

SZAKDOLGOZAT

Horváth Krisztina

Hallgató neve
Horváth Krisztina

2023.



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Budai Campus

**Tájépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet
alapképzési szak**

**QUIK-LINK, TRAINER ÉS SLAVOL BIOSTIMULÁTOR SZEREK HATÁSA
A 'ZEMBLA WHITE' ÉS 'CODE GREEN' KRIZANTÉMFAJTÁK
VEGETATÍV ÉS GENERATÍV FEJLŐDÉSÉRE**

Belső konzulens: Dr. Ördögh Máté

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:** Dísznövénytermesztési és
Dendrológiai Tanszék

Külső konzulens: Sterbik Ildikó

Készítette: Horváth Krisztina

Zentai Konzultációs Központ

2023.

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS	5
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	6
2.1. Rendszertani besorolás, általános botanikai jellemzés	6
2.2. Elnevezés, eredet.....	6
2.3. Nemesítés	6
2.4. Fajták csoportjainak bemutatása	7
2.5. Környezeti igények	9
2.5.1. Fényigény	9
2.5.2. Hőmérséklet.....	9
2.5.3. Talaj	9
2.5.4. Víz- és páratartalom.....	10
2.5.5. Tápanyagellátás	10
2.6. Növényvédelem	10
2.6.1. Betegségek.....	10
2.6.2. Kártevők	12
2.7. Szaporítás	13
2.8. Termesztéstechnológia	13
2.8.1. Hagyományos termesztési módszer	13
2.8.2. Időzített termesztés módszere.....	14
2.9. Jelentősége, használata	15
2.10. A kísérletben használt biostimulánsok	15
2.10.1. Slavol.....	15
2.10.2. Trainer	16
2.10.3. Quik-Link	16
3. ANYAG ÉS MÓDSZER.....	17
3.1. A kísérlet helyszíne	17
3.2. A kísérletben résztvevő fajták bemutatása.....	17
3.3. A termesztés körülményeinek bemutatása.....	18
3.4. A kísérlet bemutatása.....	20
3.5. A használt biostimulátorok bemutatása.....	21
4. EREDMÉNYEK	22
4.1 Növénymagasság és -átmérő.....	22
I.mérés – kiültetéskor 2022. július 7.	22
II. mérés – 2022. július 28.	22
III. mérés – 2022. augusztus 18.....	23

IV. mérés – 2022. szeptember 8.	23
V. mérés – 2022. szeptember 29.	24
VI.mérés – 2022. október 20.	25
VII. mérés – 2022. november 10.	25
4.2 Levélhosszúság és -átmérő	26
I.mérés – 2022. július 7.	26
II. mérés – 2022. július 28.	27
III. mérés – 2022. augusztus 18.	27
IV. mérés – 2022. szeptember 8.	28
V. mérés – 2022. szeptember 29.	28
VI. mérés – 2022. október 20.	29
VII. mérés – 2022. november 10.	30
4.3 Bimbószám	30
V.mérés – 2022. szeptember 29.	30
VI.mérés – 2022. október 20.	31
4.4 Virágszám és -átmérő.....	31
VII.mérés – 2022. október 20.	31
4.5 Gyökérszám és -hossz	32
VII.mérés – 2022. november 10.	32
5. KÖVETKEZTETÉSEK.....	33
5.1 Növénymagasság és -átmérő.....	33
5.2 Levélhosszúság és -átmérő.....	34
5.3 Bimbószám	35
5.4 Virágszám és -átmérő.....	35
5.5 Gyökérszám és -hossz	35
5.6 Javaslattétel.....	35
6. ÖSSZEFOGLALÁS.....	36
7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	38
8. Irodalomjegyzék	39

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

A Kínából származó, Asteraceae családba tartozó krizantémot már időszámításunk előtt is ismerték és használták, elsősorban gyógynövényként. Ma is töretlen népszerűségét mi sem mutatja jobban, mint hogy dísnövényként a kereslet és termesztés szempontjából világszinten az elsők között szerepel. Díszítőértéke és kiváló vázatarthatósága miatt Magyarországon és Szerbiában is nagyon kedvelt és keresett dísnövény. Mindkét országban a keresletet nagyrészt holland szaporítóanyagból elégítik ki. Termeszthető cserepes és vágott virág kultúráként is.

Fejlett gyökérrendszerű, erős szárú, rendszerint karéjos levelű növények, amelyek fő díszítőértéke a fehér, sárga, narancssárga, rózsaszín, piros és akár zöld színű, különböző méretű és formájú fészekvirágzata.

A kísérletemhez kettő, vágott virágnak alkalmas fajtát választottam. A 'Zembla White' egy fehér, telt, a 'Code Green' pedig egy zöld, pompon virágzatformájú fajta. Mindketten erőteljes növedésűek, sötétzöld levelűek.

A növényeket ért különböző stresszhelyzetek (túl magas vagy alacsony hőmérséklet, átültetés, betegségek, kártevők károsításai) káros hatásai jelentősen csökkenthetők biostimulátorok használatával. Pozitívan befolyásolhatják a növények ellenállórendszerét, könnyebben és gyorsabban vészeli át a stresszhatásokat. Munkámhoz három féle készítményt vontam be. A Quik-Linket elsősorban a gyökeresedés elősegítésére ajánlják, a Trainert gyors N pótlásra, vegetatív növekedés serkentésre, a Slavolt pedig gyökeresedés és virágzás serkentésre.

Célomul tűztem ki, hogy megvizsgáljam a biostimulátorok hatását a választott két krizantémfajta vegetatív és generatív szerveinek növekedésére.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Rendszertani besorolás, általános botanikai jellemzés

Plantae – Növények országa

Magnoliophyta – Zárvatermők törzse

Eudicots – Valódi kétszikűek osztálya

Asterideae – Őszirózsa alkatúak alcsaládja

Asterales – Fészkesvirágzatúak rendje

Asteraceae – Fészkesvirágzatúak családja

Asteroideae – Csövesvirágúak alcsaládja

Chrysanthemum – krizantémok nemzetsége (Udvardy, 2008)

Átlagosan 30-80 cm magasra növe, fejlett gyökérrendszerű, erős szárú növény. Szára és levelei bársonyos-szőrös tapintásúak, lomblevelei tojásdad vagy tojásdad-lándzsás alakúak, bőrneműek vagy puhák, épszélűek, karéjosak (Mladenovic et al., 2016).

Virágzata fészkesvirágzat, ami egyben a díszítőértéke is. Ezek a virágzatok részben vagy teljesen teltek, amit álteltvirágúságnak nevezünk. Méretüket tekintve változatosak, a néhány cm-től kezdve akár 20 cm átmérővel is rendelkezhetnek (Honfi, 2006).

2.2. Elnevezés, eredet

A krizantémot már időszámításunk előtti rómaiak is ismerték, amiről írásos bizonyítékok is maradtak fenn. A legtöbben úgy vélik, hogy ez a növény Kínából származik. Nevét a görög "chrysos" (arany) és az "anthemos" (virág) szavakból kapta, ami jelentése: aranyvirág (Paksy, 1980).

Japánban és Kínában ősidők óta nagy népszerűségnek örvend (Vonsik, 2006), míg Kínában a hosszú élet jelképeként tekintettek rá, Japánban ételként és italként fogyasztották (Paksy, 1980), addig Európában leginkább a kegyelet virágaként tekintenek rá (Schmidt, 2002).

2.3. Nemesítés

Európában a XVII. századból, Hollandiából származnak az első ismeretek a krizantémokról (Paksy, 1980). Kertészeti termesztésbe csak a XVIII. századtól vonták, először Hollandiában, majd Franciaországban és később Angliában is, ahol a XIX. század elejétől kezdtek a nemesítésével foglalkozni (Schmidt, 2002). Honfi (2006) szerint fontos kihangsúlyozni, hogy az európai nemesítés kínai fajtákkal kezdődött, mivel a kínai és japán fajták között elég nagy különbség alakult ki, különböző típusú virágzatokkal és habitussal rendelkeztek a növények.

A nemesítésben két faj játszott a legfontosabb szerepet, ezek a: *Chrysanthemum indicum* (30-90 cm magas, rövid szárazon apró, egyszerű, sárga virágzatokkal) és a *Chrysanthemum morifolium* (60-150 cm magas, dúsan elágazó, vastag levelű, felfelé törő szárú, kis csomókban nyíló sárga kögvirágú és fehér sugárvirágú virágzatokkal). Az európai nemesítések eredménye az új virág színek, formák valamint a koraiság és rövidebb tenyészidő.

Az előző század végén az amerikai kontinensen is elkezdtek a krizantémok nemesítését, de ott csak a II. világháború után terjedt el igazán (Schmidt, 2002). Az itteni kutatások eredményeinek köszönhetően 1950-től az őszi szezonvirágból egész éven át termesztethető és virágoztatható dísznövényé vált. Megfigyelték a növény fejlődési szakaszainak a környezeti tényezők felé irányuló viszonyát, aminek eredményeképp egy új termesztéstechnológiát dolgoztak ki, amit időzített termesztési módszernek neveztek el (Paksy, 1980).

A magyarországi nemesítés kezdete 1911-re tehető, amikor Grieger Gergő 14 új fajtát mutatott be. Fontos még említeni Incze Ferenc nevét is, aki az 1960-as évektől indukált mutációval állította elő új fajtáit (Schmidt, 2002).

Az idők folyamán jelentősen változott a nemesítések iránya. Míg az előző század közepéig a nagy, teltvirágú fajták voltak a legnépszerűbbek, addig a 60-as évektől már inkább az egyszerű, féltelt, sokvirágú fajták kerültek előtérbe. Később már a virág tulajdonságain kívül fontos szempont lett a koraiság, rövidebb tenyészidő és a jó alkalmazkodó képesség is (Schmidt, 2002). Napjainkban pedig ezeken a szempontokon kívül fontossá vált olyan új fajták kifejlesztése, amelyek javított és újabb módosításokat tartalmaznak úgy a virágok díszítő tulajdonságaiban (ide értve az új virágszíneket-formákat, robusztusabb növekedést), mint a virágzási időben, váza tartósságban és az egyre idősebbé váló biotikus és abiotikus stressztűrésben is (Manjulatha et al., 2022).

2.4. Fajták csoportjainak bemutatása

Leggyakrabban a nemesítők az új fajtaiknál a virágok színe, mérete és alakjára vonatkozó információkon kívül szinte csak a növények rövidnappalos reakcióidejéről tájékoztatják a termelőket. A reakcióidő azt mutatja meg, hogy optimális körülmények között hány hétre van szükség a virágzásig a rövidnappalos kezelés kezdetétől számítva (Larsen és Persson, 1999). Reakcióidő alapján megkülönböztetünk: korai (7-8 hetes), középkorai (9-11 hetes) és kései virágzású (12-14 hetes) fajtákat (Schmidt, 2002).

Amerikai kutatók a téli, kevés fény tűrésük alapján két csoportba osztották a krizantémokat: fénykihasználókra és fényt nem jól hasznosítóokra. Az előbbieket a téli időszak fényszegénységét jól kihasználják, és ilyen fényhiányos időszakban is kiváló minőséget tudnak nyújtani. A 12-14 hetes fajták tartoznak ebbe a csoportba, míg a 8-11 hetes fajták a fényt nem jól hasznosító csoportba tartoznak, utóbbiak magas fényintenzitásnál fejlődnek legjobban (Paksy, 1980).

A virágzat formája alapján megkülönböztetünk (**1-3. ábra**):

1. Egyszerű virágzatúak (margaréta és féltelt)
2. Anemone virágzatúak (anemone és pyrethrum)
3. Telt virágzatúak (pompon, gömb, lapított gömb, félgömb, balett, ernyő, pók és fantázia formák)



1. **ábra:** Balra telt virágzati forma ('Zembla White'), jobbra pók virágzatú 'Spider Pink' fajta (fotók: Horváth)



2. **ábra:** balra 'Palisade' telt, gömb virágzatforma (fotó: Internet 1), jobbra a telt, pompon virágzatú 'Code Green' fajta (fotó: Horváth)



3. **ábra:** balra anemone virágzatformájú 'Optimist' (fotó: Internet 2), jobbra 'Bacardi White' fajta, egyszerű, margaréta virágzatokkal (fotó: Horváth)

A krizantémtermesztést a növények növekedési erélye, habitusa alapján feloszthatjuk vágott virág és cserepes áru előállításra. Ezeken belül pedig megkülönböztetünk hagyományos (főleg halottak napi) virágoztatást és időzített termesztési eljárást, amikor is egész év folyamán történik a virágoztatás (Schmidt, 2002).

Más szempontok (pl. hőmérsékletigény) szerint is megkülönböztethetünk fajtacsoportokat, erről az alábbiakban lesz szó.

2.5. Környezeti igények

Paksy (1980) szerint a növény fejlődésére soha nem csak egy környezeti tényező hat, hanem mindig az összeset figyelembe kell vennünk, mert kölcsönösen hatnak egymásra.

2.5.1. Fényigény

A krizantémok rövidnappalos növények, mert a virágzat (egyszerűség végett a továbbiakban: virág) képződéséhez az adott fajtától függően legalább 13-14 óra sötétségre van szükségük. Ha nincs meg a számukra megfelelő sötét órák száma, csak vegetatív szerveiket fejlesztik, és a virágzás elmarad (Schmidt, 2002). Kísérletek bizonyítják, hogy a krizantém mesterséges módon, világítással és sötétítéssel, azaz a természetes nappalhosszúságok megváltoztatásával kivirágoztatható. A bimbóképződés elkerülése érdekében, abban a periódusban (őszől-kora tavaszig), amikor a hosszú nappal nem éri el a 14,5 órát, pótmegvilágítást használunk. Ezt lehet úgy végezni, hogy sötétedés előtt, a nap végén világítjuk meg a növényeinket, vagy úgy, hogy az éjszakát 30 perces megvilágításokkal szakítjuk meg. Azokban a periódusokban, amikor a rövidnappalos időszak rövidebb mint 10,5 óra, sötétítést kell alkalmazunk a virágfejlődés eléréséhez. Megfigyelték, hogy a krizantém képes a hosszúnappalos körülmények között is virágot fejleszteni, de ezek nem megfelelő minőségűek, torzak (Paksy, 1980). Nothnagel et al. (2004) bebizonyították, hogy a megfelelő ideig tartó megvilágítottság hatással van a krizantém virágjának végső méretére.

2.5.2. Hőmérséklet

A sötétítés kezdete után a leggyorsabb virágrügyfejlődés 18-20 °C hőmérséklet körül érhető el. Azt is kimutatták, hogy az alacsonyabb éjszakai hőmérséklet nagyobb virágátmérőt, magasabb növényeket eredményezett (Nothnagel et al., 2004). A krizantémokat a hőmérsékletre való érzékenyséjük szerint feloszthatjuk az alábbiakra:

1. Temopozitív fajták – optimális fejlődésükhöz legalább 16°C hőmérsékletet igényelnek, elviselik a magasabb éjszakai hőmérsékleteket, a nyári termesztésű fajták tartoznak ebbe a csoportba.
2. Termonegatív fajták – bimbóképződéshez 15°C-nál alacsonyabb hőmérsékletet igényelnek, e téli termesztésre megfelelő fajtáknak a 10-12°C az optimális.
3. Termoneturális fajták – számukra az optimum hőmérséklet 16°C, egész évben virágoztathatók, fejlődésük akadálymentes 10-27°C között (Schmidt, 2002).

2.5.3. Talaj

A krizantém nem válogat a talajok között, termeszthető agyagosabb, kötöttebb talajokon is, illetve laza, hamar átmelegedő homoktalajokon is. Az agyagos talajokban lassabban fejlődik, de a virágok tartósabbak, nagyobbak és intenzívebb színűek lesznek, míg a homoktalajokon gyorsabban fejlődik, de a virágok minősége

rendszerint elmarad az előzőétől (Vonsik, 2006). Meghálálja a jó szerkezetű, laza termőrétegű és jó vízelvezetésű talajokon való nevelést (Schmidt, 2002).

2.5.4. Víz- és páratartalom

A krizantém sekélyen gyökerező növény, ezért rendszeres vízpótlásra van szüksége. Célszerű gyakrabban, kisebb adagokban öntözni, de a vízmennyiség függhet a talaj vízelvezető képességétől, a sókoncentrációjától, a hőmérséklettől is. A 60-70%-os relatív páratartalom az optimális számukra, amit nyári meleg időszakban napi többszöri, rövid ideig tartó párasítással érhetünk el (Schmidt, 2002). Legnagyobb vízigénye a vegetatív fejlődési szakaszában van, míg a bimbóképződés indulása után, amikor a növény már nem fejleszt több levelet, vízigénye 10-20%-kal csökken (Bauer-Mikić, 2004).

