stranskih poganjkov pri sorti 'Athena bianco' in 'Veria dark' v letu 2004.	37

<b>Slika 19:</b>	Grafični prikaz povprečne rasti enega stranskega poganjka pri sorti 'Athena bianco' in 'Veria dark' v letu 2004.	38
<b>Slika 20:</b>	Grafični prikaz rasti stranskih poganjkov pri kontroli, enkrat tretiranih in dvakrat tretiranih rastlinah v letu 2004.	39
<b>Slika 21:</b>	Grafični prikaz povprečne rasti enega stranskega poganjka pri kontroli, enkrat tretiranih ter dvakrat tretiranih rastlinah v letu 2004.	40

## **PRILOGE**

PRILOGA : Tehnološki list

## 1 UVOD

### 1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

Krizanteme sodijo med najbolj priljubljene okrasne rastline, saj imajo zavidljivo dolgo sortno listo. Za uspešno gojenje potrebujemo ogromno izkušenj, saj se je potrebno pred gojenjem seznaniti s številnimi tehnikami, brez katerih je krizanteme težko uspešno vzgojiti. Zanimive so tudi zaradi oblike ter barve cvetov. Kot rezano cvetje pa zelo dolgo zdržijo v vodi. Krizanteme, ki jih gojimo danes so hibridi, vzgojeni pa so bili predvsem iz *Dendranthema indicum* in *Dendranthema grandiflorum*. Pri nas imamo uveljavljeno gojenje krizantem v poletnih mesecih z glavnim prodajnim obdobjem v jesenskem obdobju, za dan mrtvih. Z načrtovanim gojenjem pa lahko krizanteme gojimo čez celo leto. Pri gojenju krizantem je najpomembnejši rastni dejavnik svetloba, ki posebno močno vpliva na vegetativni razvoj rastlin, na generativnega pa vpliva dolžina dneva. Dolga osvetlitev pospeši vegetativni razvoj, kratka pa generativnega. To je osnova usmerjenega gojenja krizantem: da po naši volji cvetijo ob vsakem času. V poletnih mesecih je potrebno krizantemam dan skrajševati, pozimi pa, ker je dan kratek, moramo rastlinam umetno vrniti svetlobo, oziroma jim podaljšamo dan. Krizanteme so vsestransko uporabne cvetlice, primerne tako za rez, za vrtno in parkovne grede, ikebane ter kot lončnice. Iz leta v leto se vedno bolj uveljavlja gojenje lončnih krizantem, ker so bolj dekorativne in nam lahko dlje časa krasijo stanovanja, terase, okna, vrtove, ter grobove. Pri nas se za dan mrtvih vse bolj uveljavlja gojenje lončnih krizantem, drugod po svetu pa so jih že skorajda izpodrinile rezane krizanteme.

### 1.2 NAMEN RAZISKAVE

Namen naloge je bil uporabiti minimalno količino rastnih regulatorjev v proizvodnji lončnih krizantem, pri sortah 'Veria dark' in 'Athena bianco'. Rastni regulatorji so pomembni pri vzgoji rastlin saj zmanjšujejo vegetativno rast rastlin ter povečujejo število plodov in cvetov na rastlinah. V mnogih primerih gojenje rastlin z rastnimi regulatorji ukinjajo, pri gojenju okrasnih rastlin pa tega v celoti ne moremo, saj brez njih dobimo preveč izdolženo obliko rastlin.

### 1.3 DELOVNA HIPOTEZA

Predpostavljamo, da je potrebno vključiti rastne regulatorje v gojenje lončnih krizantem zaradi bolj kompaktnega izgleda le-teh.

Stremimo k čim manjši aplikaciji rastnih regulatorjev.

## 2 PREGLED DOSEDANJIH OBJAV

### 2.1 ZGODOVINSKI RAZVOJ

Najstarejše ime za krizantemo je vahtica. Beseda je nastala od vahti ali vseh svetov, odtod tudi njeno novejšo ime vse svetnica (mraznica). To je torej cvetlica, ki naj bi cvetela za dan mrtvih, kar pa ni res, ker cveti vse leto pravzaprav tedaj, ko želi gojitelj (Vardjan, 1989).

Natančnega začetka gojenja krizantem ne poznamo, gojimo jih že zelo dolgo. Začetki gojenja krizantem segajo vsaj v leto 1500 p.n.š., ko so na Kitajskem po krizantemah poimenovali mesto. Leta 5 p.n.š., je *Confucius* v svojih zapisih že omenil krizantemo kot častiteljico jeseni in jo poimenoval zlata roža. Druga omemba izhaja iz dinastije T'ang (618 – 907), iz začetka kitajske kulture, ko so začeli gojiti različne vrste rastlin. Komaj po 200 letih gojenja krizantem je cesar *Ouda* uvedel praznik krizantem ter na ta praznik organiziral razstave ter tekmovanja najrazličnejših sort (Incze, 1972).

Ime krizantema izhaja iz grških besed *chrzos* – (zlato) in *antheon* – (mala cvetlica). Iz kitajskih povesti izvemo, da so krizanteme na Kitajskem poznali in gojili že pred 2000 leti. Prvič jo je omenil Konfucij leta 500 p.n.š.. Za prvega gojitelja velja Tao – Ming - Ang, ki je živel okoli leta 400 n.š (Vogelmann, 1969).

Izvor krizantem predstavlja torej Kitajska. Okrog leta 1000 se je krizantema preko Koreje razširila na Japonsko, kjer je postala nacionalni cvet. Bila je zelo priljubljena, kar pričajo razne upodobitve na slikah, vezeninah, mečih in podobno. Sprejeli so jo kot carski cvet in je postala sestavni del kraljevskega grba (Vogelmann, 1969).

Leta 1688 naj bi rastlino v Holandijo prinesel Jakob Breynius, trgovec iz Gdanska, ki jo je poimenoval *Matricaria japonika* obstajala naj bi dva barvna različka (Vogelmann, 1969).

Po drugih podatkih jih je leta 1862 prinesel Fortune z Japonskega in iz njihovih sort naj bi nastale prve žlahtne krizanteme. Z žlahtnenjem so se poleg Angležev ukvarjali tudi Francozi. Danes se z žlahtnenjem krizantemam ukvarjajo predvsem Japonci, Američani, Angleži, Danci in Nizozemci (Vardjan, 1983).

Gojenje krizantem se je uveljavilo šele 100 let kasneje v Franciji, ko je leta 1784 trgovec iz Marseilla prinesel iz Kitajske tri velikocvetne krizanteme. K nadaljnjemu razvoju in uveljavljanju novih varietet je pripomoglo predvsem angleško hortikulturno združenje (Royal Horticultural Society) iz Londona. Na njegove ukaze so leta 1862 angleški gojitelji odpotovali na Kitajsko in Japonsko iskat nove oblike in sorte. Uveljavljanje novih sort je močno pripomoglo k širitvi gojenja krizantem v Evropi (Vogelmann, 1969).

## 2.2 ŽLAHTNENJE

Nove sorte so vzgajali najprej z odbiranjem, kasneje pa s križanjem. Veliko novih sort so vzgojili francoski žlahtnitelji, ker so v južni Franciji klimatske razmere ugodne za dozorevanje semena krizantem. Angleži so se intenzivno ukvarjali z žlahtnjenjem, vendar so zaradi klimatskih razmer seme pridobivali iz Egipta in Avstralije. Novi kultivarji so bili večinoma rezultat mutacij, ki so se odražale kot sprememba barve in oblika cveta krizantem (Incze, 1972).

Glede oblike cvetov, se je žlahtnjenje krizantem po državah Evrope razlikovalo. Francozi so se trudili z vzgojo čim večjega cvetnega koša. Občudovali so pompon oblike in anemonske oblike, ter poznali previšejočo gojitveno obliko. Nekatere, ki so jih gojili so bile japonske vrste, druge so žlahtnili sami. Angleži so stremeli bolj k srednje velikim cvetovom, občudovali so tako pastelne kot žive barve. Ameriški žlahtnitelji so gojili krizanteme z manjšimi cvetovi ter so jih gojili v lončkih. Na začetku stoletja so se tudi Nemci vključili v žlahtnjenje, občudovali so bolj intenzivne barve, toda pri njih se vzgoja s križanjem ni obnesla (Incze, 1972).

Pomembnejša prelomnica v pridelavi krizantem je bila druga svetovna vojna. Novo obdobje se je začelo s študijami ameriških znanstvenikov o vplivu svetlobe pri oblikovanju cvetov.

Proučevali so predvsem fotoperiodo. Ugotovitve so pokazale, da je z umetnim osvetljevanjem in zatemnjevanjem, mogoče krizanteme pridelati v različnih pridelovalnih obdobjih, čez celo leto. S temi spoznanji so lahko uravnavali rast in razvoj gojenja krizantem. V dolgodnevem obdobju se pospešuje vegetativna rast, v kratkodnevem obdobju pa razvoj cvetnih popkov in cveta (Incze, 1972).

## 2.3 KLASIFIKACIJA

Velika raznolikost krizantem dokazuje, da je pri njihovem razvoju sodelovalo več vrst. Ime *Chrysanthemum* sodi v staro klasifikacijo, ki so jo na osnovi botaničnih raziskovanj v začetku 90. let spremenili na *Dendranthema*. Rod *Chrysanthemum* s približno 200 vrstami je v novi klasifikaciji razdeljen na 14 novih rodov. Po tej klasifikaciji sodi v rod *Chrysanthemum* le še nekaj manj pomembnih enoletnih vrst. Vse pomembnejše sorte sodijo v rod *Dendranthema*, najpomembnejša sorta *Chrysanthemum indicum* je v novi klasifikaciji prevzela ime *Dendranthema indicum*. Zaradi zasidranosti imen stare klasifikacije v vrtnarski stroki, je potrebno poznati imena obeh klasifikacij (Osterc 2002).

## 2.4 BOTANIČNI IZVOR

Botanično sodijo krizanteme v družino košaric (Asteraceae). Ta družina je med dvokalničnicami največja in zajema veliko okrasnih vrst. Listi so celi ali pernato deljeni, razvrščeni premenjalno, redkeje nasprotno ali vretenčasto brez prilistov. Cvetovi so združeni v koške, ki ga obdajajo ovojčkovi listi. Socvetje je sestavljeno iz množice cvetov. V sredini so cevasti, dvospolni ali moški cvetovi, na obodu se nahajajo jezičasti, sterilni ali ženski cvetovi (Osterc 2002; Sinkovič 1999).

## 2.5 RAZVRSTITEV

Ločevanje posameznih sort je pomembno še posebej pri tistih rastlinskih vrstah, kjer imamo opraviti z veliko pestrostjo. Takšne vrste so tudi krizanteme. Bogat niz barv in oblik cvetov je oteževal enostavno in praktično razvrstitev, ki bi se naslanjala na sistemske osnove. Razvrščali so jih na osnovi različnih značilnosti, kot so oblika cvetov in rastline, barva ter čas cvetenja in velikost rastline. Tudi sledeče razvrstitve so povzete po Incze (1972).

### Razvrstitev glede na način gojenja krizantem

- *Standardno gojenje*: med rasto dobo odstranjujemo stranske poganjke ter poganjke, ki izraščajo iz listnih pazduh, vrhne pustimo.
- *Spray gojenje*: tu stranskih poganjkov ne odstranjujemo, ker želimo imeti rastlino čim bolj zapolnjeno s cvetovi.

### Razvrstitev glede na obliko cvetov

#### I. skupina

Sem spadajo krizanteme z *enojnimi* cvetovi, pri katerih centralni ploščati krog sestavljajo cevasti cvetovi, ki so v eni ali več vrstah obdani z jajčastimi robnimi cvetovi. Sem uvrščamo:

- enostavni cvetovi, ki imajo v eni ali dveh vrstah razporejene jezičaste cvetove
- cvetovi imajo več vrst robnih jezičastih cvetov



**Slika 1:** Krizantema z enojnimi cvetovi (Incze 1972).

## II. skupina

## Polvrstnat cvet

- Sem uvrščamo *anemonske* oblike, pri katerih je cvetni krožec, zaradi podaljšanih cevastih cvetov obdan z robnimi jezičastimi cvetovi ter v eni ali več vrstah vzdignjen.



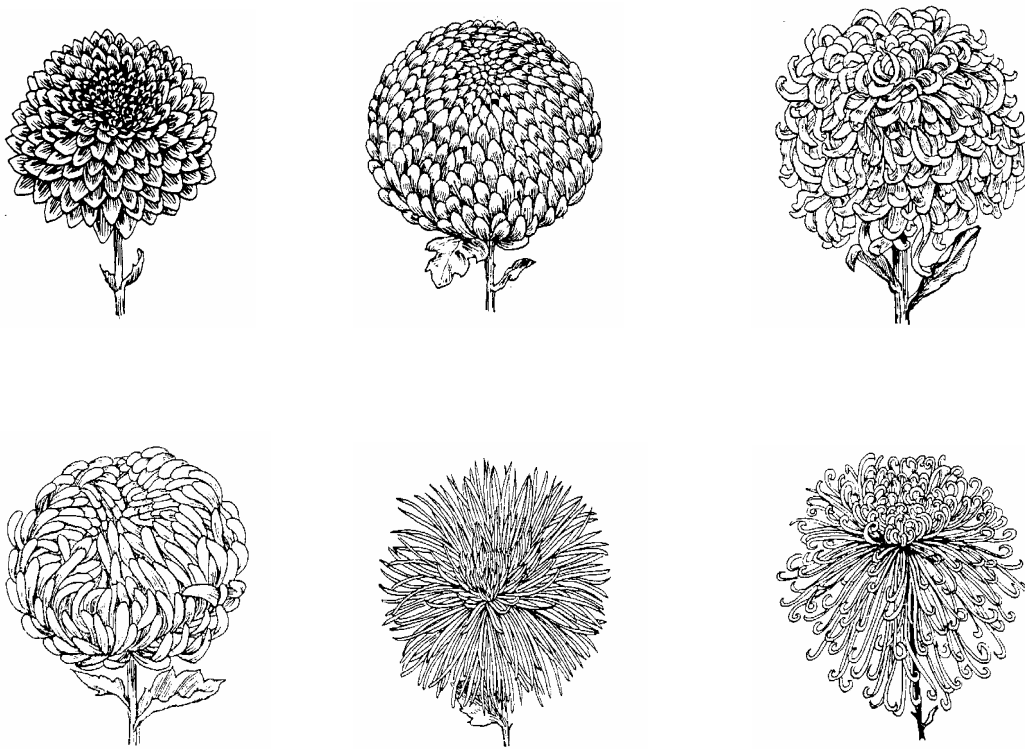
**Slika 2:** Anemonska oblika cveta krizantem (Incze 1972).

