

A HUMUS^R FW HATÁSA A *TAGETES PATULA* SSP. NANA FEJLŐDÉSÉRE ÉS NÖVEKEDÉSÉRE

THE EFFECT OF HUMUS^R FW ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF *TAGETES PATULA* SSP. NANA

VAJDA SZILVIA – DÖME CSILLA – ÖRDÖGH MÁTÉ

Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Budapest

vajdaszilvia19@gmail.com, gere.csilla@hotmail.com,

ordogh.mate@kertk.szie.hu

Összefoglalás

A kutatásunkban ismertetjük a HUMUS^R FW (továbbiakban: HUMUS) biostimulátor hatását 0,2 ml/l, 0,5 ml/l és 1,0 ml/l koncentrációban a *Tagetes patula* ssp. *nana* különféle növényi jellemzőire (növénymagasság, levélhossz és -szélesség, a fő elágazódások száma, bimbó- és virágszám, virágátmérő, gyökérszám, -hossz és -tömeg, teljes növény tömege). A kísérlethez először fel kellett nevelni a palántákat (ezt az egyik helyi zöldségtermesztő palántanevelő fóliaházában végeztük el), majd ezt követően egy kertben történt a növények kiültetése, valamint a vizsgálatokra is itt kerítettünk sort. 4 csoportot állítottunk fel, három részesült HUMUS-kezelésben, valamint egy csoport kezeletlen maradt (kontroll). A nyár folyamán három alkalommal végeztünk el a vizsgálatokat, az utolsó mérés pedig szeptemberben történt. Az eredményeket összegezve, a *Tagetes patula* ssp. *nana* esetén a HUMUS már kisebb koncentrációban is dúsabban elágazó, nagyobb levelekkel és több bimbóval, virággal rendelkező (adott esetben jobban értékesíthető) növényeket eredményezett. Ha a cél több, de kisebb virág fejlesztése, akkor a magasabb dózisok, viszont ha kevesebb, ugyanakkor nagyobb virág a kívánatos, akkor a legkisebb (0,2 ml/l) koncentráció ajánlható. A HUMUS kezelésben részesült, még nem átültetett palánták szárazságtűrése is jobb volt a kontrollhoz képest. Tehát e biostimulátor használata javasolt lehet e fajta palántanevelésénél, valamint a növények további nevelésekor is. Érdemes lenne azonban kideríteni, hogy vajon más *Tagetes* taxonok esetén hogyan hatna a HUMUS.

Kulcsszavak: *Tagetes patula*, biostimulátor, HUMUS^R FW

Bevezetés

Magyarországon mintegy 30-32 millió egynyári virágpalántát termesztnek kereskedelmi célra. Tavasztól őszig a megtermelt mennyiségből 4-5 millió közterületre, a fennmaradó hányad pedig balkonládákba, házikertekbe, valamint temetőkre kerül. A *Tagetes* nemzetség jelenleg is a vezető egynyári kultúrák között szerepel. A jövőben a virágpalánta-felhasználás egyre népszerűbbé válik, és nőni fog az egynyári-palánták darabszáma is (Tillyné és Honfi, 2011).

A *Tagetes* nemzetség 3 fajának (*T. erecta*, *T. patula*, *T. tenuifolia*) különféle fajtáit termesztik Magyarországon, ezek főként a sárga és narancssárga legkülönbözőbb színárnyalataiban pompáznak a kiskertekben, köztereken, parkokban, temetőben, kőedényekben, valamint a balkonládákban. A fészekvirágzataik lehetnek egyszerűek, félig teltek vagy teltek. A különféle fajták jól tűrik a városi környezetet. A nyári hőséget is jól viselik, mivel melegigényesek, közepes a vízigényük, valamint a tápanyagigényeik is mérsékeltnek tekinthető (Tuba, 2010; Tillyné és Honfi, 2011).

A célkitűzésünk, hogy saját kísérlet alapján kiderítsük, a HUMUS 3 féle koncentrációban (0,2 ml/l, 0,5 ml/l, 1,0 ml/l) beöntözve hogyan hat a *Tagetes patula* ssp. *nana* növekedésére és fejlődésére.

Módszertan

A HUMUS^R FW ismertetése

Huminit alapanyagból kivont, egyebek közt fulvó- és huminsavakat, makro- és mikroelemeket tartalmazó, folyékony, sötét színű, műtrágyaként is használható természetes biostimulátor, egyéb jellemzőit mutatja az **1. táblázat**. Serkenti a magcsírázást, segíti a gyökérképződést és -fejlődést, fokozza a stressztűrő képességet és a klorofilltartalmat, javítja a tápanyagok hasznosulását, a termés minőségét és mennyiségét (Internet 1).

1. táblázat: A HUMUS^R FW jellemzői

Összetétel	
Huminsav tartalom	6,5 m/m %
Szárazanyag tartalom	10,0 m/m %
Sűrűség	1,07 kg/dm ³

Forrás: saját szerkesztés

A kísérlet helyszíne

A kísérletet Adorjánon végeztük el, ami egy kis falu Észak-Bácskában, Magyar-kanizsa és Zenta között terül el a Tisza jobb partjánál. A palánták felnevelése egy helyi zöldség- és palántatermesztőnél történt, majd májusban 1,15 hektár nagyságú kertben lettek kiültetve a bársonyvirág palánták.

A kísérlet menetének bemutatása

A kísérletben szereplő *Tagetes patula* ssp. *nana*-ból 30-30 példányt vizsgáltunk. A növények 4 csoportba kerültek felosztásra:

1. KONTROLL – nem kaptak HUMUS-t, csak kútvíz
2. 0,2 ml HUMUS / 1 l kútvíz
3. 0,5 ml HUMUS / 1 l kútvíz
4. 1,0 ml HUMUS / 1 l kútvíz

A munka 2016. 03. 01-én magvetéssel kezdődött. Közegnek „Durdevak” már-kájú virágföldet használtunk. A magvetéstől számítva 5 hét elteltével történt a növények áttűzdelése a sejttálcába (2,5 x 2,5 x 4,5 cm), ahol már tőzeg-homok (50-50 %) keveréket használtunk. A tűzdelés (2016.04.04.) alkalmával a növényeket a fenti 4 csoportra osztottuk, amik a tűzdelés napjától kezdve 15 héten keresztül hetente egyszer HUMUS-beöntözésben részesültek (természetesen a kontrollt kivéve).

A növényeket 7 cm átmérőjű joghurtos poharakba ültettük át 2016.05.02-án. A növények a kiültetés előtt edzésben részesültek. A kiültetést 2016.05.16-án végeztük el, 30 x 30 cm térállásba, hogy a nyár folyamán a vizsgálatok alkalmával hozzáférhetők legyenek a növények. A csoportok között 1 m távolságot hagytunk.

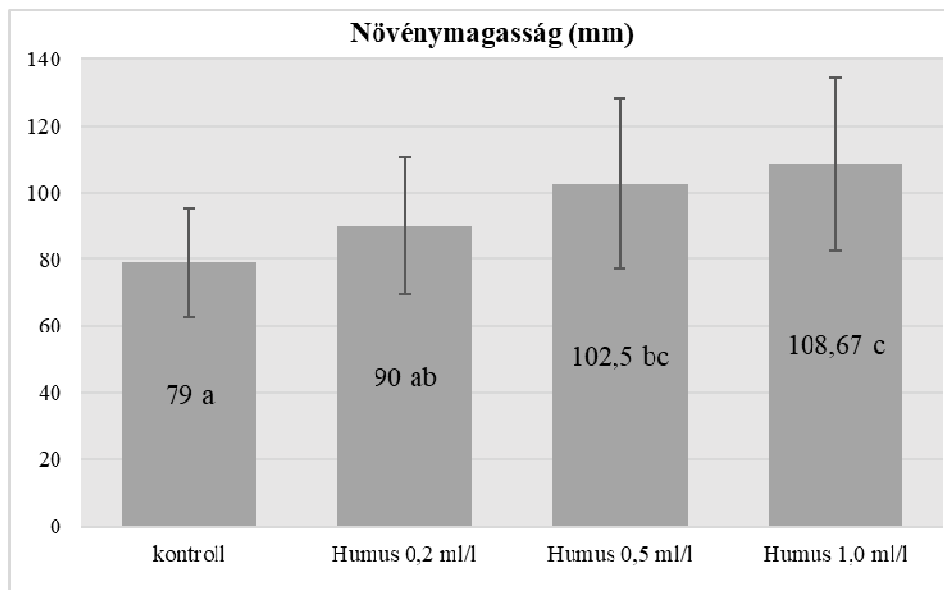
Az első vizsgálatot rögtön a kiültetés után végeztük el, majd utána még 1-1 alkalommal havonta megismételtük, ilyenkor le is fotóztuk a növényeket. A vizsgálatok során a növénymagasságot, a legnagyobb levél hosszát és szélességét, a legnagyobb virágátmérőt mérőszalaggal mértük, valamint megszámoltuk a fő elágazódásokat, a bimbókat és a virágokat. Az utolsó (4.) vizsgálatot szeptemberben végeztük el, ekkor a növényeket kiszedtük, megszámoltuk a gyökereket (és lemértük a leghosszabbat), valamint digitális mérleggel mértük a növénytömeget (azaz a teljes növényt) és a gyökértömeget.

