



TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI KONFERENCIA

2021. november 24.

**KÜLÖNBÖZŐ TÁPANYAGSZINTEK VIZSGÁLATA A
SAJÁTGYÖKERŰ ÉS OLTOTT GÖRÖGDINNYE
TERMESZTÉSÉN**

**Different nutrient levels' investigation in the self-rooted and grafted
watermelon production**

Készítette: Krizsán Patrik, ZBF8SO
Mezőgazdasági mérnöki (BSc) Szak
Nappali tagozat
Szarvas

Témavezető: Dr. Balázs Gábor, egyetemi adjunktus, MATE,
Kertészettudományi Intézet, Zöldség- és
Gombatermesztő Tanszék

**Szarvas
2021.**

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	4
2. Irodalmi áttekintés	6
2.1. Görögdinnye termesztés a világon	6
2.2. Görögdinnye termesztés Magyarországon	6
2.3. A görögdinnye (<i>Citrullus lanatus</i> [Thumb] Mansfeld) rendszertana és morfológiája	6
2.4. A görögdinnye ökológiai igényei	7
2.4.1. Fényigénye.....	7
2.4.2. Hőigénye.....	7
2.4.3. Vízigénye	8
2.4.4. Tápanyagigénye.....	8
2.5. A görögdinnye öntözése.....	8
2.5.1. Csepegtető öntözés.....	9
2.6. A görögdinnye tápanyagellátása, és –utánpótlása	11
2.6.1. Fontos tápelemek a görögdinnye-termesztésben	11
2.6.2. A görögdinnye trágyázási módjai	12
2.7. Fóliatakarási módok alkalmazása a görögdinnye-termesztésben.....	14
2.7.1. Váz nélküli fóliaborítás	14
2.7.2. Műanyag fóliás talajtakarás	14
2.7.3. Fóliaalagút.....	14
2.7.4. Sorköztakaró fólia	14
2.8. A görögdinnye oltása	15
3. Anyag és módszer	16
3.1. Időjárásadatok	16
3.2. A kísérletben vizsgált görögdinnye palánta típusok.....	17
3.2.1. Oltott palánták alanyának bemutatása	17
3.2.2. „Rubin” Mirsini (WDL 9807) F1 görögdinnye fajta bemutatása	17
3.3. A palánták nevelése	18
3.3.1. Magvetés.....	18
3.3.2. Palánták oltása.....	18
3.4. A kísérleti helyek előkészítése.....	18
3.4.1. Talajvizsgálat eredményei	19
3.5. A kísérlet beállítása	19
3.5.1. Palánták ültetése.....	19

3.5.2.	Kezelések kialakítása	20
3.6.	Műtrágya kijuttatások	21
3.7.	Sorköztakaró fólia lehelyezése.....	23
3.8.	Mérések, vizsgálatok, számítások.....	23
4.	Eredmények és értékelésük.....	25
4.1.	Hajtáshossz növekedéssel kapcsolatos mérések.....	25
4.1.1.	Oltott palántás kezelések	25
4.1.2.	Sajátgyökerű palántás kezelések.....	27
4.2.	Virágzással kapcsolatos mérések	28
4.2.1.	Nőivarú virágok.....	28
4.2.2.	Hímivarú virágok	29
4.3.	Termésmennyiséggel kapcsolatos vizsgálatok.....	30
4.3.1.	Terméshozam.....	30
4.3.2.	Kezelésenkénti természsám és termés átlagtömeg eredmények.....	31
4.4.	Termésminőséggel kapcsolatos vizsgálatok.....	33
4.4.1.	Refrakciómérés.....	33
4.4.2.	Érzékszervi vizsgálat eredményei	34
4.4.3.	A termés apadásának vizsgálata	35
4.5.	Költségszámítás.....	36
4.6.	Következtetések és javaslatok.....	38
4.6.1.	Oltott kezelések eredményeinek összesítése	38
4.6.2.	Sajátgyökerű kezelések eredményeinek összesítése	41
5.	Összefoglalás.....	44
6.	Táblázatok jegyzéke.....	45
7.	Ábrák jegyzéke.....	46
8.	Mellékletek.....	47
1.	melléklet: Irodalomjegyzék	47
2.	melléklet: Köszönetnyilvánítás.....	49
3.	melléklet: REZÜMÉ/RESUME/ÖSSZEFOGLALÓ	50

1. Bevezetés

Magyarországon a görögdinnye-termesztés évtizedekre visszanyúló múlttal rendelkezik. Az idő előre haladtával újabb és újabb agrotechnikai és tápanyagutánpótlási újítások jelentek meg a termesztésében, azonban a gazdák számára a lényeg ugyanaz maradt az évek során, mégpedig, hogy a lehető legjobb minőségű és legnagyobb mennyiségű árut állítsák elő. Azonban ennek a célnak az elérése érdekében nélkülözhetetlen az öntözés alkalmazása, és a tápanyag visszapótlása a talajba, amely történhet szerves és műtrágya formájában is. Az öntözés napjainkban egyre nagyobb jelentőséggel bír, főleg a szántóföldi zöldségtermesztés tekintetében, a szélsőséges időjárás, illetve az egyre hosszabb ideig tartó csapadékhiányos periódusok miatt. Ezen kívül elterjedőben van az öntözés során kijuttatott tápanyagok jelentősége is. Éppen ezért pályamunkám a sajátgyökerű, valamint az oltott görögdinnye termesztés esetében is a vízben oldható műtrágyák formájában, (csepegtetőszalagos) öntözéssel egy menetben kijuttatott, különböző tápanyagszintek vizsgálatára koncentráltam a tenyésztési időszak során. Azon belül is a makrotápelemek - nitrogén, foszfor, kálium – kijuttatását helyeztem előtérbe. A sajátgyökerű és az oltott palánták esetében is kíváncsi voltam arra, hogy a nitrogén, foszfor és kálium mennyiségének változtatása befolyásolja-e, és ha igen, akkor pozitív vagy negatív irányba a növény fejlődését, illetve a termés mennyiségét, minőségét vagy tömegét. Ennek érdekében mind a két típusú palántánál 4 különböző tápanyagszintet állítottam fel, két ismétlésben, amelyek közül kidolgoztam egy foszfor-, egy nitrogén-, és egy káliumtúlsúlyos, illetve egy olyan tápanyagszint is, amelyben egyenlő arányban volt mind a három tápelem. A kijuttatott tápanyagok hasznosulásának vizsgálata érdekében hajtásnövekedés vizsgálatot, nő-, és hímivarú virágok számlálását, illetve termés mennyiséggel, -tömeggel, és -átlagtömeggel kapcsolatos méréseket, számításokat végeztem a tenyésztési időszak során.

Végeztem költség számításokat is, annak érdekében, hogy a kijuttatott többlet műtrágyák által megnövekedett beművelési költség esetlegesen eredményez-e akkora többlettermést, ebből kifolyólag akkora árbevétel növekedést, hogy megéri megemelni a kijuttatott tápanyagok mennyiségét.

Manapság egyre több fogyasztó elégedetlen a görögdinnye minőségével, amelynek oka részben a tápanyagellátásban keresendő. Emiatt kísérletem másik fontos szempontja az volt, hogy sikerüljön megfelelő tápanyagellátással javítani a termés minőségét, amely a fogyasztói igényeket részben, vagy egészen kielégíti. Ennek érdekében munkám során végeztem refrakciómérést, a termés apadásának vizsgálatát, illetve érzékszervi vizsgálatot is.

Megfogalmazódott bennem az a gondolat is, hogy a különböző kijuttatott többlet tápanyagok csak negatív hatással vannak a növény fejlődésére, valamint a termés hozamra, és a termésmennyiségre. Ezáltal kevesebb mennyiségű műtrágya is elegendő a termesztés során, ez pedig számtalan előnnyel is jár. Például nem áll fenn annak a veszélye, hogy a talajban lévő felesleges nitrátmennyiség savanyítaná a talajt, vagy a talajvízbe kerülve szennyezné azt. Valamint a kevesebb műtrágya megvásárlásával jelentősen csökkenthetjük a görögdinnye-termesztés beművelésének költségeit is.