## III. skupina

Sem spadajo *vrstnate* oblike pri teh se socvetje sestoji samo iz jezičastih cvetov različnih oblik. Sem uvrščamo:

- *Pomponske*: imajo kroglaste glavice z gosto nameščenimi bolj ali manj vrečastimi cvetovi.
- *Kroglaste*: imajo jezičaste cvetove, ki so enako zviti proti sredini.
- *Nakodrano kodraste*: imajo jezičaste cvetove, ki so rahlo in neenakomerno upognjeni navznoter, zunanji pa so kodrasto razprti.
- *Polkroglaste*: imajo jezičaste cvetove, ki so upognjeni navznoter. Oblika cveta je ploska.
- *Baletne*: imajo jezičaste cvetove, ki so ravni ter upognjeni navznoter. Zunanji pa so bolj ali manj razprti dolgi in široki. Oblika cveta je večinoma ploska.
- *Dežnikaste*: imajo jezičaste cvetove, ki so upognjeni nazaj. Sem spadajo vsi tipi katerih cvetovi so vidno upognjeni nazaj ali močno razprostrti, ne glede na to, če so notranji cvetovi ravni ali upognjeni navznoter.
- *Žarkaste*: imajo jezičaste cvetove, ki so cevasti oziroma vlaknasti, fino žarkasti, trakasti, ali upognjeni. Sem uvrščamo tudi pajke.





**Slika 3:** Vrstnate oblike krizantem (Incze 1972).

#### IV. skupina

V to skupino uvrščamo japonske *fantazijke* oblike.

- *Žličaste*: imajo cevaste cvetove, ki se na koncih razširijo v žličasto obliko in so ploski ali žarkasti, ter postavljeni neenakomerno ali zakrivljeno.



**Slika 4:** Fantazijske oblike krizantem (Incze 1972).

### Razvrstitev glede na velikost cveta

- Velikocvetne sorte so tiste, katerih premer cveta je od 17 do 20 cm.
- Srednje velikocvetne sorte so tiste, katerih premer cveta je od 11 do 16 cm.
- Drobnocvetne sorte so tiste, katerih premer cveta je manjši od 10 cm.

### Razvrstitev glede na čas cvetenja

- Zgodnje cvetoče sorte: cvetijo od avgusta do septembra.
- Srednje zgodaj cvetoče sorte: cvetijo od oktobra do novembra.
- Pozno cvetoče sorte: cvetijo od novembra do decembra.

### Glede na vzgojo krizantem razlikujemo še

- gojenje na prostem,
- gojenje v rastlinjaku,
- gojenje lončnih krizantem.

## 2.6 FOTOPERIODIZEM

Ta pojav označuje odvisnost rastline in razvojnih procesov od spremembe dolžine dneva svetlih in temnih period. Fotoperioda je dolžina dnevne osvetlitve.

Eden najpomembnejših in najbolj raziskovanih procesov pri mnogih rastlinah je odvisnost od fotoperiode ali vpliv fotoperiode na spremembe vegetativne rasti na oblikovanje cvetnih poganjkov, iz katerih se razvije cvet.

Glede fotoperiodne reakcije rastlin razlikujemo štiri skupine rastlin:

1. *Nevtralne rastline*: te rastejo in cvetijo neodvisno od dolžine dneva.
2. *Kratkodnevne rastline (kratkodnevnice)*: do indukcije cveta pride v kratkem dnevu, oziroma pri dnevu krajšem od kritične dolžine dneva za posamezno rastlino.
3. *Dolgodnevne rastline (dolgodnevnice)*: do indukcije cvetenja pride v dolgem dnevu, oziroma pri dnevu daljšem od kritične dolžine dneva za posamezno rastlino.
4. *Dolgo - kratkodnevnice*: rastline cvetijo le, če dolgim dnem sledi kratkodnevna perioda.
5. *Kratko - dolgodnevnice*: rastline cvetijo le, če kratkim dnem sledi dolgodnevna perioda.

Cvetenje je odvisno od fotoperiode. Dolžina dneva mora biti enaka kritični dolžini dneva pri določeni rastlini. Slednja je odvisna od različnih dejavnikov. Predpogoj zanjo je pravilna sestava svetlobe. Če svetloba ne vsebuje infrardečega in temno rdečega dela spektra, dolgodnevno gojenje ne da učinka dolgega dne. Iz tega sledi, da kakovost osvetlitve lahko spremeni učinek dolžine dneva. Tudi toplota ima lahko podoben učinek (Lesar, 1967).

Fotoperiodično štejemo krizanteme med rastline kratkega dne (kratkodnevnic) kar pomeni, da cveta ne razvijejo, dokler je dan dolg več kot 13 ur. Dolžina dneva 13 ur predstavlja kritično dolžino dneva pri krizantemah, in je močno odvisna od sorte (Vardjan, 1989).

## 2.7 ZUNANJI DEJAVNIKI

Za rast in razvoj krizantem je odločilnega pomena kako rastline reagirajo na dolžino dneva in na temperaturo. Večina kultivarjev so rastline kratkega dne s količinskim fotoperiodizmom. To pomeni, da za prehod iz vegetativne rasti v nastanek in razvoj cvetov rastlina ne potrebuje nujno kratkega dne, torej lahko razvije cvet tudi pri dolgodnevnikih razmerah. Vendar brez kratkodnevne vzgoje, rastlina oblikuje cvetove slabe kvalitete z dolgo zakasnitvijo. Če želimo pridelati cvetove dobre kvalitete v kratkem časovnem obdobju, moramo uporabljati terminsko načrtovano gojenje (Pagliarini in sod., 1997).

### 2.7.1 Tla

Tla morajo nuditi dobre razmere za rast korenin, dovolj zraka in koristne vode ter omogočiti ugodno delovanje mineralnih gnojil. V času gojenja je potrebno tla pogosto zalivati in obdelovati, ker morajo imeti stabilno strukturo, da ne pride do zbijanja in zaostajanja vode. Ker imajo krizanteme veliko potrebo po hranilih, morajo biti tla sposobna obdržati potrebno količino hranil. Najugodnejša tla za gojenje krizantem so srednje težka ilovnata tla s slabo kislo do srednje alkalno reakcijo (pH 6 – 7,5) ter s 5 % humusne sestave. Humus veže vodo in hranila ter s tem preprečuje izpiranje hranil iz tal. Tako omogoča optimalne razmere za razvoj koristnih mikroorganizmov v tleh.

Pred saditvijo je potrebno tla razkužiti. Izboljšanje fizikalnih lastnosti tal dosežemo z dodatkom organske snovi, ki stabilizira strukturo tal in izboljša sposobnost lahkih tal, da zadržujejo vodo in hranila. Najpogosteje se dodaja od 1 do 1,5 m<sup>3</sup> hlevskega gnoja. Težka tla lahko izboljšamo z vnosom debelozrnatega peska v gornji sloj tal v količini 3 m<sup>3</sup>/100 m<sup>2</sup> (Pagliarini in sod., 1997).

### 2.7.2 Klima

Območje razširjenosti krizantem se nahaja na okoli 30° severne geografske širine ter odgovarja subtropskemu podnebjju. Glavne značilnosti podnebja so topla vlažna poletja in suhe blage zime. Letna količina padavin je 1000 do 1500 mm, visoka relativna vlaga zraka je posledica bližine morja in vode. Letno gibanje temperatur niha med 20 do 30 °C. Dolžina dneva ne presega 14 ur osvetlitve.

Kultivirane oblike dosedanjih krizantem se ne odzivajo enako kot divje vrste. Te so se prilagodile spremenjenim razmeram, dobro rastejo v suhih, toplih območjih z malo svetlobe in tudi na območjih z vlažno hladno klimo in malo svetlobe. Za vsako klimatsko območje se odbira primeren kultivar. Za suha topla in svetla rastišča se priporočajo

kultivarji počasnejše rasti, zelo izpolnjenih velikih cvetov. Za hladna vlažna rastišča z manj svetlobe izbiramo med kultivarji hitre rasti, ki hitreje oblikujejo popke.

V vlažni in topli klimi z zadostno količino hranil rastejo krizanteme hitreje. Dolgo deževno obdobje pri gojenju krizantem na prostem uničuje korenine in poveča razvoj bolezni. Visoka vlažnost zraka v obdobju do cvetenja poveča verjetnost pojava bolezni (npr. *Botrytis cinerea*). Oblačno vreme in padavine omejujejo koriščenje svetlobe in toplote (Pagliarini in sod., 1997).

### 2.7.3 Dolžina dneva

Čas od začetka nastopa dneva z značilno dolžino do cvetenja je za posamezne kultivarje tipičen in ga imenujemo reakcijski čas. Merimo ga v tednih in niha od 6 do 15 tednov. Pri gojenju se nagibamo k čim krajšemu času gojenja, toda v jesensko zimskem času, zaradi pomanjkanja svetlobe, 9 do 11 tedenski kultivarji oblikujejo cvetove slabše kakovosti. Cvetni popki se lahko oblikujejo tako v kratkem kot v dolgem dnevu, vendar prihaja do razlik v cvetu in popkih.

Odvisnost razvoja cvetov od dolžine dneva je bila odkrita leta 1930 v Ameriki, danes vsi sistemi temeljijo na tej odvisnosti. Sorte so razvrščene v tedenske skupine. Sorte, ki spadajo v 6 tedensko skupino potrebujejo 6 tednov za optimalen razvoj od začetka kratkega dne do cvetenja. Obstajajo tudi 9 tedenske skupine, v to skupino spada danes največ sort, poznamo tudi sorte, ki spadajo v 11 do 14 tedensko skupino (Pagliarini in sod., 1997).

Poznamo kratek in dolg dan v katerem se odvijajo raznovrstne reakcije. Mejo med kratkim in dolgim dnem označujemo kot kritično dolžino dneva, ki je specifična za posamezno vrsto, ter kultivar. Kritična dolžina dneva je lahko pri krizantemah od 8 do 15 ur.

Glede na oblikovanje cvetov razlikujemo naslednje tipe rastlin:

1. *Rastline kratkega dne*: Te cvetijo v času kratkega dne. Nekatere brezpogojno potrebujejo za cvetenje kratek dan. Pri teh se kritična dolžina ne sme prekoračiti, sicer ne formirajo cveta. Pri kratkodnevnicah se lahko vpliv obdobja, ko je rastlina zatemnjena povsem izniči, če jo doseže nizka svetlobna intenzivnost in kratka osvetlitev. V tem primeru rastlina raste le vegetativno.
2. *Rastline dolgega dne*: Pri njih moramo kritično dolžino dneva prekoračiti, če želimo doseči nastanek cvetov. Optimalni vpliv je dosežen šele pri dolžinah, ki so za nekaj ur daljše od kritične dolžine dneva. Dolgodnevne rastline cvetijo tudi pri stalni svetlobi, torej za oblikovanje cvetov ne potrebujejo teme. Pri dolgodnevnicah dolgo obdobje teme zavira cvetenje. Če jih sredi noči osvetljujemo cvetijo tudi v kratkem dnevu. Dolgo obdobje noči tako razdelimo na dve krajši obdobji in rastlina ima primerne razmere za cvetenje.

Bistvena razlika med dolgodnevniciami in kratkodnevniciami ni v dolžini dneva v kateri se oblikuje cvet, temveč v tem, da dolgodnevnice nad kritično dolžino dneva oblikujejo cvet, medtem, ko kratkodnevnice oblikujejo cvet pod kritično dolžino, oziroma se s krajšanjem dneva njihovo cvetenje pospešuje.

3. *Fakultativne rastline*: Ne potrebujejo posebne kritične dolžine dneva. Pri njih cvetenje pospešimo tako, da pri kratkodnevnicih dolžino dneva krajšamo, pri dolgodnevnicih pa jo daljšamo. Te rastline nimajo kritičnih dolžin dneva, ker lahko cvetijo pri vseh dnevnih dolžinah, vendar različno hitro in z različno velikim listjem (Vogelmann 1969).

Pri nekaterih kultivarjih na nastanek cveta ne vpliva dolžina dneva, temveč temperatura. Poznamo tudi takšne kultivarje, ki oblikujejo cvetne popke izključno v kratkem dnevu, v dolgem pa rastejo vegetativno. Na obliko rasti lahko vplivamo tudi s spreminjanjem kratkodnevne periode v dolgodnevno. V kratkodnevnih razmerah se cvetni popki razvijajo hitreje kakor v dolgodnevnih. V dolgodnevnih razmerah pa se poganjki bolj izdolžijo. Če kratkim dnevom sledijo dolgi dnevi, se poganjki bolj izdolžujejo, kot če je trajanje kratkih dni neprekinjeno. Pri gojenju krizantem moramo dobro poznati lastnosti kultivarjev, da lahko uravnavamo čas cvetenja ter da vzgojimo čim kakovostnejše rastline (Incze, 1972).

#### 2.7.4 Svetloba

Za krizanteme je zelo pomembna dolžina dneva, ki vpliva na stadij oblikovanja popkov. Vpliv dolžine dneva na rast in razvoj rastlin so ugotovili ameriški znanstveniki Garner in Alard leta 1920. Bonstedt je leta 1937 navedel, da so krizanteme rastline kratkega dne. Oblikujejo popke in cvetijo jeseni, ko se dan krajša, ves čas dokler traja slaba intenziteta osvetlitve. Kultivarji krizantem so kvantitativne in fakultativne rastline kratkega dne. Nekateri zgodnji in srednje zgodnji kultivarji oblikujejo popke v dolgodnevnih razmerah po določenem obdobju vegetativne rasti. Pozni kultivarji cvetijo načeloma v kratkem dnevu (Pagliarini in sod., 1997).

