

SZAKDOLGOZAT

Peic Árpád

2023

Peic Árpád

MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
TÁJÉPÍTÉSZETI, TELEPÜLÉSTERVEZÉSI ÉS DÍSZKERTÉSZETI INTÉZET
BUDAPEST
HATÁRON TÚLI LEVELEZŐ TAGOZAT
ZENTA

**Különböző szaporítóközegek hatása a dugványok gyökeresedésére krizantém
termesztésben 'Anastasia Lilac', 'Vienna White' és 'Apollo White' fajtáknál**

Peic Árpád

Kertészmérnök BSc

Készült a Dísznövénytermesztési és Dendrológiai tanszéken

Közreműködő tanszék(ek): _____

Tanszéki konzulens: Dr. Ördögh Máté

Konzulens: Sterbik Ildikó

Bírálok: _____

Budapest, 2023. október 11.

Tanszékvezető szakirányfelelős

konzulens

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS	5
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	6
2.1. Rendszertani besorolás	6
2.2. Elnevezés, származás	6
2.3. Nemesítés	7
2.4. A krizantém botanikai jellemzése	8
2.4.1. Virágzat	8
2.5. Környezeti igények	9
2.5.1. Fényigény	9
2.5.2. Hőigény	9
2.5.3. Vízigény	10
2.5.4. Talajigény	10
2.5.5. Tápanyagigény	12
2.6. Szaporítás	12
2.7. Termesztés	14
2.8. Növényvédelem	16
2.8.1. Betegségek	16
2.8.2. Kártevők	18
2.9. Felhasználás, jelentőség	20
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	22
3.1. A kísérlet helyszíne	22
4. EREDMÉNYEK	27
4.1. Az 'Anasztasia Lilac' krizantémfajta eredményei	27
4.1.1. Növénymagasság és -átmérő alakulása májustól októberig	27
4.1.2. Levélszélesség és -hossz alakulása májustól októberig	29
4.1.3. Gyökérzetjellemzők június 20-án és október 21-én	30
4.1.4. Bimbó/virágátmérő alakulása szeptemberben és októberben	32
4.2. A 'Vienna White' krizantémfajta eredményei	32
4.2.1. Növénymagasság és -átmérő alakulása májustól októberig	32
4.2.2. Levélszélesség és -hossz alakulása májustól októberig	35
4.2.3. Gyökérzetjellemzők június 20-án és október 21-én	36
4.2.4. Bimbó/virágátmérő alakulása szeptemberben és októberben	37
4.3. Az 'Apollo White' krizantémfajta eredményei	38
4.3.1. Növénymagasság és -átmérő alakulása májustól októberig	38
4.3.2. Levélszélesség és -hossz alakulása májustól októberig	40

4.3.3. Gyökérzetjellemzők június 20-án és október 21-én	42
4.3.4. Bimbó/virágátmérő alakulása szeptemberben és októberben	43
4.4. Sötétítés nélkül fejlődött egyedek virágzása	43
5. KÖVETKEZTETÉSEK	45
5.1. Az összesített adatok alapján a következő tények jelenthetők ki:	45
5.2. Ez adatok alapján a következő következtetések vonhatók le:.....	45
5.3. A hormonkezelés hatásai a vizsgált fajtákra	46
6. ÖSSZEFOGLALÁS	47
7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	48
8. IRODALOMJEGYZÉK.....	49
Internetes források:	51
9. Melléklet	52
9.1. Az 'Anastasia Lilac' krizantémfajta eredményei	52
9.1.1. Növénymagasság és -átmérő alakulása július elején, augusztus végén, szeptember végén.....	52
9.1.2. Levélszélesség és -hossz alakulása alakulása július elején, augusztus végén, szeptember végén ..	53
9.2. A 'Vienna White' krizantémfajta eredményei.....	54
9.2.1. Növénymagasság és -átmérő alakulása július elején, augusztus végén, szeptember végén.....	54
9.2.2. Levélszélesség és -hossz alakulása július elején, augusztus végén, szeptember végén.....	55
9.3. Az 'Apollo White' krizantémfajta eredményei	56
9.3.1. Növénymagasság és -átmérő alakulása július elején, augusztus végén, szeptember végén.....	56
9.3.2. Levélszélesség és -hossz alakulása július elején, augusztus végén, szeptember végén.....	57

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

Kínában a krizantémot több mint 2000 éve termesztik. Szinte minden háznál megtalálható, mivel ott a hosszú élet jelképe. Még saját ünnepe is van a 9. holdhónap 9. napján. Ezen a napon fiatalító krizantémbor fogyasztása a szokás. Japánban pedig nemzeti szimbólumként tekintenek erre a növényre (Internet 1).

Hazánkban viszont igen megosztott a vélemény róla, hiszen nagyon sokan temetői virágként tekintenek rá, habár napjainkban szinte bármikor, bármelyik nap színesebbé tehetik életünket ragyogó színvilágukkal és változatos alakjukkal (Internet 2).

A virágzás indukálásához viszont az éjszakai 13-14 órás sötétség elengedhetetlen. Nálunk az egyik legismertebb és legkedveltebb típusok a fehér nagyvirágú (vágásra termesztett) krizantémok, melyeket Mindenszentek alkalmával előszeretettel vásárolnak a temetői vázákba (Internet 3). Az utóbbi években nagy sikeren örvendenek a cserepes krizantémok (ezt *Chrysanthemum multiflorum* néven is említik), félgömb alakú, tövenként számos virággal rendelkeznek. Viszonylag igénytelen, és a kisebb fagyokat is átvészeli (Internet 4).

Termesztésük során odafigyelést igényelnek, hiszen nagyon érzékenyek a vegyi és fizikai hatásokra, a növényvédelmi feladatokat időben és folyamatosan el kell végezni, hiszen nagy károkat okozhatnak a különféle kártevők és kórokozók. A virágnylást és az értékesítést október végére érdemes időzíteni, hisz kegyeleti virág révén halottak napjakor (november 1.) van a legnagyobb kereslet iránta (VONSIK, 2006).

Kísérletemben krizantémdugványok gyökeresedését vizsgáltam bizonyos fajtáknál ('Anasztasia Lilac', 'Vienna White' és 'Apollo White'), és több gyökereztető közeg alkalmazásával (tőzeg, tőzeg-perlit, homok, homok-perlit, és forgács). Az állomány fele hormonos (indol-3-ecetsav) kezelést is kapott.

Célul tűztem ki, hogy kiderítsem, e körülmények közepette mely fajta teljesíti a legjobban morfológiai jellemzőik alapján (levelek mérete, növény magassága és átmérője, virág átmérője, gyökér mérete). Továbbá, a kísérletem mellékleteként mind a három fajtából egy-egy növényt kiválasztva arra is választ kerestem, hogy sötétítés nélkül milyen eredményeket érnek el, miben és milyen módon különböznek a sötétített egyedektől.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Rendszertani besorolás

A *Chrysanthemum* nemzetség a fészkesvirágzatúak rendjébe (*Asterales*), a fészkesek családjába (*Asteraceae*), az *Asteroideae* alcsaládba, és az *Anthemidae* tribuszba tartozik (HONFI, 2006).

2.2. Elnevezés, származás

Faji besorolása sok változtatáson esett át már az idők során. A termesztésbe vont fajtáknál a *Chrysanthemum* × *hortorum* megnevezést használták, majd *C. indicum* hibridek, később *Dendranthema* × *grandiflorum*, ma pedig *C. × grandiflorum*-ként hivatkoznak rá.

A krizantém már régóta ismert növény, neve a görög "Chrysos" (arany) és az "Anthemos" (virág) szóból származik, ami tehát aranyvirágot jelent (PAKSY, 1980).

Kelet-Ázsiából, feltehetőleg Kínából származik, elsőként Konfucius Kr.e. 500 évvel írt róla, de feltételezhetőleg már sokkal régebb óta ismerték ezt a növényt, hiszen Kínában Kr.e. 1500-ban már város volt róla elnevezve (HONFI, 2006). Kínában az őszt jelképezi, a 9. holdhónap 9. napján saját ünnepe is van, amikor is a fiatalító krizantémbor fogyasztása a szokás. Amíg a Song-dinasztia korszakában mindössze 35 fajtát tartottak számon, a Ming-dinasztia idejében már kilencszázat ismertek, jelenleg viszont már a számuk bőven meghaladja a háromezretet is, sőt, egyes források szerint ez a szám már az ötezetet is túllépte (Internet 1, Internet 2).

Később a VIII. század táján átkerült Japánba, ahol nagy tisztelet alakult ki iránta, olyannyira becsülték, hogy a császári ház címernövényévé vált (HONFI, 2006; Internet 2). Ahogy Kínában, úgy Japánban is minden évben ősszel tartanak krizantémünnepet, hasonlóan az itt megszokott tavaszi cseresznyevirágzás ünnepéhez (ÖRDÖGH, 2017).

Nagy becsben tartották már az egyiptomiak is, hiszen az istenek ünnepén ezzel ékesítették az istenek szobrait. Indiában szintén az istenek virágaként tartották számon (BARNA, 1893).

Európába több évszázad múltán, 1688-ból vannak első írásos adatok erről a növényről, először Hollandiában termesztették. Nemesítése Franciaországban kezdődött 1789-ben, majd Angliában folytatódott (PAKSY, 1980). Az első magyar szakkönyv Mühle Árpád krizantémkertésztől származik, amely 1907-ben jelent meg (PAKSY, 1980; HONFI, 2006; VONSIK, 2006). Később Európából a növény eljutott Amerikába, ahol a XIX. Század végétől kezdtek nemesítést végezni (HONFI, 2006).

Régen csak temetői virágnak tartották, és sokan még mindig így gondolnak rá. Azonban az idő múlásával és a nemesítők munkájának köszönhetően ma már számtalan fajtái és hibridjei vannak, változatos színnel és virágmérettel. A krizantém már hetven éve maga mögött hagyta az őszi szezonvirág szerepét, és az időzített termesztési módszereknek köszönhetően szinte egész évben elérhető a vásárlók számára. Míg a legnagyobb mennyiségben továbbra is halottak napjára virágoztatják, azonban ma már nem korlátozódik erre az egy alkalomra, és színes szépségével bármikor és bármilyen eseményre alkalmas, kiváló dísz lehet az otthonunknak, vagy az ajándék szerepét is kiválóan betölti (1. ábra) (ÖRDÖGH, 2017; Internet 2).



1. ábra: Krizantémok alkalmazása temetőben, és vázában (fotók: Internet 11 és Internet 9)

2.3. Nemesítés

Hollandiába a XVI. században érkezett meg az addig ismeretlen krizantém, amelyet később Franciaországban és Angliában is nagy lelkesedéssel fogadtak. Franciaországban és Angliában a növény termesztése 1789-től kezdődött. 1827-ben először gyűjtöttek magokat a Kelet-Ázsiából importált fajtákból Franciaországban. Ettől az időponttól kezdve megkezdődtek az új fajták előállításának munkálatai Európában, majd Amerikában. Az új fajták a mai napig rendkívül változatosak, és már alig hasonlítanak őseikre. (Internet 2)

A krizantém az egyik legnépszerűbb vágott virág világszerte, vonzó és változatos virágformáinak köszönhetően. Az új technológiák adaptálása a növények növekedésének, fejlődésének és termelésének szabályozására kulcsfontosságú a virágtermesztési ipar folyamatos bővülése szempontjából. Mivel dinamikus ágazatról van szó, folyamatos igény van az új fajták bevezetésére a fogyasztók folyamatosan változó igényei szerint. A továbbfejlesztett virágtulajdonságokkal, változatos díszítőjellelmzőkkel rendelkező új fajták folyamatos fejlesztése és piacra hozatala létfontosságú a versenyképesség fenntartásához. A krizantémnemesítés egyik fő célja olyan új fajták kifejlesztése, amelyek innovatívan módosítják a díszítő tulajdonságokat, beleértve a virágszín, formát, növényi architektúrát, és további feladatok közé tartoznak a virágzási idő rugalmasabb változtathatósága, vázatarthatóság javítása, valamint a biotikus és az abiotikus stressztűrés fokozása.

A dísznövények vizuális megjelenése kulcsfontosságú a vásárlói választás és a kereskedelmi érték szempontjából. Tehát fontos, hogy esztétikai vonzerőt kölcsönözzünk a növénynek. A növénymagasság a krizantém egyik fontos tényezője, amely a betakarítását is befolyásolja. A rövidebb szárú fajták általában magasabb hozamot produkálnak, valamint jobb minőségűek, és gazdaságilag előnyösek a kereskedelmi termelésben. Egyes krizantém fajtáknál az oldalhajtások kézi eltávolítása szükséges a kívánt virágforma előállításához (csokros, illetve nagyvirágú virágforma), ami növeli a termelési költségeket.

Biotikus stresszrezisztencia

Számtalan mikroorganizmus, például baktériumok, vírusok és gombák fertőzik meg őket, súlyosan befolyásolva növekedésüket, ami csökkenti a kereskedelmi értéket. A nagy jelentőségű kórokozók óriási gazdasági veszteséget okoznak. A betegségek tüneteinek megjelenése, a kórokozók növekedésre és morfológiára gyakorolt negatív hatása korlátozzák a növény vonzerejét, csökkentik piaci értékét.

Abiotikus stressztűrés

Az abiotikus stressztényezők, köztük a tápanyag-egyensúly felborulása, a szárazság, a sótartalom, a hideg- és hőstressz csökkentik a virágok élettartamát és esztétikai értékét. A fokozott stressztűrő képességű új fajták nemesítése alapvető követelmény (MEKAPOGU et al., 2022).

Mindezidáig a krizantém hűn áhított kék színe kizárólag a virágok festésével voltak elérhetőek, azonban nemrég Japán kutatók génmódosítással létrehozott, kék színű krizantémot mutattak be, ami igazán egyedülálló a virágszínek között. A kék szín kifejlődése komplex genetikai és kémiai folyamat, így az antocianinokon kívül más vegyületek jelenléte is szükséges volt a kék szín kifejeződéséhez. Bár az új szín hatalmas piaci értéket képvisel, az európai bevezetése akadályokba ütközhet (Internet 10).

2.4. A krizantém botanikai jellemzése

Gyökérzete sekélyen helyezkedik el a talajban, nem hatol le mélyre, emiatt van szükség bőséges vízellátásra, így az öntözésére oda kell figyelni a nevelése során (SERESNÉ MENYHÁRT, 2021).

A növényi gyökerek fontos élettani funkciókat töltenek be, mint például a növények talajban való rögzítése, ásványi tápanyagok és víz felvétele. A gyökér morfológiai szerkezete és élettani aktivitása tehát közvetlenül befolyásolja az krizantémok növekedését és tápanyagfelvételét, ezáltal kihat a virágzásra, a virágzat méretére és mennyiségére (REN et al., 2019).

2.4.1. Virágzat

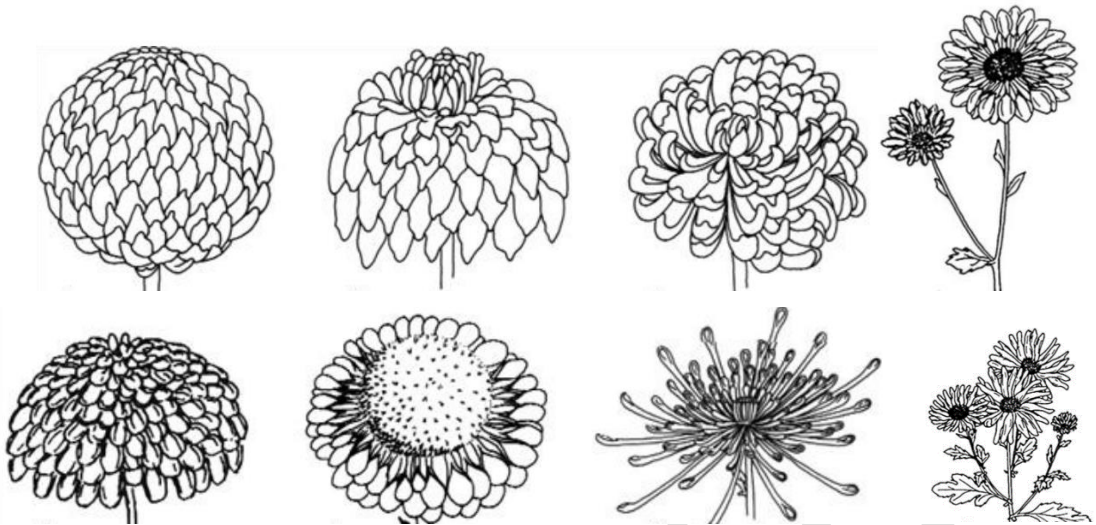
A virágzatok a krizantém legfontosabb részei, amelyek gyönyörű színeik és formájuk, alakjuk révén feltűnő tulajdonságokat kölcsönöznek a növénynek. A krizantémot rengeteg országban nemesítették, és fejlesztették, aminek köszönhetően több ezer kombináció jött létre. A magas díszítőértéket a virágzatszín és -forma változatosságának köszönheti (MEKAPOGU et al., 2022). A sugarasan elhelyezkedő nyelves virágok igazán jellegzetes díszei a fészekvirágzatnak. A szín a fehér, krémszínűektől kezdve a narancssárgán át a bíbor színűig változhat (Internet 3).

Virágzattípusok

A kerti krizantémok hét alcsoportba sorolhatók a virágzatszínek (valójában a nyelves virágok) száma és elhelyezkedése alapján:

1. **Dekoratív**: a hosszú szirmok szorosan fedik egymást, és lehetnek felfelé vagy lefelé kunkorodóak (gömb, vagy ernyő, vagy félgömb).
2. **Pompon**: kisméretű, gömb alakú, telt virágfej, melyet szorosan egymás mellett növe, lekerekített végű szirmok alkotnak.
3. **Egyszerű, vagy margarétavirágú**: a középben található lapos, sárga, zöld vagy fekete közép (kögvirágok) körül hosszúkás szirmok helyezkednek el egy sorban.
4. **Dáliavirágú**: a szirmok felfelé kanalasodnak, hasonlóan a dáliaéhoz, de a szirmvég kiterülő. Lehet telt vagy egyszerű.
5. **Anemone-virágú**: az egy vagy több sorban elhelyezkedő hosszú szirmok mellett a virágzat közepén sötétebb árnyalatú, rövidebb szirmkörök találhatók.
6. **Féltelt**: a virágzat közepén legfeljebb három hosszúkás szirmkör helyezkedik el.
7. **Tollas vagy pókszirmú**: a szirmok vékony csővé kanalasodnak (Internet 1).

A 2. ábrán néhány jellemző virágzattípus látható.



2. ábra: Krizantém virágzattípusok, sorrendben balról jobbra, föntről lefelé: gömb, ernyő, félgömb, kanalas, pompon, anemone, pók, egyszerű margaréta virágzatú (forrás: SCHMIDT, 2002)

Ezek lehetnek nagyvirágúak, vagy csokrosak. Ez attól függ, hogy hogyan bimbózzuk a növényt. Abban az esetben amikor csak a főbimbót hagyjuk meg, a többi pedig eltávolítjuk, egy nagy virág fog kifejlődni a növényünkön. Fordított esetben kapjuk a csokros virágzatot, tehát a főbimbó eltávolításával és a mellékimbók meghagyásával (VONSIK, 2006).

2.5. Környezeti igények

Ökológiai igényei alapján alkalmas a magyarországi viszonyok közötti termesztésre (SERESNÉ MENYHÁRT, 2021).

2.5.1. Fényigény

Habár szereti a fényt, a rövidnappalos növények közé tartozik, tehát a virágzásához meghatározott, napi legfeljebb néhány órás napsütéses időszak szükséges (SERESNÉ MENYHÁRT, 2021). Ezért ha halottak napjára szeretnénk kivirágoztatni, akkor szükséges mesterségesen alakítani a fényviszonyokat.

A fény hatással van a növény növekedésére, fejlődésére, virágzatképződésére és nyílására. A túlzottan erős fény nem kívánatos a kiültetést követő 2-3 hétben, és a virágba borult állománynak sem tesz jót. Ilyenkor ajánlott az árnyékolás, ami a fény részleges elvonását jelenti. Erre a célra Raschel hálót célszerű alkalmazni, amelyet szeptember közepéig hagyunk az állomány felett. Októberben a sok fény és a meleg gyorsabb virágzást eredményezhet. Ennek lassítása érdekében ismét árnyékolhatunk. A kinyílt virágzatnak is árthat a túl erős napsugárzás (VONSIK, 2006).

2.5.2. Hőigény

A frissen kiültetett növényeket meg kell védenünk az égető nap káros hatásaitól. Ezt árnyékolással és felső öntözéssel érhetjük el. A hideg víz lehűti a levélzetet. Októberi virágoztatásnál megtörténhet, hogy éjjel a levegő hőmérséklete fagypont alá süllyed. Ilyenkor a növényházat fűteni kell, de elegendő a 4-5 °C. Ha az éjszakai hőmérséklet alacsony, páralecsapódás képződhet, és megjelenhet a *Botrytis* a virágzatokon. Ilyenkor meg kell emelnünk az éjszakai hőmérsékletet. A krizantémnek fontos a szellőztetés is, egész vegetációs idő alatt, de különösen virágzaskor. Szellőztetés hiányában is megjelenhet a szirmok barnulását okozó *Botrytis* (VONSIK, 2006).

A krizantém optimális fejlődési hőmérséklete 16-18 Celsius fok körül van, azonban a nyáron termesztett fajták esetében már a 12-14 fokos hőmérséklet is akadályozhatja a virágzatfejlődést, míg a későn virágzó fajoknál a 15 fok alatti hőmérséklet indukálja a virágzást. A magas, 30 °C feletti hőmérséklet veszélyezteti a növény egészségét, kedvezőtlenül befolyásolja a virágzatok fejlődését, és elősegíti egyes károsítók megjelenését, például a takácsatkákat (SERESNÉ MENYHÁRT, 2021; Internet 3).

2.5.3. Vízigény

Több vízre van szükség az ültetés utáni időben és virágzáskor. Túlzott mennyiségre azonban nincs szükség, mivel a krizantém sekélyen gyökeresedik. Ezért annyi vizet kell kijuttatnunk, hogy a felső földréteg legyen nedves, és a tápanyag ebben az esetben a gyökér rétegénél lesz, nem mosódik mélyebbre. Jó vízelvezetésű talajban a gyökérzet megfelelően fejlődik. A nedves, levegőtlen talajokban a gyökérműködés elégtelen, és így a növények fejlődése sem lesz optimális. A talaj minőségétől és a hőmérséklettől függ a víz adagolása. Gyakoribb öntözés kisebb vízadagokkal inkább a lazább, homokos és tözeges talajoknál szükséges, míg az agyagos talajoknál inkább ritkábban és nagyobb adagokkal öntözzünk (PAKSY, 1980; VONSIK, 2006).

Ha nem kap megfelelő mennyiségű vizet, akkor szárazsági stressz éri, ami miatt a legtöbb növény első reakciója a gázcserenyílások bezárása, hogy megakadályozza a transzpirációs vízvesztést. A gázcserenyílások bezáródása korlátozza a CO₂ felvételét és egyidejűleg csökkenti a fotoszintézist (ALSCHER és CUMMING, 1990).

A krizantém termesztése nagy vízszükséglettel jár, ezért egyre nagyobb a kereslet a szárazságtűrőbb fajták iránt (SUN et al., 2013).

Öntözőrendszerek

Felső öntözésre az ültetés után van szükség, ami párasít is – ez nagyon szükséges a nyári melegben.

Talajöntözés

öntözhetünk: - kézi tömlő segítségével

- csepegtető rendszerrel – a tápoldatozást is véghez vihetjük a segítségével, öntözővíz

kijuttatása mellett, ha a tápoldat jól feloldódik vízben. Vízszintes területen működnek jól, és a vizet szűrőn át kell juttatni a rendszerbe, az eltömődés elkerülése végett (PAKSY, 1980; VONSIK, 2006).

2.5.4. Talajigény

A talaj szilárd, cseppfolyós és gáz halmazállapotú alkotórészekből áll, ezeknek az aránya megfelelő legyen. Fontos, hogy a talajban levő humusztartalmat megőrizzük és fenntartsuk. A humusz például az istállótrágya korhadása során keletkezik. Nem jó, ha a talaj durva, göröngyös és rögös, és az sem, ha túl laza, átfolyik az ujjaink között. A legmegfelelőbb a morzsalékos, jól elmunkált felszínű talaj (**3. ábra**), aminek az elérésére törekednünk kell. A talajban fizikai és kémiai változások mehetnek végbe. Fizikai változást talajmegmunkálás során érünk el, oly módon, hogy átrendeződnek a talajrészecskék. Kémiai változást műtrágyák és vegyszerek alkalmazása okozhat (VON BOCKELMANN, 1983).



3. ábra: Ültetésre előkészített talaj (fotók: Peic)

A krizantém a homokos talajoktól az agyagos talajokig szinte mindegyiken nevelhető. A különbség az, hogy a laza homokos talajokban gyorsabb a fejlődés, mert könnyebben felmelegedik. A virágok minősége ugyanakkor itt gyengébb. Az agyagos talajokban lassúbb a fejlődés, némivel korábban kell ültetni, viszont a virágok nagyobbak, színük intenzívebb lesz. Természetesen a talaj minőségétől függ a tápanyag-utánpótlás, valamint az öntözés gyakorisága és mennyisége is (VONSIK, 2006).

A talaj kémhatása sem mellékes; a pH a latin „pondus Hydrogenii”, azaz hidrogénegyensúly szó rövidítéséből keletkezett, amely a hidrogénion-koncentrációt jelzi. A 7-es (semleges) érték fölött a talaj lúgos, alatta pedig savasabb kémhatású. A gyakorlatban pl. mész hozzáadásával a talajt lúgosabb, tőzeggel pedig a savasabb irányba lehet eltolni (HAMILTON, 1987; KREUTER, 1996). A krizantém 5,5-6,5 pH közötti kémhatás esetén fejlődik optimálisan. A pH változásával változik az egyes elemek oldhatósága is, némelyek nagy mennyiségben szabadulhatnak fel, mások pedig szinte teljesen leköötődnek. Emiatt lényeges a talaj kémhatása. A műtrágyázással, tápoldatozással mesterségesen változtatjuk, néha akarunkon kívül is, a talaj pH-ját (PAKSY, 1980).

Sokan hosszú ideig ugyanazon a helyen termesztik a krizantémot. Ebben az esetben nagyon fontos a talaj fertőtlenítése, mert különben egyre rosszabb minőséget kapunk. A talaj fertőtlenítése történhet gőzöléssel, vagy különböző talajfertőtlenítők talajba juttatásával (VONSIK, 2006).

A krizantém hosszú távú monokultúrában történő termesztése hatalmas terhet ró a talajra, illetve negatív hatással van annak működésére. E kultúramód jelentősen csökkenti a vágott krizantémok minőségét és mennyiségét azzal, hogy csökkenti a talaj biológiai aktivitását, a talajban élő mikroorganizmusok számát és diverzitását, súlyos betegségek jelenhetnek meg a növényállományban, felgyorsítja az ökoszisztéma degradációját, illetve a termékenység csökkenését (SHEN et al., 2017; LIU et al., 2020). A talaj abiotikus tulajdonságait (beleértve a nedvességet, a pH-t, a tápanyagokat és a szerves anyagokat) érzékenyen érinti a talajban levő mikroorganizmusok változása, melyre rendkívül negatív hatást gyakorol a folyamatos monokultúrában történő termesztés (ROUSK et al., 2010; LIU et al., 2019; TAN et al., 2021). Li et al. (2017) tanulmányai szerint a vágott krizantém folyamatos monokultúrában történő termesztése elősegíti egyes kórokozók (pl. *Fusarium oxysporum*) felszaporodását. Az egészséges talaj alapvető fontosságú a növények megfelelő tápanyagellátottságához és fejlődéséhez (WALL et al., 2015).

A talaj magas sótartalma veszélyezteti a növények növekedését és fejlődését, ezért fontos ezt is figyelembe venni, még akkor is, ha a krizantém viszonylag erős sórezisztenciával rendelkezik. A talaj sótartalma komoly veszélyt jelent a környezetre és a mezőgazdasági termelésre. Jelenleg a világ szántóterületének több mint

20%-át érinti, és ez az arány egyre növekszik a globális klímaváltozás, valamint a helytelen öntözés és műtrágyázás miatt. Általában, ha a talaj sótartalma meghaladja az 1%-ot, akkor a növények növekedése nehézségekbe ütközik (LIU et al., 2022).

2.5.5. Tápanyagigény

Minden évben valamilyen szerves anyagot ajánlott a talajba juttatni. Erre az érett komposzt a legmegfelelőbb. Telepítés előtt alaptrágyázunk, így javítjuk a talaj tápanyag szolgáltató képességét, és elérjük a kezdeti optimumot (VONSIK, 2006; TOPOR, 2008).

A műtrágyák közül a legalkalmasabbak a komplex műtrágyák, amelyek nitrogént, foszfort és káliumot is tartalmaznak, valamint más makro- és mikroelemeket (VONSIK, 2006). A műtrágyát vízben feloldva, az öntözőrendszeren keresztül juttatjuk ki (PAKSY, 1980).

Minden növény számára szükséges a nitrogén, szén-dioxid, és a hidrogén, melyet a levegőből és a vízből vesz fel, és a napfény energia segítségével feldolgozza. Ezeknek nagyobb mennyiségben szükséges jelen lenniük, mint más tápanyagoknak. Alapvető tápanyagnak számít még a foszfor, kálium, magnézium, kalcium és a kén. Nyomelemekből csak kis, ámde nélkülözhetetlen mennyiség szükséges. Ide tartozik a vas, cink, réz, mangán, és a bór. Az elemek kapcsolatban állnak egymással, például hiába van sok nitrogén és foszfor a talajban, ha kálium nem áll rendelkezésre, vagy egyes elemek túlsúlya megakadályozza mások felvételét, pl. túl sok kálium magnéziumhiányhoz vezet (HAMILTON, 1987).

A krizantém kimondottan magas nitrogén- és káliumigényű, ám a foszfor sem elhanyagolandó, lévén a gyökér- és virágzatképződésben van kiemelkedő szerepe. A bimbók megjelenésével a növény tápanyagigénye gyorsan megnő, és folyamatosan emelkedik. A krizantém tartósságát és ellenálló képességét a káliumellátás határozza meg (HORINKA, 2010).

