

# DIPLOMAMUNKA

Piri Emese

2023

MAGYAR AGRÁR– ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM  
KERTÉSZETTUDOMÁNYI INTÉZET  
BUDAPEST  
HATÁON TÚLI LEVELEZŐ TAGOZAT  
ZENTA

**Blumi és Asef tápoldatok hatásai *Cosmos* és *Zinnia* fajtákra**

**Piri Emese**

Kertészmérnök MSc

Készült a Dísznövénytermesztési és Dendrológiai tanszéken

Közreműködő tanszék(ek): \_\_\_\_\_

Tanszéki konzulens: Dr. Ördögh Máté

Bírálok: \_\_\_\_\_

Budapest, 2023. április 24.

\_\_\_\_\_  
Tanszékvezető szakirányfelelős

\_\_\_\_\_  
konzulens

## Tartalomjegyzék

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS.....                                                               | 5  |
| 2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....                                                                   | 6  |
| 2.1. Az egynyári disznővényekről, a magvetésről, palántanevelésről általánosságban .....      | 6  |
| 2.2. <i>Asterales</i> és <i>Asteraceae</i> (általános ismertetés).....                        | 7  |
| 2.3. A <i>Cosmos</i> és <i>Zinnia</i> nemzetségről röviden .....                              | 8  |
| 2.3.1. <i>Zinnia</i> .....                                                                    | 8  |
| 2.3.2. <i>Cosmos</i> .....                                                                    | 9  |
| 2.4. A tápanyagellátás jelentőségéről dióhéjban.....                                          | 9  |
| 2.5. Növényvédelem .....                                                                      | 11 |
| 3. ANYAG ÉS MÓDSZER.....                                                                      | 13 |
| 3.1. A kísérlet anyagai.....                                                                  | 13 |
| 3.2. A kísérleti helyszín, a hőmérséklet alakulása a kiültetést követően, talajanalízis ..... | 16 |
| 3.2.1. Hőmérséklet (2022. május-november) .....                                               | 16 |
| 3.2.2. Talajanalízis .....                                                                    | 16 |
| 3.4. A kísérlet menete.....                                                                   | 17 |
| 4. EREDMÉNYEK.....                                                                            | 20 |
| 4.1. Csírázási % .....                                                                        | 20 |
| 4.2. Gyökerek kiterjedése.....                                                                | 21 |
| 4.2.1 <i>Zinnia</i> fajták gyökér kiterjedése .....                                           | 21 |
| 4.2.2 <i>Cosmos</i> fajták gyökér kiterjedése .....                                           | 22 |
| 4.3. Levélszélesség és -hossz.....                                                            | 22 |
| 4.3.1. Levelek szélessége és hossza a <i>Zinnia</i> fajtáknál - első mérés. ....              | 23 |
| 4.3.2 Levelek szélessége és hossza a <i>Zinnia</i> fajtáknál - második mérés.....             | 24 |
| 4.3.3 Levelek szélessége és hossza a <i>Cosmos</i> fajtáknál - első mérés. ....               | 24 |
| 4.3.4 Levelek szélessége és hossza <i>Cosmos</i> fajtáknál - második mérés .....              | 25 |
| 4.4. A levelek klorofill és karotinoid tartalma .....                                         | 26 |
| 4.4.1 <i>Zinnia</i> és <i>Cosmos</i> fajták levél-klorofill tartalma .....                    | 26 |
| 4.4.2 <i>Cosmos</i> és <i>Zinnia</i> fajták levél-karotinoid tartalma .....                   | 27 |
| 4.5. Növények szélessége és magassága.....                                                    | 28 |
| 4.5.1 <i>Zinnia</i> fajták szélessége és magassága.....                                       | 28 |
| 4.5.2. <i>Cosmos</i> fajták magassága és szélessége.....                                      | 32 |
| 4.6. Virágszám és -átmérő .....                                                               | 37 |

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| 4.6.1. <i>Zinnia</i> fajták virágszáma és –átmérője ..... | 37 |
| 4.6.2. <i>Cosmos</i> fajták virágszáma és –átmérője ..... | 39 |
| 5. KÖVETKEZTETÉSEK.....                                   | 44 |
| 6. ÖSSZEFOGLALÁS .....                                    | 48 |
| 7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS .....                              | 49 |
| 8. IRODALOMJEGYZÉK.....                                   | 50 |

Pirifilmese

## 1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

Kísérletemet Hódegyházán, kis falumban végeztem el. Céлом az volt, hogy megvizsgáljam a különböző tápoldattal kezelt növényfajták mennyiben térnek el egymástól bizonyos növényi jellemzők terén, és hogy a fajták között milyen eltérések lehetnek a csírázási százalékokban. Munkámhoz a Blumi és az Asef tápoldatot választottam. Szerettem volna kideríteni, hogy e készítmények hatására lesz-e különbség a növények átmérője, levélhossza és levélszélessége között, illetve a virágszám és -átmérők közötti eltérést, növénymagasságot, gyökérzet kiterjedését és a levél klorofill tartalmát is összehasonlítottam.

Két különböző nemzetségbe tartozó egynyári dísnövényeket választottam, mivel az egynyáriak hamar, egy vegetációs időszak alatt kifejlődnek, virágoznak, magot érlelnek, majd a vegetációs időszak végén elpusztulnak (JANKUNÉ KÜRTHY et al., 2010). A *Cosmos* és *Zinnia* nemzetségek közül az előbbi esetén 3 fajtával (*Cosmos bipinnatus* 'Double Click Cranberrie', *Cosmos bipinnatus* 'Xsenia', *Cosmos sulphureus* 'Cosmic Orange'), míg Zinniából 2 fajtával (*Zinnia elegans* 'Envy', *Zinnia Zahara*® 'XL Fire') állítottam be a kísérletet. Minden fajtánál volt egy csoport, mely nem lett tápoldatozva (kontroll), illetve egy-egy olyan állomány, mely Blumi vagy Asef kezelésben részesült.

## 2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

### 2.1. Az egynyári dísznövényekről, a magvetésről, palántanevelésről általánosságban

Az írásos emlékek közül, amelyekben egynyári virágok is szerepelnek, legfontosabbak a Bonfininek, Oláhnak és Taurinusnak Mátyás király kertjéről szóló leírásai. A reneszánsz és barokk korban a kertek, udvarok főurai igényelték az egynyári dísznövények színét és pompáját (JANKUNÉ KÜRTHY et al., 2010). Az egynyáriak ültetéséről már az ókorból találtak adatokat, a régészeti leletek alapján kedvelték a búzavirágot és a mákot (ORMOS, 1955). A tizenkilencedik században a termesztett egynyáriak már Európa-szerte elterjedtek. Egynyárinak nevezzük azokat a növényeket, amelyeket ivaros vagy ivartalan úton szaporítunk, és amelyek tenyészidőszak végén, elvirágzás után elpusztulnak. Ide soroljuk még azokat a növényeket, amelyek eredeti hazájukban évelők, de máshol csak egyévesként termesztetők a fagyérzékenységük miatt (JANKUNÉ KÜRTHY et al., 2010). Ezek a növények a kertek, parkok feltűnő színhatást adó elemei (NAGY, 1991).

A legtöbb egynyári növényt ivaroson szaporítják; a vetésidőt úgy kell megválasztani, hogy még ugyanabban az évben teljesen kifejlődjének, és magvaik is beérjenek (JÄGER, 1889). A magvetés ideje szerint korai, középkorai és késői csoportok, valamint hosszú- és rövid tenyészidejűek is megkülönböztethetők (NAGY, 1991). Az általános csírázási hőmérséklet 18-20 °C (KÁROSSY, 2008), ezért a magokat általában fűtött termesztőberendezésben (és az adott taxontól függően januártól márciusig) vetjük. A magvak takarása a mag nagyságától függ, a nagyobb magvaknál vastagabb takaróréteg szükséges, kisebb magoknak vékonyabb az ideális. A takarás vastagságát az e célra használt közeg is befolyásolja, például a homokkal takarásakor a magok kétszer vastagabb takaróréteget igényelnek (JÄGER, 1889). A magok ki csírázása után a hőmérsékletet le kell csökkenteni, mégpedig azért, hogy a palánták ne nyúljanak meg (ĐUROVKA et al., 2009). A palántanevelés két fő célja a tenyészidőszak lerövidítése és a koraiság fokozása. A túl erős fény hatására a nem kellően edzett palánták levelei megperzselődhetnek (DZSUDZSÁK et al., 2012). Szabad földre kerülésük előtt ezért még edzeni kell őket, hogy szokják a szabadföldi körülményeket (SCHINDLER és WILFLINGER, 1976). Mikor a palánták már elég erősek, kiültetjük őket, az időjárástól függően rendszerint május közepétől-végétől (GALÁNTAI és TÓTH, 2001).

Termesztésük igen jó befektetés lehet, hiszen e növényeket minden évben újra szaporíthatjuk, és emellett a termesztéshez szükséges berendezést (pl. fóliasátort) is csak rövid ideig foglalják el (JANKUNÉ KÜRTHY et al., 2010). Az egynyáriak vízigénye július és augusztus között a legnagyobb (FRENZ et al., 1983). A vízszükségletet tekintve három csoportra oszthatók:

- Vízigényesek: 600-1000 mm
- Közepes vízigényűek: 400-600 mm
- Szárazságtűrők: 250-400 mm

Ezeket az adatokat nagyban befolyásolhatják az időjárási viszonyok. Tápanyag utánpótlást nem különösebben igényelnek (virágágyi kiültetés esetén), három évenként 16-20 kg/m<sup>2</sup> szerves trágyával feljavítható az ágyások talaja (ELEKNÉ LUDÁNYI, 2003).

Alkalmazásuk sokrétű: felhasználják őket virágágyi kiültetésre, balkonládákba, vágott és száraz virágként, közparkokban, házi- üdülő és temetőkertekben, architektonikai és tájképi kertekben. Egyöntetű, tömegszerű kiültetésben különösen népszerűek, vagy egyedi habitusú (szoliterként) díszítő taxonokat egyaránt használnak. Az egynyáriak zöme meleg égövéről származik, ezért nálunk fagyérzékenyek és melegigényesek. A talaj hirtelen lehűlésére is érzékenyek. A nagyon magas hőmérséklet is nagy károkat tud okozni, elsősorban a balkonládákba, cserepekbe, dézsákba ültetett növényeknél (TURINÉ FARKAS, 2016).

## 2.2. Asterales és Asteraceae (általános ismertetés)

A fészkesvirágúak igen fajgazdag rendszertani csoport, képviselői a Föld minden klímazónájában előfordulnak. Ökológiai rugalmasságuknak köszönhetően változatos az élőhelyhez való alkalmazkodásuk. Az *Asterales* rendbe 19000 ismert faj tartozik; lágyszárúak, cserjék, üstökősfák és valódi másodlagos vastagodással rendelkező fatemetűek egyaránt vannak köztük (BORHIDI, 1995). A rend egyetlen családja az *Asteraceae*, növényvilág egyik legnagyobb családja. A rájuk jellemző fészkesvirágzatot idegen szóval pszeudantiumnak nevezik, ami ál-virágot jelent (TURCSÁNYI, 2000).

A virágzati tengely lehet tányérszerű, kúp vagy gömb alakú (BORHIDI, 1995). Virágképletük:  $\uparrow K_{(5)} C_{(5)} A_{(5)} G_{(2)}$  (UDVARDY, 2008). Egyes virágok csészelevelei módosultak, és belőlük szőr, bóbíta, tüske képletek fejlődhetnek, amelyek repítő vagy tapadó készülékként működnek. Csöves virágaik sugaras szimmetriájúak, pártá leveleik csövekké formak össze. A nyelvs virágaik zigomorfok. A két virágtípus egy fészken belül is előfordul (1. ábra).



1. ábra: A fészkesvirágzat elemei a *Cosmos bipinnatus* és a *Zinnia angustifolia* példáján (fotók: ÖRDÖGH, 2021)

Jellegzetes megporzási módjuk a kazmogámia, ami nyílt funkcióképes megporzást jelent (SOLTÉSZ, 2001). Termésük kaszattermés, nincsenek tápláló szöveteik, melyek olajat és fehérjét raktároznak (TURCSÁNYI, 2000). A fészkesek családja további két alcsaládra van osztva; az egyik a *Cichorioideae*, melyben csak a nyelvs virágok fordulnak elő, a másik pedig az *Asteroideae*, itt csöves és nyelvs virágok is előfordulnak (BORHIDI, 1995).

## 2.3. A *Cosmos* és *Zinnia* nemzetségről röviden

### Rendszertani besorolás

A *Cosmos* és a *Zinnia* felsőbb (nemzetségen felüli) rendszertani kategóriái szinte mindenben megegyeznek:

*Magnoliophyta* – Zárva termők törzse

*Rosopsida* - Valódi kétszikűek osztálya

*Core eudicots* - Központi kétszikűek kládja

*Asterids* - Asteridok kládja

*Asterales* - Fészkes virágúak rendje

*Asteraceae* - Fészkesek családja

*Zinnia* és *Cosmos* nemzetség (UDVARDY, 2008)

### 2.3.1. *Zinnia*

A nemzetség képviselői Amerikából, Mexikóból származnak (ATIF és MUHAMMAD, 2008), az elsőket Európába 1796-ban hozták be a növénynevelők (SCHWARCZINGER et al., 2008). Tartós és mutató virágaik miatt kedvelt egyéviak. Főleg homozigóta fajtákat termesztnek. Vannak magas és nagyvirágúak, melyek 80-100 cm magasra nőnek, virágátmérőjük 8-10 cm is lehet. A közepesek 40-50 cm magasak és virágaik 6-7 cm átmérőűek. A törpék kisvirágúak, 25-30 cm magasak, ilyenek például a *Gracilis* és *Cupido* fajták (NAGY, 1991). A virág szín, -méret és -forma az adott *Zinnia* taxontól függően változatos (2. ábra), például a *Z. elegans* rendszerint telt virágzatai fehértől a bordóig számos színben nyílnak, míg a *Z. angustifolia* fehér és sárga, egyszerű vagy féltelt virágzatokat fejleszt (TILLYNÉ MÁNDY és HONFI, 2011). Felhasználják őket vegyes ágyakba vagy vágott virágként is (SZARKA, 2008). Fényigényesek, közepes a vízigényük (BALÁZS et al., 2012). Betegségekkel szemben ellenálló és hosszú a vázaéletartalmuk. Pakisztánban igen sokféle talajban termesztik, perlitben, kéreg és faforgácsban, iszapban (ATIF és MUHAMMAD, 2008).



2. ábra: *Zinnia elegans* dália virágú típus (A), Liliput típus (B), *Zinnia angustifolia* (C) (fotók: ÖRDÖGH, 2022)

### 2.3.2. *Cosmos*

A pillangóvirágoknak több mint 25 faja ismert, legismertebb képviselői a *Cosmos bipinnatus* és a *C. sulphureus* (HANSEN és DROST, 2020), Közép–Amerikából származnak (NAGY, 1991). Mexikói papok nevezték el, neve a görög kozmosz szóból származik. Egy 2017-ben végzett kísérlet alapján e két fajnak májvédő hatása is van, a kvercetin és a fenolos vegyületek jelenléte miatt (MOHAMMED és HAFIZ, 2017). A magok 7-14 nap alatt kelnek ki, a fiatal növények legalább 8 óra megvilágítást igényelnek. Legintenzívebben nyár végén virágzanak, amikor a nappalok rövidülnek. Kevés betegség támadja meg őket, ezen kívül virágzataikat szívesen látogatják a méhek és lepkék (HANSEN és DROST, 2020). A *C. bipinnatus* jól alkalmazkodó növény, a virágzat színei a fehér, sárga, rózsaszín árnyalatai (4. ábra). Júniustól szeptemberig virágzik. Magassága fajtától függően 50-90 cm, a napos helyeket kedveli, vízigénye közepes (BALÁZS et al., 2012). A *C. sulphureus* levelei kevésbé mélyen szeldeltek, kisebb virágzataik a sárga, narancssárga különböző árnyalataiban nyílnak. Mindkét faj esetén a fajták általában nagyobb virágzatokat hoznak, természetük alacsonyabb (TILLYNÉ MÁNDY és HONFI, 2011).



3. ábra: A *C. bipinnatus* változatos virágszínei (fotók: ÖRDÖGH, 2020-2021)

### 2.4. A tápanyagellátás jelentőségéről dióhéjban

A tápanyagfelvétel elsősorban a gyökéren és másodsorban a levélen keresztül történik. A növények számára nélkülözhetetlen elemeket tápanyagoknak nevezzük, vízben oldódó szervesen sók formájában válnak felvehetővé. Két csoportba oszthatjuk ezeket, makroelemekre - C, H, O, N, P, K, S, Ca - és mikroelemekre - Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, B - (LACZKOVSKI, 2003). A termesztett növényeknél fontos szempont az adott növény fenológiai fázisa is, hisz a növények különböző életszakaszaikban eltérő igényekkel bírhatnak. Például a fiatalabb növényeknél a túlzott kálium és foszfor adagolása növekedésük rovására mehet (SCHINDLER és WILFLINGER, 1976). A különböző növénytaxonok is eltérő módon reagálnak az adott tápanyag hiányára vagy túlzott mértékű adagolására (STEELE, 1993). A bőséges tápanyag (pl. N) adagolás hatására elmaradhat, késhe, csökkenhet a virágzás. Például a *Cosmos* nitrogénben gazdag talajon elsősorban lombozatot fejleszt, és ha hoz is virágzatokat, kevesebb lesz belőlük (TURINÉ FARKAS, 2016). A tápanyagok nem megfelelő arányú összetétele, vegyítése is okozhat problémát (STEELE, 1993). A növények sótűrése is különbözik, vannak érzékenyek (0,05–0,1% közötti sókoncentrációt), közepesen érzékeny (0,1–0,2% koncentrációt) és sôtűrők (0,2–0,4% közötti dózist elviselők). A növények fejlődésére (és a tápanyagok

felvehetőségére) hatással van a talaj pH értéke is (TILLYNÉ MÁNDY és HONFI, 2011). A növények tápanyag utánpótlását végezhetjük szerves- vagy műtrágyákkal (ENCKE, 1987). Komplex műtrágyáknak nevezzük azokat a műtrágyákat, amelyek makroelemeken kívül más nyomelemeket is tartalmazhatnak. Halmazállapotuk szerint megkülönböztethetünk szilárd (pl. granulált), szuszpenziós, folyékony műtrágyákat (HARGITAI és NAGY, 1971). Érdekességgént megemlíthető, hogy a kadmium közvetve vagy közvetlenül toxicitást (oxidatív stresszhez) vezet, de kimutatták, hogy egyes Cd-toleráns növények hiperakkumulátorok, például a *Cosmos bipinnatus* (YUJING et al., 2017).

## Tápoldatok

A tápoldatok előnye a felvehető víz és tápelemek megfelelő mennyisége és optimális töménysége. A mikroöntözés elterjedése, és a komplex műtrágyák használata az 1980-as években indította el a tápoldatos termesztést. Magyarországon az 1990-es évek elejétől kezdett elterjedni a tápoldatozás. Élettani szempontból csak optimális nedvesség esetén jó a tápanyagfelvétel. Manapság olyan öntözési rendszerek, technikák terjedtek el, melyek biztosítják a megfelelő tápanyag kijuttatást, és maradék nélkül oldódnak a vízben (HORINKA, 2010). A tápoldatok előkészítésénél a növény szükségleteit kell figyelembe venni, megfelelő töménységben kell adagolni a tápoldatot. A kész tápoldatot 100, illetve 200-szoros hígítással állítják elő, ennél töményebb törzsoldatok készítése nem javasolt, mivel a műtrágyák oldhatóságát csökkenti (SCHMIDT, 2002). A tápoldatok kémhatása javíthatja, de ronthatja is a talaj minőségét, ugyanis a magas pH-jú, lúgos talajon az állandó alacsony pH-jú, savanyú kémhatású tápoldat a talaj szerkezetén, állagán nem javít (tömörödhet, levegőzöttsége csökkenhet), noha a tápanyagfelvétel ideiglenesen kedvezőbb lehet. Tápanyagfelvételnél a gyengén savanyú, 6-6,5 pH érték a legkedvezőbb, arra kell törekedni, hogy a tápoldatnak is ilyen kémhatása legyen. Az öntözővíz, illetve a tápoldat kémhatása a kicsapódásra is hatással van. Körülbelül 6 pH körüli víz, illetve tápoldat Ca és Mg sói már nem csapódnak ki. A tápelemek mozgása nem egyforma a növények szöveteiben. Legmozgékonyabbak közé a kálium (K), kén (S), foszforsav (P) tartozik, legjobbak a kalcium (Ca) és magnézium (Mg). Például a foszfor egy óra alatt a paradicsomban 8-10 cm-t vándorolt, és 6 óra után a növény minden föld feletti részébe eljutott. 48 óra alatt pedig a teljes növényben megtalálható volt (HORINKA, 2010). A folyékony műtrágyák előnyei közé tartozik még, hogy a talajba jutnak az öntözővízzel együtt, továbbá hozzájuk lehet keverni a gyom- és gombaölőszereket, valamint a talajfertőtlenítő készítményeket is. Másik fontos előnyük a pontosabb adagolás, mivel a növénygyökér zónájába jutnak, ezért a hatékonyságuk felülmúlhatja a talaj felszínére szórt szilárd készítményekét. A folyékony műtrágyák csoportosítása:

1. cseppfolyós nitrogén műtrágya
2. egyéb folyékony műtrágyák.

Folyékony nitrogén műtrágyák felosztása:

- a) vízmentes ammónia
- b) vizes ammónia
- c) ammóniakát (ammóniaoldat, nitrogénoldat) (SIMON, 1968)

**Nitrogén** - mennyisége, valamint az optimális N/K arány kialakítása igen fontos. A tápoldatban a fő N formái a nitrát, és kis mértékben az ammónia, és csak talajon, kis mennyiségben, karbamid. Egy liter tápoldatban a N mennyiség talajra 100-160 mg, kögyapoton 160-250 mg (ez megfelel g/m<sup>3</sup> mennyiségnek). Az alacsonyabb értéket a dísznövényeknél alkalmazzák, téli időszakban jellemzőbb (HORINKA, 2010). A sok nitrogén laza szöveteket okoz a növényekben, betegségekre fogékonyabbak lesznek. A kevés nitrogén gyenge növekedést és sárgászöld leveleket eredményez (GUGENHAN, 1985). A nitrogént tartalmazó műtrágyák és tápoldatok hozzájárulhatnak a vizek nitrátszennyezéséhez, ezért óvatosan kell használni (BYRNESE, 1990).

**Foszfor** – mennyisége a talaj ellátottságától függ (HANS, 2022). A tápoldatnak 60-90 mg/l P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> hatóanyag mennyiséget kell tartalmaznia (HORINKA, 2010). A növények a kijuttatott foszfor műtrágyának körülbelül 15-30%-át tudják felvenni (ERIK et al., 2012). Könnyen mozgósítható tápelem, amelyet a növények foszfát formában vesznek fel. Reprodukív szervekben halmozódik fel, gyengén oldódó stabil vegyület. Foszforhiány meszes vagy erősen savanyú talajokon gyakran előfordul (HARTMAN, 2008). A foszfor transzport a növények számára a fotoszintézis egyik meghatározó eleme (HANS, 2022).