Cvetenje krizantem je posledica tvorbe cvetnega hormona – fitohormona. Ta se sintetizira ponoči v listih starih rastlin. Čim daljše je temnejše obdobje, tem hitrejša je sinteza hormona. Pri večini kultivarjev se sinteza hormona začne po 5 do 6 urah teme in se prekine s prekinitvijo teme. Da lahko točno napovemo cvetenje je potrebno poznati kritično dolžino dneva, oziroma mejo med dolgim in kratkim dnem. Za krizanteme je ta meja osvetlitve med 13 in 15 urami. Krizanteme rastejo vegetativno pri dolžini dneva, ki je nad kritično dolžino, to pomeni takrat, ko je dan daljši od 13 ur, cvetijo pa pri dolžini dneva, ki je krajša od kritične dolžine, oziroma ko je dan krajši od 13 ur. Za vegetativno rast v dolgodnevnih razmerah je potrebno največ 15 ur svetlobe. Za cvetenje v kratkem dnevu pa ne več od 11 ur svetlobe (Pagliarini in sod., 1997).

Kritična dolžina dneva ni enaka za vse krizanteme, spreminja se lahko s temperaturo. Kultivarji, ki cvetijo kasneje med letom imajo nižjo kritično dolžino dneva, tisti, ki cvetijo zgodaj, imajo višjo. Vsak kultivar ima notranji ritem ki ni preveč izražen pa tudi ni vedno v skladu z ostalimi dejavniki (Pagliarini in sod., 1997).

Večina kultivarjev, primernih za krmiljeno gojenje, najhitreje oblikuje popke pri dolžini dneva 11 ur (noč 13 ur). Nekateri kultivarji oblikujejo popke pri dolžini dneva od 9 do 10 ur (noč 14 do 15 ur), zelo malo kultivarjev oblikuje popke pri dolžini dneva 8 ur (noč 16 ur) (Pagliarini in sod., 1997).

Dan podaljšujemo (dodatna umetna osvetlitev) ob zaključku naravnega dne (zjutraj in zvečer) ali ponoči kot presledno (ciklično) osvetlitev, s čimer prekinemo noč. Jakost umetne svetlobe je majhna, zadostuje 70 luxov. Osvetlitev naj traja septembra in aprila 2 uri, oktobra in marca 3 ure, novembra in februarja 4 ure, decembra in januarja 5 ur.

Fotoperiodični učinek je ustrežnejši, če prekinemo noč, kot da podaljšamo dan. Temo prekinemo v intervalih navadno takole:

- 2 minuti svetlo, 8 minut tema,
- 3 minute svetlo, 12 minut tema,
- 6 minut svetlo, 24 minut tema,

Za uravnavanje svetlobe rabimo posebno uro, ki avtomatsko prižiga in ugaša luči, torej vključi in izključi električni tok.

Za osvetlitev zadostujejo navadne žarnice (60 W) z reflektorjem. Žarnice obesimo 1,20 do 1,50 m visoko nad rastlino, med seboj naj bodo oddaljene 1,60 m. Lahko uporabimo tudi plinske (neon) ( $50 \text{ W/m}^2$ ) in živosrebrne (HQL) žarnice ( $10 \text{ W/m}^2$ ). Čeprav bi zadostovalo  $30 \text{ W/m}^2$ , se odločimo za večjo jakost, da dobijo tudi bolj oddaljene rastline dovolj svetlobe (Vardjan, 1989).

Nekateri kultivarji so občutljivi na šibko osvetlitev, tako da pozimi ne glede na kratkodnevne razmere in ugodne temperature ne oblikujejo cvetove. Pozimi se zaradi pomanjkanja svetlobe nastanek cvetenja upočasni. Neugoden učinek pomanjkanja svetlobe se z višjo temperaturo še poveča, zato moramo biti pozorni na to, da pozimi v rastlinjaku temperature niso previsoke.

Na kakovost cvetov vpliva pomanjkanje osvetlitve. Za merjenje osvetlitve potrebujemo luxsometer. Osvetlitev nad 40 luxi je potrebna takrat, kadar želimo preprečiti nastanek cvetov. Pri trajni nočni prekinitvi intenzivnost osvetlitve ne sme biti manjša od 50 luxov, optimalna osvetlitev je 75 luxov. Pri nočnem osvetljevanju je intenzivnost odvisna od frekvence ter znaša od 100 do 200 luxov, ne sme biti manjša od 50 luxov. Matične rastline potrebujejo drugačne razmere, pri teh osvetlitev pospešuje vegetativni razvoj, zato potrebujejo od šest do osem urno osvetlitev, ki znaša od 3000 do 5000 luxov (Vogelmann, 1969; Incze, 1972).

### 2.7.5 Temperatura

Temperatura je pomembna tako za vegetativno rast krizantem kakor tudi za generativni razvoj. Ločimo dnevno in nočno temperaturo (Horn, 1996).

Temperatura ima največji pomen za optimalni razvoj rastlin. Značilen je vpliv toplote na rast v višino ter na oblikovanje popkov. Krizanteme rastejo vegetativno v dolgem dnevu pri temperaturi med 15 in 18 °C. Včasih so pri običajnem gojenju vzdrževali temperaturo okoli 20 °C, ker so gojili kultivarje iz toplejših krajev (Kitajska). Z intenzivno osvetlitvijo ter zadostno količino vlage poleti krizanteme prenašajo tudi višje temperature – do 25 °C. Pozimi je rast krizantem upočasnjena zaradi nizke intenzitete osvetlitve, zaradi tega se mora tudi temperatura znižati na 12 do 15 °C. Pri višji temperaturi od 15 do 17 °C bi se razvilo tanko steblo z majhnimi listi (Pagliarini in sod., 1997).

Neugodno delovanje previsoke temperature je vidno v času razvoja popkov in pri oblikovanju cvetov. Nizka temperatura jeseni (mraz) naredi škodo na popkih in cvetnih glavicah (Pagliarini in sod., 1997).

Včasih so krizanteme gojili le glede na naravne dejavnike. Zdaj vemo, da je temperatura odločilen dejavnik za nastanek cveta.

Glede na temperaturo delimo krizanteme v tri skupine:

- *Termopozitivne krizanteme*: ta skupina rabi za cvetni nastavek najmanj 16 °C, tudi višja temperatura jim ne škodi, ne sme preseči 25 °C. Po zasnovi cvetov temperaturo znižamo na 12 do 14 °C, kar zelo ugodno vpliva na kakovost cvetov. Sem sodijo od 10 do 14 tedenske sorte ter hitro cvetoče podeželske sorte, ki začno cveteti pri 17 °C.
- *Termonevtralne krizanteme*: ta skupina ni vezana na določeno temperaturo, cvet se razvije v območju od 10 do 27 °C. Najbolj kakovosten in najhitrejši razvoj je, če je temperatura 16 °C.
- *Termonegativne krizanteme*: skupina pri kateri se razvije cvet pri nizkih temperaturah od 10 do 12 °C, vendar je vegetativni razvoj ugodnejši pri 16 °C. Za še večje temperature so krizantemske skupine občutljive.

Na splošno se ravnamo po pravilih: 1 °C velja za sadike, ki jih uskladiščimo v hladilnico; 18 °C za sadike, ki smo jih ravnokar posadili; največja temperatura je 25 °C. Temperaturo 16 °C potrebujejo rastline, ki so v vegetaciji. Če sije sonce je najvišja dovoljena temperatura 25 °C. Cvet se ne odpre, če je temperatura večja od 30 °C (Vardjan, 1989; Horn, 1996).

### 2.7.6 Vernalizacija

Nastanek in razvoj cvetov sta odvisna od dolžine dneva, temperature in od vigorja rastline. Nekatere sorte krizantem potrebujejo za optimalen razvoj cvetov proces vernalizacije. Pri teh je cvetenje odvisno od določene periode nizkih temperatur. Če sorte krizantem, ki potrebujejo vernalizacijo, niso izpostavljene nizkim temperaturam se kasneje kljub zagotovitvi vseh dejavnikov, cvetovi ne razvijejo oziroma so slabe kakovosti. Dražljaj nizkih temperatur, ki ga potaknjenci dobijo že od matičnih rastlin se preko sadike prenaša na odraslo rastlino. Ta dražljaj imajo potaknjenci, iz listnih pazduh, potaknjenci, ki se razvijejo iz korenin v poletnem ali jesenskem obdobju, dražljaja nizkih temperatur nimajo.

Nevernalizirani poganjki niso primerni za rez potaknjencev, lahko cvetijo ali ne, vendar so sposobni sprejeti dražljaj nizkih temperatur in se vernalizirati. Vernalizacijsko učinkovite so temperature pod 10 °C, ki ne smejo biti nižje od 0 °C. Optimalne so temperature okoli 5 °C. Ugotovili so, da se rastline pri optimalnih temperaturah vernalizirajo že v treh do šestih tednih. Nekatere sorte cvetijo, če nevernalizirani rastlini odstranimo vrhnji poganjek.

Učinek srednje nizkih temperatur se pri nizki svetlobni intenzivnosti izniči in rastline se lahko deveralizirajo (Horn, 1996).

### 2.7.7 Voda

Voda je pomembna zaradi dovajanja hranil v rastlino in prenašanje asimilatov v vse dele rastlin. Količino vode je potrebno prilagajati rasti rastlin, tipu tal, zadrževanju vode in hranil v tleh ter vremenskim razmeram. Z upoštevanjem, da krizanteme razvijejo plitke korenine, je potrebno vodo zagotoviti v zgornjem sloju tal. Dobra oskrba z vodo je potrebna v obdobju vegetativne rasti in v času oblikovanja popkov. V ugodnih razmerah svetlobe in toplote, znaša transpiracija do 5 mm / dan. Količina vode je manjša v obdobju po saditvi, v neugodnih razmerah ter proti koncu gojenja. Pri gojenju v rastlinjaku je večja nevarnost pomanjkanja vode. Rastline v rastlinjakih potrebujejo večjo količino vode, ker v krajšem obdobju razvijejo mnogo nadzemne mase in popkov. Posledica velike količine vode je rumenenje listov in gnitje korenin (Pagliarini in sod., 1997).

Krizanteme potrebujejo sorazmerno veliko vode, zato je zelo pomembno pravočasno zalivanje. Seveda pa zemlja ne sme biti preveč mokra, ker bi v zemlji primanjkovalo zraka. V brezračnem prostoru korenine odmirajo in rjavijo. Zato mora biti lonček vedno vlažen, vendar ne premoker. Substrat naj bo tak, da hitro prepušča vodo hkrati pa zadržuje vlago (Vardjan, 1983).



### 2.7.8 Hranila

Krizanteme imajo veliko potrebo po hranilih v tleh. Pred gnojenjem je potrebno narediti analizo tal.

Rastlina lahko izkoristi dodatna hranila takrat, kadar so vsi zunanji dejavniki optimalni. O gnojenju je potrebno voditi evidenco, da ga lahko pravilno izvajamo. Vsa hranila za rast rastlin morajo biti topna v vodi da jih rastline lažje sprejmejo. Zato je potrebna tudi optimalna vlaga tal. Osnovno pravilo je, da morajo imeti rastline v času rasti na razpolago dovolj hranil. Pri gojenju na prostem lahko pride zaradi močnejših padavin do izpiranja hranil. Krizanteme imajo največjo potrebo po hranilih v času glavne rasti, ki traja od sajenja ukoreninjenih potaknjencev do začetka kratkega dne. Lončnice imajo največjo potrebo po hranilih od 4. do 7. tedna gojenja.

Da bi rastline imele na razpolago dovolj hranil v vseh razvojnih fazah, je potrebno gnojenje razdeliti v dve fazi na osnovno in dopolnilno gnojenje. Skupne količine hranil ne moremo dodati na enkrat, razen pri gojenju lončnic, kjer je volumen tal omejen. Pri osnovnem gnojenju je priporočljivo dodati 1/3 dušika in kalija ter 2/3 fosforja.

Dodamo torej:

- 200 – 250 mg dušika (skupno v času vzgoje 700 mg na rastlino),
- 200 – 300 mg fosfor (skupno v času vzgoje 500 mg na rastlino),
- 300 – 400 mg kalija (skupno v času vzgoje 1000 –1200 mg na rastlino).

Prehranjevanje se izvaja s tekočim gnojilom v koncentraciji 0,2 %. Krizanteme potrebujejo v času cvetenja dušik v nitratni obliki, ki je pri drobnocvetnih kultivarjih potreben za oblikovanje stranskih cvetov, pri mnogocvetnih pa za oblikovanje velikega cveta. V naslednjih 2 do 3 tednih je potrebno zmanjšati količino dušika, potrebno je povečati koncentracijo fosforja in kalija. Razen glavnih elementov dušika, fosforja in kalija potrebujejo krizanteme za rast tudi mikroelemente, železo, cink, bor, mangan. Dobra oskrba s hranili zvišuje odpornost proti boleznim (Pagliarini in sod., 1997).

### 2.7.9 Zrak

Za dobro rast rastlin v rastlinjakih je potrebno omogočiti dobro kroženje zraka. Poleti moramo skrbeti za stalno zračenje, v jeseni zračimo občasno.

Relativno visoka vlaga zraka v rastlinjakih, omogoča boljše izkoriščanje svetlobe in toplote ter istočasno zmanjšuje zračenje in zasenčevanje (Pagliarini in sod., 1997).

### 2.7.10 Oskrba s CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub> se v zimskem obdobju, v času vegetativne rasti, dodaja zaradi visoke potrebe in želje po velikem cvetu in hitri rasti. Tretiranje krizantem z ogljikovim dioksidom v zimskem času poveča število listov ter trdnost in dolžino stebel. Raziskave so pokazale, da CO<sub>2</sub> v koncentraciji 1000 ppm vpliva na povečanje rastline za 10 – 15 %, rastline razvijejo za 8 % daljša stebela ter tvorijo 17 % večjo količino suhe snovi (Pagliarini in sod., 1997; Horn 1996).

### 2.7.11 Regulatorji rasti

Regulatorje rasti uporabljamo večinoma pri zimskem gojenju zaradi pridobivanja čvrstih stebel, izboljševanja razvejanosti, zmanjševanja zaraščanja ter preprečevanja pojava "dolgega vratu" pri nekaterih velikocvetnih kulturah. Regulatorji rasti so potrebni pri gojenju lončnic, če želimo dobiti nizke kompaktne rastline.