Az oltott görögdinnye termesztése körülbelül egy évtizede terjedt el hazánkban, amely hatalmas áttörést jelentett számtalan kedvező tulajdonsága miatt. Az oltásnak köszönhetően a növény sokkal ellenállóbbá vált a különböző talajból fertőző kórokozókkal és kártevőkkel szemben, illetve a termés hozamokra is pozitív hatással van.

A görögdinnye termőterületének nagymértékű változása figyelhető meg hazánkban az utóbbi két évtizeden belül. KSH adatok alapján 2004-ig fokozatosan növekedett egészen 11.914 hektárra a termőterületek nagysága. Majd ezt követően nagymértékű visszaesés következett, amely 2010-ben lelassult, és néhány évig 6000 ha körüli nagyság közelében maradt. Az utóbbi években viszont ismét csökkenésnek indult a termőterületek nagysága, ugyanis 2021-ben már csak 3227 ha-on termesztettek görögdinnyét Magyarországon. Ez a nagyfokú csökkenés részben a szélsőséges időjárásnak tudható be, amely nem kedvez még az oltott görögdinnye termesztésnek sem. Éppen ezért egyre többen próbálkoznak a fóliasátrakban, üvegházakban termesztett dinnyével, amely kevésbé van kitéve az időjárásnak (KSH termőterület, 2021; KSH idei termőterület adatok, 2021).

Célkitűzéseim:

- A sajátgyökerű és az oltott görögdinnye termesztésben is egy olyan öntözéssel egy menetben kijuttatható tápanyagutánpótlási technológia kidolgozása a tenyészidőszak során, amely pozitív hatással van a növény fejlődésére és a termés hozamra is. Ennek érdekében hajtásnövekedés vizsgálat, nő-, és hímivarú virágok számlálása, illetve termésmennyiséggel kapcsolatos mérések, számítások végzése.
- A fogyasztói igényeket kielégítő termés előállításához a megfelelő tápanyagutánpótlással (vevőközpontúság), ennek érdekében refrakciómérés, a termés apadásának vizsgálata, illetve érzékszervi vizsgálat elvégzése.
- A fent említett tényezőkkel együtt egy költséghatékony tápanyagellátás kialakítása, ennek érdekében költségszámítások elkészítése.
- Munkámmal segíteni termelő társaimat.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. Görögdinnye termesztés a világon

A görögdinnye termesztés történelme egészen időszámításunk előttig nyúlik vissza. A legújabb kutatási eredmények alapján a görögdinnye őshazájának Indiát tekintik, ugyanis termesztése innen indult el a világ többi részére. Gyors terjedésének köszönhetően Egyiptomban már i.e. 1500 évvel foglalkoztak a görögdinnye szántóföldi termesztésével (Somos, 1983).

A görögdinnye termőterülete a világon az utóbbi 4 évtizedben robbanásszerűen megnövekedett, ugyanis az 1979-81-es évek átlagában 1 millió 773 ezer hektáron folyt a termesztése, amely 2002-re 3 millió 462 ezer hektárra (Nagy J, 2005), napjainkra pedig már kb. 3,7-3,9 millió ha-ra emelkedett (Index, 2021). A világ jelenlegi legnagyobb dinnyetermelő országa – 2018-as adatok alapján - Kína, aki kb. 1 millió 892 ezer ha területen, kb. 79 millió tonna görögdinnyét tud megtermelni évente (Atlas Big, 2020).

Napjainkban a világon egy év alatt kb. 117 millió tonna görögdinnyét tudnak előállítani (Atlas Big, 2020).

Európában a görögdinnye termőterülete 200 ezer ha, termésátlaga pedig 20 tonna hektáronként (Z. Kiss és Rádai, 2005).

2.2. Görögdinnye termesztés Magyarországon

Hazánkban az első görögdinnyével kapcsolatos feljegyzések 1544-ből, a Nádasdy-levéltárból származnak (Somos, 1983).

Termőterülete Magyarországon az elmúlt 80 évben csökkenő tendenciát mutat. Az 1931-40-es évek átlagában még 12,5 ezer, 1984-ben már 7 ezer (Balázs, 2004), napjainkban – 2021-es KSH adatok alapján – pedig már csak 3227 ha-on folyt a termesztése (KSH idei termőterület adatok, 2021). Termésátlaga pedig az elmúlt néhány év átlaga alapján 33 t/ha körül alakult (KSH termés mennyiség, 2021).

Magyarország legfőbb dinnyetermesztő körzetei Békés, Heves, illetve Jász-Nagykun-Szolnok megyében találhatók (Z. Kiss és Rádai, 2005).

2.3. A görögdinnye (*Citrullus lanatus* [Thumb] Mansfeeld) rendszertana és morfológiája

A görögdinnye (*Citrullus lanatus* [Thumb] Mansfeeld) a tökfélék (*Cucurbitaceae*) családjába tartozó zöldségnövény (Balázs, 2004).

A morfológiáját tekintve erős, fejlett **főgyökérzettel** rendelkezik, amelynek nagy része azonban csak a talaj felső 20-25 cm-es rétegében terül el (Balázs, 2004).

A **hajtásrendszerét** tekintve három csoportot tudunk megkülönböztetni. Léteznek a hosszú, a közepes, illetve a rövid hajtásokat fejlesztő növények. A hajtások száma fajtánként, valamint növény egyedenként változik, de átlagosan egy növény 3-7db főhajtást tud fejleszteni, amelyek többször is elágazódnak. A **szár** keresztmetszete lehet enyhén vagy erősen szögletes, valamint kerek is. A kacsok lehetnek elágazás nélküliek, vagy 2-3 irányba elágazók (Hodossi et al., 2004).

A görögdinnye **levele** is – a hajtásához hasonlóan – különböző méretű lehet. A levelek többszörösen tagoltak, a szélük gyengén, vagy erősen szeldelt, a felületüket viaszréteg fedi, színük pedig lehet zöld, sötétzöld, vagy ezüstzöld is. A görögdinnye esetében három virágtípust különböztetünk meg. Vannak hímivarú, nőivarú, illetve hímnős **virágok** is. A virágok idegentermékenyülők, méretük kicsi, színük pedig a zöldessárgától a sárgáig mindenféle árnyalatú lehet (Balázs, 2004). Egy növényen akár 10-20 db nőivarú virág is képződhet (Nagy, 2005).

A görögdinnye **termésének** alakja, héj-, illetve hússzíne, tömege szintén fajtánként változik. Alakja a gömbtől a megnyúlt gömbig mindenféle lehet. A héj színe a fehérestől, a középzöldön át, egészen a feketés zöldig terjedhet. A hús színe lehet a sárga, valamint a piros minden árnyalata (Hodossi et al., 2004). Tömege 2 kg-tól egészen 15 kg-ig terjedhet. A **magok** a termésen belül elszórtan helyezkednek el. Csírázókéességük 6-8 év lehet, ezermagtömegük 20-150g, színük pedig a fehértől a feketéig mindenféle árnyalatot mutathat (Balázs, 2004).

2.4. A görögdinnye ökológiai igényei

2.4.1. Fényigénye

A görögdinnye egyike a legfényigényesebb zöldségfajainknak. A zavartalan virágzásához 5-7 ezer lux fényerő szükséges. Magyarországon csak hosszúnappalos fajták vannak termesztésben. A görögdinnye számára a fény a legmeghatározóbb tényező, ugyanis a megfelelő fényerősség hiánya esetén a vegetatív növekedés lelassul, levelei kicsik maradnak, a virágfejlődés leáll, az érés elhúzódik, a termés hússzíne fakó, héja vastag lesz, a cukortartalma pedig csökken. Azonban a túlzott fényerősség sem kedvező számára, mivel fejlődése ilyenkor is lassul (Nagy, 1997).