A szerves trágyák használata a krizantémtermesztésben egyre jobban visszaszorul, pedig az ilyen módon történő tápanyagutánpótlás pozitívan befolyásolja a talaj szerkezetét, víztartó képességét, kémhatását, szervesanyag és humusztartalmát, de a talajélet fenntartásában is fontos szerepe van, ami lényeges a növények fejlődése szempontjából, ezért előnyösebbek a műtrágyákkal szemben (TOPOR, 2008).

2.6. Szaporítás

A krizantémok szaporításához a legjobb módszer a dugványozás: május és július között 5-6 cm hosszú dugványokat törünk az anyanövény csúcshajtásaiból, majd ezeket gyökereztető közegbe ültetjük. Ha megfelelőek a körülmények, a májusi indítású dugványok október végére teljesen kifejlődnek és virágzanak. A jó dugványokat az anyanövény csúcának keményedni kezdő, de még pattanva törő részéből szükséges törni. A megfelelő dugványok sima töréssel rendelkeznek, és nem lógnak ki belőlük kis elszakadt edénynyalábok. Ha meleg helyen és gondosan öntözve tartjuk őket, 5-6 hét alatt kellően meggyökeresednek, és akkor kiültethetők a további növekedésükhöz szükséges helyre (Internet 4, Internet 14).

Egyes fajtáknál a dugványozás során kevés járulékos gyökér képződik, ami negatívan hat a növény fejlődésére. Az auxinok alkalmazása nemcsak a járulékos gyökerek fejlődését segíti, hanem növeli a gyökérszámot, javítja a gyökér minőségét és egységességét, valamint csökkenti a gyökeresedési folyamathoz szükséges időt. Az auxinokat (pl. indol-3-ecetsavat) széles körben alkalmazzák a gyökérfejlődés elősegítésére a

dugványoknál. A gyökeresedés szempontjából fontos a hőmérséklet is, a megfelelő hőmérséklet 25 °C. A gyökereztető közeg típusa is jelentősen befolyásolja a gyökérfejlődést (GHIMIRE et al., 2022). A közeg kiválasztásánál fontos tényező a vízvezető képesség, és a levegőztetés biztosítása. A környezeti tényezők folyamatosan változnak, és a növény azon képessége, hogy ezekre a változásokra reagáljon, és a szükséges vizet és tápanyagokat hatékonyan tudja felvenni a közegből, közvetlen hatással van a növény teljesítményére (COJOCARIU et al. 2018).

A dugványozás egyszerű és olcsó szaporítási módszer, de sikerét számos tényező befolyásolhatja; a gyökereztető hormonokon, közegeken és tápanyagellátottságon túl a fény is, még az olyan rövidnappalos növények esetén is, mint a krizantém (SCHROETER-ZAKRZEWSKA és PRADITA, 2021).

Simadugványnak nevezzük a gyökérrel nem rendelkező dugványokat, míg a gyökereket szabadgyökérrel vagy tálcásan (pl. szaporító- vagy sejtálcákban) forgalmazzák. Megfelelő szellőztetést, párasítást és árnyékolást kell biztosítani számukra. A krizantém sekélyen gyökeresedik, nem szükséges a vastag gyökereztető közeg. A simadugványoknál be kell kalkulálni, hogy a gyökér 14-21 nap alatt fejlődik ki (VONSIK, 2006).

Gyökereztető közegként (és a kísérletben is) felhasznált közegek:

Tőzeg – nagyon sok vizet képes felvenni, így jó levegő- és vízháztartást biztosít, ám a száraz tőzeg nehezen veszi fel a vizet, ezért az ültetés előtt célszerű időben beöntözni, hogy mikor ültetünk, addigra felszívja a vizet. A tőzeg úgy alakult ki, hogy az elhalt növények és növényi részek víz alá kerültek, és ott az oxigénhiány miatt (mocsaras, lápos területeken) konzerválódtak. A keletkezés helye (illetve a növényi eredet) szerint a síkláptőzeget semlegeshez közeli pH érték jellemzi, és síksági vízinövényekből keletkezett, míg a felláptőzeg általában mohákból áll, és tápanyagokban, mészből szegény. Bár színezetük változatos (sötétbarnától a szürkéig), elmondható, hogy ősbibb formája a fekete tőzeg, amely erősen lebomlott, kevesebb vizet vesz fel. Talajtanilag fiatalabb formája a fehér (barna) tőzeg, ami kevésbé lebomlott, rostos szerkezetű, több vizet képes felszívni. Utóbbiakat könnyebben meg lehet munkálni (KREUTER, 1996; és HAMILTON, 1987).

Perlit – ez egy vulkanikus eredetű, 1000 °C-on hirtelen hevítéssel kapott, 2-4 mm szemcsenagyságú anyag. Mivel hőkezelésen esett át, ezért garantáltan steril, csíra mentes, többek közt ezért is ideális a növény szaporításhoz, gyökereztetéshez. Kiválóan alkalmas talajlazításra, növeli a talaj levegőellátottságát, és nagyon hatékonyan köti meg a nedvességet. Finom szerkezete hozzájárul a talaj egyenletességéhez (PAKSY, 1980, Internet 15).

Homok – jó levegő és vízáteresztő képességgel rendelkezik, gyorsan képes felmelegedni. Tápanyagokban nem bővelkedik, a szél könnyen elfújja. A homokszemcsék általában golyószerű struktúrát alkotnak, így nem tudnak egymáshoz kapcsolódni, simulni, tehát nagy pórusokkal rendelkeznek, ezért a víz gyorsan képes átfolyani rajta. Magas a nitrogén- és levegőtartalma. A homoktalajokban nagy a kvarcit (kristályos kavasav) aránya, ami elősegíti a talaj felmelegedését, de azt is eredményezi, hogy kevés ásványi anyagot tartalmaz (KREUTER, 1996). Száraz, szemcsés szerkezetű. A szemcsék nagysága 0,2-2 mm között változik. A vizet nem tartják meg, ezért homoktalajokon sok vízben oldott tápanyag is kárba vész (HAMILTON, 1987).

Forgács, fűrészpor – A növények számára a fafeldolgozás során keletkező faforgács egy kiváló alapanyag. A forgácsméretek a feldolgozás során alkalmazott eszközöktől függenek. A gyalugépek és a fafeldolgozó gépek nagy

mennyiségű fűrészport hoznak létre, amelynek nedvességtartalma a friss állapotában meghaladja a 15%-ot, sűrűsége pedig 300-580 kg/m³-t. A száraz fűrészpor 8 és 14% közötti nedvességtartalommal rendelkezik, sűrűsége pedig 220-400 kg/m³. A fűrészpor nagyobb mennyiségben is hasznosítható, például tüzelőanyagként az üzemanyag-brikettekhez, illetve forgácslapok és építőanyagok gyártásához. Emellett a kertészetben is gyakran alkalmazzák, mivel praktikus és megfizethető anyag. A fűrészport számos célra felhasználhatjuk, például a talaj lazításához, jobb oxigénellátás és vízelvezetés végett. A forgácsanyag elnyeli a felesleges nedvességet (ami később fokozatosan elpárolog, így nedvességet biztosít a gyökereknek). Fontos azonban megjegyezni, hogy növelheti a talaj savasságát, így szükség esetén szabályozni kell a pH-értéket (Internet 16).

A gyökereztető közeget alaposan be kell öntözni, elegyengetni, simítani, és ezután lehet az általában gyökereztető hormonnal kezelt dugványokat behelyezni 1-1,5 cm mélyen, majd jelölőtáblával kell megjelölni, hogy hova melyik fajta került elhelyezésre. A hormonnal kezelt dugványok gyorsabban és egyenletesebben gyökeresednek. Rendszeres párasítás szükséges, és a közeget is gyakran, akár naponta kell öntözni. A második héten elegendő az 1,5-3 óránkénti párasítás és a közeg hetente kétszeri öntözése, amennyiben megfelelőek a hőmérsékleti viszonyok. A 3. héten tovább csökkentjük a párasítást-öntözést, szintén a hőmérséklet alakulásától függően. A magas páratartalom miatt a dugványokat a gyökeresedés ideje alatt is kezelni kell gombaölő szerekkel, hetente egyszer legalább (PAKSY, 1980).

2.7. Termesztés

Ültetés előkészítése – 25-30 cm laza termőréteget alakítunk ki, lehetőleg szerves anyagokat is kijuttatva, ezzel javítva a talaj fizikai tulajdonságain. Abban az esetben, ha a talaj humuszban szegény, ajánlott évente 20-30 kg/m² szarvasmarha trágyát bedolgozni. Használhatunk még tőzeget, faforgácsot, fenyőkerget, szalmát a talaj szerkezetének javítására. A megmunkált talajon kijelöljük az ágyásokat. Az ágyások szélessége 120 cm, az utak legalább 40 cm szélesek legyenek. A növényeket 15x15 cm-re ültessük, ha egy szálasra akarjuk nevelni. Több szálasra neveléskor ritkább a térállás (pl. 20x20 cm). Az ágyásokra hálót feszítünk ki, amelynek a rácsaiba fogunk ültetni. A hálót ajánlott 2-3 m-ként karókhöz rögzíteni, hogy feszes legyen. Mindezt úgy kell kivitelezni, hogy a hálót fölfelé tudjuk majd mozgatni, hogy a krizantém szára egyenes maradjon, ne dőljön meg. Nem szabad mélyebbre ültetni, mint ahogy a szaporító közegben voltak, a levelek se kerüljenek a talajba. A talajt ne nyomkodjuk erősen a növény köré. Ültetés után 2-3 hétig óvnunk kell a krizantémet a túlzott napsütéstől és a kiszáradástól, e célból helyezhetünk az állomány fölé árnyékolót, és párasítással csökkentjük a hőmérsékletet. Párasítani legjobb 9-18 óra között. Utána ne, mert estére fel kell száradniuk a levelek (ez fontos a különböző gombás betegségek elkerülése végett). A talajt egyenletesen nedvesen kell tartani; lazább, homokos talajt gyakrabban, kisebb adagokban öntözve, míg kötött talajokat ritkábban és nagyobb vízmennyiséggel. Öntözéskor juttatjuk ki a tápanyagokat. A felülről történő öntözést a bimbók megjelenésekor hagyjuk abba, mert a bimbók közepén megállhat a víz. A gyomokat folyamatosan távolítsuk el. Több szálasra nevelésnél visszacsípést alkalmazunk az ültetés utáni 5-10. napon, így készítjük elágazásra a növényt, a kb. 1 cm-es puha hajtáscsúcsi részét eltávolítva (PAKSY, 1980; VONSIK, 2006).

Oldalhajtások eltávolítása – A levélhóraljakban oldalhajtások fejlődnek ki, amelyekből kiválogatjuk a 2-3 legerősebbet, ahány szálasra akarjuk nevelni a növényt.

Bimbózás – A bimbók megjelenése után végezzük. Amikor egy nagy virágot akarunk nevelni, akkor az összes oldalbimbót el kell távolítani, és a főbimbót meghagyni. Csokrosra nevelés esetében csak a főbimbót távolítjuk el (mert nagyobb lesz mint a többi, és előbb nyílik ki), a többit meghagyjuk. A virágzást lehet késleltetni árnyékolással, az öntözés minimumra csökkentésével, szellőztetéssel. Ha a tervezettnél előbb kinyílt, az éjszakai hőmérsékletet meg kell emelni, hogy a pára ne csapódjon le. Ilyen módon a kinyílt állomány 2 hétig is állhat károsodás nélkül. Az árnyékoló eltávolításával, az éjszakai hőmérséklet 20-25 °C-ra emelésével, megfelelő tápanyag utánpótlással gyorsíthatjuk a virágzást (PAKSY, 1980; VONSIK, 2006).

Sötétítés - A krizantémnál a bimbóképződés akkor kezdődik, amikor az éjszakák időtartama eléri a 13 órát. Ha Mindenszentek napjára szeretnénk időzíteni, akkor rövidnappalos kezelést kell végeznünk, tehát 13 órán át tartó teljes sötétséget kell biztosítani mesterségesen, majd 11 órán át természetes megvilágítást kapjon a növény. A rövidnappalos kezelés 3-4 hétig tarthat, tovább sötétíteni nem szükséges. A sötétítést minden nap végezzük el 18 és 20 óra között elkezdve, ekkor feltesszük a sötétítő anyagot, és 13 óra elteltével, másnap levesszük (tehát a teljes időtartam pl. 18 órától reggel 7-ig tart). Lényeges, hogy ez a művelet minden nap ugyanabban az időben történjen. 18 óránál előbb feltenni a sötétítő anyagot, vagy reggel 9 óránál később levenni káros lehet, mivel a hőmérséklet a takarás alatt megnövekedhet és pára képződhet, ami betegségek megjelenését eredményezheti. Takaró anyagként fekete fóliát, fekete textilt, vagy fekete-fehér fóliát használhatunk, aminek a fehér felét kifelé fordítjuk, hogy a napfényt visszaverje, így megakadályozhatjuk a fölmelegedést. Lehetőleg az anyag megfelelő vastagságú legyen, hogy biztosítani tudja a teljes sötétséget. A sötétítő anyagot rátehetjük kívülről a fóliasátorra, vagy készíthetünk a fóliasátoron belül az ágyásokra tartószerkezetet. A sötétítés kezdő és befejező időpontja fajtánként változik, ez a fajta reakcióidejétől függ. A reakcióidő a sötétítés első napjától kezdődő és a krizantém nyitott állapotba kerüléséig tartó időt öleli fel. A reakcióidőt fajtánként megjelöli az adott katalógus, így pontosan kiszámíthatjuk a sötétítés kezdetét és a végét. Az ilyen kezelésben részesült virágok nyílása egységes lesz (VONSIK, 2006).

Megvilágítás (irányított természetnél) – Mesterséges világítással befolyásolhatjuk a növények növekedését és virágzását, többek között a különböző szintartományokkal. A kék és fehér fény felgyorsíthatja a krizantémvirágzást, míg a piros fény késlelteti azt. Ha a dugványokon alkalmazzuk, akkor a fény színei eltérően befolyásolják a fejlődő növények súlyát, a hajtások és gyökerek hosszát (SCHROETER-ZAKRZEWSKA és PRADITA, 2021).

Szedés – megfelelő hosszúságú szár esetén igyekezzünk azt a legvastagabb részén törni vagy vágni. Vágás esetében ezt ne merőlegesen tegyük, hogy jobb legyen a vízfelszívó képessége. Ha rövid a szár, akkor a mélyebben, egészen a gyökérnyaknál kell vágnunk. A virágot vágás után tegyük vízbe, körülbelül 10 cm mélységbe, legalább 1 óra hosszát, hogy a vizet felszívja. Ezután szállíthatjuk. Hosszabb tárolás esetén cseréljük a vizet 2 naponta. Úgy helyezzük el az edényekbe a vizet, hogy a szirmok ne érjenek össze. Hűvös helyen tároljuk (PAKSY, 1980; VONSIK, 2006).

Jelenleg a világ vágott virág kereskedelmének jelentős részénél a termelés és az eladás külön országban, vagy kontinensen történik. Az utóbbi időben elterjedt a vágott virágok tengeri szállítása a repülőgépes szállítás rovására (a hajókon szállítás kb. 50%-kal alacsonyabb költséggel és kisebb környezetszennyezéssel jár), noha a szállítási idő jelentősen megnövekszik (2-4 napról akár 2-4 hétre). A vázában tartósan díszítő krizantém e

szempontból előnyös vágott kultúra. Azonban a hosszú szállítási, tárolási időszak csökkent vázatartósságot eredményezhet (FANOURAKIS et al., 2022).

2.8. Növényvédelem

A krizantém sokféle betegségnek és kártevőnek van kitéve, amelyek komoly kihívást jelenthetnek a termesztők számára. Mivel a növény főként díszítő célra kerül felhasználásra, a deformált virágbimbók vagy foltos levelek jelentősen ronthatják az esztétikai értéket (SERESNÉ MENYHÁRT, 2021).

Leghasznosabb védekezés a megelőzés: ez magába foglalja a növényi maradványok (és a gyomok) eltávolítását, rezisztens fajták választását, egészséges dugványok alkalmazását, a gyakori szellőztetést, illetve a sűrű telepítés, túlöntözés, műtrágyatúladagolás elkerülését. A délutáni órákban fejezzük be az öntözést, hogy a növény megszáradhasson. Preventív módon, minden permetezés alkalmával felszivódó és kontakt szereket használunk (PAKSY, 1980; HONFI, 2006; VONSIK, 2006).

2.8.1. Betegségek

Vírusok

A krizantémot különböző vírusok támadhatják meg. A **virágtorzulás** a leggyakoribb és a legfeltűnőbb (**4. ábra, balra**). A fertőzött növények virágzatai fakók, gyakran zöldesek, a szíromlevelek deformáltak. A levelek tünetmentesek lehetnek, vagy gyűrűs foltok jelenhetnek meg rajtuk. A betegség forrása a fertőzött gazdanövény, amelyről a levéltetvek és tripszek terjesztik a vírust, valamint a növénynedvvel is átvihető. A fertőzött növényeket el kell távolítani, és meg kell semmisíteni. A vágóeszközöket minden vágás után fertőtleníteni kell (pl. hipós vagy nátrium-hidroxidos oldatban). A vírusvektorok ellen már kis egyedszámnál is védekezni kell (ÖRDÖGH, 2017).



4. ábra: balra a virágtorzulás (ÖRDÖGH, 2017), jobbra a paradicsom bronzfoltosság vírus tünete (NÉBIH)

A *Tomato spotted wilt virus (TSWV)*, vagyis a **paradicsom bronzfoltosság vírus** (**4. ábra, jobbra**) rendkívül pusztító hatású főleg a nagyvirágú krizantémfajtákra. A fertőzött növények gyengesége miatt másodlagos fertőzések is felléphetnek, mint például baktérium- vagy gombabetegségek. Az első fertőzöttségre utaló jelek a krizantémdugványok gyökereztetésekor jelennek meg, ahol néhány gyökeres dugvány alsó levele besárgul, majd a szár barnulása következik. A bimbó alatti szár néhány centiméteres része megbarnul, elsorvad és elhal, amely miatt az egész szár elhajlik. A vírus leggyakoribb terjesztői a tripszek, ezért ellenük permetezni szükséges heti két alkalommal megelőző jelleggel. A kezünk, illetve az általunk használt szerszámok, ollók, kések stb. is nagy szerepet játszhatnak a vírus terjedésében, ezért gyakori a tünetek tömeges megjelenése az oldalhajtások eltávolítása vagy kitörése után (DEMETER 2013; Internet 17).

A **krizantém klorotikus foltosság vírus** (*Chrysanthemum chlorotic mottle viroid - CChMVd*) és a **krizantém törpülése** (*Chrysanthemum stunt viroid - CSVd*) is nagy károkat okozhatnak. Az előbbi vírus

gazdakörébe csak a krizantém tartozik; foltosak, klorózisosak lesznek a levelek, és törpülés is jelentkezhet a növényen, kisebb virágok lesznek, és később fognak kinyílni. Az utóbbi kórokozó a krizantémon kívül a búzavirágon, dália is okozhat törpülést, kisebb leveleket-virágokat, egyes fajtákon halványabb virágszínt. A levelek fodrosodhatnak is, a szár törékeny lesz (PAKSY, 1980; SUPAKITTHANAKORN et al., 2022).

Baktériumok

Baktériumos szárrothadás – védekezés réztartalmú szerekkel

Gombák

A **krizantém fehérrozsda** (*Puccinia horiana*) jelentős kiesést okoz a krizantém termesztésében. Japánból származik, és először 1989 őszén észlelték Magyarországon, azóta pedig az egész országban elterjedt. Súlyos levélpusztulást okoz, gyengén fejlődik a hajtás és a virág is. Különösen veszélyes mind üvegházban, mind szabadföldön, és csak a krizantémot károsítja. A betegségre való fogékonyosság eltérő a fajtától függően, a nagyvirágúak nagyon fogékonyak, míg a kisvirágúak alig. A levélen jelentkező tünetek könnyen felismerhetők (**5. ábra**); apró sárga pontok formájában indul, majd kerekded, besüppedő közepű foltok alakulnak ki, amelyek később megbarnulnak és a levélszövet elhal. A fonákon kiemelkedő, bőrszövettel borított, fehér színű spóratelepek (teleutotelepek) fejlődnek, amelyekről kapta a betegség a fehérrozsda elnevezést. Az első telepet körkörös újabbak veszik körül, és a foltok gyakran összefolynak, jelentős részt elfoglalva a levéllemezéből. A súlyosan fertőzött levél enyhén hullámos, a fonák felé kanalasodik, majd elszáradva a száron marad.



5. ábra: krizantém fehérrozsda (*Puccinia horiana*) (fotók: MIKULÁS, 2022; ÖRDÖGH, 2017)

Terjedésének megakadályozásához fontos, hogy a levelek ne legyenek hosszán nedvesek, ezért az öntözést csepegtetőöntözéssel kell megoldani, és a növényállomány ne legyen túl sűrű (a többi gombabetegség esetén is). A betegség lappangási ideje 7-14 nap, de a hőmérséklet alakulásától függően akár 8 hét is eltelhet a tünetek megjelenéséig. A fertőzés optimális hőmérséklete 17-22°C, de már 5°C-tól is megindulhat. A gomba spórái széllel vagy vízcseppel nagyobb távolságra is elkerülhetnek, ezért fontos, hogy a növényápoló keze vagy ruhája mentes legyen a szaporítóképletektől, illetve a felcsapódó öntözővíz se vigye át a fertőzést. Az egészséges szaporítóanyag, rezisztens fajták alkalmazása kulcsfontosságú. A kémiai védekezést az első tünetek megjelenésekor, vagy megelőzően kell végezni, hetenként ismételve, és a kezelés során ügyelni kell arra, hogy a levél fonáka is fedve legyen a növényvédő szerrel (ÖRDÖGH, 2017, MIKULÁS 2022).

A krizantém **didimellás betegsége** (*Didymella ligulicola*) főként növényházban jelentkezik. A levélen enyhén vizenyős foltokat okoz (**6. ábra, balra**), amelyek kiterjedhetnek az egész levélfelületre, végül a levél elhal. A száron sötét vagy lilásbarna, 5-10 cm hosszú foltokat képez. Ha e foltok körülveszik a szárat, akkor a felette lévő szárrész,

levél és virág is elszáradhat. A virág közepéből barna rothadás indul ki, ami végül az egész virág elhalásához vezet. A kórokozó áttelel a növényi maradványokban, és a szétterjesztés dugványokkal történik. A magas páratartalom előnyös a kórokozó számára. Az aszkospórák a levegőben terjednek, míg a piknokonídiumok az öntözővízzel kerülnek a növényre. A kórokozó a bőrszöveten és a sebekén keresztül fertőz. A tünetek észlelésekor azonnal kezdjük meg a kémiai védekezést (ÖRDÖGH 2017; SERESNÉ MENYHÁRT 2021).



6. ábra: balra didimellás, jobbra botritiszes betegség jellegzetes tünetei (fotók: ÖRDÖGH, 2017)

A **botritiszes betegség** (*Botrytis cinerea*) jelentős kárt okozhat fólia alatt és üvegházakban. A virágzatokon előbb szürkésfehér bevonat (micéliumszövedék, **6. ábra, jobbra**), majd egérszürke szaporítóképlet-tartó (konídiumtartó) gyp jelenik meg. Az anyanövények hajtásain és levelein szintén elhalások keletkeznek, amelyek felületén szürke bevonat jelenik meg. A dugványokon is megjelenhet, amikor a gyökereztetés idején a szövetek megpuhulnak és nyálkásan elhalnak. A kórokozó a növénymaradványokban a talajon telet át szkleróciumokkal, és a párás, meleg, szellőztelen körülmények kedveznek számára. A megelőzés érdekében fontos a rendszeres szellőztetés, a növények szellős elrendezése. Az elnyílt virágokat minél előbb el kell távolítani, és a növények lombját szárazon kell tartani, csak a talajt öntözve. Ha a betegség ezek ellenére megjelenik, akkor kémiai védelemre van szükség (PAKSY, 1980; VONSIK, 2006; ÖRDÖGH, 2017; SERESNÉ MENYHÁRT 2021).

A **szeptóriás levélfoltosság** (*Septoria chrysanthemella*) kezdetben apró sárga foltok formájában jelenik meg, amik 0,5-1,5 cm-re nőhetnek, barnává vagy barnás-feketévé válnak, sárgászöld szegéllyel. A foltokon pontszerű fekete termőtestek (piknidiumok) láthatók. Ha a foltok összeolvadnak, akkor a levél hullámosodik, a foltok közötti rész elsárgul, a levél lehullik. A betegség forrása a fertőzött levelek (amelyekről a piknokonídiumok öntözővízzel és a növények érintkezésével terjednek), ezeket semmisítsük meg, ahogy a gyomnövényeket is. Az állományt 7-10 vagy 14 naponta kell permetezni (ÖRDÖGH, 2017).

2.8.2. Kártevők

A természetőberendezés párás melegében a legtöbb kártevő kedvező életfeltételeket talál, könnyen elszaporodnak. Károsításukat állandó megfigyeléssel, tisztasággal igyekezzünk megelőzni (HAMILTON, 1987).

A **levéltetvek** megjelenésére minden évben számíthatunk. Nagy károkat okoznak, szívják a növényi nedvet, ugyanakkor sok vírus vektoraként is jelentős a kártételük (VONSIK, 2006; HONFI, 2006)

A **gyapottok-bagolylepke** (*Helicoverpa armigera*) mindenütt megtalálható polifág faj, jelentős kárt okoz a szántóföldi és kertészeti kultúrákban egyaránt. A hernyók a növények generatív részeivel táplálkoznak, és a krizantémok bimbóit is megtámadják, amelyeket először kilyukasztanak, majd teljesen kiodvasítanak. A kártétel augusztus második felétől kezdődik, és a több nemzedék kifejlődésével tovább folytatódik. Az éghajlat változása

miatt a kártevő már telelőre vonul hazánkban is, és báb alakban átvészeli a hideg időszakot. A védekezés során fontos, hogy a szereket váltogassuk, mivel a kártevők könnyen rezisztenciát alakíthatnak ki. A hatékony hatóanyagok közé tartozik az indoxakarb, deltametrin, cipermetrin és az acetamiprid (SERESNÉ MENYHÁRT, 2021).

A nyugati virágtripsz (*Frankliniella occidentalis*) főként növényházakban okoz gondot. A virágrészek szívogatása miatt színelváltozás (ezüstös színeződés) következhet be, súlyos esetben a szirmok torzulnak. Vírusvektor, ami tovább növeli a káros hatását. Főként dísznövényekkel terjed. Több generáció is kifejlődhet (egy-egy nemzedék 15-20 nap alatt), ez függ a hőmérséklettől is. Melegigényes, télen is szaporodik a fűtött növényházakban. Kék színű ragacsos csapdákkal lehet nyomon követni. A sikeres védekezéshez szükséges a fertőzésmentes növénysszaporítóanyag, valamint a gyors felismerés, ha már jelen van a kártevő a területen. Egy virágra vetítve már egyetlen tripsz is súlyos károkat okozhat (SERESNÉ MENYHÁRT, 2021).

A mezei poloskák (*Lygus spp.*) szívogatása miatt a bimbók-virágok deformálódnak (így eladhatatlanná válnak), míg a leveleken sárga, majd barnás elhalt foltok keletkeznek, a levelek felrepednek. Kétnemzedékesek, és a növényi maradványok között telelnek át, imágó alakban. Kezdetben gyomnövényeken élnek, majd átterjednek a kultúrnövényekre. A deformálódás nem jelentkezik azonnal, hanem akár 1-2 hónap is eltelik, mire a kártétel megmutatkozik. Szabadföldön és növényházban is jelentős kártevők. Ha a virágkezdemények már megjelentek, akkor akár 1-2 imágó/m² is súlyos károkat okozhat. Többszöri védekezés is szükséges lehet ebben az esetben (SERESNÉ MENYHÁRT, 2021).

Érdemes megjegyezni, hogy a természetőknek komoly kihívást jelent a bevált növényvédőszer kivonása az európai piacról, melyeket évtizedekig megbízhatóan használtak. Ám ez lehetőséget teremt a korábbi technológiák átgondolására, és új módszerek keresésére. A biológiai védekezésre széles paletta áll rendelkezésre, azonban a krizantém esetében csak két ragadozó atka alkalmazása javasolt. A Hollandiában és Nyugat-Európában népszerű *Transeius montdorensis*-t Montdo-Mite kereskedelmi néven forgalmazzák, míg Olaszországban az *Amblyseius swirskii* az előnyösebb, mert mediterrán származása miatt sokkal jobban alkalmazkodott az alacsony páratartalomhoz. A kizárólag krizantémot előállítóknak az előbbit, míg a tavasszal vegyes balkonnövényeket, majd az év második felében krizantémot természetőknek az utóbbit ajánlják. Azonban a két atka együttes használata nem hatékony, mivel egymást kiszorítják (RASS, 2021; Internet 18). A 7. ábrán e hasznos atkák kijuttatására szolgáló szerkezet látható.



7. ábra: Ragadozó atkák forgó rotátorral történő kijuttatása (RASS, 2021)

2.9. Felhasználás, jelentőség

A Magyarországon termesztett krizantémok többségét vágott virágként árusítják, a halottak napjára történő termesztés felülete több mint 20 ha, itt a kereslet továbbra is szezonális jellegű. Nyugat-Európában a kisvirágú krizantémok kedveltebbek, főként különleges virágformáiknak, valamint jó vázatartóságuknak köszönhetően (HONFI, 2006)

Az ősz közepén beköszöntő halottak napi és mindenszenteki időszakban a krizantém a legnépszerűbb virág Magyarországon. A nagyvirágú fajták iránt a legnagyobb a kereslet (amelyeket 70 százalékban vásárolnak), de a közép-nagy virágúak (amelyek teniszlabda nagyságúak) is folyamatosan növekvő keresletnek örvendenek. Hazánkban átlagosan évente 12-13 millió szál nagyvirágút és 1,5-2 millió közepes-nagy virágút értékesítenek. A közelmúltban ez a mennyiség kis mértékben megcsappant a koronavírus járvány és egyéb gazdasági okok miatt, de így is több mint 10 millió tő krizantém termelt hazánkban, ha a 2021-es adatokat tekintjük.

