

# UTJECAJ ZAMRAČIVANJA U RAZLIČITIM FAZAMA RAZVOJA NA MORFOMETRIJSKA SVOJSTVA KRIZANTEMA ( *Chrysanthemum indicum* "Cosmo")

---

Težak, Veronika

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Križevci college of agriculture / Visoko gospodarsko učilište u Križevcima**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:185:853911>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-24**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Križevci University of Applied Sciences](#)



REPUBLIKA HRVATSKA  
VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA

Veronika Težak, studentica

UTJECAJ ZAMRAČIVANJA U RAZLIČITIM FAZAMA RAZVOJA NA  
MORFOMETRIJSKA SVOJSTVA KRIZANTEME

(*Chrysanthemum indicum* „Cosmo“)

Završni rad

Križevci, 2022.

**REPUBLIKA HRVATSKA VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U  
KRIŽEVCIMA**

Preddiplomski stručni studij *Poljoprivreda*

Veronika Težak, studentica

**UTJECAJ ZAMRAČIVANJA U RAZLIČITIM FAZAMA RAZVOJA NA  
MORFOMETRIJSKA SVOJSTVA KRIZANTEME**

*(Chrysanthemum indicum „Cosmo“)*

Završni rad

Povjerenstvo za obranu i ocjenu završnoga rada:

1. mr. sc. Tomislava Peremin Volf, v. pred. dr. sc. – predsjednica povjerenstva
2. dr. sc. Dijana Horvat, v. pred. – mentorica i članica
3. dr. sc. Marijana Ivanek Martinčić, prof. v. š. – članica povjerenstva

Križevci, 2022.

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. PREGLED LITERATURE</b> .....	2
<b>2.1. Botanička pripadnost</b> .....	2
<b>2.2. Morfologija krizanteme</b> .....	2
<b>2.3. Agroekološki uvjeti za uzgoj krizanteme</b> .....	4
2.3.1. <i>Temperatura</i> .....	4
2.3.2. <i>Vlaga</i> .....	4
2.3.3. <i>Svjetlost</i> .....	5
2.3.4. <i>Tlo</i> .....	5
<b>2.4. Uzgoj krizantema</b> .....	5
2.4.1. <i>Razmnožavanje</i> .....	5
2.4.2. <i>Sadnja</i> .....	6
2.4.3. <i>Gnojidba</i> .....	8
2.4.4. <i>Zamračivanje</i> .....	8
2.4.5. <i>Regulatori rasta</i> .....	8
2.4.6. <i>Pinciranje</i> .....	9
<b>2.5. Zaštita od bolesti i štetnika</b> .....	10
2.5.1. <i>Gljivice</i> .....	11
2.5.2. <i>Štetnici</i> .....	12
2.5.3. <i>Virusi</i> .....	15
2.5.4. <i>Bakterije</i> .....	16
<b>3. MATERIJAL I METODE</b> .....	17
<b>3.1. Poljoprivredno gospodarstvo Težak</b> .....	17
<b>3.2. Plastenici</b> .....	17
<b>3.3. Kultivari krizantema korištene u istraživanju</b> .....	18
<b>3.4. Postavljanje pokusa</b> .....	20
<b>3.5. Način uzgoja</b> .....	21
<b>3.6. Mjerenje morfometrijskih svojstava</b> .....	23
<b>4. REZULTATI I RASPRAVA</b> .....	24
<b>4.1. Utjecaj zamračivanja na morfometrijska svojstva krizanteme neovisno o kultivaru</b> .....	24

4.2.	Morfometrijska svojstva kultivara krizanteme neovisno o vremenu zamračivanja.....	25
4.3.	Morfometrijska svojstva krizanteme u ovisnosti o kultivaru i vremenu zamračivanja	26
4.4.	Utjecaj vremena zamračivanja na postizanje pune zrelosti .....	30
5.	ZAKLJUČAK.....	31
6.	LITERATURA .....	32
7.	PRILOZI.....	33
8.	SAŽETAK.....	35

## 1. UVOD

Krizantema (*Chrysanthemum indicum* L.) je cvjetna vrsta iz porodice *Asteraceae* koja se kod nas uglavnom uzgaja kako bi krasila posljednja počivališta naših najmilijih te se prodaje samo u vrijeme Svih svetih. Potječe iz Kine, naročito je cijenjena u Japanu gdje se ubraja u najdekorativnije cvjetne vrste. Ove cvjetnice u Europi simboliziraju prolaznost, u Americi poštenje, a u Kini mir, radost i vitalnost. Izvan Europe nerijetko se koriste kao dekoracije na vjenčanjima i ostalim svečanostima, u buketima te kao ukras u domovima. Uglavnom se uzgajaju za rez i koriste se za izradu aranžmana, ali osim kultivara koje se koriste za rez u posljednje vrijeme sve su popularniji kultivari koji se uzgajaju kao lončanice. Uzgoj krizantema osim osnovnih mjera njege i zaštite zahtijeva i neke specifične mjere kao što je pinciranje i zamračivanje. Za oblikovanje cvijeta zahtijevaju uvjete kratkog dana te im je u jesenskoj proizvodnji potrebno skratiti dan zamračivanjem. Kod kultivara koji se uzgajaju kao lončanice zamračivanje se provodi nakon sadnje biljka u cvjetne posude. Za svaki kultivar postoje preporuke koliko dugo traje zamračivanje. Cilj završnog rada je ispitati utjecaj zamračivanja u različitim fazama razvoja na morfometrijska svojstva (visina biljke, broj zaperaka po biljci, promjer cvjetne glavice) krizanteme kultivara „Cosmo“.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Botanička pripadnost

Tablica 1. Botanička pripadnost vrste *Chrysanthemum indicum* (Dubravec, 1996.)

Carstvo:	<i>Plantae</i>
Odjeljak:	<i>Spermatophyta</i>
Pododjeljak:	<i>Magnoliophytina</i>
Razred:	<i>Magnoliatae</i>
Podrazred:	<i>Asteridae</i>
Nadred:	<i>Lamianae</i>
Red:	<i>Asterales</i>
Porodica:	<i>Asteraceae</i>
Podporodica:	<i>Asteroideae</i>
Vrsta:	<i>Chrysanthemum indicum</i>

Danas postoji veliki broj kultivara krizantema koji su uglavnom nastali hibridizacijom iz vrsta *Chrysanthemum indicum* L. i vrste *Chrysanthemum morifolium* L. Kultivare dijelimo prema vremenu cvatnje, reakcijskom vremenu te obliku cvijeta. Prema vremenu cvatnje razlikujemo rane, srednje rane i kasne kultivare (Pagliarini i sur., 1997.). Tablica 1. prikazuje botaničku pripadnost vrste *Chrysanthemum indicum* L.

### 2.2. Morfologija krizanteme

Korijen krizanteme je plitak s dobro razgranatim bočnim korjenčićima. Stabljika je drvenasta, lako lomljiva, a na vrhu nosi cvat. Visina stabljike je različita kod različitih kultivara, a kreće se od 40 do 100 cm. Listovi su naizmjenični, ovalno srcoliki te ovisno o kultivaru manje ili više usječeni i nazubljeni. Cvjetovi su zbijeni u glavičasti cvat, a sastoji se od vanjskih i unutarnjih cvjetova. Vanjski cvjetovi su širi i raspoređeni oko unutarnjih u jedan ili više redova, dok su unutarnji cvjetovi uži i čine ploču ili jastučić u sredini cvjetne glavice. Cvjetne glavice mogu imati različite tipove cvijeta. Prema osobitosti cvata postoje

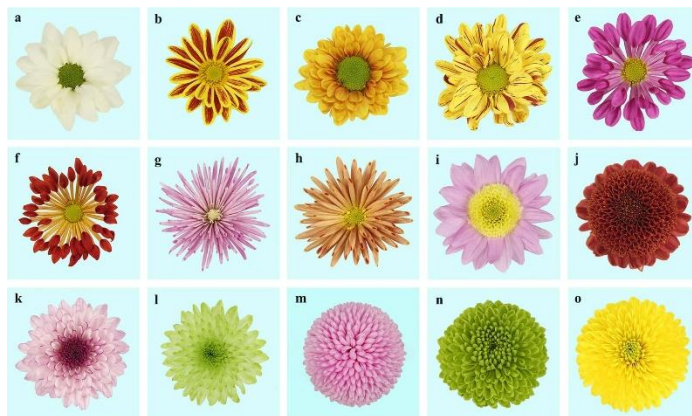
razne podjele krizantema. U tablici 2. prikazana je Vogelmannova podjela krizantema u tri skupine prema obliku cvata (Vogelmann, 1969.).