2.5.5. Tápanyagellátás

A megfelelő tápanyagellátás egyik nagyon fontos pontja a krizantém termesztés technológiájának. Ha valamelyik tápanyagból nem adunk megfelelő mennyiséget, akkor egy idő után a növényünkön látható jelei lesznek ennek. A nitrogénhiányos krizantém elmarad a fejlődésben, alacsony marad, a levélszélek elkezdenek sárgulni. Amennyiben nem adagoltunk megfelelő foszfor mennyiséget a növényeinknek, az alsó, idősebb levelek lilulnak, nekrotikussá válnak. Káliumhiány esetén a növény meggörbül, a leveleken a levélerek között nekrotikus foltok alakulnak ki a levél szélétől a közepe felé (tartós hiány esetén a levelek megcsavarodnak és elszáradnak). Vashiány esetén a fiatal levelek klorotikussá válnak, súlyos esetben kifehérednek. A magnéziumhiány az idősebb leveleken jelentkezik, a főerek mentén zöld sáv marad, de közöttük megsárgul, majd nekrotikus foltok lesznek rajta (Kohnic, 2005).

A krizantém a vegetatív és a generatív fázisában is nagy tápanyagigényű, kálium igénye a legnagyobb. Nagy sótűrővel rendelkezik. Alaptrágyaként használhatunk istállótrágyát, valamint más, klór- és ammónium-szegény szerves trágyát is. A dugványok kiültetése utáni napokban foszfortúlsúlyos műtrágyát használjunk, segítve a begyökeresedést. A hajtásnövekedés fázisában nitrogéntúlsúlyos tápoldattal történjen a tápanyagutánpótlás, míg a bimbóképzés fázisától a kálium legyen a hangsúlyos tápelem. A bimbószínesedés és a virágzás fázisában már megszűntetendő a tápoldatozás, és tiszta vízzel történjen az öntözés (Komiszár, 2002).

2.6. Növényvédelem

2.6.1. Betegségek

Vírusok

A vírusfertőzések sajnos hozzátartoznak a termesztéshez, körülbelül 20 vírus okoz látható vagy alig észrevehető tüneteket a krizantémoknál. Ezek a tünetek lehetnek törpülés, mozaikosodás (Schmidt, 2002), virágtorzulás, klorotikus foltosság, fehér virágpettyesség (Honfi, 2006). Fertőzési források lehetnek a közelben levő gazdanövények (pl. uborka, paradicsom), amelyekről a tripszek és a levéltetvek terjesztik a vírust, ezért fontos, hogy elsősorban megelőzőképp védekezzünk e vírusvektorok ellen (Ördögh, 2017a.).

Baktériumok

A baktériumok által okozott krizantémbetegségek száma viszonylag csekély, a legtöbbször edénnyaláb-problémákkal találkozunk. Termesztés közben azonban nem lehet védekezni ellenük, ezért fontos a termesztőlétesítmények és eszközök fertőtlenítése, valamint az anyanövények tesztelése (Paksy, 1980).

Gombák

Krizantém fehérrozsda (*Puccinia horiana*)

Súlyos levélpusztulást okoz, a hajtás és a virág gyengén fejlődik. A krizantém betegségei közül ez okozza az egyik legnagyobb kiesést úgy szabadföldi, mint fedett termesztésben. Ez a kórokozó csak a krizantémnemzetséget károsítja. A termesztett fajták közül vannak, amelyek nagyon érzékenyek rá, és vannak rezistensek (Mikulás, 2022). A beteg növények levelének színén apró, sárga besüppedű közepű foltok alakulnak ki, ezek később megbarnulnak, majd a levél elhal. A levél fonákján kiemelkedő, fehér színű borszövettel borított spóratelepek fejlődnek (Ördögh, 2017a). Honfi (2006) szerint a megelőzés a legfontosabb, azaz az egészséges szaporítóanyag beszerzése, rezisztens fajták termesztése, növényi maradványok megsemmisítése, a termesztőlétesítmények rendszeres szellőztetése és a gombaölő szerekkel való preventív védekezés.

Didimellás betegség (*Didymella* sp.)

Főleg a növényházakban, magas páratartalom mellett alakul ki. A levélen vizenyős foltokat okoz, amelyek szétterjedhetnek az egész levélfelületre, majd a levél leszárad. Ha a száron jelenik meg, és körülöleli, akkor a folt feletti szárrész, levél és virág is elhal. Itt is a fő védekezési mód a steril szaporítóanyag használata, és az eszközök fertőtlenítése (Ördögh, 2017a).

Botrytises betegség (*Botrytis cinerea*)

A krizantémokon a virágok a leginkább veszélyeztetett részek. A *Botrytis cinerea* mindenütt előforduló gombás kórokozó, számos növényre jelent veszélyt. A virágszirmokon a hideg és nedves körülmények közepette jelentkezik (Kumar et al., 2020) a szürkésfehér bevonat, majd az egérszürke konídiumtartó gyp (4. ábra). Leginkább rendszeres szellőztetéssel, és a lombzat, virágok szárazon tartásával előzhetjük meg (Ördögh, 2017a).



4.ábra: Botrytis tünete 'Zembla White' virágán (fotó: Horváth)

Fuzáriumos hervadás (*Fusarium oxysporum*)

A fertőzött levelek befordulnak, fonnyadnak. Általában eleinte a növénynek csak egy része károsodik, ritkán az egész. A gomba a szállítóedényeket támadja meg, így megakadályozva a növényt a tápanyagfelvételben (Kohncsik, 2006). A kórokozó által okozott hervadás visszafordíthatatlanul károsíthatja a növényt. A talaj forgatásával és sterilizálásával védekezhetünk ellene, de Ping et al. (2017) kutatásaik alapján bebizonyították, hogy különböző baktériumok és gombák használata is hatásosnak bizonyult a fuzáriumos hervadás ellen.

2.6.2. Kártevők

Krizantém fonálféreg (*Aphelenchoides ritzemabosi*)

A talajban áttelelő kártevő, ami különösen a nagyvirágú krizantémfajtákon okoz kárt. Alulról felfelé terjed, először a legalsó leveleken jelenik meg az erektől elhatárolt, sárga folt, ami aztán megbarnul. A levél elszárad és sokáig lógva a száron marad, majd leesik, így módon a növény teljesen felkopaszodik. Kerüljük a monokultúras termesztést, vagy ha ez nem lehetséges, ültetés előtt gőzzel vagy vegyszerrel fertőtlenítsük a talajt (Ördögh, 2017b).

Nyugati virágtipsz (*Frankliniella occidentalis*)

A *Frankliniella* nemzetségbe tartozó tripszek polifág kártevők, amelyek jelentős károkat okoznak a szabadföldi és a termesztőberendezésekben termesztett krizantémállományokban is (Okuda et al., 2013). Rövid életciklusú kártevő, sok nemzedékes, nehezen irtható faj. Azon kívül, hogy az egyik legfontosabb vírusvektor, szívogatásával közvetlen károsodást (pl. torzulást és elszíneződést) okoz a leveleken és a virágokon (Robert et al., 2021).

Levéltetvek (*Aphidoidea*)

A krizantém hajtásait, leveleit, bimbóit szívogatják, szabadföldön és növényházban egyaránt károsítanak, gyengítik a növényt, valamint az ürülékükön, a mézharmaton kifejlődő korompenész csúfítja a növény kinézetét, és csökkenti az asszimilációs felületét. A tripszek mellett a másik legjelentősebb vírusvektorok, ezért fontos a minél előbbi védekezés ellenük (Ördögh, 2017b).

Krizantémpoloska (*Lygus spp.*)

A növény levelét és bimbóját szívogatja (5. ábra). A levélen sárga foltok jelennek meg a szívás helyén, a károsított bimbó féloldalas, torzult lesz, nem nyílik ki. Növényvédő szerekekkel védekezhetünk ellenük.



5. ábra: Egy *Lygus* faj, és kártétele a krizantém levelén (fotó: Horváth)

Közönséges takácsatka (*Tetranychus urticae*)

A levelek fonákján táplálkoznak. A szövédékhálójuk jelzi a jelenlétüket, valamint a táplálkozásuk nyomán kialakuló klorotikus elszíneződés. A szívogatásuk károsítja a levélszöveteket, és ezáltal akadályozzák a fotoszintézist. Szintetikus akaricidekkel védekezhetünk ellenük (Jakubowska et al., 2022).

Gerbera aknázólégy (*Liriomyza trifolii*)

Amerikából a dugványokkal hurcolták be Hollandiába, de gyorsan elterjedt Európa többi részén is. A levélen 1-2 mm széles kanyargós járatokat készít a lárvá, súlyos kártétel esetén az egész levelet beborítják az aknajáratok, és a levél elszárad. Megoldott a kémiai védekezés ellenük, de alkalmazhatunk biológiai védelmet is a *Dacnusa sibirica* és a *Diglyphus isaea* fürkészdarazsak bevetésével (Glits et al., 1997).

2.7. Szaporítás

A krizantémot legelterjedtebben vegetatívan, dugványozással szaporítják. A dugványokat erre szakosodott szaporítóanyag-előállító cégek „gyártják” nagyüzemben. Az ilyen telepekről szerzett dugványokkal egyöntetű állományt lehet elérni. Magról is lehet szaporítani a krizantémot, de Magyarországon ez nem elterjedt módszer. Pedig ezzel a (viszonylag olcsóbb) szaporításmóddal kiküszöbölhető lenne több vírus átvitele a következő nemzedékbe, nem úgy, mint a vegetatív szaporításoknál, ahol a vírusfertőzött anyanövényről szedett dugványok szintén betegek (Honfi és Schmidt, 2003). E két módszer mellett ma már *in vitro* is szaporítják a krizantémot, laboratóriumi, steril, ellenőrzött körülmények között, speciális táptalajokon, nagyságrendekkel több, genetikailag azonos utódnövényt létrehozva. Mikroszaporítással ugyan drágábban, de gyorsabban és hatékonyabban lehet előállítani vírusoktól és más kórokozóktól, károsítóktól mentes szaporítóanyagot, egészséges anyanövényeket is, amelyekről aztán megfelelő dugványok szedhetők (Jámborné és Dobránszki, 2005; Eisa et al. 2022).

2.8. Termesztéstechnológia

Jellemzően két féle technológiai módszert alkalmaznak Magyarországon a vágott krizantém termesztésnél, a hagyományos és az időzített termesztési módot (Schmidt, 2002).

2.8.1. Hagományos termesztési módszer

Ebben az esetben a termesztés történhet szabadföldön is és fóliasátor alatt is. Május végén – június elején az ágyások, sorok kijelölése után a gyökeres dugványokat kihalántálják 28-36 db/m² növényesűrűséggel. Amennyiben 2 vagy 3 szárra nevelik a növényeket, a palántálás után 2-3 héttel visszacsípi őket az 5.-6. levél felett. Ha egy szárra történik a nevelés, ebben az esetben egy hónappal később kell kiültetni az állományt, nagyobb sűrűsége (42-54 db/m²). A fejlődés megindulása után egy vagy két emelet szegfűhálót kell kifeszíteni a növények fölé, hogy a száruk egyenes maradjon. Sötétítést csak a biztosabb és egyenletesebb nyílás miatt alkalmaznak augusztus 15-től szeptember 15-ig. Ebben a termesztési módban, amennyiben a technikai felszerelés adott, fűtést is alkalmaznak, hogy megvédjék az állományt az éjszakai hűvösebb hőmérsékletek esetén. Az ilyen módon megtermelt krizantém adja a Mindenszentek és halottak napi áru 70-75%-át (Schmidt, 2002).

2.8.2. Időzített termesztés módszere

Ennek a módszernek a lényege, hogy a pótmegvilágítás és az elsötétítés kombinációjával, szinte napra pontosan be tudjuk tervezni a virágzás idejét, az egész év folyamán. Tény, hogy mivel több, magasabb technológiai szintű befektetést igényel, ezért drágább az előállítása a növényeknek, de meg is térül a rövidebb tenyészidő és a magasabb hozamok következtében (Paksy, 1980). Ily módon bármilyen jeles napra virágoztatni tudjuk a növényeket, vagy ha egész évben szeretnénk termeszteni, akkor 7-12 naponta szakaszosan kell ültetni a növényeket. Egy felületről évente 4-5 virágoztatás valósulhat meg (Schmidt, 2002).

Ahhoz, hogy az év bármely szakában krizantémot tudjunk termeszteni, korszerű termesztőlétesítményre, lehetőleg magas légterű, fűtő-, öntöző-, tápoldatozó-, permetező-, párasító-, valamint sötétítő- és világítóberendezéssel ellátott növényházra van szükség (Paksy, 1980).

A gyökeres, tápkockás dugványokat az előtte szervesztrágyázott és fertőtlenített, laza termőrétegű talajba palántáljuk. Az első háló szintet a kiültetés alkalmával feszítsük ki. A fajta választásánál ügyelni kell azok fény- és hőmérséklet igényére. Az ültetés sűrűsége függ a termesztés időszakától és az adott fajta virágnagyságától is (Schmidt, 2002). A termesztés időpontjától függően szabályozzuk a nappal hosszúságot. Az augusztus 5. és május 15. közötti időszakban megvilágítással kell a hosszú nappalokat elérnünk, míg március 10. – szeptember 15. között a virágzás eléréséhez sötétítenünk kell. Ennél a módszernél nem szoktak visszacsípést alkalmazni, viszont abban az esetben, ha nagyvirágú fajtát termesztenek, szükség van az oldalhajtások és az oldalbimbók eltávolítására, vagy ha csokros fajtát nevelünk, akkor a főbimbó kicsípésére (Paksy, 1980).

A virágokat nyílott állapotban, törve vagy gyökerestől kiszedve (később a gyökeret levágva) egyenként szedik. A megszedett virágokat tisztítják, osztályozzák és kötegelik, majd vízbe állítják. Egyes nagy- és pókvirágú fajtáknál hálóval védik **(6.-7. ábra)** a virágzatokat a szállítás során bekövetkező sérülések elkerülése végett (Schmidt, 2002).



6. ábra: Háló felhelyezése lépésről lépésre, pók virágú krizantémra (fotó: Kővári Krizantém)



7. ábra: 'Magnum' nagyvirágú fajta, hálóval megvédve (fotó: Kővári Krizantém)

2.9. Jelentősége, használata

A krizantém világszinten a rózsza után a második helyen áll a dísznövény kereslet és a termesztés szempontjából. Ennek az egyik fő oka, hogy a vágott krizantémnak kifejezetten hosszú a váza élettartama, ami a fogyasztók szempontjából az egyik legfontosabb minőségi tényező (Sedaghathoor, 2020). Emellett a hagyományos orvoslás egyik leggyakrabban használt növénye. A virága gyulladáscsökkentő, lázcsillapító és vérnyomáscsökkentő. Kínában a virágját salátaként fogyasztják, szárított szirmait pedig tea készítésére használják (Eisa et al., 2022). Magyarországon legnagyobb területen Mindenszentek napjára időzítve termesztik a krizantémot, ez is mutatja, hogy a köztudatban még mindig kegyeleti virágként kezelik, pedig felhasználásuknak csak a képzeletünk szab határt (Internet 3).

2.10. A kísérletben használt biostimulánsok

Biostimulánsoknak nevezzük azokat a természetes eredetű anyagokat, amelyek jótékony hatással vannak a növények növekedésére és fejlődésére, a stresszállóságra, a terméshozamra és a minőségre. Élettani hatásuk összetételüktől függ, mivel különféle szerves és ásványi vegyületeket tartalmaznak, amelyeket a növények anyagcseretermékként, növekedésszabályozóként és tápanyagként használhatnak fel. Egy Horvátországban végzett kutatás (ami a kertészeti kultúrákban alkalmazott biostimulánsok hatásaira irányult) kiderítette, hogy a vizsgált készítmények többnyire fokozták a vetőmag csírázását és a transzplantációs életerőt, stimulálták a vegetatív növekedést, javították a tápanyag felvételét és eloszlását a növényen belül, növelték a növényi szövetek antioxidatív kapacitását, hozzájárulva a magasabb stressztűréshez, valamint a növényi terméshozam és a virágminőség javításához (Paradić et al., 2018).