**Kálium** - pótlására csak a vízzeloldható kálium-szulfát és kálium-foszfát használható, talajon 120-200 mg/l mennyiségben (HORINKA, 2010). A kálium hiányának okai lehet a rossz homoktalajok, vagy akár a magnézium és a kalcium antagonizmusa miatt gátlódó kálium felvehetőség (PETŐ et al. 2014). Fontos szerepet játszik a növények keményítő képződésében, és a levelek légzőnyílásának, a sejtek vízviszonyainak szabályozásában (KÁDÁR, 1993).

**Kadmium** - közvetve vagy közvetlenül toxicitást okozhat a növényeknek, de kimutatták, hogy egyes kadmiumtoleráns növények hiperakkumulátorok, például a *Cosmos bipinnatus* (YUJING et al., 2017)

## 2.5. Növényvédelem

A dísznövényeket számos kórokozó és kártevő fenyeget. A károsítók ellen legjobb védekezés a megelőzés, például talajfertőtlenítés, csávázás, a növényház rendszeres tisztán-tartása. De még így is előfordulhat, hogy vírusok, baktériumok, gombák, kártevők támadják meg a növényeket (INCZE, 1968). Az egyényáriakon az alábbiakra lehet számítani.

A *Xanthomonas campestris* pv. *Zinniae* új betegsége a rézvirágoknak. Ezt a baktériumos betegséget 2006-2007-ben észlelték (VAJNA, 2012). Magyarországra fertőzött vetőmaggal kerülhetett. A leveleken először 1-2 mm nagyságú, apró barna foltok jelennek meg, melyek körül sárga udvar van (4. ábra, balra). A betegség súlyosbodásával a foltok nagysága eléri az 5-6mm-t is, szabálytalan kör alakúvá válnak, a foltok közepe pedig kivörösödik és gyakran kireped. Csapadékos időben nem csak a leveleket, de a virágzatot is megtámadja (SCHWARCZINGER et al., 2008).

A **palántadőlés** sűrűn vetett növényeknél gyakori, párás viszonyok között lehet vele találkozni. Többféle gombafaj okozza, leggyakrabban a *Rhizoctonia* és *Pythium* nemzetség elterjedtebb. A sziklevelek alatti részek elbarnulnak és elszáradnak. A gyökérnyak szövete elkezd halványodni, üveges lesz, megpuhul, elvékonyodik, eldől

és végül elpusztul. Palántadőlés ellen védekezhetünk magcsávázással, illetve kerüljük a sűrű magvetést, fertőtlenítsük a talajt gőzöléssel vagy gombaölő szerrel. A megfertőzött növényeket el kell távolítani (ELEKNÉ LUDÁNYI, 2003).

A **lisztharmatnak** a párás, meleg levegő kedvez. A növény levelén, szíromleveleken, virágkocsányon, száron jelenik meg először szabálytalan foltokban, később lisztszerű bevonatként (ez a gomba micélium). Gyorsan szaporodik, rövid idő alatt járványt alakíthat ki. Megelőzőként a páratartalmat tartsuk alacsonyabban, gyakran szellőztessünk. Termesztőberendezésekben nem fertőzi a növényeket, ha a ventilált kénpor elektromos úton való elpárologtatását alkalmazzuk. Hatékony ellene az elemi kén-tartalmú gombaölő szerek permetezése, de romlik a növények díszítő értéke (CZÁKA, 1998).

A **levéltetvek** az *Aphidinae* alcsaládba tartoznak, az egész világon elterjedtek, szúró-szívó szájszervükkel szívogatva okoznak kárt a növényeken (SZELEGIEWICZ, 1977). Ezek a kártevők 1-3 mm nagyságúak (NAGY, 2007), a zárwatermők nagy részét megtámadják, gyakran fajspecifikusak, és kárképük igen jellegzetes, a levelek összesodródznak, fodrossá válnak, rosszabb esetben egészen a felismerhetetlenségig torzulva. A másik tipikus jel, hogy ragacsos, cukros váladék is megjelenik a károsítás helyén (MEZŐFI és NAGY, 2014), az elszívott tápanyagok egy részét mézharmat formájában ürítik a levéltetvek a növény felületére. A mézharmaton megtelepedik a korompenész, fekete bevonatot képezve (BÁN, 2010). A levéltetvek a legnagyobb kárt vírusvektor tevékenységükkel okozzák. Természetes ellenségük a katicabogarak lárvái, melyek erős rágó szájszervükkel megeszik a levéltetveket, és bebábozódásukig akár 400-500 db-ot is elfogyaszthatnak (MEZŐFI és NAGY, 2014).

A **bagolylepkekből** (*Noctuidae*) Magyarországon körülbelül 500 fajt azonosítottak. A polifág fajok hernyói rengeteg tápnövényt károsítanak. Báb alakban telelnek, és évente általában két nemzedék alakulhat ki, de a nemzedékszám fajtól, illetve időjárástól is függhet (HALTRICH és MARKÓ, 2007). Az imágók rajzását fény- és szexferomon csapdákkal tudjuk előre jelezni (NAGY, 2018). Kémiai készítmények ellenük: Steward® 30 DF, Coragen® 20 SC (MOLNÁR D. et al 2022).

Jelentősebb fajok a gyapotok-, a gamma-, a káposzta, a saláta-, vetési- és a somkóró-bagolylepke (HALTRICH és MARKÓ, 2007) (**4. ábra, jobbra**).



**4. ábra:** balra *Xanthomonas*-betegség Zinnia-levelén (Internet 3), jobbra somkóró-bagolylepke hernyó a *Z. elegans* 'Envy' virágzatán (saját fotók, 2022)

### 3. ANYAG ÉS MÓDSZER

#### 3.1. A kísérlet anyagai

##### A kísérletben szereplő *Zinnia* és *Cosmos* fajták bemutatása

Kutatásaimat két *Zinnia* és három *Cosmos* fajtán végeztem.

***Zinnia Zahara*® 'XL Fire' (5. ábra, balra):** nagy virágzatát élénk narancssárga nyelves és sárga csöves virágok alkotják. Kiváló vágott virág, nyár elejétől egész szeptemberig virágzik. Magassága 30-40 cm, levelei tojásdadok, hegyes végűek, füzöldek (Internet 1).

***Zinnia elegans* 'Envy' (5. ábra, jobbra):** körülbelül 60 cm magasra nő, jellegzetes virágzatát kiemelkedő, sárgás-zöld nyelves virágok alkotják, amelyek megkülönböztetik ezt a fajtát más *Zinniáktól*, és ezt a növényt dekoratív célokra nagyon vonzóvá teszik. Vágott virágként is lehet termesztani (Internet 2).

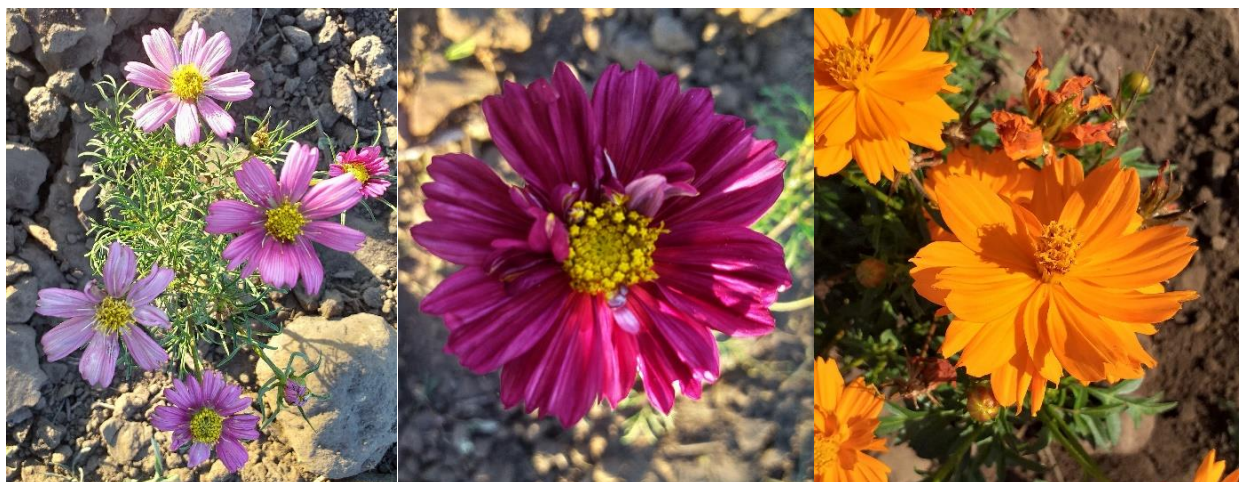


5. ábra: balra *Zinnia Zahara*® 'XL Fire', jobbra *Z. elegans* 'Envy' (saját fotók, 2022)

***Cosmos bipinnatus* 'Xsenia' (6. ábra, balra):** különleges rózsaszínű és barack árnyalatú, mintegy 7 cm átmérőjű virágzatokat hozó, 60 cm magasra és 40 cm szélesre fejlődő fajta. Levelei is dekoratívak, világoszöldek (ahogy a másik két fajtánál is). A méhek nagyon kedvelik.

***Cosmos bipinnatus* 'Double Click Cranberries' (6. ábra, középen):** élénk lila színű, sokszirmú. Virágzatai félig vagy duplán teltek, 6-7 cm átmérőjűek. Júliustól-szeptemberig virágzik. Magassága 100 cm és 60 cm széles. Erőteljes szára miatt kiváló vágott virág is.

***Cosmos sulphureus* 'Cosmic Orange' (6. ábra, jobbra):** díjnyertes fajta, élénk narancssárga színű, féltelt, 5 cm átmérőjű virágzatokkal. Július-augusztusban virágzik, a növény magassága 60 cm és 40-50 cm széles. Levelei világoszöldek. Méhek gyakran látogatják nem csak díszítő, hanem a gasztronómiában is felhasználható virágzatait (Internet 1).



**6. ábra:** balra *C. bipinnatus* 'Xsenia', középen *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries', jobbra *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' (saját fotók, 2022)

A magokat a Florapont.hu honlapján rendeltem meg, kivéve a *Zinnia elegans* 'Envy'-t, amit az Adritancolovirágai.hu weboldaltól szereztem be (7. ábra).



**7. ábra:** Az elvetésre kerülő *Cosmos* magok (saját fotó, 2022)

A vetést március 29-én végeztem. Közegként muskátli és balkonnövény virágföldet használtam, melyet a zentai mezőgazdasági boltban vettem. E közeg aktív humuszt és tőzeget tartalmaz, pH-értéke 6, tápanyag tartalmak: nitrogén 0,3m/m%,  $P_2O_5$  0,01 m/m%,  $K_2O$  0,03 m/m%. A vetéshez 8 cm magas, 10 cm széles műanyag cserepeket használtam (8. ábra).



**8. ábra:** A vetéshez használt cserepek, bennük *Zinnia* magok (saját fotó, 2022)

## Tápoldatok

Két készítménnyel végeztem a kísérletet.

Az **Asef** tápoldatot szintén Zentán vettem a mezőgazdasági üzletben (9. ábra). Ez egy ásványi műtrágya, amely ideális arányban tartalmazza az összes szükséges elemet a növekedéséhez, virágos erkély- és kerti növények számára. Bőséges és hosszan tartó virágzást biztosít. Az NPK arány 6-4-6, és mikroelemeket is tartalmaz a lent részletezett mennyiségekben:

- Bór (B): 0,01 %
- Réz (Cu): 0,002 %
- Vas (Fe): 0,06%
- Mangán (Mo): 0,01%
- Molibdén (Mo): 0,001%
- Cink(Zn)-0,002%



9. ábra: Asef tápoldat (Internet 4)

A palackon lévő leírás alapján 10 ml-t kell rakni egy liter vízbe (Internet 5).

A másik tápoldat a **Blumi** (10. ábra), elősegíti a növekedést és a virágzást. Pozitívan befolyásolja a gyökérrendszer fejlődését, felerősíti a virágok színét és méretét. Szervetlen komplex műtrágya, és az alábbiakban ismertetett minden ásványi anyagot és nyomelemet tartalmaz, amelyek a növény megfelelő fejlődéséhez szükségesek.

Makroelemek:

- Nitrogén (N): 6 %
- Foszfor (P): 5 %
- Kálium (K): 4 %

Mikroelemek:

- Bór (B): 0,014 %
- Réz (Cu): 0,008 %
- Vas (Fe): 0,06 %
- Mangán (Mo): 0,02 %
- Molibdén (Mo): 0,001 %
- Cink (Zn): 0,014%



10. ábra: Blumi tápoldat (Internet 6)

A Blumi műtrágyaoldattal teljes vegetációs időszakban havonta 3-4 alkalommal, nyugalmi időszakban havonta egyszer levéltrágyázzuk vagy öntözzük a növényeket. A termékismertető szerint 1 liter vízhez 10 ml-t kell keverni (Internet 7).

### 3.2. A kísérleti helyszín, a hőmérséklet alakulása a kiültetést követően, talajanalízis

A kísérletet lakóhelyemen, a Csóka községhez tartozó Hódegyházán végeztem, a Marsala Tita 137. házszám alatt (**11. ábra**), fűtetlen fóliasátorban felnevelve a palántákat, amiket szabadföldre telepítettünk. Kiültetés előtt a talajt felszántottuk, tárcsázással, boronálással elmunkáltuk, hogy minél porhanyósabb, egyenletes felszínű legyen.



**11. ábra:** A kísérlet szabadföldi helyszíne (Internet 8)

#### 3.2.1. Hőmérséklet (2022. május-november)

Miután a növények kikerültek a szabadföldre, a hőmérsékletet naponta lemértem, és meghatároztam, hogy mennyi volt a hőmérsékletminimum -és maximum havonta (**1. táblázat**). A 2022-es év igen száraznak és melegnek volt mondható, a nyári időszakban alig volt csapadék, a hőmérséklet maximuma elérte a 42 fokot is.

1. táblázat: Minimum- és maximumhőmérsékletek 2022. május-novemberi időszakában

| Hőmérséklet | Május | Június | Július | Augusztus | Szeptember | Október | November |
|-------------|-------|--------|--------|-----------|------------|---------|----------|
| Minimum     | 17    | 26     | 25     | 21        | 18         | -1      | -3       |
| Maximum     | 31    | 39     | 42     | 38        | 31         | 17      | 16       |

#### 3.2.2. Talajanalízis

A szabadföldi kiültetési hely talajanalízisét április 2-án csináltattam meg Zentán, a Poljoprivredna stručna služba intézetben. A talajból a mintát a terület 3 különböző pontjáról vettem. A következő eredmények érkeztek (**2. táblázat**):

**2. táblázat:** A talajvizsgálat értékei a Poljoprivredna stručna služba intézet alapján

| Talajanalízis                           |      |
|-----------------------------------------|------|
| pH- érték 1M KCl                        | 7,03 |
| pH- érték vízben                        | 7,88 |
| CaCO <sub>3</sub> (%)                   | <0,7 |
| Humusztartalom (%)                      | 3,63 |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100g) | >40  |
| K <sub>2</sub> O (mg/100g)              | >40  |
| Nitrogéntartalom (%)                    | 0,24 |
| Nedvességtartalom (%)                   | 0,89 |

### 3.4. A kísérlet menete

A magokat március 29-én vetettem el fűtetlen fóliasátorban, 8x10 cm-es cserepekbe. Mind az 5 fajtát 3 csoportra osztottam: az 1. csoport állományai Blumi tápoldattal lettek kezelve, a 2. csoport növényei Asef tápoldatot kaptak, a 3. csoport (kontroll) nem részesült kezelésben. Minden csoport 20 növényből állt, ami a 15 csoportot tekintve összesen 300 db növény jelentett (**3. táblázat**):

**3. táblázat:** A kísérlet teljes növényállománya (15 csoport)

|                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------|
| <i>Zinnia Zahara</i> ® 'XL Fire': kezeletlen (20db)                       |
| <i>Zinnia Zahara</i> ® 'XL Fire': Blumi kezelés (20db)                    |
| <i>Zinnia Zahara</i> ® 'XL Fire': Asef kezelés (20db)                     |
| <i>Zinnia elegans</i> 'Envy': kezeletlen (20db)                           |
| <i>Zinnia elegans</i> 'Envy': Blumi kezelés (20db)                        |
| <i>Zinnia elegans</i> 'Envy': Asef kezelés (20db)                         |
| <i>Cosmos bipinnatus</i> 'Double Click Cranberries': kezeletlen (20db)    |
| <i>Cosmos bipinnatus</i> 'Double Click Cranberries': Blumi kezelés (20db) |
| <i>Cosmos bipinnatus</i> 'Double Click Cranberries': Asef kezelés (20db)  |
| <i>Cosmos sulphureus</i> 'Cosmic Orange': kezeletlen (20db)               |
| <i>Cosmos sulphureus</i> 'Cosmic Orange': Blumi kezelés (20db)            |
| <i>Cosmos sulphureus</i> 'Cosmic Orange': Asef kezelés (20db)             |
| <i>Cosmos bipinnatus</i> 'Xsenia': kezeletlen (20db)                      |
| <i>Cosmos bipinnatus</i> 'Xsenia': Blumi kezelés (20db)                   |
| <i>Cosmos bipinnatus</i> 'Xsenia': Asef kezelés (20db)                    |

Kiültetés előtt a palántákat edzettem két hétig, hogy szokják a szabadföldi időjárási szélsőségeket. A szabadföldre telepítést június 2-án végeztem. Rendszeresen öntöztem őket (hetente 2-3-szor), és a virágzás kezdetétől (a *Zinniák* esetén ez csak jóval a kiültetés után, júliusban, míg a *Cosmos*-fajtáknál már májusban bekövetkezett), kétfelente adtam a kezelt csoportoknak a két féle tápoldatot, ( 1 liter vízbe 10 ml tápoldatot oldottam fel) egészen november 3-ig, a kísérlet végéig (amikor is a növények elpusztultak a -3 fokal fagyban). A növények vizsgálatakor az alábbi szempontokat vettem figyelembe:

1. **Virágszám és –átmérő:** fajtánként leírtam az első kinyílt virág megjelenésének dátumát. A kinyílt virágok számát havonta megszámláltam, és a virágátmérőt is ekkor mértem le. Ehhez tetszőlegesen kiválasztottam három virágot tővenként, és azok átlagát vettem (**12. ábra**).



**12. ábra:** *Cosmos sulphureus* 'Cosmic Orange' virág átmérőjének mérése (saját fotó, 2022)

2. **Levélhossz és -szélesség:** két alkalommal mértem, először akkor, amikor a fiatal növények már jól megerősödtek, de általában még nem virágoztak (májusban), másodszor pedig akkor, amikor már bőven virágoztak (augusztusban). Minden növénynél a legnagyobbnak tűnő levél hosszát és szélességét mértem.
3. **Gyökerek hossza és a cserépben való kiterjedése:** ezt a vizsgálatot akkor végeztem el (június 2-án), amikor a cserepekből kiültettem a növényeket a szabadföldre (ekkor váltak jól láthatóvá a gyökerek).
4. **Növényátmérő és növény magassága:** a vetéstől számított 1. hónaptól kezdve havonta mértem, egészen az állomány elfagyásáig.
5. **Csírázási %:** a magok vetése után minden héten megszámláltam a csíranövények számát 1 hónapon keresztül.
6. **Levelek klorofill (a+b) és karotinoid tartalma (µg/g):** Dr. Ördögh Máté segítségével határoztam meg. E vizsgálat főbb lépései:
  1. A levelekből nagyjából 0,1 g-ot kimérve, abból pép (szuszpenzió) készült 80%-os acetonnal és kevés, késhegynyi kvarchomok hozzáadásával, dörzsmozsárban (**13. ábra**).
  2. A szuszpenziót a mozsárból további 80%-os acetonnal mérőhengerbe áttöltjük, amit aztán kiegészítünk szintén 80%-os acetonnal 10 ml-re, majd az egészet átöntjük kémcsőbe, amit parafilmmelel lezárunk, és 24 órán át normál hűtőben tároltunk a spektrofotométeres vizsgálat előtt (**14. ábra**).



13. ábra: A levélminták kimérése és szuszpenzió-készítés (fotók: ÖRDÖGH, 2022)



14. ábra: A szuszpenzió kezelése (fotók: ÖRDÖGH, 2022)

3. Az ülepítést követően jól látszik a leülepedett, nem kívánt rész, főleg kvarchomok, esetleges növényi törmelékek. A spektrofotometriás vizsgálathoz 2 ml-t vizsgáltunk be mind a negyvenöt (csoportonként 3, tehát 15 x 3) minta felülúszó, tiszta részéből; a küvétába először a vakot (2 ml 80%-os acetont), majd egymás után a levélkivonatokat tettük. A gép (típus: Genesys 10vis) kijelzőjéről leolvastuk az abszorbancia-értékeket, a kapott adatokat Excel táblázatban rögzítve, kiszámoltam a klorofill (a+b) és karotinoid mennyiséget, a következő képleteket használva:

$$\text{klorofill (a+b) } \mu\text{g/g} = (20,2 \times A_{644} + 8,02 \times A_{663}) \times V/w$$

$$\text{karotinoid } \mu\text{g/g} = (5,01 \times A_{480})/w$$

Ahol:

V= szövetkivonat mennyisége (10 ml)

w= a szövet tömege (0,1 g) ez változó lehet (0,1-0,105)

A= abszorbancia

## 4. EREDMÉNYEK

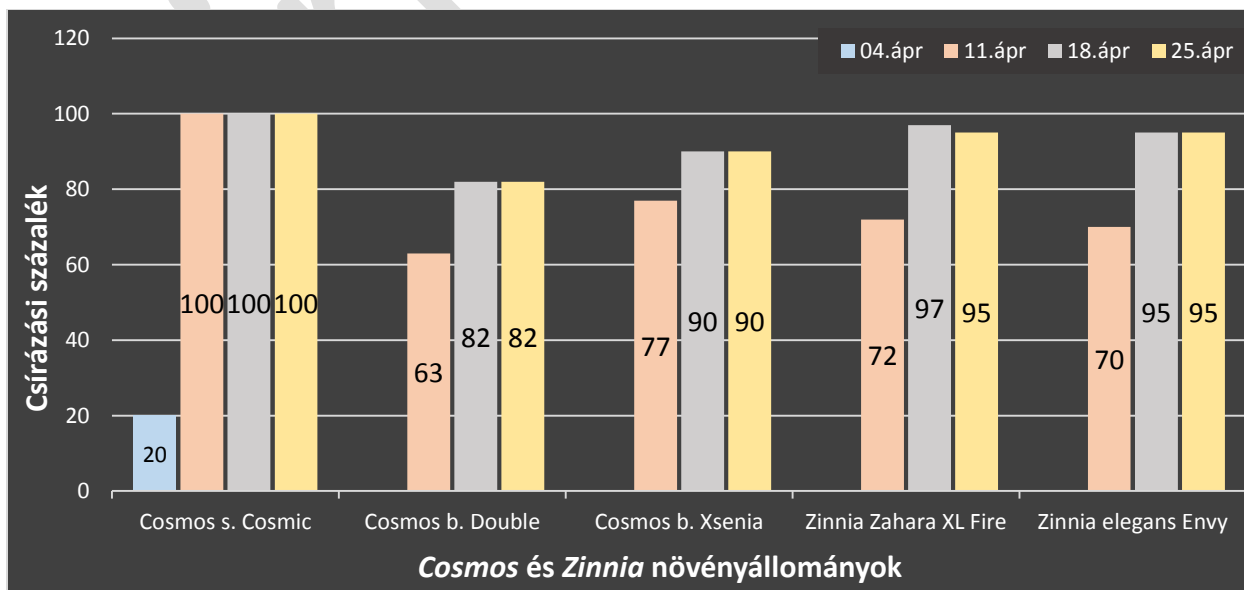
### 4.1. Csírázási %

Fajtánként 60 magot vetettem március 29-én. Elsőként április 6 -án a *Zinnia Zahara*® 'XL Fire', majd április 7-én a *Z. elegans* 'Envy' magoncok jelentek meg (**15. ábra**). A *Zinnia Zahara*® 'XL Fire' és a *Z. elegans* 'Envy' állományokban majdnem azonosan alakult a kicsírázott növények aránya a későbbiekben is (**16. ábra**).