Az adatok feldolgozását, valamint a grafikonok elkészítését a Microsoft Excel programmal végeztük el. A statisztikai kiértékelés a Ropstat programcsomaggal történt, ahol az adatokat varianciaanalízissel, Tukey-Kramer, valamint Games-Howell páronkénti összehasonlítással vetettük össze (Internet 2).

Eredmények

Az első mérés eredményei

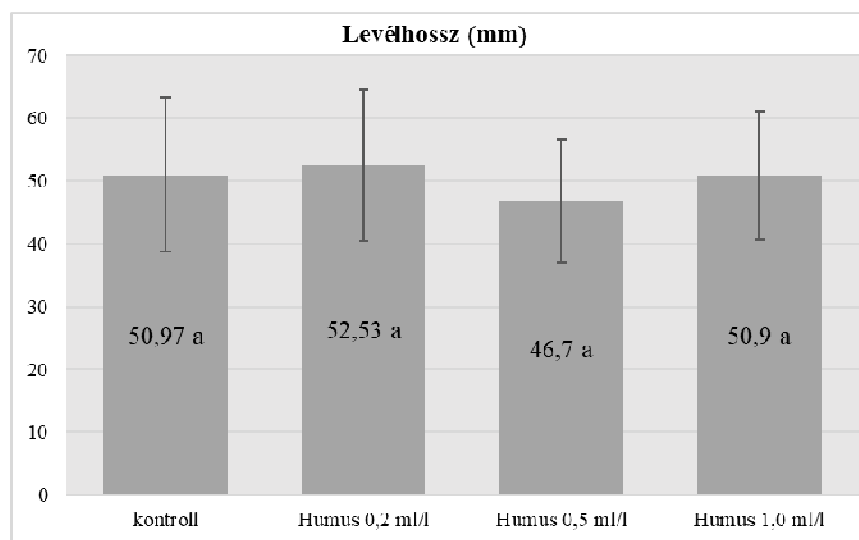
Az 1. ábra a növénymagasság alakulását mutatja az első vizsgálatnál. A legalacsonyabb (79 mm-es) növények a kontroll csoportban, a legmagasabbak (108,67 mm) 1,0 ml/l HUMUS hatására fejlődtek, ezek között jelentős volt az eltérés. Szignifikáns különbség mutatkozott a kontroll, valamint a 0,5 ml/l HUMUS eredményezte 102,5 mm-es magasság között is.



1. ábra: a *T. patula ssp. nana* növénymagasságának alakulása az 1. vizsgálatkor

Forrás: saját szerkesztés

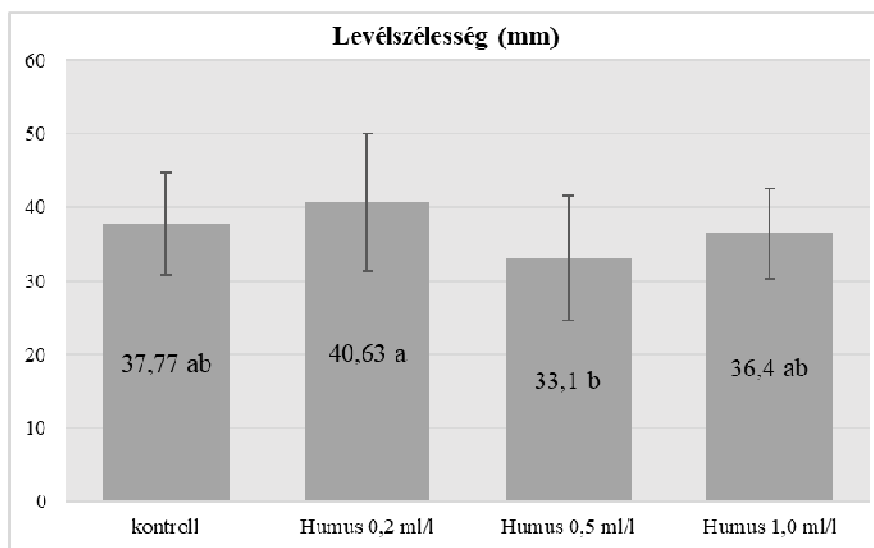
A 2. ábra alapján betekintést nyerünk, hogyan alakult a levelek hossza az első mérés alkalmával. Átlagosan a legrövidebbet (46,7 mm-t) a 0,5 ml/l HUMUS, a leghosszabbat (52,53 mm-t) pedig a 0,2 ml/l HUMUS eredményezte. A csoportok között azonban nem volt statisztikailag számottevő különbség.



2. ábra: a *T. patula* ssp. *nana* levélhosszának alakulása az 1. vizsgálatkor

Forrás: saját szerkesztés

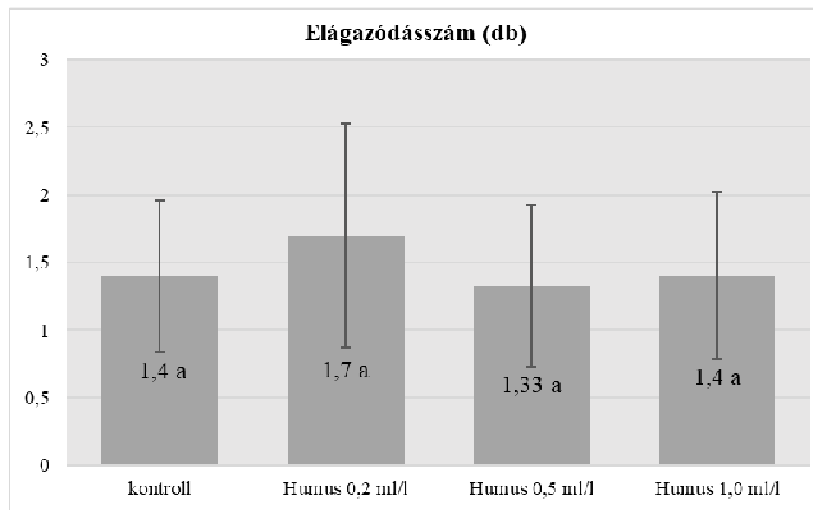
A 3. ábra szemlélteti az első mérésakor kapott levélszélesség értékeket. Szignifikáns eltérés mutatkozott a második és a harmadik csoport között, az előbbibe tartozó növények átlag 40,63 mm-es leveleket hoztak, az utóbbiban (0,5 ml/l HUMUS használatakor) pedig 33,1 mm-es volt ez az érték.



3. ábra: a *T. patula* ssp. *nana* levélszélességének alakulása az 1. vizsgálatkor

Forrás: saját szerkesztés

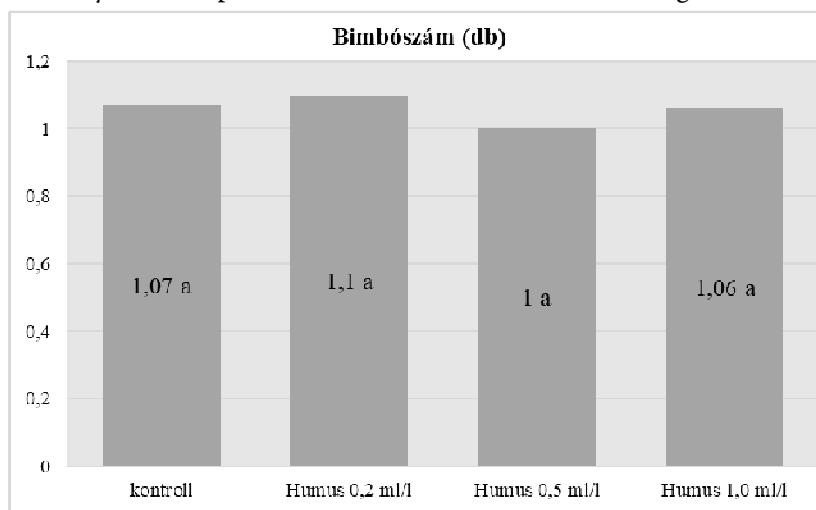
Ahogy a 4. ábrán is látható, átlagosan a legkevesebb (1,33 db) elágazódást 0,5 ml/l, a legtöbbet (1,7 db-ot) pedig 0,2 ml/l HUMUS eredményezte az első méréskor, ugyanakkor a kapott átlagok között nem volt jelentős különbség.