2.10.1. Slavol

A Slavol a szerbiai Agrounika vállalat terméke, egy olyan természetes biostimulátor, amely nitrogénfixáló és foszfor stabilizáló baktériumokat (*Azotobacter chroococcum*, *A. vinelandii*, *Derxia sp.*, *Bacillus megaterium*, *B. licheniformis*, *B. subtilis*), valamint auxint tartalmaz, amelyek pozitív hatással vannak a növények fejlődésére (Miskoska-Milevska et al., 2018). Egy Bosznia-Hercegovinában végzett kutatás szerint a Slavol-lal kezelt növényeknek magasabb fenoltartalma volt, mint némely más biostimuláns szerrel kezelt állományoknak

(Mujezinović et al. 2022). A Slavol lombra történő permetezésekor a benne levő auxin a sztómákon keresztül jut be a szállítószövetekbe, ahonnan a növény minden részébe eljutva segíti annak vegetatív növekedését, növeli a gyökérmennyiséget, és serkenti azok működését (Internet 4).

2.10.2. Trainer

A Trainer-t az olaszországi Italtapollina Company fejlesztette ki, egy növényi eredetű fehérje-hidrolizátum. A fehérje-hidrolizátumok a növényi biostimulánsok fontos csoportját alkotják. A szert alkotó polipeptidek, oligopeptidek és aminosavak keverékeit enzimatikus úton, hidrolízissel nyerik. Lombozatra kell rápermetezni, vagy a növény korai növekedési szakaszában a gyökerek közelébe beöntözni. Széles körben használják mezőgazdasági kultúrákban, a növények tápanyagfelvételének, növekedésének, terméshozamának és termésminőségének javítására, valamint fokozzák a növények abiotikus stresszekkel szembeni toleranciáját. Az oldható peptidek, aminosavak és egyéb bioaktív vegyületek magas koncentrációja mellett alacsony sótartalommal rendelkeznek, valamint elhanyagolható mennyiségű nehézfémekkel és nátrium-kloriddal. A Trainer engedélyezett az ökológiai gazdálkodásban való felhasználásra az Európai Unió és az Egyesült Államok ökológiai előírásai szerint is (Colla et al., 2016).

2.10.3. Quik-Link

A Quik-Link egy biopolimer alapú biostimuláns, amelyet az olaszországi Italtapollina S.p.A., Rivoli Veronese gyárt. Ez a termék főként oldalgyökeresedést elősegítő peptideket tartalmaz, valamint más olyan biopolimereket, amelyeknek magas a növényekre gyakorolt biológiai aktivitásuk. Találhatók még benne vas, mangán, cink, réz és molibdén. A Quik-Link engedélyezett az ökológiai gazdálkodásban is.

Több kutatás is bizonyította, hogy e készítmény használata után növekedett a kísérletekben részt vett egyedek gyökértömege, nőtt a gyökerek hosszúsága, ez elősegítette a jobb tápanyagfelvételt és hasznosítást (Lucini et al., 2018).

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. A kísérlet helyszíne

A kísérletemet Szabadkán végeztem. Szabadka Szerbia északi határán fekszik, mindössze 10 km-re a szerb-magyar határtól, a Szabadkai-Horgosi Homokvidék térségében, a Pannon síkságon. Éghajlata kontinentális jellegű, forró nyarak és hideg telek, valamint szeles és aránytalan, kiegyenlítetlen csapadék-eloszlású tavaszi, őszi évszakok jellemzik. Az évi átlaghőmérséklet $11,4^{\circ}\text{C}$, az átlagos éves csapadékmennyiség pedig 500 mm körül van. Két féle talaj található meg a város környékén, a termékeny csernozjom és a rossz szerkezetű, vízáteresztő homoktalaj. Ennél fogva kedvezőek a feltételek úgy a szántóföldi kultúrák, mint a gyümölcs és szőlőfélék termesztéséhez (Internet 5).

A parcella talaját (ahol a kísérletemet végeztem) analizáltattam a helyi Mezőgazdasági szakszolgálatnál, és a következő eredményeket kaptam:

- 1M KCl-ben mért pH: 7,95
- $\text{CaCO}_3(\%)$: 27,65
- Humusztartalom (%): 4,27
- Össz N (%): 0,25
- P_2O_5 (mg 100 g talajban): 45,2
- K_2O (mg 100 g talajban): 19,14

Az eredmények mellé kapott referenciaértékek szerint megállapítottam, hogy a talaj lúgos kémhatású, erősen karbonátos, humusztartalma a megfelelő tartományban van. A talaj össz nitrogén tartalma a jól ellátott tartományba került, a kálium tartalma optimális, míg a foszfor magas tartományban van.

3.2. A kísérletben résztvevő fajták bemutatása

Kettő, a helyi virágkötők által is igen kedvelt krizantémfajtát használtam a kísérletemhez. Mindkét fajtából 120-120 db palántát ültettem.

1. 'Zembla White' (8. ábra, balra) – fehér, telt virágzatformájú fajta. Erős szárral és sötétzöld levelekkel rendelkezik. Nevelhető csokrosnak is és nagyvirágúnak is. Az előbbi esetben a virágzat átlagos átmérője 9 cm, az utóbbi nevelésnél pedig 12 cm. Reakcióideje 8 hét.
2. 'Code Green' (8. ábra, jobbra) – zöld, pompon virágzatformájú, a szára erős és magas, levelei sötétzöldek. Csokros fajta, 5 cm átmérőjű virágokkal és 8 hetes reakcióidővel (Internet 6).



8. ábra: 'Zembla White' (balra), illetve jobbra 'Code Green' csokor (fotók: Horváth)

3.3. A termesztés körülményeinek bemutatása

Gyökér nélküli, sima dugványokat vettem a Kővári Krizantém Kertészeti Kft.-től, akik a holland Straathof Plant B.V. cégtől szerzik be a dugványokat. A szaporítóanyagot június 2-án hoztam el, és még 8 napig hűtőben, 4°C-on tároltam őket a dugványozásig.

A dugványok eredeti csomagolásban, már gyökereztető hormonporba mártva érkeztek (**9. ábra**), ezért külön nem kezeltem őket semmivel a közegbe (Klassman TS1 fine tőzegkeverékbe) kerülésük előtt. A 104 lyukú sejtálcákban, a gyökereztetés (**10. ábra**) ideje alatt az állományokat zöld Raschel hálóval takartam, és a napi kétszeri öntözés mellett párásítottam is őket.



9. ábra: Gyökereztetőporba mártott dugványok (fotók: Horváth)



10. ábra: Balra frissen elduggatott, jobbra begyökeresedett növények (fotók: Horváth)

A gyökeresedés 100%-os volt, a palántákat július 6-án palántáltam ki, szabadföldre (**11. ábra**). Alaptrágyaként ammónium-nitrátot használtam, hogy ezzel is savanyítsam a talajt. A sorokat szélesebbre hagytam egymástól a szokásosnál, hogy a kezeléseknél ne kerüljön szer a másik csoportra (**12. ábra**). A sortáv 50 cm, a tőtáv 30 cm volt.



11. ábra: Balra 'Zembla White', jobbra 'Code Green' gyökeresedett dugványok kpalántálásra készen (fotók: Horváth)



12. ábra: A frissen kiültetett növények (fotó: Horváth)

Az öntözés csepegtetőrendszerrel történt, az időjárástól függően szükség szerint. A nyári nagy melegben gyakrabban, szeptembertől már ritkábban öntöttem. Fejtrágyázásra Ferticare 14-11-25 készítményt és káliumszulfátot használtam, a fejlődési stádiumtól függően. Növényvédelmet nem kellett sokszor végezni, az egész vegetáció során mindössze háromszor. Egyszer atkák ellen augusztusban, valamint kétszer levéltetvek ellen (szeptemberben és októberben), az októberi levéltetű-elleni kezelésnél preventíven gombaölőt is használtam. A levéltetvekre flonikamid és acetamiprid, az atkák ellen abamektin, a gombásodás meggátolására pedig fludioxonil + ciprodinil hatóanyagú szert használtam.

A kipalántálás után 10 napon át erős szél fújt, ami nagyon megviselte a frissen kiültetett növényeket. A több héten át tartó, nagyon magas nyári hőmérséklet-értékek és a szárazság a rendszeres öntözésnek köszönhetően nem viselte meg különösebben a növényeket. 10x10 cm-es szegfűhálót is kifeszítettem a növényekre, mert a nagy termetük, magasságuk miatt eldőltek volna. Nem csíptem vissza őket, és nem is végeztem rövidnappalos kezelést sem, így november első hetére nyíltak ki.

3.4. A kísérlet bemutatása

Négy csoportot létesítettem, mindkét krizantémfajtából csoportonként 30-30 darabot, összesen 240 db növényt ültettem. A csoportok az alábbiak voltak:

1. csoport – Quik-Link – 3l/ha dózissal, egy alkalommal használtam, a kiültetés és az első mérés utáni napon (július 8-án) beöntözve.
2. csoport – Trainer – 25ml/10l dózissal, az első kezelést a kiültetés és az első mérés utáni napon (július 8-án) lombon keresztül adtam, majd 10-12 naponként ismételtam a bimbókezdemények megjelenéséig.
3. csoport – Slavol – 100ml/10l dózissal, a Traineres csoporttal megegyező időpontokban adtam, szintén lombozatra kijuttatva.
4. csoport – kontroll, semmiféle szerrel nem kezeltem.

Minden csoportot és fajtát külön-külön megjelöltem növény jelölő táblával (**13. ábra**). Az első csoportot egyszer kezeltem, a második és harmadik csoportot pedig 5 alkalommal kezeltem.



13. ábra: Az állomány táblákkal jelölt csoportjai, a kipalántálás után 3 héttel (fotó: Horváth)

A méréseimet háromhetente végeztem, az elsőt július 7-én, az utolsót november 10-én (az állomány felszámolásakor). Összesen hét alkalommal végeztem vizsgálatokat a kísérlet alatt. Megfigyeléseket végeztem a növények vegetatív és generatív szerveiről is. Megmértem minden növény magasságát, átmérőjét (azok legszélesebb pontján), kiválasztottam a legnagyobb levelet és mértem annak hosszát és szélességét. Feljegyeztem azokat az egyedeket, amelyek idő előtt bokrosodásnak indultak. A bimbók megjelenésekor megszámláltam, hány bimbó van egy növényen. Az utolsó mérésre nyíltak ki a virágzatok (továbbiakban az egyszerűség végett: virágok), így akkor számláltam meg a virágokat minden növényegyeden, és lemértem a legnagyobb virág átmérőjét. A felszámolásakor megszámláltam minden növényen, hogy hány főgyökere van, és lemértem a leghosszabb gyökér hosszát. A kapott adatokat Excel táblázatban rögzítettem (a grafikonok szerkesztéséhez is ezt használtam), és a Ropstat szoftverrel statisztikailag is kiértékeltem, egytényezős varianciaanalízissel, páros próbákkal összevetve az egyes csoportokat (Vargha, 2008 és Internet 9).

3.5. A használt biostimulátorok bemutatása

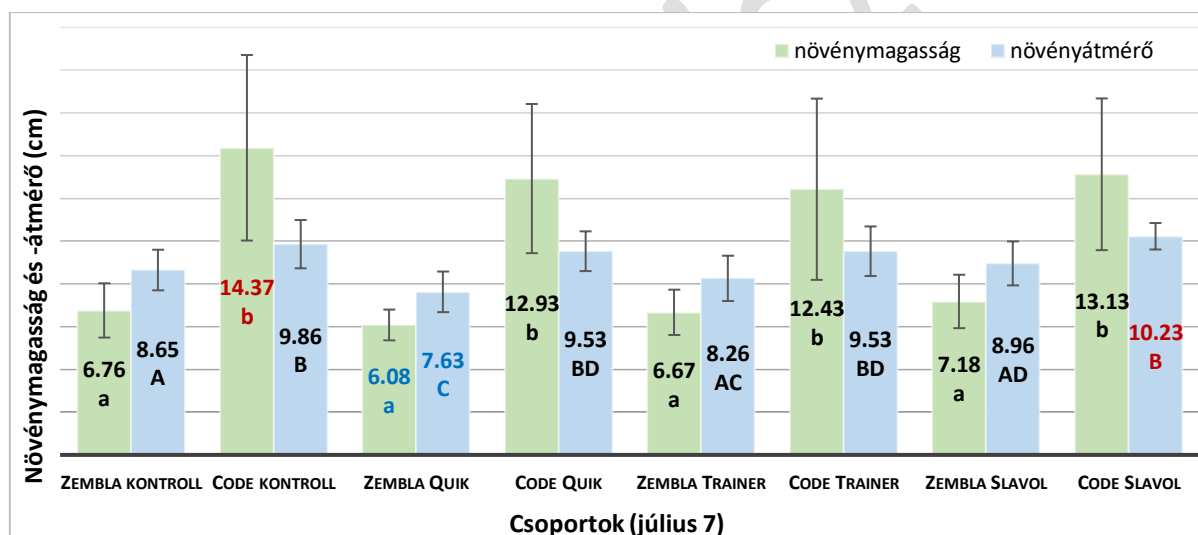
1. **Quik-Link** – gyökérnövekedést és a gyökérszövetek megvastagodását serkentő, biológiailag aktív gyökereztetőszer. Összetétele: Cu (0,1%), Fe (1%), Mn (0,7%), Mo (0,02%), Zn (0,3%). Forgalomban levő készítmények: 2 dl, 1 l, 10 l, 1000 l. Ajánlott adagolása csepegtető öntözéssel, kertészeti kultúrákban: 3-5 l/ha, kiültetés után kijuttatva (Internet 7).
2. **Trainer** – aminosav- és glükózsavbázisú szerves lombtrágya, amely azonnal felszívódik, és néhány órán belül kifejti hatását a növényi szövetekben. Összetétele: szerves nitrogén (5%), növényi eredetű aminosav (27%). Kémhatása: pH 4,4. 2 dl, 1 l, 5 l, 20 l készítményben kapható. Adagolása lombtrágyaként alkalmazva: 250-400 ml/100 l víz, 10-12 napos ciklusban ismételve a növény vegetatív fejlődési időszakában (Internet 8).
3. **Slavol** – folyékony, mikrobiológiai szerves trágya, amely elősegíti a növények növekedését és gyökérvégződését. Összetétele: nitrogénfixáló baktériumok, foszformobilizáló baktériumok, auxin. Forgalmazott készítmények: 1 l, 5 l és 10 l. Adagolása: 100-200 ml/10 l vízre, 10 naponként vegetációs időszakban (Internet 4).

4. EREDMÉNYEK

4.1 Növénymagasság és -átmérő

I.mérés – kiültetéskor 2022. július 7.

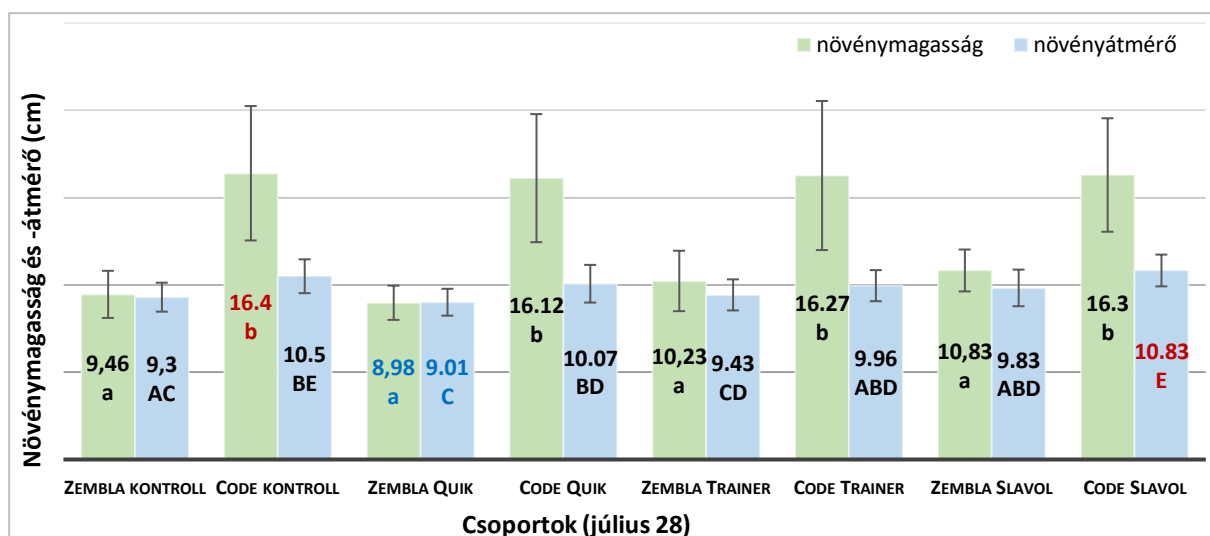
A kezdő mérésnél, amikor még semmilyen külön kezelést nem kaptak a növények, a két fajta szignifikánsan eltért egymástól mind a magasságot, mind az átmérőt tekintve. A legnagyobb kezdeti magassága a 'Code Green' kontroll csoportjának volt (14,37 cm), a legkisebb pedig a 'Zembla White' Quik-Link csoportnak (6,08 cm). A legalacsonyabb (12,43 cm-es) 'Code Green' csoport a Traineres, míg a legmagasabb (7,18 cm-es) 'Zembla White' csoport a Slavolos volt. A növényátmérő mérésekor a 'Code Green' Slavol csoportja bizonyult a szélesebbnek (10,23 cm-vel), a legkisebb értéket itt is a 'Zembla White' Quik-Link csoport kapta (7,63 cm). A legkisebb átmérőjű 'Code Green' csoportok a Quik-Link és a Trainer voltak (egyenként 9,53 cm), a legnagyobb növényátmérőjű 'Zembla White' csoport pedig a Slavolos (8,96 cm). A növénymagasság értékei egyenes arányosságot mutatnak az átmérő értékeivel (**14. ábra**). Minden grafikonon a legalacsonyabb értékeket kékkel, a legmagasabbakat pirossal jeleztem, a szórásokat függőleges vonal mutatja.