**15. ábra:** Az első *Zinnia* és *Cosmos* egyedek csírázása (saját fotók, 2022)

A pillangóvirágoknál elsőként április 4-én jelentek meg a csíranövények. A *Cosmos sulphureus* 'Cosmic Orange' csíranövények voltak az elsők. Másodikként (április 5-én) pedig a *C. bipinnatus* 'Xsenia', majd április 6-án a *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries' csírázott. A legnagyobb csírázási aránya a *C. sulphureus* 'Cosmic Orange'-nak volt, az összes mag kicsírázott. A legalacsonyabb értéket a *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries' esetén kaptam, április végére 82 %-a csírázott ki a magoknak (**16. ábra**).



**16. ábra:** A csírázási százalék alakulása a *Cosmos* és *Zinnia* fajtáknál

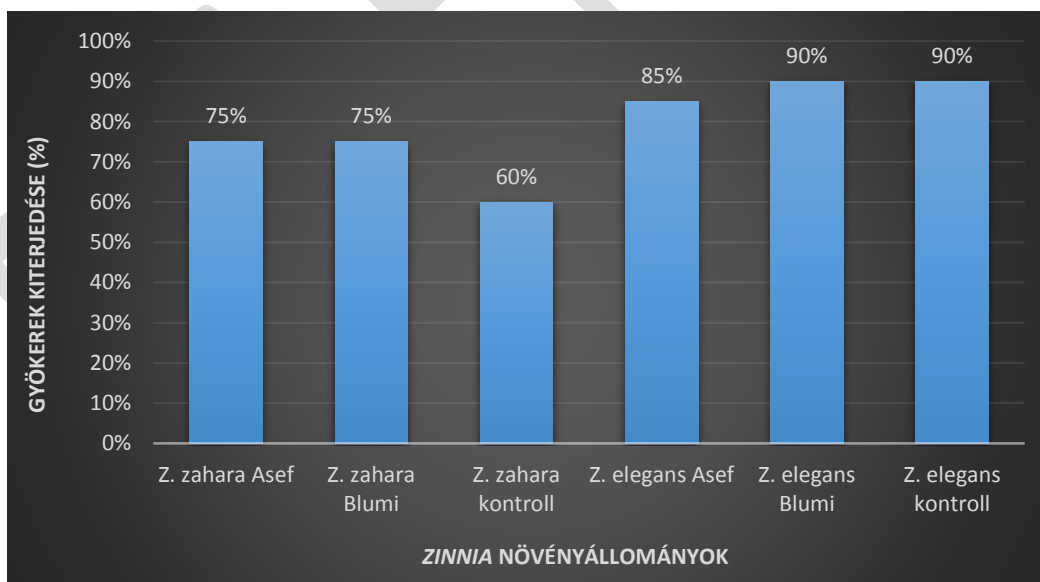
## 4.2. Gyökerek kiterjedése

### 4.2.1 *Zinnia* fajták gyökér kiterjedése

A rézvirágok gyökerének kiterjedését június 2-án határoztam meg, az ekkor már kellően megerősödött palánták szabadföldbe ültetésekor. A két fajta közül a *Z. elegans* 'Envy' erősebb gyökérzeti kiterjedéssel rendelkezett, ahogy a 17. ábrán is látható, a földlabdának 85-90%-át szőtték be gyökerek, míg a gyéresebb gyökérzetet fejlesztő *Z. Zahara*® 'XL Fire' esetén a 75%-ot nem haladta meg ez a mutató (18. ábra). A kezelések itt még nem kezdődtek el (ezt csak a virágzás kezdetétől végeztem, a *Zinnia*knál ez júliusban következett be), így a gyökérzetet ez nem befolyásolhatta a vizsgálat idején.



17. ábra: A gyökerek kiterjedése a *Zinnia elegans* 'Envy' és a *Zinnia* Zahara® 'XL Fire' fajtáknál (saját fotók, 2022)



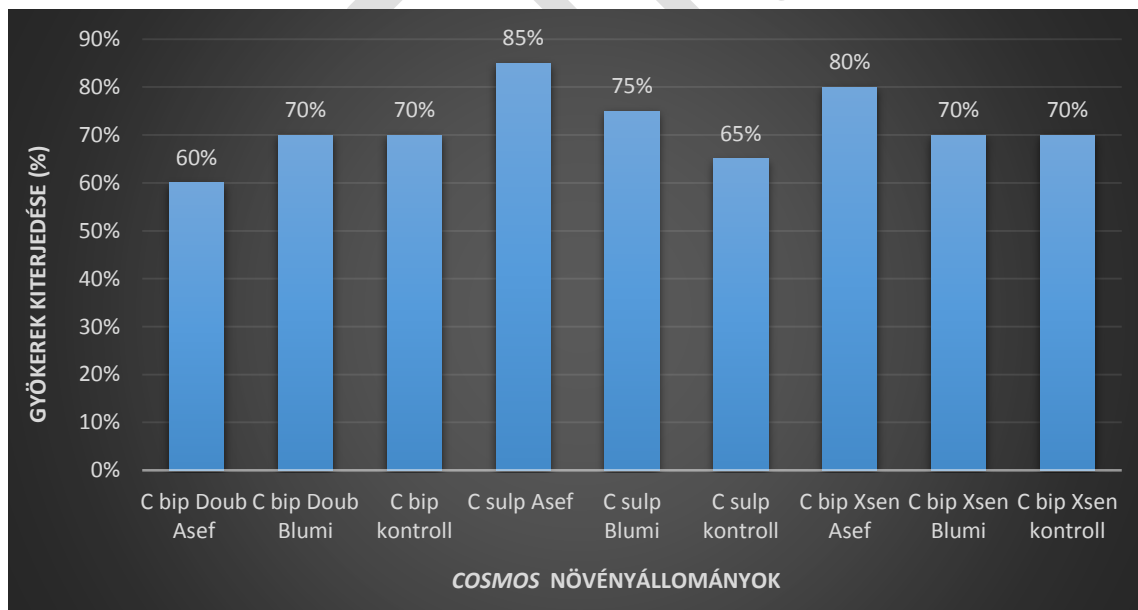
18. ábra: A gyökerek kiterjedése a *Zinnia* fajtáknál (a kezelésekre csak később került sor, így az itt feltüntetett értékek csak tájékoztató jellegűek, a gyökeresedés mértéke alapvetően a fajtától függött)

#### 4.2.2 Cosmos fajták gyökér kiterjedése

A *Cosmos* fajtákat szintén június 2-án ültettem ki, de mivel már májusban megjelentek az első bimbók, a kezelés a kiültetésük előtt már elkezdődött, tehát a készítmények hatással lehettek a gyökérzetre is. A fajták közül a legnagyobb gyökérzeti kiterjedéssel a *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' rendelkezett (19. ábra), az Asef kezelést kapott csoportban 85%, a Blumi hatására 75% lett a mérték. A *C. bipinnatus* 'Xsenia' esetén e két szer 80, illetve 70%-os gyökeresedést eredményezett, utóbbi érték azonban a kontroll állományhoz is köthető. A kezelések ellenére is a legkevésbé a *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries' gyökeresedett, főként Asef használatakor, ahol is csupán 60%-os volt a gyökérzet kiterjedése (20. ábra).



19. ábra: A gyökerek kiterjedése a *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' fajtáknál (saját fotó, 2022)



20. ábra: A gyökerek kiterjedése a *Cosmos* fajtáknál

#### 4.3. Levélszélesség és -hossz

A levelek mérését (21. ábra) két menetben végeztem el, május 31-én és augusztus 30-án. Itt fontos megemlíteni, hogy a *Cosmos* fajtáknál mind a két mérésnél a levelek szélességét és hosszát befolyásolhatták a tápoldatok, mivel májusban már elkezdődött e növények kezelése. A *Zinnia* fajtáknál a levelek méretét májusban még

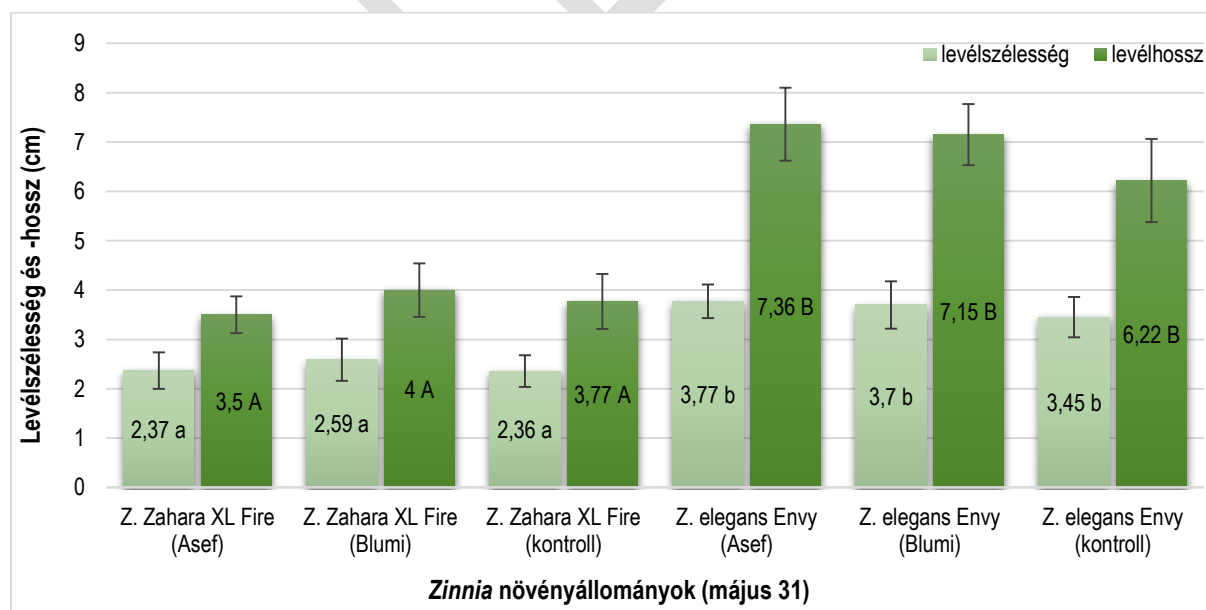
nem befolyásolhatták a készítmények (mivel a növények ekkor még nem kaptak belőlük), így náluk csak az augusztusi értékek a mérvadók.



21. ábra: *Cosmos* és *Zinnia* fajták levélszélességének és -hosszának mérése (saját fotók, 2022)

#### 4.3.1. Levelek szélessége és hossza a *Zinnia* fajtáknál - első mérés.

A *Zinnia* fajták közül mind a levélhossznál, mind a levélszélességnél a *Z. elegans* 'Envy' rendelkezett a nagyobb levelekkel, és az első mérésnél a két fajtán belüli csoportokban nem volt szignifikáns különbség (ez annak is tudható, hogy ekkor még nem kaptak a növények tápoldatokat, ezért kerültek zárójelbe az Asef, Blumi, kontroll jelzések a 22. ábrán). Ilyen mértékű eltérés csak az adott fajta jellegéből adódott, az 'Envy' eleve szélesebb és hosszabb leveleket fejlesztett; e fajtánál a levelek szélessége rendszerint meghaladta a 3,5 cm-t, hosszúságuk pedig (a kezeletlen állományát leszámítva) a 7 cm-t. A *Z. Zahara*® 'XL Fire' esetén általában 2,5 cm-nél keskenyebbek és 4 cm-nél rövidebbek voltak a levelek.

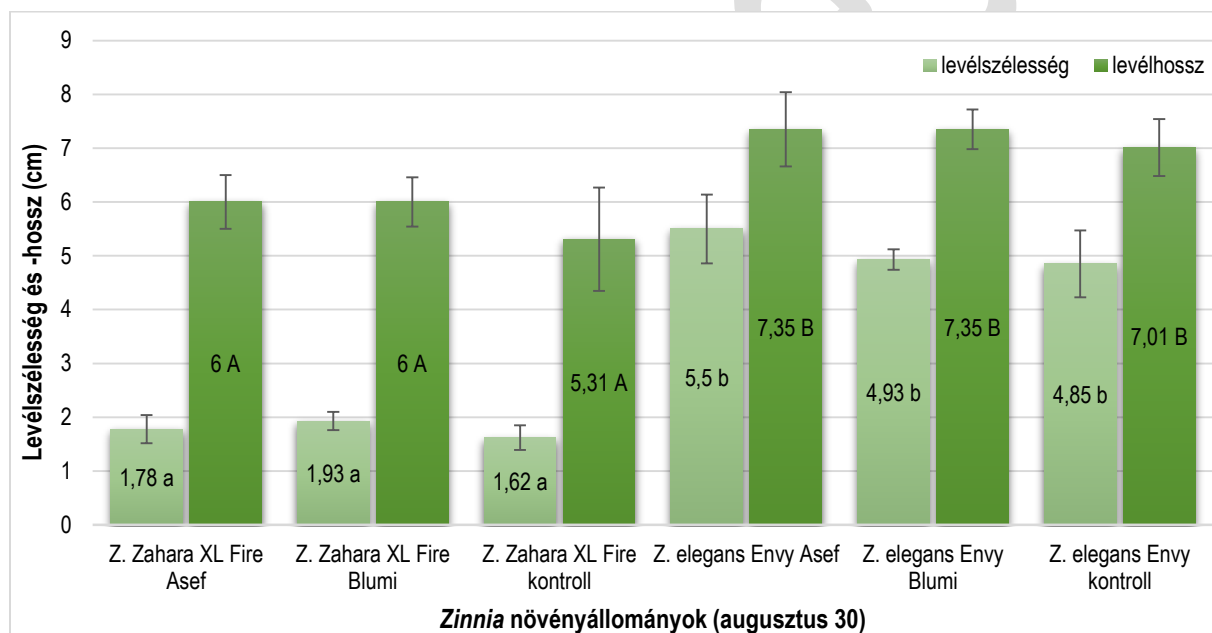


22. ábra: *Zinnia* fajták levélszélessége és -hossza májusban (a kezelést még nem kezdtem el, ezért vannak zárójelben a csoportoknál az Asef, Blumi, illetve kontroll megjelölések)

#### 4.3.2 Levelek szélessége és hossza a *Zinnia* fajtáknál - második mérés

A második mérést augusztus végén végeztem el. Ahogyan az első mérésnél is, itt sem volt jelentős szignifikáns különbség a kezelések szerint, csak a két fajta között, azaz a *Z. elegans* fajtának lényegesen hosszabbak és szélesebbek voltak a levelei, kezeléstől függetlenül, ahogyan a **23. ábra** is mutatja. A kezelések alapján a *Z. Zahara*® 'XL Fire' fajtánál a Blumival kezelt növények levélszélessége lett a legnagyobb (1,93 cm), a kontroll csoporté pedig a legkisebb (1,62 cm).

A levelek hosszát nézve, a *Z. Zahara*® 'XL Fire' fajtánál az Asef és Blumival kezelt növények egyforma eredményt adtak, átlaguk 6 cm (a kontroll csoport levélhossza volt a legkisebb: 5,31 cm). A tápoldatot kapott *Z. elegans* 'Envy' növények szintén nagyobb levélméretekkel rendelkeztek a kontroll csoportnál, mindkét készítmény hatására egyformán 7,35 cm lett az átlagos levélhossz (a kontroll esetén alig több, mint 7 cm), ám az Asef használata szélesebb (5,5 cm-es) leveleket eredményezett, mint a Blumi (4,93 cm). Érdekesség, hogy a *Z. elegans* 'Envy' fajta leveleinek szélessége a májusi értékekhez képest nőtt, míg a *Z. Zahara*® 'XL Fire' fajtáé csökkent.



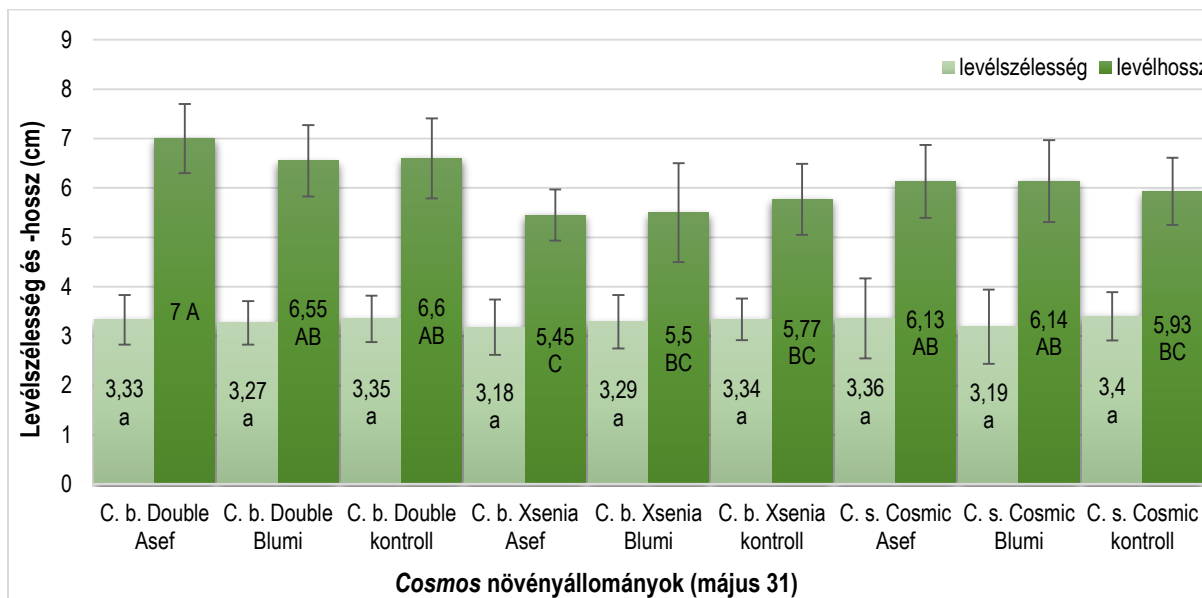
**23. ábra:** *Zinnia* fajták levélszélessége és -hossza augusztusban

#### 4.3.3 Levelek szélessége és hossza a *Cosmos* fajtáknál - első mérés.

E növényeknél az első vizsgálatkor a levél szélessége terén nem volt szignifikáns különbség (fajták közt sem, bár mindháromnál a kontroll csoportok levélszélességei lettek a legnagyobbak), ellentétben a levélhosszal, ahol már tapasztaltam jelentős eltéréseket a fajták közt (noha az adott fajtán belül a kezelt és kezeletlen csoportok között nem). Eszerint az Asef-kezelésben részesült *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries' növények fejlesztették a leghosszabb (7 cm-es) leveleket, és ez az átlagérték szignifikánsan is eltért mind a három *C. bipinnatus* 'Xsenia' csoport, valamint a kontroll *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' állomány értékeitől (**24. ábra**). Nem minden esetben eredményeztek a

kezelések a kontrollhoz képest hosszabb vagy szélesebb leveleket; a legrövidebb vagy a legkeskenyebb leveleket általában a Blumi készítmény használatakor kaptam.

A *C. bipinnatus* 'Xsenia' fejlesztette a legrövidebb leveleket, még a kontroll 5,77 cm-es átlag is alatta maradt a *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' szintén kontrollon kapott 5,93 cm-es értékétől. E fajtánál az Asef kezelés hatására kapott 5,45 cm-es levélhossz nem csak mindhárom (egyben leghosszabb levelű) *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries' csoportjától, de a két kezelt *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' 6,13-6,14 cm-es átlagértéihez képest is szignifikánsan eltért.



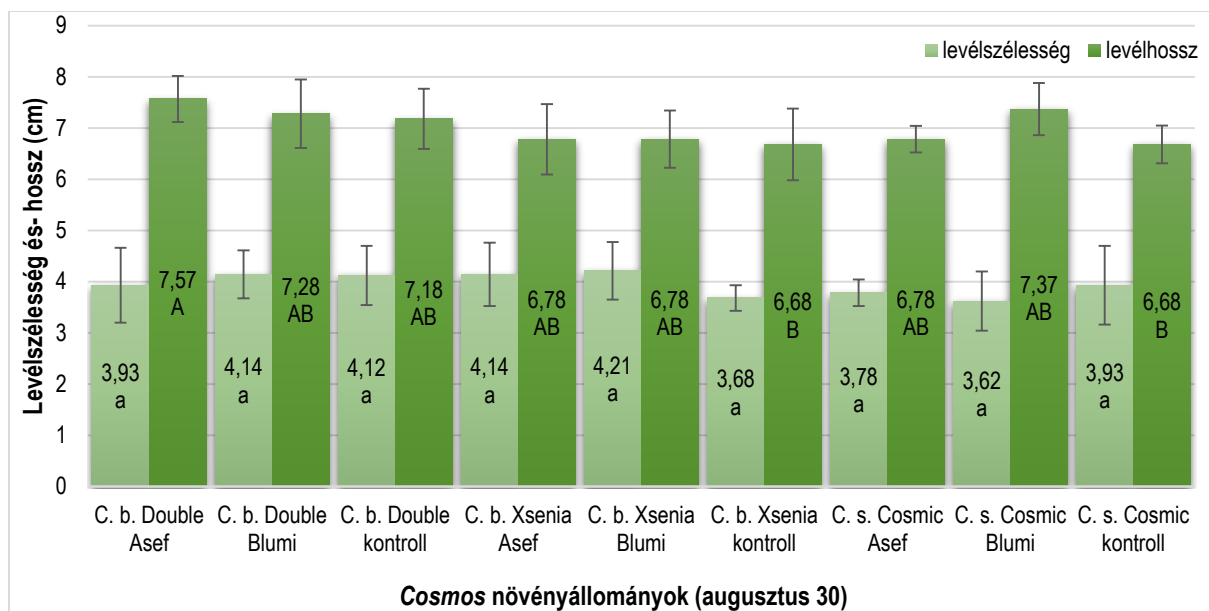
24. ábra: *Cosmos* fajták levél szélessége és -hossza májusban

#### 4.3.4 Levelek szélessége és hossza *Cosmos* fajtáknál - második mérés

A második mérésnél (ahogyan az elsőnél is) a levél szélességét illetően nem adódtak számottevő különbségek, míg a levélhosszt tekintve a *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries' Asef tápoldattal kezelt csoportjánál kapott legnagyobb (7,57 cm-es) érték szignifikánsan különbözött a másik két *Cosmos* fajta kontroll állományainak egyformán 6,68 cm-es átlagától.