Tablica 2. Vogelmannova podjela krizantema prema obliku cvata

PODIJELA KRIZANTEMA PREMA OBLIKU CVATA	
I. Skupina	Jednostavna glavica
II. Skupina	Glavica poput cvijeta anemone
III. Skupina	Puna glavica

Izvor: Vogelmann, 1969.

Osim Vogelmannove podjele noviji izvori podataka dijele krizanteme na sedam skupina prema obliku cvjetne glavice. Na slici 1. prikazana je podjela krizantema prema kojoj a i b slika prikazuju jednostruki tip cvjetne glavice (single type), c i d prikazuju dvostruki tip cvjetne glavice (double type), e i f prikazuju vretenasti tip cvjetne glavice (windmill type), g i h prikazuju tip cvjetne glavice u obliku borovih iglica (pine needle type), i i j prikazuju anemone tip cvjetne glavice (anemone type), k i l prikazuju zavojiti tip cvjetne glavice (incurve type) te m i o prikazuju loptasti tip cvjetne glavice (pompon type) (Jiangshuo Su i sur., 2019.).



Slika 1. Podjela krizanteme prema obliku cvjetne glavice

Izvor: (<https://www.nature.com/articles/s41438-019-0193-8>)



Cvijet može biti različitih boja (bijele, žute, ružičaste, svijetlo ljubičaste), a može biti i dvobojan. Neki kultivari krizantema imaju cvijet specifičnog mirisa (Auguštin, 2001.).

## **2.3. Agroekološki uvjeti za uzgoj krizanteme**

### *2.3.1. Temperatura*

Temperatura ima značajnu ulogu u zametanju i formiranju cvjetnih pupova i utječe na rast biljke u visinu. Prema temperaturnim zahtjevima krizanteme dijelimo na tri skupine (Pagliarini i sur., 1997.):

- 1) Termo neutralni kultivari zameću i razvijaju pupove pri temperaturi od 10 °C do 27°C.
- 2) Termo pozitivni kultivari zameću i razvijaju pupove pri temperaturi od 16°C do 25°C.
- 3) Termo negativni kultivari zameću i razvijaju pupove pri temperaturi od 10°C do 15°C

### *2.3.2. Vlaga*

Krizantema ima velike potrebe za vodom u vrijeme zametanja i razvoja pupova te joj je potrebno omogućiti dovoljnu količinu vode. Količinu vode treba prilagoditi rastu biljaka, tipu tla, sadržaju vode i hranjiva u tlu/supstratu te vremenskim prilikama (Pagliarini i sur., 1997.). Dovoljnu količinu vode može se osigurati na više načina. Sistem “kap na kap” i sistem “potopnih stolova” najčešće se koriste u praksi dok se sustav raspršivanja ne preporuča jer omogućuju lakše širenje gljivičnih bolesti. Putem sustava za navodnjavanje osim vode možemo biljkama dozirati i hranjiva (Bauer-Mikić, 2004.).



Slika 2. Rošenje mladih biljaka nakon sadnje

*Izvor: vlastita fotografija*

### *2.3.3. Svjetlost*

Krizantema je biljka kratkog dana pa je za njezin uzgoj osim intenziteta svjetlosti izrazito važna i duljina dana. Dugi dan utječe na njihov vegetativni rast, dok kratki dan utječe na generativni rast. Razdoblje od početka kratkog dana pa sve do cvatnje naziva se reakcijsko vrijeme. Većini kultivara pogoduje 9-tjedno do 12-tjedno reakcijsko vrijeme (Auguštin, 2001.). Cvatnja krizanteme posljedica je tvorbe cvjetnog hormona-fitohroma, koji se sintetizira noću u listovima starijih biljaka. Kod većine kultivara sinteza hormona počinje nakon pet do šest sati tame (Pagliarini i sur., 1997.).

### *2.3.4. Tlo*

Krizanteme zahtijevaju tlo bogato hranjivima, a najpogodnija tla za uzgoj su srednje teška ilovasta tla, slabo kisele do slabo alkalne reakcije s 5 % humusa. Prije sadnje tlo se mora dezinficirati. Rezane krizanteme sade se u tlo dok se za uzgoj krizantema u lončanicama koriste specijalizirani supstrati (Parađiković i sur., 2018.).

## **2.4. Uzgoj krizantema**

### *2.4.1. Razmnožavanje*

Krizanteme se mogu razmnožavati generativno sjemenom i vegetativno reznicama. U praksi se uglavnom koristi vegetativno razmnožavanje reznicama s matičnih biljaka. Hrvatski proizvođači reznice i mlade sadnice s oko četiri lista nabavljaju iz inozemstva od tvrtki koje su specijalizirane za uzgoj presadnica (Parađiković i sur., 2018.). Kod vegetativnog razmnožavanja najveću pažnju treba posvetiti odabiru matičnih biljaka koje moraju biti zdrave bez virusa i bakterija. Slika 3. prikazuje zdravu, ukorijenjenu sadnicu spremnu za sadnju.



Slika 3. Ukorijenjena sadnica krizanteme

*Izvor: vlastita fotografija*

#### 2.4.2. Sadnja

Optimalno vrijeme sadnje krizantema određuje se na način da od željenog vremena cvatnje oduzmemo broj tjedana vremenske reakcije kultivara i još tri do sedam tjedana za vegetativni rast (Bauer-Mikić, 2004.). Krizanteme za rez sade se u pripremljene gredice, dok se krizanteme namijenjene za prodaju kao lončanice najčešće sade u cvjetne posude promjera 25 cm. Sadnja u cvjetne posude može biti mehanizirana ili ručna, ovisno o proizvodnom kapacitetu. U cvjetne posude se najčešće sadi po šest biljaka ako se uzgoj planira na jedan vrh (Slika 6. i Slika 7.), ili tri biljke ako se uzgoj planira na tri vrha (Slika 4. i Slika 5.).



Slika 4. Tri sadnice na tri vrha

*Izvor: vlastita fotografija*



Slika 5. Devet cvjetnih glava iz tri sadnice

*Izvor: vlastita fotografija*



Slika 6. Šest sadnica na jedan vrh

*Izvor: vlastita fotografija*



Slika 7. Šest cvjetnih glavica iz šest sadnica

*Izvor: vlastita fotografija*

### *2.4.3. Gnojidba*

Krizantema ima najveću potrebu za hranjivima od sadnje pa do početka formiranja cvjetne glavice. Gnojidba se dijeli na osnovnu i dopunsku, pri čemu se osnovna gnojidba obavlja prije sadnje dok se dopunska gnojidba obavlja tijekom vegetacije (Parađiković, 2018.). Osnovna gnojidba kod krizantema za rez podrazumijeva unošenje najčešće organskih gnojiva u jesen zajedno s oranjem, dok se kod uzgoja krizantema u cvjetnim posudama koriste granulirana sporo otpuštajuća gnojiva kao što je Osmocote. Dvadesetak dana nakon sadnje započinje se s prihranom gnojivima s omjerom NPK 15:10:15 ili 15:15:15. U listopadu se počinje sa prihranom sredstvima koja imaju manji postotak N, a veći postotak P, kako bi se pospješio razvoj cvjetova i obojenost brakteja. U zadnjem mjesecu uzgoja smanjuje se koncentracija i učestalost prihrane (Bauer-Mikić, 2004.).