14. ábra: 'Zembla White' és 'Code Green' krizantémfajták növénymagassága és -átmérője kiültetéskor

II. mérés – 2022. július 28.

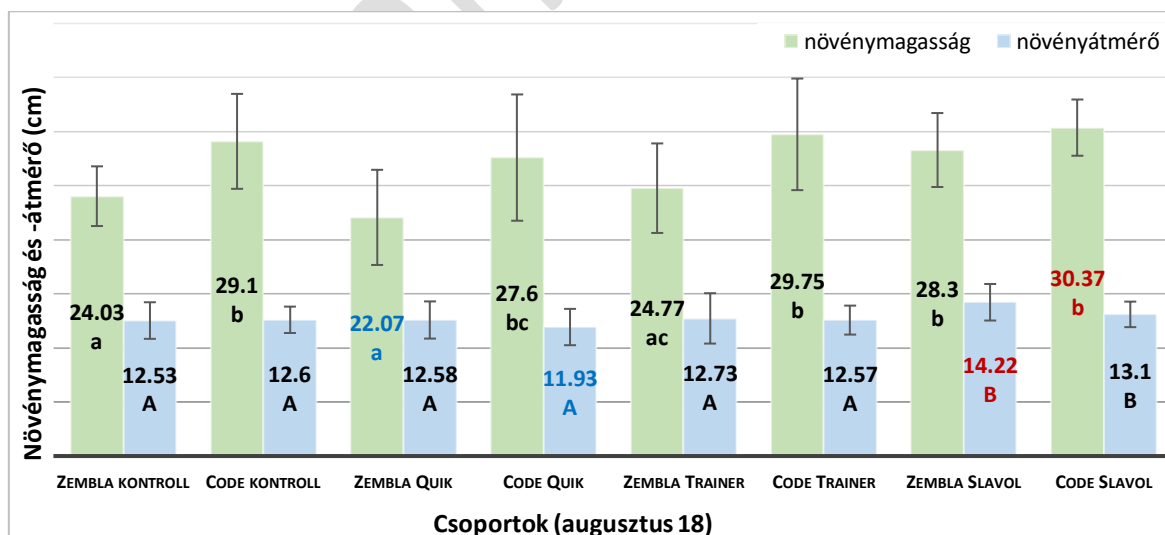
A következő mérés növénymagasság és -átmérő értékeit a **15. ábra** mutatja. Látható, hogy a növénymagasság szempontjából a két fajta még mindig jelentősen eltér egymástól, a használt kezeléstől függetlenül a 'Zembla White' csoportok alacsonyabbak maradtak, mint a 'Code Green' csoportok, amelyek közül a kontroll csoport nőtt legmagasabbra (16,4 cm-re). A legalacsonyabb a Quik-Linkkel kezelt állomány volt mindkét fajtánál: a 'Code Green' 16,12 cm, 'Zembla White' 8,98 cm. A legmagasabb 'Zembla White' csoport a Slavollal kezelt volt 10,83 cm-rel. Az átmérő tekintetében a Slavollal kezelt csoportok rendelkeztek a legmagasabb átlagértékkel: a 'Code Green' fajtánál 10,83 cm, a 'Zembla White' esetén 9,83 cm. A legkisebb (9,01 cm-es) átmérője a 'Zembla White' Quik-Linkkel kezelt állományának volt, a 'Code Green' csoportok közül a Trainerrel ellátottnál kaptam a legalacsonyabb értéket (9,96 cm). Mindkét fajtánál a Slavollal kezelt csoportok jelentősen nagyobb átlagot mutattak a többi kezeléshez és a kontroll csoporthoz képest.



15.ábra: 'Zembla White' és 'Code Green' krizantémfajták növénymagassága és -átmérője július 28.-án

III. mérés – 2022. augusztus 18.

A legnagyobb átlagmagasságot mindkét fajta a Slavollal kezelt csoportokban érte el, a 'Code Green' 30,37 cm-rel lett a legmagasabb, a 'Zembla White' 28,3 cm lett. A legkisebb értékeket a Quik-Linkkel kezeltknél tapasztaltam, a legalacsonyabb a 'Zembla White' (22,07 cm) lett, a 'Code Green' pedig 27,6 cm. A növényátmérőknél hasonló lett az eredmény, ebben az esetben is mindkét csoportnál a Slavollal ellátottak esetén kaptam a legnagyobb átlagokat, azzal a különbséggel, hogy most a 'Zembla White' lett a legnagyobb átmérőjű, 14,22 cm, a 'Code Green' pedig 13,1 cm. A legkisebb átmérővel a 'Code Green' Quik-Linkkel kezelt csoportja rendelkezett (11,93 cm), a 'Zembla White' fajtánál pedig a kontroll csoporté lett a legkisebb érték (12,53 cm). A két Slavollal kezelt csoport növényátmérő értékei szignifikánsan is eltérnek a többi csoport eredményeitől (16. ábra).

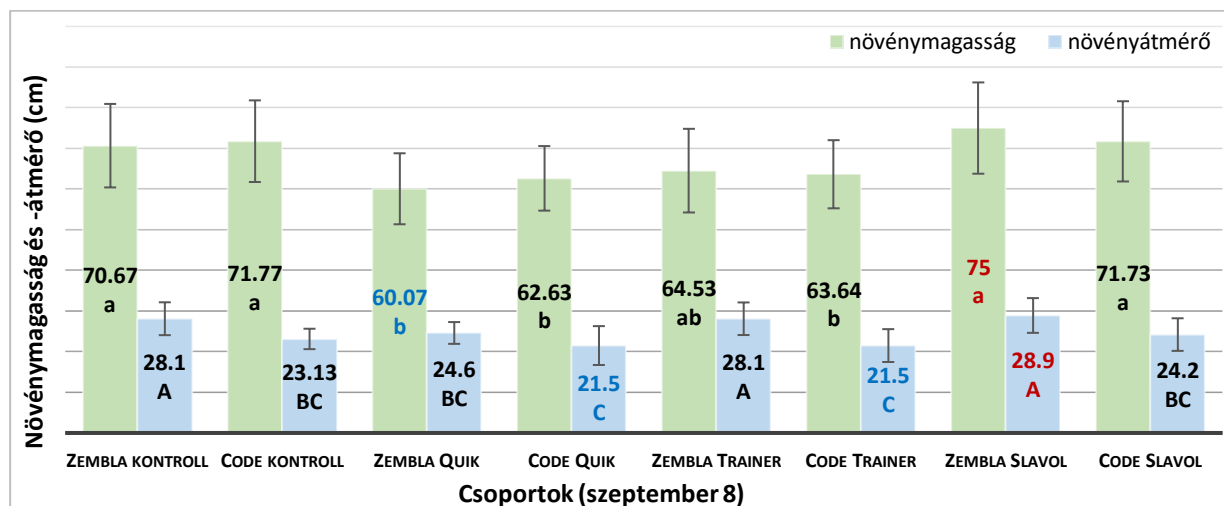


16.ábra: 'Zembla White' és 'Code Green' krizantémfajták növénymagassága és -átmérője augusztus 18.-án

IV. mérés – 2022. szeptember 8.

A legnagyobb átlagos növénymagasságot a 'Zembla White' Slavollal kezelt csoportja érte el (75 cm), a legmagasabb 'Code Green' állomány pedig a kontroll lett (71,77 cm). A legkisebb átlagértékek mindkét fajtánál a Quik-

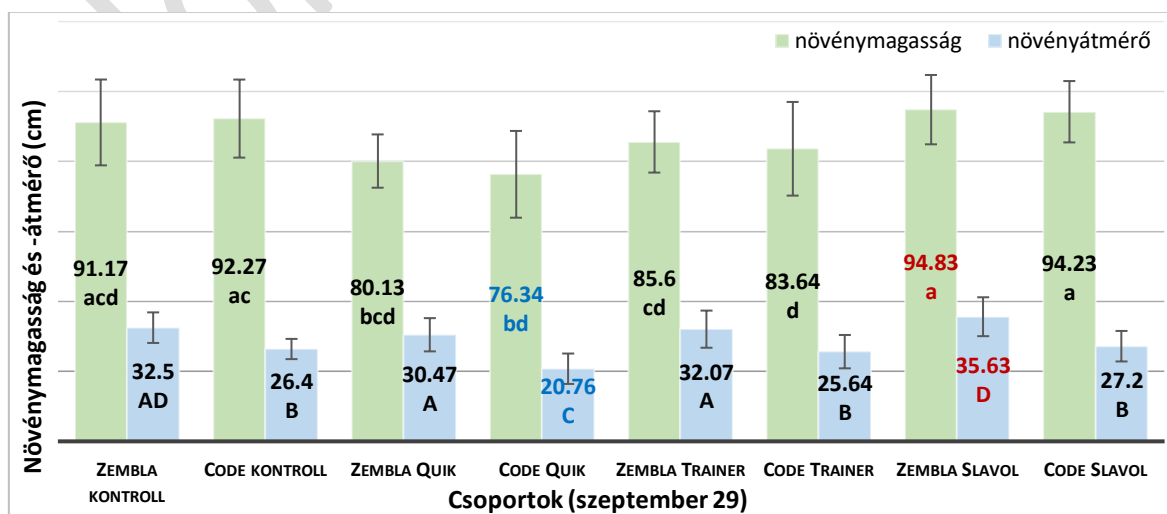
Linkkel kezelt csoportokban mutatkoztak: 'Zembla White' 60,07 cm, 'Code Green' 62,63 cm. A növényátmérő mérésekor mindkét fajta esetében a legnagyobb átlagértékeket a Slavollal ellátott állományoknál találtam, a legkisebbeket pedig a Quik-Linket kapottaknál. A 'Zembla White' Slavolos csoportja 28,9 cm lett, a Quik-Link esetén pedig 24,6 cm, míg a 'Code Green' esetén ezek az értékek 24,2 cm (Slavol) és 21,5 cm (Quik-Link) lettek. Az utóbbi szerrel kezelt 'Zembla White' átlaga szignifikáns eltérést mutat a többi 'Zembla White' csoporthoz képest (17. ábra).



17. ábra: 'Zembla White' és 'Code Green' krizantémfajták növénymagassága és -átmérője szeptember 8.-án

V. mérés – 2022. szeptember 29.

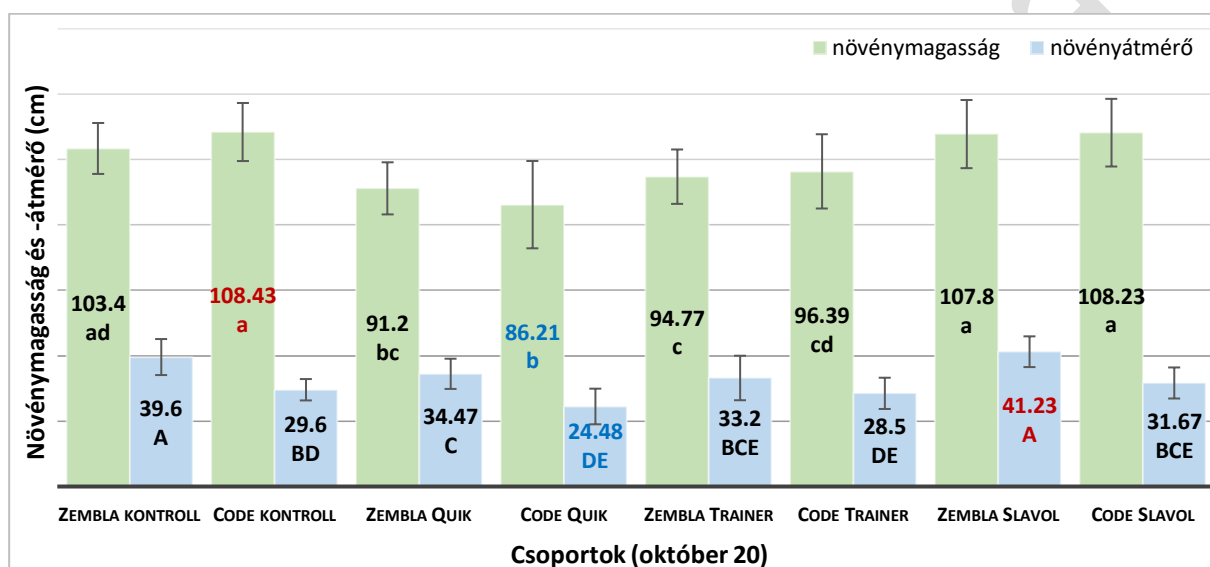
A 18.ábrán látható, hogy a tendencia tovább folytatódott, miszerint a legnagyobb átlagmagasságokat a Slavollal kezelt csoportok mutatták ekkor is, a 'Zembla White' 94,83 cm-t, a 'Code Green' 94,23 cm-t ért el. A legkisebb átlagértékeket most is a Quik-Linkkel kezeltéknél kaptam: a 'Code Green' 76,34 cm, a 'Zembla White' 80,13 cm lett. A növényátmérőknél hasonló volt a helyzet: a Slavol eredményezte a legnagyobb, a Quik-Link pedig a legkisebb átlagokat. A 'Zembla White' Slavolos csoportjának átlagszélessége 35,63 cm, a Quik-Link esetén csak 30,47 cm volt. A 'Code Green' Quik-Linkes csoportja jelentősen alacsonyabb átlagértéket mutatott (20,76 cm) az összes többi vizsgált csoportéhoz képest. A növényátmérő szempontjából a két fajta között szignifikánsnak bizonyult az eltérés.



18. ábra: 'Zembla White' és 'Code Green' krizantémfajták növénymagassága és -átmérője szeptember 29.-én

VI.mérés – 2022. október 20.

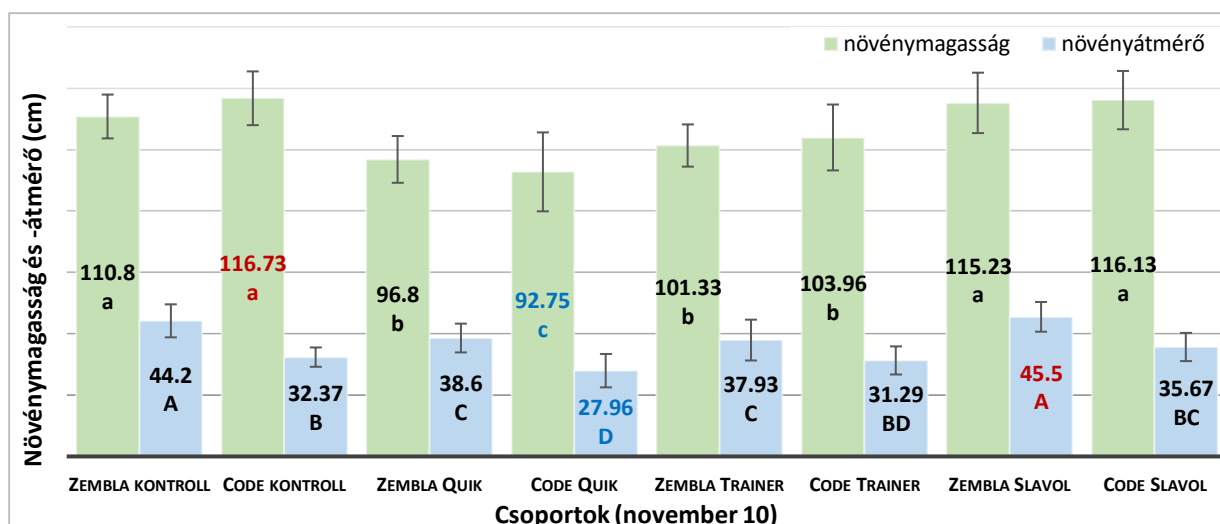
Ennél a mérésnél a legmagasabbra a 'Code Green' kontroll csoportja nőtt (108,43 cm-re), a 'Zembla White' csoportok közül pedig a legmagasabb a Slavollal kezelt lett (107,8 cm-rel), ami egyben statisztikailag is jelentősen meghaladta a többi állományt e fajtán belül. A legkisebb átlagmagasságot a Quik-Linket kapott növények érték el, szignifikánsan eltérve a többi csoport átlagaitól ('Code Green' 86,21 cm, 'Zembla White' 91,2 cm). A legnagyobb növényátmérőt a Slavol kezelésben részesült csoportok érték el, a 'Zembla White' esetén 41,23 cm-t, 'Code Green' fajtánál pedig 31,67 cm-t. A legkisebb érték (24,28 cm) a 'Code Green' Quik-Linkkel ellátott csoportjához köthető, a 'Zembla White' esetén pedig a Trainerrel kezelt állomány került az utolsó helyre, 33,2 cm-rel (19.ábra).