Az egyes fajtákon belül a kezeléseknek azonban nem volt statisztikailag jelentős hatása a levelek hosszára sem, noha mind a három fajta esetén a kontroll állomány levelei voltak átlagosan a legrövidebbek. A tápoldatozott *C. bipinnatus* 'Xsenia' növények egyaránt 6,78 cm-es leveleket fejlesztettek mind az Asef, mind a Blumi hatására, utóbbi készítmény a *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' állományban vezetett a leghosszabb (7,37 cm-es) levelekhez.

A levelek szélességére visszatérve, a *C. bipinnatus* mindkét fajtája a legjobb eredményt a Blumi tápoldat alkalmazásakor adta, míg a *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' esetén a kontroll csoport átlagértéke lett a legnagyobb (25. ábra).



25. ábra: *Cosmos* fajták levélzélessége és -hossza augusztusban

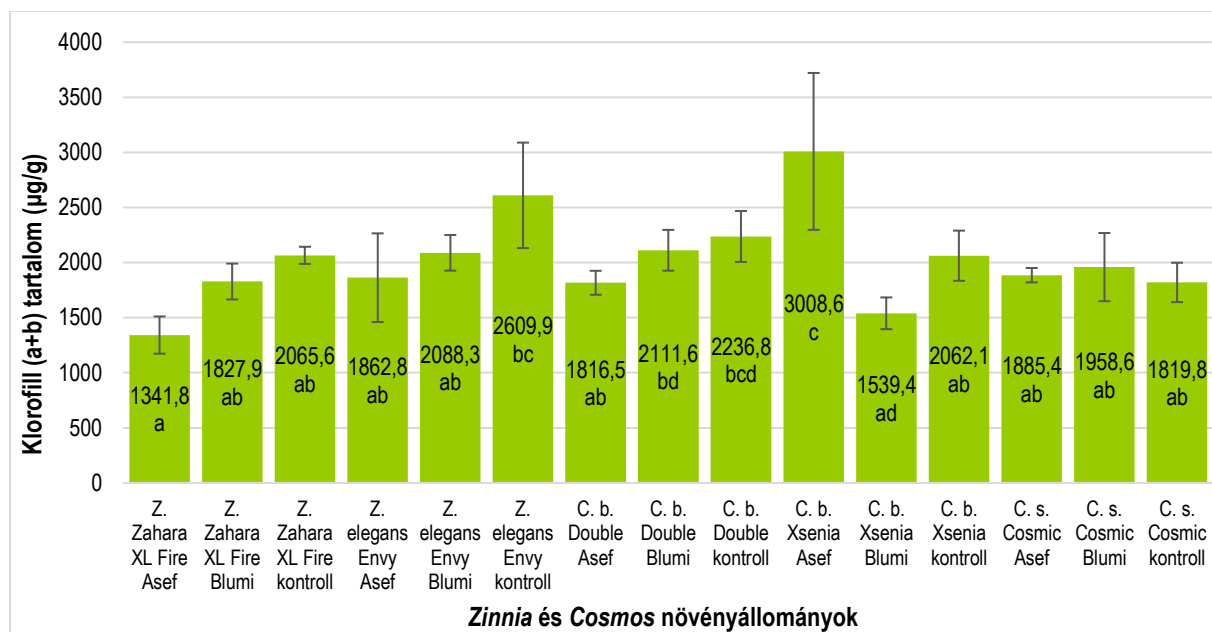
#### 4.4. A levelek klorofill és karotinoid tartalma

##### 4.4.1 *Zinnia* és *Cosmos* fajták levél-klorofill tartalma

A klorofill meghatározáshoz szeptemberben gyűjtött leveleket használtam minden növényállományból.

A két *Zinnia* fajta közül a *Z. elegans* 'Envy' levelének volt magasabb a klorofill tartalma, és mindkét fajta esetén az Asef kezelés eredményezte a legkisebb értékeket (*Z. Zahara* 'XL Fire': 1341,8 µg/g, *Z. elegans* 'Envy': 1862,8 µg/g), a kezelés hiánya pedig a legmagasabbakat (előbbi fajtánál 2065,6 µg/g, az 'Envy' fajta esetén pedig 2609,9 µg/g, utóbbi ezúttal szignifikánsan is eltért a *Z. Zahara* 'XL Fire' Asef-csoporttól).

A pillangóvirágoknál a levelek klorofill tartalmai máshogy alakultak, fajtánként is különbözően. A *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries' esetén az Asef-kezelés (1816,5 µg/g), a *C. bipinnatus* 'Xsenia' fajtánál a Blumi (1539,4 µg/g), míg a *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' növényeknél a kontroll csoportban (1819,8 µg/g) kaptam a legalacsonyabb értékeket. Ugyancsak fajtánként eltérő csoportokban lett a levelek klorofill tartalma a legmagasabb, eszerint a kezelésben nem részesült *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries' állományban (2236,8 µg/g), az Asef-kezelt *C. bipinnatus* 'Xsenia' növényeknél (3008,6 µg/g), illetve a Blumi használatkor a *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' esetén (1958 µg/g). Tehát nem volt egységes hatása a tápoldatoknak, noha elmondható, hogy az Asef kezelést kapott *C. bipinnatus* 'Xsenia' 3000 µg/g fölötti legmagasabb átlaga csaknem mindegyik más *Cosmos* csoport értékével összevetve szignifikánsan különbözött (26. ábra).



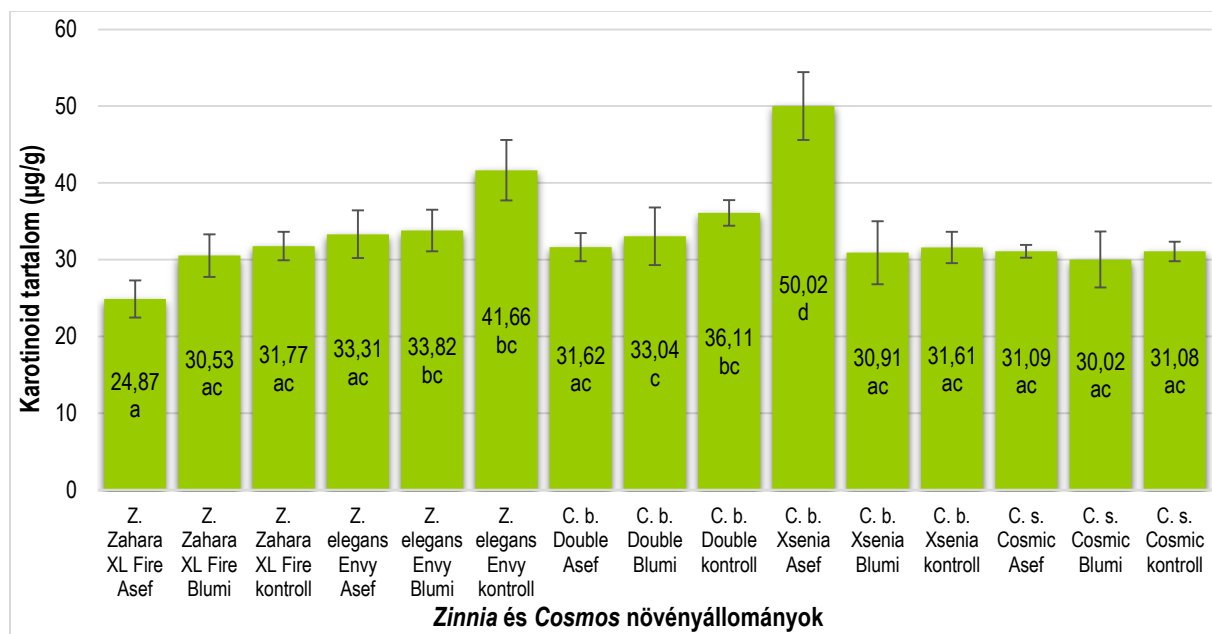
**26. ábra:** Zinnia és Cosmos fajták levél-klorofill tartalma

#### 4.4.2 Cosmos és Zinnia fajták levél-karotinoid tartalma

A karotinoid tartalom a klorofilléhoz hasonlóan alakult a rézvirág fajtáknál, tehát egyrészt a *Z. elegans* 'Envy' magasabb értékekkel rendelkezett, másrészt (mindkét fajtánál) a kontroll csoportokban adódtak a legmagasabb (Z. Zahara® 'XL Fire': 31,77 µg/g, *Z. elegans* 'Envy': 41,66 µg/g), az Asef-szerrel kezelt állományokban pedig a legalacsonyabb (Z. Zahara® 'XL Fire': 24,87 µg/g, *Z. elegans* 'Envy': 33,31 µg/g) átlagok. És ahogy a klorofill esetén, jelentős eltérés itt is csak a két szélsőséges (legkisebb és legnagyobb) érték között mutatkozott.

A *Cosmos* fajtáknál az Asef alkalmazása két fajta esetén vezetett a legmagasabb karotinoid-átlagokhoz (*C. bipinnatus* 'Xsenia': 50,02 µg/g, illetve *C. sulphureus* 'Cosmic Orange': 31,09 µg/g), noha ez utóbbi fajtánál az eltérés minimális a kontrollon kapott értéktől (31,08 µg/g).

Az előbbi fajtánál kapott 50 µg/g fölötti átlagérték minden más *Cosmos*-állományétól jelentősen eltért. A *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries' esetén a kezeletlen állománynak lett a legmagasabb az átlaga (36,11 µg/g), de e fajtán belül az egyes csoportok között nem mutatkozott szignifikáns eltérés, ahogy a *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' esetén sem (27. ábra).



27. ábra: Cosmos és Zinnia fajták levél-karotinoid tartalma

#### 4.5. Növények szélessége és magassága

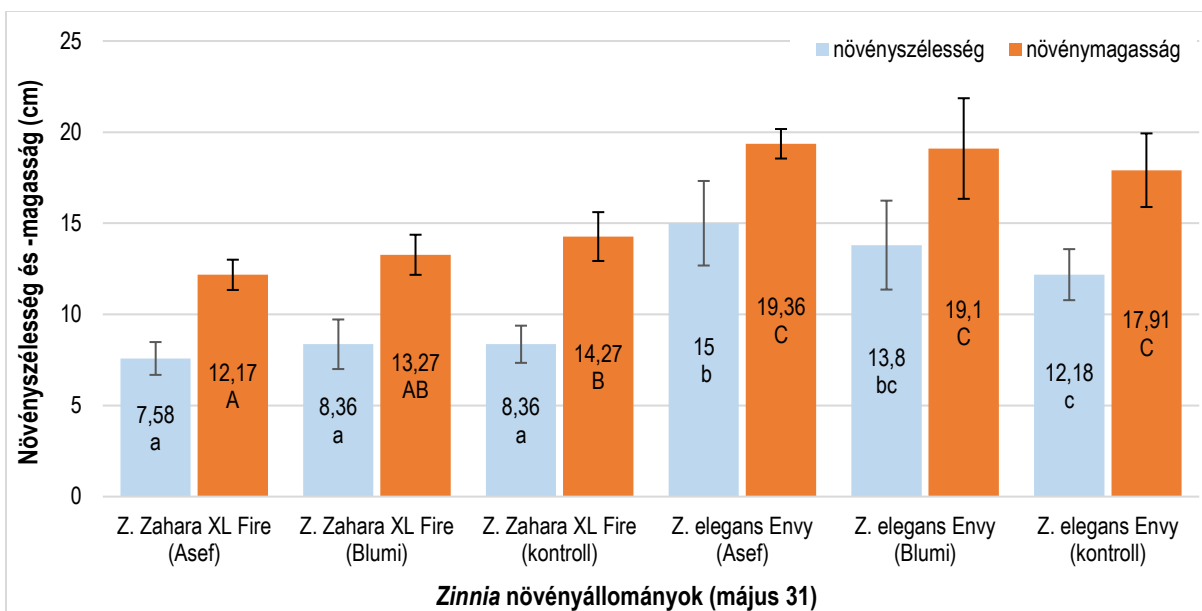
##### 4.5.1 Zinnia fajták szélessége és magassága

A magasságot és (az adott egyed legszélesebb pontján mért) szélességet májustól október végéig minden hónapban rögzítettem (28. ábra).

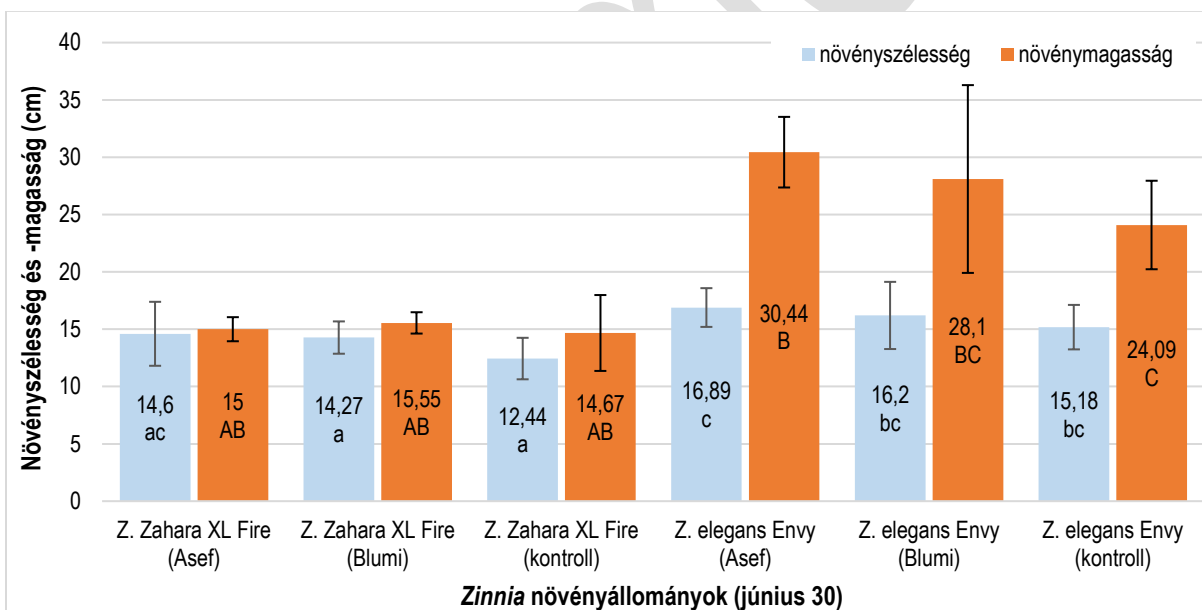


28. ábra: Zinnia fajták magasságának és szélességének mérése (saját fotók, 2022)

Mivel májusban-júniusban még nem kaptak tápoldatokat a Zinnia állományok (ezért is tettem zárójelbe a 29-30. ábrákon az adott csoport Asef, Blumi, valamint kontroll kategóriáját), így a kapott értékek csak tájékoztató jellegűek, jelentős eltérések alapvetően csak az adott fajta jellegéből következően mutatkoztak az eleve nagyobb termetű (magasabb és szélesebb) Z. elegans 'Envy' javára.



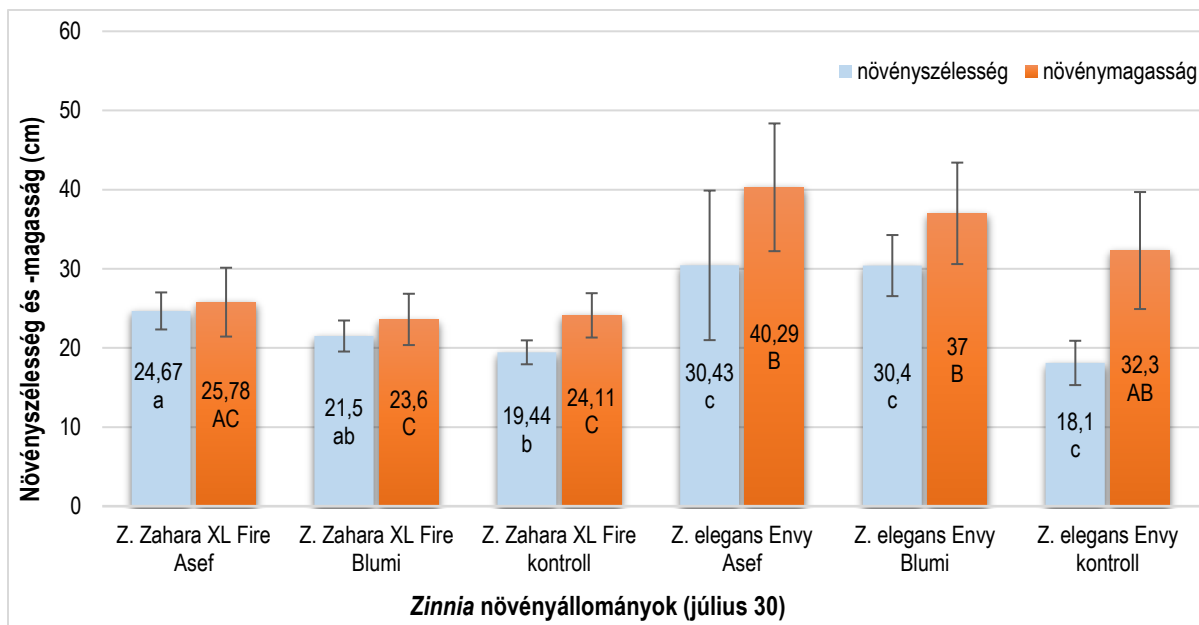
**29. ábra:** *Zinnia* fajták szélessége és magassága májusban (a kezelést még nem kezdtem el, ezért vannak zárójelben a csoportoknál az Asef, Blumi, illetve kontroll megjelölések)



**30. ábra:** *Zinnia* fajták szélessége és magassága júniusban (a kezelést még nem kezdtem el, ezért vannak zárójelben a csoportoknál az Asef, Blumi, illetve kontroll megjelölések)

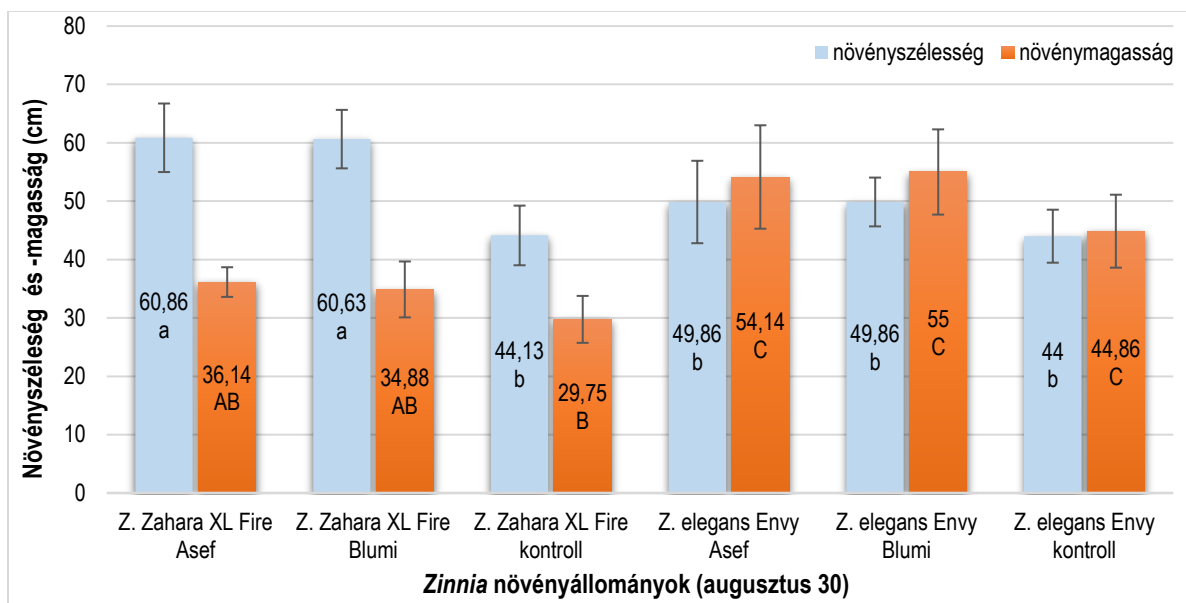
Júliusban már elkezdtem a kezelést az ekkor virágozni kezdő növényeken. A *Zinnia* Zahara® 'XL Fire' esetén az Asef tápoldatot kapott csoport lett a legmagasabb (25,78 cm) és a legszélesebb (24,67 cm), ez utóbbi átlaghoz képest szignifikánsan is a legkeskenyebb pedig a kontroll (19,44 cm). A legalacsonyabbak a Blumi csoport növényei lettek, átlagértékük (23,6 cm) azonban csak a *Z. elegans* 'Envy' fajta csoportjaival összevetve volt számottevően eltérő. Utóbbi fajta e hónapban is megtartotta magassági és szélességi fölényét a nála jóval kisebb méretű *Z. Zahara*® 'XL

Fire' egyedekkel szemben, ugyanakkor a *Z. elegans*-csoportok közt sem a magasságnál, sem a szélességnél nem mutatkoztak szignifikáns különbségek, noha elmondható, hogy az Aseffel kezelt növények voltak a legnagyobbak (meghaladták a 40 cm-es magasságot, szélességük 30,43 cm volt), és a legkisebbek a kontroll csoport egyedei, 32,3 cm magassággal, 18,1 cm szélességgel (31. ábra).



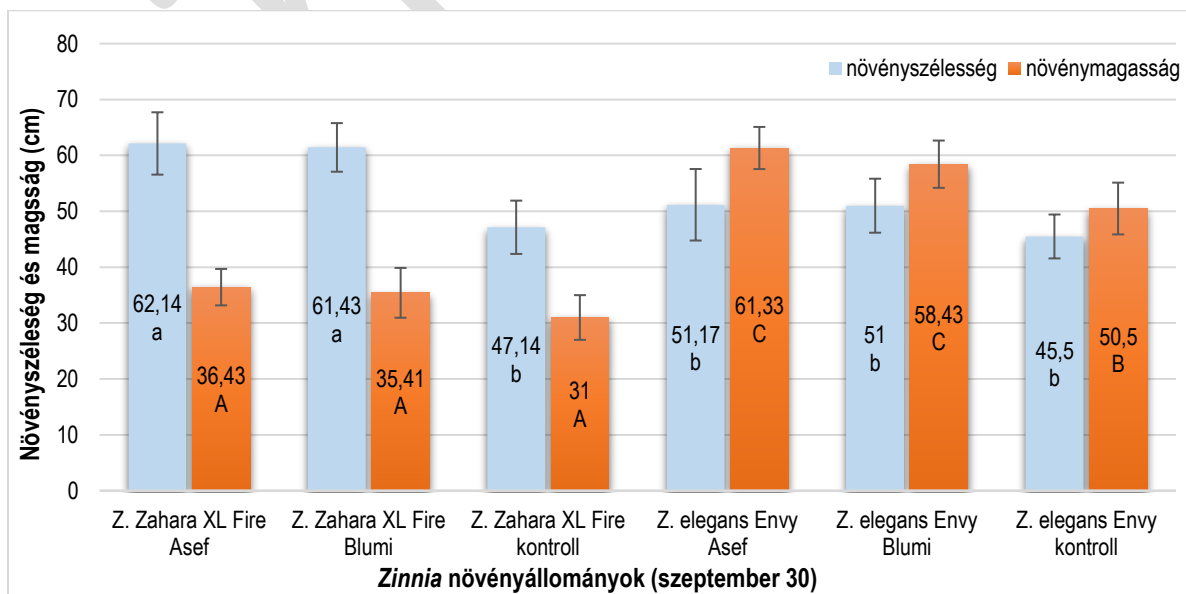
31. ábra: *Zinnia* fajták szélessége és magassága júliusban

Augusztus végén a *Z. Zahara*® 'XL Fire' növények szélesebbek lettek, mint amilyen magasak, és e tekintetben a *Z. elegans* 'Envy' állományokon is túltettek, mégpedig a 60 cm-nél nagyobb átlagokhoz vezető Asef és Blumi kezelésben részesült csoportokat nézve már szignifikáns mértékben. A kontroll állományok mind a két *Zinnia* fajtánál a legalacsonyabbak és a legkeskenyebbek voltak, a legmagasabb értékeket pedig az Asef (*Z. Zahara*® 'XL Fire': 60,86 cm szélesség, 36,14 cm magasság), valamint a Blumi (*Z. elegans* 'Envy': 55 cm magasság) eredményezte, utóbbi fajta esetén mindkét tápoldat egyaránt 49,86 cm-es szélességhez vezetett. Az adott fajtán belül nézve az egyes csoportok közt általában nem adódtak jelentős eltérések (kivéve a már említett *Z. Zahara*® 'XL Fire' két kezelt csoportjának szélességi értékeit a kontrollal viszonyítva), és a két fajtát összehasonlítva is csak a növénymagasságot figyelembe véve tapasztaltam szignifikáns különbséget (32. ábra).