Kot regulator za rast krizantem uporabljamo praškasta sredstva. Alar 85, (a.s. daminozid) zmanjšuje vegetativno rast rastlin ter poveča število cvetov na rastlini. Sredstvo na podlagi aktivne snovi daminozid v proizvodnji zelenjadnic in sadnih rastlin ukinjajo. Pripravljajo se v vodi na temperaturi od 20 do 25 °C, eno uro pred uporabo. Najpogosteje se uporablja v koncentraciji od 0,3 do 0,5 %, odvisno od kulture in delovanja posameznega sredstva.

Razen praškastih sredstev obstajajo še tekoči regulatorji rasti B 9, ki se manj uporabljajo zaradi visoke cene. Če z zaviralci rasti škropimo prepozno ali v veliki koncentraciji pride do pojava dolgega vratu. Problem dolgega vratu se pojavlja pri velikocvetnih krizantemah. Gre za predolgi del stebela od najvišjega lista do cveta.

Vzroki dolgega vratu so lahko različni (Pagliarini in sod., 1997):

- neenakomerno razvijanje popkov zaradi pomanjkanja ali nepravilne svetlobe v času vegetativne rasti,
- starosti matične rastline,
- prepoznega škropljenja ali prenizke koncentracije zaviralca rasti.

## 2.8 RAZMNOŽEVANJE KRIZANTEM

Krizanteme razmnožujemo s potaknjenci, ki jih režemo na matičnih rastlinah. V času cvetenja opravimo izbor krizantem in najboljše rastline izberemo za matične. Za bodoči rod izberemo le zdrave, enakomerno razvite in sortno čiste rastline, če je le mogoče naj rastejo v lončkih. Pomembno je, da rastline pravilno prezimimo. V pozni jeseni ali tik pred zimo vse poganjke porežemo na 3 do 5 cm. Odstranimo tudi vse suhe dele, ter rastline tretiramo s fungicidom, da jih pozimi ne bi okužili mikroorganizmi. Matične rastline prezimimo v rastlinjaku, v toplih gredah, ki jih ogrevamo z elektriko ali v praznih globokih (75 cm) oknjakih, ki jih zavarujemo z dvojnim oknom in prozorno folijo. Najugodnejše za prezimitev matičnih rastlin so nizke temperature, od 5 do 6 °C, v neogrevanih oknjakih pa od 0 do 8 °C ter suho, svetlo in zračno mesto. Če je pozimi sončno in toplo moramo poskrbeti za zračenje.

Preden pričnemo z razmnoževanjem (5 do 7 dni), povečamo temperaturo na 10 do 12 °C. V sodobnih obratih rastlin ne prezimijo v lončkih, ampak prezimijo ukoreninjene rastline iz pomlajenih cvetov rastlin. Najpogostejši čas za razmnoževanje pri običajnem gojenju je od marca do konca junija. Meseca marca se razmnožujejo zgodnji kultivarji velikocvetnih krizantem, aprila pa drobnocvetne krizanteme. Pozne kultivarje velikocvetnih in drobnocvetnih krizantem razmnožujemo maja. Krizanteme za krmiljeno gojenje pa lahko razmnožujemo vse leto (Pagliarini in sod., 1997; Vardjan, 1983).

Potaknjence krizantem odrežemo ali odlomimo od matične rastline. Povprečna dolžina potaknjenca je od 3 do 6 cm. Vse dekorativne sorte, ki rastejo počasi, lomimo daljše (od 5 do 6 cm dolge). Da so potaknjenci enako dolgi, v vrtnarskih obratih uporabljajo kratka ravnila določene širine, ki pri lomljenju služijo za oporo in mero. Potaknjence potikamo takoj po lomljenju ali rezanju, še sveže. Če jih ne uspemo potakniti vseh hkrati, jih shranimo v hladilniku pri temperaturi od 2 do 5 °C, relativna vlaga v hladilnici naj bo 70 %. Da ne bi oveneli, jih hranimo v plastični vreči (Vardjan, 1983).

Potaknjence običajno združimo v snop, namočimo 1 cm visoko v vodo nato pa v hormonski pripravek (avksin). Potikamo v zarodišče ali v multi – plošče. Potaknjence zalijemo in prekrijemo z belo plastično folijo. Kadar jih ne prekrijemo s folijo je potrebno vzdrževati zračno vlažnost, da zmanjšamo transpiracijo potaknjencev. Substrat, ki se uporablja za razmnoževanje je čisti perlit, brez prašnih delcev ali pa šota in grob kremenčev pesek. Razmnoževalni substrat mora imeti talno temperaturo od 16 do 20 °C ter zračno 15 °C. Ukoreninjanje traja približno od 10 do 14 dni, odvisno od letnega časa in temperature (Vardjan, 1983; Pagliarini in sod., 1997).

## 2.9 GOJENJE KRIZANTEM

Za krizanteme sta značilni dve vrsti gojenja: naravno gojenje ter terminsko (krmiljeno) gojenje. Pri naravnem gojenju cvetijo krizanteme jeseni, pri krmiljenem lahko cvetenje uravnavamo vse leto.

Namen gojenja krizantem je povezan z zunanjimi dejavniki, pri čemer sta rast in razvoj rastlin odvisna od vremenskih razmer. Na prostem gojimo krizanteme, ki cvetijo v času od julija do oktobra, v tem obdobju gojimo zgodnje in srednjezgodnje kultivarje. Za kasnejše cvetenje od oktobra do januarja pa gojimo krizanteme v zaprtih prostorih, za to obdobje so primerni pozni kultivarji.

Kultivarji drobnocvetnih krizantem so bili nekoč manj zastopani. Njihovo gojenje je bilo precej enostavno. Zaradi močnejšega razvejanja, so v praksi izvajali zgodnje razmnoževanje z dvema do tremi pinciranjmi. V jeseni se je iz terminalnih brstov razvilo mnogo cvetnih brstov.

Pri gojenju lončnic odstranimo samo mehki del stebela, da omogočimo razvoj večjega števila stranskih poganjkov, ki zaradi hitre tvorbe popkov ostane krajši. Drugo odstranjevanje vrhov je pri lončnicah globlje ter omogoča, da dobimo večjo, bolj razvejano rastlino.

Danes se pri navadnem gojenju uporablja samo enkratno odstranjevanje vrhov, pri zgodaj razmnoženih kulturah. Pri kasneje razmnoženih kulturah vrhov ne odstranjujemo. Pri krizantemah za rez se pinciranja ne poslužujemo, pri lončnicah ima odstranjevanje vrhov pomembno vlogo.

Vrh poganjka se odstrani pred ali po sajenju odvisno od kulivarja, metode in mesta gojenja. Pri velikocvetnih in drobnocvetnih kultivarjih, se odstranjujejo vrhovi poganjkov od 10 do 14 dni pred sajenjem na prosto. Če sadike sadimo neposredno na prosto, odstranimo vrh od 8 do 15 dni po sajenju. Pri kulivarjih lončnic vrh odstranjujejo 14 dni po sajenju.

Po odstranjevanju vrhov je primerno rastline oskrbeti z dušičnimi gnojili slabše koncentracije, da se stranski poganjki hitreje razvijejo.

Osvetljevanje izvajamo v zimskem obdobju, da izboljšamo vegetativno rast krizantem. Zatemnjevanje izvajamo zaradi razvoja cvetov v poletnih mesecih. Dan skrajšujemo v obdobju od 20. februarja do konca avgusta (Pagliarini in sod., 1997).

## 2.10 RAZVOJNE FAZE KRIZANTEM

Razvojne faze so pomembne zaradi načrtovanja gojenja krizantem, saj je razvoj odvisen tudi od dejavnikov okolja. Pomembno je tudi, da vemo v kateri razvojni fazi potrebujejo rastline kratek dan ter v kateri dolg dan, to razmerje je pomembno pri oblikovanju cvetov. Nekatere sorte krizantem potrebujejo za razvoj cvetov proces vernalizacije, zato je pomembno vedeti, v kateri razvojni fazi je potrebno rastlinam zagotoviti nižje temperature. Če te rastline v tej fazi ne izpostavimo nizkim temperaturam razvijejo cvetove slabše kakovosti ali pa jih sploh ne razvijejo.

Ločimo šest faz (Incze, 1972):

- 1. faza** – *mladostna*: traja do oblikovanja najmanjšega števila listov, pri nekaterih rastlinah je ta faza lahko zelo skrajšana ali je sploh ni.
- 2. faza** – *vegetativni razvoj*: razvoj stebela in listov. Zaradi zunanjih dejavnikov (temperatura ter daljši dan) je cvetenje onemogočeno.
- 3. faza** – *nastanek cvetenja*: se odstranijo zaviralci cvetenja. Vzpodbujajo pa se dejavniki vernalizacije, vpliv dolgega in kratkega dne, visoke temperature...
- 4. faza** – *nastanek cvetnih popkov*: za to fazo je potreben kratek dan, faza obsega čas od prve morfološke tvorbe na poganjku, pa do prvih cvetnih pirimidijev. V tej fazi nastanejo aktivni hormoni cvetenja. Faza traja štiri do pet dni.
- 5. faza** – *razvoj cvetnih popkov*: se razvijajo cvetni popki do vidnih makroskopskih znamenj. Tudi v tej fazi nastajajo aktivni hormoni cvetenja, ta faza je najbolj občutljiva in traja štirideset dni od nastanka cvetnih popkov, torej do že dobro vidnih cvetnih popkov. Upoštevati moramo razmere kratkega dne.
- 6. faza** – *razvoj cveta*: traja do popolnega razvoja cveta. Vzgoja v kratkih dneh se nadaljuje še v tej fazi in traja vse do tedaj, ko se začnejo popki razpirati oziroma, ko se pojavi barva cveta.

### 3 MATERIAL IN METODE

#### 3.1 RASTLINSKI MATERIAL

Poskus smo zastavili z dvema sortama malocvetnih lončnih krizantem 'Athena bianco' (beli cvetovi) in 'Veria dark' (rumeni cvetovi). Sadike smo dobili na specializirani vrtnariji Gomzi v 26. tednu, v gojitvenih ploščah. Za poskus smo uporabili 72 sadik, 36 sadik sorte 'Athena bianco' ter 36 sadik sorte 'Veria dark'.



Slika 5: Krizantema sorte 'Athena bianco'.

#### 3.1.1 Opis sort

##### Athena bianco

- Pol napolnjena
- belo cvetoča
- primerna za vzgojo v loncih
- kroglaste oblike
- srednje hitro rastoča sorta
- enostaven cvet
- cveti od sredine oktobra (v 43. tednu)
- pH 6,5 – 7 (Tuenter, 2002; Pieters, 2002).



**Slika 6:** Krizantema sorte 'Veria dark'.

### **Veria dark**

- Srednje velika
- cveti rumeno
- polno cvetoča sorta
- odlične kroglaste oblike
- srednje hitro rastoča / normalna
- cveti od sredine oktobra (v 42. tednu)
- pH 6,5 – 7 (Tuenter, 2002; Pieters, 2002)

## 3.2 METODE DELA

### 3.2.1 Zasnova poskusa

Sadike smo 24. 06. 2004 posadili v lončke premera 20 cm. V vsak lonček smo dodali natančno 1500 g substrata ter vanj posadili po tri sadike. Sadike je potrebno razporediti v lončkih blizu roba ter jih posaditi nekoliko navzven. Nato smo jih razporedili na pomične mize, ki so bile predhodno razkužene z bordojsko brozgo, ki vsebuje  $20\% \pm 1$  bakra v obliki sulfata. Razporedili smo jih na štiri mize, na vsako po šest lončkov, tri lončke sorte 'Veria dark' (slika 6) ter tri lončke sorte 'Athena bianco' (slika 5). Tri tedne po saditvi (29. teden) smo začeli z gnojenjem. V 29. tednu smo prvič pincirali krizanteme, v 33. tednu pa drugič. V času pinciranja smo na rastlinah opazili deformacije listov (slika 7), ti so bili slabo razviti in niso bili tipični za krizanteme. V 30. tednu smo krizanteme razdelili v tri variante, v vsako variantno skupino smo namestili osem lončkov, torej štiri lončke sorte 'Veria dark' ter štiri lončke sorte 'Athena bianco'.

- 1. varianta:** rastline, ki jih nismo tretirali z zaviralci rasti
- 2. varianta:** rastline, ki smo jih enkrat tretirali z zaviralci rasti
- 3. varianta:** rastline, ki smo jih dvakrat tretirali z zaviralci rasti

V 30. tednu smo tretirali krizanteme z zaviralcem rasti Alar 85. Čez osem dni smo tretjo skupino krizantem še enkrat tretirali z zaviralcem. Ob treniranju so imele krizanteme povprečno 10 listov na glavnem poganjku.



**Slika 7:** Deformirani listi krizantem.

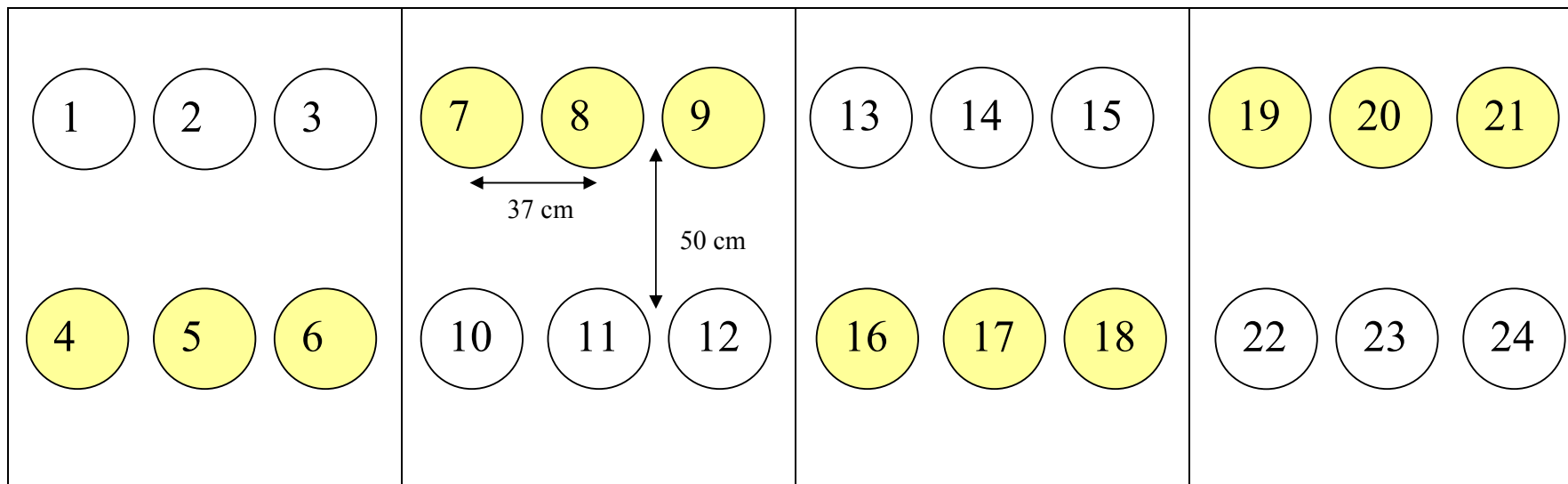




## MIZA 1

## MIZA 2

## MIZA 3

## MIZA 4



-  'Veria dark', tloris krizanteme z rumenimi cvetovi
-  'Athena Bianco', tloris krizanteme z belimi cvetov

**Slika 8:** Shema loncev s krizantemami (3 sadike / lonec).

Zaradi ocenitve sadilnega materiala smo ob saditvi, pri obeh sortah naključno izbrali 10 sadik, pri katerih smo prešteli število listov na glavnem poganjku. Število listov na glavnih poganjkih pri izbranih rastlinah, ter povprečno število listov je prikazan v preglednici 1. Povprečno število listov na glavnem poganjku je bilo pri sorti 'Veria dark', 9,3 pri sorti 'Athena bianco' pa 8,6.