### *2.4.4. Zamračivanje*

Krizantema je biljka kratkog dana te da bi prešla iz vegetativne u generativnu fazu potrebno joj je osigurati 13 sati tame dnevno. Potrebni sati tame osiguravaju se zamračivanjem različitim svjetlo nepropusnim folijama, a zamračivanje treba trajati minimalno 13 sati (Pagliarini i sur., 1997.).

### *2.4.5. Regulatori rasta*

U proizvodnji krizantema, naročito lončanica prijeko je potrebna upotreba sredstava za regulaciju rasta biljaka. Primjenom regulatora rasta osigurava se kvalitetna, niska i kompaktna lončanica te se sprječava pojava dugog vrata. Za regulaciju rasta koriste se klormekvat i daminozid. Upotrebom regulatora rasta smanjuje se vršni rast biljke i utječe na diobu stanica u širinu. Njihovom primjenom dobiju se čvršće biljke i lijepo oblikovane cvjetne grane. Ako se njegovom primjenom prvenstveno želi zaustaviti rast u visinu koristi se u prvom tjednu kratkog dana. Kada se regulator rasta primjeni još jednom nakon 14 dana, direktno utječe na raspored cvjetova i skraćuje pojedine cvjetne stapke (Bauer-Mikić, 2004.)

#### 2.4.6. Pinciranje

Pod pojmom pinciranje podrazumijeva se odstranjivanje postranih pupova, koji nisu bitni u proizvodnji te biljka nepotrebno troši snagu i hranjiva na njihov rast. Pinciranje je obavezna mjera njege kod veliko cvjetnih krizantema te se obavlja višekratno ovisno o formiranju bočnih pupova. Ako se krizanteme sade kasnije, tada se iz svake sadnice dobiva po jedan cvijet na način da se ostavi samo glavni pup, a svi postrani pupovi se moraju skinuti. Osim pinciranja u proizvodnji se provodi i dekaptiranje odnosno skidanje centralnog cvjetnog pupa. Kod krupnocvjetnih krizantema dekaptiranje se radi ako su sadnice posađene ranije i ako se iz jedne biljke želi dobiti više cvjetova (najčešće tri). Kada iz sadnice izrastu novi izboji, ostavlja se onoliko izboja koliko se želi cvjetova i na tim izbojima se vršni pupovi ostavljaju, a svi ostali izboji se opet pinciraju.



Slika 8. Pinciranje zaperaka na krizantemi

*Izvor: vlastita fotografija*



Slika 9. Postupak dekaptiranja krizanteme

*Izvor: vlastita fotografija*



Slika 10. Postupak dekaptiranja krizanteme

*Izvor: vlastita fotografija*

## **2.5. Zaštita od bolesti i štetnika**

Na krizantemama se javlja veliki broj gljivičnih, virusnih i bakterijskih bolesti te razni štetnici. Zbog upotrebe zdravog i certificiranog sadnog materijala virusne i bakterijske bolesti nisu česte u proizvodnji krizantema, dok su gljivične bolesti dosta česte. Plodored je, uz dezinfekciju zemljišta najbolja preventivna mjera zaštite krizanteme od bolesti. Važno je osigurati optimalne uvjete u kojima neće doći do razvoja bolesti te do pojave štetnika. Krizanteme se u Hrvatskoj pretežito uzgajaju uz kemijsku zaštitu, dok se u svijetu sve više upotrebljava biološka zaštita.

### 2.5.1. Gljivice

Veliki broj gljivica napada krizanteme, a dijelimo ih u dvije skupine; one koje napadaju presadnice i reznice te one koje napadaju odrasle biljke. U tablici 3. prikazani su najčešći uzročnici gljivičnih bolesti te simptomi koje izazivaju na krizantemama.

Tablica 3. Gljivične bolesti krizantema

<b>GLJIVIČNE BOLESTI</b>		
<b>UZROČNIK</b>	<b>BOLEST</b>	<b>SIMPTOMI</b>
<i>Rhizoctonia solani</i>	Bijela noga	Venuće stabljike tijekom toplih dana
<i>Verticillium albo-atrum</i>	Venuće	Kržljavost, venuće blijedo lišće
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Bijela trulež stabljike	Baza biljke postaje tamno zelena, biljke venu i odumiru
<i>Fusarium oxysporum f. sp. Chrysanthemi</i>	Fuzarijsko venuće	Kloroza, venuće, kržljavost
<i>Fusarium oxysporum f. sp. Trachophilum</i>		
<i>Puccinia horiana</i>	Bijela hrđa	Okrugle svijetlozelene pjege, bradavičaste izrasline, zakržljali cvjetovi
<i>Puccinia chrysanthemi</i>	Smeđa hrđa	Svijetlo žute pjege, venuće biljaka
<i>Septoria chrysanthemella</i>	Lisna pjegavost	Listovi odumiru, cvatovi se slabije razvijaju
<i>Septoria obesa</i>		
<i>Didymella ligulicola sin. Micosphaerella ligulicola</i>	Smeđa trulež	Pupovi trunu mijenjajući boju od tamnosmeđe do crne
<i>Ascochyta chrysanthemi</i>		
<i>Botrytis cinerea</i>	Siva plijesan	Točkaste mrlje na cvjetovima, siva vunasta prevlaka
<i>Alternaria chrysanthemi</i>	Koncentrična pjegavost	Crveno smeđa točkasta lezija, palež cvjetne glavice
<i>Stemphylium floridanum</i>		



<i>Oidium chrysanthemi</i>	Pepelnica krizantema	Pepeljasto siva prevlaka na listovima i stabljici	Izvor: Pagl
<i>Itersonilia perplexans</i>	Pjegavost cvijeta	Nekrotične točkice na cvjetovima	

iarini i suradnici, 1997.

Za sprječavanje gljivičnih bolesti važno je poznavati biologiju gljivice te osigurati uvjete u kojima se gljivične bolesti neće razvijati. Ukoliko dođe do pojave simptoma biljke se tretiraju fungicidima.

### 2.5.2. Štetnici

Krizanteme napadaju razne grupe štetnika, kao što su kukci, grinje, nematode i puževi. Razlikujemo štetnike koji rade štete pri uzgoju krizanteme u zaštićenim prostorima, pri uzgoju na otvorenom te oni koji su štetni i u zaštićenom i u uzgoju na otvorenom. U tablici broj 4. navedeni su štetnici koji napadaju krizanteme te simptomi koji su specifični za određene štetnike (Pagliarini i sur., 1997.).