19. ábra: 'Zembla White' és 'Code Green' krizantémfajták növénymagassága és -átmérője október 20.-án

VII. mérés – 2022. november 10.

Az állomány felszámolásakor mért átlagmagasságokat és -átmérőket a 20.ábra mutatja, ahol a legmagasabb átlagértéket (116,73 cm-t) a 'Code Green' kontroll csoportjánál láthatjuk. A 'Zembla White' esetén a Slavollal kezelt állomány került az első helyre (115,23 cm-rel). A legkisebb értékeket mindkét fajtánál ismét a Quik-Linkkel kezelték mutatták, és a 'Code Green' ezen csoportja jelentősen is eltért alacsony átlagértékével a többi csoporttól (92,75 cm), a legalacsonyabb 'Zembla White' csoport pedig 96,8 cm lett. A növényátmérőt nézve a Slavollal kezelték lettek a legnagyobb átlagúak ('Zembla White': 45,5 cm, 'Code Green': 35,67 cm). Fajtánként a legkisebb átmérőjűek a 'Code Green' Quik-Linkkel (27,96 cm) és a 'Zembla White' Trainerrel ellátott (37,93 cm) csoportjai lettek.

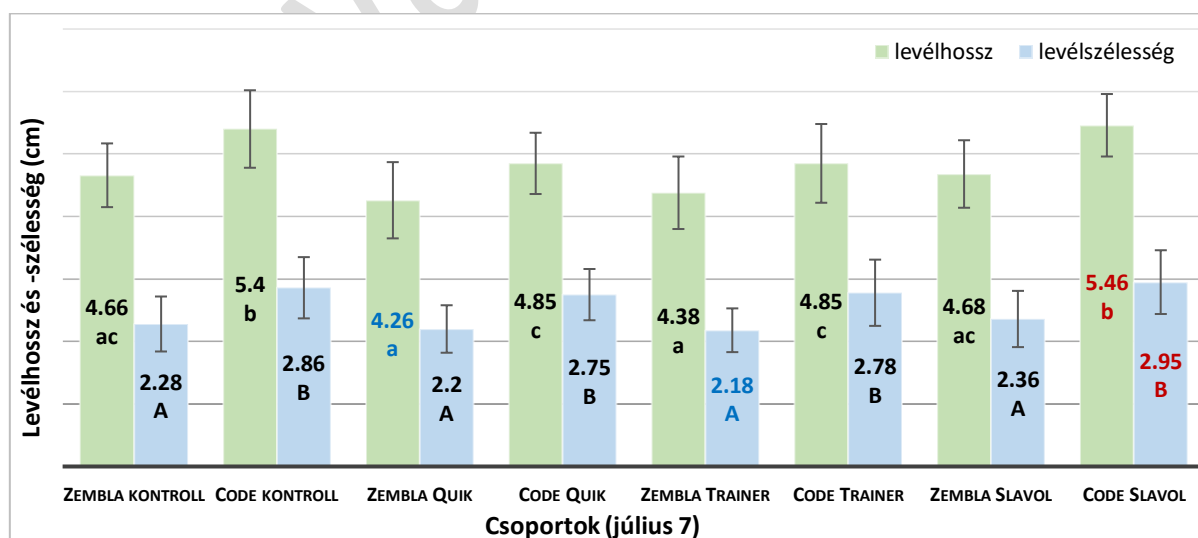


20. ábra: 'Zembla White' és 'Code Green' krizantémfajták növénymagassága és -átmérője az állomány felszámolásakor

4.2 Levélhosszúság és -átmérő

I.mérés – 2022. július 7.

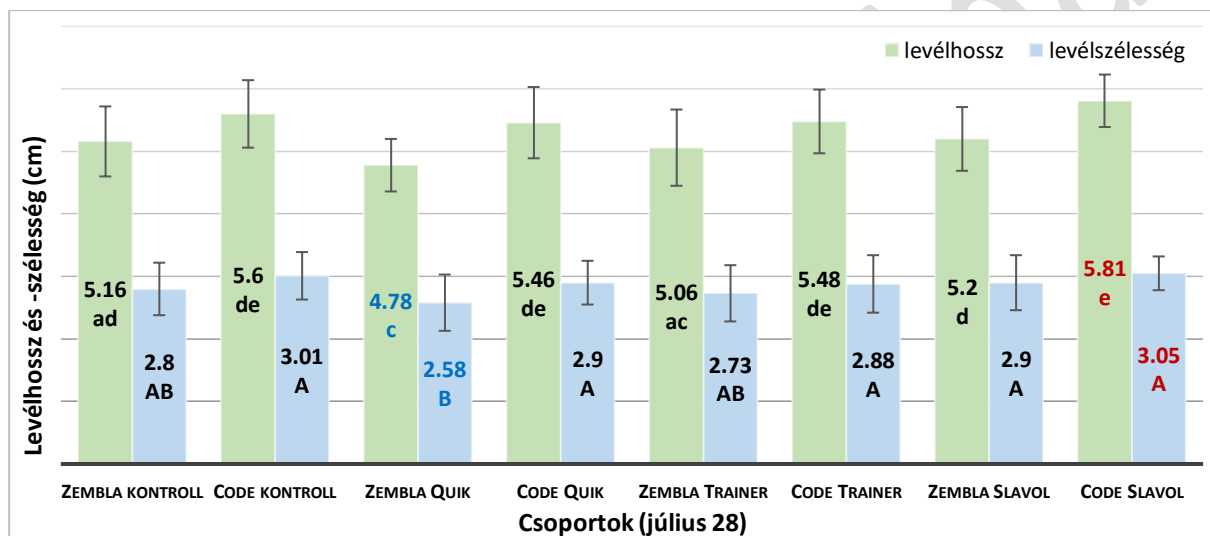
Az első mérés alkalmával még semmilyen kezelés nem történt az állományon, a 21.ábrán jól látszik a két fajta közti jelentős eltérés úgy a levélhosszúság, mint a levélszélesség átlagértékeinél. A leghosszabb levelek a Slavolos csoportoknál alakultak ki mindkét fajtánál, a 'Code Green'-nél 5,46 cm, 'Zembla White'-nél 4,68 cm. A legrövidebb levelek a 'Zembla White' Quik-Link csoportjánál lettek (4,26 cm), míg a 'Code Green' fajtánál a Trainer és a Quik-Link csoportok esetén kaptam a legkisebb, egyformán 4,85 cm-es átlagot. A levélszélesség is a Slavol állományokban lett a legnagyobb ('Code Green': 2,95 cm, 'Zembla White': 2,36 cm). A legkeskenyebb (2,18 cm-es) levelek a 'Zembla White' fajtának a Trainer kezelésű csoportjában voltak, a 'Code Green' esetén pedig a Quik-Linkes állományában (2,75 cm).



21. ábra: 'Zembla White' és 'Code Green' krizantémfajták levélhossza és -szélessége kiültetéskor

II. mérés – 2022. július 28.

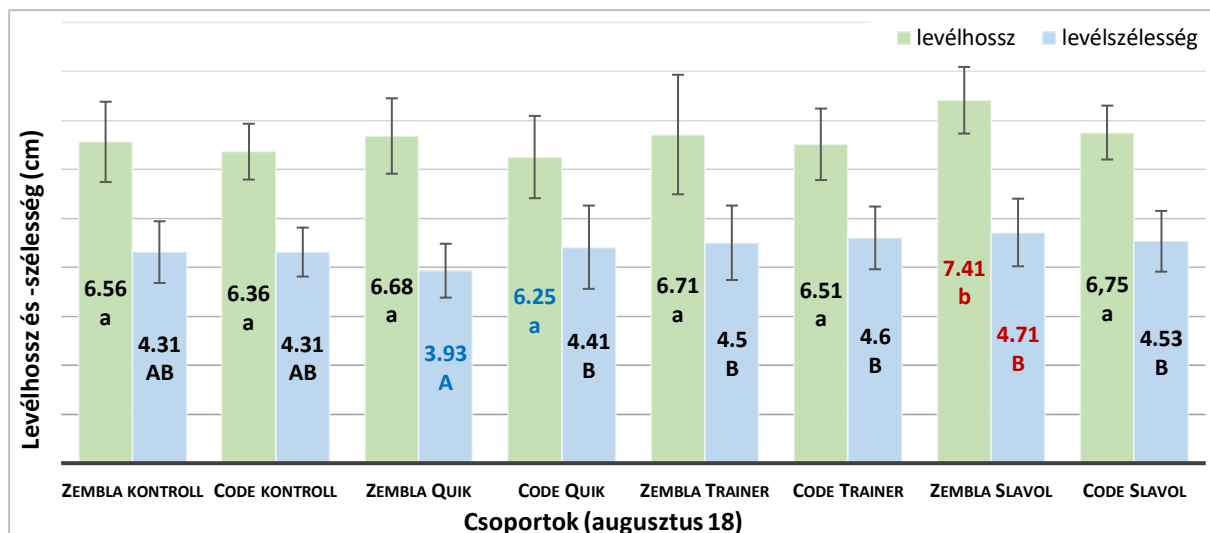
A következő mérés eredményei szerint (**22.ábra**) továbbra is jelentős volt az eltérés a két fajta levélhossz átlagértékei között. Ekkor is mindkettőnél a Slavollal kezelték adták a legmagasabb értékeket, a Quik-Link használatakor pedig a legalacsonyabbakat. A 'Code Green' 5,81 cm levélhosszával, míg a 'Zembla White' 5,2 cm-es átlagával került az első helyre. A 'Zembla White' Quik-Link kezelésű csoportja jelentősen eltért rövidségével (4,78 cm) az összes többi állománytól, és a legrövidebb levelű 'Code Green' csoport átlagosan 5,46 cm lett. A levélszélesség terén a 'Code Green' fajták között nem volt jelentős eltérés, mindazonáltal a legszélesebb leveleket a Slavol csoport (3,05 cm), a legkeskenyebbet pedig a Traineres csoport (2,88 cm) esetén kaptam. A 'Zembla White' Quik-Linkkel ellátott csoportja szignifikánsan alacsonyabb, 2,58 cm-es átlagértékkel rendelkezett, mint a többi állomány, a legszélesebb, 2,9 cm-es levelű 'Zembla White' csoport a Slavollal kezelt lett.



22. ábra: 'Zembla White' és 'Code Green' krizantémfajták levélhossza és -szélessége július 28.-án

III. mérés – 2022. augusztus 18.

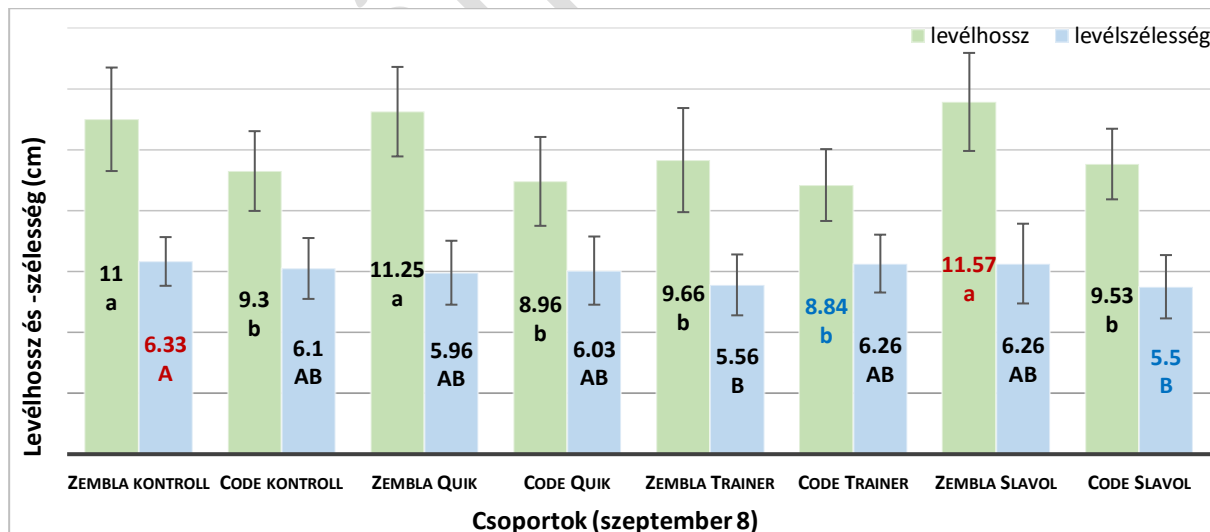
A **23. ábra** alapján a 'Zembla White' Slavollal kezelt csoportja jelentősen eltért a többitől a kimagasló, 7,41 cm-es levélhosszával, és a leghosszabb levelű 'Code Green' csoport szintén a Slavollal kezelt lett (6,75 cm). A legrövidebb levélátlaggal a 'Code Green' Quik-Link csoportja rendelkezett (6,25 cm), míg a 'Zembla White' esetén a kontroll állt az utolsó helyen (6,56 cm). A legkisebb, 3,93 cm-es levélszélességével a 'Zembla White' Quik-Linkkel kezelt csoportja szignifikánsan is eltért a többi állománytól, a 'Code Green' fajtánál pedig a kontrollnak volt a legkisebb, 4,31 cm-es értéke, a legnagyobb pedig a Trainerrel kezeltnek (4,6 cm). Átlagosan a legszélesebb levelű a 'Zembla White' Slavol csoportja lett (4,71 cm). Mindkét fajtánál a kontroll csoportok jelentősen különböztek a kezeltektől.



23. ábra: 'Zembla White' és 'Code Green' krizantémfajták levélhossza és -szélessége augusztus 18.-án

IV. mérés – 2022. szeptember 8.

A 'Zembla White' Trainerrel ellátott csoportjának átlagos levélhossza jelentősen kisebb (9,66 cm-es) lett, mint a többi 'Zembla White' állományé, a 'Code Green' csoportjai között azonban nem adódott szignifikáns eltérés. A Slavollal kezelt csoportok fejlesztették a leghosszabb leveleket ('Zembla White': 11,57 cm, 'Code Green': 9,53 cm). A 'Code Green' esetén is a Trainert kapott növényeknél kaptam a legrövidebb leveleket (8,84 cm). A levélszélességet illetően a 'Zembla White' kontroll csoportjának 6,33 cm-es átlaga jelentősen meghaladta a többi csoportét. A legkisebb érték (5,56 cm) ennél a fajtánál a Trainerrel kezelt csoporthoz köthető, míg a 'Code Green' fajtánál meg a legnagyobb szélesség (6,26 cm). A legkeskenyebb, 5,5 cm-es levelű a 'Code Green' Slavollal kezelt állománya lett (24. ábra).