2.4.2. Hőigénye

Markov-Haev szerint a leghőigényesebb zöldségnövények közé tartozik, ugyanis az optimális hőigénye $25\pm 7^{\circ}\text{C}$. Ez azt jelenti, hogy csírázása idején 32°C -ot, a szár-, illetve levélképzéskor 25°C -ot igényel a növény. A nyugalmi szakaszban elegendő számára 11°C , a szikleveles szakaszban pedig 18°C is (Hodossi et al., 2004).

2.4.3. Vízigénye

A görögdinnye vízigénye 400-500 mm (Nagy, 2005), a kb. 4-5 hónapos tenyészideje alatt, ezáltal a nagy vízigényű zöldségnövények közé sorolható (Hodossi et al., 2004). Emiatt hazánkban öntözés nélkül eredményesen nem termesztethető. A legnagyobb mennyiségű vízre csírázaskor, a gyors hajtásnövekedéskor, illetve a termésfejlődés időszakában van szüksége (Nagy, 1997).

Transzspirációs együtthatója 600 (Balázs, 2004). Nyáron a görögdinnye párologtatása elérheti naponta az 1-2 litert is növényenként (Nagy, 2005).

A görögdinnyén nagyon jól megfigyelhető az optimálisnál kevesebb, és nagyobb vízellátottság is, mind a növény fejlődésében, mind pedig a termés minőségében (Nagy, 1997).

Ha a vízellátottság az optimálisnál nagyobb, akkor úgynevezett „felfújt” termések fejlődnek, rossz ízzel, színnel és aromaanyagokkal párosulva. Ezen kívül buja lombzat fejlődik, amely különböző gombabetegségek megjelenésének esélyét is növeli. (Nagy, 1997).

Ha pedig vízhiány lép fel a növény fejlődésének kritikus szakaszaiban, akkor jelentős terméseszkökenés, az érés elhúzódása, valamint különböző termésminőséget rontó elváltozások tapasztalhatók, mint például a dinnye üregeessé, apadtta válása (Nagy, 2005).

2.4.4. Tápanyagigénye

A görögdinnye nagy tápanyagigényű zöldségfaj. A szerves trágyát kifejezetten kedveli. A görögdinnyének 10 tonna terméshez 12,3kg nitrogénre, 3kg foszforra és 17,9kg káliumra van szüksége. A makrotápelemek közül – a görögdinnye igénye szerinti csökkenő sorrendben - a következőkre van szüksége: K, N, Ca, P és Mg. A legtöbbet káliumból, a legkevesebbet magnéziumból igényli (Nagy, 2000).

A mikrotápelemek közül pedig a következők elengedhetetlenek a görögdinnye számára: Fe, Mn, Zn, Ni, Cl, B, Mo (Nagy, 2005). Egy amerikai kutatás rá is mutatott a cink kiemelt fontosságára, valamint termésmenvelő hatására a görögdinnye-termesztésben (Locascio, 1966).

2.5. A görögdinnye öntözése

A görögdinnye esetében is, mint minden zöldségnövénynél, elengedhetetlen, hogy a vízfelvétel, valamint a vízfogyasztás aránya egyensúlyban legyen a növény zavartalan fejlődése és genetikai teljesítőképességének elérése érdekében. A Magyarországon lehulló, egyenlőtlen eloszlású, 450-600 mm/m² mennyiségű csapadék pedig kevés ehhez. Emiatt elengedhetetlen a görögdinnye öntözése (Nagy, 2005).

Ennek ellenére a görögdinnyét Magyarországon egészen a 2000-es évek elejéig öntözés nélkül termesztették. Részben azért, mivel a görögdinnye gyökérzete mélyen lehatol a talajba,

ezért a mélyebb rétegekben lévő vizet is jól tudja hasznosítani, másrészt nem volt rá lehetőségük a dinnyetermelőknek. Sokan viszont úgy tartották, hogy az öntözés rontja a termés minőségét, valamint késlelteti az érést is. Az öntözés hiányából kifolyólag viszont a termésátlagok alacsonyak és ingadozók voltak (Nagy, 2005).

Azonban a külföldi szerzők lényegesnek tartották a görögdinnye öntözését. Tapasztalataik szerint, elfogadhatóbb termésátlagok érhetők el öntözéssel, illetve a termésbiztonság is magasabbnak bizonyul. Ezeken kívül az öntözött körülmények között termesztett görögdinnye fejlődése és növekedése is kiegyensúlyozottabb. A dinnye esetében is igaz a mondás, miszerint „Vizet csak vízből tudunk előállítani!” (Nagy, 2005).

A görögdinnye-termesztésben a legkritikusabb hónapok vízellátottság terén a július, illetve az augusztus (Nagy, 2005), ugyanis a tenyészidőszak során ilyenkor hullik a legkevesebb csapadék, ekkor a legmagasabb az átlaghőmérséklet, emiatt a dinnye párologtatása is, illetve a növény fejlődésében ilyenkor jelentkeznek a legvízigényesebb időszakok is (Nagy, 1997).

A görögdinnye helyre vetése esetén 5-10 mm-es kelesztő öntözést, palántázásakor pedig 10 mm-es beiszapoló öntözést igényel. Ezt követően a tenyészidőszak során többször is szükség van – a talaj kötöttségétől, illetve a növény gyökeresedésének mélységétől függően – 30-40 mm vízádagú vízpótló öntözésre (Hodossi et al., 2004).

A görögdinnye öntözésének előnyei, hogy nagyobb termésátlagok (100, 150 t/ha), magasabb termésbiztonság, kiemelkedőbb termésminőség, valamint kiegyensúlyozottabb növényfejlődés és -növekedés érhető el (Nagy, 2005).

A görögdinnye öntözésének tervezésekor több szempontot is figyelembe kell venni. Nagyon fontos, hogy a különböző talajtípusokon eltérő módon kell az öntözést megvalósítani (Knot, 1973). Ezen kívül fontos az öntözés idejének, illetve módjának a megfelelő megválasztása. Legjobb módszernek a csepegtető öntözés bizonyult, amelyet kísérletek is igazolnak (Nagy, 2005).

2.5.1. Csepegtető öntözés

A csepegtető öntözés a mikroöntözés csoportjába tartozik. A mikroöntözésre általánosan jellemző, hogy kis víznyomáson, kevés időegység alatt, kis keresztmetszetű vízádagoló elemek juttatják ki az öntözővizet közvetlenül a növények tövéhez (Tóth, 2006).

A csepegtető öntözés főbb jellemzői közé sorolható, hogy az öntözővíz felhasználása gazdaságos, ugyanis azt közvetlenül az öntözött növény gyökérzónájához juttatja, ezáltal a növény kialakuló vízigényét azonnal pótolni tudja. Ezen kívül a zöldségtermesztésben egyre gyakrabban a tápanyagokat - vízben oldódó műtrágyák formájában - a csepegtető öntözés során

juttatják ki, ezáltal lehetővé téve a tápláló öntözés megvalósítását. Ennek folyamata pedig akár teljes körűen automatizálható (Z. Kiss és Rédei, 2005).

Mindezek miatt előszeretettel alkalmazzák a zöldségtermesztésben. Kezdetben az üvegházakban, és fóliasátrakban terjedt el (Z. Kiss és Rédei, 2005), viszont előnyei miatt az elmúlt években egyre gyakrabban alkalmazzák a szántóföldi zöldségtermesztésben is (Balázs, 2004).