Tablica 4. Štetnici krizantema

ŠTETNICI	
UZROČNIK	SIMPTOMI
<b>Kalifornijski trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>)</b>	Bjeličaste pjege razbacane po licu lista, rjeđe po laticama
<b>Lisne uši (<i>Myzus persicae</i>, <i>Macrosiphum euphorbiae</i>, <i>Brachycaudus helichrysi</i>)</b>	Kolonije lisnih uši na naličju lista, kovrčavi listovi, kržljivost deformacija cvjetnih pupova
<b>Crveni pauk (<i>Tetranychus urticae</i>)</b>	Klorotične pjege bjelkasto do žućkaste boje, mramorirani listovi, smeđe pjege na bijelim cvjetovima, pređa na listovima
<b>Cvjetni štitasti moljac (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>)</b>	Medna rosa na koju naseljavaju saprofitske gljivice čađavice, tragovi sisanja biljnih sokova
<b>Lisni mineri (<i>Liriomyza trifolii</i>, <i>Phytomyza horticola</i>)</b>	Mine ispunjene izmetom vidljive na licu i naličju lista, svijetle pjege na licu listova

<b>Kukuruzni moljac (<i>Ostinia nubilalis</i>)</b>	Vršni lisni pupovi venu i suše se, u uveloj stabljici nalaze se gusjenice kukuruznog moljca
<b>Lisne sovice (<i>Mamestra brassicae</i>, <i>Msmestra oleraceae</i>, <i>Autograph agama</i>)</b>	Izgrizeni listovi, cvjetne pupovi i cvjetovi
<b>Sovice pozemljuše (<i>Agrotis segetum</i>, <i>Agrotis ypsilon</i>)</b>	Nagrižene ili pregržene biljke na vratu korijena
<b>Puževi (<i>Pulmonata</i>)</b>	Nagriženi donji listovi s tragovima sluzi

*Izvor: Pagliarini i suradnici, 1997.*

Potrebno je redovito vršiti kontrolu pojave štetnika pomoću ljepljivih ploča, kako bi se moglo pravodobno tretirati i zaštititi biljke. Ukoliko dođe do pojave štetnika na krizantemama iste je potrebno tretirati kemijskim ili biološkim pripravcima.



Slika 11. Štete od kalifornijskog tripsa

*Izvor: vlastita fotografija*



Slika 12. Štete od lisnog минера

*Izvor: vlastita fotografija*



Slika 13. Štete od lisnih sovica

*Izvor: vlastita fotografija*

### 2.5.3. Virusi

Virusna oboljenja na krizantemama nisu česta pojava što je posljedica sadnje kvalitetnih i zdravih sadnica. Tablica 3. prikazuje viruse koji izazivaju štete na krizantemama te simptome koji se javljaju na zaraženim biljkama.

Tablica 3. Virusne bolesti krizantema

UZROČNIK	SIMPTOMI
<i>Chrysanthemum stunt viroid (CSV)</i>	Patuljasti rast, zakržljali cvjetova, listovi svijetlo zeleni
<i>Chrysanthemum chlorotic mottle virus (ChCMV)</i>	Otežano ukorjenjivanje reznice, žuto zelena pjegavost, kloroza
<i>Chrysanthemum aspermy virus (CAV)</i>	Smanjena veličina cvjetova, išaranost jednobojnih cvjetova
<i>Chrysanthemum mosaic virus (ChMV)</i>	Oštećenje cvjetova, prošarani listovi, naboranost kržljivost lista
<i>Chrysanthemum stunt virus (CSVd)</i>	Cvijet zaostaje u rastu, klorotične pjege na lišću
<i>Aster yellows (Y-MLOs)</i>	Patuljasti rast, zeleni cvijet
<i>Chrysanthemum virus B</i>	Svijetli mladeži na lišću

Izvor: Pagliarini i suradnici, 1997.

Jedini način zaštite od virusa je upotreba zdravog, bez virusnog sadnog materijala te sustavno suzbijanje lisnih ušiju koje su glavni vektor u prijenosu virusa. Ukoliko dođe do zaraze, zaražene biljke treba odstraniti iz nasada te ih uništiti.

#### 2.5.4. Bakterije

Na krizantema se javljaju bolesti uzrokovane bakterijama. Tablica 4. prikazuje uzročnike bakterijskih bolesti na krizantemama i njihove simptome.

Tablica 4. Bakterijske bolesti krizantema

UZROČNIK	NAZIV BOLESTI	SIMPTOMI
<i>Agrobacterium radiobacter</i> <i>pv. Tumefaciens</i>	Rak korijena	Kvržice na podzemnim dijelovima biljke
<i>Pseudomonas cichorii</i>	Bakterijska pjegavost lista	Okrugle do eliptične nekrozne pjege
<i>Erwinia chrysanthemi</i>	Palež	Vrh biljke tamnoosmeđi i uvija se u luku
<i>Pseudomonas syringae</i>	Palež	Tkivo je smeđe crno, listovi se suše od ruba

Izvor: Pagliarini i suradnici, 1997.

Bakterijske bolesti (bakterioze) sprječavaju se sadnjom zdravog i certificiranog sadnog materijala. Prevencija se sastoji od primjene preparata na bazi bakra, a ukoliko dođe do zaraze zaražene biljke se uklanjaju iz nasada.



Slika 11. Štete uzrokovane bakterijom *Erwinia chrysanthemi*

Izvor: vlastita fotografija

### **3. MATERIJAL I METODE**

#### **3.1. Poljoprivredno gospodarstvo Težak**

Poljoprivredno gospodarstvo Težak smješteno je u Cargovcu u Općini Vidovec, a proizvodnjom cvijeća bavi se od 1996. godine uz stalan rast i modernizaciju proizvodnje. Osim članova obitelji Težak u proizvodnji sudjeluje i osam stalno zaposlenih djelatnika. Proizvodnja se odvija na 5000 m<sup>2</sup> plastenika te 3000 m<sup>2</sup> nezaštićenih proizvodnih površina. Proizvodnja je cjelogodišnja te osim krizantema proizvode jednogodišnje, dvogodišnje i višegodišnje cvjetne vrste. Od 2015. godine poljoprivredno gospodarstvo Težak član je Poljoprivredno cvjećarske zadruge *Varaždinski cvijet* putem koje plasira svoje proizvode u trgovačke lance. Od 2020. godine poljoprivredno gospodarstvo Težak je nositelj Global GAP certifikata koji garantira sljedivost i kvalitetu proizvodnje cvijeća.

#### **3.2. Plastenici**

Istraživanje je provedeno na proizvodnim površinama poljoprivrednog gospodarstva Težak koje raspolaže s devet plastenika ukupne površine 5000 m<sup>2</sup> koji su opremljeni s dvostrukom folijom između koje se upuhuje zrak te energetske zavjesama (Slika 15.) pomoću kojih se štede energenti za grijanje. Osnovni sustav kojim se griju plastenici je sustav grijanja toplom vodom koja se zagrijava pomoću peleta, dok se dopunsko grijanje provodi sustavom grijanja toplim zrakom odnosno termogenima. Plastenik u kojem je provedeno istraživanje opremljen je potopno-pomičnim stolovima (Slika 16.) pomoću koji se biljke zalijevaju te im se na taj način dodaju i hranjiva pomoću dozatora hranjiva. Plastenik u kojima se ukorjenjuju biljke opremljen je lampama za dodatno osvjetljenje, dok su plastenici u kojima se uzgajaju krizanteme opremljeni sustavom za zamračivanje biljaka.



Slika 15. Energetske zavjese na poljoprivrednom gospodarstvu Težak  
*Izvor: vlastita fotografija*



Slika 16. Krizanteme u potopno- pomičnim stolovima  
*Izvor: vlastita fotografija*

### **3.3. Kultivari krizantema korištene u istraživanju**

Pokus je proveden na kultivarima krizanteme Cosmo. Kultivar Cosmo namijenjena je za uzgoj u cvjetnim posudama te ima pet različitih kultivara koji se razlikuju u boji cvjetnih glavica, a to su: *Chrysanthemum indicum* Cosmo Bordeaux – crvene boje (slika 17.), *Chrysanthemum indicum* Cosmo Purple – ljubičaste boje (slika 18.), *Chrysanthemum indicum* Cosmo Fresh Lime – bijele boje (slika 20.), *Chrysanthemum indicum* Cosmo White – bijelo roze boje (slika 19.), *Chrysanthemum indicum* Cosmo Yellow Improved – žute boje (slika 21).