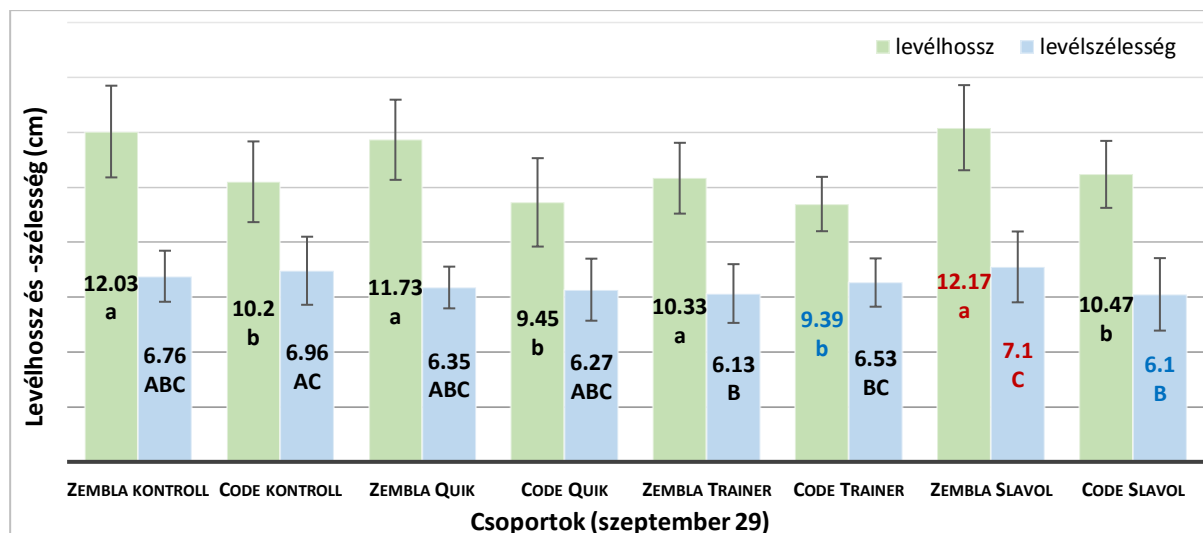


24. ábra: 'Zembla White' és 'Code Green' krizantémfajták levélhossza és -szélessége szeptember 8.-án

V. mérés – 2022. szeptember 29.

A fajtákon belüli csoportok közt nem volt szignifikáns különbség az átlagos levélhosszúságok között, de a fajták között már jelentősnek bizonyult az eltérés, ahol is a 'Zembla White' rendelkezett a nagyobb átlagértékekkel. A Slavollal kezelt csoportoknak lett átlagosan a leghosszabb levelük, míg a Trainerrel kezeltnek a legrövidebb

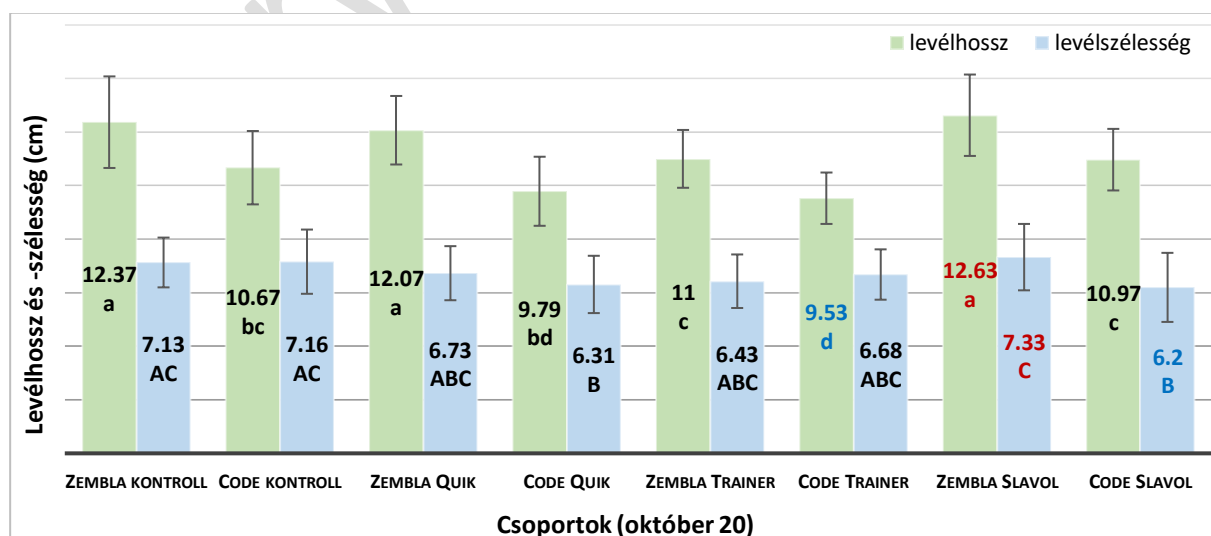
('Zembla White': 12,17 cm és 10,33 cm, 'Code Green': 10,47 cm és 9,39 cm). A levélszélességet nézve a 'Zembla White' Slavovallal kezelt csoportjának lett a legnagyobb, 7,1 cm-es átlaga, a 'Code Green' esetén viszont ugyanez a szer vezetett a legkeskenyebb, 6,1 cm-es levelekhez. A legszélesebb (6,96 cm-es) levelű 'Code Green' csoport a kontroll lett, a legkeskenyebb (6,13 cm-es) levelű 'Zembla White' csoport meg a Trainerrel kezelt (25.ábra).



25. ábra: 'Zembla White' és 'Code Green' krizantémfajták levélhossza és -szélessége szeptember 29.-én

VI. mérés – 2022. október 20.

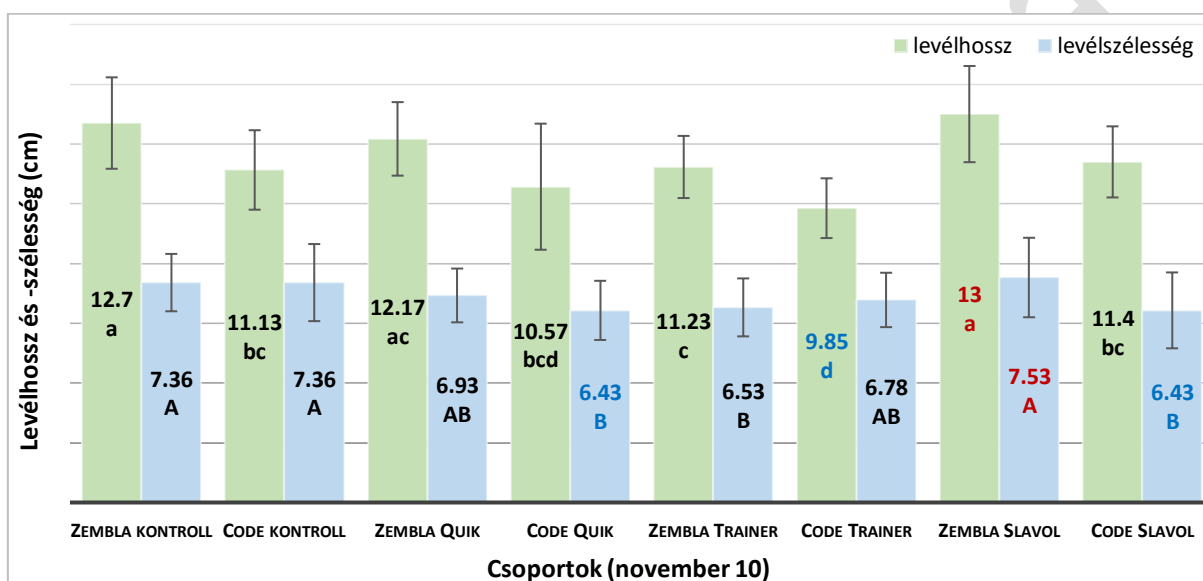
A levélhosszúság mérésnél a 'Code Green' Traineres csoportja jelentősen kisebb (9,53 cm-es) átlageredménnyel rendelkezett a többi csoporthoz képest. A Slavovallal kezelt állományoknál kaptam a leghosszabb leveleket ('Zembla White': 12,63 cm, 'Code Green': 10,97 cm). A 'Zembla White' Trainerrel kezelt csoportjának jelentősen kisebb (11 cm-es) átlaga lett a többi azonos fajtájú csoporthoz képest. A legnagyobb (7,33 cm) levélszélességgel a 'Zembla White' Slavol kezelésű állománya rendelkezett, a legkisebbel pedig a 'Code Green' fajtának ugyanezen készítménnyel kezelt csoportja (6,2 cm). A legszélesebb levelű 'Code Green' csoport a kontroll volt (7,16 cm), a legkeskenyebb, 6,43 cm-es levelű 'Zembla White' csoport pedig a Trainer kezelésű (26.ábra).



26. ábra: 'Zembla White' és 'Code Green' krizantémfajták levélhossza és -szélessége október 20.-án

VII. mérés – 2022. november 10.

A két fajta között jelentős lett a különbség az átlagos levélhossz szempontjából, és a 'Zembla White' csoportok rendelkeztek a nagyobb átlagokkal, ezen belül is a Slavollal kezelt csoportnak lettek a leghosszabb, 13 cm-es levelei. A 'Code Green' fajtánál is a Slavol használata eredményezte a legnagyobb értéket (11,4 cm). A Traineres csoportokban alakultak ki a legrövidebb levelek ('Zembla White': 11,23 cm, 'Code Green': 9,85 cm). Levélszélesség szerint a fajták átlagértékei között nem mutatkozott szignifikáns eltérés. A legszélesebb levelű a 'Zembla White' Slavollal (7,53 cm), a legkeskenyebb levelű pedig a 'Code Green' fajta Quik-Link és Slavol szerrel kezelt állománya lett, egyaránt 6,43 cm-es átlaggal. A legkeskenyebb levelű 'Zembla' csoport a Trainerrel ellátott (6,53 cm), a legszélesebb levelű 'Code Green' csoport pedig a kontroll lett, 7,36 cm-rel (**27.ábra**).

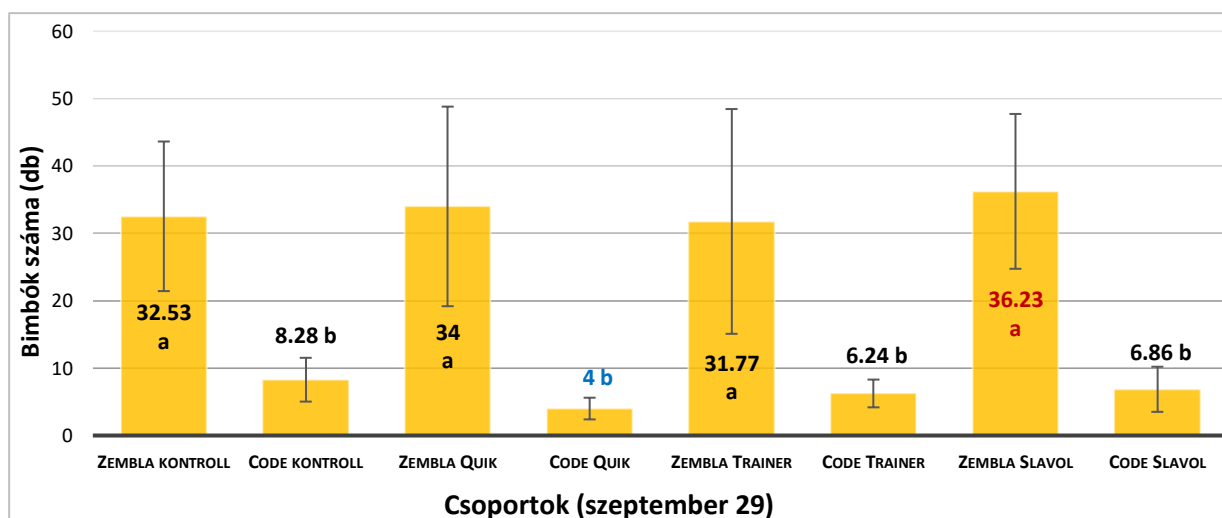


27. ábra: 'Zembla White' és 'Code Green' krizantémfajták levélhossza és -szélessége az állomány felszámolásakor

4.3 Bimbószám

V.mérés – 2022. szeptember 29.

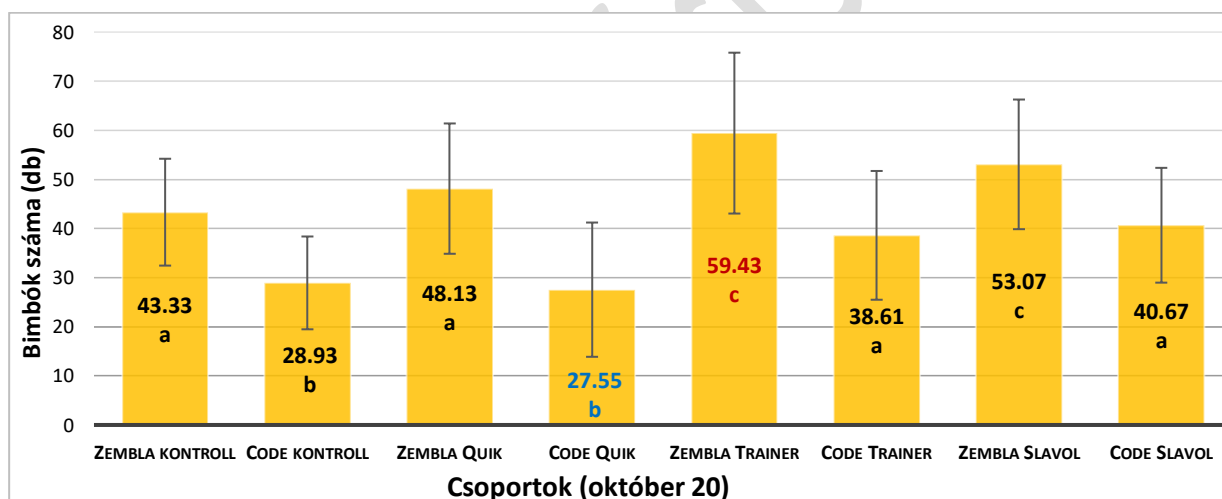
A bimbókat először az ötödik mérés alkalmával tudtam megszámlálni, az átlagértékeket a **28.ábra** mutatja. A két fajta között jelentős volt különbség, és a legtöbb bimbót a 'Zembla White' Slavollal ellátott állománya fejlesztette, átlagosan 36,23 db-ot. A 'Code Green' fajtánál a legtöbb bimbó a kontroll csoportnál volt (8,28 db), a legkevesebb pedig a Quik-Linkkel kezeltnél (4 db). A 'Zembla White' fajtánál a legkevesebbet (31,77 db-ot) a Trainerrel kezeltéknél kaptam.



28. ábra: 'Zembla White' és 'Code Green' krizantémfajták bimbóinak száma szeptember 29.-én

VI.mérés – 2022. október 20.

A **29.ábra** értékei szerint, átlagosan a legtöbb bimbója a 'Zembla White' Trainer csoportjának volt (59,43 db), a legkevesebb pedig a 'Code Green' Quik-Linkkel kezeltnek (27,55 db). Az utóbbi fajtának legtöbb bimbós csoportja a Slavolos (40,67 db), a 'Zembla White' legkevesebb bimbósa pedig a kontroll állománya lett (43,33 db).



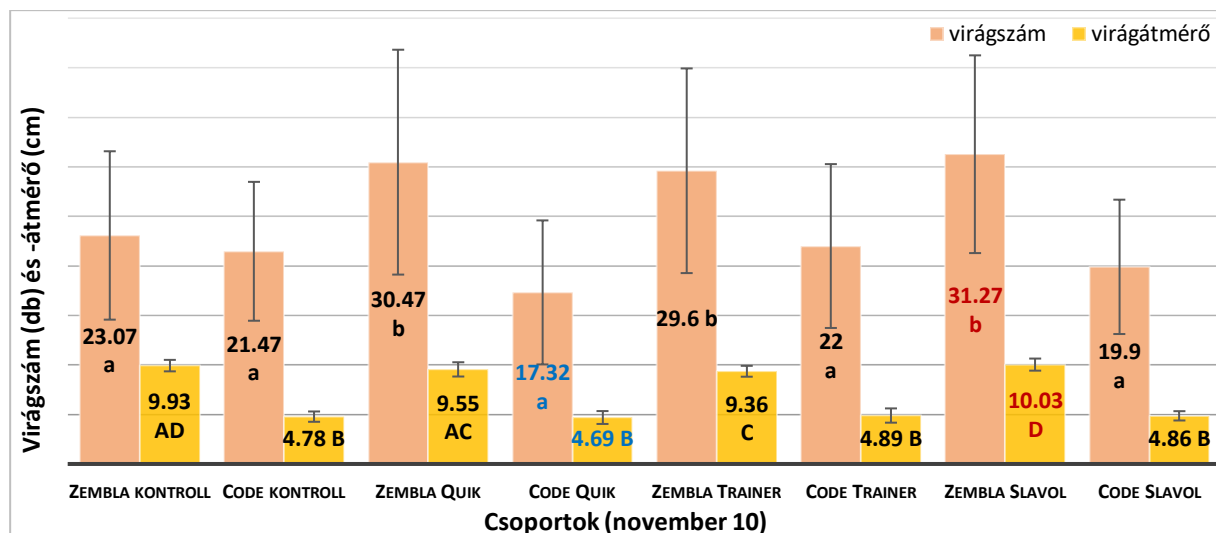
29. ábra: 'Zembla White' és 'Code Green' krizantémfajták bimbóinak száma október 20.-án

4.4 Virágszám és -átmérő

VII.mérés – 2022. október 20.