Sokan még mindig elavult, évtizedek óta a piacon lévő krizantémfajták termesztésével foglalkoznak. Az importőrök viszont mindig a legújabb és divatosabb fajtákat hozzák be, mivel ezek könnyebben eladhatók. Magyarországra az Európai Unióhoz csatlakozás után jelentős mennyiségű krizantém érkezett alacsony áron, amely miatt sokan felhagytak a termesztéssel. A hagyományos nagyvirágú krizantém még mindig meghatározó a kegyeleti időszakban, és kizárólag hazai termelők biztosítják a piacot, mivel a fajta sérülékeny és nehezen szállítható, így import formájában nem jelenik meg hazánkban (RASS, 2021).

Az ültetéstől számítva átlagosan 12 hét alatt lesz vágásra érett a krizantém, és a virágok a leszedésüket követően 3-6 héten át szépek maradnak. Mivel nálunk szezonális virág, így a termesztés és az értékesítés is komoly szervezést és időzítést igényel. A krizantém általában nagyobb városok közelében termesztett növény, legfőképp Dabas, Lajosmizse, Kecskemét, Nyíregyháza és Szeged környékét tartják jelentős területként. Azonban az országban sok helyen a korszerűtlen technológiák miatt kisebb mértékű helyi termesztéssel találkozhatunk. A virágboltokban egyre inkább növekszik az igény a különlegesebb típusok, például az extrém színű cserepes gömbkrizantémok iránt. Magyarországon termesztett krizantémot minimális mennyiségben exportálnak Romániába, Szlovákiába és Ausztriába. Az árak változóak az ország különböző részein. A fővárosban és a nyugati országrészekben drágábbak, míg az Alföldön, ahol jelentős a termesztés, alacsonyabbak az árak (Internet 18; Internet 13).

A krizantém rendkívül kedvelt dísznövény, a vágott virágok kereskedelmében a rózsa után a második helyen áll világszerte, tehát kimondottan fontos dísznövény a globális virágpiacon. A *Chrysanthemum morifolium* és a *C. indicum* krizantémok virágai (Flos chrysanthemum) és bimbói díszítő értékükön túl gazdagok tápanyagokban és biológiailag aktív összetevőkben pl. flavonoidok, béta-karotin, C-vitamin, nátrium, vas, kalcium, magnézium, kálium (MEKAPOGU et al., Internet 2). Jótékony hatással van az emberi egészségre, és hagyományos teákhoz, szembetegségek kezelésére használják Koreában, Kínában (utóbbi országban „Ju Huan” néven ismert). A krizantémtea fogyasztásának szokása feltehetően a Song-dinasztia idejéből ered és napjainkban is őrzik e hagyományt. Gyógyászati értéke mellett kiváló aromája miatt a növény ezen részei rizssüteményekhez is adhatók, mint pl. élelmiszer-adalékanyagként, vagy felhasználhatók akár alkoholos italok készítésére is. A *C. indicum* kivonatot hagyományos kínai gyógynövényként használják magas vérnyomás és koleszterinszint, illetve szívroham, stroke és az érlelmeszesedés kialakulásának csökkentésére, fejfájásra, méregtelenítőnek,

májtisztítónak és látásjavítónak, vagy tüdőgyulladás, vastagbélgyulladás, sebek, láz és szájgyulladás kezelésére. Sokan egészséges ételként tekintenek rá (GHIMIRE et al., 2022; LIN és HARNLY, 2010; Internet 2).

A modern farmakológiai kísérletek következetesen igazolták a *C. morifolium*, *C. indicum* virágainak jótékony hatását a vérnyomás és a vér lipidszintjének csökkentésében, valamint a szívbetegségek elleni védelemben (WANG et al., 2022).

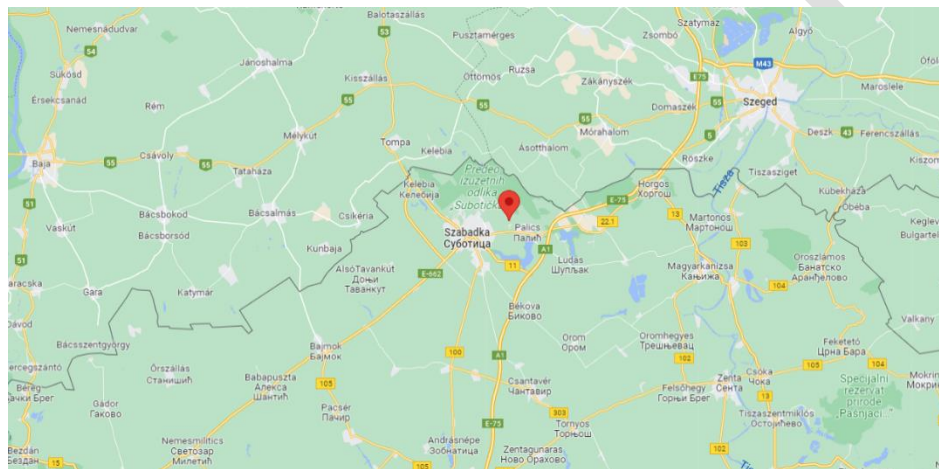
A NASA levegőtisztító növényként ismeri el a krizantémot, mert képes eltávolítani a levegőből a benzolt, formaldehidet és a szén-monoxidot (Internet 12).

A krizantém szépségével és sokoldalúságával elvarázsolja a művészeket, írókat, költőket és számos más képző- és iparművészeti ág képviselőjét (Internet 2). Ady Endre számára a krizantém a nemesség és a kifinomultság virága volt, ahogy Párizsi noteszkönyvében írta: "Vannak csodálatos tűzkő-színű krizantémok. Az ember szeretne beszélgetni velük." A krizantém szerepel az "Őszi rózsák" és a "Hepehupás, vén Szilágyban" című verseiben is, mint "pórvirág" és "bús krizantém-fürt" (Internet 3).

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

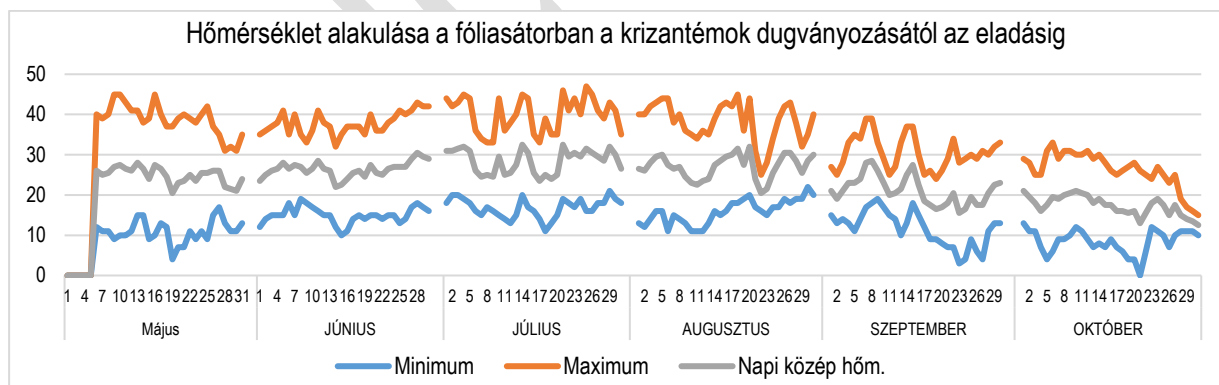
3.1. A kísérlet helyszíne

Nagy Radanovác Szerbiában, azon belül Észak-Vajdaságban található, Szabadkától 6 km-re, a Bácskai löszhátság és a Szabadkai homokpuszta határán, körülbelül 2000 lakosú település. Helyzetét a térképen a **8. ábra** mutatja. A talaj tengerszint feletti magassága 111 m. A talaj pH értéke 7,0-7,4 körül van. A település északi részén homokos, a déli részén pedig lösz és csernozjom talajok fordulnak elő (a mi kertészetünk a település északkeleti részén helyezkedik el, ezáltal jobbára a homoktalaj a jellemző). Leginkább gyümölcsstermesztéssel és szőlészettel foglalkoznak a településen. Az éghajlat kontinentális. Meleg, száraz, aszályos nyarak mérvadóak, ilyenkor a lösz és a homok akár 40 °C-fokra is felmelegedhet. A tél rövid, és az utóbbi években viszonylag enyhe. Az évi csapadékmennyiség alacsony és elégtelen, egyenetlen eloszlású (Internet 5).



8. ábra: Nagy Radanovác elhelyezkedése a térképen (Internet 8)

A 2022-es évi általam mért átlaghőmérséklet (**9. ábra**), fóliasátorban, a krizantém tenyésztése alatt (májustól novemberig) 24,2 °C fokra tehető. A legnagyobb átlaghőmérséklet júliusban volt tapasztalható (28,4°C).



9. ábra: Hőmérséklet alakulása a fóliasátorban a krizantém dugványozásától az eladásig, saját mért adatok alapján

3.2. A kísérlet növényei (**10. ábra**)

'**Vienna White**' – reakcióidő: 9 hét, virágtípus: labda formájú, virágméret: 15-20 cm, virágszín: fehér

'**Anastasia Lilac**' – reakcióidő: 8 hét, virágforma: Spider-típus, virágméret: 13 cm, virágszín: lila

'**Apollo White**' – reakcióidő: 11 hét, virágforma: labda, virágméret: 22 cm, magasság: 1-1,2 m, virágszín: fehér (Internet 6, Internet 7).



10. ábra: A kísérletemhez felhasznált krizantémfajták (balról jobbra: 'Anasztasia Lilac', 'Vienna White' és 'Apollo White') virágzatai (fotók: Peic)

2022. május 6-án érkeztek meg a gyökér nélküli (sima) dugványok (**11. ábra**), e napon került sor a telepítésükre is, eltérő közegkeverékekkel töltött sejtálcákba (**12. ábra**). A termesztőberendezés 27 m hosszú, 7,5 m széles és 3 m magas fém csővázas fóliasátor, melyet Raschel hálóval árnyékolunk (**13. ábra**), belső takarásnak fátyolfóliát használtunk, hogy megvédjük a dugványokat az erős napsugárzástól. A talajt agrotextillel borítottuk, a vízutánpótlást kézi tömlő segítségével végeztük (**14. ábra, balra**), a hőmérséklet alakulásától függően napi 1-2 alkalommal.



11. ábra: Krizantém dugványok, balról jobbra: 'Anasztasia Lilac', 'Vienna White' és 'Apollo White' (fotók: Peic)



12. ábra: A dugványok gyökereztető tálcákba kerültek, különböző gyökereztető keverékekbe (bal oldalt közvetlen a dugványozás után, a jobb oldali képen pedig pár héttel később) (fotók: Peic)



13. ábra: Raschel háló a fóliasáton, valamint fátyolfólia belső takarásként (fotók: Peic)



14. ábra: A dugványok öntözése kézi tömlő segítségével, illetve a felhasznált hormonszert (fotók: Peic)

Gyökereztető hormonszertként **Slavol S** márkanevű, indol-3-ecetsav (IES) tartalmú folyékony készítményt alkalmaztunk (**14. ábra, jobbra**), melyben a dugványok 15 percet álltak az ültetés előtt, hogy alaposan felszívják magukat vele. 100 ml gyökereztető folyadék 200 ml vízhez való hozzákeverésével valósult meg a készítmény feloldása.

A dugványok a gyökereztetés alatt is részesültek növényvédelemben, heti 2 alkalommal gombaölő szerekkel, melyeket váltogattunk. Az átlaghőmérséklet nappal 37,9 °C, éjszaka 12,5 °C fok volt az általam mért adatok alapján. A gyökereztetésre 5 féle közegkeveréket használtam (tőzeg, tőzeg-perlit, homok, homok-perlit, forgács), mindegyik keverékbe 30 db dugványt ültettem, amiből fele a gyökereztető hormonba lett mártva. Mivel 3 krizantémfajta került 5 földkeverékbe, így a teljes állomány 450 db dugványból állt.

A palánták június 20-án lettek kiültetve egy másik termesztőlétesítmény bevizsgált talajába (**1. táblázat**), amit már előkészítettünk az ültetésre. Talajmaró segítségével lazítást végeztünk (**15. ábra, balra**) 15 cm mélyen, és beforgattuk a Galation nevű készítményt a talajba, amely a talajlakó drótférgék ellen nyújt védelmet.

1. táblázat: Laboratóriumban elvégzett talajvizsgálat eredményei, a kísérleti állomány nevelésére szolgáló termesztőlétesítmény talaja alapján (forrás: Peic)

A víz pH értéke	pH érték 1M KCL-ben	CaCO ₃ tartalom (%)	Humusztartalom (%)	Összes Nitrogén tartalom (%)	P ₂ O ₅ (mg/100 g talaj)	K ₂ O (mg/100 g talaj)
8,10	8,16	10,56	2,01	0,12	45,11	13,91

A palánták ültetése előtt az ágyásokra csepegtető szalag, illetve szegfűháló került elhelyezésre, amivel optimális sor-, és tőtávolság érhető el az egyedek között, így elegendő tenyészterülethez jutnak, ha mindegyik négyzetháló közepébe ültetünk. A későbbiek folyamán a növények szárának egyenességét, valamint a nagy virágfejek megtartását segíti elő, amennyiben az idő folyamán ezt megfelelően emeljük a növények növekedésével párhuzamosan. A 'Vienna White' és 'Apollo White' fajtákat az ágyásban a négyzetháló alapján a szélső 3-3 sorba ültettük, középen 2 sort kihagyva (ahogy azt a **15. ábra középső fotója** is mutatja), így elkerülve a túl sűrű állományt (ami a *Botrytis* terjedésének kedvezne). Az 'Anasztasia Lilac' fajtát viszont sűrűbben, minden sorba ültettük (**15. ábra, jobbra**), mivel ezek kisebb átmérőjű virágokkal rendelkeznek az előző fajtához képest.



15. ábra: Balra a talajlazítás folyamata, középen 'Vienna White' és 'Apollo White', jobbra 'Anasztasia Lilac' fajták ágyáson belüli elrendezése (fotók: Peic)

Ültetés után, legfőképp a meleg időjárással való tekintettel, egy hétig felülről, esőztető öntözéssel biztosítottuk a növények számára a vizet, naponta 3-szor 15 percig. Ezt követően csepegtető rendszeren keresztül került sor az öntözésre, a nyári meleg időszakban minden nap, majd szeptembertől minden másnap.

A növényvédelmet permetezéssel valósítottuk meg (**16. ábra, balra**) Mankogal, Systhane, Amistar extra, Metod, Diziram, Topas gombaölő, illetve Premier, Mospilan és Laser rovarölőszer kombinálásával. E szerek mellett adtunk Silwet tapadószer, Combistip levéltrágyát, és zeolit kőzetport is. Szeptembertől védekeztünk vörös pókatka (*Tetranychus cinnabarinus*) ellen Omite, valamint *Botrytis* ellen Switch készítményekkel. Az öntözővíz kijuttatásával történt a tápanyagutánpótlás is hetente kétszer, vas, kalcium-, és kálium-nitrát hozzáadásával, ültetés után kalcium túlsúlyban, majd a bimbók megjelenése után kálium túlsúlyban.

A nyár folyamán nyitva tartottuk az ajtókat, hogy megfelelő szellőzést biztosítsunk a növényeknek a nyári forróságban. A fóliasátorra kívülről helyeztünk Raschel hálót a tűző nap elleni védekezéséppen.

A krizantémok növekedésekor elkezdtek eltávolítani a hónaljajtásokat (16. ábra, középen és jobbra), és a felesleges bimbókat is, mivel egy nagy virágot kívántunk elérni minden szál krizantémon. Ezt a műveletet egészen a virágzásig folytattuk, hetenként megismételve.



16. ábra: Balra a növényvédelem folyamata, valamint középen-jobbra a hónaljajtások eltávolítása (fotók: Peic)

A kiválasztott fajták igényelték a sötétítést, de nem egy időpontban. Az 'Apollo White' a leghosszabb reakcióidejű, ezért erre már augusztus 5-től sötétítettünk, utána a 'Vienna White' következett aug. 10-től, majd legkésőbb az 'Anastasia Lilac' került sorra, aug. 22-től. A sötétítést fekete-fehér fólia segítségével végeztük úgy, hogy a fehér fele volt kívül, a fekete része pedig belül, így kisebb mértékben melegedett föl a levegő a növényeknél, mivel a fehér feléről visszaverődnek a napsugarak. A fóliát egy fém vázra húztuk rá, amely az ágyások fölött helyezkedik el, és két ágyást fed le (17. ábra). Minden nap este 19 órakor húztuk rá a fóliát a vázra kézzel, majd reggel 8 órakor húztuk le. E művelethez két ember segítségére volt szükség, a nagy fóliafelület miatt. A sötétítést szeptember 14-ig végeztük mindegyik fajtánál. Néhány egyedet (mindhárom fajtából egyet-egyét) egyáltalán nem sötétítettem, kíváncsi voltam arra, vajon így is fejlesztenek-e virágot.



17. ábra: Balra a sötétítés folyamata, jobbra pedig a kivirágzott, szedésre kész 'Vienna White' krizantémok (fotók: Peic)

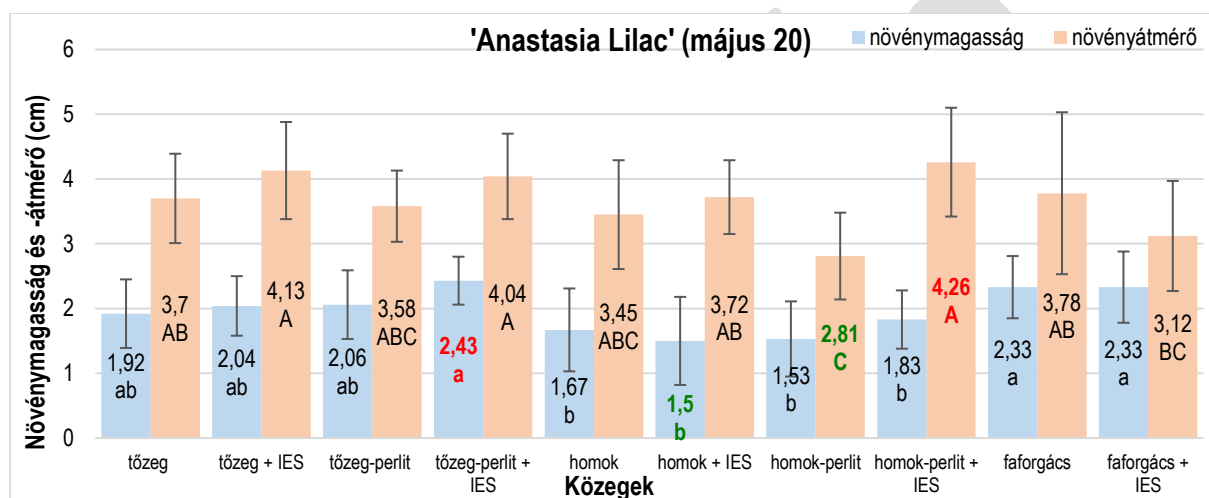
A növénymagasság és -átmérő, levélszélesség és -hossz adatokat május 20-tól október 23-ig kéthetente rögzítettem, a gyökérjellemzőket a növényeknek a természetőberendezés saját talajába kiültetésekor (június 20-án) és a kultúra végén (október 21-én), a bimbó- és virágátmérőt pedig szeptember-október folyamán vizsgáltam. A statisztikai értékelést a Ropstat program segítségével végeztem, egytényezős varianciaanalízissel, páronként összehasonlítva az egyes közeg-csoportokat (VARGHA, 2008, Internet 19). Az Excel szerkesztővel készített oszlopdiagramokon a szignifikáns eltéréseket betűjelekkel, a szórásokat függőleges vonallal jeleztem.

4. EREDMÉNYEK

4.1. Az 'Anasztasia Lilac' krizantémfajta eredményei

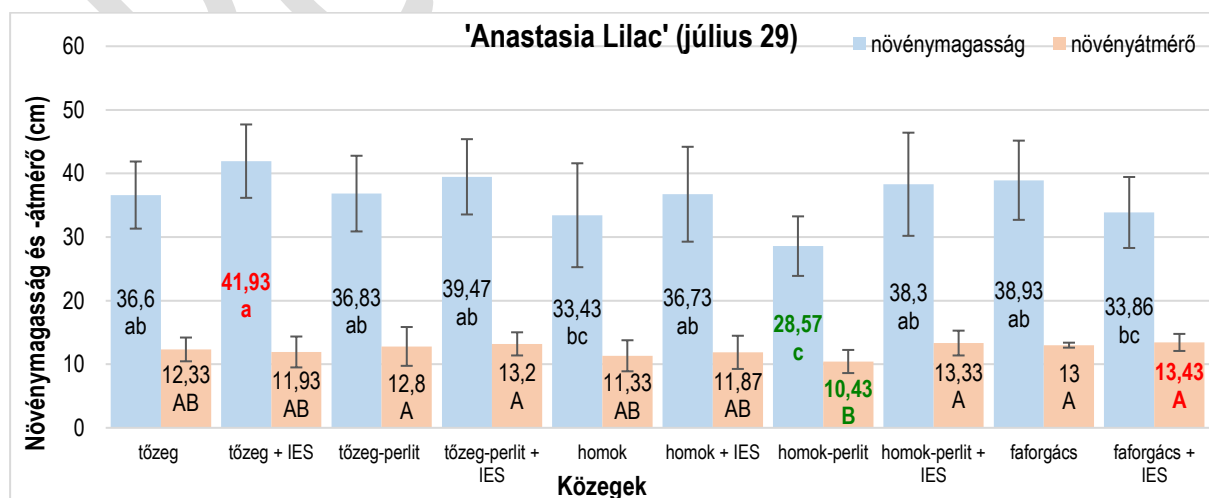
4.1.1. Növénymagasság és -átmérő alakulása májustól októberig

Május 20-án az 'Anasztasia Lilac' fajta egyedei a tőzeg-perlit+gyökereztető hormonos állományban voltak a legmagasabbak (2,43 cm), és a (szintén IES-t kapott) homok-perlit csoportban pedig a legnagyobb átmérőjűek (4,26 cm), ahogy a piros színnel jelölt szám adatok is mutatják. Zölddel jeleztem (a többi grafikonon is) a legkisebb átlagértékeket, eszerint a legalacsonyabbak (1,5 cm) a hormonos homok állományban, a legkisebb átmérősek (2,81 cm) pedig a homok + perlit keveréken lettek a hormonnal serkentett növények. A két végleten szereplő értékek egyben szignifikánsan is eltértek egymástól. A hormonkezelés általában pozitívan hatott a növénymagasságra, ugyanazon közeg kezeletlen csoportjához viszonyítva (18. ábra).



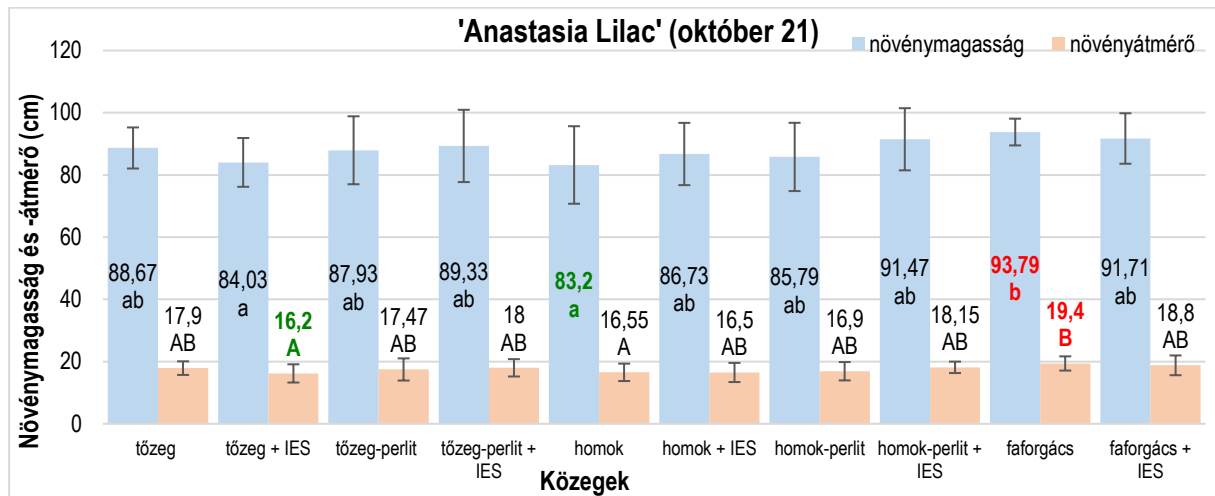
18. ábra: Az 'Anasztasia Lilac' krizantémfajta növénymagassága és -átmérője különböző közegeken, május 20-án

Július 29-én a legmagasabbra (majdnem 42 cm-re) a tőzegen fejlődtek a hormonkezelésben részesült növények, a legnagyobb növényátmérőt (13,43 cm) pedig a (szintén IES-kezelt) faforgács csoport esetén kaptam. Ezekkel összevetve jelentősen elmaradtak a homok + perlit (hormonmentes) állomány növényeinek legkisebb magasság (28,57 cm) és átmérő (10,43 cm) átlagai (19. ábra).



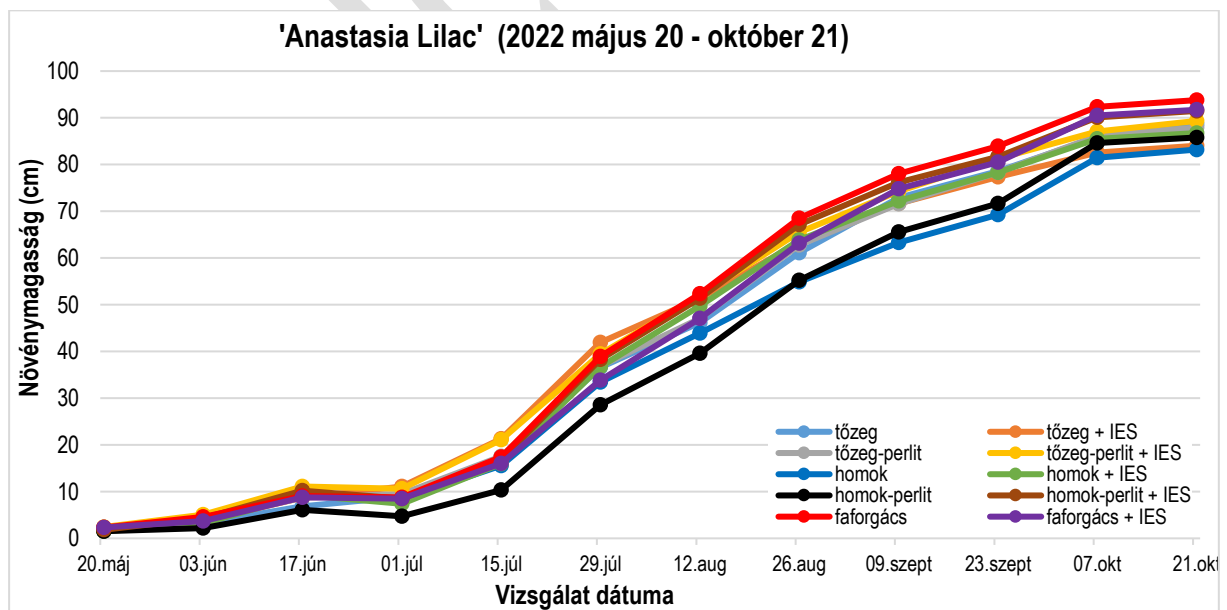
19. ábra: Az 'Anasztasia Lilac' krizantémfajta növénymagassága és -átmérője különböző közegeken, július 29-én

Október 21-én a hormonkezelést nem kapott, faforgácsban fejlődött állományban voltak a legmagasabb, 93,79 cm-es és legnagyobb, 19,4 cm átmérőjű egyedek, a másik végleten (szignifikánsan kisebb, 83,2 és 16,2 cm-es értékekkel) a kezeletlen homok, valamint a hormonos tőzeg csoport tagjai álltak (20. ábra).

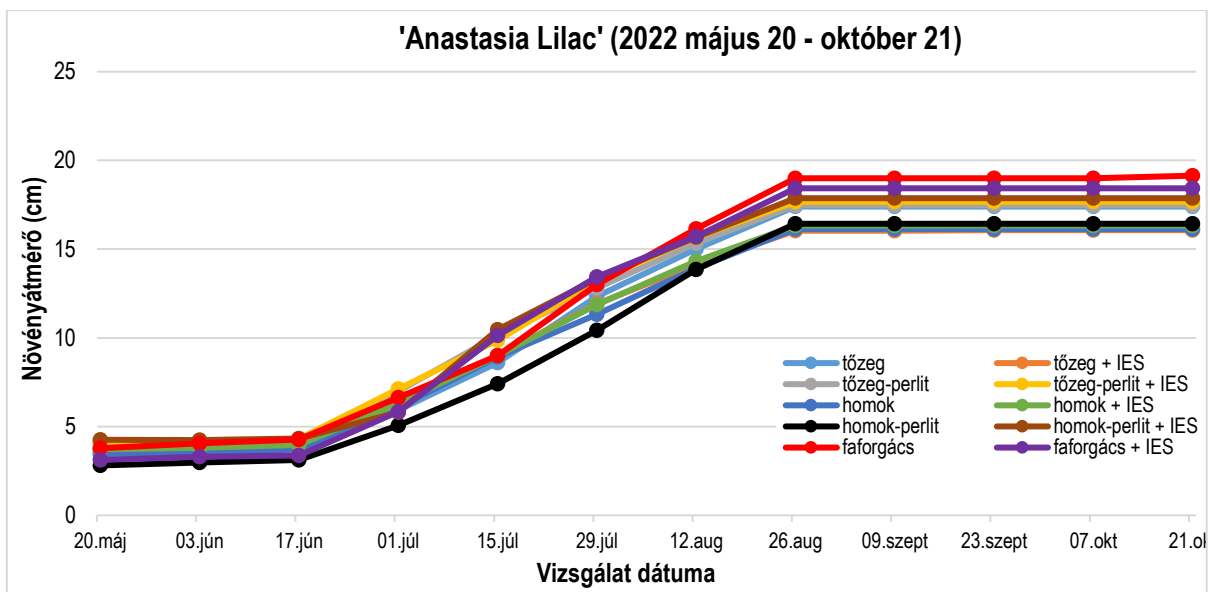


20. ábra: Az 'Anastasia Lilac' krizantémfajta növénymagassága és -átmérője különböző közegeken, okt. 21-én

Terjedelmi okok miatt az Eredmények fejezetben nem ábrázoltam külön grafikonokon a többi időszak (pl. augusztusi és szeptemberi) növény- és levélméret értékeit (ezek az ábrák a **Mellékletben** megtekinthetők), helyettük az alábbi, **21-22. ábra** szemlélteti a teljes kultúraidő során tapasztalt növénymagasság és -átmérő változást (a másik két krizantémfajta esetén ugyanezt a megoldást alkalmaztam). Eszerint eleinte főként a homok, homok-perlit közegek hormonkezelést nem kapott növényei maradtak alul, ám a vége felé a faforgács került előtérbe, mind a kezeletlen, mind a kezelt eseteket tekintve. Az is megfigyelhető, hogy a növényátmérő-értékek augusztus végétől gyakorlatilag nem változtak, az állomány egyedei teljesen összeértek, kitöltötték a rendelkezésükre álló teret.