**Preglednica 1:** Povprečno število listov na glavnem poganjku ob saditvi.

Št. ponovitev (n)	Število listov na glavnem poganjku	
	'Veria dark'	'Athena bianco'
1.	8	8
2.	9	9
3.	9	9
4.	10	7
5.	8	10
6.	8	9
7.	10	8
8.	10	8
9.	12	8
10.	9	10
$\Sigma$	<b>93</b>	<b>86</b>
$\Sigma/n$	<b>9,3</b>	<b>8,6</b>

### 3.2.2 Substrat

Pri obeh sortah smo uporabili substrat Klasmann – ov Tonsubstrat proizvajalca (Klasmann-Deilmann GmbH – D-49744 Geeste, Nemčija). To je univerzalen substrat iz kakovostne bele šote (rušnata šota), premrznjene črne šote in iz glinenega granulata z visoko sorpcijsko sposobnostjo. Izbrane surovine zagotavljajo idealne zračne in vodne razmere v substratu. Kvaliteten visokovreden glineni granulata pa zvišuje pufersko sposobnost in stabilizira vsebnost soli med posameznimi gojenimi kulturami. Klasmann – ov Tonsubstrat je obogaten z vodotopnim gnojilom in vsebuje tudi vse nujne, makro in mikroelemente (elemente v sledovih). Posebej je primeren za gojenje ciklam, primul (jegličev) in raznih vrtnih in balkonskih rastlin.

Izhodiščna substanca je 95 % šota iz visokega barja (H<sub>2</sub>-H<sub>5</sub> in H<sub>6</sub>-H<sub>8</sub>).

Razpoložljivi elementi:

- 160 – 260 mg/l N (dušik)
- 180 – 280 mg/l P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (fosfat)
- 200 – 350 mg/l K<sub>2</sub>O (kalijev oksid)
- 80 – 150 mg/l Mg (magnezij)
- Vsebnost soli: < 1,5 g/l
- pH vrednost (CaCl<sub>2</sub>): 5,0 – 6,0

### 3.2.3 Namakanje

Namakanje krizantem je bilo poplavno. Mize so se 11 minut polnile, nato je voda v 11 minutah odtekla. Od 26. do 28. tedna smo namakali enkrat tedensko. V 29. tednu smo namakali dvakrat tedensko, od 30. do 42. tedna smo namakali trikrat na teden, v 43. in 44. tednu smo namakali dvakrat tedensko. Za določanje vsebnosti vlage v lončkih smo imeli nameščen tenziometer, (slika 9) vsebnost vlage smo merili tudi s tehtanjem lončkov. Optimalno težo mokrega lončka smo določili z 2500 – 2700 g, če je bil lonček lažji od 2000 g je bilo zalivanje nujno potrebno.



**Slika 9:** Tenziometer, ki je bil nameščen v lončku, za merjenje vlage v tleh.

### 3.2.4 Gnojenje

Rastline smo začeli gnojiti tri tedne po sajenju v lončke. Za gnojenje smo uporabili Kristalon, zeleni, modri in beli. Vsebnost hranil modrega, zelenega in belega Kristalona je prikazana v preglednici 2. Kristalon je skupek topljivih gnojil prilagodljiv za namakanje, ki spodbuja rodovitnost kultur. Gnojili smo dvakrat na teden, po poplavnem namakanju. Gnojenje je potekalo tako, da smo v vsak lonček odmerili po 200 ml gnojila. 5 g gnojila smo razredčili, v 5 l vode tako smo dobili 0,1 % raztopino. Slika 10 prikazuje raztopino 5 g modrega Kristalona, raztopljenega v manjših posodah, katere smo jo vmešali v vodo. Od 29. tedna do 31. tedna smo gnojili z zelenim kristalonom, od 32. tedna do 35. tedna smo gnojili z modrim kristalonom, od 36. tedna do 43. tedna pa z belim kristalonom.

**Preglednica 2:** Vsebnost hranil zelenega, modrega in belega kristalona (Kristalon, 2005).

	N (%)	NO <sub>3</sub> (%)	NH <sub>4</sub> (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	K <sub>2</sub> O (%)	MgO (%)	SO <sub>3</sub> (%)
<b>KRISTALON</b> ® <b>zeleni</b>	18	9,8	8,2	18	18		
<b>Mikroelementi</b>	0,025 % B – 0,01 Cu – 0,07 Fe EDTA – 0,04 Mo – 0,025 Zn						
<b>Razmerje</b> <b>N:P:K</b>	1:1:1						
<b>KRISTALON</b> ® <b>modri</b>	19	11,9	7,1	6	20	3	7,5
<b>mikroelementi</b>	0,025 % B – 0,01 Cu – 0,07 Fe EDTA – 0,04 Mo – 0,025 Zn						
<b>Razmerje</b> <b>N:P:K</b>	1:0,333:2						
<b>KRISTALON</b> ® <b>beli</b>	15	11,3	3,7	5	30	3	5
<b>mikroelementi</b>	0,025 % B – 0,01 Cu – 0,07 Fe EDTA – 0,04 Mo – 0,025 Zn						
<b>Razmerje</b> <b>N:P:K</b>	1:0,316:1,053						



**Slika 10:** Raztopina modrega kristalona.

### 3.2.5 Pinciranje

Pinciramo takrat, kadar hočemo doseči razvejano rastlino. Pinciramo predvsem zaradi gostejšega grma. Glavni poganjek prikrajšamo (odščipnemo vrh) zato, da se grm razraste v več vrhov (slika 11). Prvo pinciranje smo izvedli v 29. tednu, tri tedne po vlončenju, drugo pa v 33. tednu. Pri stranskih poganjkih smo pincirali le tiste, ki so bili veliki približno 4 cm, pri njih smo skrajšali poganjek na dva brsta. Pred pinciranjem smo naključno izbrali 15 rastlin pri, katerih smo izmerili višino glavnega poganjka (preglednica 3). Po pinciranju smo ponovno izmerili višino glavnega poganjka pri 15 naključno izbranih rastlinah (preglednica 3). Iz meritev je razvidno, da smo pri krizantemah vrh skrajšali za 1 do 3 cm. Pri drugem pinciranju smo morali biti pozorni na to, da ne odstranimo cvetnih brstov, ker so jih nekatere rastline že imele.

**Preglednica 3:** Višina glavnega poganjka pred in po pinciranju, pri naključno izbranih rastlinah.

Višina glavnega poganjka pred pinciranjem (cm)			Višina glavnega poganjka po pinciranju (cm)		
8,5	8,5	8,5	6	6,5	7
8,5	8,5	9	6	7	6,5
9	7,5	9	7,5	8	8
7,5	7,5	9,5	6,5	6	6
7	7	6,5	5,5	7,5	7,5



**Slika 11:** Poganjek po pinciranju.

### 3.2.6 Zaviralci rasti

Zaviralce rasti smo uporabljali pri krizantemah v drugi in tretji varianti, v obeh variantah smo prvič tretirali v 30 tednu (22. 07. 2004), pri tretji varianti pa smo drugo tretiranje izvedli osem dni po prvem, torej v 31. tednu (30. 07. 2004). Uporabili smo hormonski pripravek Alar 85, ki deluje preko korenin in listov. Poškropili smo z 0,3 % koncentracijo Alarja. Tretiranje smo izvedli med 18 in 19 uro. Pri tretiranju z Alarjem 85 moramo biti pozorni na sledeče:

- lončki morajo biti dobro zaliti,
- Alar 85 lahko uporabljamo samo na suhih listih,
- rastline moramo oprat, oziroma dobro poškropiti, da tekočina teče po listih,
- v času škropljenja moramo zagotoviti visoko zračno vlažnost ter temperaturo med 15 in 25 °C.

Pri načrtovanju cvetenja moramo upoštevati, da se zaradi škropljenja z Alarjem 85 gojenje krizantem podaljša za 3 do 5 dni.

### 3.2.7 Varstvo rastlin pred boleznimi in škodljivci

V poskusu smo uporabili fitofarmacevtsko sredstvo za zatiranje resarjev (*Thysoptera*), vertimec 1,8 EC (2,5 ml / 2 l vode), ter laser (0,5 g / 1 l vode). Škropljenje proti resarjem smo izvedli trikrat, prvič v 27. tednu (05. 07. 2004), drugič v 29. tednu (19. 07. 2004) in tretjič v 32. tednu (03. 08. 2004). V rastlinjaku smo imeli nameščene rumene in modre lepljive plošče, (slika 13) proti resarjem in ščitkarjem. Prvič smo plošče obesili štiri dni po sajenju krizantem, ker pa je bil napad resarjev zelo močan smo v 28. tednu (09. 07. 2004) obesili še dodatne, modre lepljive plošče. Slika 12 prikazuje napadeno krizantemo z resarji.



**Slika 12:** Krizantema napadena z resarji.



**Slika 13:** Modre in rumene lepljive plošče.



### 3.2.8 Tehnologija gojenja krizantem

24. junija 2004 smo posadili krizanteme sorte 'Athena bianco' in 'Veria dark' rastline so bile nameščene v rastlinjaku na promičnih mizah. 28. junija smo obesili lepljive plošče proti ščitkarjem in resarjem, zaradi močnega napada resarjev smo 9. julija obesili dodatno število modrih lepljivih plošč. Namakanje rastlin je bilo poplavno, namakali smo na dva do tri dni, kasneje pa vsaki drugi dan. 5. julija 2004 smo prvič poškropili rastline proti resarjem škropljenje smo še dvakrat ponovili 19. julija 2004 ter 3. avgusta 2004. Dvakrat na teden je bilo potrebno krizanteme pognojiti z gnojilom. Uporabili smo gnojilo Kristalon, zeleni modri in beli, ki se razlikujejo po vsebnosti hranil NPK. Zeleni Kristalon ima razmerje hranil 1:1:1 modri 1:0'33:2 ter beli 1:0'32:1'05. Na krizantemah smo opravili tudi pinciranje, prvič 14. julija ter drugič 12. avgusta 2004. Čez vso rastno dobo smo vsakih štirinajst dni izmerili prirast stranskih poganjkov na rastlinah. Natančna tehnologija vzgoje rastlin je prikazana v prilogi.

### 3.3 MERITVE

V vsakem posameznem lončku smo izbrali eno rastlino ter jo označili, da smo vso rastno dobo opazovali isto rastlino.

#### Meritev višine glavnega poganjka

Od saditve smo čez 14 dni izmerili višino glavnega poganjka v cm, ter število listov na glavnem poganjku. Dolžino glavnega poganjka ter število listov na glavnem poganjku smo izmerili 09. 07. 2004.

#### Meritev višine stranskih poganjkov

Meritev stranskih poganjkov smo izvajali vsakih 14 dni, posamezen stranski poganjek smo začeli meriti, ko je bil velik 1 cm. Pri stranskih poganjkih smo si zapisovali vsoto poganjkov ter število poganjkov, ki smo jih merili, na podlagi tega smo izračunali povprečno dolžino poganjkov ter povprečno dolžino enega poganjka. Meritve smo izvajali od 09. 07. 2004 do 16. 09. 2004.

#### Število cvetov na glavnem poganjku

Ko so se začeli pojavljati cvetni popki, smo na izbranih rastlinah v dveh ponovitvah prešteli koliko cvetnih popkov imajo. To meritev smo opravili 01. 10. 2004 in 14. 10. 2004. Naključno smo izbrali 10 poganjkov, na katerih smo 01. 10. 2004 prešteli koliko cvetov izrašča iz posameznega šopa.

#### Cvetenje in ocenitev izgleda rastline

Pri vsakem lončku smo si zapisali datum začetka cvetenja (odprtih 10% cvetov), ter vrh cvetenja. Ocenili smo tudi izgled rastline oziroma zapolnjenost lonca s cvetovi. Lončke smo razvrstili v tri skupine: manj kompakten, srednje kompakten ter najbolj kompakten izgled. Izmerili smo tudi kako je lonček zapolnjen oz. kakšen je volumen cele rastline. Pri vsakem lončku smo izmerili višino in širino najdaljšega poganjka.

#### Statistična analiza

Iz izmerjenih podatkov smo izračunali povprečne vrednosti za vsak posamezen parameter, glede na sorto, tretiranje z zaviralci rasti in kombinacijo sorte in tretiranja. Vse vrednosti smo obdelali v programu excel ter jih prikazali v obliki preglednic in grafikonov.

## 4 REZULTATI

V poskusu smo ugotavljali vpliv rastnih regulatorjev na razvoj krizantem. Merili smo dolžino stranskih poganjkov ter število cvetov na rastlini, za sorti 'Athena bianco' in 'Veria dark', pri treh različnih variantah: kontroli, enkratnem tretiranju z rastnimi regulatorji ter dvakratnem tretiranju z rastnimi regulatorji.

### 4.1 MERITEV DOLŽINE GLAVNEGA POGANJKA

Dva tedna po saditvi krizantem smo v vsakem lončku pri izbrani rastlini izmerili dolžino glavnega poganjka ter število listov na glavnem poganjku. Želeli smo ugotoviti izenačenost sadilnega materiala.