4. ábra: a *T. patula ssp. nana* elágazódásainak alakulása az 1. vizsgálatkor

Forrás: saját szerkesztés

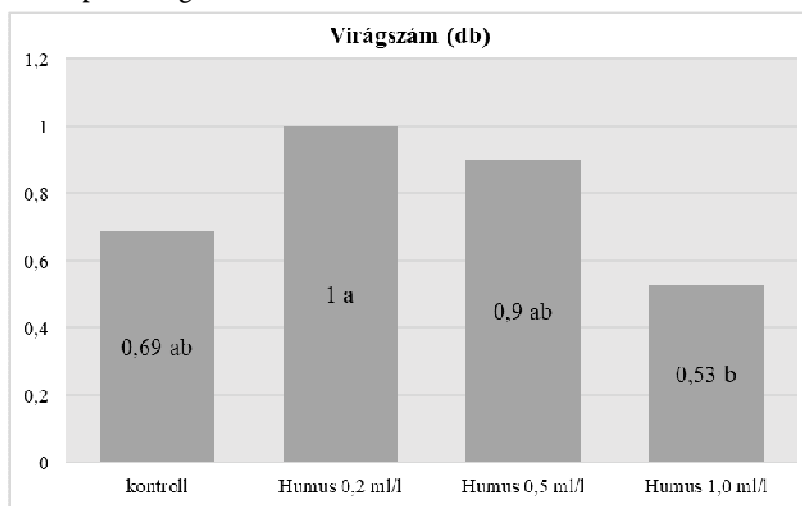
Ami a bimbók számát illeti (5. ábra), az első mérés alkalmával átlagosan a legtöbbet (1,1 db-ot) 0,2 ml/l HUMUS, a legkevesebbet (1 db-ot) a 0,5 ml/l HUMUS koncentráció eredményezte. A kapott értékek között nem mutatkozott szignifikáns különbség.



5. ábra: a *T. patula ssp. nana* bimbószámának alakulása az 1. vizsgálatkor

Forrás: saját szerkesztés

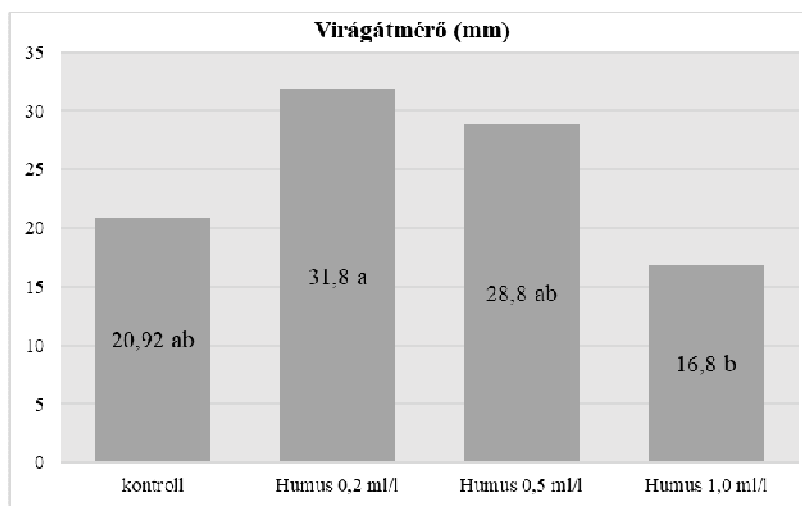
A virágok száma (6. ábra) a 4. csoportban (HUMUS 1,0 ml/l) lett a legkevesebb (0,53 db), ehhez képest szignifikánsan több (1 db) 0,2 ml/l HUMUS hatására. A kontroll csoportban 0,69 db virág képződött, ez nem tért el jelentősen a kezelt állományoknál kapott átlagértékektől.



6. ábra: a *T. patula ssp. nana* virágszámának alakulása az 1. vizsgálatkor

Forrás: saját szerkesztés

A legkisebb virágátmérőt (16,8 mm-t) 1,0 ml/l, ehhez képest szignifikánsan is a legnagyobbat (31,8 mm-t) 0,2 ml/l HUMUS használatkor kaptuk (7. ábra).

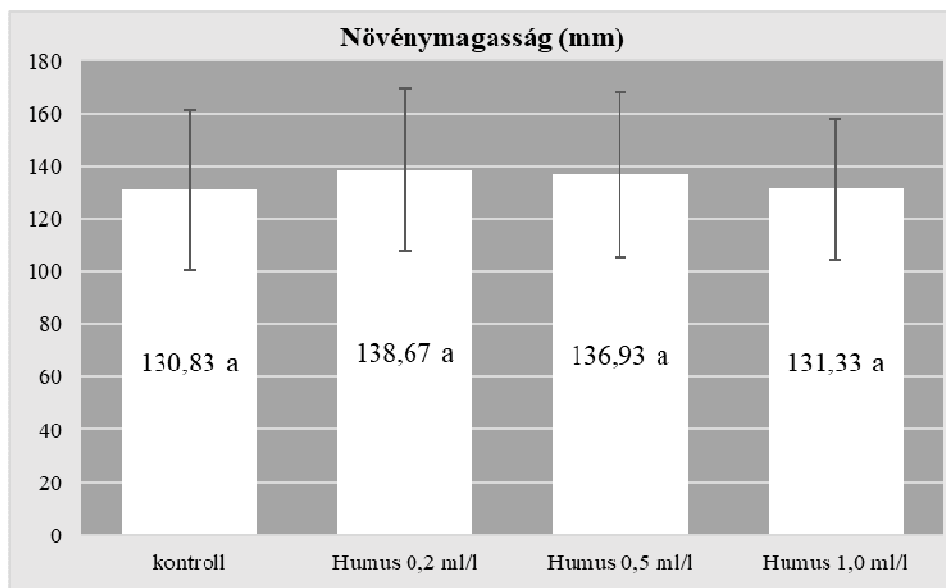


7. ábra: a *T. patula ssp. nana* virágátmérőjének alakulása az 1. vizsgálatkor

Forrás: saját szerkesztés

A második mérés eredményei

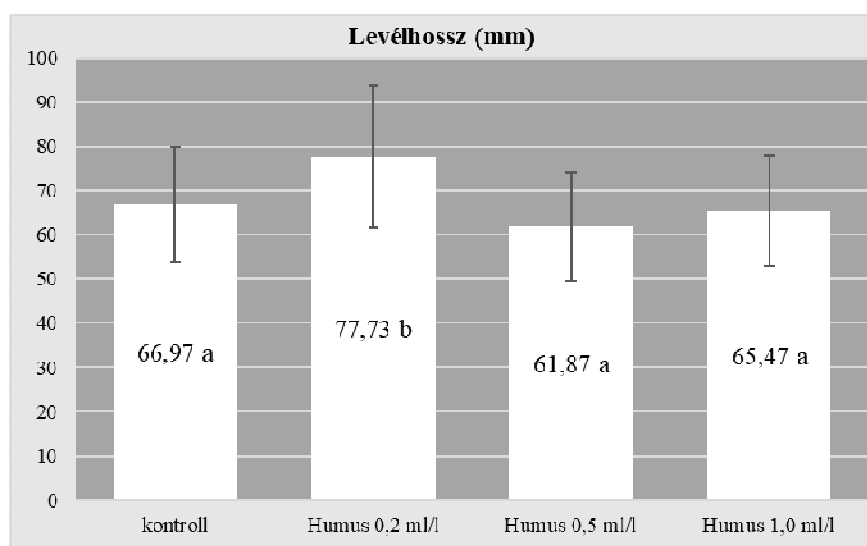
A 8. ábrán kitűnik, hogy a második mérésakor átlagosan a kontroll csoport növényei nőttek a legalacsonyabbra (130,83 mm-re), a legmagasabbra (138,67 mm-re) pedig 0,2 ml/l HUMUS alkalmazásakor. Ugyanakkor nem adódott szignifikáns különbség a kapott átlagok között.