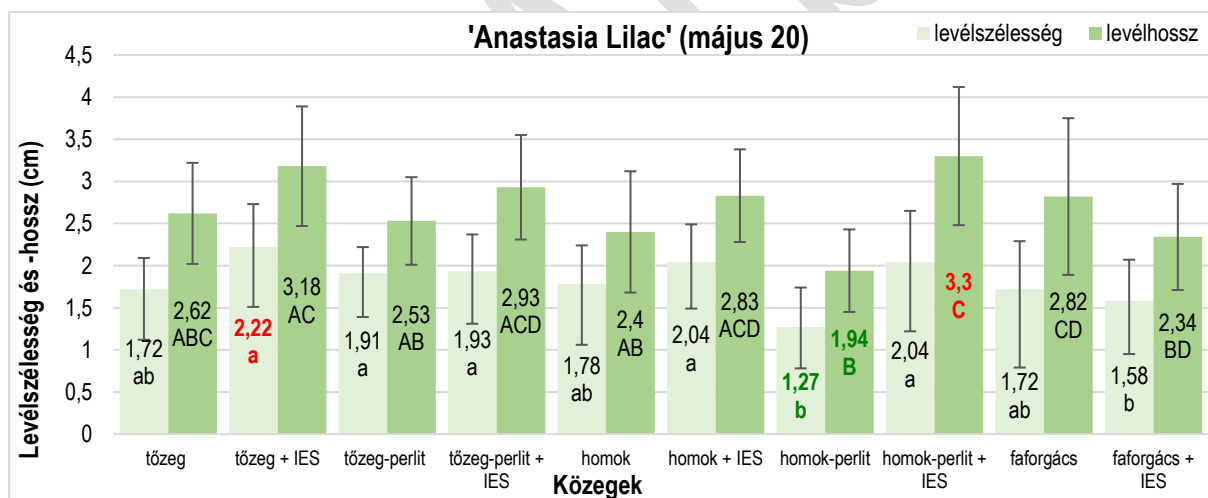
21. ábra: Az 'Anastasia Lilac' krizantémfajta növénymagasságának alakulása a vizsgálatok során



22. ábra: Az 'Anastasia Lilac' krizantémfajta növénytágasságának alakulása a vizsgálatok során

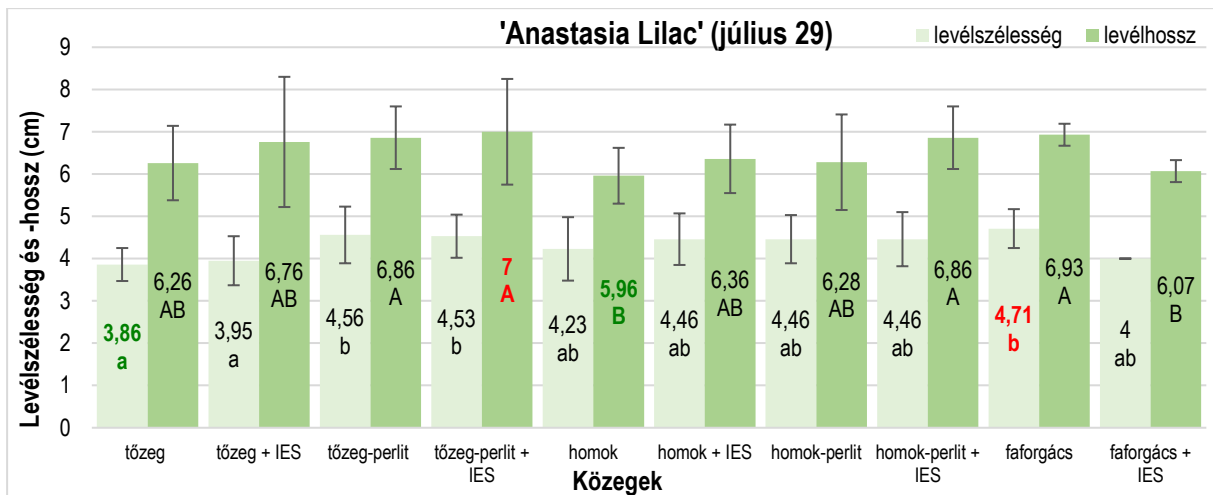
4.1.2. Levélszélesség és -hossz alakulása májustól októberig

Május 20-án a tőzeg+gyökereztető hormon esetén lettek a legszélesebbek (2,22 cm), és a hormonkezelt homok+perlit csoportban pedig a leghosszabbak (3,3 cm) a levelek, ezekhez képest szignifikánsan is a legalacsonyabb (1,27 és 1,94 cm-es) átlagokat a hormonmentes homok + perlit állományban kaptam (22. ábra).



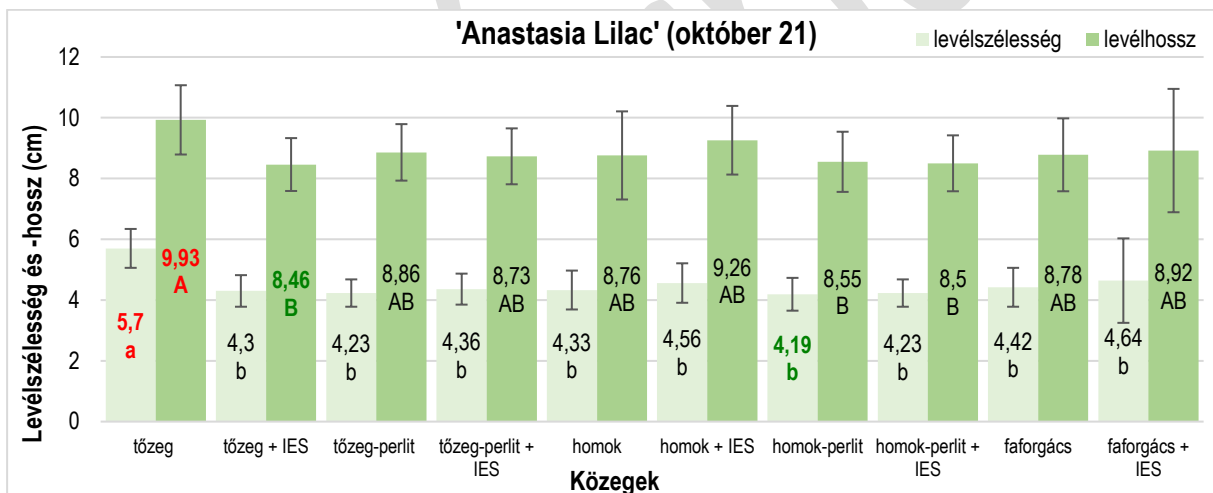
22. ábra: Az 'Anastasia Lilac' krizantémfajta levélszélessége és -hossza különböző közegeken, május 20-án

Július végén a faforgácsban fejlődött (nem kezelt) növények vették át a vezető szerepet a (4,71 cm-es) levélszélességet tekintve, a tőzeg-perlit közegben, IES serkentéssel fejlődtek pedig a (7 cm-es) levélhosszt nézve. A legkeskenyebb (3,86 cm-es) levelek a tőzegbe került (hormonkezelésben nem részesült), valamint a legrövidebbek (5,96 cm) a homok csoport szintén kezeletlen növényein alakultak ki; az eltérés ez esetben is szignifikáns a legmagasabb átlagokkal összevetve (23. ábra).



23. ábra: Az 'Anastasia Lilac' krizantémfajta levélszélessége és -hossza különböző közegeken, július 29-én

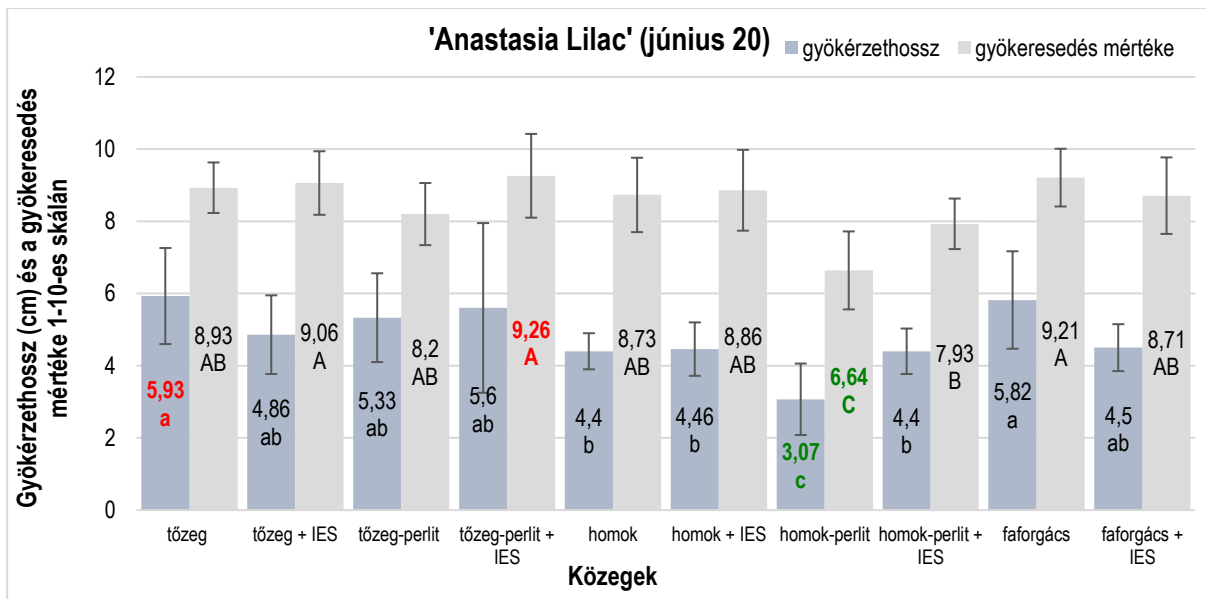
Az október 21-i adatok azt mutatják, hogy a hormont nem kapott, tőzegben lévő növényegedek fejlesztették a leghosszabb, 9,93 cm-es (ugyanakkor ugyanezen közegeken, hormonos kezelés hatására szignifikánsan is a legrövidebb, 8,46 cm-es), illetve legszélesebb, 5,7 cm-es leveleket. Utóbbi átlaggal összevetve a homok+perlit jelentős mértékben a legalacsonyabb, 4,19 cm-es értékhez vezetett, IES-kezelés nélkül (24. ábra).



24. ábra: Az 'Anastasia Lilac' krizantémfajta levélszélessége és -hossza különböző közegeken, október 21-én

4.1.3. Gyökérzetjellemezők június 20-án és október 21-én

Hormonos serkentés nélkül, tőzegben fejlődtek a leghosszabb, 5,93 cm-es gyökerek, viszont a saját, 1-10-es skálán osztályozott értékelésem alapján a tőzeg+perlit (+IES hormonos) csoportban voltak a legkiterjedtebb, legdúsabb gyökerekkel rendelkező, 9,26-os átlagú egyedek. A másik végtelen a többi csoporttal összehasonlítva is szignifikánsan legkisebb (3,07 cm-es és 6,64-es skála) átlagokkal jellemezhető, hormonkezelést nem kapott, homok+perlites állomány állt (25. ábra). A „skalázáshoz” magyarázat: mivel a növényház saját talajába kiültetésre kerülő palánták(26. ábra) gyökérzetét nem kívántam túlságosan megbolygatni a sérülések elkerülése végett, ezért inkább annak szemmel látható kiterjedését, sűrűségét próbáltam 10 osztályra osztva meghatározni. Az állomány felszámolásakor, október végén már nem volt akadálya annak, hogy a gyökérzetet fellazítsam-szétbontsam, így azok szélességét is meg tudtam vizsgálni.

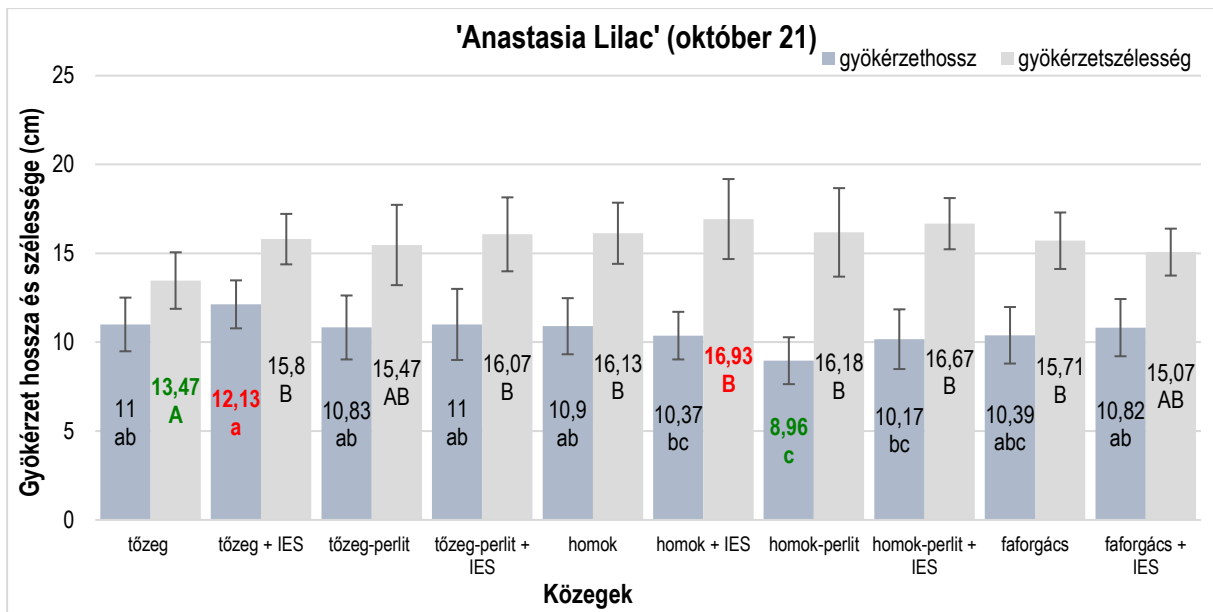


25. ábra: Az 'Anastasia Lilac' krizantémfajta gyökérzetének jellemzői különböző közegeken, június 20-án



26. ábra: 'Anastasia Lilac', 'Vienna White' és 'Apollo White' palánták gyökérzetének alakulása különféle közegkeverékekben, júniusban (fotók: Peic)

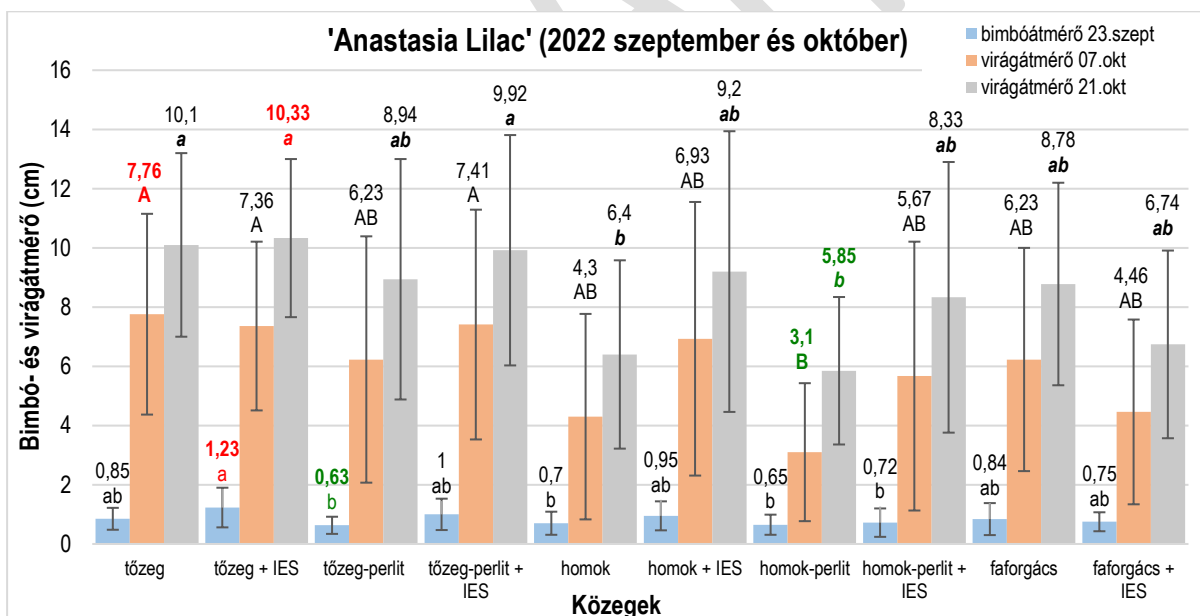
A kultúra végén felvett adatok alapján elmondható, hogy a tőzeg közegek, hormonkezelt csoportban lettek a leghosszabbak (12,13 cm), és az ugyancsak serkentett, homok közegből származó állományban pedig a legszélesebbek (16,93 cm) a gyökérzetek. A legrövidebb (8,96 cm-es) gyökerek továbbra is a hormonmentes homok+perlit állományban képződtek, és a szélső (legkisebb-legnagyobb) értékek között mindkét gyökérzet-paraméter esetén szignifikáns volt az eltérés (27. ábra)



27. ábra: Az 'Anastasia Lilac' krizantémfajta gyökérzetének jellemzői különböző közegeken, október 21-én

4.1.4. Bimbó/virágátmérő alakulása szeptemberben és októberben

A bimbóátmérő szeptember végén a tőzeg+gyökereztető hormonban (1,23 cm), a virágok átmérője október elején a kezelés nélküli tőzeges csoportban (7,76 cm), majd október végén ismét a tőzeg+IES esetén volt a legnagyobb (10,33 cm). A legkevésbé a hormonmentes homok+perlit vált be, a virágok átmérője (az előző átlagokhoz képest szignifikánsan is) ekkor lett a legkisebb mindkét októberi vizsgálatkor: 3,1 és 5,85 cm (28. ábra).



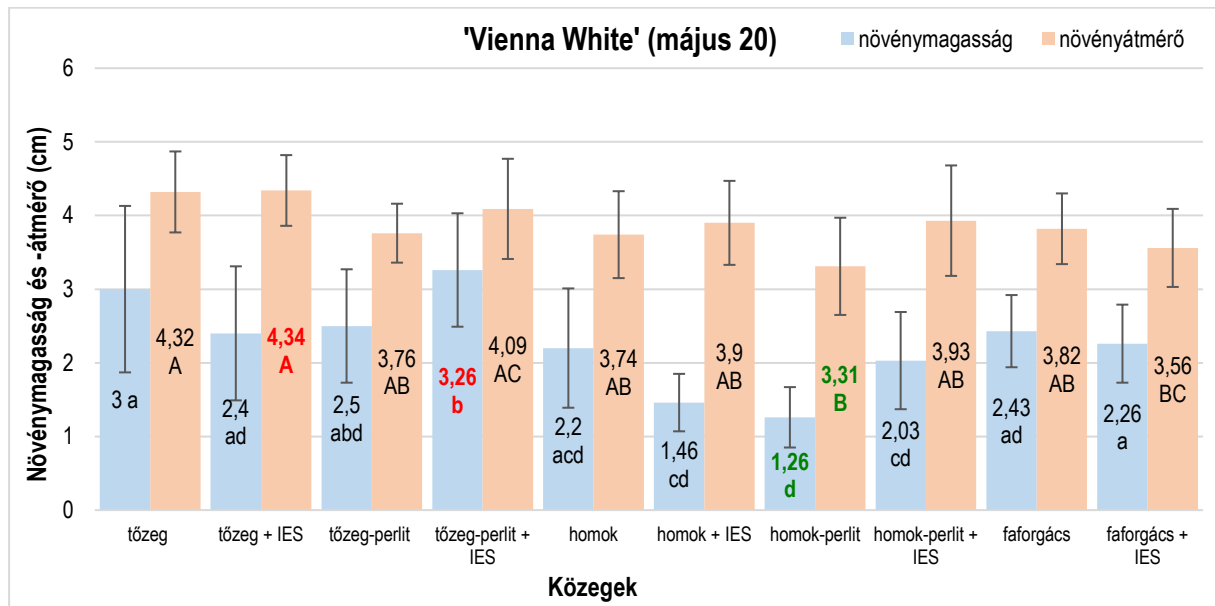
28. ábra: Az 'Anastasia Lilac' krizantémfajta bimbó/virágátmérőjének alakulása szeptember és október folyamán

4.2. A 'Vienna White' krizantémfajta eredményei

4.2.1. Növénymagasság és -átmérő alakulása májustól októberig

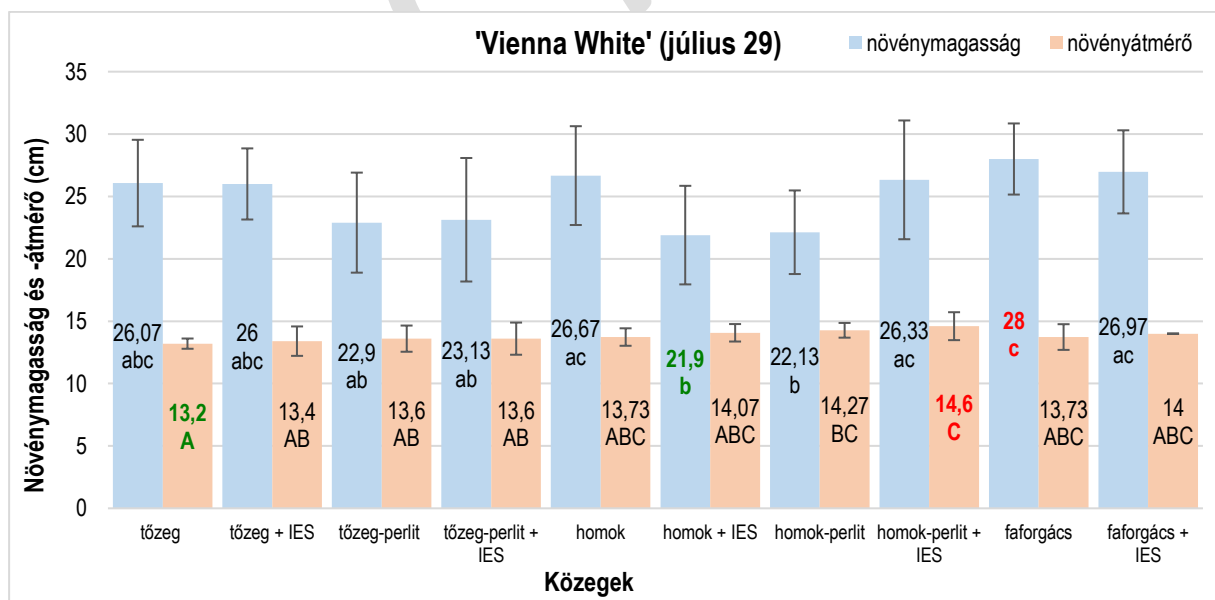
E fajtánál május 20-án szintén a hormonos tőzeg-perlit csoportban találtam a legmagasabb, 3,26 cm-es növényeket (úgy, mint az 'Anastasia Lilac' esetén), a növényátmérőt tekintve viszont a tőzeg (+ IES serkentésű)

állományban voltak a legnagyobb átlagúak (4,34 cm) a növények. A legkisebb átlagokat (1,26 cm magasság, 3,31 cm átmérő) a kezelésben nem részesült, homok+perlit keverékben fejlődött növényeknél kaptam, az eltérés szignifikánsnak bizonyult a legnagyobb értékekkel összevetve (29. ábra).



29. ábra: A 'Vienna White' krizantémfajta növénymagassága és -átmérője különböző közegeken, május 20-án

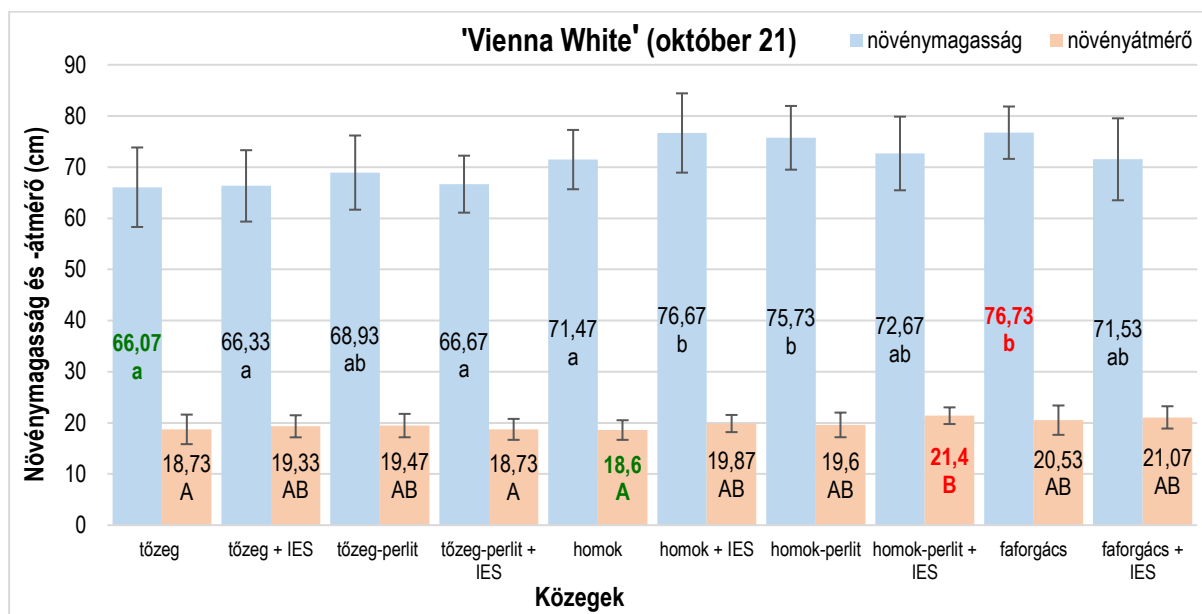
Július végére ismét megváltozott a sorrend, és a faforgácsban nőttek a legmagasabbra (átlagosan 28 cm-re) a hormonnal nem kezelt növények, a homok-perlit (+ IES) csoportban pedig az átmérőjük lett a legnagyobb (14,6 cm). Ezekhez az értékekhez képest szignifikánsan is a legalacsonyabbak (21,9 cm) a serkentéses kezeléssel homokba, a legkisebb átmérőjük (13,2 cm) pedig a tőzegbe került állomány egyedei lettek (30. ábra). Az IES használata nem minden közeg esetén fejtett ki pozitív hatást, ahogy már májusban sem.



30. ábra: A 'Vienna White' krizantémfajta növénymagassága és -átmérője különböző közegeken, július 29-én

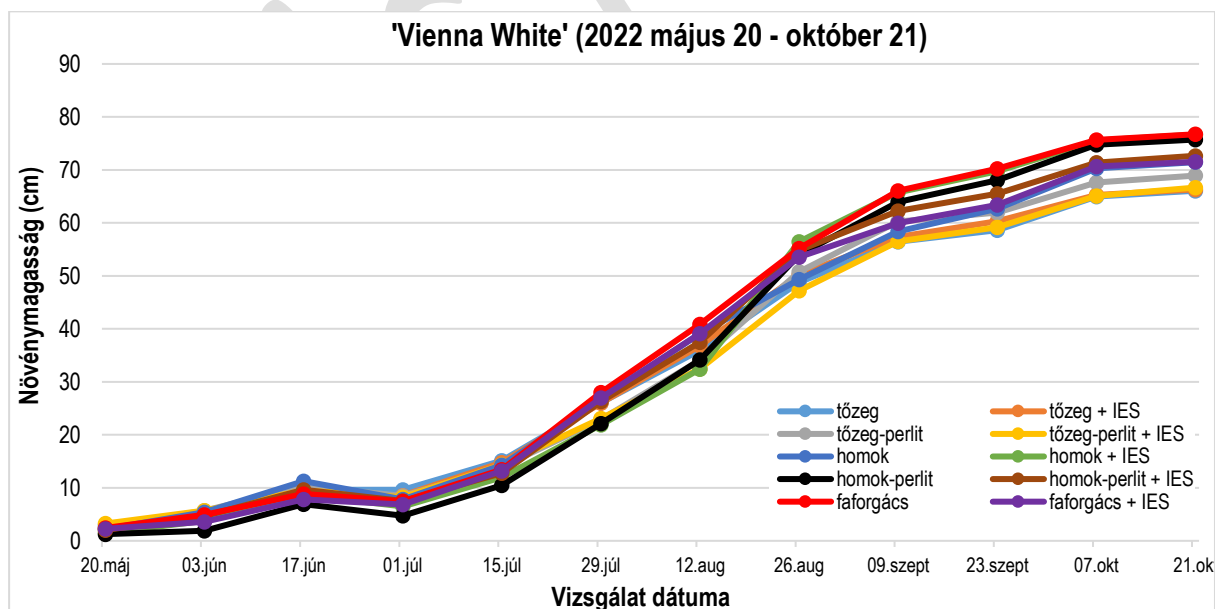
Októberben még mindig a faforgácsban voltak a legmagasabbak (76,73 cm-es átlaggal) az előzetesen nem hormonkezelt növények, és továbbra is a homok-perlites (+ IES-t kapott) csoport képviselői a legnagyobb

átmérőjük (21,4 cm). A másik végleten (statistikailag is jelentős különbséggel az előzőekhez képest) azok a legalacsonyabb (66,07 cm-es), illetve legkisebb átmérőjű (18,6 cm) növények álltak, amelyek tőzegben, illetve homokban fejlődtek, hormonkezelés nélkül (31. ábra).