A csepegtető öntözésnek két főbb alaptípusa terjedt el a gyakorlatban. Az egyik a **csepegtetőspirál**, amikor a csepegtetőelemeket egyenként kell elhelyezni az elosztócsőben kialakított lyukakba. A másik gyakori forma a **csepegtetőszalag**, amikor a csepegtetőelemek már előre, gyárilag elhelyezésre kerülnek az elosztócsőbe (Z. Kiss és Rédei, 2005).

2.5.1.1. A csepegtető öntözés előnyei

Az öntözés **kis vízveszteséggel**, és **pontos adagolással**, akár 95% fölötti hasznosulással valósítható meg. A csepegtető öntözés során nem a teljes talajfelszínt öntözzük, emiatt kisebb vízádagok is elegendők, ebből kifolyólag az evaporációs veszteség is kisebb (Tóth, 2006).

A csepegtető öntözés alkalmazásakor a gyökérzóna folyamatosan nedvesen és levegőzötten tartható, ezért az így kialakuló **kiegyensúlyozott növényfejlődésnek** köszönhetően, **nagyobb hozamú, és jobb minőségű termés** érhető el (Tóth, 2006).

A csepegtető öntözés a **nap bármelyik szakában végezhető**, ugyanis nem éri víz a növény levélzetét. Ennek eredményeképp **levélperzselés se alakul ki** (Z. Kiss és Rédei, 2005), valamint a **száraz levélzet** következtében az egyes **gombabetegségek**, és **kártevők** megjelenésének kockázata is **csökken** (Tóth, 2006).

Csak a növények sorait öntözzük, ezért a sorközökben a **gyomnövények megjelenése** is **kisebb** (Tóth Á, 2006).

A csepegtető öntözőrendszerek **egyszerűen kiépíthetők**, valamint **alacsony** (0,5 bar) **nyomáson is üzemeltethetők**, ennek köszönhetően **energiatakarékosak** (Tóth Á, 2006).

Az öntözéssel egy menetben **tápanyagok is kijuttathatók** vízben oldódó műtrágyák formájában (Z. Kiss és Rédei, 2005). Ezáltal növelhető a kijuttatott tápelemek hatékonysága (Hochmuth és Hanlon, 2010).

Egyéb előnyei, hogy a rossz vízgazdálkodású területek öntözésére is alkalmas, illetve ilyen formában a magas sótartalmú vizek is használhatók öntözésre (Tóth, 2006).

2.5.1.2. A csepegtető öntözés hátrányai

A csepegtető öntözés legfőbb hátránya a **csepegtető elemek eltömődése**. Az eltömődést okozhatják homokszemcsék, vagy a csepegtető elemeken kialakuló sókiválás is. Az

eltömődések megakadályozása érdekében javasolt vízsűrők alkalmazása, valamint a csepegtető elemek rendszeres tisztítása (Z. Kiss és Rédei, 2005).

Problémát jelent egyes zöldségnövények esetében, hogy az öntözés során a levélzetet nem éri öntözővíz, emiatt a **relatív páratartalom alacsony**, ez pedig fejlődésüket gátolja (Tóth, 2006).

Ezekon kívül hátrány még, hogy **magas sókoncentráció halmozódhat fel** a talajfelszínen az öntözött szakasz határánál (Tóth Á, 2006).

2.6. A görögdinnye tápanyagellátása, és –utánpótlása

A görögdinnye a legtápanyagigényesebb zöldségfajok csoportjába tartozik, ezért nagyon lényeges odafigyelni a tápanyagellátására a megfelelő termésmennyiség, és –minőség érdekében. Megfelelő tápanyagutánpótlás és öntözés esetén akár 100-150 t/ha-os termés is elérhető (Nagy, 2005).

Általánosan a görögdinnye 10 tonna terméshez 12,3kg nitrogén, 3kg foszfor és 17,9kg kálium hatóanyagot használ fel a talajból (Nagy, 2000).

2.6.1. Fontos tápelemek a görögdinnye-termesztésben

Nitrogén: A nitrogén az egyik legfontosabb makrotápelem a görögdinnye számára, ugyanis ez határozza meg a növények fejlettségét, hajtásnövekedését, virágzását, a termés kötődését, és fejlődését is egyaránt (Kertészek Áruháza). Hiánya esetén a növény fejlődése lassú, először az idősebb lombslevelei, majd a fiatalabbak is kezdetben kivilágosodnak, majd sárgászöld (súlyos hiány esetén sárga) színűvé válnak. A virágok száma és mérete növekszik, de termékenyülésük csökken, illetve a termés mérete is kisebb lesz (Nagy, 2000).

Egy 2000-2001-ben, Horvátországban elvégzett kísérlet is rámutatott a nitrogén mennyiségének fontosságára a görögdinnye-termesztésben. A kísérlet során a nitrogénellátás 115 kg/ha-ról, 275 kg/ha mennyiségre való emelése optimális, illetve kevésbé optimális termesztési körülmények között is intenzívebb hajtásnövekedést eredményezett az ültetést követő 4. és 7. hétben, viszont a 9. héten szignifikáns különbség nem volt tapasztalható a két kezelés között. Azonban a megemelt nitrogénmennyiség kevésbé optimális körülmények között negatív hatással volt a termésmennyiségre, optimális körülmények között szignifikáns különbség nem jelentkezett (Goreta et al., 2005).

Foszfor: Egy Floridában végzett kutatás is foglalkozott a különböző mennyiségű foszforhatóanyagok által eredményezett változásokkal a görögdinnye-termesztésben. A kísérlet során 0 kg/ha, 25 kg/ha, 50 kg/ha, 75 kg/ha és 100 kg/ha mennyiségű P hatóanyagot juttattak ki két különböző területre, és vizsgálták a termés átlagtömegének, és a hektáronkénti

terméshozamnak a változásait. A legnagyobb mértékű változás a 0 kg/ha P és a 25 kg/ha P tápanyagszintek között volt, mind a termés átlagtömege, mind a hektáronkénti termés hozam tekintetében. A foszfor hatóanyag további emelése csak minimális növekedést eredményezett, de néhol rontott is a terméseredményeken (Hochmuth et al., 1993).

Foszforhiány esetén a növény fejlődése lassul, a levelek sötétzöld színűek, merevek és kemények, a széleik összesodródznak, sárgás színűvé válnak, ibolya színű foltok jelennek meg rajtuk. Később a levelek alsó része elszárad, a virágok nem termékenyülnek (Nagy, 2000).

Kálium: A kálium szerepe is kiemelkedő a görögdinnye-termesztésben, ugyanis nagyon fontos szerepe van az érésütem gyorsaságában, a termés minőségének (hússzín, cukortartalom) biztosításában (Kertészek Áruháza). Káliumhiány esetén a növények fejlődése visszamarad, a levéllemez széle bronzoszöld színű, majd elszárad, a levélerek besüllyedtek (Nagy, 2000). A termés alacsony cukortartalmú, vízízü, jellegtelen hússzínű (Kertészek Áruháza).

Kalcium: Nagyon fontos szerepe van a görögdinnye fejlődésében, virágzásában, valamint befolyásolja a termés minőségét is (Scott-McCraw, 1990). Hiánya esetén a fiatal leveleken kezdetben fehér, majd szürkésbarna színváltozás jelentkezik, szélük fogazott lesz, valamint a hajtáscsúcsok is elhalnak (Nagy, 2000).

Magnézium: Hiánya esetén a növény levelein kezdetben sárgászöld foltok jelennek meg, majd az egész levél elsárgul, kifehéredik, és elhal (Nagy, 2000).

Molibdén: Molibdénhiány gyenge növényfejlődést, kis terméstömeget, legrosszabb esetben pedig a növény pusztulását is eredményezheti. Leggyakrabban savanyú talajokon jelentkezik (Nagy, 2000).