8. ábra: a *T. patula ssp. nana* növénymagasságának alakulása a 2. vizsgálatkor

Forrás: saját szerkesztés

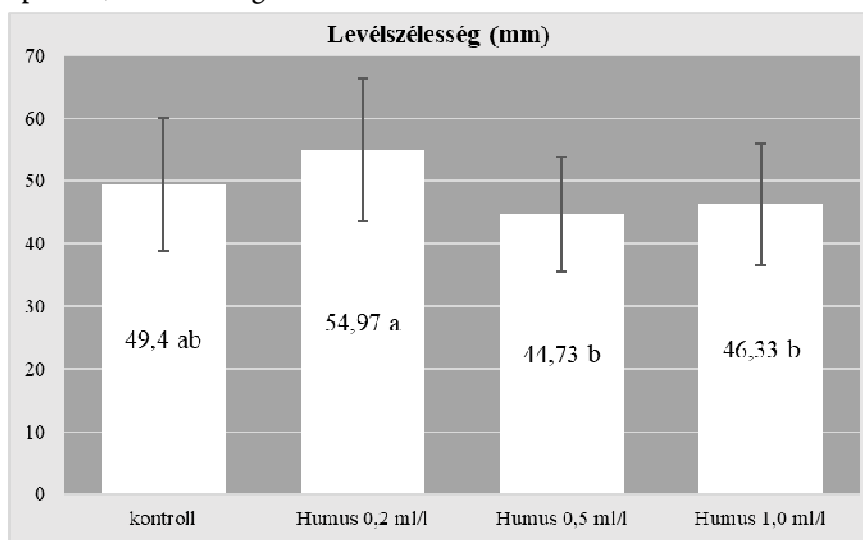
A 9. ábra mutatja a levélhossz értékeket a második vizsgálat alkalmával. A leg-rövidebb (61,87 mm-es) leveleket 0,5 ml/l HUMUS használata eredményezte, ehhez képest szignifikánsan is a leghosszabbat (77,73 mm-t) pedig a 0,2 ml/l-es dózis. Az utóbbi kezeléskor kapott érték azonban a kontrollt (66,97 mm) nem haladta meg jelentősen.



9. ábra: a *T. patula ssp. nana* levélhosszának alakulása 2. vizsgálatkor

Forrás: saját szerkesztés

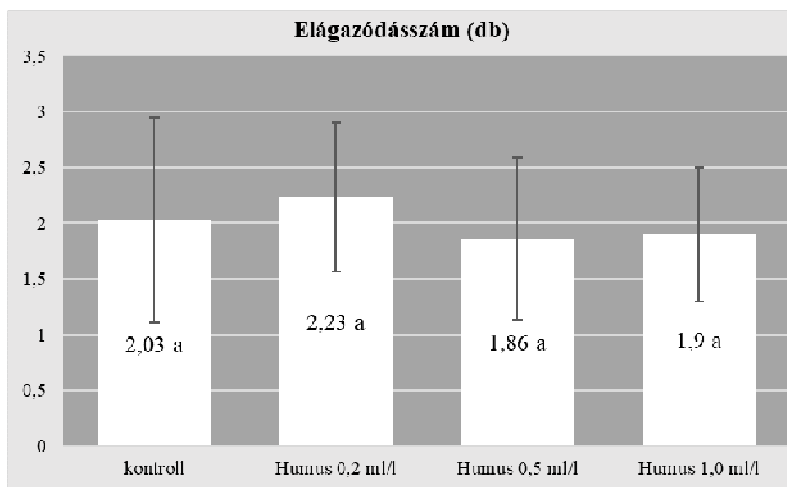
A levélszélességeket nézve (10. ábra), a második méréskor a HUMUS 0,5 ml/l-es koncentrációja vezetett a legkisebb (44,73 mm-es) átlaghoz, míg 0,2 ml/l HUMUS hatására képződtek jelentősen mértékben is a legszélesebb (54,97 mm-es) levelek. Ugyancsak számottevő volt a különbség az utóbbi és a HUMUS 1,0 ml/l-es dózisa-kor kapott 46,33 m-es átlagérték között.



10. ábra: a *T. patula ssp. nana* levélszélességének alakulása a 2. vizsgálatkor

Forrás: saját szerkesztés

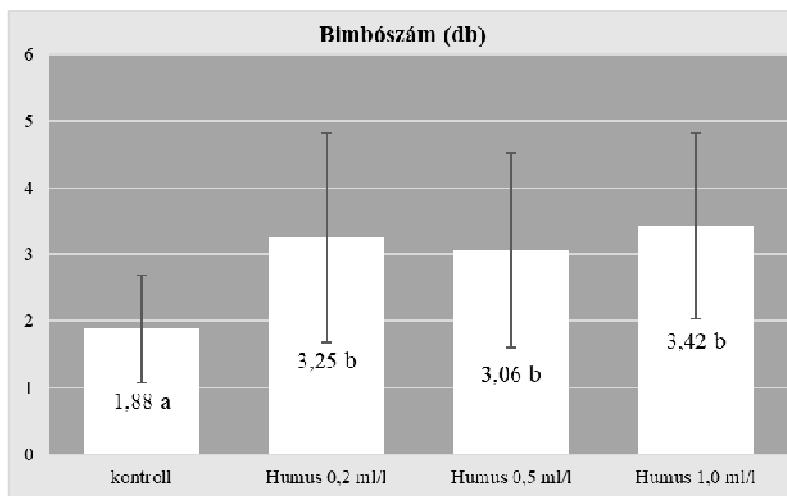
Átlagosan a legkevesebb elágazódás (1,86 db) 0,5 ml/l, a legtöbb (2,23 db) 0,2 ml/l HUMUS hatására fejlődött. Egyik átlagérték között sem mutatkozott szignifikancia (11. ábra).



11. ábra: a *T. patula ssp. nana* elágazódásainak alakulása a 2. vizsgálatkor

Forrás: saját szerkesztés

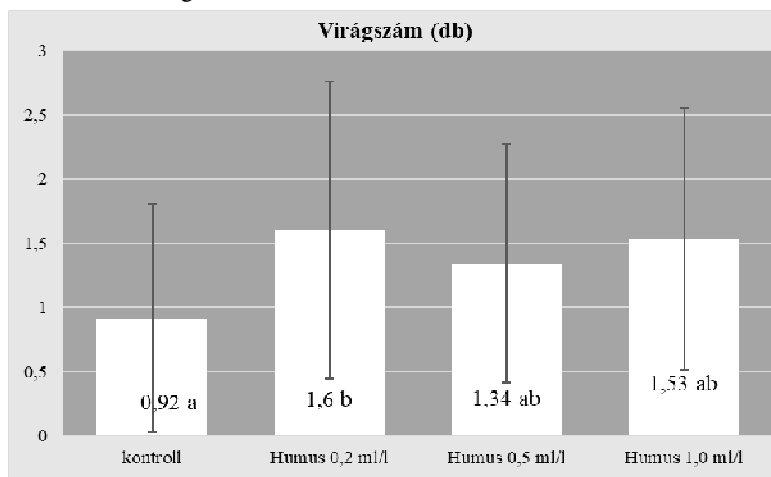
A bimbószám a kontroll csoportban 1,88 db, míg 1,0 ml/l HUMUS hatására 3,42 db lett, ezek közt jelentős volt az eltérés. A kontroll a másik két csoporthoz (0,2 és 0,5 ml/l HUMUS) képest is szignifikánsan alulmaradt, utóbbiakban 3,25 és 3,06 db bimbó fejlődött (12. ábra).



12. ábra: a *T. patula ssp. nana* bimbószámának alakulása a 2. vizsgálatkor

Forrás: saját szerkesztés

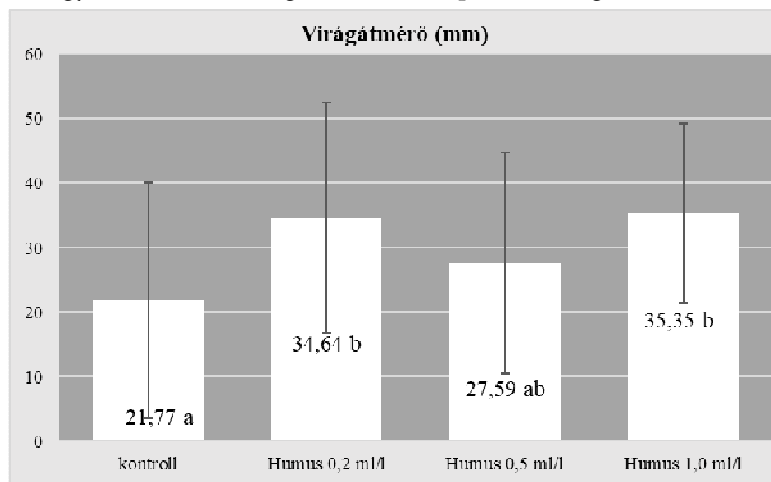
A 13. ábrán láthatók a második mérés virágszám értékei. Szignifikáns eltérés a kontroll esetén kapott legkisebb (0,92 db) és a 0,2 ml/l HUMUS hatására kapott legnagyobb (1,6 db) átlagérték között mutatkozott.