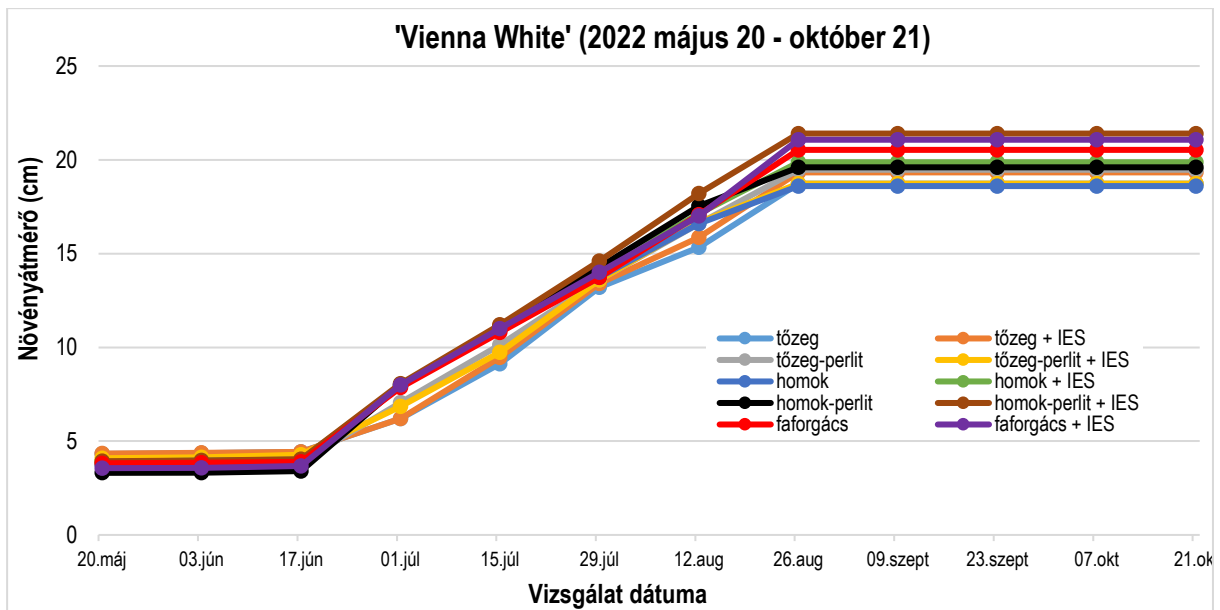


31. ábra: A 'Vienna White' krizantémfajta növénymagassága és -átmérője különböző közegeken, október 21-én

Az összesített grafikonokon (32-33. ábra) egyrészt az látható, hogy a homok-perlit és a faforgács közegben fejlődtek a legmagasabb egyedek rendszerint hormonkezelés nélkül is, másrészt az IES használata ugyanezen közegek esetén (és főként az augusztustól kezdve) a legnagyobb átmérő-értékekhez vezetett. A tőzeg, valamint az ezt is tartalmazó perlites keverék kevésbé váltak be, még a növények hormonos kezelésekor sem.



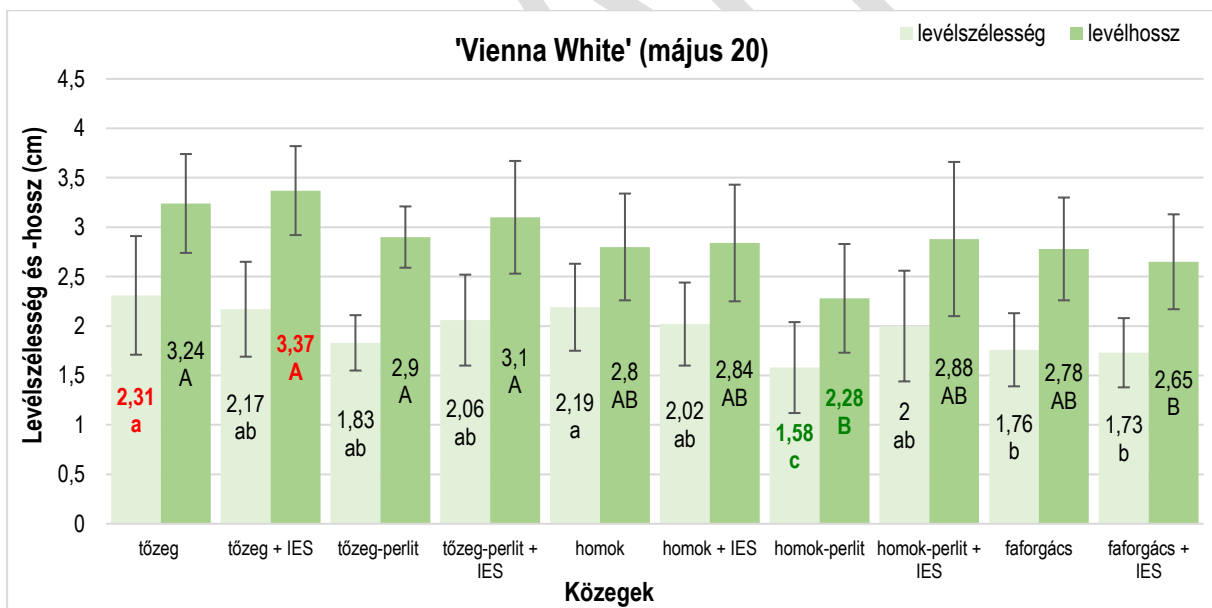
32. ábra: A 'Vienna White' krizantémfajta növénymagasságának alakulása a vizsgálatok során



33. ábra: A 'Vienna White' krizantémfajta növényátmérőjének alakulása a vizsgálatok során

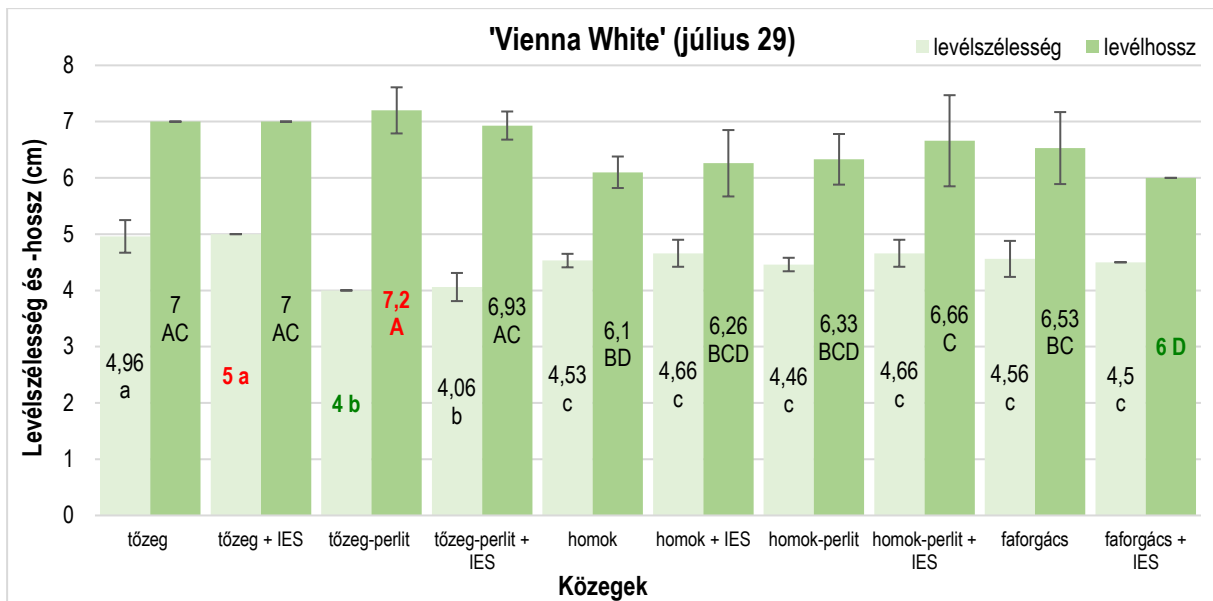
4.2.2. Levélszélesség és -hossz alakulása májustól októberig

Tőzeg esetén szélesebbek (2,31 cm) lettek a (hormont nem kapott) növények levelei a többi közegben fejlődőkéhez képest, májusban. A levélhosszt nézve pedig a szintén tőzegben, de hormonos serkentéssel fejlődött egyedek átlaga (3,37 cm) emelkedett ki a többi növényéhez képest; hozzájuk képest szignifikánsan is a legkisebb értékekkel (1,58 cm szélesség, 2,28 cm hossz) a homok+perlit csoport kezeletlen tagjai rendelkeztek (34. ábra).



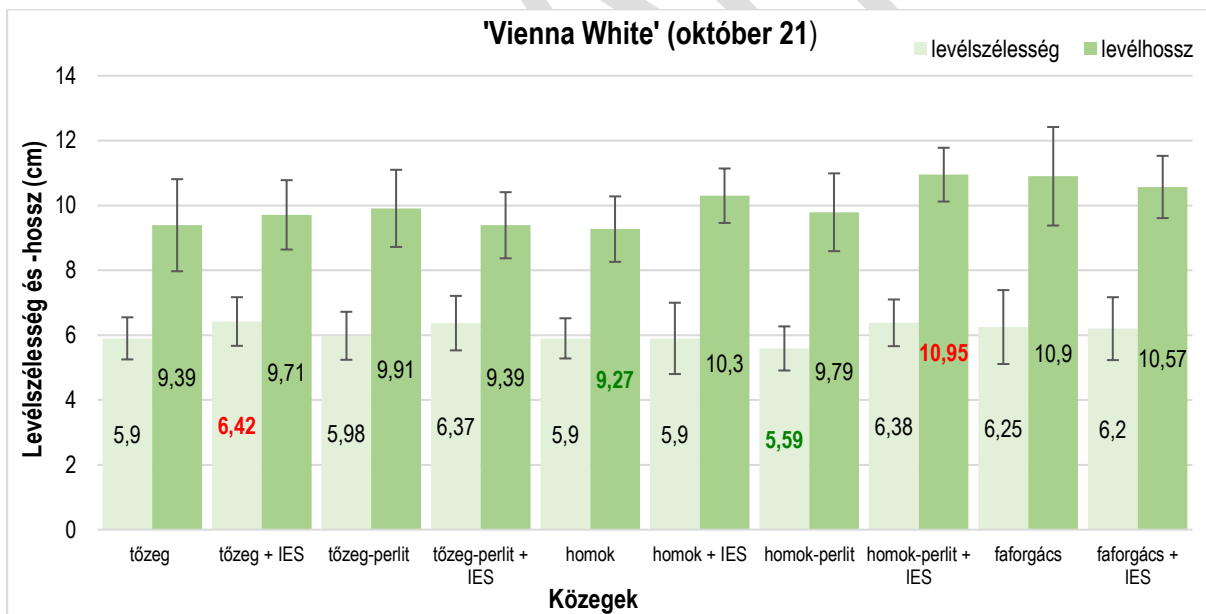
34. ábra: A 'Vienna White' krizantémfajta levélszélessége és -hossza különböző közegeken, május 20-án

Július 29-én a tőzeges, hormonkezelt állománynál kaptam a legszélesebb (5 cm-es), és a kezeletlen tőzeg-perlit csoport esetén a leghosszabb (7,2 cm-es), és egyben a legkeskenyebb (4 cm-es) leveleket, amik hossza a faorgácsban, IES használata mellett nevelkedett egyedeknél volt a legrövidebb (6 cm). A tőzeg az esetek többségében szignifikánsan hosszabb leveleket eredményezett a többi közegen kapotthoz képest (35. ábra).



35. ábra: A 'Vienna White' krizantémfajta levél szélessége és -hossza különböző közegeken, július 29-én

Októberben, a végső adatok alapján kijelenthető, hogy a tőzeg+gyökereztető hormonban fejlődött növények lettek a legszélesebb (6,42 cm-es) levelűek, és a szintén serkentésben részesült, de homok-perlit keverékbe került csoport levelei nőttek a leghosszabbra, 10,95 cm-re. Az utóbbi közegkeverék, valamint a homok használata (IES hiányában) a legkisebb szélesség- és hosszátlagokhoz (5,59 és 9,27 cm) vezetett, jelentős eltérések azonban nem mutatkoztak a csoportok között (36. ábra).

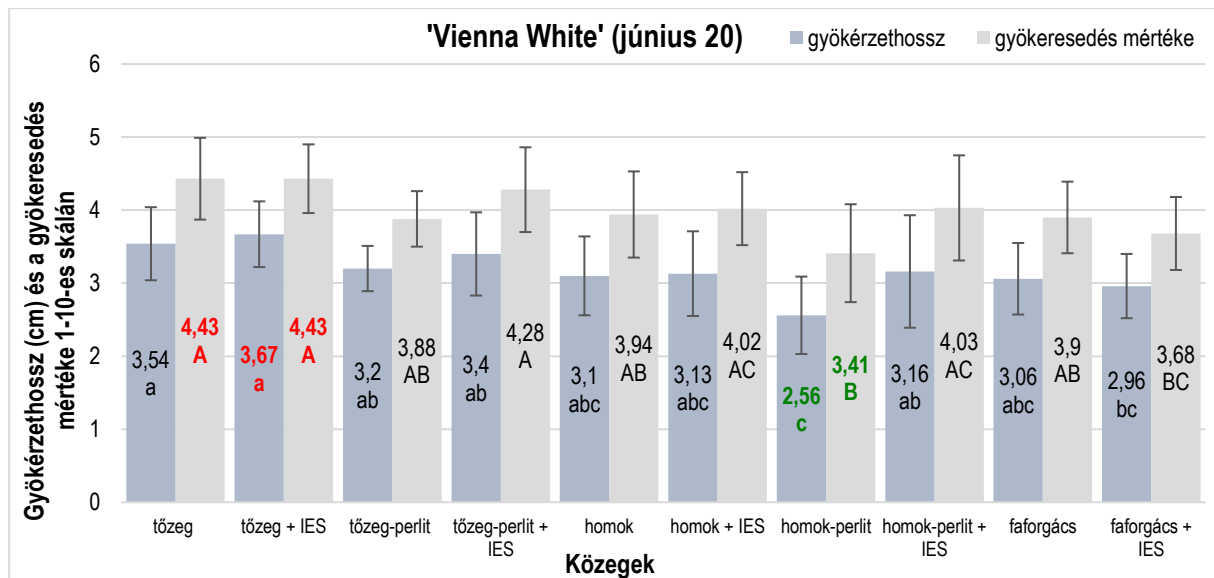


36. ábra: A 'Vienna White' krizantémfajta levél szélessége és -hossza különböző közegeken, október 21-én

4.2.3. Gyökérzetjellemzők június 20-án és október 21-én

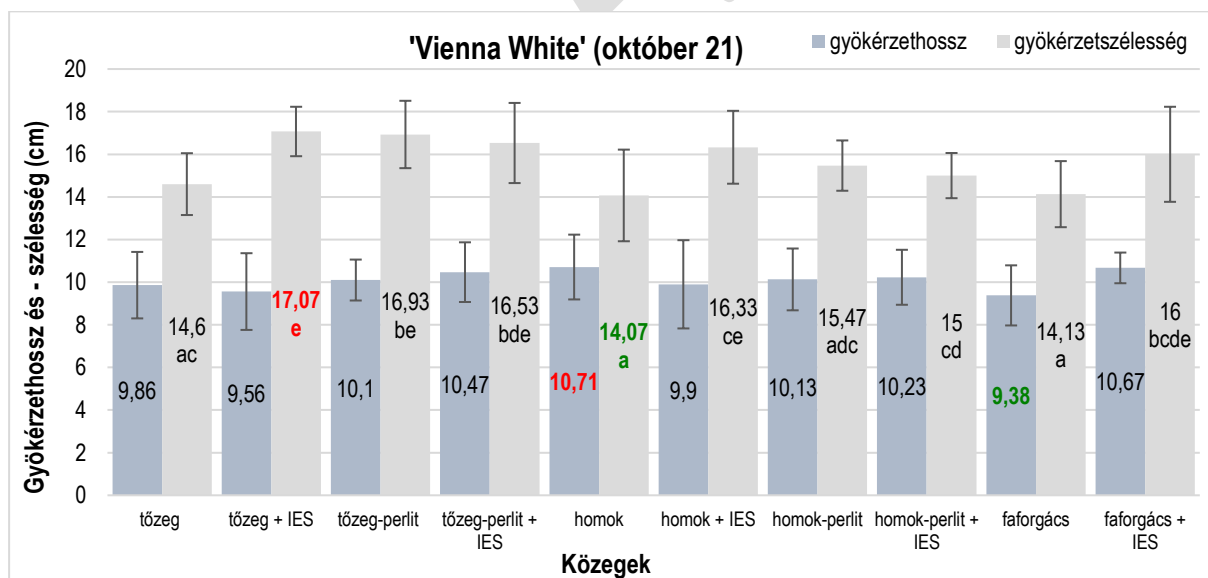
Júniusban a kiültetésre kerülő palánták gyökerezésének mértéke a tőzeg esetén lett a legjobb (mind a kezeletlen, mind a kezelt csoportban egyformán 4,43 cm-es átlaggal), és szintén e két csoportban tapasztaltam a leghosszabb gyökérzeteket (az IES alkalmazásakor a legmagasabb, 3,67-es értékkel). A másik végleten (mindkét gyökerezési jellemzőt figyelembe véve) a kezelésben nem részesült, homok-perlitben nevelt állomány szerepelt,

az itt kapott átlagok (2,56 cm hossz, 3,41-es skála) egyben szignifikánsan is kisebbnek bizonyultak főként a tőzeges csoportokéhoz képest (37. ábra).



37. ábra: A 'Vienna White' krizantémfajta gyökérzetének jellemzői különböző közegeken, június 20-án

Októberre a homokban nevelt, kezeletlen egyedek hosszabb (10,71 cm-es) gyökereket fejlesztettek a többinél (a legrövidebbeket pedig szintén IES nélkül, faforgácson: 9,38 cm), mindazonáltal szignifikáns eltéréseket nem tapasztaltam a csoportok közt. A gyökérzetszélesség a tőzegen, hormonnal serkentett növények esetén volt a legnagyobb (17,07 cm), ehhez képest (és a csoportok többségével összevetve) szignifikánsan a legkeskenyebb, gyökérzet alakult ki homokon, illetve faforgácson (14,07 és 14,13 cm), kezelés nélkül (38. ábra).

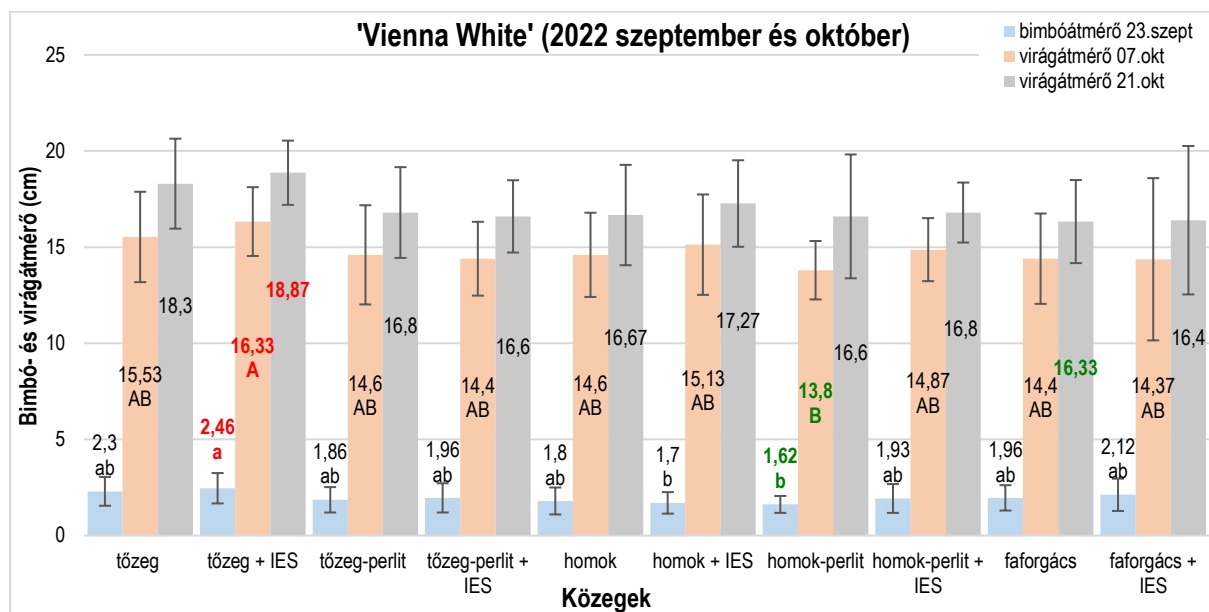


38. ábra: A 'Vienna White' krizantémfajta gyökérzetének jellemzői különböző közegeken, október 21-én

4.2.4. Bimbó/virágmérő alakulása szeptemberben és októberben

A bimbó- és virágmérőket vizsgálva és kiértékelve azt tapasztaltam, hogy a tőzegen, gyökereztető hormonnal fejlődtek a legnagyobb átmérővel (bimbó: 2,46 cm, virág: 16,33 majd 18,87 cm) rendelkező egyedek, mind szeptember, mind október folyamán. A legkevésbé a kezeletlen állományok szerepeltek jól, mégpedig

homok+perlit (bimbó: 1,62 cm, október 7-i virágátmérő: 13,8 cm), valamint faforgácson (okt. 21-i virágátmérő: 16,33 cm). Szignifikáns eltérések elsősorban a szélső értékek között mutatkoztak, leszámítva az október 21-i vizsgálatkor, amikor ilyen mértékű különbségeket már nem kaptam egyik csoport között sem (39. ábra).

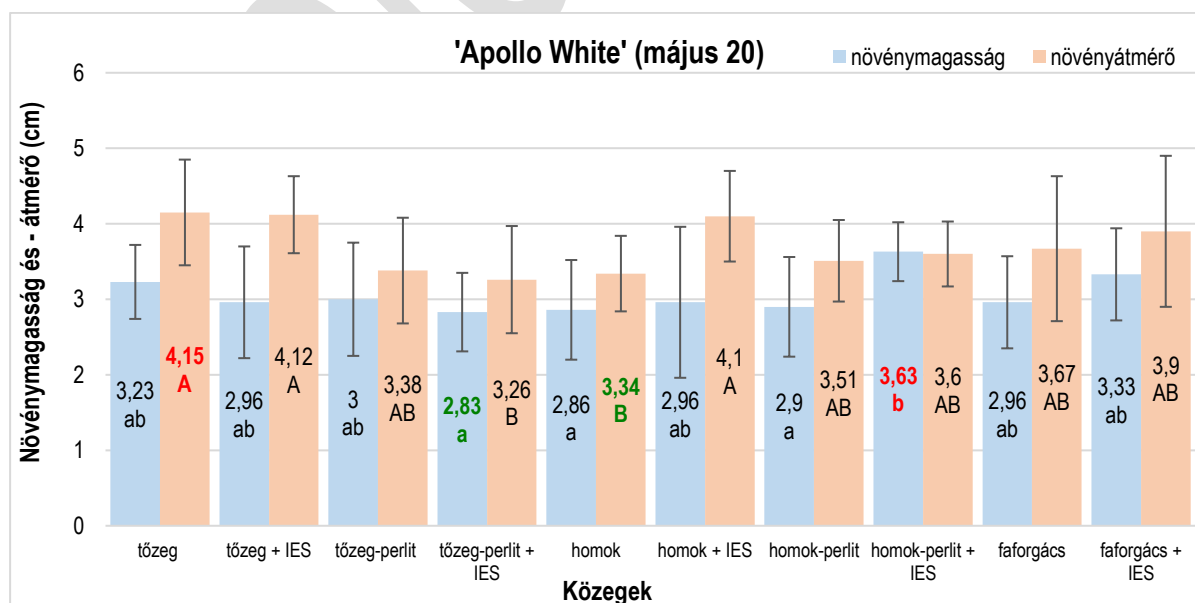


39. ábra: A 'Vienna White' krizantémfajta bimbó/virágátmérőjének alakulása szeptember és október 21-én

4.3. Az 'Apollo White' krizantémfajta eredményei

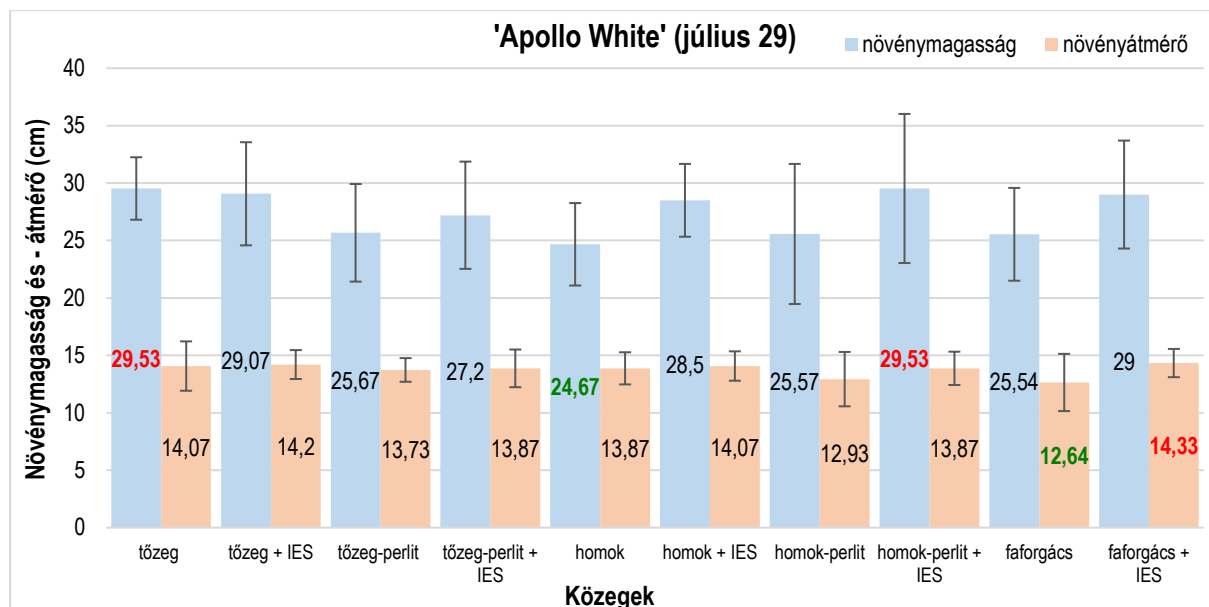
4.3.1. Növénymagasság és -átmérő alakulása májustól októberig

Áttérve az 'Apollo White' fajtára, május 20-án a homok-perlitbe+gyökereztető hormonba tett egyedek voltak a legmagasabbak (3,63 cm), és az IES-kezelés nélkül tőzegbe helyezett pedig a legnagyobb, 4,15 cm átmérőjűek. Ezen átlagokhoz viszonyítva szignifikánsan is a legkisebb magasság és átmérő értékeket kaptam a kezelt, tőzeg-perlites (2,83 és 3,26 cm), valamint a kezeletlen, homokon (2,86 és 3,34 cm) nevelt csoportokban. A hormon használata a tőzeg, tőzeg-perlit esetén nem eredményezett magasabb átlagokat (40. ábra).



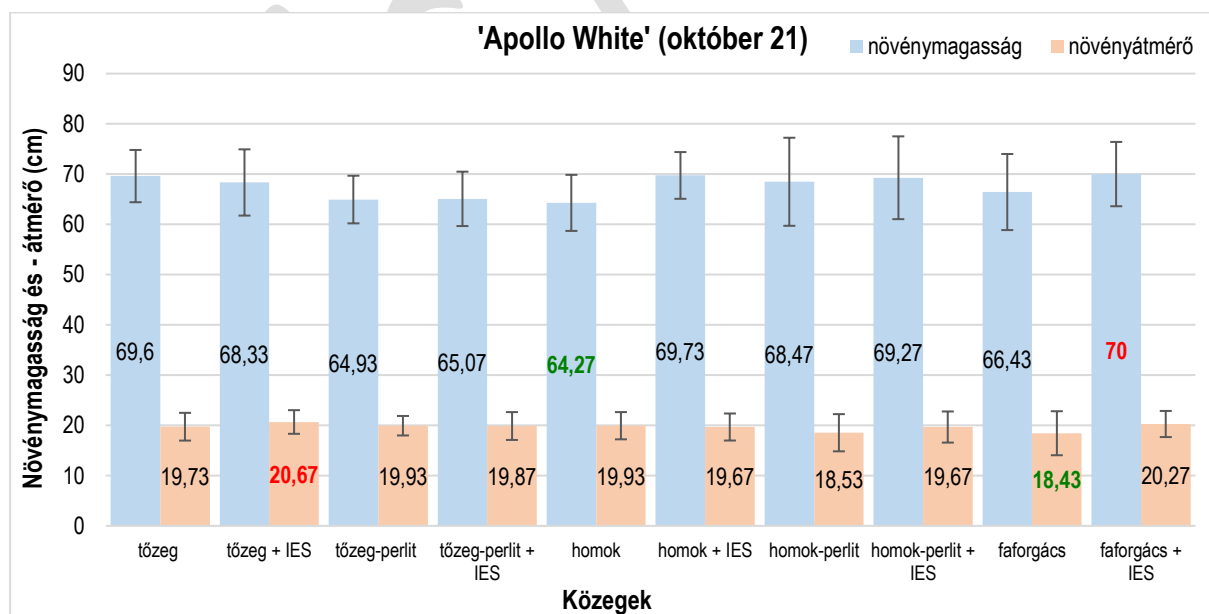
40. ábra: Az 'Apollo White' krizantémfajta növényt magassága és -átmérője különböző közegeken, május 20-án

Július végére az IES nélkül, tőzegben, illetve a homok-perlitben (IES mellett) nevelt állományok lettek a legmagasabbak (29,53 cm-rel), a faforgács és hormonkezelés esetén pedig a legnagyobb (14,33 cm) átmérőjük. Azonban ezekhez képest a kezelés nélkül, homokon, valamint faforgácson kapott legkisebb átlagok (24,67 cm magasság, 12,64 cm átmérő) sem tértek el jelentősen (41. ábra).