2.6.2. A görögdinnye trágyázási módjai

2.6.2.1. Alaptrágyázás

A görögdinnye-termesztés során **alaptrágyaként** javasolt szerves trágya (30-50 t/ha), valamint a tenyészidőszak során felhasznált műtrágya 30-50%-ának kijuttatása. Ezek talajba dolgozása ősszel történik, az őszi alpműveléssel egy menetben (Nagy, 2005). Alaptrágyának legmegfelelőbb a három évig érlelt marhatrágya (Balázs, 2004).

2.6.2.2. Fészektrágyázás

Fészektrágyázás a kabakosok körében terjedt el (Nagy, 1997). Fészektrágyának is szerves trágya kijuttatása a legalkalmasabb ültetést megelőzően (Balázs, 2004).

2.6.2.3. Indító (starter) trágyázás

Az **indító (starter) trágya** kijuttatása a vetéssel vagy ültetéssel egy menetben történik (Nagy, 1997). Legalkalmasabbak a könnyen felvehető formában lévő tápanyagok, amelyek biztosítják a növények fejlődését addig, amíg el nem éri gyökerük az alaptrágyát (Z. Kiss és Rédei, 2005). Javasolt ilyenkor foszfortúlsúlyos műtrágya alkalmazása (Nagy, 2005).

2.6.2.4. Fejtrágyázás

Egy tenyészidőszak során kétszer érdemes **fejtrágyázást** alkalmazni a görögdinnye-termesztésben. Mind a két alkalommal N-tartalmú műtrágya kerül kijuttatásra, 50-100 kg/ha dózisban. Az első fejtrágyázást az első nőivarú virágok termékenyülését követően szükséges elvégezni. A másodikat pedig a fajtára jellemző termésnagyság felének elérésekor végezzük (Nagy, 1994). A fejtrágyázás eredményességét rontja a talajtakarók alkalmazása.

2.6.2.5. Lombtrágyázás

Egyre elterjedtebbé válik a görögdinnye **lombtrágyázása**, a nagyobb és jobb minőségű termés elérése érdekében, valamint a mikrotápelemek is ilyen módon pótolhatók a legeredményesebben. A lombtrágya könnyen kijuttatható a növényvédelmi munkákkal egy menetben (Nagy, 2005).

2.6.2.6. Tápoldatozás

A tápoldatozás vízben oldható műtrágyák által, csepegtető rendszeren keresztül kijuttatva valósul meg (ICL-Speciality Fertilizers, 2015). Ez tulajdonképpen a fejtrágya oldott formában, öntözővízzel történő kijuttatása (Nagy, 1994).

A hatékonyabb és egyenletesebb tápanyagkijuttatás, a növény folyamatos tápanyagellátása, illetve a jobb termésadatok elérése végett alkalmazzák a tenyészidőszak során. Ezáltal akár 50 tonna feletti termés is elérhető hektáronként (Nagy, 2005). A talajtakaró fóliás termesztésben ez a legeredményesebb tápanyagellátási mód.

Legfőképp lazább szerkezetű talajokon, a csepegtető öntözéssel egy menetben kijuttatott tápanyagok (főleg nitrogén) jelentősen növelik a görögdinnye terméshozamát (Rolbiecki et al., 2020).

Egyéb előnyei, hogy a tápanyagok összetétele és mennyisége a növény aktuális fenológiai stádiuma szerint állítható össze és juttatható ki, illetve tápanyaghiányos állapot esetén azonnali beavatkozást tesz lehetővé (ICL-Speciality Fertilizers, 2015).

2.7. Fóliatakarási módok alkalmazása a görögdinnye-termesztésben

A görögdinnye-termesztésben egyre elterjedtebbé vált a különböző fóliatakarási módok alkalmazása a növények intenzívebb fejlődése, a termés korábbi betakarítása, a kiegyenlítettebb talajhőmérséklet elérése, valamint a gyomnövények visszaszorítása érdekében (Z. Kiss és Rédei, 2005).

A felsoroltakon kívül egyéb előnyei a fóliatakarásnak, hogy kedvező hatással van a talajéletre, alkalmazásával a talajápolási munkák csökkenthetők, valamint megőrzi a talaj nedvességtartalmát is (Nagy, 1994).

Egy Virginiában végzett kísérlet is igazolja, hogy korábbi termésérés érhető el csepegtető öntözés alkalmazásakor fóliatakarás kombinálásával (Nagy, 2005).

Az alkalmazott fóliák alapanyaga lehet polietilén (PE) vagy polivinilklorid (PVC) (Nagy, 2000).

2.7.1. Váz nélküli fóliaborítás

A legegyszerűbb fóliatakarási mód. A sor két oldalára 15-20 cm magas földbakhátat húznak, amelyre egy polietilén fóliaréteget feszítenek ki. A művelet jól gépesíthető (Nagy, 2005).

2.7.2. Műanyag fóliás talajtakarás

A vetés, vagy ültetés előtt kerül lehelyezésre, hogy megfelelő hőmérsékletűre felmelegítse a talajt vetésig vagy ültetésig a nap fénysugarai által. A fólián lyukakat szükséges vágni, amelybe a magok, vagy a palánták kerülnek behelyezésre (Nagy, 2000).

Különböző színben és méretben kaphatók. Lehet fekete, fehér, zöld, vagy lila színű. A szín meghatározza a fólia fény áteresztő-, visszaverő-, illetve elnyelőképességét. A fólia UV-stabil anyagot is tartalmaz, annak érdekében, hogy a tenyészidőszak során ne tegyen benne kárt a napsugárzás, illetve, hogy a tenyészidőszak végén felszedhető legyen (Balázs et. al., 2018).

2.7.3. Fóliaalagút

Ennek a módszernek is egyszerű az elkészítése. A sorok mentén helyezik le a fóliaalagút tartószerkezetét, amelynek anyaga lehet acélhuzal, PVC-cső, vagy vessző. Erre történik a polietilén fóliának a kifeszítése, valamint rögzítése talajjal. A palántáknak nagyon jó kezdeti fejlődést eredményez (Nagy, 2005).

2.7.4. Sorköztakaró fólia

Az utóbbi években egyre többen alkalmazzák Magyarországon is, főleg az ország legintenzívebb termesztő körzetében, Békés megyében. Alkalmazása kevesebb kézi munkaerőt

igényel, mint az általa kiváltott folyamatos mechanikai gyomirtás. Nagyon fontos, hogy a lehelyezését, a kisaalagút fólia lekerülése után 1-2 napon belül el kell végezni, különben a görögdinnye - gyors hajtásnövekedése miatt - befutja a sorközöket. Ezen kívül lényeges, hogy a talajtakaró fólia és a sorköztakaró fólia átfedésben legyen egymással a tökéletes gyomelnyomó hatás érdekében. Alkalmazásának további előnye, hogy kedvezően hat a talaj hő-, víz-, és tápanyag gazdálkodására, és a talajéletre (Balázs, 2019).

Anyaga szintén polietilén, amely több színben is megtalálható, lehet áttetsző, fekete, vaj, lila, zöld, vagy füstszerű is. A különböző színek befolyásolják a gyomelnyomó képességet, és a talaj felmelegedését is. Fontos itt is a megfelelő szakítószilárdság, valamint az UV-stabil anyagok mennyisége a gyártás során. Leglényegesebb dolog, hogy a fóliának mikroperforáltnak kell lennie a csapadékvíz levezetése érdekében (Balázs, 2019).

A legkorszerűbb görögdinnye-termesztésben több fóliatakarási módszert is kombinálnak. A tenyészidőszak elején történik a talajtakaró fólia lehelyezése, amely alá közvetlenül egy menetben kihúzásra kerül a csepegtetőszalag is. Az ültetést követően fóliaalagút készítése történik, majd a fóliaalagút lekerülését követően közvetlenül a sorköztakaró fólia kerül lehelyezésre.