A **30.ábra** mutatja a növények virágszámát felszámolásakor. A 'Zembla White' kontroll csoportjának jelentősen kevesebb (23,07 db) virágja volt a többi 'Zembla White' kezelésben részesült csoportokhoz képest. Átlagosan legtöbb (31,27 db) virággal a 'Zembla White' Slavol csoportja bírt, a legkevesebbel (17,32 db-al) pedig a 'Code Green' Quik-Link kezelésű állománya. Az utóbbi fajtánál a legtöbb (29,6 db) virágot a Trainer alkalmazása eredményezte. A legnagyobb virágátmérővel a 'Zembla White' Slavol csoportja rendelkezett (10,03 cm). A 'Code Green' fajta esetén az első helyen a Trainerrel ellátott csoportja állt (4,89 cm), míg a legkisebb (4,69 cm-es)

átmérőhöz a Quik-Link vezetett, a 'Zembla White' fajtánál pedig a Trainer állományé lett a legkisebb átlagértékű (9,36 cm).

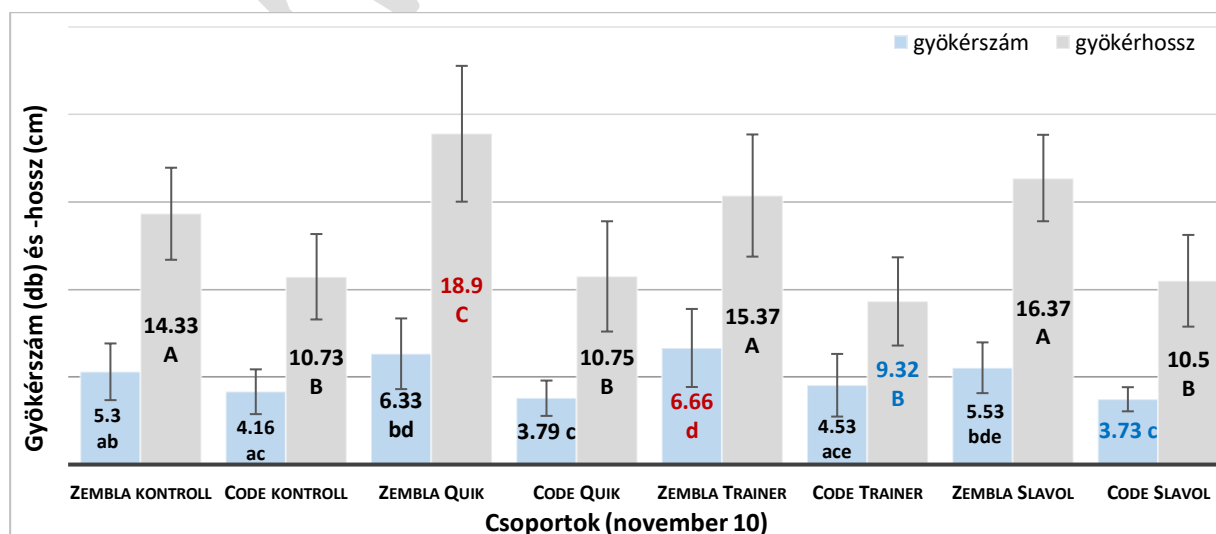


30. ábra: 'Zembla White' és 'Code Green' krizantémfajták virág száma és -átmérője az állomány felszámolásakor

4.5 Gyökérszám és -hossz

VII.mérés – 2022. november 10.

A felszámolásakor megvizsgált gyökök számát és hosszát a 31.ábra szemlélteti. Átlagosan legtöbb gyökerük a Trainerrel kezelt csoportoknak volt, a 'Zembla White'-nak átlagban 6,66 db, a 'Code Green'-nek pedig 4,53 db. A legkevesebb, 3,73 db gyökeret a 'Code Green' Slavollal ellátott csoportja hozta létre, míg a 'Zembla White' fajtánál a kontroll csoportnak lett a legalacsonyabb átlagértéke (5,3 db). A két fajta gyökérhosszúság átlagértékei szignifikáns különbséget mutattak, a 'Zembla White' Quik-Linkes csoportja jelentősen hosszabb (18,9 cm-es) gyökerekkel rendelkezett a többi vizsgált csoporthoz képest. A 'Code Green' fajtánál is a Quik-Link használata eredményezte a leghosszabb, 10,75 cm-es gyökereket. A legrövidebb gyökereük a 'Code Green' fajtánál a Trainer csoport lett (9,32 cm), a 'Zembla White'-nál pedig a kontroll (14,33 cm).

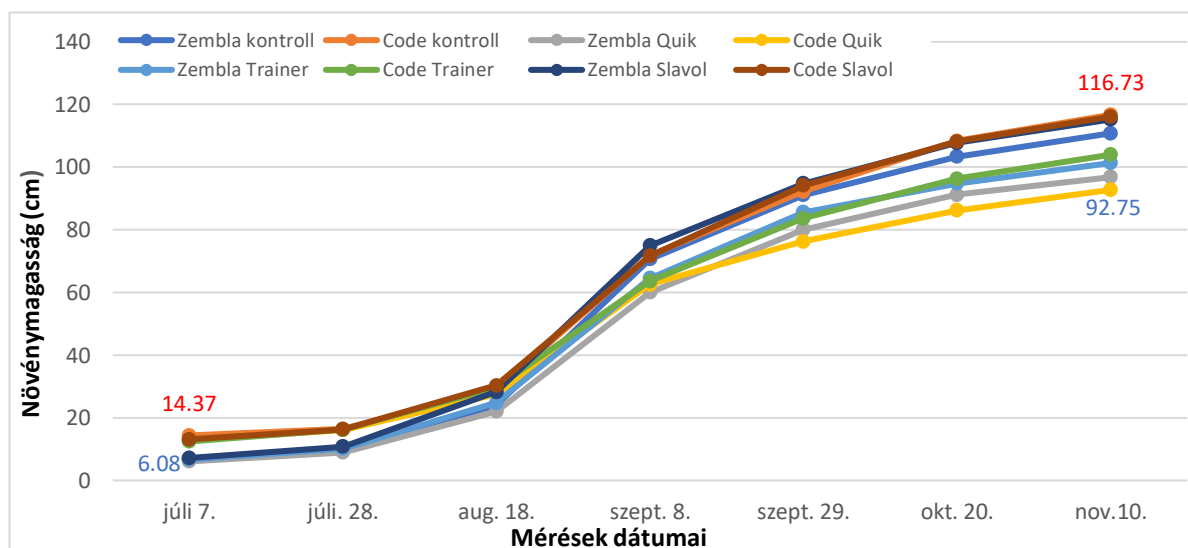


31. ábra: 'Zembla White' és 'Code Green' krizantémfajták gyökérszáma és -hossza az állomány felszámolásakor

5. KÖVETKEZTETÉSEK

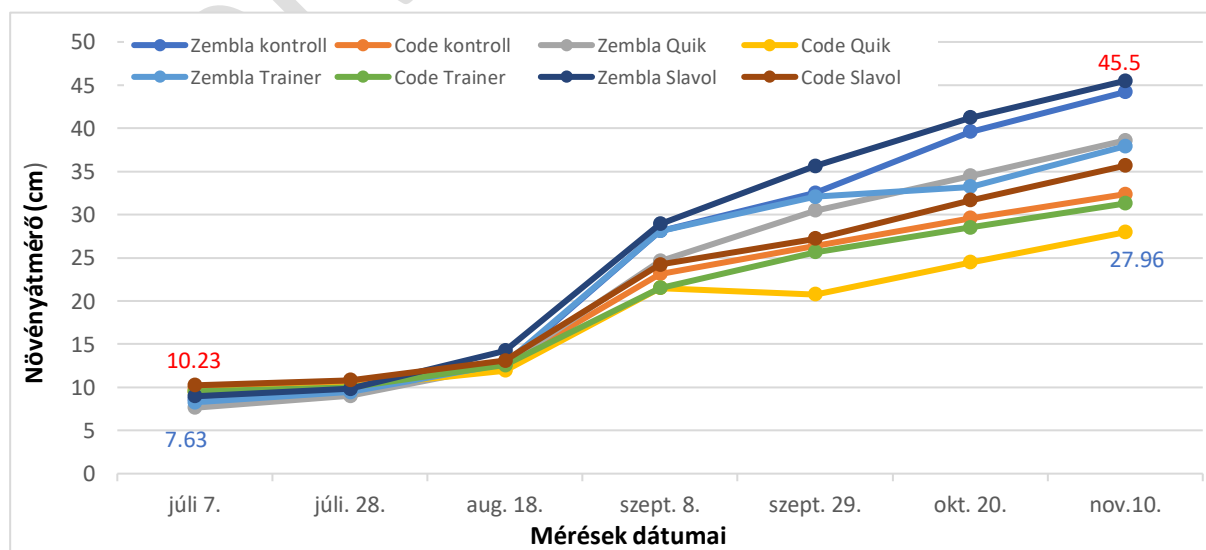
5.1 Növénymagasság és -átmérő

A 32.ábrán látható a növénymagasságok alakulása a teljes mérési időszak folyamán. Az első két méréskor jelentkező nagy differencia a két fajta méretei között az augusztusi méréstől kezdve átalakult; megszűnt a fajták közötti különbség, és a kezelések hatása közti eltérés lett a mérvadó. A 'Code Green' kontroll csoportjának volt a legnagyobb magassága az első és az utolsó mérésnél is, a legkisebb értékeket pedig mindkét fajtánál a Quik-Linkkel és a Trainerrel kezelt csoportoknál tapasztaltam.



32.ábra: A 'Zembla White' és 'Code Green' krizantémfajták növénymagasságának alakulása (július-november)

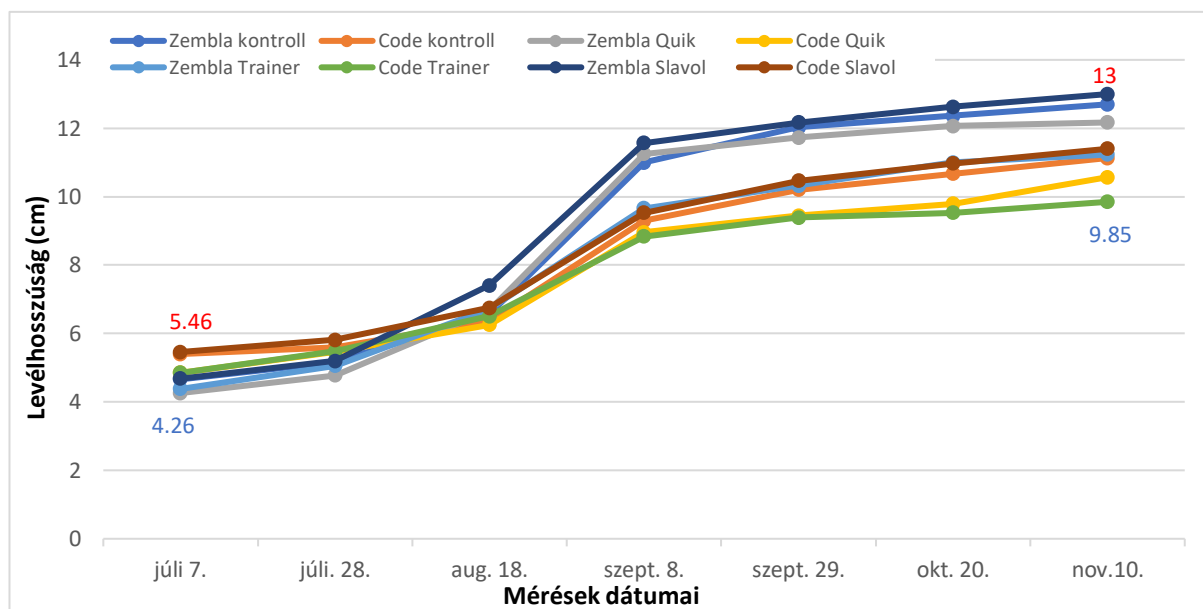
A 33.ábrán a növényátmérők alakulása látszik a kísérleti időszak alatt. Kezdetben nem adódott számottevő különbség, de a szeptemberi időszakra már nőtt az eltérés a fajták között, és a 'Zembla White' minden csoportja nagyobb átmérővel rendelkezett a vegetáció végéig, mint a 'Code Green' állományai. A Slavollal kezeltetek adták a legnagyobb átmérőket mindkét fajtánál, és ebben az esetben is a Quik-Linkkel ellátottak maradtak a legkisebbek.



33. ábra: A 'Zembla White' és 'Code Green' krizantémfajták növényátmérőjének alakulása (július-november)

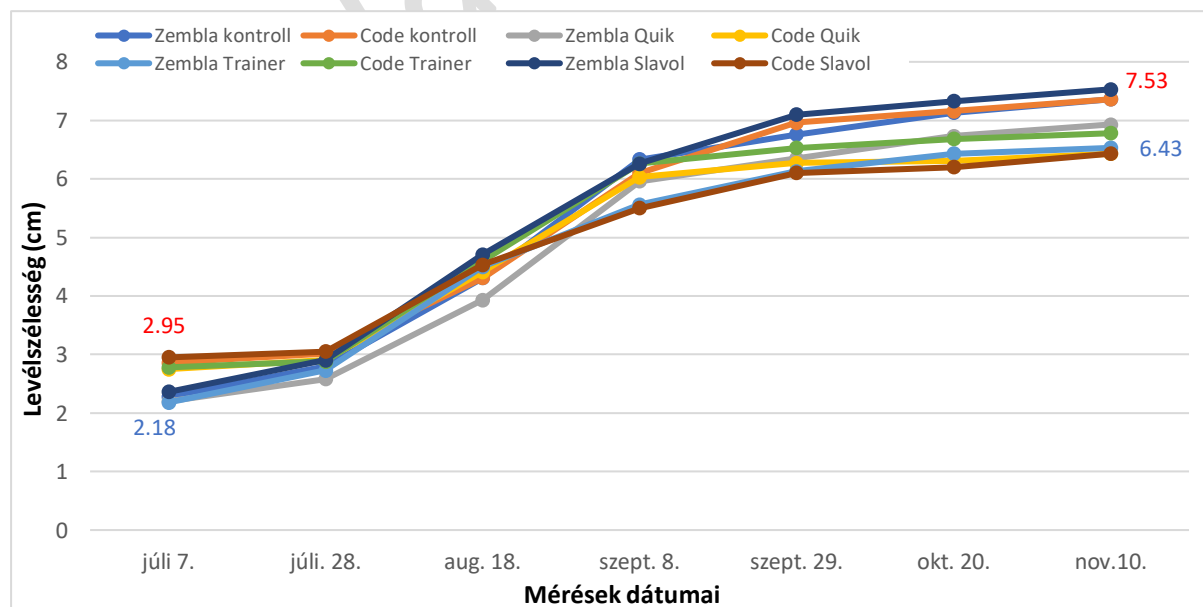
5.2 Levélhosszúság és -átmérő

A 34. ábra mutatja a levelek hosszúságának alakulását. Ebben az esetben az volt a jellemző, hogy az első mérésekkor a 'Code Green' fajtánál kaptam a nagyobb értékeket. Ez a vegetáció közepétől megváltozott, és a 'Zembla White'-nak lettek hosszabbak a levelei, valamint ekkorra itt is kitűnt a nagy különbség a Slavollal és a Quik-Linkkel kezelték között, fajtától függetlenül.



34. ábra: A 'Zembla White' és 'Code Green' krizantémfajták levélhosszának alakulása (július-november)

A 35. ábra a levélszélesség értékeinek változását szemlélteti. A fajták közti kezdeti különbség itt is fellelhető, a 'Code Green' javára, de az egyes csoportok átlagai közelebb álltak egymáshoz, mint a levélhosszok esetén. Ami nem változott, az az, hogy a végére ismét a 'Zembla White' Slavollal ellátott csoportjánál kaptam a legnagyobb átlagértéket.



35. ábra: A 'Zembla White' és 'Code Green' krizantémfajták levélszélességének alakulása (július-november)

5.3 Bimbószám

A bimbók számának alakulását illetően jelentős lett a különbség a két fajta között, ami viszont a fajták jellegbeli eltéréseiből adódik. Mindazonáltal a kontroll és a Quik-Link csoportoknál jelent meg a legkevesebb bimbó, fajtáktól függetlenül.