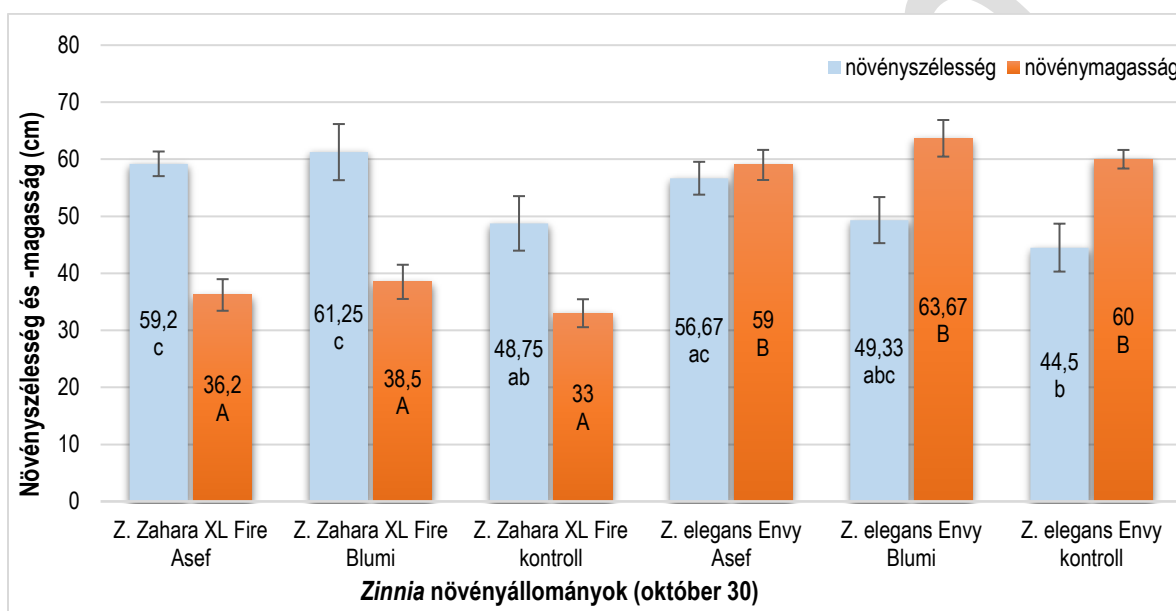
**32. ábra:** *Zinnia* fajták szélessége és magassága augusztusban

Szeptemberben hasonló volt a helyzet, vagyis egyrészt a *Z. Zahara*® 'XL Fire' növények szélességi értékei nagyobbak voltak magassági átlagaiknál, másrészt (a szélességet illetően, ugyanennél a fajtánál) a kezelt csoportok szignifikánsan eltértek a mindkét paraméter (és mindkét *Zinnia* fajta esetén) továbbra is a legkisebb értékeket eredményező kontrolltól. És mint az előző hónapban is, most is az Asef-kezelésben részesült *Z. Zahara*® 'XL Fire' növények voltak a legnagyobbak (62,14 cm szélességgel, 36,43 cm magassággal). Ugyanakkor a másik *Zinnia* fajtánál már mind a szélességet, mind a magasságot figyelembe véve egyaránt (és szintén) az Asef vezetett a legmagasabb értékekhez (51,17 cm szélesség, 61,33 cm magasság), ráadásul mindkét tápoldat szignifikánsan magasabb növényeket eredményezett, mint a kontroll (**33. ábra**).



**33. ábra:** *Zinnia* fajták szélessége és magassága szeptemberben

Az utolsó méréskor, októberben a *Z. Zahara*® 'XL Fire' esetén már nem az Asef, hanem a Blumi készítményt kapott állomány rendelkezett a legnagyobb szélesség (61,25 cm) és magasság (38,5 cm) átlagokkal, és a magasságot tekintve is ugyanez a szer vezetett a legmagasabb (63,67 cm-es) *Z. elegans* 'Envy' növényekhez, míg e fajtánál az Asef-eredményezte 59 cm-es magasság már a kontrollhoz (60 cm) képest is alacsonyabb lett. A növények mindkét fajtánál a kezeletlen csoportokban voltak a legkeskenyebbek (és *Z. Zahara*® 'XL Fire' esetén a legalacsonyabbak). Szignifikáns eltérés egyfelől a két *Zinnia* fajta magasságát összevetve adódott (csoporttól függetlenül), másrészt a *Z. Zahara*® 'XL Fire' Asef és Blumi kezelt állománya, és ezekhez képest mindkét fajtának kontroll csoportja között is, csak úgy, mint a *Z. elegans* 'Envy' Asef-csoportja, illetve kontrollja között (34. ábra).



34. ábra: *Zinnia* fajták szélessége és magassága októberben

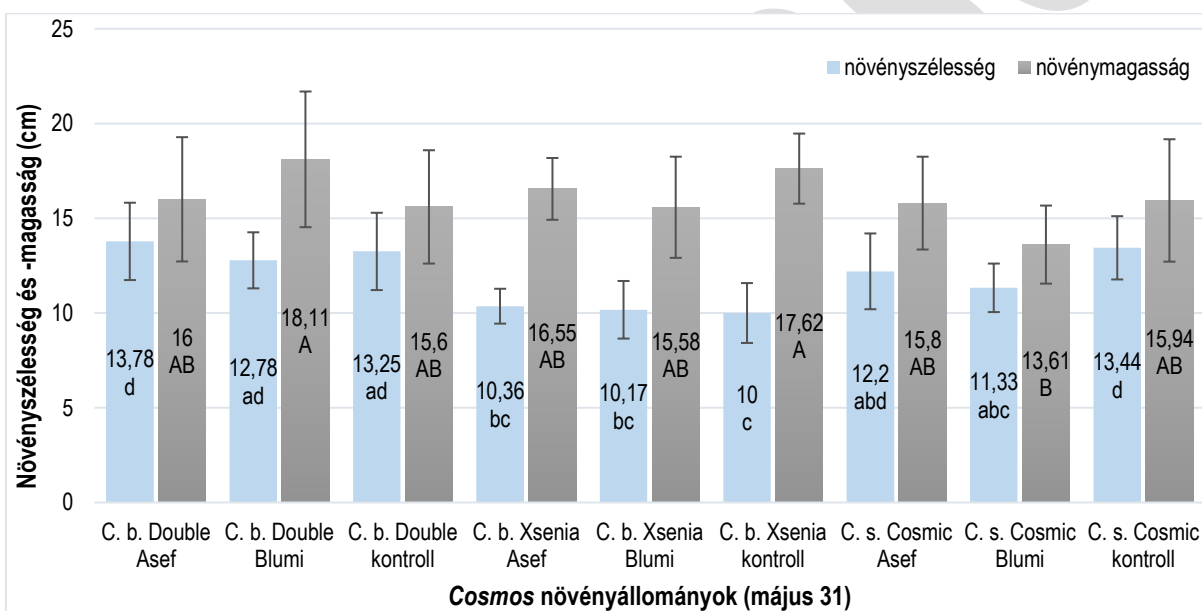
#### 4.5.2. *Cosmos* fajták magassága és szélessége

Náluk is májustól októberig végeztem a méréseket, ugyanúgy rögzítve a magasságukat, valamint a legszélesebb ponton mért szélességüket (35. ábra).



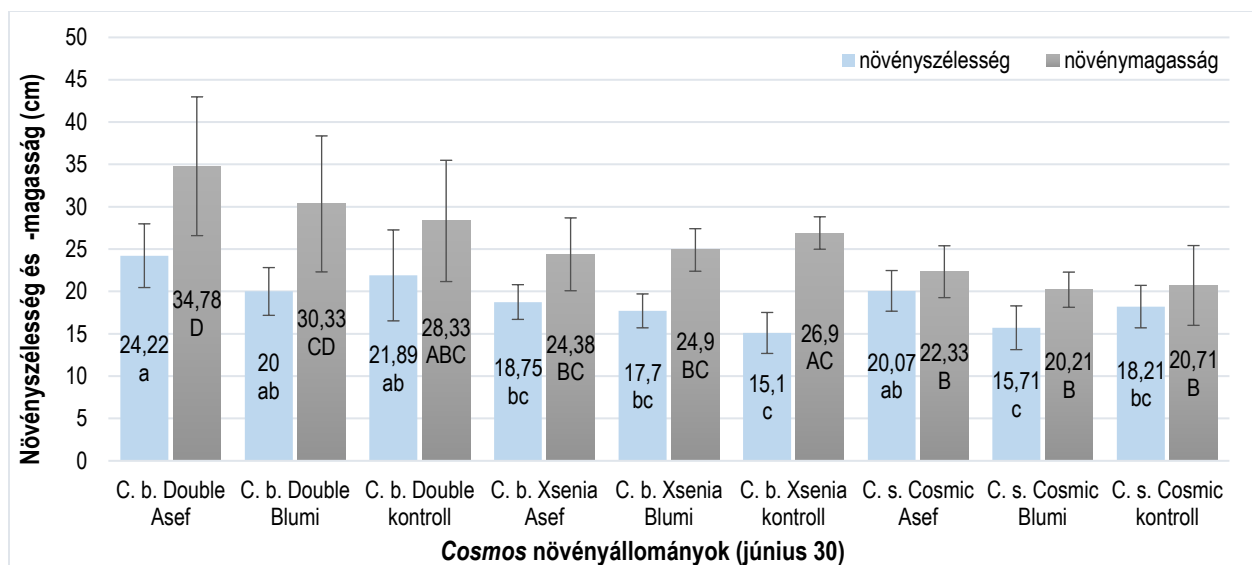
35. ábra: *Cosmos* fajták szélességének és magasságának mérése (saját fotók, 2022)

Májusban (a *Zinnia* növényekkel ellentétben) a már ekkor virágozni kezdő *Cosmos* fajták már részesültek kezelésben, tehát ekkor már jelentkezhetett rajtuk hatás. A *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries' esetén a legmagasabb a Blumi szerrel kezelt csoport volt (18,11 cm, ez egyben minden más csoport átlagát is meghaladta), de ehhez képest szignifikánsan csak a mind közül legalacsonyabb (13,61 cm-es), ugyanezt a tápoldatot kapott *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' állomány tért el. Utóbbival összevetve a 17,62 cm-es magassággal második helyezést elért kontroll *C. bipinnatus* 'Xsenia' csoport is jelentősen különbözött. Az egyes fajtákon belül nem adódtak statisztikailag jelentős magassági eltérések, és több esetben is a kontrollnál kisebb értékekhez vezettek a kezelések, a szélességeket illetően is (ahol is a Blumi két *Cosmos* fajta, a már említett 'Cosmic Orange' mellett a *C. bipinnatus* 'Xsenia' esetén is a legkeskenyebb növényeket eredményezte). Az Asef csak a növény szélessége terén hozott legmagasabb átlagokat a 'Double Click Cranberries' (13,76 cm) és az 'Xsenia' (10,36 cm) fajtáknál, és e két fajta a különbség szignifikánsnak is bizonyult (36. ábra).



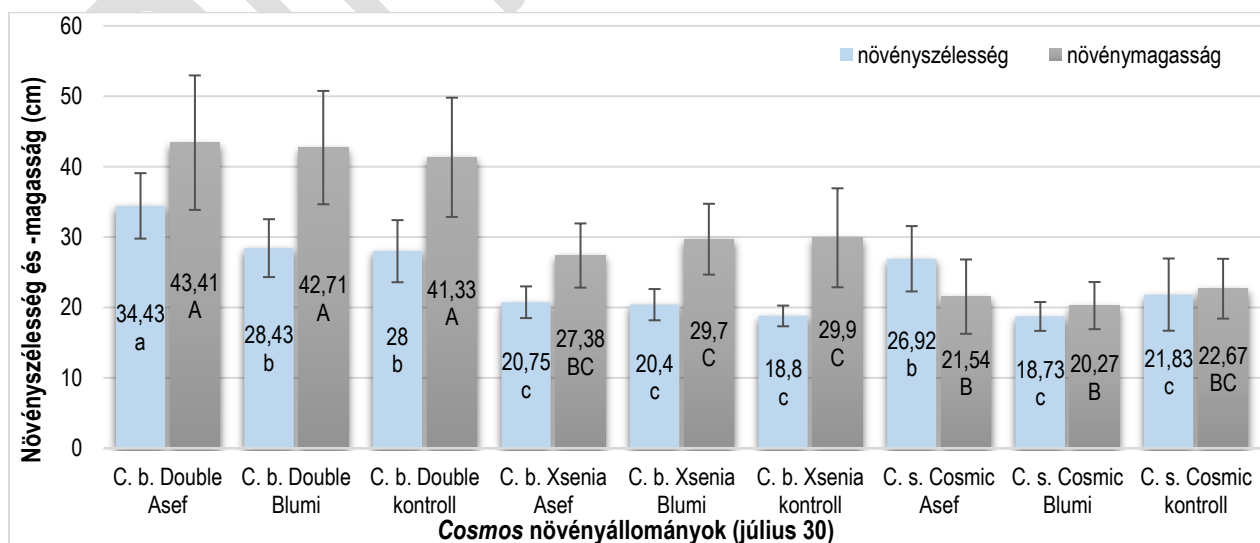
36. ábra: *Cosmos* fajták szélessége és magassága májusban

A 37. ábrán is megfigyelhető, hogy júniusban már változtak az arányok, legalábbis most nem a Blumi, hanem az Asef kezelést kapott *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries' állomány lett a legmagasabb (34,78 cm), ami egyben szinte minden más csoport átlagértékét szignifikánsan meghaladta, leszámítva ugyanennek a fajtának Blumi készítménnyel kezelt állományát (30,33 cm). Szintén e fajtának ugyancsak Asef tápoldatot kapott egyedei lettek a legszélesebbek is (a másik 2 fajtánál is ugyanezt a hatást fejtette ki ez a szer, azaz náluk is ekkor lettek legszélesebbek a növények); e csoport átlaga (24,22 cm) minden 'Xsenia', illetve a kontroll és Blumi-kezelésben részesült 'Cosmic Orange' állománnyal összevetve jelentősen is eltért. A Blumi az utóbbi, valamint a 'Double Click Cranberries' fajtánál egyaránt a legkisebb szélességi értékekhez vezetett. A növények magassága és szélessége nem minden esetben állt egymással egyenes arányban, például az 'Xsenia' csoportjait nézve a kontroll fejlődött a legmagasabbra (26,9 cm-re), ám egyben a legkeskenyebbre (15,1 cm-re).



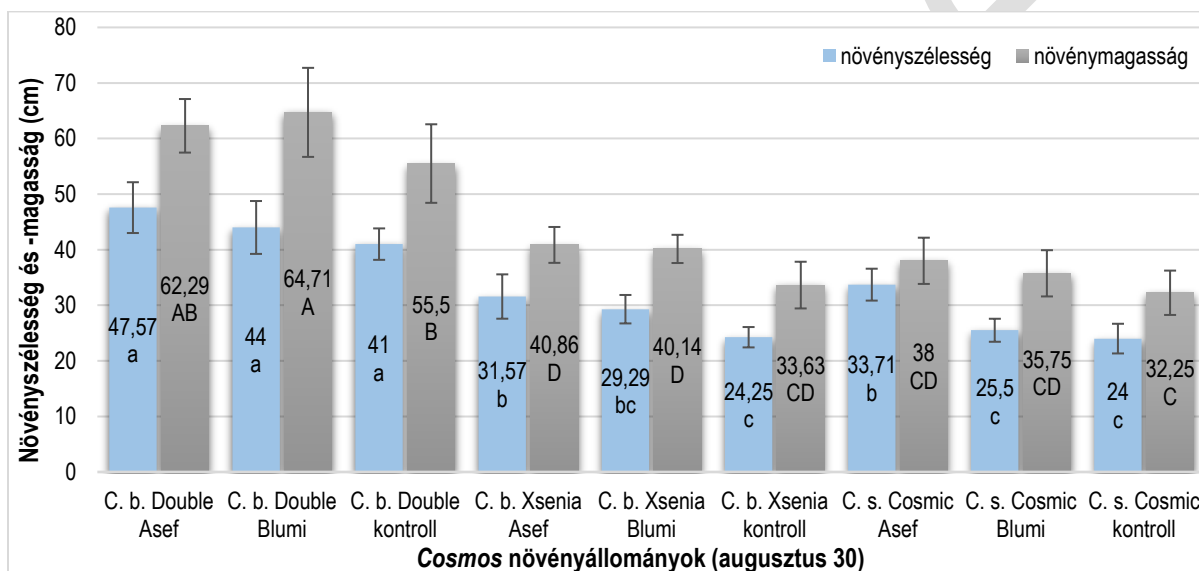
37. ábra: *Cosmos* fajták szélessége és magassága júniusban

Ahogy a 38. ábrán is látható, júliusban a *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries' fajta esetén csak a növények szélességénél volt szignifikáns különbség az Asef és a másik két csoport átlaga között, ekkor is az Asef vezetett a legnagyobb értékekhez (43,41 cm magasság, 34,43 cm szélesség), a kontroll pedig a leggyengébben teljesített. A másik két *Cosmos* fajtánál nem mutatkoztak a csoportjaik közt jelentős eltérések, mindazonáltal egyrészt e fajták a 'Double Click Cranberries' fajtával összevetve mind magasság, mind szélesség terén elmaradtak, az esetek többségében szignifikáns mértékben. Másrészt, az Asef a *C. bipinnatus* 'Xsenia' és a *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' esetén is a legnagyobb szélességi átlagokhoz vezetett, utóbbi fajtát nézve az eltérés jelentősnek is bizonyult a másik két (a kontroll és a Blumi) csoporttal összehasonlítva. A Blumi egyébiránt a legkevésbé a 'Cosmic Orange' fajtánál vált be, ekkor lettek ugyanis a legalacsonyabbak és -keskenyebbek a növények, minden más csoportot is figyelembe véve is a legkisebb átlagértékekkel (20,27 cm magasság, 18,73 cm szélesség).



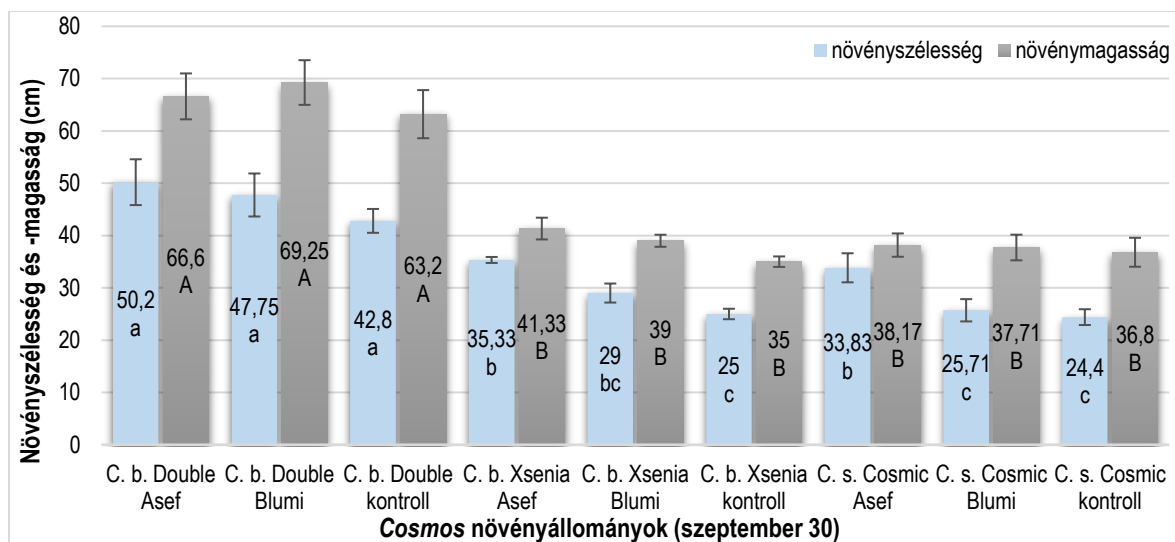
38. ábra: *Cosmos* fajták szélessége és magassága júliusban

Augusztusban is a *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries' volt a legmagasabb és -szélesebb; mindhárom csoportjának átlagértékei szignifikánsan meghaladták a másik két fajta minden állományát. Az Asef most is (ahogy az előző hónapban is) a legszélesebb növényekhez vezetett mind a három *Cosmos* fajtánál (az első helyezett 'Double Click Cranberries' esetén 47,57 cm), és a növénymagasságot illetően is a legnagyobb (40,86 és 38 cm-es) átlagok születtek a *C. bipinnatus* 'Xsenia' és a *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' fajtáknál. A 'Double Click Cranberries' a Blumi hatására nőtt a legmagasabbra (64,72 cm). Az egyes fajtákon belül összehasonlítva a csoportokat, rendszerint (az egyébként mindhárom fajta esetén egyaránt) a legkisebb növénymagasság és -szélesség átlagokat eredményező kontroll szignifikánsan is alulmaradt vagy az Asef-, vagy a Blumi-kezelésben részesült állományokhoz képest. Tehát a kezelés hiánya egyértelműen a legalacsonyabb és legkeskenyebb növényekhez vezetett, fajtától függetlenül (39. ábra).