2.8. A görögdinnye oltása

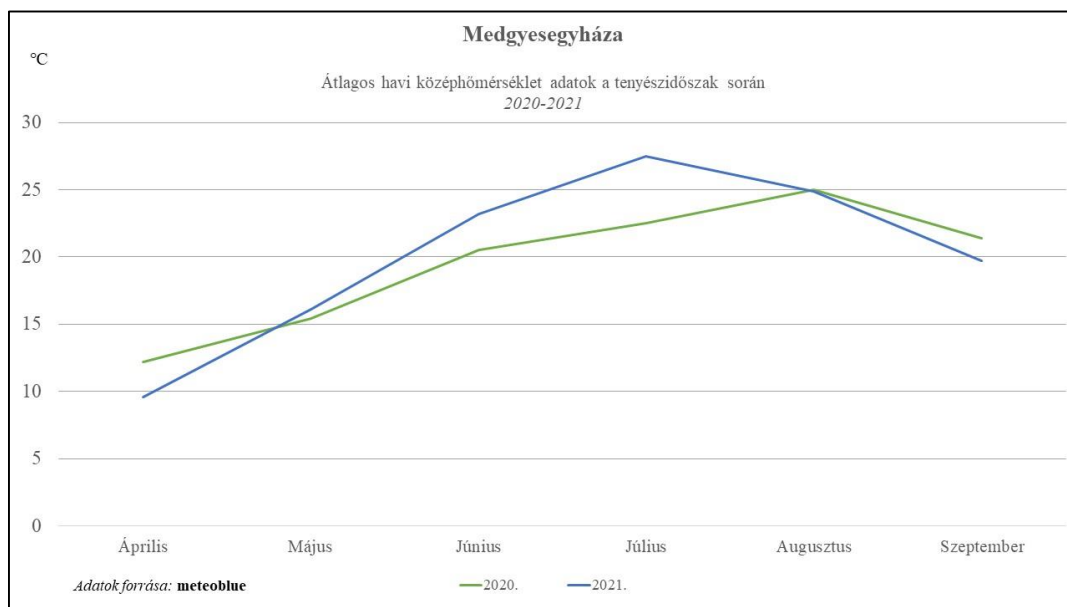
Alkalmazásának előnyei, hogy a görögdinnye sokkal ellenállóbbá válik a különböző környezeti hatásokkal szemben, pozitív hatással van a tápanyag-, és vízfelvételre, valamint a termésmennyiségre, -tömegre, és -minőségre is, illetve a szedési szezon is jobban kinyújtható az oltott növények esetében. Ezeken kívül a görögdinnye oltása megoldást jelent a különböző talajból fertőző kórokozók (*Verticillium*, *Fusarium*) és kártevők (*Meloidogyne* spp.) elleni védekezésben is. Ennek köszönhetően akár több éven keresztül termesztethető görögdinnye az adott területen (Balázs, 2013; Davis et. al., 2008).

Többféle oltásmód is elterjedt, többek között a **közelítő oltás**, a **nyelves párosítás**, az **ékoltás**, a **szárba oltás**, a **sima párosítás** (japán oltás), a **félszikleveles oltásmód**, illetve a **csúcsoltás** is (Balázs, 2013; Hassel et. al., 2008).

3. Anyag és módszer

A kísérletemet 2020-2021-ben, Medgyesegyházán egy 1000m² nagyságú területen végeztem, amely során vizsgáltam, hogy az öntözéssel egy menetben kijuttatott különböző tápanyagszintek milyen hatással vannak a sajátgyökerű és az oltott görögdinnye esetében is a növények fejlődésére, illetve a termés mennyiségére, minőségére és tömegére. A kísérlet mind a két év során ugyanazon a területen zajlott. A kísérletben a Syngenta fajtaválaszték listán szereplő Rubin F1 görögdinnye fajtát vizsgáltam.

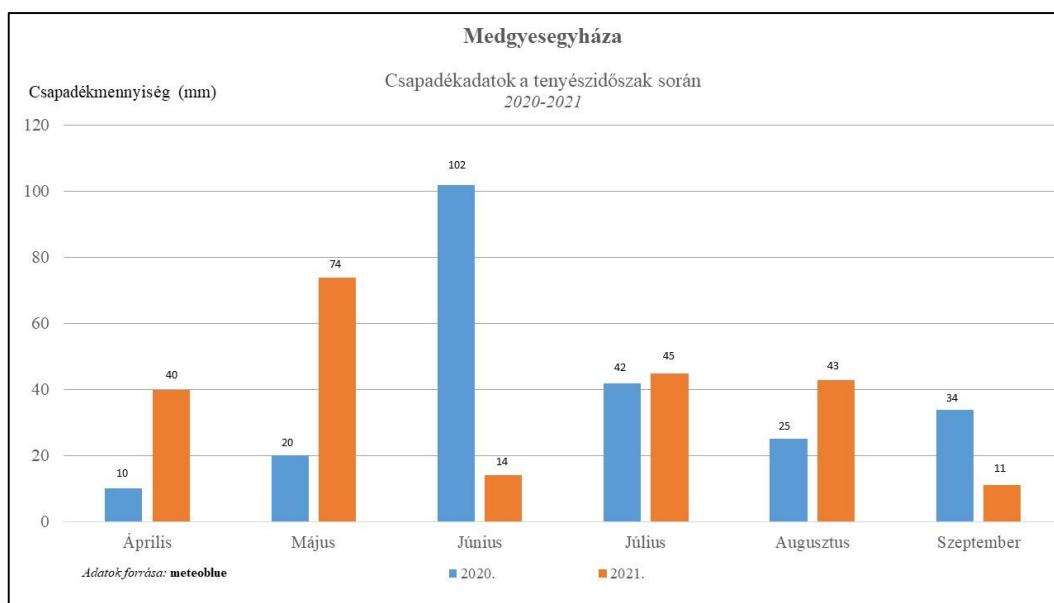
3.1. Időjárásadatok



1. ábra: Átlagos havi középhőmérsékleti adatok a tenyészidőszak során 2020-2021, Medgyesegyháza (Adatok forrása: meteoblue)

Az **1. ábrán** jól látható, hogy a 2020-as év hőmérséklete kevésbé, a 2021-es évé viszont sokkal kedvezőbb volt a görögdinnye-termesztés számára a tenyészidőszak során. A 2021-es kísérleti évben egyedül az április bizonyult hűvösebbnek az optimálisnál, amely későbbi palántaültetést eredményezett.

A **2. ábráról** jól leolvasható, hogy a 2020, és 2021-es tenyészidőszak során se hullott annyi csapadék összesen, amely a görögdinnye-termesztés számára elegendő lett volna. Emellett a lehullott csapadék eloszlása egyenlőtlen volt, ezért mind a két év során szükség volt az öntözésre. Az egyenlőtlen csapadékeloszlás 2020-ban volt a legszembetűnőbb a júniusi túl nagy mennyiségű csapadék miatt, amely ekkor a munkafolyamatokat és a tápanyagkijuttatásokat is megnehezítette.



2. ábra: Csapadékadatok a tenyészidőszak során 2020-2021, Medgyesegyháza (Adatok forrása: meteoblue)

3.2. A kísérletben vizsgált görögdinnye palánta típusok

A kísérletem során a *Rubin F1* görögdinnye fajta oltott és sajátgyökerű változatának tápanyagellátását is vizsgáltam. Ebben a részben az oltott palánták alanyának leírásáról, valamint a *Rubin F1* fajta bemutatásáról lesz szó.

3.2.1. Oltott palánták alanyának bemutatása

Az oltott palánták alanyaként a Syngenta görögdinnye alany fajtaválaszték listán szereplő *Vitalley F1* alany szolgált, nemesként pedig a már említett *Rubin F1* görögdinnye fajtát használtam. A *Vitalley F1* az *Interspecifikus* típusú alanyok közé sorolható. Egységesen kelő és könnyen oltható fajta. Erős gyökérzet jellemzi, amely lehetővé teszi a görögdinnye korai ültetését. Kiváló alanyként szolgál a *Rubinson* kívül, a *Bostana*, a *Romanza* és a *Topgun* görögdinnye fajtáknak is (Syngenta, 2019).