Slika 17. *Chrysanthemum indicum* Cosmo Bordeaux  
*Izvor: vlastita fotografija*



Slika 18. *Chrysanthemum indicum* Cosmo Purple  
*Izvor: vlastita fotografija*



Slika 19. *Chrysanthemum indicum* Cosmo White  
*Izvor: vlastita fotografija*



Slika 20. *Chrysanthemum indicum* Cosmo Fresh lime  
*Izvor: vlastita fotografija*





Slika 21. *Chrysanthemum indicum* Cosmo Yellow Improved  
*Izvor: vlastita fotografija*

### **3.4. Postavljanje pokusa**

U plastenicima poljoprivrednog gospodarstva Težak od početka kolovoza do početka studenog 2021. godine proveden je pokus s različitim kultivarima krizanteme Cosmo. Na poljoprivrednom gospodarstvu Težak krizanteme se zamračuju nakon što su sadnice već posađene u cvjetne posude, dok je jedna varijanta u ovom pokusu zamračivana direktno u kontejneru te su sadnice koje su prošle fazu zamračivanja sađene u cvjetne posude. U pokusu je osim poljoprivrednog gospodarstva Težak uvelike pomogla i tvrtka „Picount trgovina in storitve, d.o.o.“ iz Slovenije čija je primarna djelatnost proizvodnja i distribucija sadnog materijala, koja je donirala sadnice krizantema. Istraživanje je provedeno na lončanicama veliko cvjetnih krizantema na pet kultivara Cosmo koji se razlikuju u boji cvjetne glavice. Mjerenja su provedena na šest biljaka od svakog kultivara u pet ponavljanja. Biljke su uzgajane na dva načina: prva varijanta zamračivana je nakon sadnje u lončanice, a druga varijanta zamračivana je u kontejnerima, prije sadnje u lončanice (tablica 7.). Tijekom uzgoja mjerene su slijedeća morfolometrijska svojstva: visina biljke, broj zaperaka i krupnoća cvjetne glavice. U tablici 7. prikazan je plan pokusa.

Tablica 7. Plan pokusa

Način zamračivanja	Kultivar	Broj biljaka po lončanici	Broj ponavljanja
Varijanta 1. (zamračivano nakon sadnje u cvjetne posude)	<i>C. I. Cosmo Bordeaux</i>	6	5
	<i>C. I. Cosmo Fresh Lime</i>	6	5
	<i>C. I. Cosmo Purple</i>	6	5
	<i>C. I. Cosmo White</i>	6	5
	<i>C. I. Cosmo Yellow Improver</i>	6	5
Varijanta 2. (zamračivano prije sadnje u cvjetne posude)	<i>C. I. Cosmo Bordeaux</i>	6	5
	<i>C. I. Cosmo Fresh Lime</i>	6	5
	<i>C. I. Cosmo Purple</i>	6	5
	<i>C. I. Cosmo White</i>	6	5
	<i>C. I. Cosmo Yellow Improver</i>	6	5

### 3.5. Način uzgoja

Sadnice za prvu varijantu pokusa posađene su 2. kolovoza 2021. u plastične cvjetne posude promjera 25 cm napunjene supstratom Klasman TS2 u koji je prilikom sadnje dodano i sporo otapajuće gnojivo Osmocote Pro High k 5-6M. Biljke su zamračivane od 7. do 31. kolovoza 2021. Zamračivanje je provedeno na način da se iznad biljaka navlačila crna folija koja ne propušta svjetlost. Tijekom uzgoja provedeno je tretiranje protiv lisnih ušiju (*Aphidoidea*), crvenog pauka (*Tetranychidae*), kalifornijskog tripsa (*Frankliniella occidentalis*), koncentrične pjegavosti lista (*Alternaria chrysanthemi*) te je primijenjen regulator rasta. U tablici 8. prikazani su trgovački nazivi korištenih sredstva i aktivne tvari, namjena sredstva i datumi primjene. Primjena sredstava za zaštitu bilja ovisila je o pojavi štetnika ili bolesti dok je primjena regulatora rasta ovisila o fazi razvoja biljke.

Tablica 8. Primjena zaštitnih sredstava i regulatora rasta tijekom istraživanja

Trgovački naziv sredstva i aktivna tvar	Namjena kemijskog sredstva	Varijanta 1	Varijanta 2
		Datum primjene	
<b>Vertimec 018 EC</b> ( <i>abamektin</i> )	Insekticid i akaricid ( <i>Tetranychus urticae</i> , <i>Thripidae</i> , <i>Liriomyza sp.</i> )	25.8.2021.	-
		23.9.2021.	23.9.2021.
		10.10.2021.	10.10.2021.
<b>Primor 50 WG</b> (pirimikarb)	Selektivni insekticid ( <i>Aphidoidea</i> )	12.8.2021.	-
<b>Kaptan WP 50</b> ( <i>Kaptan</i> )	Koncentrična pjegavost, pjegavost ( <i>Alternaria spp.</i> , <i>Septoria spp.</i> )	1.10.2021	1.10.2021.
<b>Cycocel 750</b> (Klormekvat klorid)	Regulator rasta	23.8.2021.	5.9.2021.

Sadnice za drugu varijantu pokusa na poljoprivredno gospodarstvo Težak stigle su 8. rujna 2021. već zamračene. Zamračivanje je provedeno u tvrtki „Picount trgovina in storitve, d.o.o.“, a biljke su zamračivane u plastičnim kontejnerima od sto četiri sadna mjesta, od koji je svako drugo sadno mjesto ostavljano prazno kako bi biljke imale dovoljno mjesta za rast. U istim kontejnerima su se biljke ujedno i ukorjenjivale prilikom vegetativnog razmnožavanja. Zamračivanje je započelo 18.kolovoza 2021., a završilo 6. rujna 2021. Već zamračene sadnice posađene su u isti supstrat kao i sadnice prve varijante 10.rujna 2021. Od kemijske zaštite provedeno je tretiranje protiv lisnih ušiju (*Aphidoidea*), crvenog pauka (*Tetranychidae*), kalifornijskog tripsa (*Frankliniella occidentalis*), koncentrične pjegavosti lista (*Alternaria chrysanthemi*) te s regulatorom rasta (tablica 8.). Iz tablice 8. vidljivo je da je primjena kemijskih sredstava bila različita u varijanti 1. i varijanti 2. Razlog tome je što su sadnice korištene u varijanti 1. ranije stigle na PG Težak te je došlo do napada lisnih ušiju (*Aphidoidea*) koje je trebalo suzbiti. Na slici 23. prikazana je primjena zaštitnih sredstava ručnom špricom na pokusu.



Slika 23. Primjena zaštitnih sredstava na pokusu

*Izvor: vlastita fotografija*

### **3.6. Mjerenje morfometrijskih svojstava**

Mjerenje visine biljaka provedeno je u više navrata, ravnalom od baze biljke do vrha biljke. Visina biljaka mjerena je u devet datumskih rokova na prvoj varijanti te na četiri datumska roka kod druge varijante te su bilježene srednje vrijednosti visine biljaka kod svih kultivara. Promjer glavice mjeren je ravnalom nakon što su biljke potpuno formirale cvjetne glavice te su izračunate srednje vrijednosti za svaki kultivar. Kod prve varijante to je bilo 29. listopada 2021. dok je kod druge varijante mjerenje provedeno 10. studenog 2021. Pinciranje zaperaka provedeno je jednokratno, brojani su otkinuti zaperci po biljci prilikom pinciranja, a u rezultatima su iskazane srednje vrijednosti (Prilog). Podaci su obrađeni statistički analizom varijance, a srednje vrijednosti testirane LSD testom osim utjecaja načina uzgoja na istraživane parametre iste sorte koji su testirani t- testom.

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

Nakon provedenog istraživanja dobiveni su rezultati o utjecaju zamračivanja u različitim fazama rasta na morfometrijska svojstva krizanteme neovisno o kultivaru, utvrđene su razlike u morfometrijskim svojstvima svih pet istraživanih kultivara neovisno o uvjetima uzgoja, te je utvrđen utjecaj zamračivanja u različitim fazama razvoja na svaki kultivar krizanteme korišten u istraživanju. Zamračivanje u različitim fazama razvoja ima značajan utjecaj na visinu biljke, broj zaperaka i promjer cvijeta krizanteme (tablica 9.).