**Preglednica 4:** Višina glavnega poganjka in število listov na glavnem poganjku pri sortah *Athena bianco* ter *Veria dark*, pri vseh treh variantah, 9 julij 2004.

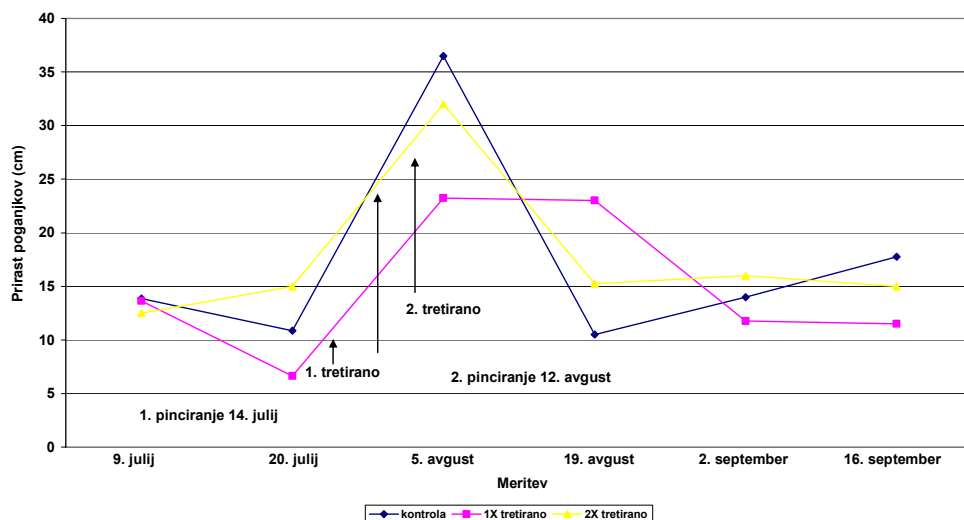
Sorta	Tretiranje	Višina glavnega poganjka (cm)	Število listov na glavnem poganjku (cm)
'Athena bianco'	kontrola	7,9	11,3
	1X tretirano	6,8	11,8
	2x tretirano	6,6	10,5
'Veria dark'	kontrola	5,5	8,5
	1X tretirano	6,0	9,5
	2X tretirano	6,3	8,5

Iz preglednice 4 je razvidno, da je imela sorta 'Athena bianco' 9. julija pri kontroli najdaljši glavni poganjek 7,9 cm, pri rastlinah, ki smo jih kasneje dvakrat tretirali z zaviralci rasti pa s 6,6 cm najkrajšega. Pri sorti 'Veria dark' je bil pri kontroli s 5,5 cm najkrajši glavni poganjek, pri rastlinah z bodočim dvakratnim tretiranjem pa s 6,3 najdaljši glavni poganjek. V splošnem je šlo za izenačen sadilni material. To dokazujejo tudi majhne razlike v številu listov med posameznimi rastlinami.

## 4.2 MERITEV DOLŽINE STRANSKIH POGANJKOV

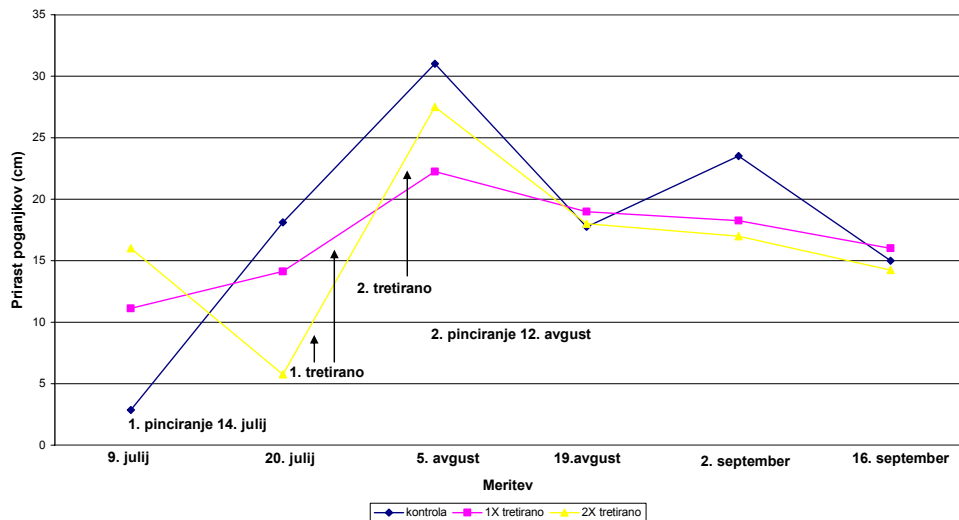
Prirast stranskih poganjkov pri sorti 'Athena bianco' ter 'Veria dark' smo spremljali dvakrat mesečno. Na začetku rasti smo rastline razdelili v tri različne variante: kontrolo, enkrat tretirane, dvakrat tretirane. Do 20. julija smo vse rastline gojili v enakih razmerah, po tem obdobju smo rastline začeli tretirati z zaviralci rasti. Pri kontroli smo imeli rastline, ki jih nismo tretirali, enkrat tretirane smo enkrat tretirali, dvakrat tretirane pa dvakrat. Vse rastline smo tudi pincirali, prvo pinciranje smo izvedli v obdobju med 9. julijem in 20. avgustom, drugo pa med 5. in 19. avgustom.

Na začetku rasti je bil prirast stranskih poganjkov pri sorti 'Athena bianco' pri vseh variantah skorajda enak. Proti koncu gojenja so dosegle rastline pri kontroli, najmočnejšo prirast 17,7 cm, pri dvakrat tretiranih je bil prirast stranskih poganjkov dolg 15 cm, pri enkrat tretiranih pa 11,5 cm (slika 14). Pri sorti 'Athena bianco' so na koncu gojenja najbolj izpolnjen grm razvile rastline, ki smo jih enkrat tretirali z zaviralci rasti.



**Slika 14** : Grafični prikaz prirasta stranskih poganjkov pri vseh treh tretiranjih pri sorti 'Athena bianco' v letu 2004.

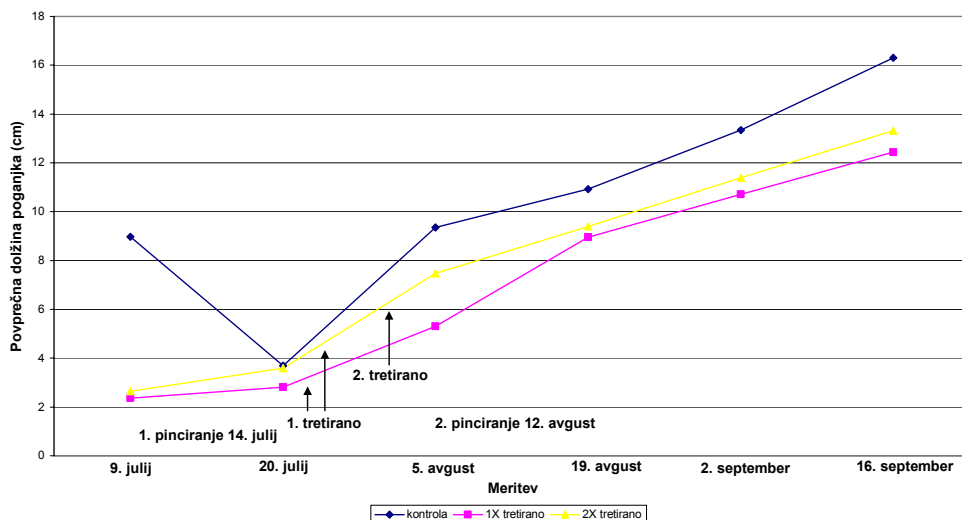
Na začetku rasti smo opazili pri sorti 'Veria dark' zelo različne priraste stranskih poganjkov. Najmočnejši prirast stranskih poganjkov so imele rastline v času med 20. julijem in 5. avgustom, v tem obdobju smo rastline tudi tretirali z zaviralci rasti. Proti koncu rastne dobe je bila pri sorti 'Veria dark' prirast stranskih poganjkov pri vseh variantah skorajda enaka, ne glede na to, da so med rastno dobo prirasti med posameznimi variantami močno nihale. Najšibkejši prirast so imele s 14,2 cm dvakrat tretirane rastline, pri kontroli je meril prirast stranskih poganjkov 15 cm, pri enkrat tretiranih pa 16 cm (slika 15). Dvakratno tretiranje z zaviralci rasti je pri tej sorti vplivalo na najbolj izpolnjen grm.



Slika 15: Grafični prikaz prirasta stranskih poganjkov za vsa tri tretiranja pri sorti 'Veria dark' v letu 2004

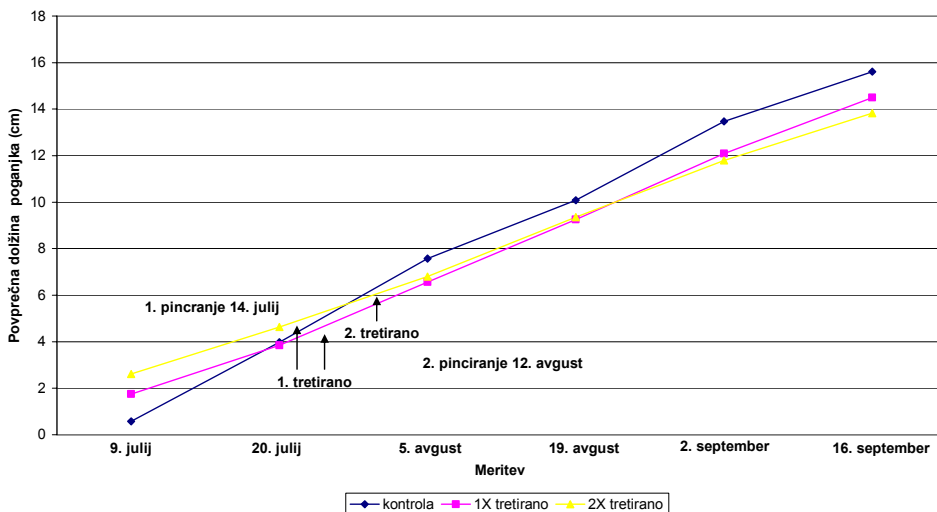
Pri sorti 'Athena bianco' in 'Veria dark' smo spremljali tudi spreminjanje povprečne dolžine enega poganjka, pri vseh treh tretiranjih.

Na začetku rasti smo pri sorti 'Athena bianco' pri enkrat tretiranih ter dvakrat tretiranih rastlinah izmerili najkrajše poganjke, pri kontroli so bili poganjki v povprečju daljši. Po prvem pinciranju se pri kontroli poganjki močno skrajšajo, pri enkrat in dvakrat tretiranih se začenjajo poganjki podaljševati. Pri meritvi 5. avgusta je opaziti največje razlike med dolžino poganjka pri različnih variantah, pri kontroli je poganjek dolg 9,4 cm, pri enkrat tretiranih 5,3 cm, pri dvakrat tretiranih pa 7,5 cm. V nadaljnji rasti poganjek enakomerno raste, na koncu rastne dobe imamo najkrajši poganjek pri enkrat tretiranih 14,4 cm, pri dvakrat tretiranih je dolžina poganjka v povprečju 13,3 cm, pri kontroli je poganjek na koncu rastne dobe meril 16,3 cm (slika 16).



**Slika 16:** Grafični prikaz povprečne rasti enega stranskega poganjka pri sorti 'Athena bianco' v letu 2004.

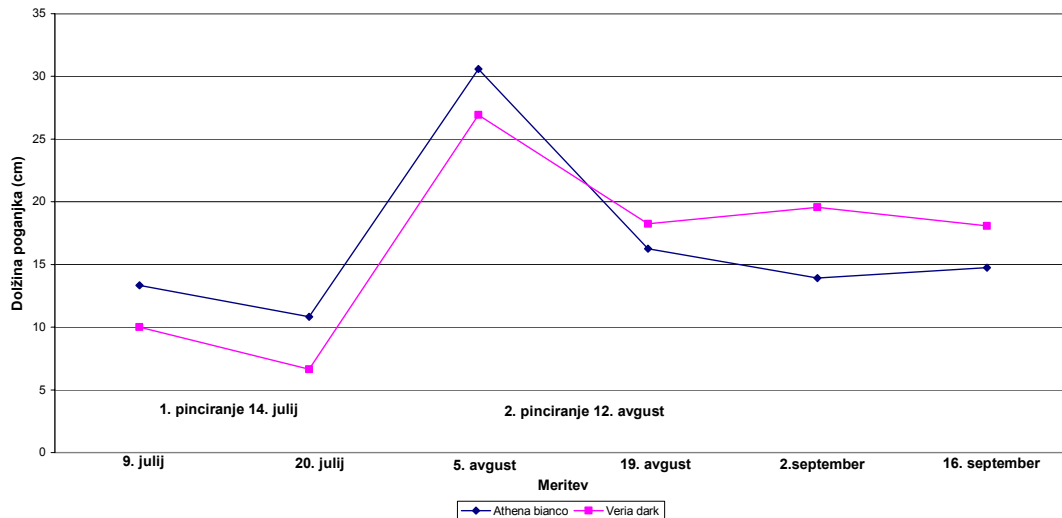
Na začetku rasti so majhne razlike med dolžinami poganjka pri vseh treh različnih obravnavanjih. Pri sorti 'Veria dark' je bila vso rastno dobo majhna razlika med poganjki pri kontroli, enkrat in dvakrat tretiranih rastlinah. V času med 5. in 19. avgustom je pri enkrat in dvakrat tretiranih rastlinah poganjek zelo izenačen oziroma je minimalna razlika v dolžini poganjka. Poganjek pri kontroli je za manj kot 1 cm daljši od ostalih dveh. Proti koncu rastne dobe so imele dvakrat tretirane rastline najkrajše poganjke 13,8 cm, nato sledijo rastline, ki smo jih enkrat tretirali, z dolžino poganjka 14,5 cm, najdaljši poganjek smo izmerili pri kontroli 15,6 cm (slika17).