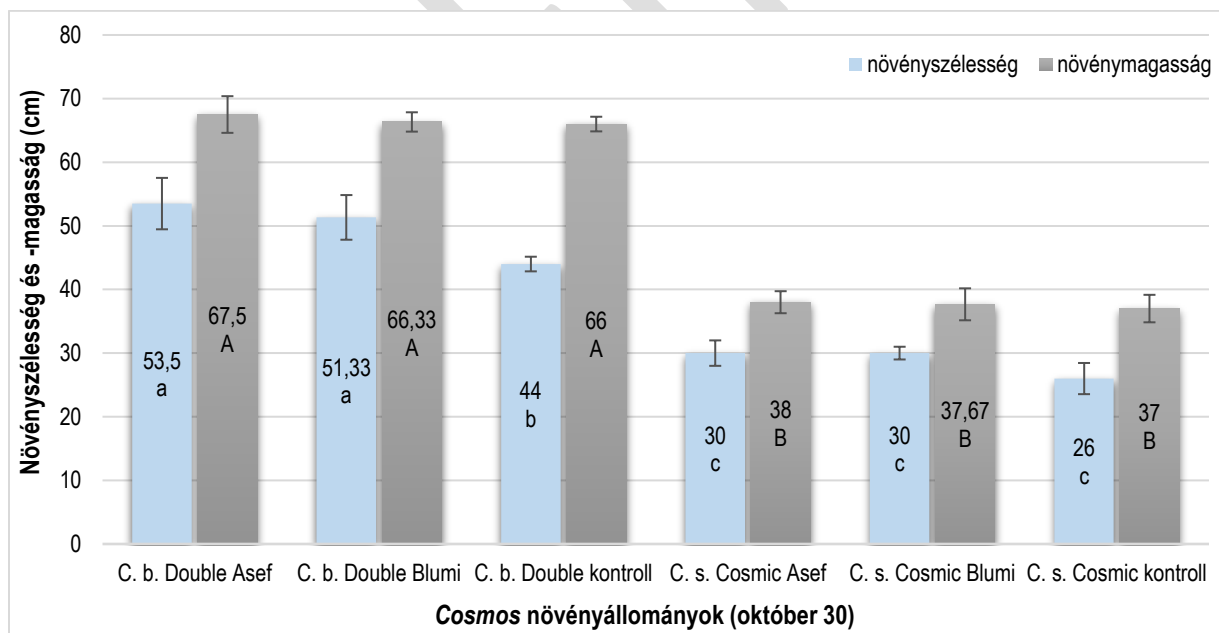
39. ábra: *Cosmos* fajták szélessége és magassága augusztusban

Szeptemberben hasonlóan alakultak az értékek. Egyrészt továbbra is a *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries' állt az első helyen (mind a magasságot, mind a szélességet illetően szignifikánsan túllépve a másik két fajtát). Másrészt e fajta esetén ezúttal is a Blumi eredményezte a legnagyobb (69,25 cm-es) magasságot, harmadrészt az Asef a legszélesebb egyedeket mindhárom *Cosmos* fajtánál (a 'Double Click Cranberries' esetén 50,2 cm, míg az összességében legkisebb termetű *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' fajtánál 33,83 cm). Továbbá, a kontroll állományok továbbra is az utolsó helyen szerepeltek (mindegyik *Cosmos* fajtát tekintve), elsősorban a növény szélességet illetően adódtak szignifikáns különbségek a kezelt állományokkal összevetve, de csak a *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' és a *C. bipinnatus* 'Xsenia' fajtáknál (40. ábra). Utóbbi fajta már nem bírta az októberben kedvezőtlen forduló időjárási viszonyokat, így az utolsó vizsgálatkor csak a másik két *Cosmos* állományairól szereztem adatokat.



40. ábra: *Cosmos* fajták szélessége és magassága szeptemberben

Októberben a *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries' változatlanul (és jelentős mértékben) a magasabb és szélesebb fajtát képviselte, és ekkora már az Asef adta e fajtánál is a legnagyobb magasság-átlagot (67,5 cm); a két kezelt csoport szélesség értékei (Asef: 53,5 cm, Blumi: 51,33 cm) pedig szignifikánsan is meghaladták a kontrollét (44 cm). A kezelés hiánya a *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' esetén is a legkisebb magasság (37 cm) és szélesség (26 cm) értékeket eredményezte (41. ábra).



41. ábra: *Cosmos* fajták szélessége és magassága októberben

## 4.6. Virágszám és -átmérő

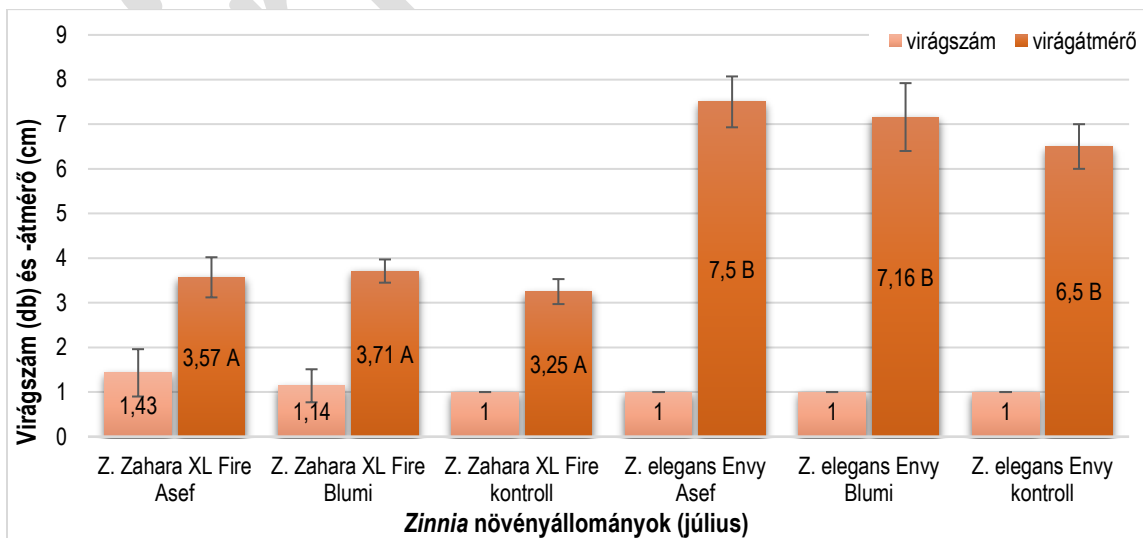
### 4.6.1. *Zinnia* fajták virágszáma és -átmérője

A *Zinnia* fajták virágszámát és -átmérőjét júliustól (virágzásuk kezdetétől) minden hónapban vizsgáltam egészen október végéig. Ránézésre a *Z. elegans* 'Envy' fajtának voltak nagyobb virágai, de a *Z. Zahara*® 'XL Fire' több virágot hozott (42. ábra).



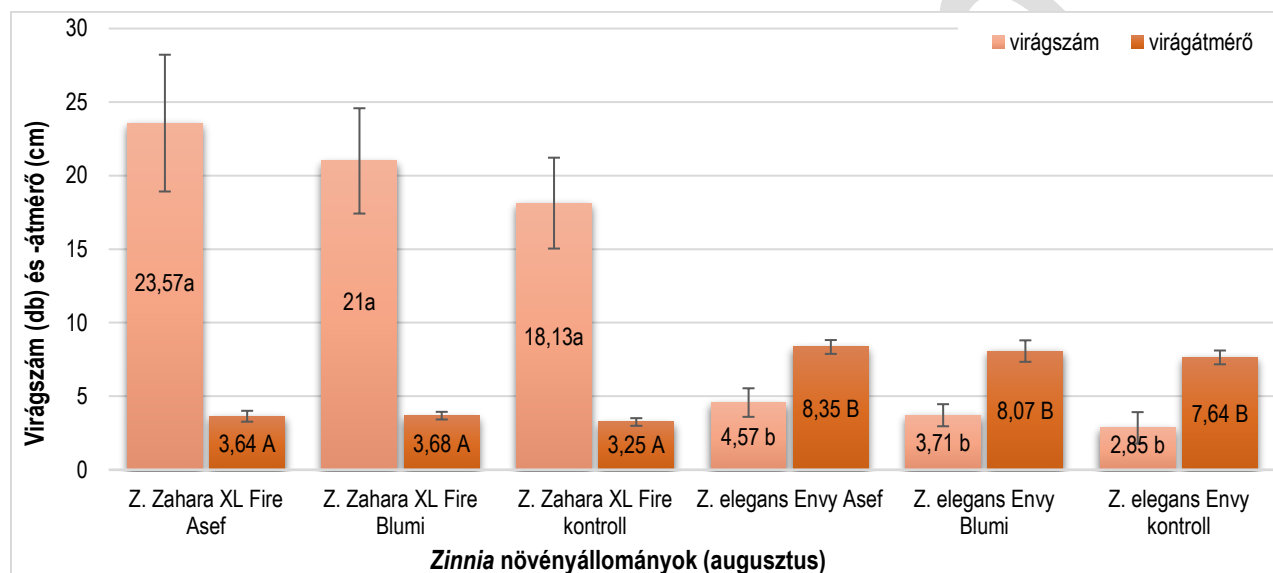
42. ábra: A *Zinnia* Zahara® 'XL Fire' (balra) és a *Z. elegans* 'Envy' (jobbra) virágai (saját fotók, 2022)

Júliusban a virágok száma terén nem adódtak jelentős eltérések (ezért sem jeleztem a 43. ábra adott oszlopaiban betűjelekkel), az esetek többségében mindössze 1 virágot találtam az csoportokban, legtöbbit az Asef kezelt *Z. Zahara*® 'XL Fire' állományban, 1,43 db-ot. E *Zinnia* fajta esetén a Blumi, míg a *Z. elegans* 'Envy' fajtánál az Asef vezetett a legnagyobb virágátmérő értékekhez (3,71 és 7,5 cm). A legkisebb virágokat mindkét fajtát illetően a kezeletlen csoportokban kaptam (*Z. Zahara*® 'XL Fire': 3,25 cm, *Z. elegans* 'Envy': 6,5 cm). A két fajta közt jelentős volt a virágátmérő szerinti eltérés az 'Envy' javára, nem csak ekkor, de minden további vizsgálatkor is.



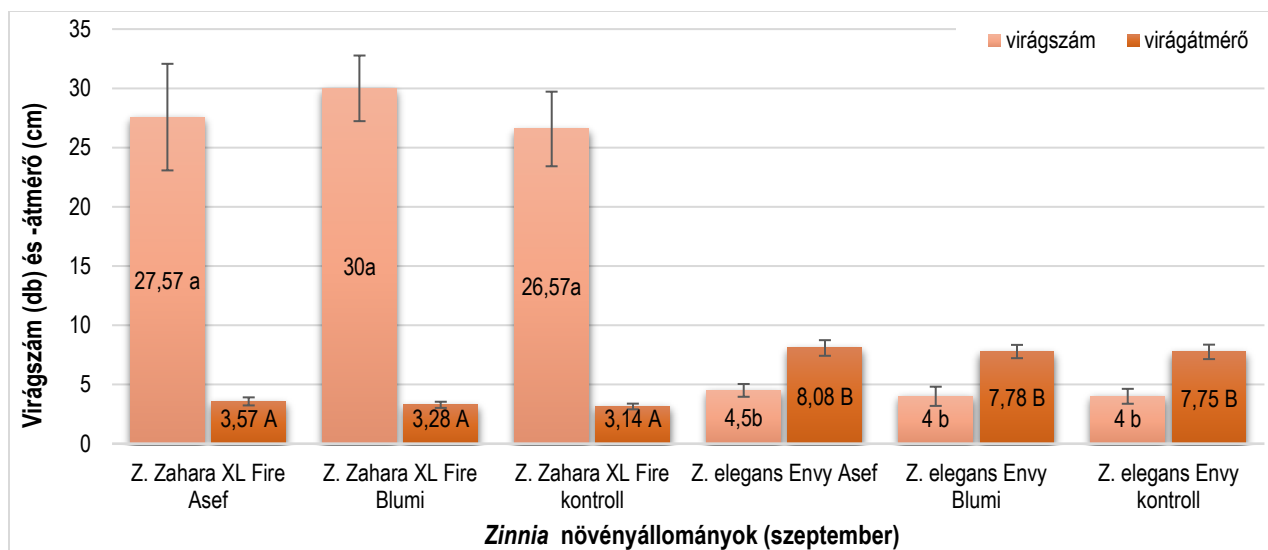
43. ábra: *Zinnia* fajták virágszáma és -átmérője júliusban

Augusztusban már több virágot fejlesztett mindkét fajta, különösen a Z. Zahara® 'XL Fire', amely a másik fajtához képest (kezeléstől függetlenül) szignifikánsan több virággal rendelkezett. A kontroll állományokban találtam a legkevesebb (Z. Zahara® 'XL Fire': 18,13 db, Z. *elegans* 'Envy': 2,85 db), és Asef használatakor a legtöbb ('XL Fire': 23,57 db, 'Envy': 4,57 db) virágot mindkét fajta esetén, ám az egyes fajtákon belüli csoportok közt nem mutatkoztak jelentős eltérések. Ami a virágok átmérőjét illeti, ahogy az előző hónapban is, a Z. Zahara® 'XL Fire' esetén a Blumival kezelt növényeknek lett a legnagyobb átmérőjű a virága (3,68 cm), a Z. *elegans* 'Envy' fajtánál pedig az Asef készítménynek volt ilyen hatása (8,35cm), valamint ekkor is a kontroll csoportokban találtam a legkisebb virágokat mind a két fajtánál ('XL Fire': 3,25 cm, 'Envy': 7,64 cm, **44. ábra**).



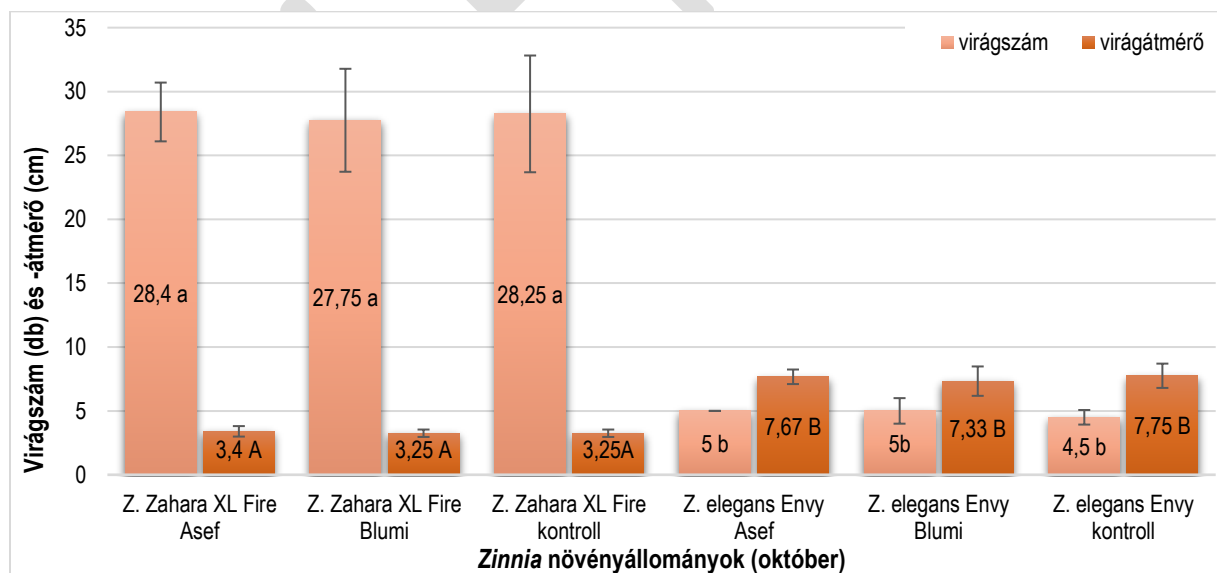
**44. ábra:** Zinnia fajták virágszáma és -átmérője augusztusban

Szeptemberben mindkét fajtánál nőtt a virágszám (leszámítva az Asef szerrel kezelt Z. *elegans* 'Envy' állományt, de a csökkenés minimális volt), de az virágátmérők szinte minden állományban csökkentek (kivéve a kontroll Z. *elegans* 'Envy' csoportot). A Z. Zahara® 'XL Fire' ezúttal is szignifikánsan több virággal rendelkezett a másik fajtával összevetve (és ezúttal nem az Asef, hanem a Blumi vezetett a legtöbb, 30 db virághoz), míg az 'Envy' fajta az Asef alkalmazásakor hozta a legtöbb, 4,5 db virágot. Utóbbi készítmény mindkét fajta esetén a legnagyobb virágátmérőket is eredményezte (3,57 cm az 'XL Fire', 8,08 cm az 'Envy' fajtánál), és szintén mindkét Zinnia-nál a kontroll csoportokban kaptam a legkisebb virágokat ('XL Fire': 3,14 cm, 'Envy': 7,75 cm, **45. ábra**).



45. ábra: Zinnia fajták virágszáma és -átmérője szeptemberben

Októberben is még emelkedett a virágszám szinte minden *Zinnia* csoportban, kivéve a Blumi kezelésben részesült Z. Zahara® 'XL Fire' állományt, ahol 27,75 db lett ez az érték (ám még ez is jelentősen meghaladta a másik *Zinnia* fajta mindhárom csoportját, utóbbiak közt a kontroll 4,5 db, a két kezelt állomány egyaránt 5-5 db virággal rendelkezett). Az 'XL Fire' az Asef használatakor hozta a legtöbb (28,4 db) és egyben a legnagyobb átmérőjű (3,4 cm) virágot, a Z. elegans 'Envy' esetén viszont a kezelés hiánya vezetett a legnagyobb (7,75 cm-es), a Blumi pedig a legkisebb (7,33 cm-es) virágokhoz (46. ábra).



46. ábra: Zinnia fajták virágszáma és -átmérője októberben

#### 4.6.2. Cosmos fajták virágszáma és -átmérője

A Zinniáknál előbb virágolni kezdő *Cosmos* fajták (47. ábra) virág-jellemzőit már júniustól rögzítettem egészen októberig. Szemmel láthatóan a legnagyobb virágokat a C. bipinnatus 'Double Click Cranberries' hozta, a

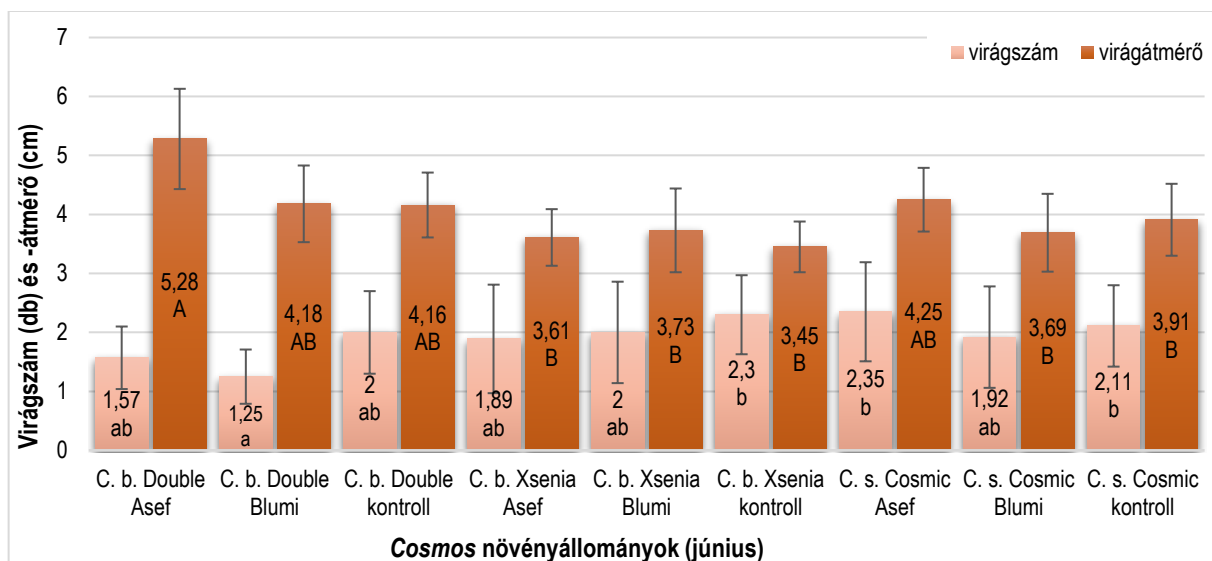
legtöbbet pedig a *C. sulphureus* 'Cosmic Orange', egyébként e két fajta jobban is bírta az októberben már kedvezőtlené váló időjárási körülményeket, a harmadik fajta (*C. bipinnatus* 'Xsenia') állományai e hónapban már elpusztultak.



**47. ábra:** *Cosmos* fajták virágszám és -átmérő vizsgálata (saját fotók, 2022)

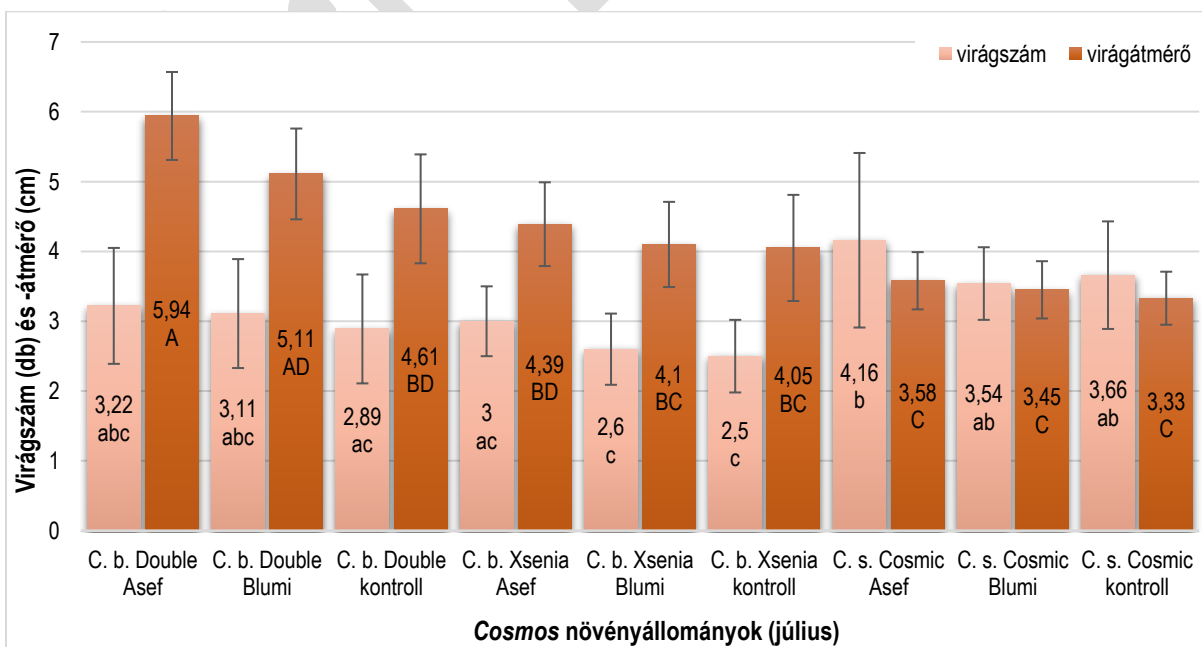
Júniusban virágok számát tekintve a csoportok többsége egymástól nem tért el jelentősen. Ez alól a mind közül legkevesebb (1,25 db) virágot a Blumi jelenlétében fejlesztett *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries', és az ehhez képest szignifikánsan magasabb értéket az Asef használatakor produkáló *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' (2,35 db, ez volt egyben a legmagasabb átlag), valamint ugyanennek a fajtának, illetve a *C. bipinnatus* 'Xsenia' kezeletlen állományainak átlagai (2,11 és 2,3 db) képeztek kivételt.