3.2.2. „*Rubin*” *Mirsini (WDL 9807) F1* görögdinnye fajta bemutatása

A sajátgyökerű és az oltott palánták esetében is a *Rubin* görögdinnye fajtát alkalmaztam. A *Rubin F1* fajta a *Crimson sweet* típusú görögdinnyékhez tartozik, amely 2014-ben került fel a Syngenta fajtalistára, és azóta is egy igen kiemelkedő fajtaként van nyilvántartva. A *Rubin* egy kissé hosszúkas, sötétzöld héjú, kicsit csíkozott fajta. Húsa rendkívül mézédés és mélyvörös színű, amelyben apró magvak találhatók. A 65 napos tenyészidejével a késő korai fajtákhoz sorolható. Átlagos termésmérete 6-12 kg. Fenésedés ellen is mérsékelt rezisztenciát mutat (Dinnyefarm, 2017). A *Rubin F1* görögdinnye fajtát a **3. ábra** szemlélteti.



3. ábra: Rubin F1 görögdinnye fajta (Fotó: Krizsán Patrik)

3.3. A palánták nevelése

A sajátgyökerű és az oltott palánták nevelése is Medgyesegyházán, fűthető fóliaházban történt, a magvetéstől kezdve egészen a palánták kiültethető stádiumáig. Fóliaház hiányában a palánták nevelését egy megbízható medgyesegyházi dinnyetermelő, Orestyák János végezte, amelynek folyamatát végig figyelemmel követtem.

3.3.1. Magvetés

A sajátgyökerű és oltott palántákkal kapcsolatos magvetési időpontokat, a két év során az **1. táblázat** mutatja be.

1. táblázat: A sajátgyökerű és oltott palántákkal kapcsolatos magvetési időpontok 2020-2021.

Sajátgyökerű palánták esetében		Oltott palánták esetében	
Görögdinnye vetése	március 24.	Alany vetése	március 27.
		Görögdinnye (nemes) vetése	március 20.

3.3.2. Palánták oltása

A palánták oltására április elején került sor. Az oltás során a gyökérnélküli félszikleveles oltásmód került alkalmazásra. Majd ezt követően a palánták oltókamrába kerültek a sikeres forradás érdekében.

3.4. A kísérleti helyek előkészítése

A kísérlet helyén, az első kísérleti évet megelőzően, az elővetemény kukorica volt. Mind a két kísérleti év előtt, még ősszel, megtörtént a tarlóhántás tárcsás boronával, majd ezt követően ekével az alapművelés is. A szántás elmunkálása pedig tavasszal, március végén történt kombinátorral. A terület egyik évben sem kapott alaptrágyázást a kísérlet pontatlanságának elkerülése végett.

A kísérlet helyén végzett tavaszi előkészítési munkálatok a dinnyepalánták nevelésével párhuzamban történtek. A kombinátorozást követően megtörtént a kísérlet 1000m² nagyságú területének kimérése, a talajtakaró fólia és csepegtetőszalag lefektetése, a palánták helyének

kimérése valamint az öntözőrendszer beüzemelése. Az alábbi munkafolyamatok időpontjait a **2. táblázat** szemlélteti mind a két év során.

2. táblázat: A kísérleti helyek előkészítésével kapcsolatos munkafolyamatok és időpontjaik 2020-2021

Munkafolyamat	Időpont	
	2020.	2021.
Terület kimérése	március 28.	március 26.
Talajtakaró fólia és csepegtetőszalag lefektetése	április 4.	március 31.
Palánták helyének kimérése	április 22.	április 23.
Öntözőrendszer beüzemelése	április 23.	április 24.

3.4.1. Talajvizsgálat eredményei

A 2020 és a 2021-es kísérlet megkezdése előtt is a kísérlet területéről talajmintát vettem, amelyet elküldtem talajvizsgálatra. Mind a két év során a talajmintát 22 pontmintából állítottam össze, amelyeket a területről átló mentén („X” alakban), a talaj felső 15-20 cm-es rétegéből vettem. A talajvizsgálati eredményeket a **3. táblázat** szemlélteti.

3. táblázat: Talajvizsgálati eredmények 2020-2021.

	pH (KCl)	Humusz%	K _A	Só%	CaCO ₃ %	NO ₂ - NO ₃ (mg/kg)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	K ₂ O (mg/kg)
2020	7,03	1,42	29	<0,02	0,17	15,3	110	147
2021	7,05	1,44	29	<0,02	0,2	13	127	137

A talajvizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a talaj kémhatása a semleges tartományba sorolható. Homoktalaj révén humusztartalma, foszforellátottsága, és káliumellátottsága is jónak minősül.

3.5. A kísérlet beállítása

Ebben a részben az ültetés folyamatát és a kezelések kialakítását fogom ismertetni.

3.5.1. Palánták ültetése

A kísérlet 1000 m²-es területét úgy osztottam fel, hogy 500m² nagyságú területre, 2 sorba kerültek elültetésre a sajátgyökerű, és az oltott palánták is egyaránt. A két részterületet egy 600 cm széles művelőút választott el egymástól. Mind a két részterületen a sorok távolsága 250cm volt. A kísérlet területén lévő művelőút kialakításának a célja nemcsak a kezelések könnyebb elkülönítése, hanem a növényvédelmi és a különböző növényápolási munkák, valamint a termésszedések egyszerűbb elvégzése is volt.

A sajátgyökerű és az oltott palánták (**4. ábra**) elültetése is egynapon történt, amelyre 2020-ban április 25-én, 2021-ben pedig április 27-én került sor. A sajátgyökerű és az oltott palántákból is 50-50db-ot palántáltunk el. Az oltott palánták a művelőút bal oldalára, a sajátgyökerű palánták pedig a művelőút jobb oldalára kerültek. Mindegyik palánta közötti tőtávolság 120cm volt. A tőtávolság és a 250cm-es sortávolság szorzatából megállapítható, hogy egy növénynek 3m² tenyészterület jutott. A palánták elültetését követően, fölējük kisalagút fólia került kialakításra, a hideg és a szél ellen való védelmük érdekében (**5. ábra**).



4. ábra: A kép bal oldalán egy oltott, jobb oldalon pedig egy sajátgyökerű palánta látható (Fotó: Krizsán Patrik)



5. ábra: Ültetés folyamata, valamint a kisalagút fólia kihúzása (Fotó: Krizsán Patrik)

3.5.2. Kezelések kialakítása

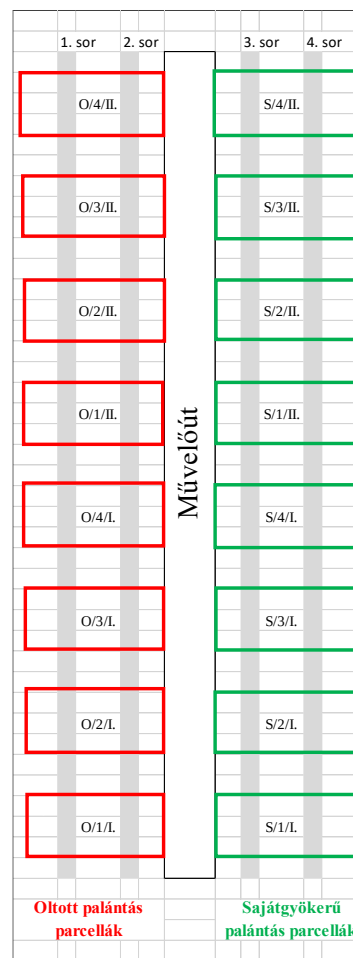
A teljes területen összesen 16 db kb. 20 m² nagyságú kísérleti parcellát alakítottam ki. Mindegyik parcella 2 egymás mellett lévő sorból állt. Mind a két sorban 3-3db palántát vizsgáltam, így egy parcellába összesen 6db palánta került.