**Slika 17:** Grafični prikaz povprečne rasti enega stranskega poganjka za sorto 'Veria dark' v letu 2004.

Zanimalo nas je kakšne so bile razlike v dolžini stranskih poganjkov pri obeh sortah 'Athena bianco' ter 'Veria dark', neodvisno od tretiranja z rastnimi regulatorji.

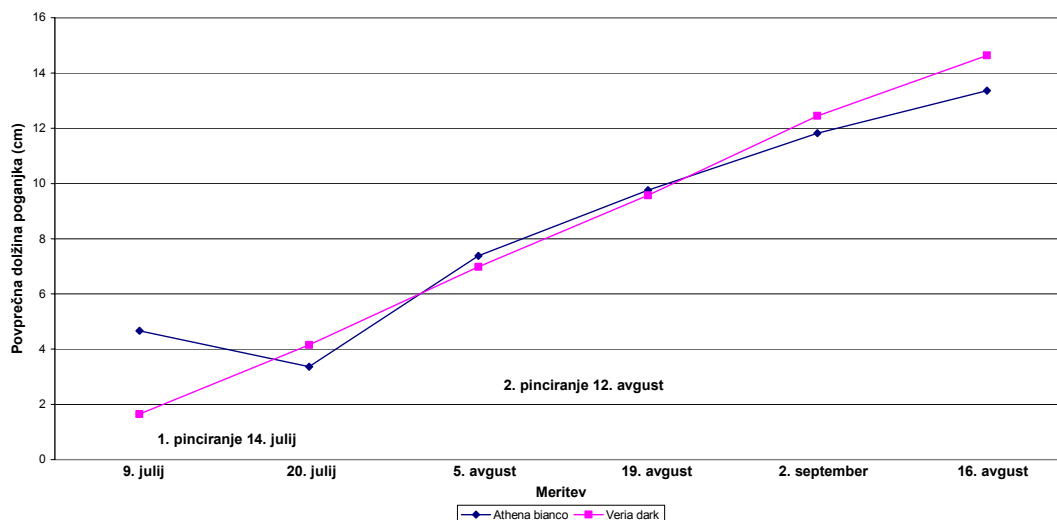
Na začetku rasti so bili pri sorti 'Athena bianco' daljši poganjki kot pri sorti 'Veria dark'. V času med 20. julijem in 5. avgustom so rastline najmočneje priraščale, v tem obdobju so se poganjki v povprečju podaljšali za 20 cm. Na koncu rastne dobe je imela krajše poganjke sorta 'Athena bianco', v povprečju so zrasli 14,7 cm, pri sorti 'Veria dark' so bili poganjki na koncu rastne dobe dolgi 18,1 cm (slika 18).



**Slika 18:** Grafični prikaz povprečne rasti stranskih poganjkov pri sorti 'Athena bianco' in 'Veria dark' v letu 2004.

Spremljali smo tudi prirasti posameznega stranskega poganjka za vsako sorto posebej, neodvisno od tretiranja. Na začetku rasti imamo različne dolžine poganjkov pri sorti 'Athena bianco' 4,6 cm pri 'Veria dark' pa 1,6 cm. Po prvem pinciranju se poganjek pri sorti 'Athena bianco' skrajša, pri sorti 'Veria dark' je bila stranska rast tako močna, da ni bilo zaznati vpliva pinciranja. V času med 6. in 19. avgustom je poganjek pri sorti 'Athena bianco' za malenkost daljši kot pri 'Veria dark'. Po 19. avgustu je poganjek pri sorti 'Veria dark' rasel intenzivneje kot pri 'Athena bianco'. Na koncu rastne dobe imamo pri sorti 'Veria dark' s 14,6 cm v povprečju daljši stranski poganjek, pri 'Athena bianco' je poganjek meril 13,4 cm (slika 19).

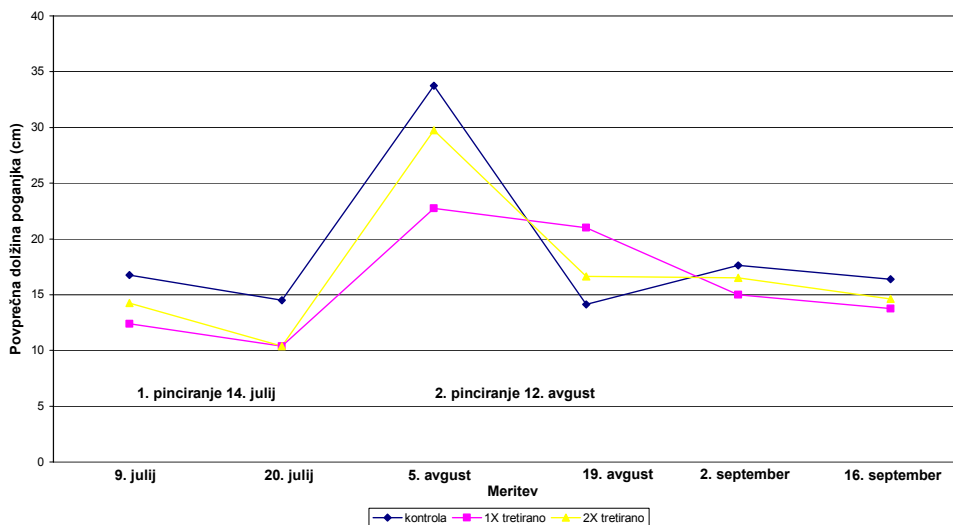




**Slika 19:** Grafični prikaz povprečne rasti enega stranskega poganjka pri sorti 'Athena bianco' in 'Veria dark' v letu 2004.

Spremljali smo rast stranskih poganjkov pri vseh treh tretiranjih, kontroli, enkrat tretiranih ter dvakrat tretiranih rastlinah, neodvisno od sorte.

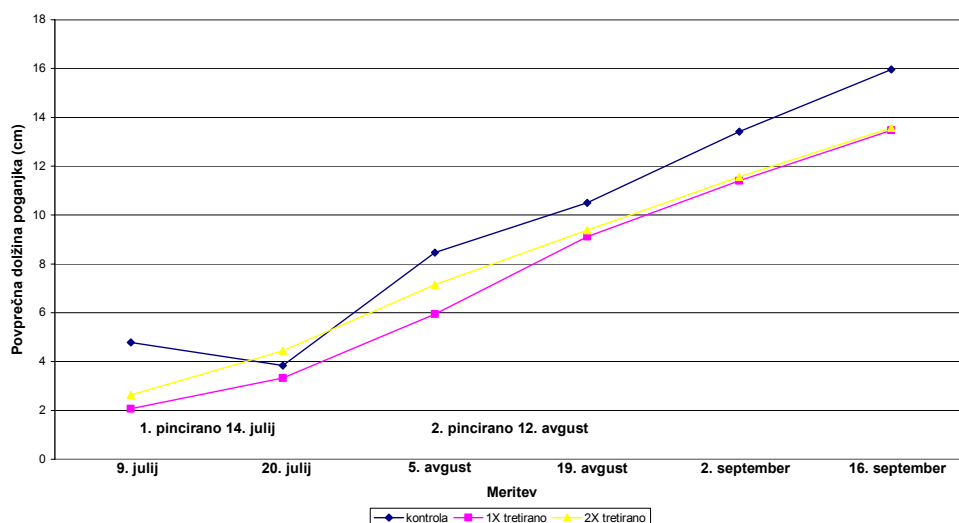
Na začetku rasti so merili stranski poganjki pri kontroli 16,8 cm, pri enkrat tretiranih rastlinah 12,4 cm ter pri dvakrat tretiranih 14,2 cm. Najmočnejšo rast so rastline dosegle v času med 20. julijem in 5. avgustom. Ob merjenju 5. avgusta smo izmerili najdaljše stranske poganjke pri kontroli 33,7 cm, sledili so poganjki pri dvakrat tretiranih rastlinah 29,7 cm, najkrajše poganjke z 22,7 cm so imele rastline, ki so bile enkrat tretirane. Drugo pinciranje, ki smo ga izvajali 12. avgusta je močno zmanjšalo rast poganjkov pri kontroli, na enkrat tretirane pa pinciranje ni imelo skoraj nobenega vpliva. Pri meritvi 19. avgusta imamo najkrajše poganjke pri kontroli 14,1 cm, nato jim sledijo poganjki pri dvakrat tretiranih 16,6 cm, najdaljši so bili v povprečju poganjki pri enkrat tretiranih 21 cm. Od 19. avgusta naprej se rast poganjkov pri enkrat tretiranih upočasni, na koncu rasti so imele enkrat tretirane rastline najkrajše poganjke 13,7 cm, dvakrat tretirane 14,6 cm, pri kontroli so poganjki merili 16,4 cm. Enkrat tretirane rastline so imele najkrajše poganjke (slika 20).



**Slika 20:** Grafični prikaz rasti stranskih poganjkov pri kontroli, enkrat tretiranih in dvakrat tretiranih rastlinah v letu 2004.

Gibanje rasti posameznega stranskega poganjka smo spremljali pri kontroli, enkrat tretiranih, ter dvakrat tretiranih rastlinah, neodvisno od sorte.

Na začetku rasti imamo najkrajši poganjek pri enkrat tretiranih rastlinah 2,1 cm, sledijo poganjki pri dvakrat tretiranih 2,6 cm, najdaljši poganjek so razvile kontrolne rastline 4,8 cm. Po prvem pinciranju se poganjek pri kontroli zmanjša, na enkrat tretirane ter dvakrat tretirane pa pinciranje skorajda nima vpliva. Proti koncu rastne dobe imamo še zmeraj najdaljše poganjke pri kontroli 15,9 cm, pri enkrat in dvakrat tretiranih pa je rast poganjka zelo izenačena, razlike v dolžini poganjka so zelo majhne. Proti koncu rastne dobe je pri enkrat tretiranih rastlinah dolžino poganjka 13,5 cm, pri dvakrat tretiranih pa 13,6 cm (slika 21). Razlike v dolžini poganjka pri enkrat in dvakrat tretiranih so zelo majhne.



**Slika 21:** Grafični prikaz povprečne rasti enega stranskega poganjka pri kontroli, enkrat tretiranih ter dvakrat tretiranih rastlinah v letu 2004.

### 4.3 ŠTEVILO CVETOV

Ko so se začeli pojavljati cvetni popki smo na izbranih rastlinah v dveh ponovitvah prešteli cvetne popke. Opravili smo meritev 01. 10. 2004 in 14. 10. 2004 (preglednica 5).

**Preglednica 5:** Število cvetov na rastlinah.

Sorta	Meritev	01.10	14.10
	Tretiranje		
'Athena bianco'	kontrola	97,7	99,3
	1X tretirano	87,7	88,5
	2X tretirano	109,7	118,75
'Veria dark'	kontrola	88,0	96,0
	1X tretirano	104,7	111,7
	2X tretirano	111,7	132,7

Iz preglednice 5 je razvidno, da je bilo pri sorti 'Athena bianco' pri dvakrat tretiranih rastlinah največ cvetov. Pri enkrat tretiranih je bilo najmanj cvetov. Pri sorti 'Veria dark' je bilo število cvetov pri dvakrat tretiranih največje, pri kontroli smo prešteli najmanj cvetov.

Naključno smo izbrali 10 poganjkov na katerih smo 01. 10. 2004 prešteli koliko cvetov izrašča iz posameznega šopa (preglednica 6).

**Preglednica 6:** Povprečno število cvetov v šopu.

Sorta	Obravnavanje	Povprečno število cvetov v enem šopu
'Athena bianco'	kontrola	4,1
	1X tretirano	4,5
	2X tretirano	4,1
'Veria dark'	kontrola	3,8
	1X tretirano	4,3
	2X tretirano	4,2

'Athena bianco' pri enkratnem tretiranju razvije v enem šopu največ cvetov, pri kontroli in dvakrat tretiranih pa enako število cvetov. 'Veria dark' razvije v šopu pri enkratnem tretiranju največ cvetov, pri kontroli pa najmanj.

#### 4.4 VELIKOST RASTLINE

Pri obeh sortah smo 19. 10. 2004 za vsako tretiranje izmerili višino in širino rastline ter izračunali povprečne vrednosti. Razvidno je, da so pri sorti 'Athena bianco' najvišje ter najširše rastline pri kontroli, ter najnižje in najožje pri enkrat tretiranih rastlinah. Pri 'Veria dark' so najvišje ter najširše rastline pri enkrat tretiranih, najnižje pri dvakrat tretiranih, najožje pri kontroli (preglednica 7).

**Preglednica 7:** Povprečna višina in širina rastlin.

Sorta	Meritev	Povprečna višina rastlin (cm)	Povprečna širina rastlin (cm)
	Obravnavanje		
'Athena bianco'	kontrola	32	39
	1X tretirano	29	34
	2X tretirano	31	37
'Veria dark'	kontrola	31	32
	1X tretirano	31	38
	2X tretirano	30	35

#### 4.5 CVETENJE IN OCENITEV IZGLEDA RASTLINE

Pri poskusu smo na koncu gojenja rastlin zabeležili povprečen čas začetka odpiranja cvetov, čas vrha cvetenja ter ocenili vizualni izgled rastline. Pri izgledu rastline smo bili pozorni na kompaktnost rastline in zapolnjenost rastline s cvetovi (preglednica 8).

**Preglednica 8:** Čas cvetenja in kompaktnost sort 'Athena bianco' in 'Veria dark' v letu 2004.

Sorta	Tretiranje	Začetek cvetenja odprtih 10% cvetov	Vrhunec cvetenja	Kompaktnost rastline
'Athena bianco'	kontrola	25. 10. 2004	31. 10. 2004	srednje kompakten
	1X tretirano	23. 10. 2004	01. 11. 2004	srednje kompakten
	2X tretirano	24. 10. 2004	28. 10. 2004	najbolj kompakten
'Veria dark'	kontrola	25. 10. 2004	31. 10. 2004	srednje kompakten
	1X tretirano	26. 10. 2004	31. 10. 2004	najbolj kompakten
	2X tretirano	25. 10. 2004	31. 10. 2004	najbolj kompakten

Pri sorti 'Athena bianco' se cvetovi najprej začnejo odpirati pri enkrat tretiranih rastlinah, toda vrh cvetenja dosežejo najkasneje. Dvakrat tretirane rastline začnejo cveteti en dan po enkrat tretiranih, vrh cvetenja pa dosežejo najhitreje. Najbolj kompakten izgled rastline sorte 'Athena bianco' dosežejo pri dvakratnem tretiranju, pri kontroli in enkrat tretiranih rastlinah je kompaktnost srednja. Prve začnejo cveteti pri 'Veria dark' kontrola in dvakrat tretirane rastline, enkrat tretirane dan kasneje, vrh cvetenja vse rastline dosežejo istočasno. Najbolj kompakten izgled rastline dobimo pri enkrat in dvakrat tretiranih rastlinah, srednje kompaktnega pa pri kontroli (preglednica 8).