13. ábra: a *T. patula ssp. nana* virágszámának alakulása a 2. vizsgálatkor

Forrás: saját szerkesztés

Ami a virágok átmérőjét illeti (14. ábra), lényeges eltérés volt a kontroll (21,77 mm) és az 1,0 ml/l HUMUS-kezelésben részesült csoport (35,35 mm) között. Hasonló mértékű különbség mutatkozott a kontroll, valamint a 0,2 ml/l HUMUS eredményezte 34,64 mm-es virágátmérő között. A szórások azonban (ahogy a virágok számánál is) egyes esetekben, főleg a kontroll csoportban megközelítették az átlagokat.

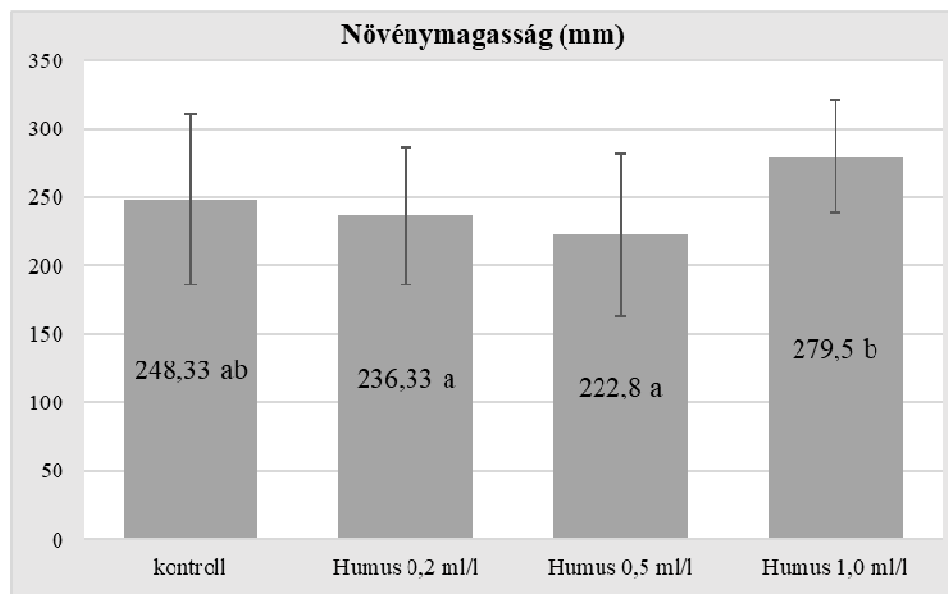


14. ábra: a *T. patula ssp. nana* virágátmérőjének alakulása a 2. vizsgálatkor

Forrás: saját szerkesztés

A harmadik mérés eredményei

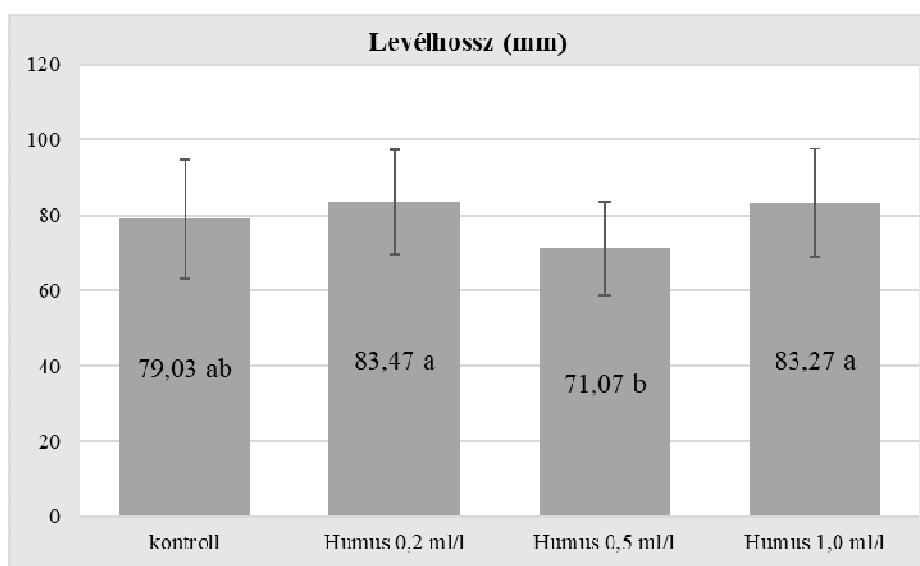
A 15. ábra szemlélteti a növénymagasság alakulását a harmadik méréskor. A legalacsonyabb (222,8 mm-es) növények 0,5 ml/l HUMUS alkalmazásakor fejlődtek, ehhez képest (illetve a 0,2 ml/l HUMUS eredményezte 236,33 mm-es értékkel összehasonlítva) szignifikánsan is a legmagasabbra (279,5 mm-re) 1,0 ml/l HUMUS koncentráció hatására.



15. ábra: a *T. patula ssp. nana* növénymagasságának alakulása a 3. vizsgálatkor

Forrás: saját szerkesztés

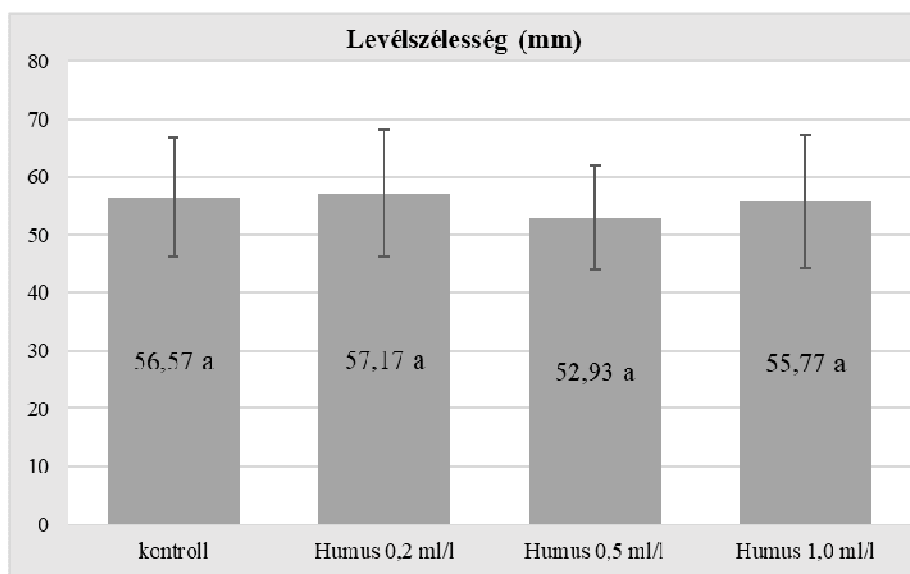
A levelek hosszában (16. ábra) jelentős eltérésekhez vezettek az egyes HUMUS koncentrációk, miszerint 0,5 ml/l hatására képződtek a legrövidebb (71,07 mm-es), 0,2 és 1 ml/l esetén pedig az 1. és 2. leghosszabb (83,47 és 83,27 mm-es) levelek.



16. ábra: a *T. patula ssp. nana* levélhosszának alakulása a 3. vizsgálatkor

Forrás: saját szerkesztés

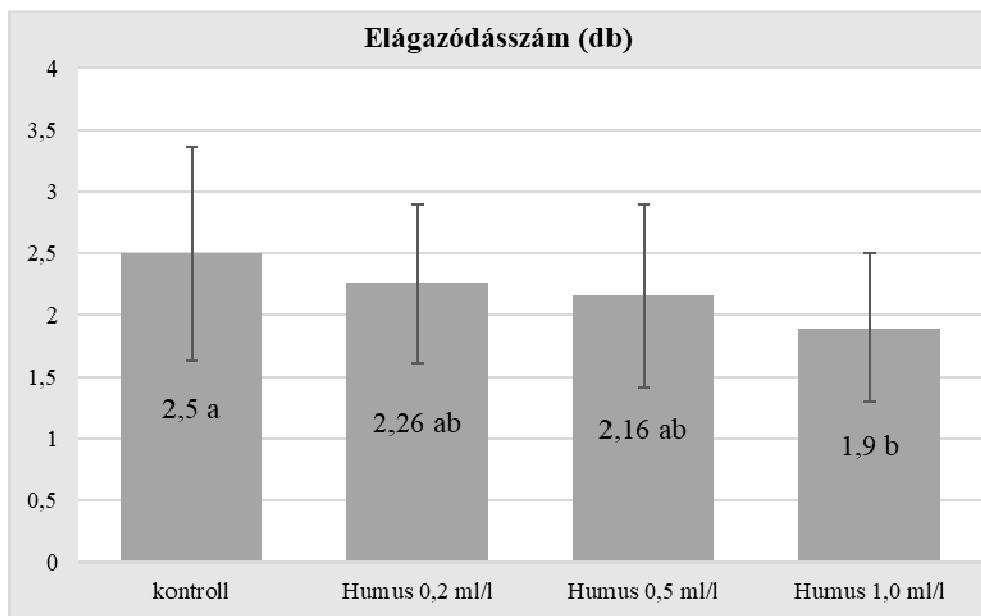
A levelek szélessége (17. ábra) 0,5 ml/l HUMUS esetén volt a legkisebb (52,93 mm), 0,2 ml/l hatására pedig a legnagyobb (57,17 mm). Szignifikáns eltéréseket nem tapasztaltunk.