5.4 Virágszám és -átmérő

A kinyílt virágok számánál a két fajta eltérően reagált a kezelésekre. A 'Zembla White' esetén a Slavolos kezelés vezetett a legtöbb és legnagyobb átmérőjű virágokhoz, de Quik-Link használatakor is több virág volt, mint a többi csoportnál. A 'Code Green' fajtánál azonban ezekben a csoportokban alakult ki a legkevesebb virág, azzal a jelenséggel, hogy a kevesebb virág ellenére a Slavolos csoport esetén nagyobb átmérőjűek lettek a virágok.

5.5 Gyökérszám és -hossz

A gyökérhosszúságra egyértelműen a Quik-Link szer volt legjobb hatással mindkét fajtánál. A gyökérszámnál fajtától függetlenül a legnagyobb gyökértömeget a Traineres kezelés adta, míg a legkevesebbet a 'Code Green' fajta esetén a Slavol alkalmazása, a 'Zembla White'-nál pedig a kontroll csoport (vagyis a kezelés hiánya).

5.6 Javaslatétel

A Slavol kitűnő eredményei és Trainer gyökértömegre gyakorolt jó hatása miatt érdemesnek találom a kombinálásuk kipróbálását nagyobb egyedszámú növényállományban, más krizantémfajtákat is bevonva.

A kísérletemben nem végeztem rövidnappalos kezelést, de érdemes lehetne a Trainer készítményt úgy alkalmazni, hogy csak a sötétítés kezdetéig használjam, nem pedig a bimbók megjelenéséig, mivel a forgalmazó szerint ha bimbósodásig, esetleg virágzásban használják teljes dózisban a szert, késlelteti a generatív fázisba való átmenetet és a virágzás kezdetét is a nitrogén tartalma miatt. Ebben az esetben megfigyelhetném, hogy a szerben található plusz nitrogén befolyással van-e a bimbók és virágzatok mennyiségére.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A krizantém világszerte az egyik legkeresettebb vágott virág. Kertészetünkben is jelentős szerepet kapnak a csokros és nagyvirágú fajták egyaránt. Az irántuk megnövekedett kereslet miatt választottam a krizantémot kutatásom tárgyául, valamint, mivel bioracionális technológiát alkalmazunk a termesztésük során, ezért összehasonlítottam három biostimulátor hatását a növények vegetatív és generatív fejlődésére.

A kísérletemet Szabadkán, Szerbia legészakibb városában végeztem. Két fajtát vontam be a kísérletembe, a fehér színű, tellvirágzatú 'Zembla White'-ot és a zöld pompon 'Code Green'-t. A Magyarországról érkezett holland, gyökértelen dugványokat magam gyökereztettem ki. A gyökeres dugványok elültetésekor 4-4 csoportot alakítottam ki mindkét fajtából. Az első csoportot Quik-Linkkel öntöztem be egy alkalommal (3l/ha dózissal), a másodikat Trainerrel permeteztem lombozatra 10-12 naponta, 5 alkalommal a bimbóképződésig (250ml/100l dózissal), a harmadikat Slavollal kezeltem az előző csoporttal azonos módon és időben (100ml/10l dózissal), a negyedik nem részesült kezelésben (kontroll). Összesen 240 db növényem volt, minden csoportban 30-30 db egyeddel.

A kiültetés másnapján megmértem minden növény magasságát és átmérőjét (a két leghosszabb levél közti távolságot), kiválasztottam a legnagyobb levelet, majd lemértem annak hosszúságát és átmérőjét. E vizsgálatokat minden harmadik héten elvégeztem az állomány felszámolásáig (július 7-től november 10-ig), összesen hét alkalommal. Az ötödik méréskor már bimbók is jelen voltak a növényeken, így onnantól kezdve azok számát is feljegyeztem. Az utolsó vizsgálatkor megszámláltam a kinyílt virágokat az egyedeken, és megmértem a legnagyobb virág átmérőjét. Megszámláltam azt is, hány fő gyökeret növesztettek, és lemértem a leghosszabb gyökeret is.

Az első méréskor az állományt még nem kezeltem, így a két fajta közötti eltérések a fajták jellegbeli különbségéből adódtak. A 'Code Green' csoportok voltak a legmagasabbak és legnagyobb átmérőjűek, nekik lettek a leghosszabb és legszélesebb leveleik. A kísérlet végére a növénymagasságnál és -átmérőnél, valamint a levélhosszúság és -szélességnél a Slavolos csoportok adták a legmagasabb átlagokat, a Quik-Linkesek pedig a legalacsonyabbakat. A 'Code Green' kontroll (116,73 cm) és Slavol (116,13 cm) csoportok lettek a legmagasabbak, a legalacsonyabb pedig a 'Code Green' Quik-Link csoportja (92,75 cm). A vegetáció közepétől kezdve a két fajta növényátmérő átlagai lényegesen eltértek egymástól. Novemberre a legnagyobb növényátmérővel a 'Zembla White' Slavolos csoport rendelkezett (45,5 cm), a legkisebbel meg a 'Code Green' Quik-Link állománya (27,96 cm). A szerek hatása szempontjából a levélhosszúság és -átmérő átlagaira ugyancsak igaz, hogy a Slavollal kezelték adták a legnagyobb átlagokat, a Quik-Linkesek a legkisebbeket.

A virágzatok száma és -átmérője a fajták habitusa miatt nagy eltérést mutatott. A 'Zembla White' fajtán sokkal több (31,27 db) és nagyobb átmérőjű (10,03 cm) virágzatot számláltam, mint a 'Code Green' csoportokon (22 db és 4,89 cm). A virágzatok számát tekintve a fajták az eddigiekhez képest eltérően reagáltak a kezelésekre. A 'Zembla White' fajtánál továbbra is a Slavol készítmény használata eredményezte a legtöbb és legnagyobb virágot, míg a 'Code Green' fajtánál épp az ellenkezője történt, a Slavolos csoportban átlagosan a kevesebb virág lett.

Az állomány felszámolásakor megvizsgáltam a gyökérzetüket is. Míg a többi paraméter mérésekor a Quik-Link szerrel kezelt csoportok adták a legkisebb átlagokat, addig a gyökérhosszúság terén az e készítménnyel kezeltéknél kaptam a leghosszabb gyökereket. Különösen nagy eltérést mutatott a 'Zembla White' ezen csoportja a többihez képest, átlagosan 18,9 cm hosszú gyökerével. A gyökértömeg növekedésre mindkét fajtánál a Trainer szer lett legjobb hatással.

Összességében a 'Zembla White' fajtánál egyértelműen a Slavol használata adta a legjobb eredményeket, úgy a levélméretre, mint a virág mennyiségére és nagyságára. A 'Code Green' fajtánál nem fejtett ki ilyen mértékű pozitív hatást e készítmény, ugyanis a zöld részek fejlődésére jól hatott, de a virágszámra nem, utóbbi pedig a legfontosabb lenne, hiszen a virág-díszítőértékük miatt termesztjük e krizantémokat. A Quik-Link a gyökérzet alakulására kiemelkedő hatású volt mindkét fajtánál, de a többi, az értékesítés szempontjából fontosabb szempontokat figyelembe véve alul teljesített. A Trainer mindkét fajtánál csak a gyökértömeg nagyságára mutatott pozitív hatást, a többi mérési szempontnál az előző szerhez hasonlóan, gyengén szerepelt.

7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Legnagyobb köszönettel Dr. Ördögh Máté konzulens Tanár Úrnak tartozom a sok tanácsért és segítségért, amivel segítette a szakdolgozatom elkészítését. Mellette köszöntettel tartozom a férjemnek és gyermekeimnek is a végtelen türelmükért és sokat jelentő biztatásukért, támogatásukért.

Horváth Krisztina

8. Irodalomjegyzék

1. Bauer-Mikić, Ž. (2004): Tehnologija uzgoja krizantema. In: Glasnik zaštite bilja. 6: 41-49.
2. Colla, G., Rouphael, Y., Lucini, L., Canaguier, R., Stefanoni, W., Fiorillo, A., Cardarelli, M. (2016): Protein hydrolysate-based biostimulants: origin, biological activity and application methods. Acta Hort. 1148: 27-34. (DOI: 10.17660/ActaHortic.2016.1148.3)
3. Eisa, E.A., Tilly-Mándy, A., Honfi, P., Shala, A.Y., Gururani, M.A. (2022): Chrysanthemum: A Comprehensive Review on Recent Developments on In Vitro Regeneration. In: Biology 11(12): 1774. (<https://doi.org/10.3390/biology11121774>)
4. Glits M., Horváth J., Kuroli G., Petrőczy I. (1997): Növényvédelem. Mezőgazda Kiadó, Budapest
5. Honfi P. (2006): Szabadföldi krizantémok díszítőértéke, télállósága és termesztéstechnológiája. Doktori értekezés. Kertészettudományi Doktori Iskola, Budapesti Corvinus Egyetem
6. Honfi P., Schmidt G. (2003): Magonckrizantém cserepes termesztése. Kertgazdaság 35(4): 95-98.
7. Jakubowska, M., Dobosz, R., Zawada, D., Kowalska, J. (2022): A Review of Crop Protection Methods against the Twospotted Spider Mite—*Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)—With Special Reference to Alternative Methods. Agriculture 12(7): 1-21. (DOI:10.3390/agriculture12070898)
8. Jámborné Benczúr E., Dobránszki J. (2005): Kertészeti növények mikroszaporítása. Mezőgazda Kiadó, Budapest
9. Kohnic, A. (2005): Krizanteme-Tehnologija uzgoja. Green Garden 6(39): 10-12.
10. Kohnic, A. (2006): Krizanteme-Tehnologija uzgoja. Green Garden 6(45): 8-9.
11. Komiszár L. (2002): Tanácsok vágott krizantém tápanyagellátottságához. Kertgazdaság 34(2): 84-86.
12. Kumar, V., Erel, H., Bar, E., Rachel, D.R., Adi, D.F., Ben, S.R., Yiga, E., Noam, A., Elfrain, L., Michal, O.S. (2020): Phenylalanine increases chrysanthemum flower immunity against Botrytis cinerea attack. The Plant Journal 104(1): 226-240. (DOI:10.1111/tpj.14919)
13. Lucini, L., Rouphael, Y., Cardarelli, M., Bonini P., Baffi, C., Colla, G. (2018): A Vegetal Biopolymer-Based Biostimulant Promoted Root Growth in Melon While Triggering Brassinosteroids and Stress-Related Compounds. Frontiers in Plant Science 9: 472. (DOI: 10.3389/fpls.2018.00472)
14. Manjulatha, M., Oh-Keun, K., Hyun-Young, S., Jae-A, J. (2022): Towards the Improvement of Ornamental Attributes in Chrysanthemum: Recent Progress in Biotechnological Advances. International Journal of Molecular Sciences 23(20): 1-24. (DOI:10.3390/ijms232012284)
15. Mikulás J. (2022): A krizantém fehérrozsa. Kerti kalendárium: kertészek és kertbarátok havilapja 34(2): 26-28.
16. Miskoska-Milevska, E., Najdenovska, O., Popovski, Z.T., Dimovska, D. (2018): The influence of the microbiological fertilizer – Slavol on cauliflower growth. Romanian Biotechnological Letters 23(2): 13511-13516.
17. Mladenovic, E., Čukanović, J., Ljubovjević, M. (2016): Novi Sad. Poljoprivredni fakultet. 77.

18. Mujezinović, F., Avdić, J., Livančić, B., Ašimović, Z., Smajić, M.M., Murtić, S. (2022): Enhancement of Antioxidant Properties of Lavender (*Lavandula officinalis* L.), Sage (*Salvia officinalis* L.) and Basil (*Ocimum basilicum* L.) by Application of Natural Biostimulants. *Agriculturae Conspectus Scientificus* 87(1): 77-81.
19. Nothnagl, M., Kosiba, A., Larsen, R.U. (2004): Predicting the effect of irradiance and temperature on the flower diameter of greenhouse grown *Chrysanthemum*. *Scientia Horticulturae* 99(3-4): 319–329. (DOI:10.1016/S0304-4238(03)00096-7)
20. Okuda, S., Okuda, M., Matsuura, S., Okazaki, S., Iwai, H. (2013): Competence of *Frankliniella occidentalis* and *Frankliniella intonsa* strains as vectors for *Chrysanthemum* stem necrosis virus. *European Journal of Plant Pathology* 136(2): 355-362. (DOI:10.1007/s10658-013-0169-8)
21. Ördögh G. (2017a): A krizantém betegségei. *Kerti kalendárium : kertészek és kertbarátok havilapja* 29(10): 38-41.
22. Ördögh G. (2017b): A krizantém kártevői. *Kerti kalendárium : kertészek és kertbarátok havilapja* 29(11-12): 35-39.
23. Paksy Zs. (1980): Egész évben krizantém. *Mezőgazda Kiadó, Budapest*
24. Parađiković, N., Teklić, T., Zeljković, S., Lisjak, M., Špoljarević, M. (2018): Biostimulants research in some horticultural plant species—A review. *Food Energy Security* 8(2): 1-17. (DOI: 10.1002/fes3.162)
25. Ping, L., Jingchao, C., Yi, L., Kun, Z., Hailei, W. (2017): Possible mechanisms of control of Fusarium wilt of cut chrysanthemum by *Phanerochaete chrysosporium* in continuous cropping fields: A case study. *Scientific Reports* 7: 1-13. (DOI:10.1038/s41598-017-16125-7)
26. Larsen, R.U., Persson, L. (1999): Modelling flower development in greenhouse chrysanthemum cultivars in relation to temperature and response group. *Scientia Horticulturae* 80(1-2): 73-89. ([https://doi.org/10.1016/S0304-4238\(98\)00219-2](https://doi.org/10.1016/S0304-4238(98)00219-2))
27. Robert W. H. M. van Tol, Tom, J., Roher, M., Schreurs, A., Coby van Dooremalen (2021): Haze of glue determines preference of western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) for yellow or blue traps. *Scientific Reports* 11(1): 6557 (DOI:10.1038/s41598-021-86105-5)
28. Schmidt G. (2002): Növényházi dísznövények termesztése. *Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó Kft., Budapest*
29. Sedaghatthoor, S., Narouei, Z., Sajjadi, S. A., Piri, S. (2020): The effect of chemical treatments (silver thiosulfate and putrescine) on vase life and quality of cut *Chrysanthemum morifolium* (Ram.) flowers. *Cogent Biology* 6(1) (DOI: 10.1080/23312025.2020.1754320)
30. Udvardy L. (2008): A kertészeti növénytan növényismereti kompendiuma. *Mezőgazda Kiadó és a Budapesti Corvinus Egyetem Kertészeti Karának közös kiadása, Budapest*
31. Vargha A. (2008): Új statisztikai módszerekkel új lehetőségek: a ROPstat a pszichológiai kutatások szolgálatában. *Pszichológia* 28 (1): 79-100.
32. Vonsik I. (2006): A vágó (nagyvirágú és csokros), valamint a cserepes krizantém termesztése és növényvédelme kiskertekben. Dr. Vonsik Imre krizantém kertészete, Balassagyarmat

Internetes források:

Internet 1: <https://straathofplants.nl/product/palisade/>

Internet 2: <https://straathofplants.nl/product/optimist/>

Internet 3: <https://portal.nebih.gov.hu/-/a-krizantem-nem-csak-temetovirag>

Internet 4: <https://agrounik.rs/proizvod/slavol/>

Internet 5: <https://sh.wikipedia.org/wiki/Subotica>

Internet 6: <https://straathofplants.nl/wp-content/uploads/2021/10/Straathof-brochure-2023-snij.pdf>

Internet 7: <https://hortiservice.hu/termek/biostimulatorok/quik-link/>

Internet 8: <https://hortiservice.hu/termek/biostimulatorok/trainer/>

Internet 9: A ROPstat statisztikai menürendszere. (www.ropstat.com/download/rop_hun_stat.doc)

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Horváth Krisztina
A Hallgató Neptun kódja: S35QOD
A dolgozat címe: Quik-Link, Trainer és Slavol biostimulátor szerek hatása a 'Zembla White' és 'Code Green' krizantémfajták vegetatív és generatív fejlődésére
A megjelenés éve: 2023
A konzulens intézetének neve: Tájépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlant állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védelmet követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2023. év október hó 26. nap


Hallgató aláírása

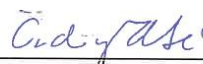
NYILATKOZAT

Horváth Krisztina (hallgató Neptun azonosítója: S35QOD) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*2}

Kelt: 2023. év október hó 26. nap


belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.