Ami a virágok átmérőjét illeti, a három közül két *Cosmos* fajta is az Asef hatására hozta a legnagyobbakat ('Cosmic Orange': 4,25 cm, illetve 'Double Click Cranberries': 5,28 cm, utóbbi a másik két fajtának csaknem minden csoportjának értékét szignifikánsan meghaladta). Hasonló arányt tapasztaltam a legkisebb virágátmérőkről, mégpedig a kezeletlen csoportokban, azaz ekkor is két fajtánál kaptam a legalacsonyabb értékeket ('Double Click Cranberries': 4,16 cm, illetve a mind közül legkisebb, 3,45 cm-es átlagot adó 'Xsenia'). A Blumi alkalmazásakor a 'Cosmic Orange' hozta a legkisebb (3,69 cm-es), az 'Xsenia' pedig a legnagyobb (3,73 cm-es) virágokat (**48 ábra**).



**48. ábra:** *Cosmos* fajták virágszáma és -átmérője júniusban

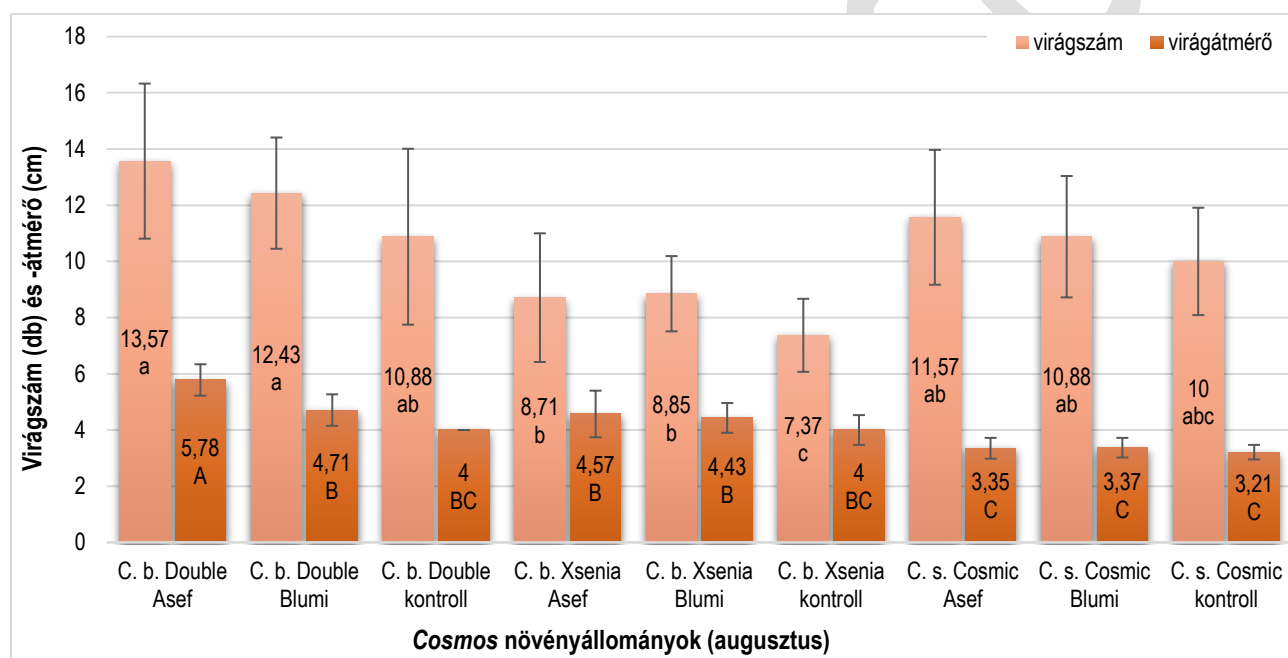
Júliusban már egyértelműen az Asef kezelésben részesült növényeknek lett a legtöbb és legnagyobb virága, mind a három fajtánál. Ezek közül kiemelném a legtöbbet fejlesztő *C. sulphureus* 'Cosmic Orange'-t (4,16 db-os átlaga mindhárom *C. bipinnatus* 'Xsenia' csoport értékét szignifikánsan meghaladta), valamint virágátmérő tekintetében a már előző hónapban is listavezető *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries' fajtát, amelynek 5,94 cm-es értéke szinte az összes többi csoportnál kapott átmérőt számottevően túllépte, kivéve ugyanennek a fajtának Blumi jelenlétében kapott 5,11 cm-es értékét. A másik fontos tapasztalat: az esetek döntő többségében (és fajtától függetlenül) a kezeletlen állományokban fejlődött a legkevesebb és a legkisebb átmérőjű virág, darabszám terén az 'Xsenia' (2,5 db), méret alapján a *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' (3,33 cm) állt az utolsó helyen (49. ábra).



**49. ábra:** *Cosmos* fajták virágszáma és -átmérője júliusban

Augusztusban is csaknem hasonló volt a tendencia, vagyis rendszerint az Asef használatkor alakult ki a legtöbb és legnagyobb átmérőjű virág. Ez alól csak a *C. bipinnatus* 'Xsenia' és a *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' Blumi-kezelt állományai képeztek kivételt: előbbi fajta a legtöbbet (8,85 db), utóbbi pedig a legnagyobb méretűeket (3,37 cm) hozta létre, noha e két fajtán belül az egyes csoportok közt nem mutatkoztak szignifikáns eltérések. Ilyen mértékű különbséget csak az Asef hatására mind közül a legnagyobb (5,78 cm) virágokat produkáló *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries', illetve ehhez képest minden más csoport átlagai között tapasztaltam.

Másik változás: virágszámot tekintve most nem a 'Cosmic Orange', hanem a 'Double Click Cranberries' állt az első helyen, noha két magasabb átlaga (Asef: 13,57 db, Blumi: 12,43 db) csak a virágmennyiség terén utolsó helyen szereplő 'Xsenia' három csoportját haladta meg jelentős mértékben. És ahogy az előző hónapban is, ezúttal is (kivétel nélkül mind a három fajta esetén) a kontroll csoportokban kaptam a legkevesebb és a legkisebb virágot (50. ábra).

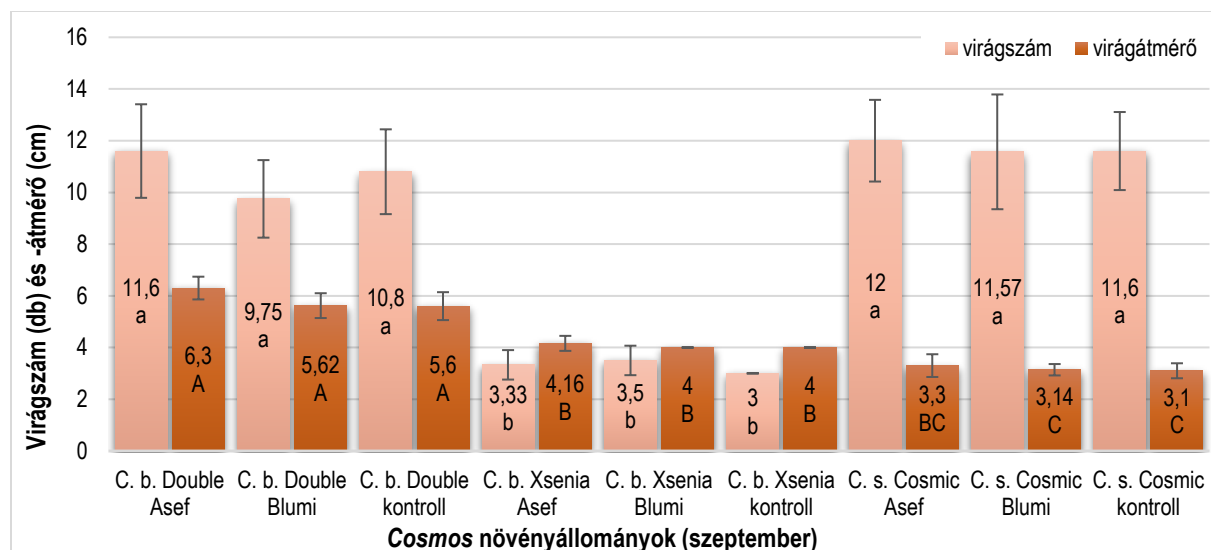


50. ábra: *Cosmos* fajták virágszáma és átmérője augusztusban

Szeptemberben is túlnyomórészt az Asef kezelt csoportokban kaptam a legtöbb és legnagyobb átmérőjű virágot, ez alól csupán a *C. bipinnatus* 'Xsenia' Blumi-állományának 3,5 db-os virágszáma jelentett kivételt, e fajta azonban kezeléstől (vagy annak hiányától) függetlenül is a legkevesebb virágot fejlesztette, a másik két *Cosmos* fajtának minden csoportjához képest szignifikáns mértékben. A *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' e hónapban az első helyre került a virágmennyiséget illetően (minden csoportjában átlag 11,5 db-nál több virág képződött, Asef hatására legtöbb: 12 db), noha a *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries' nem maradt el jelentősen.

Utóbbi fajta viszont a virágok méretét nézve listavezetőnek tekinthető: mindhárom csoportjának legalább 5,6 cm-es (Asef esetén 6,3 cm-es) értékei az összes többi *Cosmos* állomány átlagait szignifikánsan lépték túl. A kezelésben nem részesült csoportok általában most is a legkevesebb és legkisebb virágokkal rendelkeztek, bár ezúttal

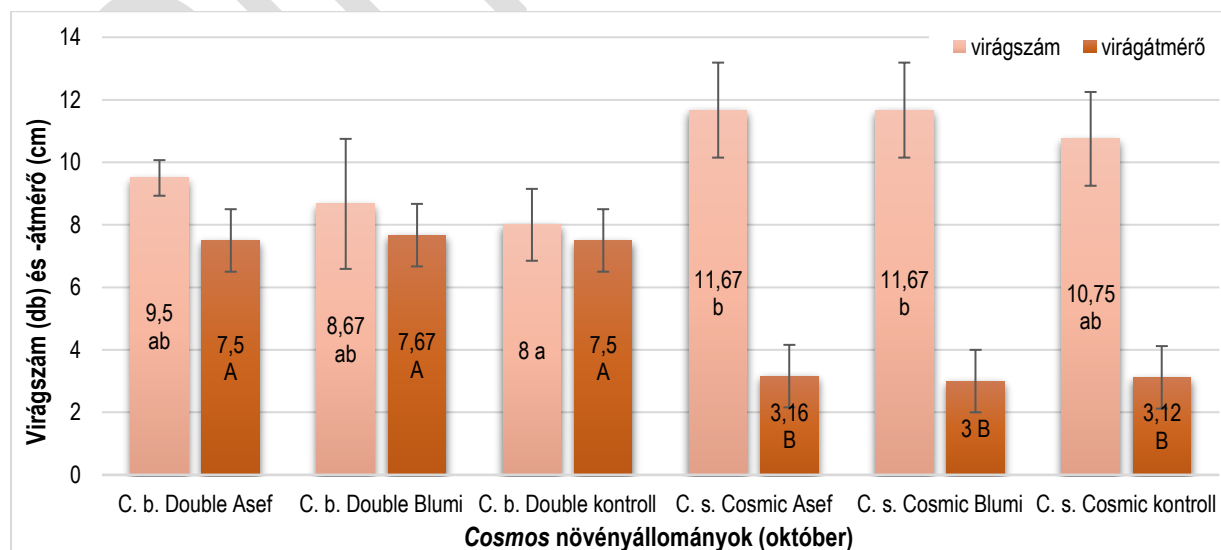
a Blumi két fajta esetén ('Double Click Cranberries', 'Cosmic Orange') is a legkevesebb virághoz vezetett, ugyanez a készítmény pedig az 'Xsenia' fajtánál a kontrollával megegyező virágátmérőt eredményezett (**51. ábra**).



**51. ábra:** *Cosmos* fajták virágszáma és -átmérője szeptemberben

Októberben a megmaradt két *Cosmos* fajta közül *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries' egyértelműen nagyobb átmérőjű, a *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' pedig több virággal rendelkezett; az e fajták közti eltérések elsősorban a virágméretet figyelembe véve voltak szignifikánsak.

A tápoldatos kezelések most nem annyira a virágátmérőre, inkább a virágszámra fejtettek ki pozitív hatást: az Asef a 'Double Click Cranberries' esetén adta a legmagasabb értéket (9,5 db), míg a másik fajtánál „fej-fej mellett” egyaránt 11,67 db virág képződött mindkét készítmény használatakor. E virágzási jellemző tekintetében a kontroll mindkét fajtát nézve az utolsó helyen állt. A Blumi a virágok méretére ellentétesen hatott: amíg a 'Double Click Cranberries' ekkor fejlesztette a legnagyobb (7,67 cm-es), addig a 'Cosmic Orange' a legkisebb (3 cm-es) virágokat (**52. ábra**).



**52. ábra:** *Cosmos* fajták virágszáma és -átmérője októberben

## 5. KÖVETKEZTETÉSEK

Az első *Cosmos* és *Zinnia* csíranövények hamar, a vetés után 5-7 nappal jelentek meg, az előbbi nemzetség tagjai esetén 5 napra, míg a *Zinniáknál* egy hétre volt szükség. A csírázás mindkét nemzetségnél jól alakult, legrosszabb esetben is a magok 82% csírázott ki (a *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries' esetén). Az összes fajta közül a *C. sulphureus* 'Cosmic Orange'-nak volt a legjobb, 100%-os a csírázási aránya. A *Zinnia* fajták egyöntetűen csíráztak, mindkét fajtánál 95%-os arányban. Tehát a *Zinniák* esetén nem volt különbség, míg a *Cosmos bipinnatus* fajták gyengébben csíráztak, mint a *C. sulphureus* fajta.

A palántanevelést követő kiültetés alkalmával óvatosan megvizsgáltam a gyökérzet fejlettségét. A *Zinniák* nem kaptak ekkor még kezelést, így csak a fajták közötti különbségeket tudtam megfigyelni: a *Z. elegans* 'Envy' rendelkezett erősebb gyökérzeti kiterjedéssel. A *Cosmos* fajták ekkor már kaptak tápoldatot, és két fajtánál ugyanúgy alakultak a kezelések eredményei, a tápoldatok közül az Asef jobbnak bizonyult a Bluminál. A *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries' fajtánál a Blumival kezelt növények gyökérzete lett az erősebb, de alapjában véve e fajta rendelkezett a leggyengébb gyökérzeti kiterjedéssel. A *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' fajtának volt a legnagyobb gyökérkiterjedése, mind a két szer hatására. Összességében a gyökerek kiterjedését nézve a kezelések eredményei fajtánként is változónak mondhatók, hozzá kell tenni, hogy a kezelések kezdetétől a kiültetésig nem sok idő telt el. A legtöbb növénynél az Asef és Blumi tápoldat jobbnak bizonyult a kontroll csoportoknál. Ahhoz, hogy egyértelműbb legyen az eredmény, hamarabb, már az első lombszelevek megjelenésekor ajánlott lehet elkezdeni a kezelést.

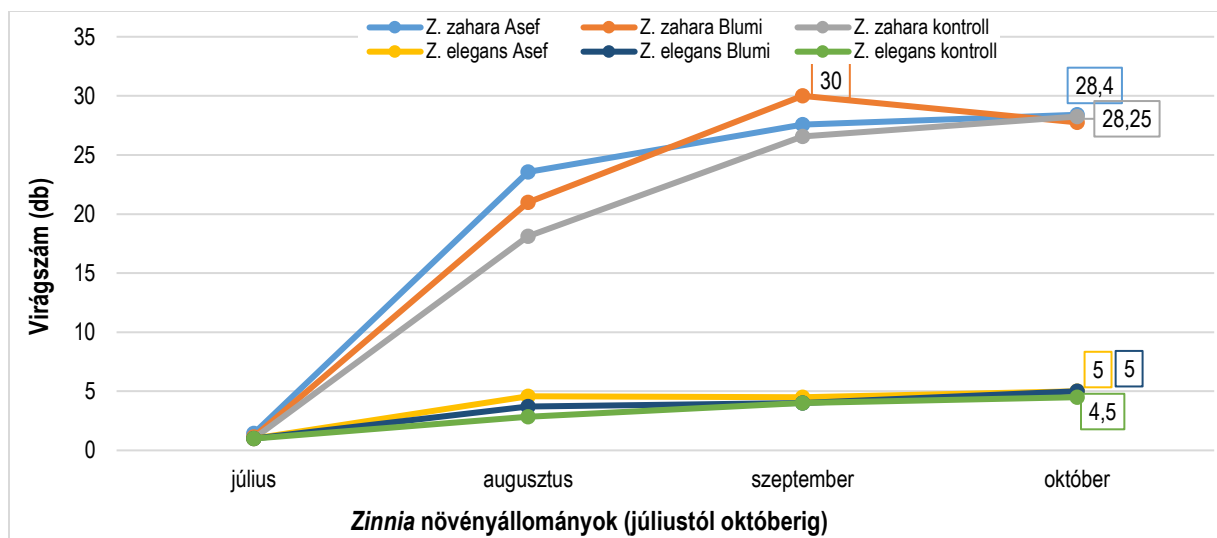
A *Cosmos* fajták esetén túlnyomórészt nem volt statisztikailag jelentős különbség a levelek hosszát és -szélességét tekintve, mindazonáltal a tápoldatozott növények levelei mind a három fajtánál hosszabbak lettek a kontroll csoportokénál. A készítmények közül az Asef-kezelésben részesült állományok levelei voltak nagyobbak a *C. bipinnatus* 'Xsenia' és *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries' esetén, míg a Blumi a *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' fajtánál adta ezt a hatást. A levelek szélességét nézve, a *C. bipinnatus* mindkét fajtájánál a legjobb eredményt a Blumi tápoldat alkalmazásakor kaptam, míg a *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' esetén a kontroll csoport átlagértéke lett a legnagyobb. Ami a *Zinniákat* illeti, a *Z. elegans* 'Envy' a fajta jellegéből adódóan eleve jóval szélesebb és hosszabb leveleket fejlesztett. A levelek hosszánál a tápoldatot kapott növények átlagai mind a két fajtánál egyformák lettek és nagyobb levélhosszal rendelkeztek, mint a kontroll csoport. A levél szélessége tekintetében a *Z. elegans* 'Envy' esetén az Asef tápoldat ért el jobb hatást, míg a *Z. Zahara®* 'XL Fire'-nél a Blumi. Összességében a kezelt *Zinnia* és *Cosmos* csoportok levélhossza nagyobb lett, mint a kontroll, és a legtöbb esetben az Asef fejtett ki jobb hatást, míg a levelek szélességénél a Blumi. Továbbá megfigyelhető volt az is, hogy a levelek hossza és szélessége egyenes arányban változott. Hozzá kell tenni, hogy ezeket az eredményeket befolyásolhatja még a fajták jellege (pl. azok levélformája), legfőképpen a *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' tért el a többi fajtától.

A klorofil és karotinoid tartalom eredmények szintén egyenes arányban álltak egymással, a vizsgálat alapján azonban a két nemzetségre különböző eredmények születtek. A *Zinnia* fajták mindkettőjénél a kezeletlen növények

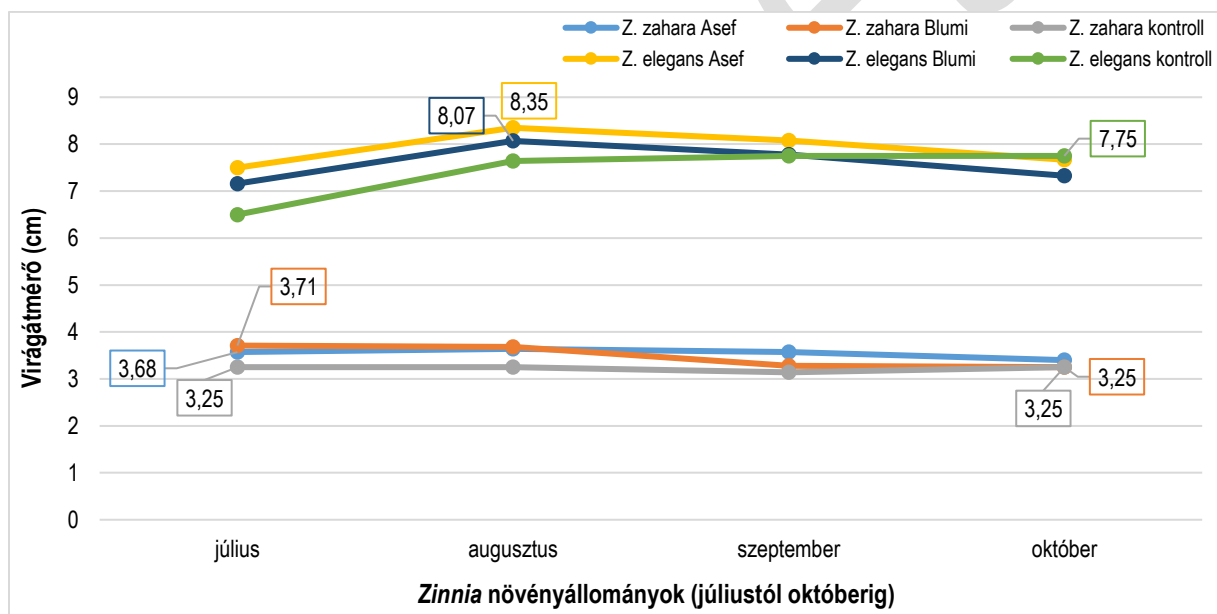
klorofill- és karotinoid tartalma lett nagyobb, míg az Aseffel kezelték a legalacsonyabb (a fajták közül a *Z. elegans* 'Envy' magasabb értékekkel rendelkezett). A *Cosmos*ok esetében mind a három fajtánál más eredményt kaptam, nem igazán volt egyértelmű a készítmények hatása a levelek színanyag tartalmára, és az is valószínűsíthető, hogy a fajták jellege, illetve a száraz, meleg időjárás is befolyásolhatja az eredményeket. Mindenesetre a legmagasabb és a többiekétől leginkább eltérő klorofill és karotinoid tartalma a *C. bipinnatus* 'Xsenia' fajtának volt az Asef szer hatására. Összességében a tápoldatok hatása kevésbé érvényesült a színanyagok koncentrációját illetően, és nem lehetett egységes eredményt sem kimutatni e két nemzetség tagjait együttesen figyelembe véve.