17. ábra: a *T. patula ssp. nana* levél szélességének alakulása a 3. vizsgálatkor

Forrás: saját szerkesztés

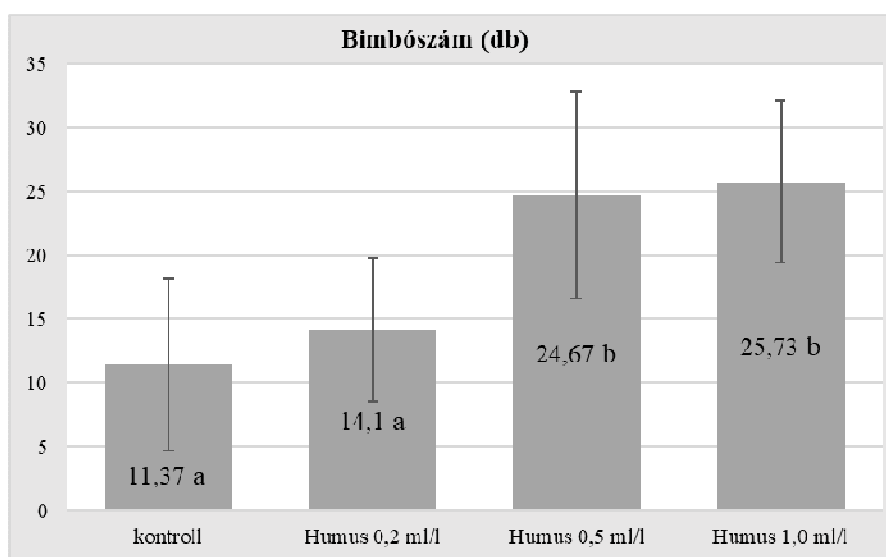
A 18. ábra szemlélteti az elágazódások számát a harmadik méréskor. A legtöbb (2,5 db) elágazódást a kontroll csoport, és ezzel összevetve jelentősen is a legkevesebbet (1,9 db-ot) az 1,0 ml/l HUMUS kezelésben részesült állomány fejlesztette.



18. ábra: a *T. patula ssp. nana* elágazódásainak alakulása a 3. vizsgálat alkalmával

Forrás: saját szerkesztés

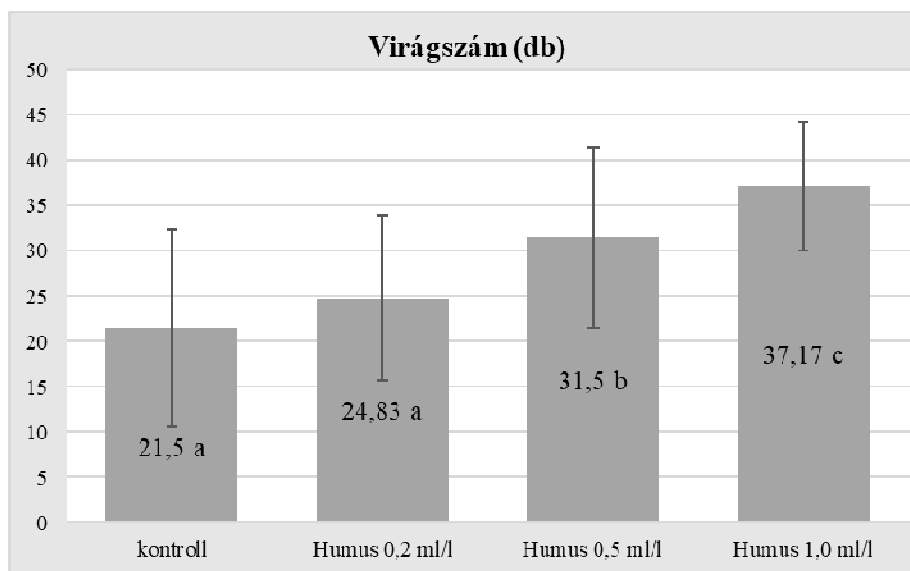
Ami a bimbók számát illeti (19. ábra), a legkevesebb (11,37 db) bimbó a kontroll csoportban, a legtöbb (25,73 db) pedig 1,0 ml/l HUMUS hatására képződött, ezek között statisztikailag számottevőnek bizonyult az eltérés. Hasonló különbség mutatkozott a kontroll, valamint a 0,5 ml/l HUMUS eredményezte 24,67 db bimbószám, illetve ez utóbbi, valamint a 0,2 ml/l HUMUS használatakor kapott átlagérték (14,1 db) közt is.



19. ábra: a *T. patula ssp. nana* bimbószámának alakulása a 3. vizsgálat alkalmával

Forrás: saját szerkesztés

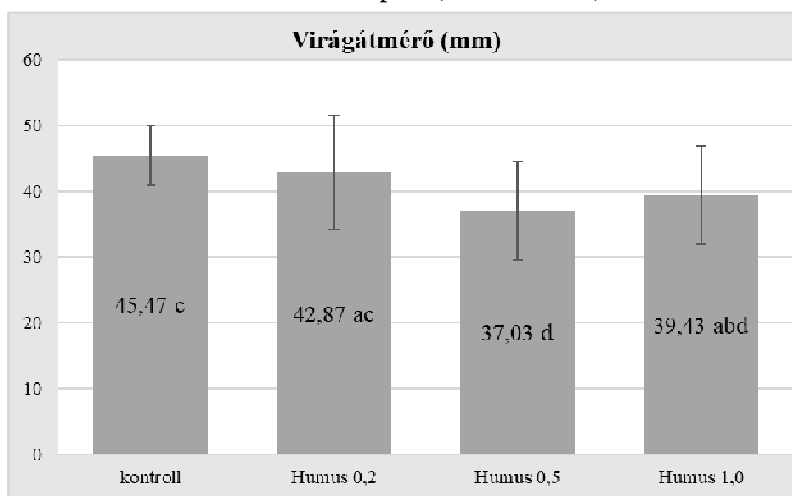
A 20. ábra szemlélteti a harmadik vizsgálat szerinti virágszám értékeket. A kontroll csoportban csupán 21,5 db, 0,2 ml/l HUMUS használatkor 24,83 db, ezekhez képest pedig szignifikánsan több (31,5 és 37,17 db) virág fejlődött 0,5 és 1,0 ml/l HUMUS koncentráció hatására.



20. ábra: a *T. patula ssp. nana* virágszámának alakulása a 3. vizsgálat alkalmával

Forrás: saját szerkesztés

Ahogy a 21. ábra is mutatja, a legkisebb (37,03 mm) virágátmérőt a 0,5 ml/l-es dózis, a legnagyobbat azonban a HUMUS-kezelés elhagyása (45,47 mm) eredményezte, ezek között lényeges volt az eltérés. Hasonló különbség mutatkozott a 0,5 ml/l, valamint a 0,2 ml/l HUMUS hatására kapott (42,87 mm-es) átmérők között is.

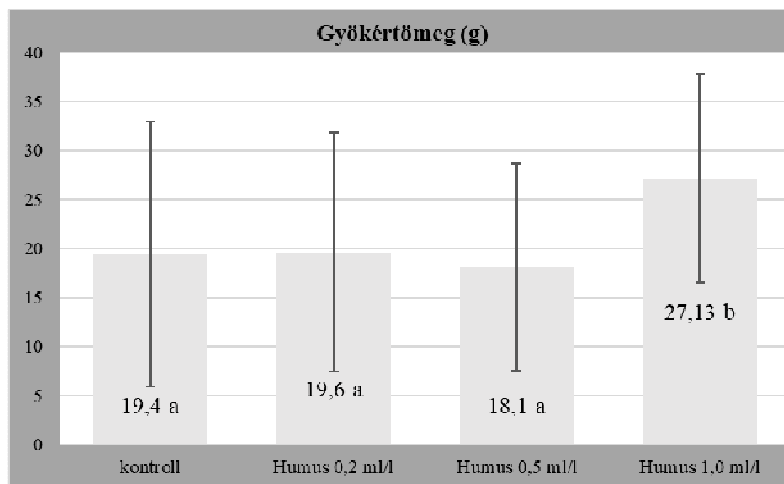


21. ábra: a *T. patula ssp. nana* virágátmérőjének alakulása a 3. vizsgálat alkalmával