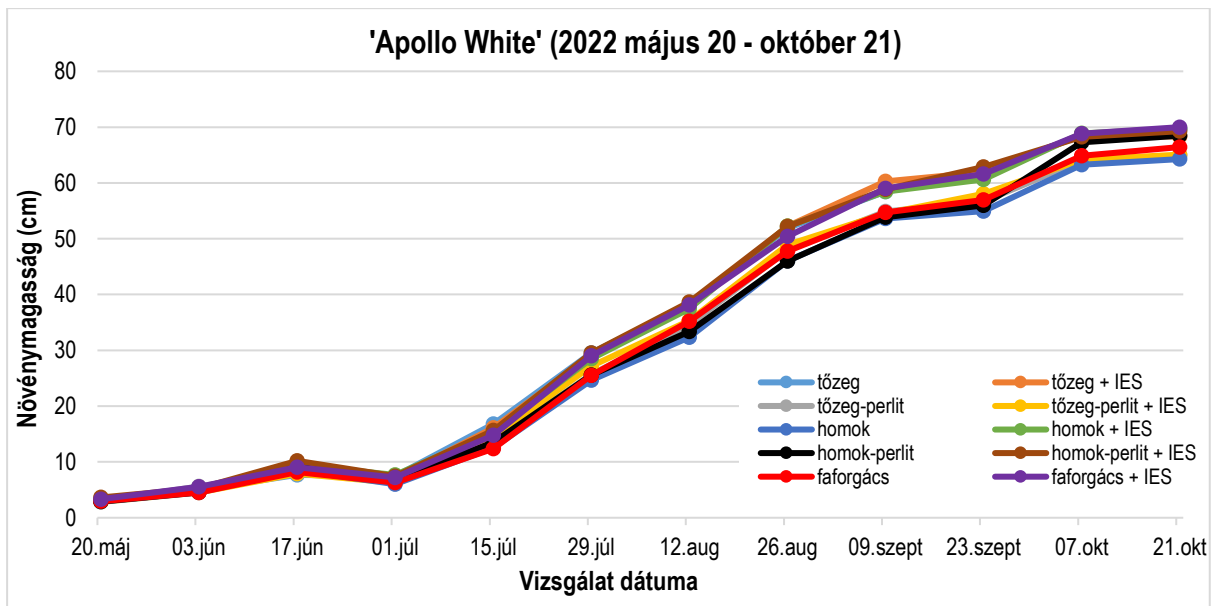
41. ábra: Az 'Apollo White' krizantémfajta növénymagassága és -átmérője különböző közegeken, július 29-én

Az október végi adatokat nézve faforgácson (serkentéssel) lettek a legmagasabbak (70 cm), és tőzegben pedig a legnagyobb (20,67 cm) átmérőjük az utóbbi esetben kezeletlen egyedek. Jelentős eltérések nem mutatkoztak a csoportok között, és a hormon használata sem fejtett ki minden közegeken pozitív hatást (42. ábra).



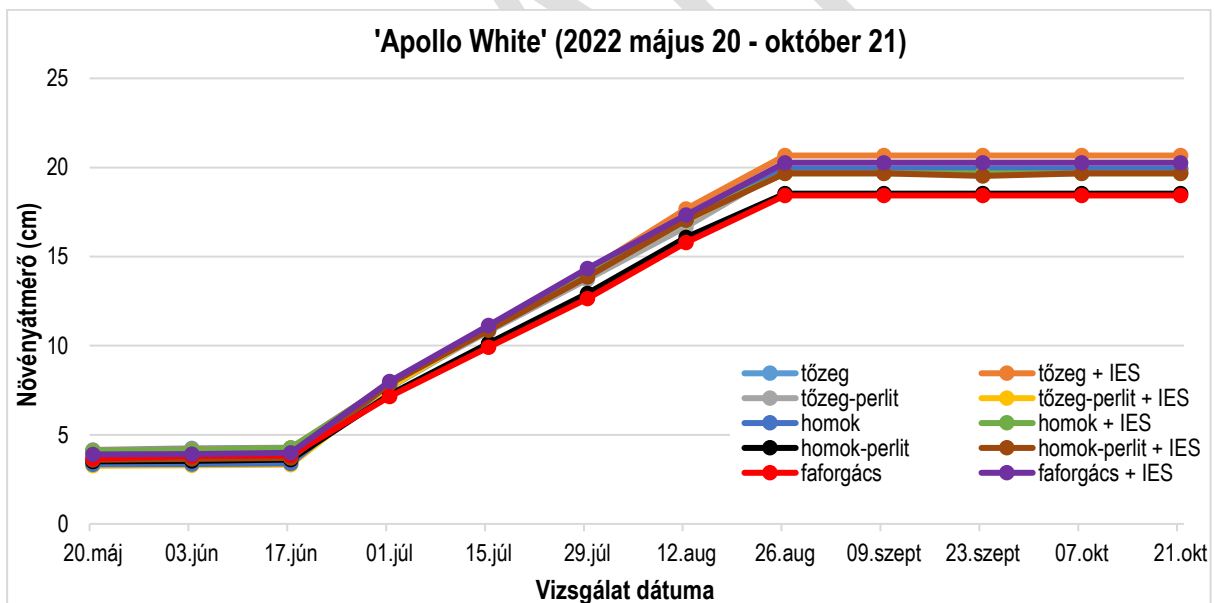
42. ábra: Az 'Apollo White' krizantémfajta növénymagassága és -átmérője különböző közegeken, október 21-én

A teljes vizsgálati időszakra vetítve a kapott értékeket, összességében a július elejétől gyorsabban emelkedő növénymagasságot megfigyelve faforgácson (gyökereztető hormonnal) érték el a növények a legnagyobb, és homokban pedig a legkisebb értékeket október végére (43. ábra).



43. ábra: Az 'Apollo White' krizantémfajta növénymagasságának alakulása a vizsgálatok során

A növények átmérője június közepétől kezdett növekedésbe, egészen augusztus végéig, onnantól kezdve stagnálás mutatkozott minden csoportban. Ebben a változatlanak tekinthető, csaknem 2 hónapos szakaszban a tőzegen, IES alkalmazásával nevelt növények álltak első, és a faforgácsban, illetve homok-perlit keverékben (kezeletlenül) az utolsó helyen (44. ábra).

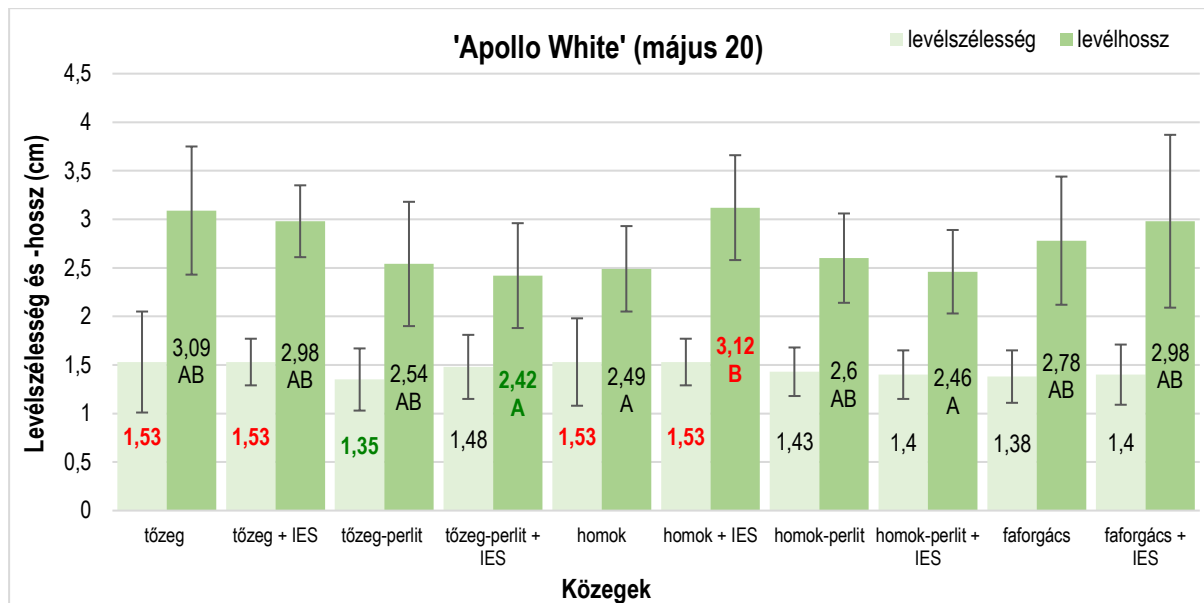


44. ábra: Az 'Apollo White' krizantémfajta növényátmérőjének alakulása a vizsgálatok során

4.3.2. Levélszélesség és –hossz alakulása májustól októberig

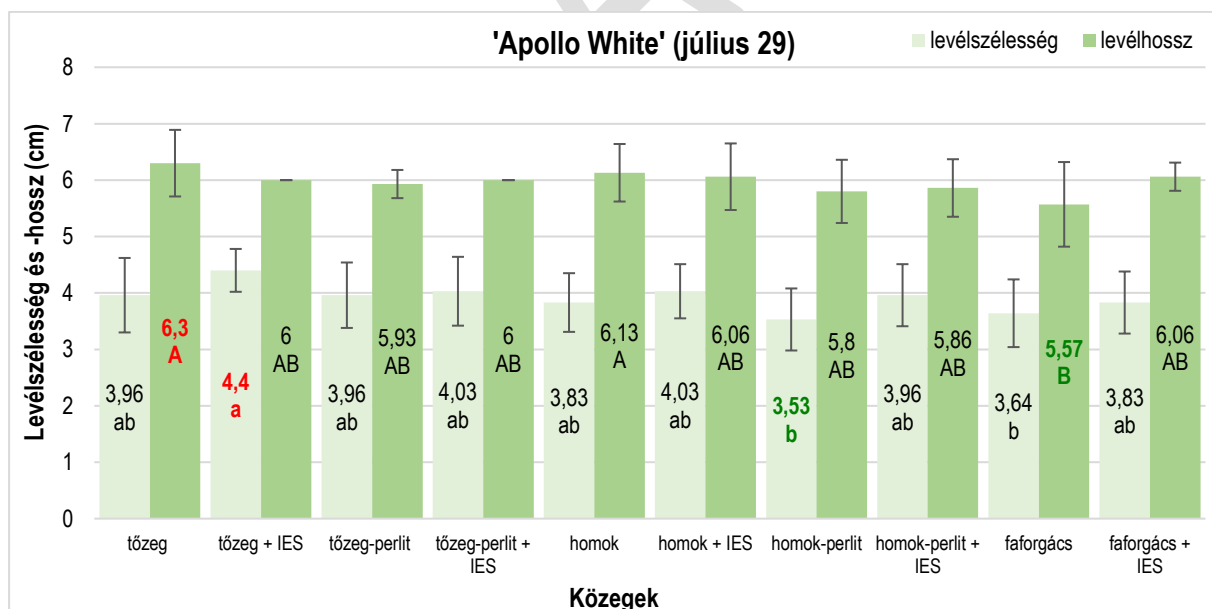
Május végén több esetben azonos levélszélességgel rendelkeztek a fiatal növények, így tőzegen, homokban kaptam mindkét közegnél mind a kezelt, mind az IES nélküli állományokban a legszélesebb, egyformán 1,53 cm-es leveleket, mindazonáltal szignifikáns eltérések nem mutatkoztak egyik csoport közt sem. A levélhosszúságot nézve már akadtak jelentős különbségek, mégpedig a 2,5 cm-nél rövidebb levelekhez vezető

csoportok (kezelés mellett tőzeg+perlit, homok+perlit esetén, illetve kezeletlenül, homokon), valamint a 3,12 cm-es legnagyobb átlagot eredményező, IES-t kapott, homokon fejlődött állomány között (45. ábra).



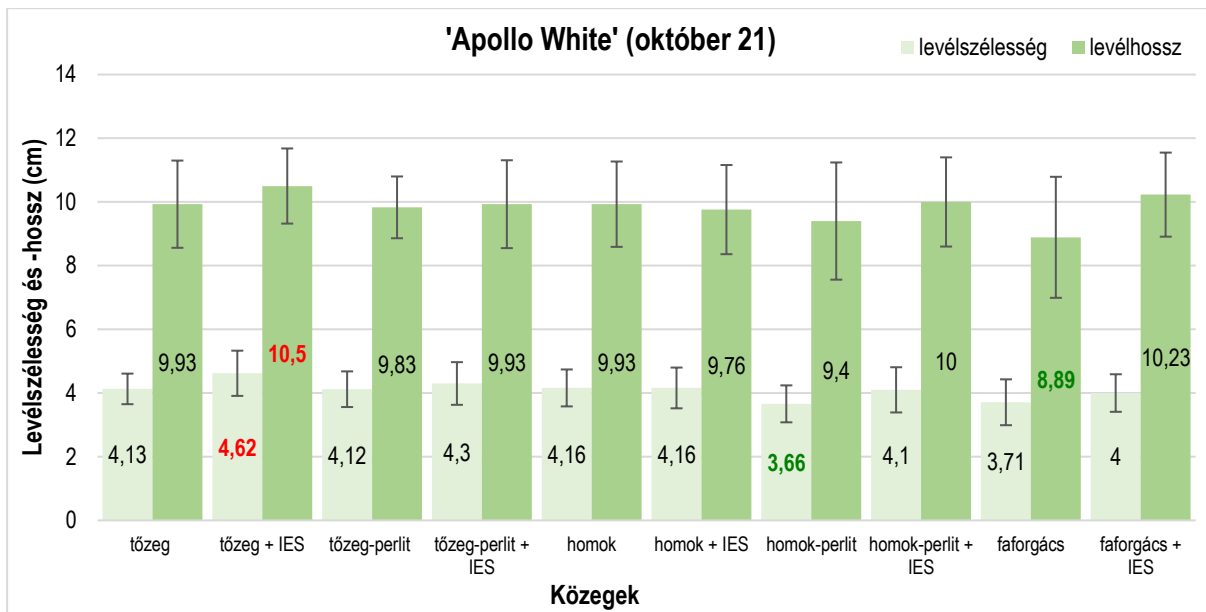
45. ábra: Az 'Apollo White' krizantémfajta levélszélessége és -hossza különböző közegeken, május 20-án

Július végére a tőzeges, serkentett csoportban kaptam a legszélesebb (4,4 cm-es), és ugyancsak tőzegen, de kezelés nélkül a leghosszabb, 6,3 cm-es leveleket. A másik végleten (és az előző értékekhez képest szignifikánsan is) a legkisebb, 3,53 cm-es szélesség- és 5,57 cm-es hosszértékekhez vezető (mindkét esetben kezeletlen) homok-perlit, valamint faforgács csoport szerepelt (46. ábra).



46. ábra: Az 'Apollo White' krizantémfajta levélszélessége és -hossza különböző közegeken, július 29-én

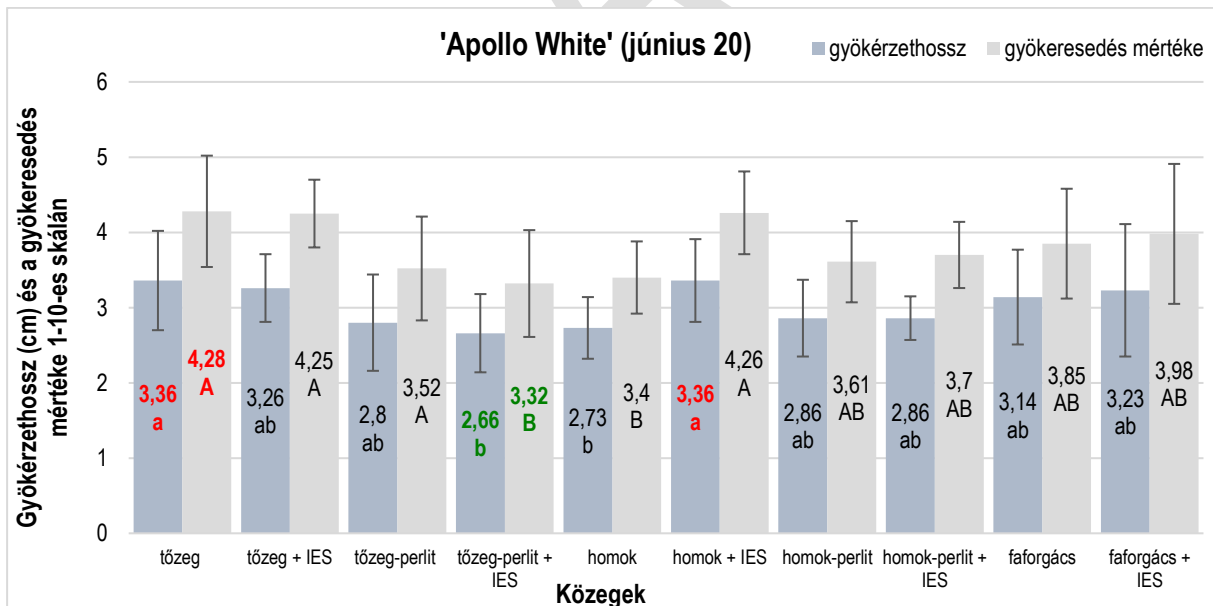
Az október 21-ei, utolsó adatok alapján érdemben nem változott a helyzet (főként a legkisebb értékek terén), de eddigre alapvetően a legnagyobb levelek tőzegen (IES mellett) alakultak ki, mind a levélszélességet (4,62 cm), mind a hosszúságot tekintve (10,5 cm). Egységessé is váltak a csoportok, szignifikáns eltérések nem mutatkoztak (47. ábra).



47. ábra: Az 'Apollo White' krizantémfajta levélszélessége és -hossza különböző közegeken, október 21-én

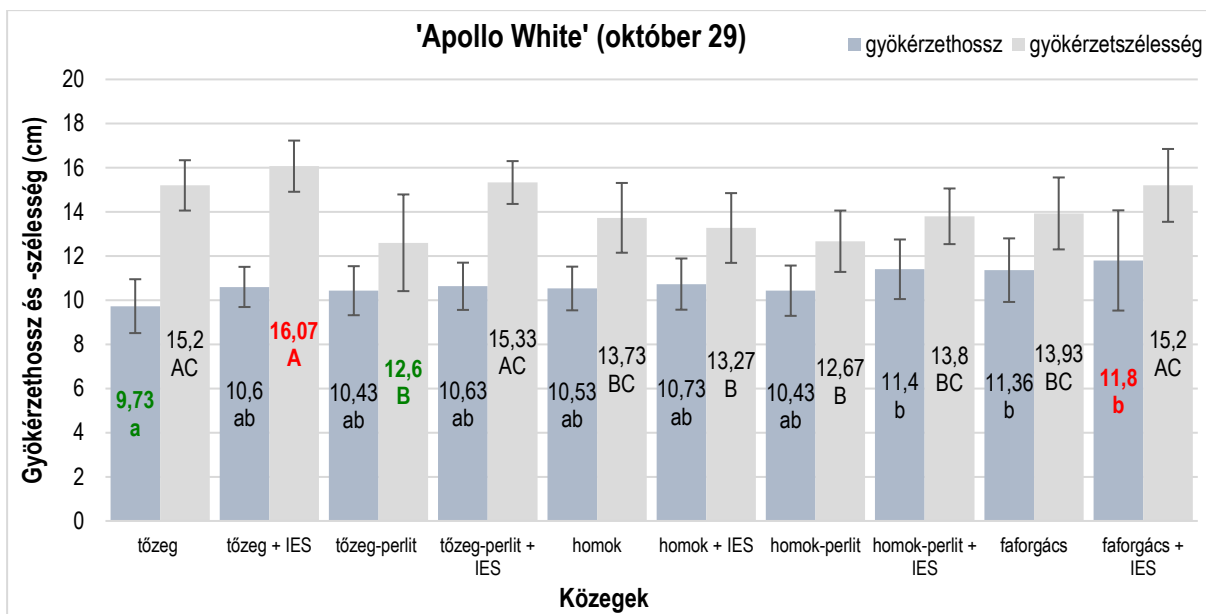
4.3.3. Gyökérzetjellemzők június 20-án és október 21-én

A gyökérzetjellemzőket megvizsgálva azt az eredményt kaptam, hogy június 20-án, közvetlenül kiültetés előtt az 1-10-es skálán való osztályzásom alapján tőzegben (hormonos kezelés nélkül) fejlődtek ki a legnagyobb értéket (4,28) elérő gyökerek, melyek egyben e csoportban (valamint az IES-t kapott, homokba került növényeknél) is nőttek a leghosszabba, 3,36 cm-re. A legkevésbé tőzeg-perliten szerepeltek jól a hormonkezelésben részesült egyedek, értékeik (2,66 cm, 3,32-es skála) szignifikánsan is eltértek az előzőekkel összevetve (48. ábra).



48. ábra: Az 'Apollo White' krizantémfajta gyökérzetének jellemzői különböző közegeken, június 20-án

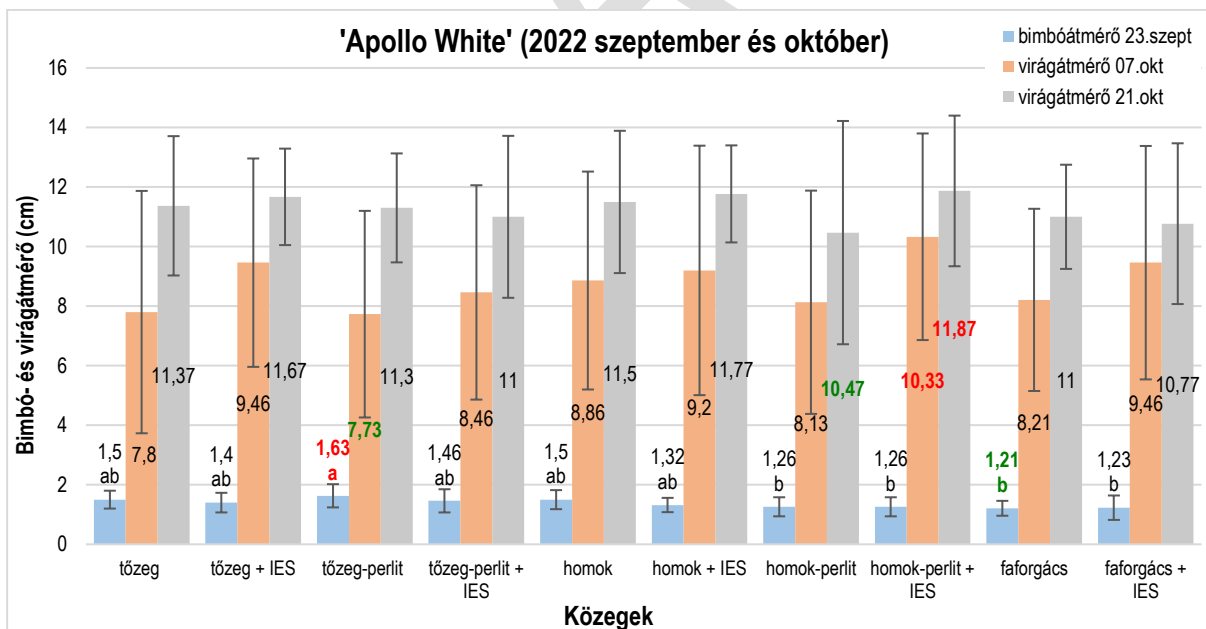
Az október végi vizsgálatot követően arra az eredményre jutottam, hogy a tőzeg+gyökereztető hormonos csoportban lévő növények gyökérzete volt a legszélesebb (16,07 cm), és a faforgácson, szintén serkentéssel nevelt állományban a leghosszabb, 11,8 cm. A hormonos kezelés egyébként az esetek többségében nagyobb hossz- és szélesség átlagokhoz vezetett a kezeletlenekhez képest, csaknem minden közegen (49. ábra).



49. ábra: Az 'Apollo White' krizantémfajta gyökérzetének jellemzői különböző közegeken, október 29-én

4.3.4. Bimbó/virágátmérő alakulása szeptemberben és októberben

A bimbóátmérő tőzeg-perlit keverékben (a kezeletlen csoportban) volt a legnagyobb (1,63 cm), míg a virágok mindkét októberi vizsgálatkor a homok-perlit+IES használatakor lettek a legnagyobb (10,33 majd 11,87 cm) átmérőjűek, ennél a fajtánál. Szisztematikailag jelentős különbségek csak a bimbók méretében mutatkoztak, a már említett legmagasabb, valamint a csupán 1,21-1,26 cm-es átlagokkal rendelkező homok-perlit, faforgács csoportok között (50. ábra).

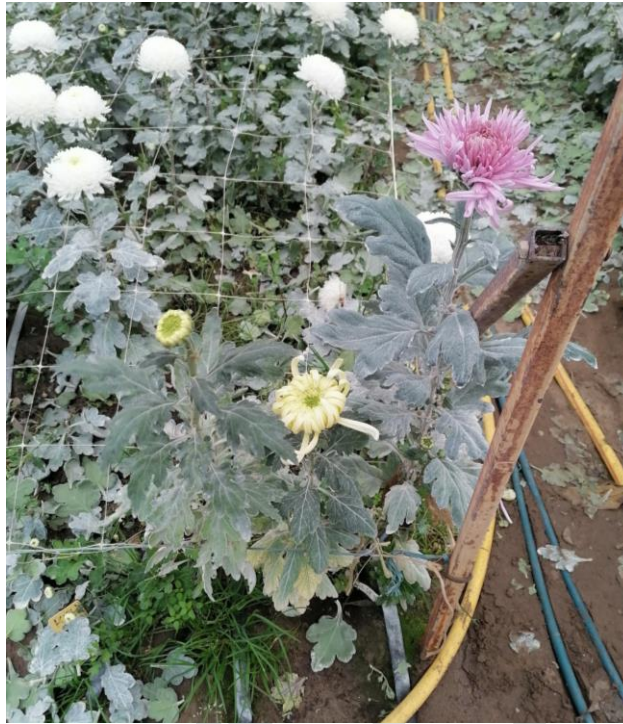


50. ábra: Az 'Anastasia Lilac' krizantémfajta bimbó/virágátmérőjének alakulása szeptember és október folyamán

4.4. Sötétítés nélkül fejlődött egyedek virágzása

Szerettem volna megtudni, hogy a kísérletbe vont fajták mennyire voltak képesek sötétítés nélkül virágozni. A kísérlet e része az ide bevont, kis számú növényállomány miatt csak tájékoztató jellegű eredményt

hozott. Az 'Apollo White' reakcióideje 11 hét (tehát a leghosszabb), a 'Vienna White' esetén 9 hét, és az 'Anasztasia Lilac' reakcióideje pedig a legrövidebb (8 hét) a kísérlethez felhasznált fajták közül, virágaik a megadott reakcióidejük alapján fejlődtek sötétítés nélkül is (51. ábra).



51. ábra: Sötétítés nélkül fejlődött 'Apollo White' (balra), 'Vienna White' (középen lent) és 'Anasztasia Lilac' fajták virágzási állapota, október 31-én (fotó: Peic)

Ha azonban e fajták az elvárt reakcióidejükben hozták sötétkezelés hiányában is a virágaikat, akkor vélhetően az augusztus és szeptember első felének időszaka (ami alatt a többi állomány sötétítést kapott) természetes, egyre rövidülő nappalhossza is már elegendő lehetett a virágképződéshez. Amennyiben előbb indítanánk a kultúrát, akkor pl. a júniusi és/vagy júliusi sötétítési időszak kockázatosabb lehet. Egyrészt e hónapokban hosszabbak a nappalok (még a legkevésbé „sötétítés-igényes” fajtákat is sötétíteni szükséges), másrészt emiatt (azaz a későn lemenő és korán felkelő Nap miatt) még inkább gondosan kell arra ügyelni, hogy a rövidebb éjszakai időszakot úgy „nyújtsuk” ki, hogy az ekkorra feketefóliával lefedett állomány ne melegedjen túl az alkonyati és hajnali órákban.

5. KÖVETKEZTETÉSEK

5.1. Az összesített adatok alapján kijelenthető tények

A növénymagasságra a leginkább pozitív hatást a faforgács fejtette ki, a növények átmérőjét tekintve a legkevésbé a homok vált be.

A levélszélességre mindhárom fajtánál a homok-perlit keverék bizonyult a legkevésbé megfelelőnek, a legjobbnak pedig a tőzeg bizonyult (de csak hormonkezelt állományok esetén). A levélhosszúság eltérően alakult a különböző közegeken, így nem nevezhető egyértelműen ideálisnak, nem emelhető ki egyik közeg sem.

A gyökérszétválás mértékének és a gyökerezés mértékének alakulására kiültetés előtt a tőzeg hatott a legjobban, a legrosszabbul pedig a homok-perlit keverék. Az októberi (virágzáson is átesett) állomány gyökérszétválásának hossz-vizsgálata alapján a tőzeg vezetett a legjobb eredményhez, de csak akkor, ha a kultúra indításakor a dugvány gyökérszétválást hormonnal voltak kezelve.

A virágátmérőre szintén pozitívan hatott a tőzeg (ugyancsak abban a növénycsoportban, amelyik kezdetben gyökerezést serkentő kezelésben részesült); e tekintetben a homok-perlit állítható az utolsó helyre, lévén mindegyik fajtánál ekkor kaptam a legkisebb virágméreteket.

5.2. Következtetések levonása az összesítések alapján

A homok-perlit mondható a legalkalmatlanabbnak a kísérletbe vont krizantémfajták termesztésére, szinte az összes vizsgált morfológiai tulajdonság szempontjából, kiemelten a levélméretnél, a gyökérszétválásnál, és a virágátmérőnél tapasztaltak alapján.

A tőzeg, legfőképp gyökérszétválást serkentő módon alkalmazásával kombinálva volt a legalkalmasabb az adott három krizantémfajta szaporítóközegének, a legtöbb vizsgált jellemző, szintén legfőképp a levélméret, a gyökérszétválás és a virágátmérő alakulása szempontjából.

A tőzeg azért válhatott be, mert szerkezete optimálisan laza, kellően levegős lehetett a krizantémállományok számára, a homok-perlit keverék pedig feltehetően túlságosan tömörödött lehetett, ezen még a perlit alkalmazása sem javított. Vélhetően az általunk használt homok nem lehetett megfelelő, Schmidt és Tóth (1996) szerint egyes homoktípusok (pl. a nagyon apró szemű, agyagrészecskéket nagyobb arányban tartalmazók) nedvesen levegőtlené, túl tömöré válhatnak.