### 4.1. Utjecaj zamračivanja na morfometrijska svojstva krizanteme neovisno o kultivaru

Tablica 9. Utjecaj zamračivanja u različitim fazama rasta na morfometrijska svojstva krizanteme neovisno o kultivaru (*Chrysanthemum indicum* „Cosmo“)

Način uzgoja	Visina biljke (cm)	Broj zaperaka	Promjer cvijeta (cm)
Zamračena cvjetna posuda	39,80 <sup>a</sup>	20,48 <sup>a</sup>	12,80 <sup>a</sup>
Zamračeni kontejner	17,60 <sup>b</sup>	13,60 <sup>b</sup>	10,40 <sup>b</sup>

\*vrijednosti u stupcima označene različitim slovima značajno se razlikuju ( $p < 0,05$ )

Biljke zamračivane nakon presađivanja u cvjetne posude postigle su visinu 39,80 cm što je statistički značajno više od 17,6 cm koliko su bile visoke bilje zamračivane u kontejnerima. Broj zaperaka se također statistički značajno razlikuje između dvije varijante uzgoja. Biljke zamračene nakon presađivanja u cvjetne posude imale su 20,48 zaperaka, dok su biljke zamračivane u kontejnerima imale 13,60 zaperaka. Biljke zamračivane nakon presađivanja postigle su promjer cvijeta od 12,80 cm, dok su biljke zamračivane u kontejnerima postigle promjer od 10,40 cm te je iz toga vidljiva statistički značajna razlika od 2,4 cm.

#### 4.2. Morfometrijska svojstva kultivara krizanteme neovisno o vremenu zamračivanja

Osim utjecaja zamračivanja u različitim fazama razvoja na morfometrijska svojstva krizanteme neovisno o kultivaru ispitivane su i razlike u morfometrijskim svojstvima između kultivara neovisno o uvjetima uzgoja (tablica 10.).

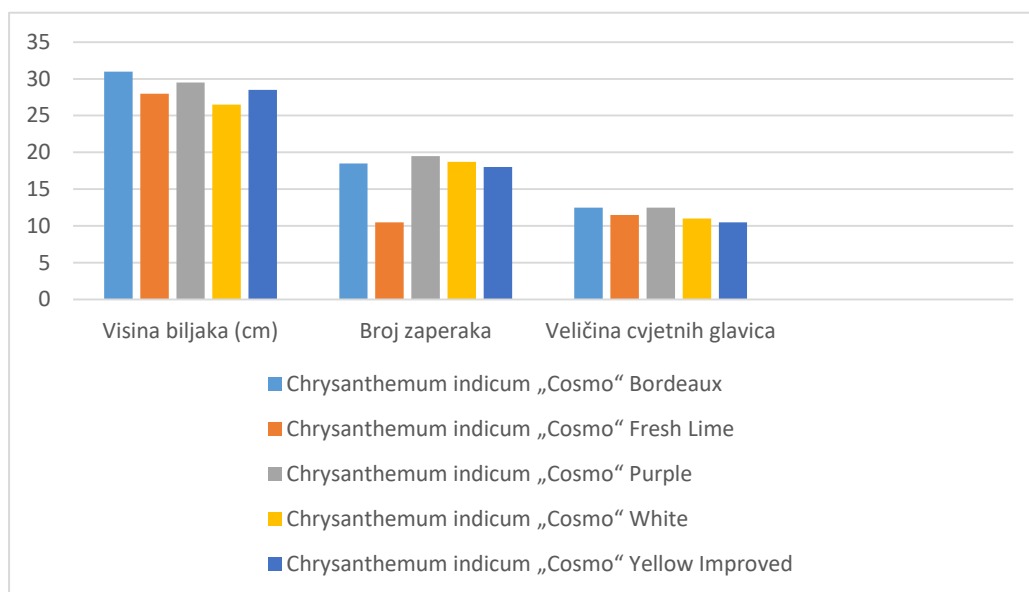
Tablica 10. Morfometrijska svojstva ispitivanih kultivara krizanteme (*Chrysanthemum*

Kultivari krizanteme „Cosmo”	Visina biljke (cm)	Broj zaperaka	Promjer cvijeta (cm)
Bordeaux	31,0 <sup>a</sup>	18,50 <sup>a</sup>	12,50 <sup>a</sup>
Fresh lime	28,0 <sup>a</sup>	10,50 <sup>b</sup>	11,50 <sup>ab</sup>
Purple	29,5 <sup>a</sup>	19,50 <sup>a</sup>	12,50 <sup>a</sup>
White	26,5 <sup>a</sup>	18,70 <sup>a</sup>	11,00 <sup>b</sup>
Yellow improved	28,5 <sup>a</sup>	18,00 <sup>a</sup>	10,50 <sup>b</sup>

*indicum* „Cosmo”) neovisno o uvjetima uzgoja

\*vrijednosti u stupcima označene različitim slovima značajno se razlikuju ( $p < 0,05$ )

U visini biljaka nema statistički značajne razlike između pet ispitivanih kultivara, iako su najviše bile biljke crvenog cvijeta, a najniže biljke bijelog cvijeta. Najveći broj zaperaka imao je varijetet ljubičastog cvijeta, nešto niži broj varijeteti crvenog, bijelog i žutog cvijeta dok je statistički značajno niži broj zaperaka imao varijetet bijelo-zelenih cvjetnih glavica. Najveći promjer cvijeta imali su varijeteti crvenog i ljubičastog cvijeta, dok su značajno manji promjer cvijeta imali varijeteti bijelog i žutog cvijeta (Tablica 20.). Graf 1. prikazuje visinu, broj zaperaka i promjer cvijeta svih varijeteta koji su istraživani u pokusu.



Graf 1. Morfometrijska svojstva ispitivanih kultivara krizanteme (*Chrysanthemum indicum* „Cosmo“) neovisno o uvjetima uzgoja

#### 4.3. Morfometrijska svojstva krizanteme u ovisnosti o kultivaru i vremenu zamračivanja

Utjecaj zamračivanja u različitim fazama razvoja na morfometrijska svojstva ispitan je i za svaki kultivar korišten u istraživanju ( Tablica 11. – 15.).

Tablica 11. Utjecaj zamračivanja u različitim fazama razvoja na morfometrijska svojstva i promjer cvijeta kultivara *Chrysanthemum indicum* „Cosmo „Bordeaux)

Kultivar	Način uzgoja	Visina biljke (cm)	Broj zaperaka	Promjer cvijeta (cm)
Bordeaux	Zamračena cvjetna Posuda	45,0 <sup>a</sup>	23 <sup>a</sup>	14 <sup>a</sup>
	Zamračeni kontejner	17,0 <sup>b</sup>	14 <sup>b</sup>	11 <sup>a</sup>

\*vrijednosti u stupcima označene različitim slovima značajno se razlikuju ( $p < 0,05$ )

Zamračivanje u različitim fazama rasta kod kultivara crvenog cvijeta (*Chrysanthemum indicum* „Cosmo„ Bordeaux) statistički je značajno utjecalo na visinu biljke i broj zaperka. Zamračivanjem u cvjetnim posudama biljke su postigle veću visinu i broj zaperaka dok na

promjer cvijeta zamračivanje u različitim fazama razvoja nije imalo statistički značajan utjecaj.