Forrás: saját szerkesztés

Az utolsó mérés eredményei

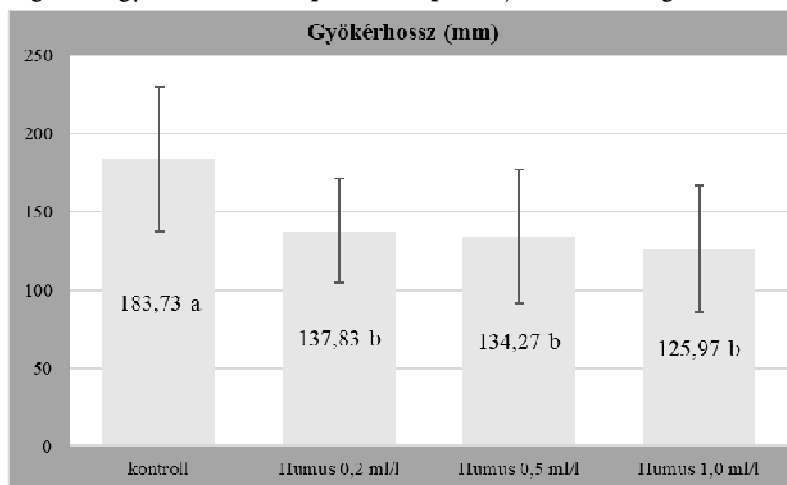
A gyökerek tömege 0,5 ml/l HUMUS hatására lett a legkisebb (18,1 g), a legnagyobb (27,13 g) pedig az 1,0 ml/l-es koncentráción (22. ábra). Ez utóbbi kezelés egyben a többi csoporthoz képest is szignifikánsan nagyobb gyökértömeghez vezetett.



22. ábra: a *T. patula ssp. nana* gyökértömegének alakulása az utolsó vizsgálatnál

Forrás: saját szerkesztés

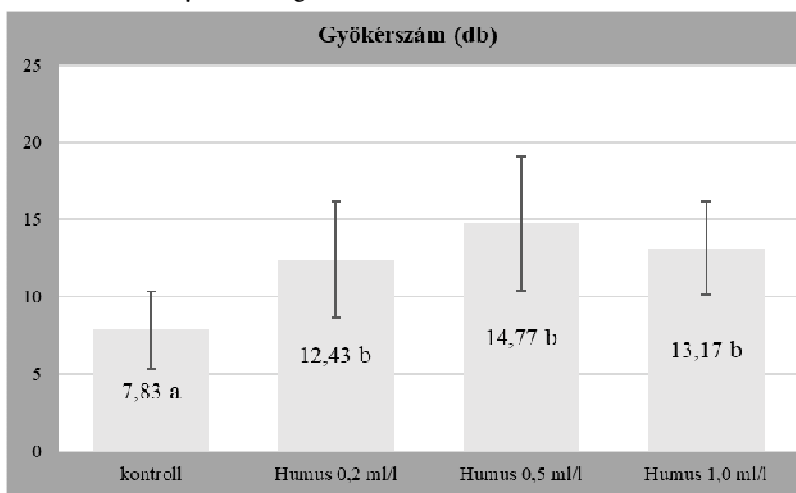
Ami a gyökek hosszát illeti (23. ábra), a legrövidebbek (125,97 mm) 1,0 ml/l HUMUS hatására, a leghosszabbak (183,73 mm) a kontroll állományban képződtek, ez utóbbi átlagérték egyben a többi csoporthoz képest is jelentősen magasabbnak bizonyult.



23. ábra: a *T. patula ssp. nana* gyökérhosszának alakulása az utolsó vizsgálatnál

Forrás: saját szerkesztés

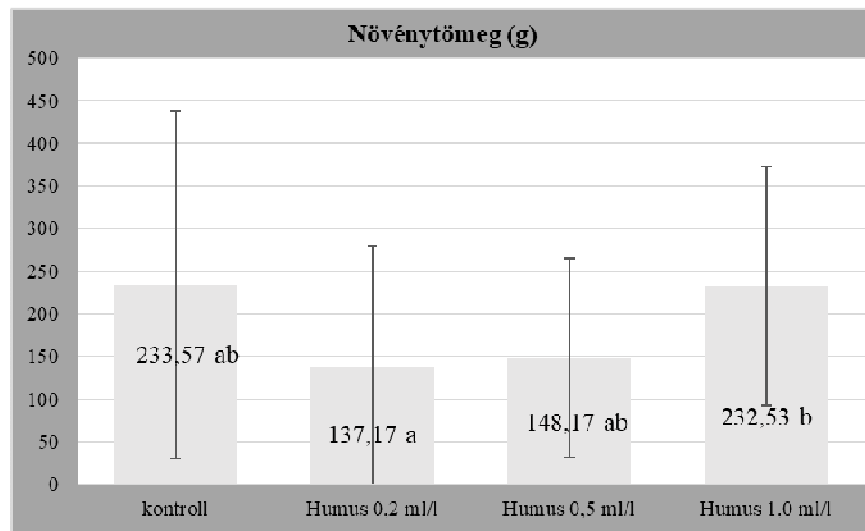
A gyökérszámokat nézve, a legkevesebb (7,83 db) gyökér a kontroll csoportban, a legtöbb (14,77 db) pedig 0,5 ml/l HUMUS hatására fejlődött, ezek között számottevő volt az eltérés. Hasonló különbség mutatkozott a kontroll, valamint a 0,2 és 1,0 ml/l HUMUS eredményezte átlagok között is (24. ábra).



24. ábra: a *T. patula ssp. nana* gyökérszámának alakulása az utolsó vizsgálatnál

Forrás: saját szerkesztés

A 25. ábra a növénytömeg értékeit ábrázolja. Szignifikáns különbség mutatkozott 0,2 HUMUS hatása, illetve a kontroll között, az előbbi esetben a legkisebb (137,17 g), az utóbbinál pedig a legnagyobb (233,57 g) volt a növények teljes tömege. Megjegyzendő azonban, hogy a szórásérték egyes esetekben (különösen 0,2 HUMUS esetén) megközelítette vagy meghaladta az átlagot.



25. ábra: a *T. patula* ssp. *nana* növénytömegének alakulása az utolsó vizsgálatnál

Forrás: saját szerkesztés

Következtetések

Más kísérletekben bebizonyosodott (Dobránszki et al., 2010, 2012; Ördögh és Jámborné, 2010; Ördögh et al., 2010), hogy a HUMUS^R FW az esetek többségében (mikroszaporításkor) jó hatással volt a növények (pl. MM106 almaalany, *Sorbus rotundifolia* 'Bükk szépe', *S. borbasii* 'Herkulesfürdő', *Hosta* 'Gold Drop') gyökerezési jellemzőire, illetve egyéb tulajdonságaikra (pl. levelek és sarjak hossza). A kísérletünkben már az első mérés alkalmával kiderült, hogy a kontrollhoz képest a HUMUS minden koncentrációban (a dózis emelésével egyenes arányban) magasabb növényeket eredményezett. A levelek méretére, illetve a fő elágazódások számára 0,2 ml/l HUMUS volt leginkább kedvező. Tehát HUMUS kezeléssel már kisebb koncentrációban is piacosabb, dúsabban elágazó, nagyobb levelekkel rendelkező,

magasabbra fejlődött növényeket állíthatunk elő, amiket előbb is értékesíthetünk a piacokon.

Ami a generatív részeket illeti, a HUMUS kezelést elegendő kisebb dózisban (0,2 és 0,5 ml/l) alkalmazni a több és nagyobb átmérőjű virághoz (ez szintén fontos a piac szempontjából értékesebb növények előállításánál).

A második vizsgálatkor a legnagyobb növénymagasság, levélhossz és -szélesség, valamint elágazódásszám átlagértékeket 0,2 ml/l HUMUS esetén kaptuk, vagyis erre az időszakra is a kisebb HUMUS koncentráció bizonyult optimálisnak.