A perlittel kevert közegek (perlit-tőzeg és perlit-homok) nem hoztak érdemben jobb eredményeket a sima (önmagukban használt) közegekhez képest, és a perlitet a tőzeghez adva a kelleténél már valószínűleg túlságosan lazított a szerkezetén, a homokkal elegyítéskor pedig valószínűleg más arányokban kellett volna alkalmazni a kedvező hatás végett (vagy jobb minőségű homokot, például nem túlságosan apró szemcséjű, mosott folyami homokot kipróbálni).

A megfigyeléseim alapján a nagyobb növénymagasság kisebb virágmérettel járt együtt, és ennek fordítottjára (alacsonyabb növények, nagyobb virágokkal) is találtam példát; rendszerint az adott közeg befolyásolta az eredményt. Az előbbi jelenséget legfőképp a 'Vienna White' fajtánál tapasztaltam a faforgács közegben, amiben magasabbra fejlődtek a növények, de kisebb átmérőjű virágokat hoztak, és ugyanez mondható el a homok-perlit keverékben az 'Apollo White' fajtánál is. Ezzel szemben a tőzegben alacsonyabb növénymagasságot elérő 'Vienna

'White' nagyobb virágátmérőkkel rendelkezett (véleményem szerint azért, mert az alacsonyabb állomány tagjai valószínűleg több energiát fektettek a generatív részek fejlesztésébe, mint a vegetatív részüké). Bár a faforgácsban lettek a legmagasabbak a növények, de az eladás szempontjából ez inkább hátrányt jelentett, mert kiderült, hogy a túl hosszú szárú növények a saját tapasztalatok alapján nehezebben szívták fel a vizet mind a fejlődésük folyamán, mind pedig a levágott virágok esetén is, ugyanis utóbbiak vödörben való tárolásakor erősebben lankadtak, végül elgörbült a száruk. A tőzegbe került, gyökereztető hormonnal kezelt növények alacsonyabbak lettek, de nagyobb virágátmérőkkel rendelkeztek. Áruba bocsátásra elegendőek voltak a rövidebb szárú állományok, viszont a nagyobb virágokkal drágábban lehetett eladni őket (úgy tapasztaltuk, hogy a vevők inkább a virágméret, nem pedig a szárhossz alapján választanak), tehát jövedelmezőbbnek bizonyulhat, ha rövidebb szárral, ám azokon nagyobb virágátmérők fejlesztésére koncentrálnunk a termesztés folyamán, például faforgács helyett tőzeg alapú szaporítóközeg alkalmazásával, ha az adott fajtának ez optimális.

Faforgácsban nehezebben gyökeresedtek a palánták, mert e közeg gyorsan kiszáradt (ez lassíthatta a gyökeresedést), valamint a palánták kiültetésekor az amúgy is nagyon laza forgács könnyen szét- és leesett a gyökerek közül. A tőzegnél azonban nem esett szét a földlabda, nem érte akkora sokk a gyökérzetet, így hamarabb bírt alkalmazkodni kiültetéskor az új helyhez a fiatal növény, ezáltal előnyhöz jutott, gyorsabban fejlődött.

A hormonkezelés alkalmazásával jobban kifejlődött gyökérzet következtében kedvezőbben alakult ki a növények lombozata is, és valószínűleg ez által a virágzatok is nagyobb átmérőt értek el.

5.3. A hormonkezelés hatásai a vizsgált fajtákra

Az 'Anasztasia Lilac' fajtánál összesítve elmondható, hogy a hormonkezelés egyértelműen pozitív hatással volt a növényekre, szinte minden morfológiai jellemzőt figyelembe véve, kivéve a levélméreteket, ugyanis a hormonos kezelés néhány esetben kisebb leveleket eredményezett, vagy lényegében megegyezőket a hormonnal nem kezelt növényekéhez viszonyítva.

A 'Vienna White' esetén a hormonos serkentés nem bizonyult olyan hatásosnak, mint az előző fajtánál, az összes vizsgált növényi tulajdonságot tekintve. A növénymagasság és -átmérők, a levélméretek, a gyökérzetek októberre gyakorlatilag nem tértek el a különböző közegeken, hormonkezeléstől vagy annak hiányától függetlenül. A hormonkezelés inkább a gyökérzetek szélességére gyakorolt nagyobb hatást, mintsem azok hosszára, ennél a fajtánál.

Az 'Apollo White' fajtánál azt tapasztaltam, hogy a növénymagasságára és a -átmérőjére a hormon használata nem hozott jobb eredményeket a tőzeg és tőzeg-perlit keverék esetén, ám a többi közegen már igen. A vegetációs időszak végére ugyanakkor csekély eltérés mutatkozott a különböző közegekben fejlődött növények levélméreteiben, tehát kijelenthető, hogy a hormonkezelés alkalmazása nem járt nagyobb levélméretekkel. A gyökérzet méretét és a virágátmérőt vizsgálva, valamennyi közeg esetén pozitív hatást fejtett ki a dugványok gyökereztető hormonkezelése, így összességében e fajtára kedvezőbben hatott a hormonos serkentés.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A kísérletem célja az volt, hogy kiderítsem, különböző vágott krizantémfajták hogyan gyökeresednek és fejlődnek különböző szaporító közegekben (a dugványok hormonos kezelése esetén, vagy anélkül indítva a kultúrát), több különböző morfológiai jellemzőt vizsgálva (növény magassága és átmérője, levelek szélessége és hossza, virágok átmérője, gyökér jellemzők). A kísérletembe három krizantémfajtát vontam be, név szerint: 'Anasztasia Lilac', 'Vienna White' és 'Apollo White'. Öt féle közeget alkalmaztam: tőzeget, tőzeg-perlitet, homokot, homok-perlitet, és faforgácsot. Mindegyikbe 30 db dugványt ültettem, amelyből fele gyökereztető hormonos kezelést kapott, hogy kiderítsem, melyik fajtára milyen hatással van az alkalmazása. Tehát mivel 3 krizantémfajta került 5 szaporító közegbe, így a teljes állomány 450 db dugványból állt. Továbbá, a kísérletem tájékoztató jellegű mellékleteként választ kerestem arra is, hogy a kiválasztott fajták sötétítő kezelés nélkül milyen eredményeket érnek el, mennyiben tér el fejlődésük a sötétített állománytól.

A kísérlet elvégzésével és az eredmények elemzésével az alábbi következtetésekre jutottam:

Mindegyik fajtánál a tőzeget teljesítették a legjobban a növények, legfőképp a gyökereztető hormonnal serkentett állományokban, a legtöbb vizsgált morfológiai tulajdonság alakulása szempontjából.

A homok-perlit szaporítóközegekben fejlődtek a legrosszabbul a növények, fajtától függetlenül, majdnem mindegyik kutatózott növényi jellemző alapján.

A megfigyeléseim alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a növénymagasság és a virágméret egymással fordított arányban állt. A faforgács szaporítóközegekben fejlődtek a legmagasabbra a növények, de a saját tapasztalataim alapján nem szükséges olyan hosszú szár a jó eladáshoz, és inkább a rövidebb szárra és nagyobb virágátmérekre célszerű hangsúlyt fektetni a termesztés folyamán, például tőzeg alapú szaporítóközeg alkalmazásával, a kísérletem alapján.

A hormonkezelés hatásai az alábbiak:

Az 'Anasztasia Lilac' fajtánál a gyökereztető hormon alkalmazása figyelemre méltóan pozitív hatással volt, szinte minden morfológiai jellemzőre, a többi fajtához viszonyítva, kivéve a levélméretekre.

A 'Vienna White' fajtánál úgy találtam, hogy a kezelés egyáltalán nem volt rá olyan kedvező hatással, mint az 'Anasztasia Lilac' fajtára, az eredmények nem sokkal, vagy egyáltalán nem tértek el a hormonkezelést nem kapott növényekétől.

Az 'Apollo White' fajtára annyi mondható el, hogy a hormonkezelés pozitív hatással volt rá, ha nem is olyan mértékben, mint az 'Anasztasia Lilac' fajtánál.

Kísérletem elvégzésével további kutatási javaslatként ajánlanám további vágott és akár cserepes krizantémfajták bevonását is a kísérletbe, hiszen rengeteg fajta van, amit természetnek, és ez a szám évről évre csak nő, a fajtaváltás gyors. Emellett több más, különböző közeg (pl. kókuszrost, rizshéj stb.) alkalmazása és ezek kombinálása alapján is sok hasznos tudásra tehetnénk szert egy hasonló kísérlet során. További gyökereztető szerek, biostimulátorok alkalmazását is be lehetne vonni a kutatásokba, ezzel részletesebb képet kaphatnánk az adott készítmények hatásait illetően.

7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Elsősorban szeretném megköszönni a rengeteg tanácsot és útmutatást Dr. Ördögh Máté konzulens tanáromnak, aki a legtöbbet segített munkám elkészítésében. Továbbá köszönettel tartozok a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Zentai tagozatán oktató Sterbik Ildikó tanárnőnek is a kutatásomhoz adott hasznos tanácsai miatt. Valamint köszönöm a családom odaadó segítségét és támogatását is a kísérletem és a szakdolgozatom elkészítéséhez.

Pélc Árpád

8. IRODALOMJEGYZÉK

1. Alscher, R.G., Cumming, J.R. 1990. Stress Responses in Plants: Adaptation and Acclimation Mechanisms. Plant Biology. Wiley-Liss, New York
2. Barna T. 1893. A november virága. Pesti Napló 44 (311): 19.
3. Cojocariu, A., Chelariu, E.L., Tanase, C. 2018. Adventitious Roots Development and Root System Architecture of *Chrysanthemum* Cuttings. Journal of Plant Development 25: 91-98. (doi: 10.33628/jpd.2018.25.1.91)
4. Demeter D. 2013. Hová lett sok virág? Kertészet és szőlészet 62(50): 27.
5. Fanourakis, D., Papadakis, V.M., Psyllakis, E., Tzanakakis, V.A., Nektarios, P.A. 2022. The Role of Water Relations and Oxidative Stress in the Vase Life Response to Prolonged Storage: A Case Study in *Chrysanthemum*. Agriculture 12(2): 185 (DOI: 10.3390/agriculture12020185)
6. Ghimire, B.K., Seung-Hyun, K., Chang-Yeon, Y., Ill-Min, C. 2022. Biochemical and Physiological Changes during Early Adventitious Root Formation in *Chrysanthemum indicum* Linné Cuttings. Plants 11(11): 1-19. (DOI: 10.3390/plants11111440)
7. Hamilton, G. 1987. Succesfull organic gardening. Dorling Kindersley, London
8. Honfi P. 2006. Szabadföldi krizantémok díszítőértéke, télállósága és termesztéstechnológiája. Doktori Disszertáció. Kertészettudományi Doktori Iskola, Budapest
9. Horinka T. 2010. Kertészeti növények komplett tápanyagellátása. Kertészek kis/Nagy Áruháza Kft., Budapest
10. Kreuter, M.L. 1996. Bio-Kert. Magyar Könyvklub, Budapest
11. Li, P., Chen, J., Li, Y., Zhang, K., Wang, H. 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)
12. Lin, L.-Z., Harnly, J.M. 2010. Identification of the phenolic components of chrysanthemum flower (*Chrysanthemum morifolium* Ramat). In: Food Chemistry. 120 sz. p. 319-326.
13. Liu, H., Liu, Y., Xu, N., Sun, Y., Li, Q. 2022. *Chrysanthemum* × *grandiflora* leaf and root transcript profiling in response to salinity stress. BMC Plant Biology 22: 1-19. (<https://doi.org/10.1186/s12870-022-03612-x>)
14. Liu, J., Yao, Q., Li, Y., Zhang, W., Mi, G., Chen, X., Yu, Z., Wang, G. 2019. Continuous cropping of soybean alters the bulk and rhizospheric soil fungal communities in a Mollisol of Northeast PR China. Land Degradation & Development 30(14): 1725-1738. (<https://doi.org/10.1002/ldr.3378>)
15. Liu, Z., Liu, J., Yu, Z., Yao, Q., Li, Y., Liang, A., Zhang, W., Mi, G., Jin, J., Liu, X., Wang, G. 2020. Long-term continuous cropping of soybean is comparable to crop rotation in mediating microbial abundance, diversity and community composition. Soil and Tillage Research. 197: 1-12. (DOI: 10.16/j.still.2019.104503)
16. Mekapogu, 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. (<https://doi.org/10.3390/ijms232012284>)

17. Mikulás J. 2022. A krizantém fehérrozsda. Kerti kalendárium: kertészek és kertbarátok havilapja 34(9): 26-28.
18. Ördögh G. 2017. A krizantém betegségei. Kerti kalendárium: kertészek és kertbarátok havilapja 29(10): 38-41.
19. Paksy Zs. 1980. Egész évben krizantém. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
20. Schroeter-Zakrzewska, A., Pradita, F.A. 2021. Effect of Colour of Light on Rooting Cuttings and Subsequent Growth of Chrysanthemum (*Chrysanthemum* × *grandiflorum* Ramat./Kitam.). Agriculture 11(7): (<https://doi.org/10.3390/agriculture11070671>)
21. Rass K. 2021. Öntsünk tiszta vizet a pohárba. Kertészet és szőlészet 70(47): 6-8.
22. Ren, H., Li-zhu, W., Yun-hui, G., Yuan-yuan, Y., Cui-hui, S. 2019. Expressional and Functional Verification of the Involvement of *CmEXPA4* in Chrysanthemum Root Development. Journal of Plant Growth Regulation. 38:1375-1386. (DOI: 10.1007/s00344-019-09940-x)
23. Schmidt, G. (szerk) 2002. Növényházi dísnövények termesztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest
24. Schmidt, G., Tóth, I. (1996): Díszfaiskola. Mezőgazda Kiadó, Budapest
25. Rousk, J., Bååth, E., Brookes, P.C., Lauber, C.L., Lozupone, C., Caporaso, J.G., Knight, R., Fierer, N. 2010. Soil bacterial and fungal communities across a pH gradient in an arable soil. The ISME Journal 4(10): 1340-1351. (doi: 10.1038/ismej.2010.58)
26. Seresné Menyhart A. 2021. Az őszi kedvenc, a krizantém károsítói. MezőHír. Budapest. 2021/11 (<https://mezohir.hu/2021/12/02/krizantem-virag-kartevok-virus-gombabetegseg-mezogazdasag/>)
27. Shen, Z., Penton, C.R., Lv, N., Xue, C., Yuan, X., Ruan, Y., Li, R., Shen, Q. 2017. Banana Fusarium Wilt Disease Incidence Is Influenced by Shifts of Soil Microbial Communities Under Different Monoculture Spans. In: Microbial Ecology 75: 739-750. (DOI: 10.1007/s00248-017-1052-5)
28. Sun, J., Gu, J., Zeng, J., Han, S., Song, A., Chen, F., Fang, W., Jiang, J., Chen, S. 2013. Changes in leaf morphology, antioxidant activity and photosynthesis capacity in two different drought-tolerant cultivars of chrysanthemum during and after water stress. In: Scientia Horticulturae. 161(24): 249-258. (<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2013.07.015>)
29. Supakitthanakorn, S., Vichitrangoontavorn, K., Kunasakdakul, K., On-Uma R. 2022. Phylogenetic analysis and molecular characterization of chrysanthemum chlorotic mottle viroid and chrysanthemum stunt viroid from chrysanthemum in Thailand. In: Journal of Phytopathology 170(10):700-710. (<https://doi.org/10.1111/jph.13134>)
30. Tan, G., Liu, Y., Peng, S., Yin, H., Meng, D., Tao, J., Gu, G., Li, J., Yang, S., Xiao, N., Liu, D., Xiang, X., Zhou, Z. 2021. Soil potentials to resist continuous cropping obstacle: Three field cases. In: Environmental Research 200:1-11. (DOI: 10.1016/j.envres.2021.111319)
31. Topor G. 2008. Termesztőközeg és növénytáplálás. Budapest. Mezőgazda Kiadó.
32. Vargha A. (2008): Új statisztikai módszerekkel új lehetőségek: a ROPstat a pszichológiai kutatások szolgálatában. Pszichológia 28 (1): 79-100.
33. Von Bockelmann, H. 1983. Der Boden lebt. Essen. W. Girardet.

34. Vonsik I. 2006. A krizantém termesztése és növényvédelme. Balassagyarmat. Dr. Vonsik Imre krizantém kertészete
35. Wall, D.H., Nielsen, U.N., Six, J. 2015. Soil biodiversity and human health. *Nature* 528(7580): 69-76. (DOI: 10.1038/nature15744)
36. Wang, Y., Li, Y., Guo, W., Yang, X., Qu, J. 2022. Comparison of the Chemical Components, Efficacy and Mechanisms of Action of *Chrysanthemum morifolium* Flower and Its Wild Relative *Chrysanthemum indicum* Flower against Liver-Fire Hyperactivity Syndrome of Hypertension via Integrative Analyses. In: *International Journal of Molecular Sciences* 23(22): 1-21. (DOI: 10.3390/ijms232213767)

Internetes források:

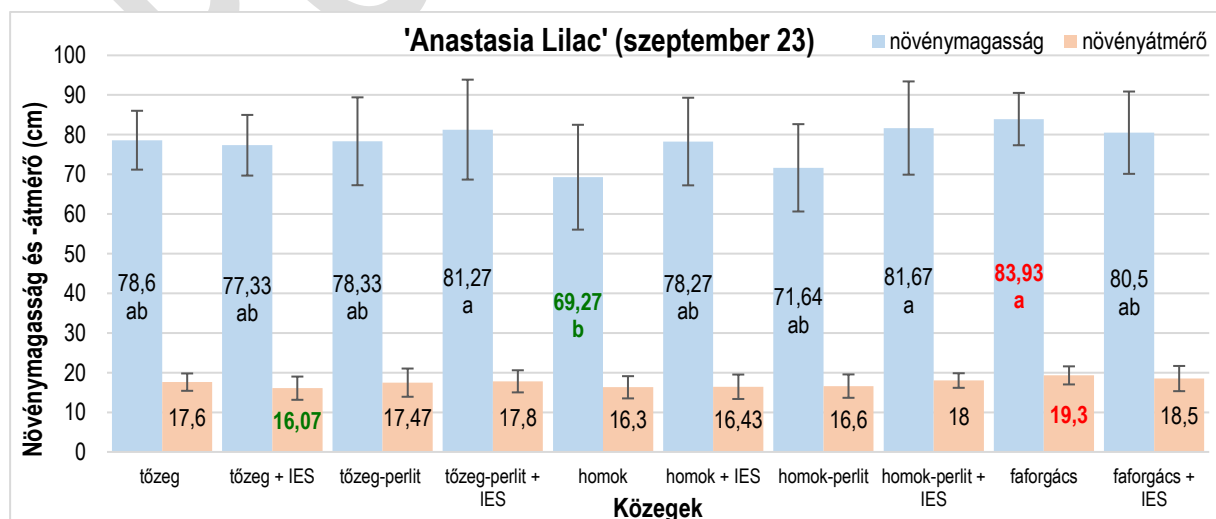
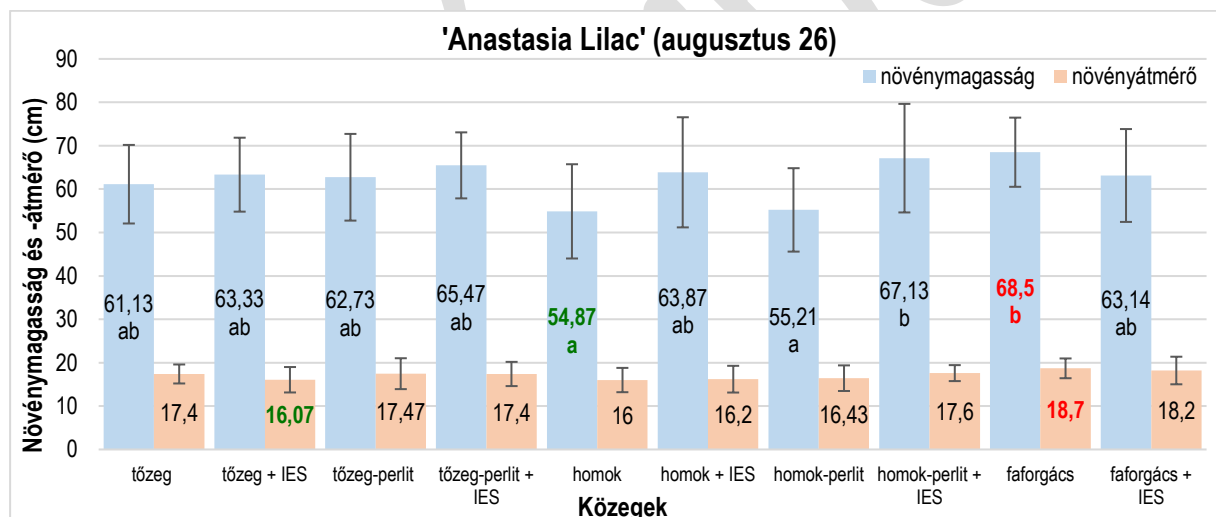
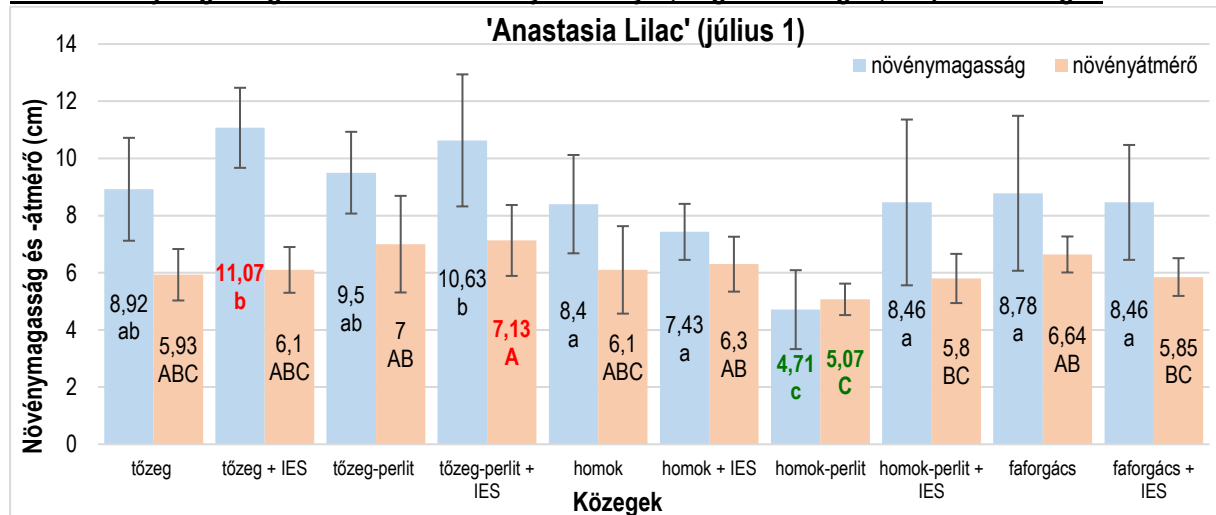
1. Internet 1: <https://magyarmezogazdasag.hu/2014/09/01/kertbe-vazaba-sirra>
2. Internet 2: <https://magyarmezogazdasag.hu/2020/11/03/krizantem-nemelyik-teanak-jo>
3. Internet 3: <https://agroforum.hu/blog/haz-taj/mindent-a-krizantemroll/>
4. Internet 4: <https://balintgazda.hu/aktualis-kert/oktober/a-krizantem-a-tavol-keletrol-szarmazik-55227661.html>
5. Internet 5: <https://sh.wikipedia.org/wiki/Radanovac>
6. Internet 6: http://www.brandkamp.de/files/chryskatalog2023_lv.pdf
7. Internet 7: <https://straathofplants.nl/wp-content/uploads/2021/10/Straathof-brochure-2023-snij.pdf>
8. Internet 8: <https://www.google.com/maps/place/Radanovac,+Szabadka/@46.0918468,19.6163515,63800m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x47436161f825d04d:0xea5113db377f0658!8m2!3d46.119555!4d19.7263062?hl=hu>
9. Internet 9: <https://www.fleurop.hu/hu/products/145-krizantem-min-ar-6500-ft>
10. Internet 10: <https://magyarmezogazdasag.hu/2017/08/01/kek-krizantem>
11. Internet 11: <https://nyugdijban.sk/2019/11/01/a-szeretet-es-az-emlekezes-viragai/>
12. Internet 12: <https://kertinfo.com/krizantem/>
13. Internet 13: <https://magyarmezogazdasag.hu/2018/11/01/tobb-mint-huszmillio-szal-krizantem-kerul-temetokbe>
14. Internet 14: <https://balintgazda.hu/aktualis-kert/aprilis/hogyan-dugvanyozzam-a-krizantemot.html>
15. Internet 15: <http://safru.hu/mire-jo-a-kerteszeti-perlit>
16. Internet 16: <https://hu.tomathouse.com/udachnoe-ispolzovanie-opilok-v-sadu-i-ogorode.html>
17. Internet 17: <https://magyarmezogazdasag.hu/2012/10/19/uj-betegseg-jelent-meg-krizantemon>
18. Internet 18: <https://magyarmezogazdasag.hu/2021/10/22/lesz-eleg-hazai-krizantem-az-arusoknal>
19. Internet 19: A ROPstat statisztikai menürendszere. (www.ropstat.com/download/rop_hun_stat.doc)

9. Melléklet

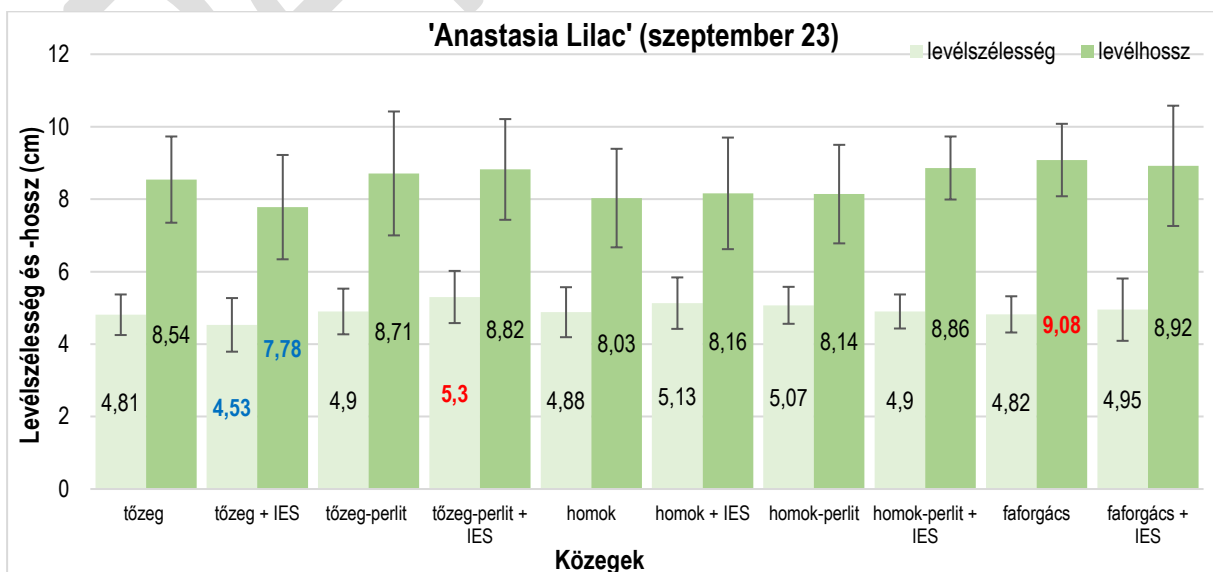
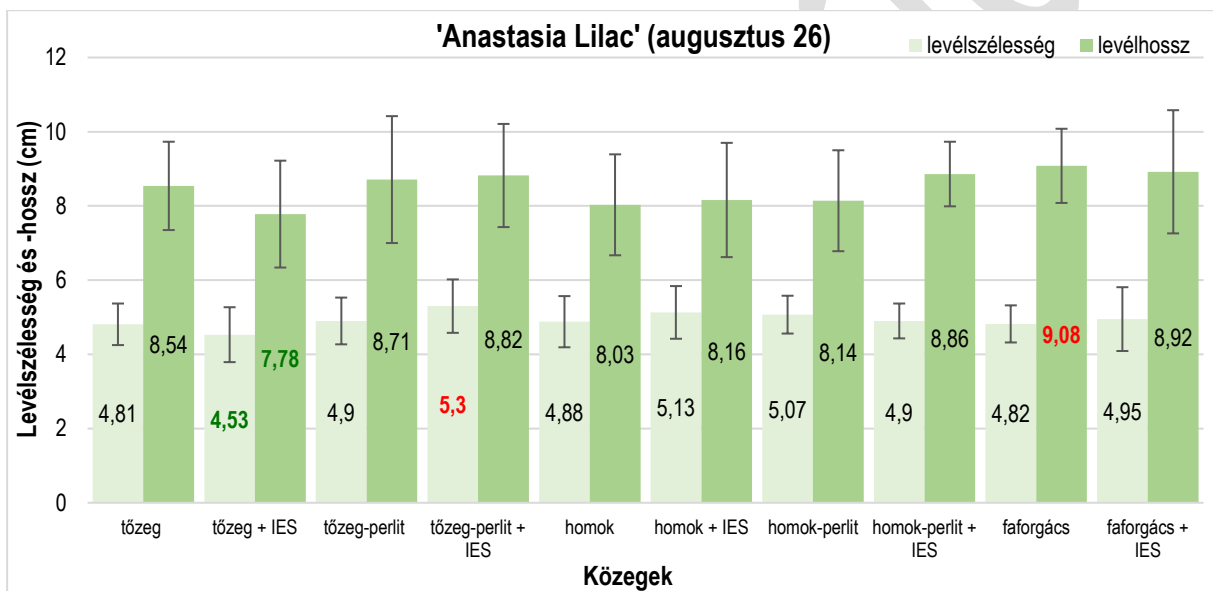
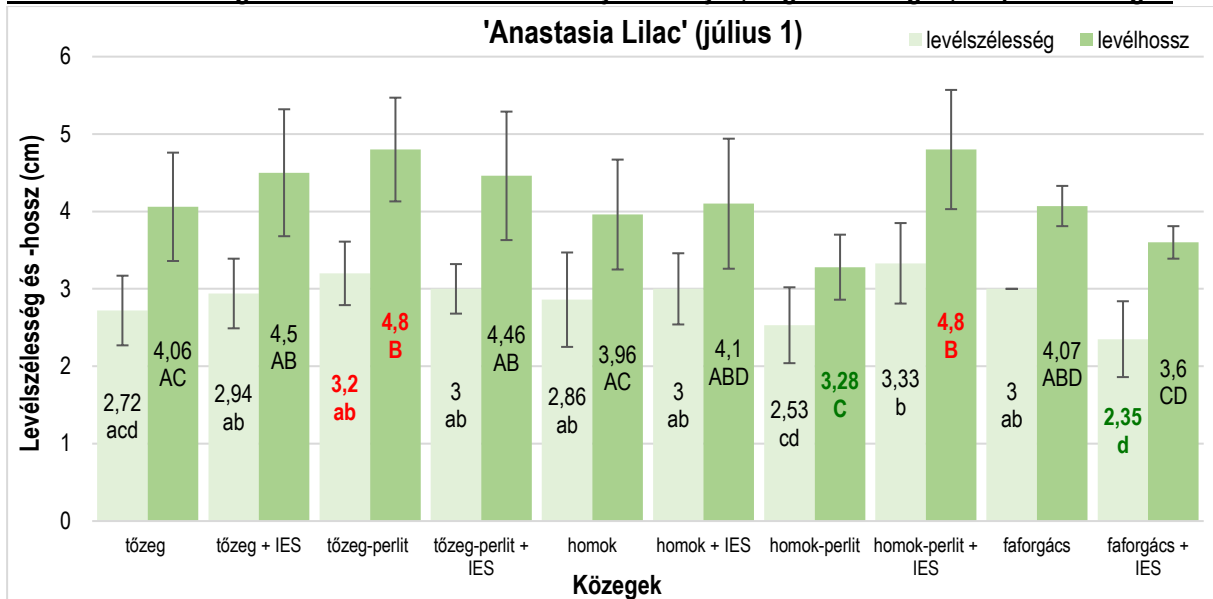
Az alábbiakban azok a (dolgozattól területi korlátok miatt kihagyott) diagramok láthatók, amelyek a július 1-ei, augusztus 29-ei és szeptember 23-ai vizsgálat eredményeit szemléltetik.