Tablica 12. Utjecaj zamračivanja u različitim fazama razvoja na morfometrijska svojstva i promjer cvijeta kultivara *Chrysanthemum indicum* „Cosmo,, Fresh Lime

kultivar	Način uzgoja	Visina biljke (cm)	Broj zaperaka	Promjer cvijeta (cm)
Fresh lime	Zamračena cvjetna Posuda	41 <sup>a</sup>	14 <sup>a</sup>	13 <sup>a</sup>
	Zamračeni kontejner	15 <sup>b</sup>	7 <sup>b</sup>	10 <sup>a</sup>

\*vrijednosti u stupcima označene različitim slovima značajno se razlikuju ( $p < 0,05$ )

Kod kultivara bijelo roznog cvijeta (*Chrysanthemum indicum* „Cosmo,, Fresh Lime ) utjecaj zamračivanja u različitim fazama razvoja nije imao statistički značajan utjecaj na promjer cvijeta, no utvrđene su statistički značajne razlike u visini biljaka i broju zaperaka. Biljke zamračivane u cvjetnim posudama bile su značajno više sa većim brojem zaperaka.

Tablica 13. Utjecaj zamračivanja u različitim fazama razvoja na morfometrijska svojstva i promjer cvijeta kultivara *Chrysanthemum indicum* „Cosmo,, Purple

Kultivar	Način uzgoja	Visina biljke (cm)	Broj zaperaka	Promjer cvijeta (cm)
Purple	Zamračena cvjetna posuda	40 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>	14 <sup>a</sup>
	Zamračeni kontejner	19 <sup>b</sup>	15 <sup>b</sup>	11 <sup>a</sup>

\*vrijednosti u stupcima označene različitim slovima značajno se razlikuju ( $p < 0,05$ )






Na visinu biljaka i broj zaperaka kod kultivara ljubičastog cvijeta (*Chrysanthemum indicum* „Cosmo,, Purple) zamračivanje je imalo statistički značajan utjecaj. Biljke zamračivane u cvjetnim posudama ostvarile su visinu 40 cm, dok su biljke zamračivane u kontejnerima ostvarile visinu 19 cm. Promjer cvijeta nije statistički značajno različita. Tvrtka „Dümmen Orange“ ističe da XL promjer cvijeta koji je specifičan za varijetet Purple iznosi 12,5 cm (slika 24.). Zamračivanjem biljaka u cvjetnim posudama kultivar Purple postigao je promjer



cvijeta 14 cm što je iznad parametara koje navodi „Dümmen Orange“, dok su biljke zamračivane u kontejneru postigle promjer cvijeta 11 cm što je manje od navedenih parametara.

### Cosmo Purple 65653



 Large flower disbud	 Proven concept
 Low PGR required to finish	 Part of Cosmo family
Product group	Pot Chrysanthemum
series	Cosmo
vigor	 medium-compact
Code	65653
color group	purple
flower color	purple
size	XL extra large
type	decorative
response time	8 weeks
diameter	12.5 cm
variety type	Commercial Variety

Slika 24. Morfometrijska svojstva varijeteta Purple

Izvor:

(<https://emea.dummenorange.com/app/en/products/netherlands?category=Pot%20Plants&size=20&page=0&sort=name%20Asc&view=list&mainview=detail&q=cosmo&favorite=false&fbclid=IwAR1oTy2MRRnC682AC3PjSGG6MBTIVUoLJDAURKvCJx4GuCbUZWba3pGHYOM> )

Tablica 14. Utjecaj zamračivanja u različitim fazama razvoja na morfometrijska svojstva i promjer cvijeta *Chrysanthemum indicum* „Cosmo,, White

Kultivar	Način uzgoja	Visina biljke (cm)	Broj zaperaka	Promjer cvijeta (cm)
White	Zamračena cvjetna posuda	33 <sup>a</sup>	22,4 <sup>a</sup>	12 <sup>a</sup>
	Zamračeni kontejner	20 <sup>b</sup>	15 <sup>b</sup>	10 <sup>a</sup>

\*vrijednosti u stupcima označene različitim slovima značajno se razlikuju (p<0,05)

Zamračivanje u različitim fazama rasta kod kultivara bijelog cvijeta (*Chrysanthemum indicum* „Cosmo,, White) statistički je značajno utjecalo na visinu biljke i broj zaperka. Biljke zamračivane u cvjetnim posudama postigle su veću visinu i broj zaperaka, ali nije bilo statistički značajne razlike u promjeru cvijeta s obzirom na način uzgoja. Od svih istraživanih kultivara kultivar bijelog cvijeta bio je najniži. Na slici 25. prikazane su karakteristike kultivara *Chrysanthemum indicum* „Cosmo,, White iz kojih se vidi da su rezultati promjera

cvijeta dobiveni ovim istraživanjem neovisno o uvjetima uzgoja ispod parametara koje navodi tvrtka „Dümmen Orange“.

### Cosmo White 65787



	Large flower disbud		Proven concept
	Low PGR required to finish		Part of Cosmo family
Product group		Pot Chrysanthemum	
series		Cosmo	
vigor		●●○○○ medium-compact	
Code		65787	
color group		white	
flower color		white	
size		XL extra large	
type		decorative	
response time		8 weeks	
diameter		12.5 cm	
variety type		Commercial Variety	

Slika 25. Morfometrijska svojstva kultivara White

Izvor:

(<https://emea.dummenorange.com/app/en/products/netherlands?category=Pot%20Plants&size=20&page=0&sort=name%2Casc&view=list&mainview=detail&q=cosmo&favorite=false&fbclid=IwAR1oTy2MRRnC682AC3PjSGG6MBTIVUoLJDAURKvCJx4GuCbUZWba3pGHYOM> )

Tablica 15. Utjecaj zamračivanja u različitim fazama razvoja na morfometrijska svojstva i promjer cvijeta kultivara *Chrysanthemum indicum* „Cosmo,, Yellow Improved

kultivar	Način uzgoja	Visina biljke (cm)	Broj zaperaka	Promjer cvijeta (cm)
Yellow Improved	Zamračena cvjetna posuda	40 <sup>a</sup>	19 <sup>a</sup>	11 <sup>a</sup>
	Zamračeni kontejner	17 <sup>b</sup>	17 <sup>a</sup>	10 <sup>a</sup>

\*vrijednosti u stupcima označene različitim slovima značajno se razlikuju (p<0,05)

Kod kultivara žutog cvijeta (*Chrysanthemum indicum* „Cosmo,, Yellow Improved) zamračivanje u različitim fazama razvoja statistički je značajno utjecalo samo na visinu biljke, dok kod broja zaperaka i promjera cvijeta nisu postignute statistički značajne razlike.

#### 4.4. Utjecaj vremena zamračivanja na postizanje pune zrelosti

<b>PROMJER CVJETOVA (cm)</b>				
Datum mjerenja->	29.10.2021.		10.11.2021.	
	Zamračena cvjetna posuda	Zamračeni kontejner	Zamračena cvjetna posuda	Zamračeni kontejner
C.I.Cosmo Bordeaux	14	7	-	11
C.I. Cosmo Fresh lime	13	10	-	-
C.I. Cosmo Purple	14	5	-	11
C.I. Cosmo White	12	4	-	10
C.I. Cosmo Yellow improver	11	4	-	10

Tablica 16. Prosječni promjer cvjetova kultivara „Cosmo“ prema datumima mjerenja

Tablica 16. prikazuje prosjek promjera cvijeta svih istraživanih kultivara „Cosmo“ u punoj zrelosti. Iz navedene tablice može se vidjeti da su biljke koje su zamračivane u cvjetnim posudama svoju punu zrelost postigle prije biljaka koje su zamračivane u kontejnerima. Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj zamračivanja na morfometrijska svojstva pet kultivara krizantema „Cosmo“, neovisno o datumima formiranja pune veličine cvijeta. Kod svih ispitivanih kultivara zamračivanje u različitim fazama razvoja statistički je značajno utjecalo je na visinu biljke i na broj zaperaka dok na promjer cvijeta nije imalo utjecaja, ali je utjecalo na datum formiranja pune veličine cvijeta. Zamračivanjem u kontejnerima svi kultivari osim kultivara Fresh lime postigli su punu veličinu cvijeta 12 dana kasnije od kultivara zamračivanih u kontejnerima, što je u cvjećarskoj proizvodnji krizantema u Hrvatskoj negativno jer je prodaja bazirana na blagdan Svih svetih 1. studenoga.