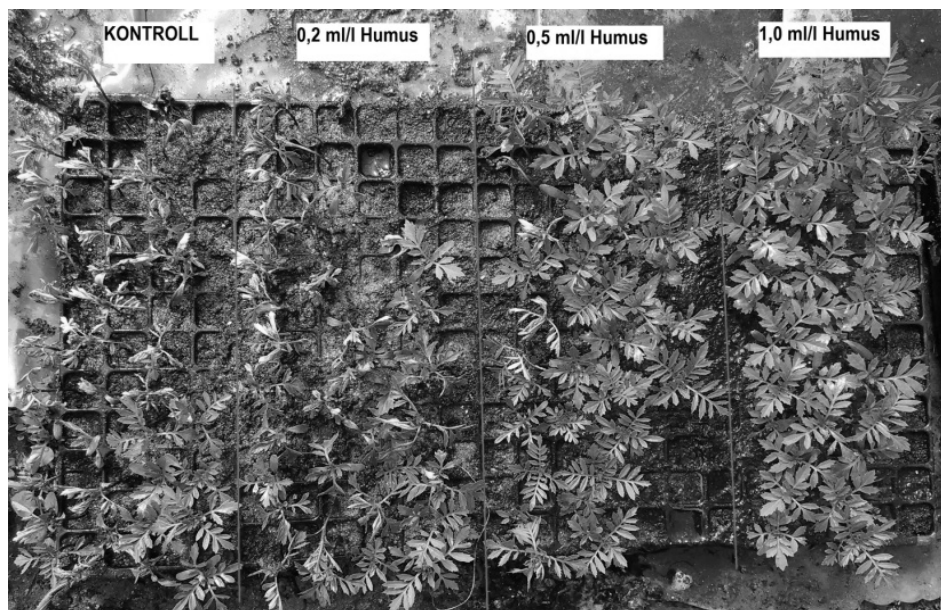
Ami a generatív jellemzőket illeti, a második mérés idejére a legtöbb bimbó, illetve a legnagyobb átmérőjű virágok 1,0 ml/l HUMUS hatására keletkeztek, ám a virágok száma továbbra is 0,2 ml/l HUMUS esetén volt a legtöbb.

A harmadik vizsgálatra ugyan 1,0 ml/l HUMUS eredményezte a legmagasabb növényeket, ám a levelek méretét, illetve az elágazódások számát illetően a 0,2 ml/l HUMUS kezelés bizonyult a legjobbnak. A kisebb magasságú, dúsabban elágazó, kompakt növényeknek az értékesítési helyre történő szállítása könnyebb (több is fér el belőlük kisebb helyen), ezért e szempontból is megfelelőbb a kisebb HUMUS koncentráció.

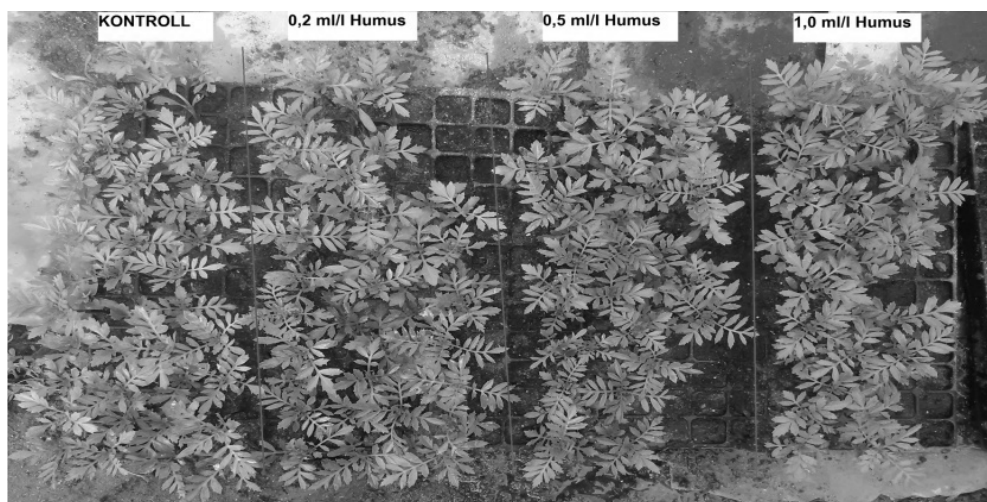
1,0 ml/l HUMUS hatására a legmagasabb értékeket kaptuk a bimbók és a virág-számok tekintetében (amik egyébként a HUMUS koncentráció emelésével egyenes arányban nőttek), viszont a virágátmérőt illetően a legalacsonyabb (0,2 ml/l-es) HUMUS dózis, valamint a kontroll bizonyult optimálisnak. Ez egyben arra utal, hogy a virágok átmérője és azok száma (hozzávetőlegesen) fordított arányban változott. Tehát ha a cél több, de kisebb virág képződése, akkor a magasabb HUMUS dózisok, viszont ha kevesebb, ugyanakkor nagyobb virág a kívánatos, akkor a legkisebb (0,2 ml/l) koncentráció ajánlott (vagy el is hagyható a kezelés).

Az utolsó méréskor a növénytömeget nézve, igen közel álló értékeket kaptunk a kontroll és az 1,0 ml/l HUMUS hatására, viszont a legnagyobb gyökértömeget ez utóbbi kezelés eredményezte. A gyökerek hossza a HUMUS koncentráció emelésével csökkent (ez akár előny is lehet pl. átültetéskor: a rövidebb gyökerű növények kevésbé sérülhetnek), a gyökerek száma pedig 0,5 ml/l HUMUS esetén volt a legtöbb. Nem voltak egyértelmű összefüggések, ezért célszerű lehet további kísérleteket (akár a jelenleginél több koncentrációval) elvégezni, valamint az utolsó méréskor is sort keríteni a morfológiai vizsgálatokra (növénymagasságtól a virágátmérőig). Érdekes lenne azt is kideríteni, hogy más *Tagetes* taxonok esetén milyen hatást fejtene ki ez a biostimulátor. Végül egy megjegyzés: a HUMUS alkalmazása a kont-

rollhoz képest több gyökérhez vezetett, ez elősegíthette a fiatal (még nem átültetett) palánták jobb szárazságtűrését, ahogy a 26-27. ábrán is látható.



26. ábra: vízhiány tünetei a 4 csoportban
(a HUMUS kezelést kapott növények jobban bírták a szárazságot)



27. ábra: ugyanaz az állomány másnap, öntözés után

Irodalomjegyzék

- Tillyné M. A. – Honfi P. (2011): Növényházi dísnövénytermesztés. Egyetemi jegyzet. Inkart Kft., Budapest
- Tuba M. (2010): Kertészeti dísnövények és szobanövények védelme, Mezőgazda kiadó, Budapest
- Dobránszki J., Magyar-Tábori K., Jámboriné-Benczúr E. (2010): A HUMUSR FW hatása az in vitro alma (*Malus domestica* BORKH.) növények gyökeresedésére. Kertgazdaság 42 (1): 46-49.
- Dobránszki J., Magyar-Tábori K., Jevcsák M., Ördögh M., Jámbor-Benczúr E. (2012): Improving the in vitro rooting of micro-shoots of *Sorbus rotundifolia* 'Bükk szépe' by the sequential application of Humus® FW and Wuxal® Super organic and chemical fertilisers. Journal of Horticultural Science & Biotechnology, 87 (5): 509-513
- Ördögh M., Jámborné-Benczúr E., Tillyné-Mándy A. (2010): A HUMUSR FW és a Titavit sarj- és gyökérképzésre gyakorolt hatása *Hosta* 'Gold Drop' in vitro tenyésztéseiben. Kertgazdaság 42 (2): 66-71.
- Ördögh M., Jámborné B. E. (2010): A gvajakol-peroxidáz enzim aktivitásának vizsgálata *Sorbus borbasii* 'Herkulesfürdő' berkenyefajta in vitro felszaporításánál és gyökerezésénél. XVI. Növénytermesztési Tudományos Napok (Budapest, 2010. március 11.) – Összefoglalók, 110
- Internet 1: <http://huminproject.hu/termek/humus-fw-folyekony-lomb--es-talajtragya-koncentratum> (Kft. 1062 Budapest, Andrásy u. 79. II/22.)
- Internet 2: www.ropstat.com/download/rop_hun_stat.doc

Abstract

*Our research describes the effects of HUMUS® FW biostimulator (hereafter HUMUS) applied in concentrations of 0.2 ml/l, 0.5 ml/l and 1.0 ml/l on various plant characteristics (plant height, leaf length and width, number of main branches, buds and flowers, flower diameter, root quantity, length and mass, total plant mass) of *Tagetes patula* ssp. *nana*. First, the seedlings were grown in a greenhouse of a local vegetable grower, then they were planted out in a garden. The*

assessments were also performed in this garden. Four groups were set up, three received HUMUS treatment, and one group remained untreated (control). During the summer, we carried out the assessments three times, and the last measurement was done in September.

*Summarizing the results, the application of HUMUS – even in small concentrations – resulted in *Tagetes patula* ssp. *nana* plants with a higher number of branches, larger leaves and more buds and flowers (i.e. better marketability). If the goal is to develop more but smaller flowers, higher doses are required, and when fewer but larger flowers are needed, the lowest concentration (0.2 ml/l) is recommended. The drought tolerance of HUMUS-treated seedlings not yet planted out was also better than that of the control. Accordingly, this biostimulator may be beneficial for growing seedlings in pots and for further cultivation of plants of this variety. However, it would be useful to clarify the effects of HUMUS on other *Tagetes* taxa.*

Keywords: *Tagetes patula*, biostimulator, HUMUSR FW