9.1. Az 'Anasztasia Lilac' krizantémfajta eredményei

9.1.1. Növénymagasság és -átmérő alakulása július elején, augusztus végén, szeptember végén

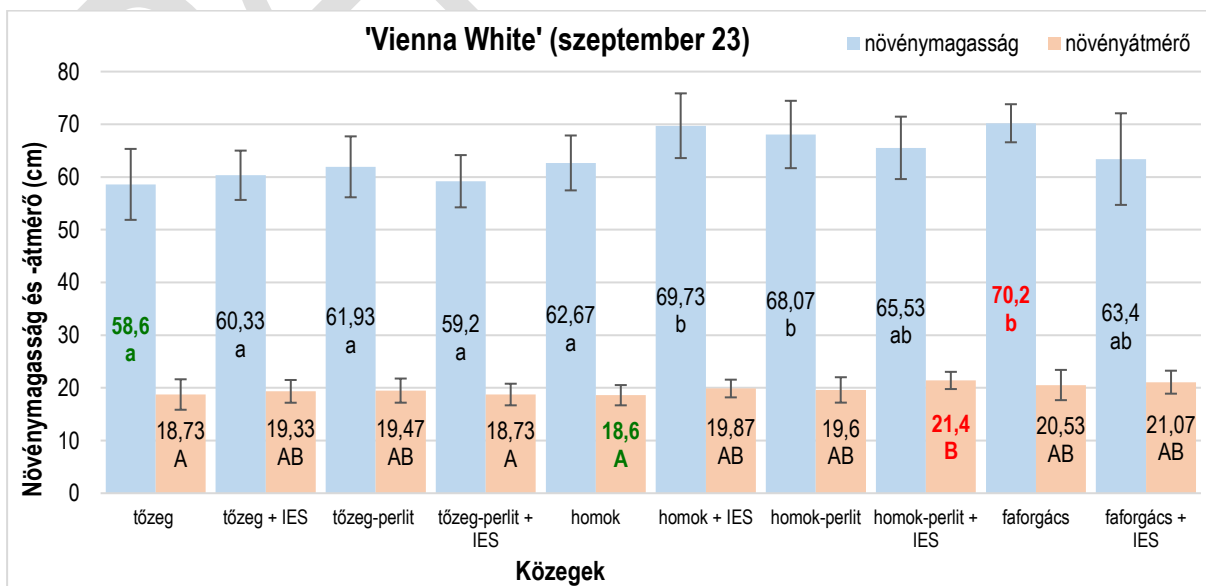
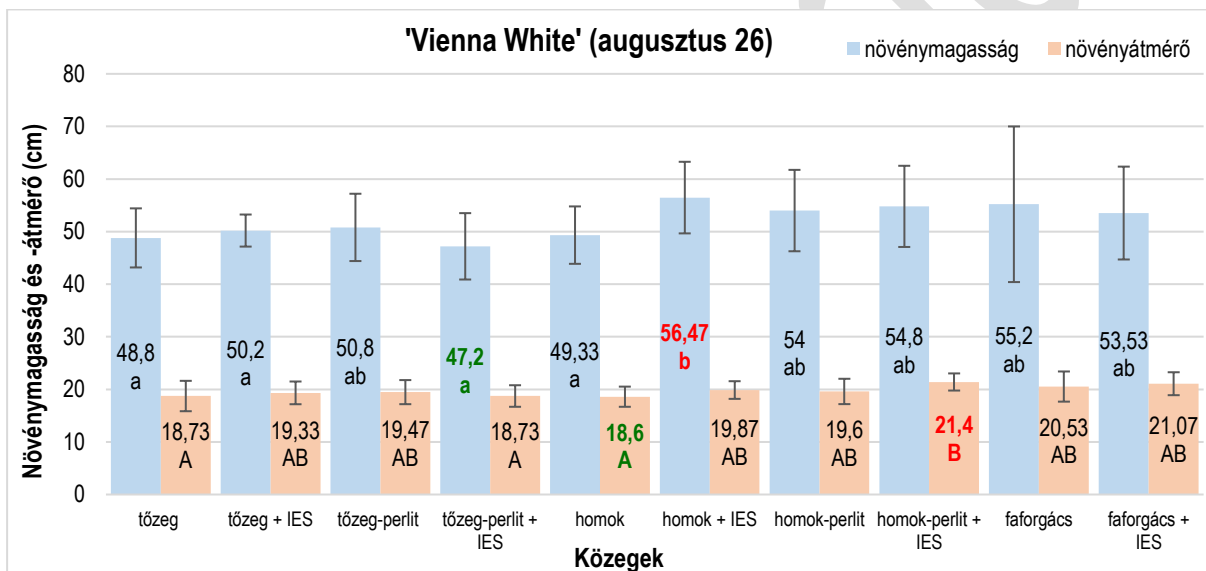
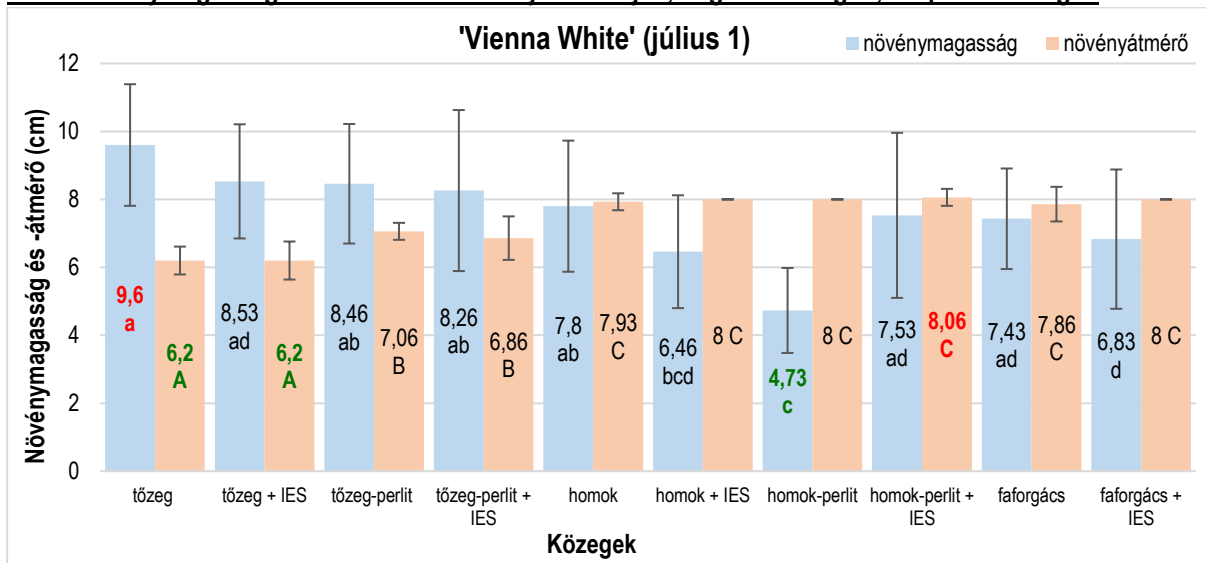


9.1.2. Levélszélesség és -hossz alakulása július elején, augusztus végén, szeptember végén

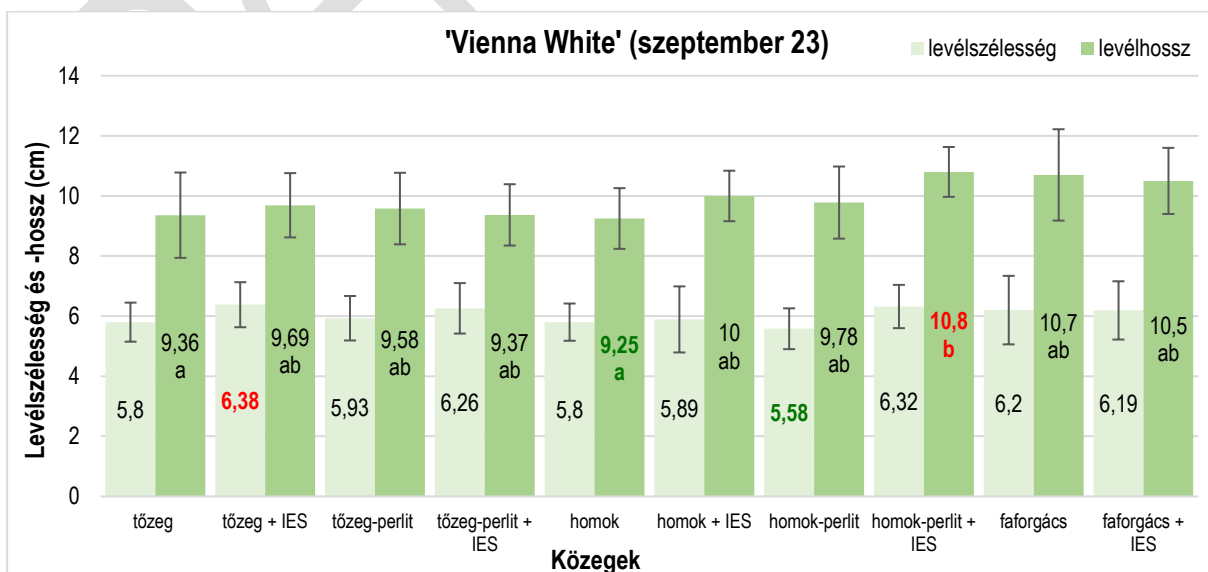
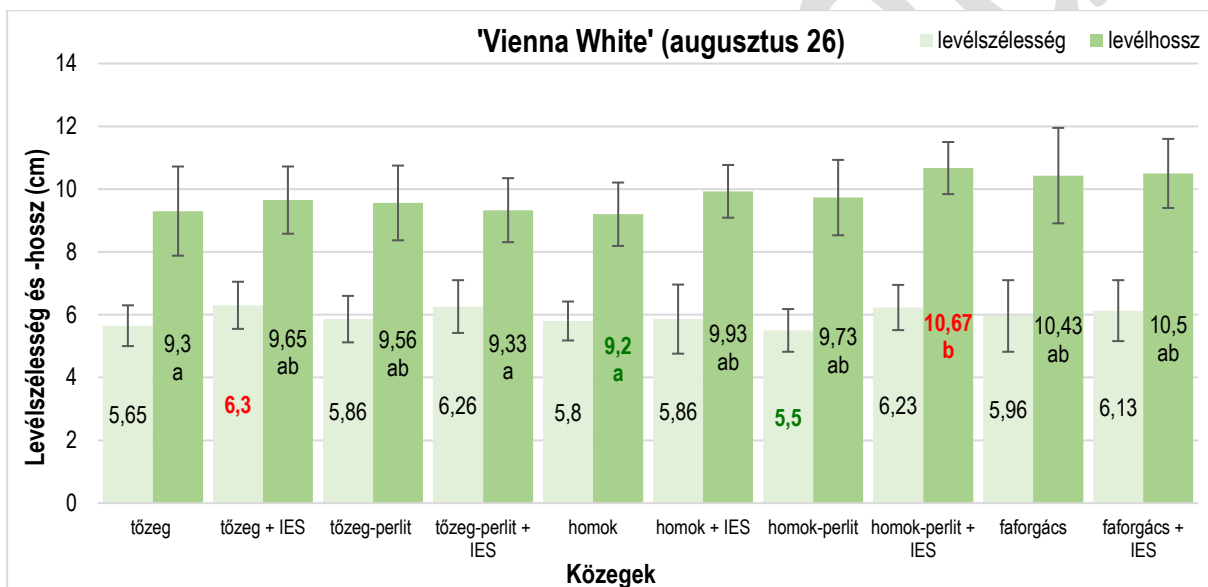
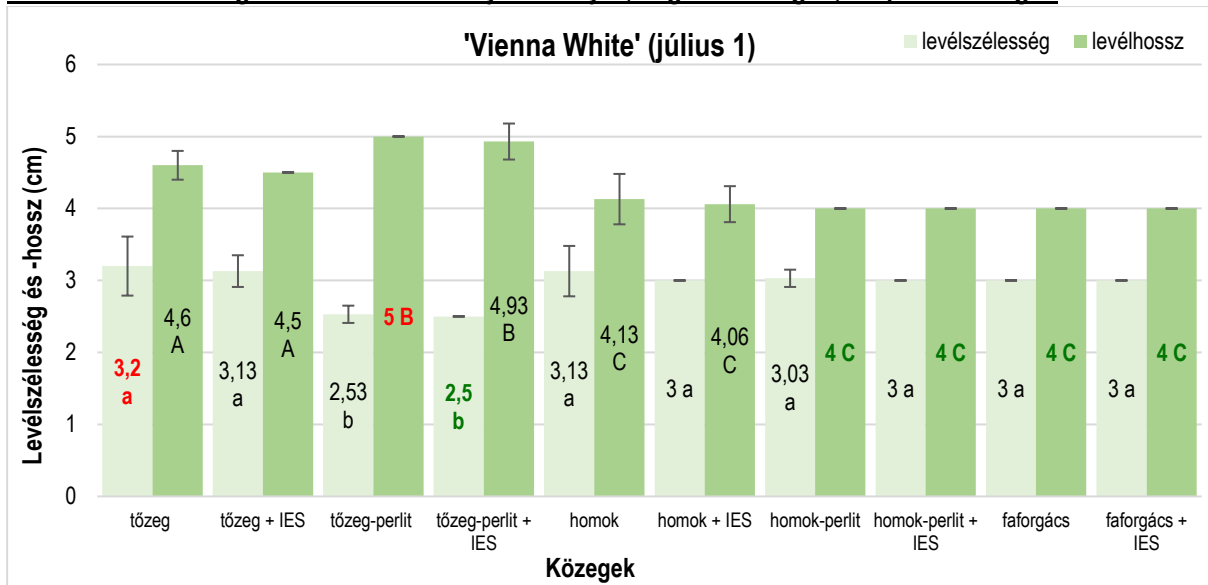


9.2. A 'Vienna White' krizantémfajta eredményei

9.2.1. Növénymagasság és -átmérő alakulása július elején, augusztus végén, szeptember végén

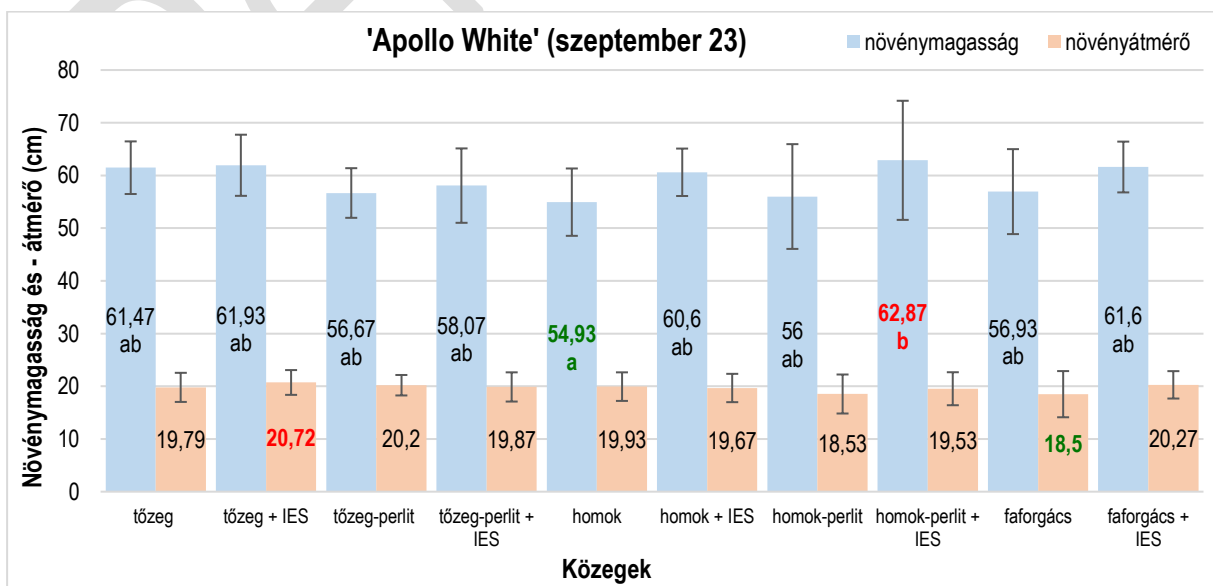
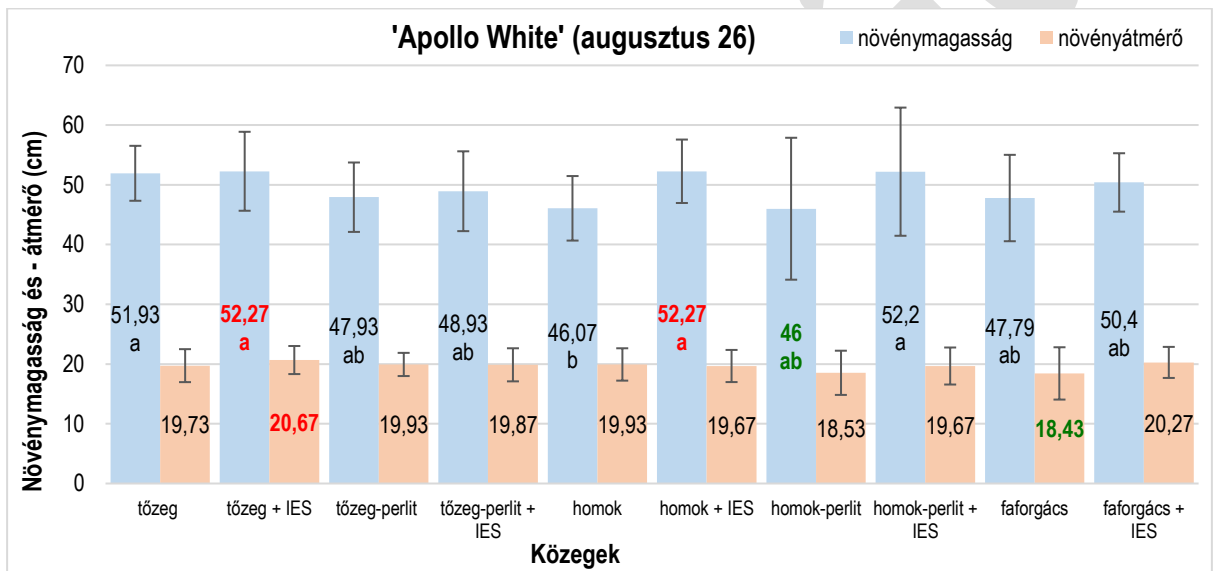
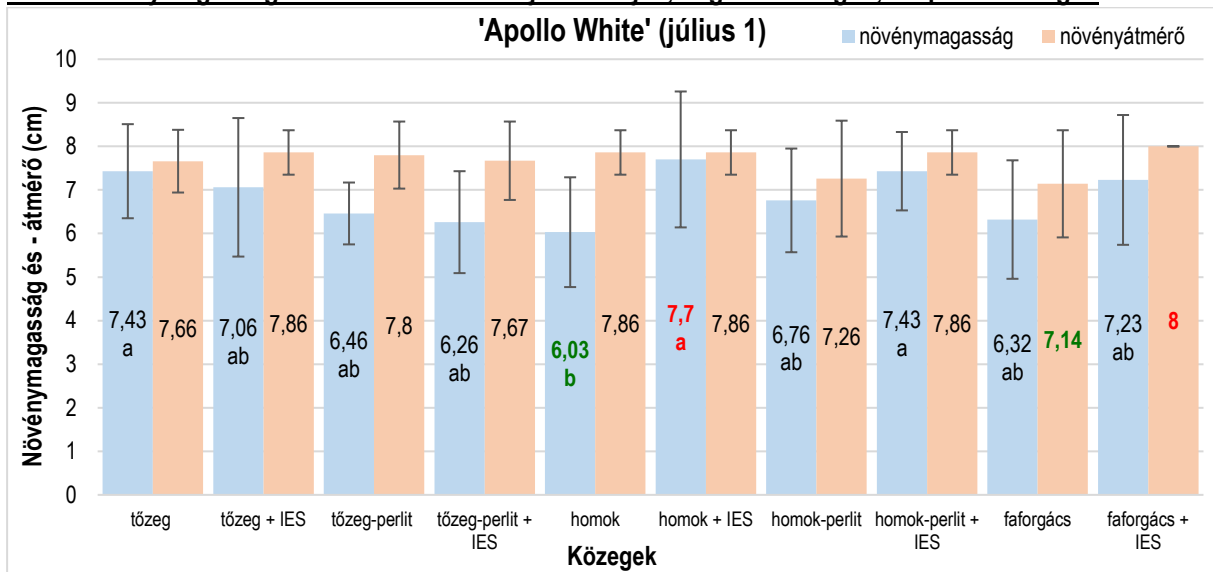


9.2.2. Levélszélesség és -hossz alakulása július elején, augusztus végén, szeptember végén

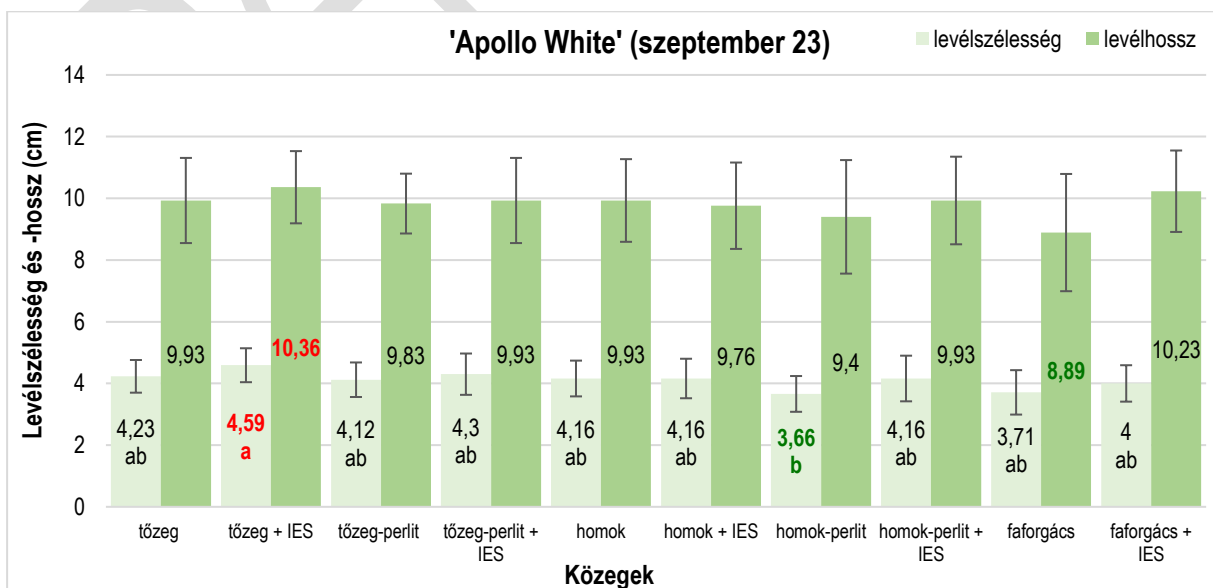
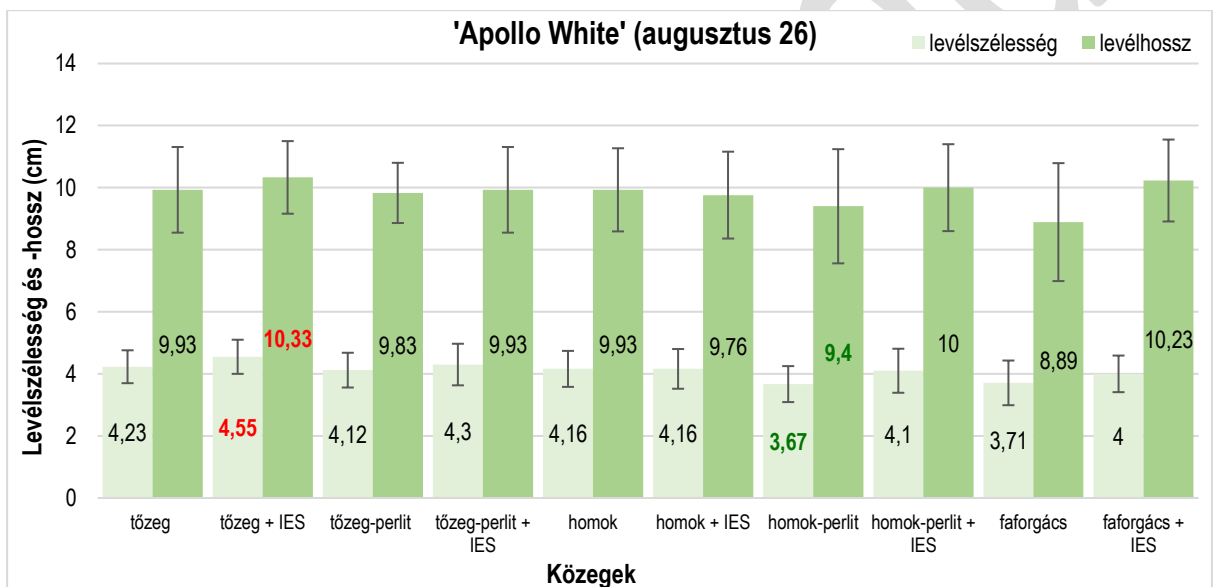
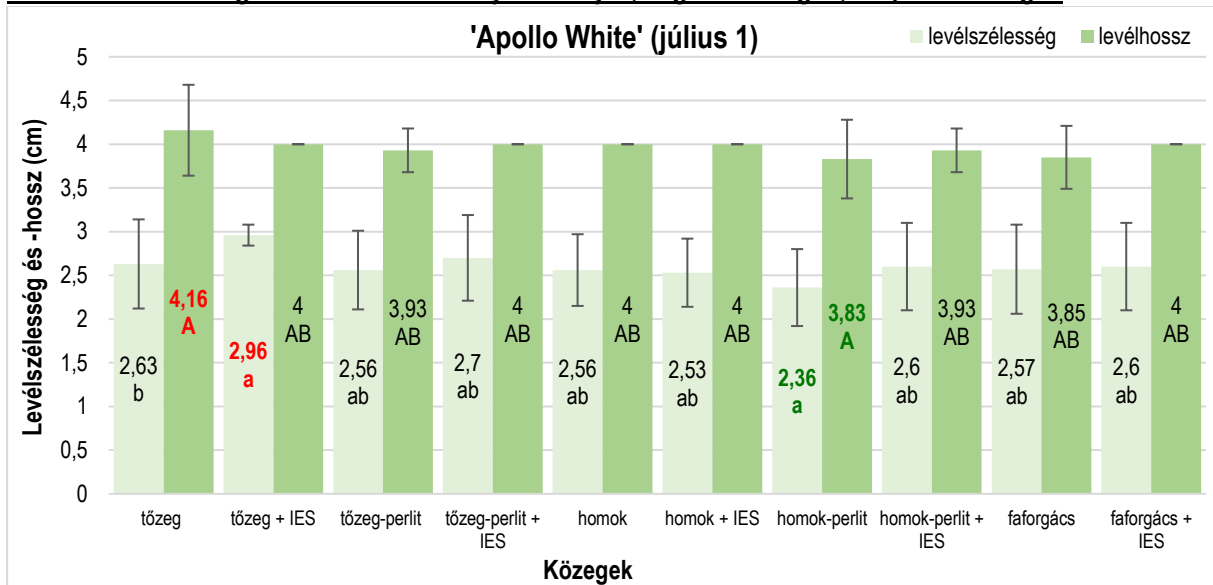


9.3. Az 'Apollo White' krizantémfajta eredményei

9.3.1. Növénymagasság és -átmérő alakulása július elején, augusztus végén, szeptember végén



9.3.2. Levélszélesség és -hossz alakulása július elején, augusztus végén, szeptember végén



NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Peic Árpád
A Hallgató Neptun kódja: ALZOET
A dolgozat címe: Különböző szaporítóközegek hatása a dugványok gyökeresedésére krizantém termesztésben 'Anastasia Lilac', 'Vienna White' és 'Apollo White' fajtáknál
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 valótlan 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 mindenkor 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 védést 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

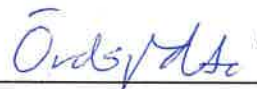
NYILATKOZAT

Peic Árpád (hallgató Neptun azonosítója: ALZOET) 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.