## 5 RAZPRAVA IN SKLEPI

### 5.1 RAZPRAVA

Z načrtovanim gojenjem krizantem lahko gojimo krizanteme vse leto. Kot nam je znano, sodijo krizanteme med kratkodnevnicke, poznamo pa tudi sorte, ki so nevtralne rastline in cvetijo neodvisno od dolžine dneva. V poskusu smo uporabili sorte, ki ne potrebujejo zatemnjevanja.

Z namenom proučevanja vpliva rastnih regulatorjev na lončne krizanteme, smo v obdobju od 24. junija 2004 do 31. oktobra 2004 pri proizvodnji krizantem izvedli poskus z drobnocvetnimi krizantemami, sorte 'Veria dark' in 'Athena bianco'. Ker stremimo k čim manjši uporabi rastnih regulatorjev smo poskušali ali jih je možno v celoti izključiti ali ne.

V poskusu smo obe sorti krizantem razdelili na tri različna tretiranja. Opazovali smo vpliv regulatorjev rasti na razvoj krizantem pri kontroli, pri enkrat tretiranih ter dvakrat tretiranih rastlinah. Vsakih štirinajst dni smo pri vseh treh tretiranjih spremljali prirast stranskih poganjkov.

Pinciranje krizantem je potrebno, če želimo imeti več vrhov ter čim večje število cvetov na rastlini, s pinciranjem lahko tudi oblikujemo obliko rastline. V poskusu smo krizanteme dvakrat pincirali prvič julija, drugič avgusta. V poskusu smo ugotovili, da je imelo pinciranje pri sorti 'Athena bianco' pri kontroli največji vpliv, saj so se pri tej varianti poganjki najbolj skrajšali, pri sort 'Veria dark' pa pinciranje skorajda ni imelo nobenega vpliva na dolžino poganjka.

V poskusu smo uporabili rastni regulator Alar 85, ki vsebuje aktivno snov daminozid. Pripravek je zelo učinkovit, toda ima mnogo stranskih učinkov. Pri krizantemah Alar 85 povzroča tudi morfološke spremembe, listi in korenine so debelejši. Pri gojenju okrasnih rastlin se izogibamo uporabi zaviralcev rasti in težimo k bolj naravi prijazni proizvodnji. Pri gojenju enoletnic in dvoletnic tudi pri (krizantemah) zaviralcev v celoti ne moremo izključiti, ker želi imeti trg bolj izpolnjen izgled rastlin. Deloma lahko izpolnjen izgled rastline dosežemo tudi s pinciranjem, uporabiti moramo vsaj enkratno pinciranje, toda pri nekaterih rastlinah tudi s tem ne dosežemo dovolj kakovostnih rastlin.

Glede pomena sorte smo prišli do rezultatov, da dobimo pri sorti 'Athena bianco' krajše poganjke kot pri sorti 'Veria dark'. Neodvisno od sorte smo primerjali tudi razlike med tretiranjimi ter ugotovili, da imamo najkrajše poganjke pri enkrat tretiranih rastlinah ter najdaljše pri kontroli. Če ne upoštevamo vpliva sorte lahko iz teh rezultatov sklepamo, da je za krizanteme dovolj enkratno tretiranje z zaviralci rasti, saj dosežemo v tem primeru najbolj izpolnjene rastline. Če smo primerjali kombinacijo sorte in tretiranja smo ugotovili, da so pri sorti 'Athena bianco', ki je krizantema z belimi cvetovi, najkrajši poganjki pri enkrat tretiranih rastlinah, pri kontroli so bili poganjki najbolj izdolženi. Sorto 'Athena bianco' je za najbolj kompakten izgled rastline dovolj enkratno tretirati z zaviralci rasti. Krizantemo sorte 'Veria dark' je potrebno za najbolj kompakten izgled rastline dvakrat

tretirati z zaviralci rasti, saj v tem primeru dosežemo manjšo rast poganjkov in s tem dosežemo večjo izpolnjenost rastline.

Iz poskusa je razvidno, da ima na tretiranje zelo velik vpliv sorta. Saj je pri sorti 'Athena bianco' dovolj enkratno tretiranje z zaviralci rasti, da dosežemo kakovostne rastline. Sorta 'Veria dark' je močnejše rasti in je zato pri njej za najbolj izpolnjen izgled rastline potrebno dvakratno tretiranje z zaviralci rasti.

Ugotovili smo tudi, da zaviralci rasti vplivajo na cvetenje, saj smo pri vseh treh tretiranjih ocenili število cvetov na rastlini. Pri sorti 'Athena bianco' in 'Veria dark' smo v obeh primerih imeli največje število cvetov na dvakrat tretiranih rastlinah.

## 5.2 SKLEPI

Zaviralci rasti omogočajo šibkejšo rast oziroma razrast rastline ter tako vplivajo na bolj izpolnjene rastline. Pri gojenju krizantem stremimo k zmanjšanju uporabe rastnih regulatorjev oziroma se skušamo v tehnologijah izogniti njihovi uporabi.

Ugotovitve so pokazale, da so zaviralci rasti različno vplivajo na različne sorte krizantem. V našem primeru smo ugotovili, da je sorta 'Athena bianco' dovolj enkratno tretirati, saj smo v tem primeru dobili najslabšo rast. Pri sorti 'Veria dark' pa je za najslabšo rast poganjkov potrebno krizanteme dvakratno tretirati z zaviralci rasti.

Pri oceni števila cvetov na rastlino smo ugotovili, da je bilo pri obeh sortah največ cvetov na dvakratno tretiranih rastlinah, torej je za doseg čim večjega števila cvetov potrebno obe sorti dvakratno tretirati z zaviralci rasti.

S preskušanjem rastnega regulatorja Alar 85, pri sortah 'Athena bianco' in 'Veria dark' v treh različnih variantah kontrola, enkratno tretirano, dvakratno tretirano smo ugotovili, da rastnih regulatorjev ne moremo v celoti izključiti iz proizvodnje lončnih krizantem, saj se brez njih rastline preveč izdolžijo.

Za najslabšo rast poganjkov pri sorti 'Athena bianco' priporočamo enkratno tretiranje z zaviralcem rasti. Pri sorti 'Veria dark' je zaradi močnejše rasti poganjkov potrebno rastline dvakratno tretirati z zaviralci, s čimer dosežemo šibkejšo rast ter bolj izpolnjeno rastlino.

Za doseganje čim večjega števila cvetov na rastlino priporočamo za sorti 'Athena bianco' in 'Veria dark' dvakratno tretiranje z zaviralci rasti, ker zmanjšajo rast ter pospešijo cvetenje.

## 6 POVZETEK

Namen diplomske naloge je bil ugotoviti vpliv rastnih regulatorjev na vzgojo lončnih krizantem.

Poskus smo izvedli z dvema sortama krizantem 'Athena bianco' (beli cvetovi) in 'Veria dark' (rumeni cvetovi). Ti dve sorti smo razdelili v tri skupine. V prvo skupino smo uvrstili krizanteme, ki jih nismo tretirali z zaviralci rasti (kontrola), v drugi skupini smo imeli krizanteme, ki smo jih enkrat tretirali z zaviralci rasti (enkrat tretirane) v tretji skupini pa smo imeli krizanteme, ki smo jih dvakrat tretirali z zaviralci rasti (dvakrat tretirane). Za zaviranje rasti smo uporabili Alar 85. Vso rastno dobo smo spremljali vegetativni razvoj krizantem in vsakih 14 dni zapisovali prirast poganjkov. Ko so se pojavili cvetovi, smo na vsaki rastlini prešteli število cvetov, izmerili velikost in širino rastline ter na koncu rastne dobe določili izpolnjenost rastline.

Ugotovili smo, da sta se sorti razlikovali med seboj. Pri sorti 'Athena bianco' smo z enkratnim tretiranjem dosegli najboljše rezultate, saj so bili poganjki najkrajši (zapolnjenost rastline). Pri isti sorti so bili v kontrolni varianti poganjki najdaljši. Sklepamo, da pri sorti 'Athena bianco' zadošča enkratno tretiranje, saj dobimo v povprečju krajše poganjke in s tem večjo izpolnjenost rastline. Za sorto 'Veria dark' smo ugotovili, da dobimo najslabšo rast poganjkov pri rastlinah, ki smo jih dvakrat tretirali z zaviralci rasti, najdaljši poganjki so bili pri enkrat tretiranih rastlinah. Sorto 'Veria dark' je potrebno dvakrat tretirati z zaviralci rasti, če želimo doseči dobro izpolnjenost rastline.

Primerjali smo vpliv različnega tretiranja z rastnimi regulatorji neodvisno od sorte. V tem primeru smo dobili pri enkrat tretiranih rastlinah najslabšo rast poganjkov, pri kontroli pa najmočnejšo. V osnovi torej zadošča enkratno tretiranje z zaviralci rasti, če želimo doseči zadovoljivo izpolnjenost rastline.

Pri pojavu cvetov smo v dveh ponovitvah prešteli število cvetov na rastlini. Pri sorti 'Athena bianco' smo pri dvakrat tretiranih rastlinah prešteli največje število cvetov na poganjkih, pri enkrat tretiranih pa najmanjše število cvetov. Podobno je bilo tudi pri sorti 'Veria dark', saj smo tudi tu pri dvakrat tretiranih rastlinah opazili največ cvetov, v primerjavi z sorto 'Athena bianco' je bilo najmanjše število cvetov pri kontroli. Vsekakor je torej, dvakratno tretiranje z zaviralci rasti v primeru obeh sort pozitivno vplivalo na razvoj cvetov.

Na koncu rastne dobe smo pri obeh sortah izmerili še višino in širino rastline. Tako smo pri sorti 'Athena bianco' v primeru kontrole dobili najširše ter najvišje rastline, v tem primeru so bili poganjki najbolj izdolženi. Pri enkrat tretiranih rastlinah so bili poganjki najnižji ter najožji, imeli smo najbolj izpolnjene rastline. Za sorto 'Veria dark' smo ugotovili, da so bile rastline pri enkrat tretiranih rastlinah najvišje in najširše. Pri dvakrat tretiranih so bili poganjki najnižji, torej je bila rastlina izpolnjena, pri kontroli pa so bile rastline najožje.



Rezultati kažejo, da enkratno tretiranje z zaviralci rasti pri sorti 'Athena bianco' vpliva na najslabšo rast poganjkov. Dvakratno tretiranje je vplivalo na večje število cvetov na rastlini. Pri sorti 'Veria dark' smo ugotovili naj slabšo rast poganjkov pri dvakrat tretiranih z zaviralci rasti, obenem smo v tem primeru prešteli tudi največ cvetov na rastlinah.

Po vseh teh meritvah smo prišli do zaključka, da rastnih regulatorjev v celoti ne moremo izključiti iz proizvodnje lončnih krizantem, ker brez uporabe regulatorjev rasti dobimo preveč izdolžene rastline in s tem neustrezno kakovost rastlin.

## 7 VIRI

- Horn W. 1996. Zierpflanzenbau. Berlin, Verlag Blackwel Wissenschafts: 662 str.
- Incze F. 1972. A krizantén. Budapest, Mezőgazdasági kiadó: 239 str.
- Kristalon®  
[http://fert.yara.fr/fr/products/products\\_range/speciality\\_fertilizers/fertigation/kristalon.html](http://fert.yara.fr/fr/products/products_range/speciality_fertilizers/fertigation/kristalon.html) (20.02.2005)
- Lesar T. 1967. Fotoperiodizem kot činitelj pri vzgoji krizantem: diplomska naloga. Ljubljana Biotehniška fakulteta: 57 str.
- Osterc G. 2002. Krizanteme: Študijsko gradivo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta. (gradivo razdeljeno na predavanjih pri predmetu Okrasne rastline).
- Pagliarini N., Jurjevič Ž., Vinceljak – Toplak M., Osojevič Z., Vršek I. 1997. Sve o krizantemi. Zagreb, Hrvatsko agronomsko društvo: 170 str.
- Pieters D. 2002. Gediflora 2002, selection de Chrysanthèmes. Ostniewkerker (België), Floramedia: 35 str.
- Sinkovič T. 1999. Sistematika rastlin: Študijsko gradivo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta. (gradivo razdeljeno na vajah predmeta Botanika z fiziologijo rastlin).
- Tuenter A. 2002. Chrysanthenen 2002. Isselburg (Deutschland), Brandkamp GmbH: 38 str.
- Vardjan F. 1989. Rezano cvetje. Ljubljana, Kmečki glas: 345 str.
- Vardjan F. 1983. Vzgoja lončnic. Ljubljana, Kmečki glas: 354 str.
- Vogelman A. 1969. Chrysanthenen. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer: 322 str.

## ZAHVALA

Najprej se želim zahvaliti svojemu mentorju doc. dr. Gregorju Ostrcu za pomoč in nasvete pri izvedbi poskusa ter oblikovanju celotnega diplomskega dela.

Za pomoč pri izvedbi praktičnega dela se moram najlepše zahvaliti prof. dr. Lei Milevoj. Obema se zahvaljujem tudi za natančno popravo same diplomske naloge.

Za pomoč pri izvedbi in oskrbi praktičnega dela diplome se moram zahvaliti vsem tistim s katedre, ki so mi pomagali pri tem delu, hvala tudi Mojci.

Najlepša hvala staršem, ki so mi omogočili študij in mi v teh študijskih letih stali ob strani ter mi pomagal materialno in duhovno.

Hvala fantu Danielu, ki me je podpiral, vzpodbujal in mi s svojim znanjem ter nasveti ogromno pomagal med celotnim študijem. Hvala tudi sestri Tanji, za pomoč pri izvedbi poskusa ter tehničnem oblikovanju diplome.

Hvala tudi vsem sorodnikom in prijateljem, ki ste mi kakor koli pomagali med študijem.

Še enkrat vsem iskrena hvala za vse, kar ste naredili za mene.