## 5. ZAKLJUČAK

U Hrvatskoj posljednjih godina proizvodnja krizantema u cvjetnim posudama ima velik značaj te postoji potencijal za daljnje povećanje proizvedenih količina. Proizvođači tehnologiju uzgoja uglavnom razvijaju na temelju iskustva, a ne konkretnih pokusa i istraživanja što dokazuje malo dostupne literature. U svrhu unapređenja cvjećarstva u Hrvatskoj čija sastavnica je i proizvodnja krizantema potrebno je uložiti više napora i sredstava u istraživanja i samim time unapređenje tehnologije uzgoja kako bi cvjećarski sektor u Hrvatskoj mogao rasti i biti konkurentan uvozu. Provedenim pokusom na Poljoprivrednom gospodarstvu Težak utvrđeno je da osim postojeće metode zamračivanje biljaka u cvjetnim posudama postoji mogućnost proizvesti kvalitetnu krizantemu zamračivanjem u kontejneru. Kontejnersko zamračivanje ima značajnih prednosti u usporedbi s zamračivanjem u cvjetnim posudama. Prva od njih je što je zamračivanje biljaka u kontejneru jednostavnije i jeftinije. Za zamračivanje 100 biljaka u kontejneru potrebno je oko 0,5 m<sup>2</sup>, dok je za zamračivanje 100 biljaka u cvjetnoj posudi potrebno oko 2 m<sup>2</sup>. Osim što je za zamračivanje u cvjetnim posudama potrebno osigurati veću proizvodnu površine na to se nadovezuje i materijal za zamračivanje te vrijeme i radna snaga koja je potrebna da se iste pokriju i raskriju. Sve navedeno poskupljuje proizvodnju pa se zamračivanje u kontejnerima postavlja kao moguća jeftinija i jednako efikasna zamjena postojećoj tehnologiji. U daljnjim pokusima bit će potrebno u pokus uvesti različite tjedne isporuke presadnica te različito vrijeme zamračivanja, kako bi se pronašla idealna formulacija za proizvodnju krizantema zamračivanih u kontejneru.

## 6. LITERATURA

1. Auguštin, D. (2003.): Cvjećarstvo 1, Školska knjiga, Zagreb
2. Auguštin, D. (2001.): Cvjećarstvo 2, Školska knjiga, Zagreb
3. Bauer-Mikić, Ž. (2004.): Tehnologija uzgoja krizantema, Glasnik zaštite bilja 27(6): 41-48
4. Dubrovec, K. (1996): Botanika, Agronomski fakultet sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
5. Dömmen Orange (2021/2022): Potted plants, katalog
6. Jiangshuo Su i sur. (2019): Current achievements and future prospects in the genetic breeding of chrysanthemum, Horticulture Research, broj 6, str. 109
7. Pagliarini, N. i sur. (1997.): Sve o krizantemi, Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb
8. Parađiković, N. i sur. (2018): Osnove florikulture, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek
9. Vogelmann, A. (1969): Chrysanthemen, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart

## 7. PRILOZI

MJERENJE VISINE BILJAKA						
Datum mjerjenja->	2.8.2021.		11.8.2021.		22.8.2021.	
	1.varijanta	2.varijanata	1.varijanta	2.varijanta	1.varijanta	2.varijanta
C.I.Cosmo Bordeaux	20cm	-	20cm	-	30cm	-
C.I. Cosmo Fresh Lime	14cm	-	10cm	-	20cm	-
C.I. Cosmo Purple	11cm	-	12cm	-	21cm	-
C.I. Cosmo White	11cm	-	13cm	-	16cm	-
C.I. Cosmo Yellow Improver	13cm	-	13cm	-	20cm	-
Datum mjerjenja->	31.8.2021.		7.9.2021.		14.9.2021.	
	1.varijanta	2.varijanata	1.varijanta	2.varijanta	1.varijanta	2.varijanta
C.I.Cosmo Bordoeaux	30cm	-	35cm	-	37cm	10cm
C.I. Cosmo Fresh Lime	27cm	-	28cm	-	35cm	7cm
C.I. Cosmo Purple	25cm	-	29cm	-	30cm	7cm
C.I. Cosmo White	21cm	-	25cm	-	31cm	8cm
C.I. Cosmo Yellow Improver	24cm	-	25cm	-	30cm	6cm
Datum mjerjenja->	20.9.2021.		29.9.2021.		15.10.2021.	
	1.varijanta	2.varijanata	1.varijanta	2.varijanta	1.varijanta	2.varijanta
C.I.Cosmo Bordoeaux	42cm	10cm	45cm	15cm	45cm	17cm
C.I. Cosmo Fresh Lime	40cm	9cm	40cm	12cm	41cm	15cm
C.I. Cosmo Purple	34cm	8cm	38cm	13cm	40cm	19cm
C.I. Cosmo White	31cm	8cm	31cm	16cm	33cm	20cm
C.I. Cosmo Yellow Improver	30cm	9cm	35cm	12cm	40cm	17cm

PINCIRANJE ZAPERAKA-PROSJEK PO TEGLI		
Datum optrgavanja->	10.9.2021.	29.9.2021.
	1.varijanta	2.varijanata
C.I.Cosmo Bordeaux	141	82
C.I. Cosmo Fresh lime	86	39
C.I. Cosmo Purple	143	87
C.I. Cosmo White	130	89
C.I. Cosmo Yellow improver	114	100

VELIČINA CVJETOVA-PROSJEK SORTE				
Datum mjerenja->	29.10.2021.		10.11.2021.	
	1.isporuka	2.isporuka	1.isporuka	2.isporuka
C.I.Cosmo Bordeaux	14cm	7cm	-	11cm
C.I. Cosmo Fresh lime	13cm	10cm	-	-
C.I. Cosmo Purple	14cm	5cm	-	11cm
C.I. Cosmo White	12cm	4cm	-	10cm
C.I. Cosmo Yellow improver	11cm	4cm	-	10cm

## 8. SAŽETAK

Krizantema (*Chrysanthemum indicum*) je cvjetna vrsta iz porodice *Asteraceae* koja se u Hrvatskoj uzgaja kako bi krasila posljednja počivališta naših najmilijih te se uglavnom prodaje u vrijeme Svih svetih. U plastenicima poljoprivrednog gospodarstva Težak od početka kolovoza do početka studenog 2021. godine proveden je pokus sa šest kultivara krizanteme Cosmo. Jedna varijanta krizantema zamračivana je nakon što su sadnice već posađene u cvjetne posude, dok je druga varijanta zamračivana direktno u kontejneru te su sadnice koje su prošle fazu zamračivanja sađene u cvjetne posude. Tijekom uzgoja mjerene su slijedeća morfometrijska svojstva: visina biljke, broj zaperaka i krupnoća cvjetne glavice. Nakon provedenog istraživanja dobiveni su rezultati o utjecaju zamračivanja u različitim fazama rasta na morfometrijska svojstva krizanteme neovisno o kultivaru, utvrđene su razlike u morfometrijskim svojstvima svih pet istraživanih kultivara neovisno o uvjetima uzgoja te je utvrđen utjecaj zamračivanja u različitim fazama razvoja na svaki kultivar krizanteme korišten u istraživanju. Provedenim pokusom na Poljoprivrednom gospodarstvu Težak utvrđeno je da osim postojeće metode zamračivanje biljaka u cvjetnim posudama postoji mogućnost proizvesti kvalitetnu krizantemu zamračivanjem u kontejneru.

**Ključne riječi:** krizantema, zamračivanje u tegli, zamračivanje u kontejneru