A növények szélességét és magasságát tekintve, a *Zinniáknál* a fajta jellegéből adódott e két paraméter közötti fordított arány, vagyis a *Z. elegans* 'Envy' magasabb és keskenyebb, míg a *Z. Zahara®* 'XL Fire' alacsonyabb és szélesebb habitusú volt. Egyértelmű különbségek mutatkoztak a kezelt és kezeletlen csoportok között is. Mindkét növényi tulajdonság terén a kontroll csoportok szignifikánsan kisebbek voltak a kezeltéknél. Azt is észleltem, hogy minél huzamosabb ideig lettek a növények kezelve, annál jobban érvényesült a készítmények pozitív hatása. A két szer közül az Asef bizonyult hatásosabbnak, és ugyan a Blumi is jó eredményt adott, de később fejtette ki a hatását, mind a növények magasságára mind a szélességére. A *Cosmos* nemzetség képviselőinél (a *Zinniákkal* ellentétben) fajtánként is igen változó értékeket kaptam. A legmagasabb és legszélesebb (amely lényegesen eltért a többitől) a *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries' lett. Mindhárom *Cosmos* fajtánál kiderült, hogy általában az Asef hatására váltak magasabbá és szélesebbé a növények, és noha a magasságot nézve eleinte ingadoztak a nem csak kezelési csoportonként, hanem fajtánként is eltérően alakuló értékek (kezdetben az 'Xsenia' és a 'Cosmic Orange' esetén még a kontroll csoportok domináltak), de idővel egyértelműbb lett a hatás. A 'Double Click Cranberries' esetén mindkét tápoldat bevált, míg az 'Xsenia', 'Cosmic Orange' fajtáknál az Asef bizonyult kedvezőbbnek. Mindent egybe vetve mindkét nemzetségnél elmondható, hogy a tápoldatok pozitívan befolyásolták a növények magasságát-szélességét, és ugyan a fajták jellege itt is befolyásolhatta a kapott eredményeket, de az Asef alapvetően jobban hatott.

Az Asef, Blumi készítmények nem csak növények magasságára-szélességére, hanem a virágzási jellemzőkre is kedvező hatást fejtettek ki, a kezelt állományoknak több és nagyobb viráguk lett, mint a kontroll csoportoknak. Ez annak is köszönhető, hogy a tápoldattal ellátott növények kelően nagyok és erősek lettek ahhoz, hogy több és nagyobb virágokat fejlesszenek, és még az is elmondható mindkét nemzetségre nézve, hogy a virágszám és -átmérő fordított arányban álltak egymással, például a *Zinniáknál* a *Z. Zahara®* 'XL Fire' több, de kisebb, míg a *Z. elegans* 'Envy' kevesebb, de nagyobb virágokat hozott (53-54. ábrákon jól érzékelhető ez a fordított arány). A két készítmény közül mindkét morfológiai tulajdonságban az Asef bizonyult jobbnak.

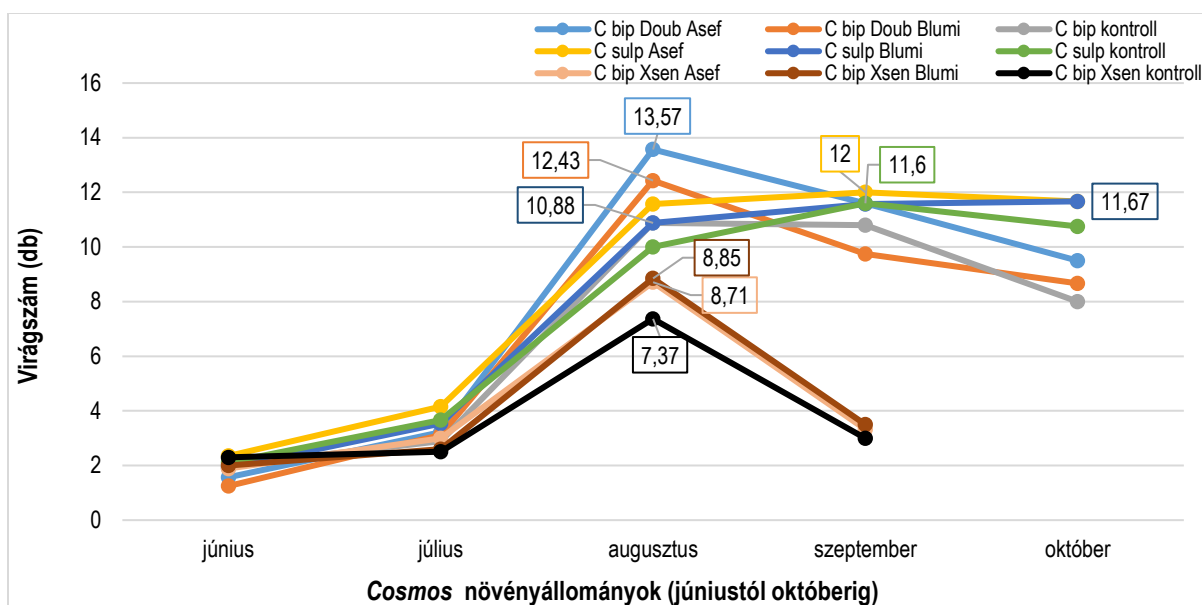


**53. ábra:** *Zinnia* fajták virágszámának alakulása júliustól októberig (az adott csoportnak megfelelő színes kerettel a legmagasabb értékeket tüntettem fel)

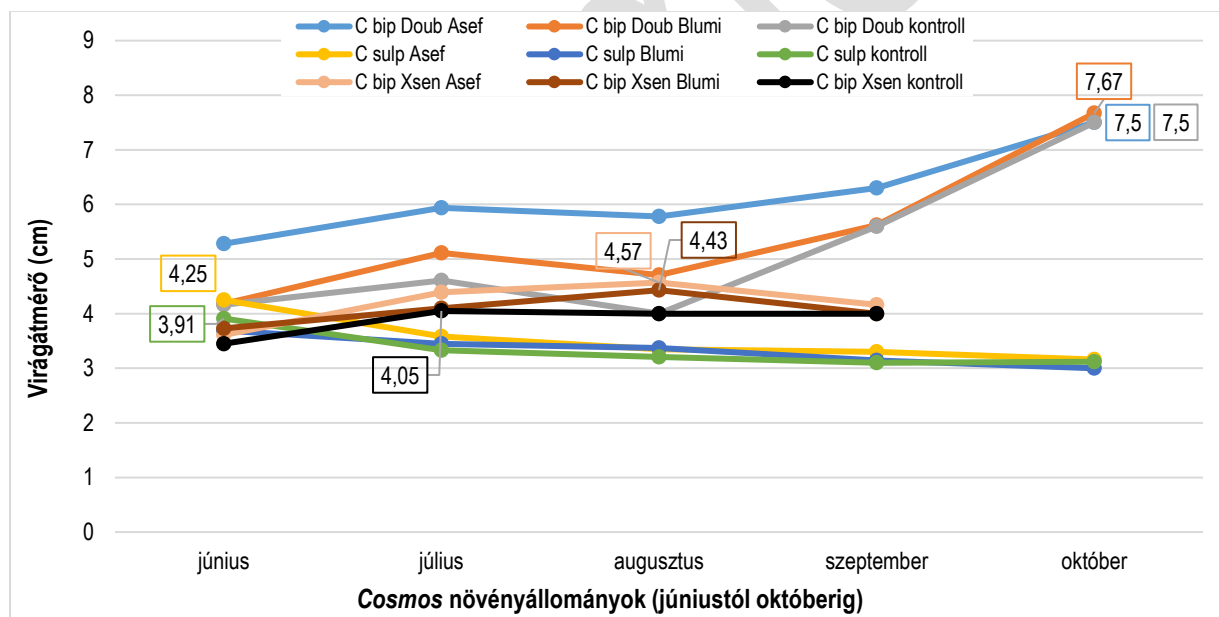


**54. ábra:** *Zinnia* fajták virágátmérőjének alakulása júliustól októberig (az adott csoportnak megfelelő színes kerettel a legmagasabb értékeket tüntettem fel)

A *Cosmos* fajtáknál a legnagyobb virágokkal a *C. bipinnatus* 'Double Click Cranberries' rendelkezett, és októberre a legtöbb virágot a *C. sulphureus* 'Cosmic Orange' hozta létre; egyébként az állományok többsége augusztusban fejlesztette a legnagyobb virágmennyiséget. Mindkét (és főként az Asef) készítmény hatására a növények rendszerint (és mind a három *Cosmos* fajtánál) lényegesen több és nagyobb virágot fejlesztettek, mint a kontroll állományok. A nemzetség tagjainak virágszám és -átmérő alakulását szemlélteti az **55-56. ábra**.



**55. ábra:** *Cosmos* fajták virágszámának alakulása júniustól októberig (az adott csoportnak megfelelő színes kerettel a legmagasabb értékeket tüntettem fel)



**56. ábra:** *Cosmos* fajták virágátmérőjének alakulása júniustól októberig (az adott csoportnak megfelelő színes kerettel a legmagasabb értékeket tüntettem fel)

Mindent egybevetve, egyrészt az adott *Zinnia*, *Cosmos* fajta jellege, másrészt az időjárási körülmények is is befolyásolta az eredményeket (főleg a nyári forróság). A legtöbb vizsgált növénytulajdonságban az Asef tápoldat bizonyult kedvezőbbnek, mint a lassabban ható Blumi, és minél hosszabb ideig tápoldatoztam a növényeket, annál jobban érvényesült a hatás, ezért a virágzáskor elkezdett kezelés helyett korábban, már az első lomblevelek megjelenésekor érdemes lehet elkezdni a tápoldatok adagolását.

## 6. ÖSSZEFOGLALÁS

A kísérletemet két egynyári növénycsoporton, Cosmos és Zinnia fajtákkal végeztem Hódegyházán, fóliasátorban és szabad földön. A növényfajtákat két különböző (Asef és Blumi) tápoldattal kezeltem, a kontroll csoport nem kapott ilyen kezelést. Tanulmányomban a csírázási százalék, növénymagasság és -szélesség, levélhossz és -szélesség, virágszám és -átmérő, gyökérzet kiterjedés, levél klorofill és karotinoid tartalom vizsgálatával kerestem eltéréseket a kezelt, kezeletlen csoportok, valamint az egyes fajták között; a legtöbb mérést havonta végeztem el. Kiültetésükkor a kellően megerősödött palántákat a szabadföldi körülmények is befolyásolták a fejlődésben. A 2022 év időjárása nagyon száraznak és melegnek volt mondható. A növényeket rendszeresen öntöztem, de még így is kedvezőtlenül befolyásolta fejlődésüket a hőség. Továbbá azt is megfigyeltem, hogy minél hosszabb ideig kezeltem a növényeket a tápoldatokkal, annál inkább (és pozitív irányban) eltértek a kontroll csoportoktól.

A morfológiai szempontokat is összesítve, a leggyengébb eredményeket mindkét nemzetség tagjainál a kontroll csoportokban kaptam (kivételt képezett a klorofill és karotinoid tartalom), nem fejlődtek úgy, mint a tápoldatozott állományok. A legtöbb megfigyelt tulajdonságban (mint a növények és levelek mérete, virág-jellemzők) az Asef tápoldat kedvezőbb hatást eredményezett, mint Blumi, ezért e készítményt az első helyre tenném. Második helyre a Blumi került, mivel a legtöbb téren (és a kontroll csoporthoz képest) pozitívan, de később fejtette ki hatását.

## 7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretném köszönetemet kifejezni a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem tanárainak. A legnagyobb köszönettel pedig Dr. Ördögh Máté tanár úrnak tartozom, aki segített a diplomamunkám elkészítésében, és sok remek tanáccsal látott el, valamint a családomnak, hogy támogattak engem ezen az úton.

Piriferemese

## 8. IRODALOMJEGYZÉK

1. ATIF R., MUHAMMAD A., ADNAN Y., ATIQ R., MANSOOR H. (2008): Effects of different growing media on growth and flowering of *Zinnia elegans* c.v blue point .Institute of Horticultural Sciences, University of Agriculture,., 40(4): 1579-1585,
2. BALÁZS E., BOROS A., HAJDU ZS., HENN L., KISS M., NAGY Á., SZABÓ P., SZÍJÁRTÓ P., VÁCZI IMRÉNÉ, ZSOLDOS M. (2012): Nagy Dísznövénylexikon. Pannon-Literatúra Kft., Kisújszállás
3. BÁN G. (2010): Tripszek és levéltetvek elleni védekezés vegyes ízeltlábú-együttessel hajtattott paprikában. Doktori értekezés. Gödöllő
4. BORHIDI A. (1995): A zárvatermők fejlődéstörténeti rendszertana. Nemzeti tankönyvkiadó, Budapest
5. BYRNESE, B.H. (1990): Environmental effects of N fertilizer use — An overview. Fertilizer Research 26: 209–215. ( <https://doi.org/10.1007/BF01048758>)
6. NAGY A. (2018): Kártevő lepkefajok előrejelzésére alkalmas illatanyagok csalétkék és csapdák fejlesztése. Kártevő lepkefajok előrejelzésére alkalmas illatanyagok csalétkék és csapdák fejlesztése Debreceni Egyetem Agrártudományok Tudományterületi Habilitációs Bizottság ( <https://www.researchgate.net/publication/331976969>)
7. HALTRICH A, MARKÓ V., MÉSZÁROS Z., ÖRDÖGH G. (2007): Növényvédelmi Állattan Gyakorlati jegyzet. Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar Rovartani Tanszék
8. SZELEGIEWICZ H. (1977): Levéltetvek I. = Aphidinea I. Magyarország állatvilága - Fauna Hungariae, 17 (128) Akadémiai Kiadó, Budapest. ISBN 963-05-1349-8
9. KÁDÁR I. (1993): A kálium-ellátás helyzete Magyarországon ISBN 936 04 3617 5 (<https://core.ac.uk/download/pdf/83549722.pdf>)
10. CZÁKA S. (1998): Cseremes dísznövények. Mezőgazda Kiadó, Budapest
11. ĐUROVKA M., LAZIĆ B., BAJKIN A., POTKONJAK A., MARKOVIĆ V., ILINŽ., TODOROVIĆ V. (2009): Zöldségfélék és dísznövények termesztése fedett területen. Lux Color Printing, Óbecse
12. DZSUDZSÁK SZ., ELEKNÉ LUDÁNYI ZS., GÖLÖNCSÉRNÉ SZABÓ M., GYÖRFI N., MAKNICS Z., PAPP L., SÁNDOR T., TORMÁSSI É., WEISZENBURGER JÓZSEFNÉ E. (2012): Általános Növénytermesztés. Duna-Mix Kft., Budapest
13. ELEKNÉ LUDÁNYI ZS. (2003): Dísznövényismeret. Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft., Budapest
14. ENCKE, F. (1987): Kalt- und Warmhauspflanzen. Stuttgart: Eugen Ulmer GmbH & Co.
15. ERIK, J., VENEKLAA, HANS, L., JASON, B., PATRICK, M. (2012): Opportunities for improving phosphorus-use efficiency in crop plants ( <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2012.04190.x>)
16. FRENZ, F.W., LECHL, P., STURM A. (1983): Balkon und Terrassengarten. BLV Verlagsgesellschaft, München
17. GALÁNTAI M., TÓTH I. (2001): Dísznövény zsebkönyv. Mezőgazda Kiadó, Budapest
18. GUGENHANS, E. (1985): Bunte Garten auf Balkon und Terasse: Gestaltung, Pflege, Pflanzenauswahl, München: BLV Verlagsgesellschaft

19. HANS L.(2022): P Plants osphorus Acquisition and Utilization Annual Review of Plant Biology 73:17-42.  
(<https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-102720-125738>)
20. HARGITAI L., NAGY B. (1971): Dísznövények talajai és közegai, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
21. HARTMAN M. (2008): Műtrágyázás. Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet, Budapest
22. HANSEN, S., DROST, D. (2020): Cosmos in the Garden. Horticulture Extension. Utah State University  
([https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2051&context=extension\\_curall](https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2051&context=extension_curall))
23. HORINKA T. (2010): Kertészeti növények komplett tápanyagellátása. Kertészek kis/Nagy Áruháza Kft., Budapest
24. INCZE F. (1968): Cserepes dísznövények termesztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
25. JÄGER, H. (1889): A növények magról való termesztése. Mauthner Ödön (magánkiadás), Budapest.
26. JANKUNÉ KÜRTHY GY., KOZAK A., RADÓCZNÉ KOCSIS T. (2010): A hazai dísznövényágyzat helyzete és kilátásai. Agrárgazdasági Kutató Intézet, Budapest.
27. KÁROSSY Á. (2008): Hogyan lesz a magból virágpalánta? II. Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet, Budapest
28. LACZKOVSKI CS. (2003): Növényvédő szerek és növényi tápanyagok. FVM Képzési és Szaktanácsadási Intézet, Budapest
29. MEZŐFI L., NAGY CS. (2014): A levéltetvek természetes ellenségei. AGRÁRÁGAZAT Szakcikk Ismeretterjesztő  
([https://www.researchgate.net/publication/284732625\\_A\\_leveltetvek\\_termeszetes\\_ellensegei](https://www.researchgate.net/publication/284732625_A_leveltetvek_termeszetes_ellensegei))
30. MOHAMMED S., HAFIZ AKBAR. A., MUHAMMAD FURQAN A., (2017): Chemical characterisation and hepatoprotective potential of Cosmos sulphureus Cav.and Cosmobipinnatus Cav.  
(<https://doi.org/10.1080/14786419.2017.1413557>)
31. MOLNÁR D., HÖGYE CS., Gáspár G. (2022): Heti fókusz: Ne hagyjuk figyelmen kívül a kukorica termését veszélyeztető kártevőket! Agronapló (<https://www.agronaplo.hu/hirek/heti-fokusz-ne-hagyjuk-figyelman-kivul-a-kukorica-termeset-veszelyezteteto-kartevoket>)
32. NAGY Á. (2007): Nagy viráglexikon, Kert növényei A-tól Z-ig Pannon-Literatúra Kft.
33. NAGY B. (1991): Egynyári virágok. Mezőgazdasági Kiadó Kft. Budapest
34. ORMOSI I. (1955): A kerttervezés története és gyakorlata. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
35. PETŐ J., HÜVELY. A, CSERNI I. (2014): Makro- és mikroelemek transzlokációja szőlőültetvényekben. 292-297. ISSN 2064-8014 ( [http://real.mtak.hu/111233/1/2014\\_1\\_AGR\\_015\\_Peto.pdf](http://real.mtak.hu/111233/1/2014_1_AGR_015_Peto.pdf))
36. SCHINDLER, H., WILFLINGER, H. (1976): Cserepes dísznövények termesztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
37. SCHMIDT G. (2002): Növényházi dísznövények termesztése. Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó Kft., Budapest
38. SCHWARCZINGER I., VAJNA L., SÜLE S. (2008): First report of bacterial leaf and flower spot of Zinnia elegans caused by Xanthomonas campestris pv. zinniae in Hungary. Plant Pathology (Doi: 10.1111/j.1365-3059.2007.01720.x)

39. SIMON G. (1968): GAZDÁLKODÁS. Az Agrargazdasági Kutató Intézet mezőgazdasági tizemszervezési és agrarképgazdasági folyóirata
40. STEELE, V. (1993): Soils and Fertilizers. Master Gardener Program Handbook, University of Idaho, USA
41. SOLTÉSZ M. (2001): Integrált gyümölcsstermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest
42. SZARKA A. (2008): Milyenek az egynyáriak? Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet, Budapest
43. TILLYNÉ MÁNDY A., HONFI P. (2011). Növényházi dísnövénytermesztés. Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Dísnövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék, Budapest
44. TURCSÁNYI. G. (2000): Mezőgazdasági növénytan Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest
45. TURINÉ FARKAS ZS. (2016): A dísnövények felhasználása. Neumann János Egyetem ([https://oszkdk.oszk.hu/storage/00/03/17/43/dd/1/A\\_disznovenyek\\_felhasznalasa.pdf](https://oszkdk.oszk.hu/storage/00/03/17/43/dd/1/A_disznovenyek_felhasznalasa.pdf))
46. VAJNA L. (2012): Zárójelentés - „Új, és újabban járványos mértékben fellépő, gombák okozta növényi betegségek változó, globalizálódó világunkban” ([http://real.mtak.hu/11854/1/67648\\_ZJ1.pdf](http://real.mtak.hu/11854/1/67648_ZJ1.pdf))
47. UDVARDY L. (2008): A kertészeti növénytan növényismereti kompendiuma. Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Budapest
48. YUJING L., XIAO FANG Y, YIMEI F.(2017): Physiological and transcriptome response to cadmium in cosmos (*Cosmos bipinnatus* Cav.) seedlings Article number: 14691 (<https://www.nature.com/articles/s41598-017-144078>)

#### **Intererres források**

Internet1:<https://florapont.hu/rezviragzinnia/?fbclid=IwAR0TnPU3fO8azHwbMh7i4CnildRDWEGiyGYRhufOpGbd4w3M8vXNjLzRlWU>

Internet 2: <https://adritancoloviragai.hu/termek/rezvirag-zinnia-envy-20-szem/?fbclid=IwAR1-WYqJPzX0qWQjmQQBaNVF9zJpiyoNwjnPfasivap8Jr4Zi5mOjuAiNI8>

Internet 3: <https://pnwhandbooks.org/plantdisease/host-disease/zinnia-bacterial-leaf-spot>

Internet 4: [https://detelina.rs/wp-content/uploads/2020/09/20200911\\_162216\\_resized-1-324x324.jpg](https://detelina.rs/wp-content/uploads/2020/09/20200911_162216_resized-1-324x324.jpg)

Internet 5:<https://detelina.rs/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4/mineralno-djubrivo-za-balkonske-biljke-500-ml/>

Internet 6: <https://rupanasaksiji.rs/wp-content/uploads/2021/02/8600931001408.jpg>

Internet 7: <https://rupanasaksiji.rs/product/blumi-cvet-tecno-dubbrivo-za-bastensko-cvece-0-5-l/>

Internet8:<https://www.google.rs/maps/place/Mar%C5%A1ala+Tita,+Jazovo+23327/@45.8929615,20.2167213,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x4744c163b1c07c19:0x7ca1aae3b973a712!8>

## NYILATKOZAT

### a diplomamunka eredetiségéről és nyilvános vagy korlátozott hozzáféréséről

A szerző neve: Piri Emese

A dolgozat címe: Blumi és Asef tápoldatok hatásai *Cosmos* és *Zinnia* fajtákra

A megjelenés éve: 2023

A tanszék neve: Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék

Kijelentem, benyújtott diplomamunkám egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi termékem. Tudomásul veszem, hogy a Budai Campus Tanulmányi Osztályon határidőben történő bemutatás nem jelenti dolgozatom szakmai és tartalmi elfogadását.

Kérem, válasszon az alábbi lehetőségek közül:

☒ Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a MATE Entz Ferenc Könyvtár és Levéltár szakdolgozat archívumába. A teljes szöveg kizárólag a Budai Campus számítógépeiről tekinthető meg.  
A vízjellel ellátott pdf dokumentum szerkesztését nem, megtekintését engedélyezem. Tudomásul veszem, hogy a vízjel nélkül leadott dokumentum szerzői jogai sérülhetnek.

☐ **Dolgozatom titkosított. A titkosítás lejáratainak dátuma: ..... év .....hó .....nap.**  
Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a MATE Entz Ferenc Könyvtár és Levéltár szakdolgozat archívumába. A vízjellel ellátott pdf dokumentum szerkesztését nem, **megtekintését a titkosítás határidejének lejárta követően engedélyezem.** A teljes szöveg kizárólag a Budai Campus számítógépeiről tekinthető meg.

Tudomásul veszem, hogy a vízjel nélkül leadott dokumentum szerzői jogai sérülhetnek

Budapest, 2023. április 24.

*Piri Emese*  
.....  
szerző aláírása

## KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

**Piri Emese** (hallgató Neptun azonosítója: BFL8G6) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védelemre javaslom / nem javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: Budapest, 2023. április 24.



Belső konzulens