A 16 parcella úgy oszlott meg a területen, hogy 8 parcellában az oltott palántákat, és szintén 8-ban a sajátgyökerű palántákat vizsgáltam. A sajátgyökerű és az oltott növények esetében is kialakítottam egy kontroll, egy többletnitrogén, egy többletfoszfor és egy többletkálium hatóanyag tartalmú kezelést is, amelyeket két ismétlésben vizsgáltam.

A 16db kísérleti parcellát jelöléssel különböztettem meg egymástól, amelyeket a **4. táblázat** szemlélteti. Az egész kísérleti területet, valamint a kezelések elhelyezkedését pedig a **6. ábra** mutatja be.

4. táblázat: A kezelések és azok jelölése

	1. ismétlés	2. ismétlés
Oltott palántás, kontroll kezelés	O/1/I.	O/1/II.
Oltott palántás, többleműtrágya hatóanyagú kezelés	O/2/I.	O/2/II.
Oltott palántás, többleműtrágya hatóanyagú kezelés	O/3/I.	O/3/II.
Oltott palántás, többleműtrágya hatóanyagú kezelés	O/4/I.	O/4/II.
Sajátgyökerű palántás, kontroll kezelés	S/1/I.	S/1/II.
Sajátgyökerű palántás, többleműtrágya hatóanyagú kezelés	S/2/I.	S/2/II.
Sajátgyökerű palántás, többleműtrágya hatóanyagú kezelés	S/3/I.	S/3/II.
Sajátgyökerű palántás, többleműtrágya hatóanyagú kezelés	S/4/I.	S/4/II.



6. ábra: A kísérlet területének ábrája, valamint a kezelések elrendeződése

3.6. Műtrágya kijuttatások

A nitrogén, a foszfor, és a kálium kijuttatásokat is a növény legmegfelelőbb fenológiai fázisaiban végeztem. Minden kezelés esetében, mind a három tápelem kijuttatása ugyanabban az időszakban történt, csak a mennyiségükön változtattam az adott tápanyagszinthez igazítva. A foszfor kijuttatását az ültetést követően, még az első virágzási periódus előtt, valamint közben; a nitrogénét terméskötődés után termésnövekedéskor; a káliumét pedig termésérés időszakában végeztem. Mindegyik többlet hatóanyagot több kisebb adagban juttattam ki, a jobb felszívódás és hasznosulás érdekében. A hatóanyagok kijuttatására különböző vízben oldódó műtrágyákat használtam, melyeket öntözéssel egy menetben juttattam ki. Az öntözéshez és a műtrágyák feloldásához szükséges vizet a kísérlet területén lévő 11 méter mély kútból vettem szivattyú segítségével. Azonban az innen nyerhető víz sótartalma 1,09 mS/cm és 1,24 mS/cm értékekkel magasnak bizonyult, amely a tavasszal vett vízminták sótartalom méréseiből derült ki.

A kísérletem során a sajátgyökerű palántás és az oltott palántás kezeléseknél is ugyanazt a 4 tápanyagszintet állítottam fel. A sajátgyökerű (S/1/I., S/1/II.) és az oltott (O/1/I., O/1/II.) palántás kontroll kezelések esetében nitrogénből, foszforból és káliumból is azonos mennyiséget juttattam ki parcellánként. A sajátgyökerű (S/3/I., S/3/II.) és oltott többlet nitrogénhatóanyagú (O/3/I., O/3/II.) kezelések esetében nitrogénből juttattam ki a legnagyobb mennyiséget, 144,58g-ot parcellánként. A sajátgyökerű (S/2/I., S/2/II.) és oltott (O/2/I., O/2/II.) többlet foszforhatóanyagú kezelések esetében foszfor került legnagyobb mennyiségben kijuttatásra, parcellánként 132,48g. A sajátgyökerű (S/4/I., S/4/II.) valamint az oltott (O/4/I., O/4/II.) többlet káliumhatóanyagú kezeléseknél pedig káliumból öntöztem ki a legnagyobb mennyiséget, parcellánként 136,35g-ot. A többlethatóanyagok kijuttatását úgy végeztem, hogy a többlet kezeléseknél kiadott hatóanyagmennyiség kb. 6 szorososa legyen a kontroll parcellában kijuttatottnak. A kísérlet során a tápanyagokat csak komplex vízben oldódó műtrágyák formájában tudtam kijuttatni, emiatt a többlethatóanyagok kiadagolásakor a másik két tápelem mennyisége is minimálisan emelkedett. Emiatt folyamatosan ügyeltem arra a műtrágyák összeállításánál, hogy a többlethatóanyagú tápanyagszinteknél az 1:2:1 arány megmaradjon az adott többlethatóanyag javára. Az egész tenyészidőszak alatt, a kezelések számára kijuttatott NPK hatóanyagok teljes mennyiségét az **5. táblázat** mutatja be.

5. táblázat: A tenyészidőszak során a kezelések számára, parcellánként kijuttatott összes NPK hatóanyagok mennyisége 2020-2021

	Kontroll parcellák (S/1/I., S/1/II., O/1/I., O/1/II.)	Többlet foszforhatóanyagú parcellák (S/2/I., S/2/II., O/2/I., O/2/II.)	Többlet nitrogénhatóanyagú parcellák (S/3/I., S/3/II., O/3/I., O/3/II.)	Többlet káliumhatóanyagú parcellák (S/4/I., S/4/II., O/4/I., O/4/II.)
N	24,93g	66,63g	144,58g	63,67g
P	21,48g	132,48g	60,52g	59,25g
K	21,35g	59,05g	65,64g	136,35g

A kezelések számára egységes és optimális mennyiségű műtrágyákat öntözőrendszer segítségével csepegtetőszalagon keresztül adagoltam ki. A többlethatóanyagok kijuttatását viszont több kisebb dózisban, öntözőkannával végeztem, a görögdinnye tövekhez öntözve, ugyanis az öntözőrendszer magas nyomása végett csak így tudtam kivitelezni. Minden parcella esetében 5 liter vízben oldottam fel a többletműtrágyákat, és ezt a mennyiséget osztottam el a

parcellán belül lévő 6db palánta között. A műtrágya adagok pontos kimérését gramm mérleg segítségével végeztem.

A nitrogén, foszfor és kálium hatóanyagokon kívül kalciumot és különböző mikroelemeket (vas, mangán, bór, réz, cink, molibdén) is juttattam ki a görögdinnye fejlődése során.

3.7. Sorköztakaró fólia lehelyezése

A felső kisalagút fólia levételét követően sorköztakaró fóliát helyeztünk le a sorok közé, valamint a kezelőutak szélére a gyomok kelésének megakadályozása érdekében. A lehelyezés során figyeltünk arra, hogy a sorköztakaró fólia teljes átfedésben legyen mindenhol a talajtakaró fóliával, hogy a két fólia között se jelenjenek meg gyomok. Ezt követően a két fólia találkozásánál mindkét oldalon kb. 2 méterenként, valamint középen is kb. 4-5 méterenként egy-egy lapát földdel súlyoztuk le a sorköztakaró fóliát, hogy a szél ne tudja elmozdítani.

3.8. Mérések, vizsgálatok, számítások

A kijuttatott többlethatóanyagok hasznosulásának vizsgálata érdekében a kísérletem során több mérést, vizsgálatot és számítást is végeztem. A legtöbbjüket mind a két év során, de voltak olyanok, amelyeket csak 2021-ben.

A **hajtáshossz növekedéssel kapcsolatos méréseket** a felső kisalagút fólia levételétől kezdve az első termések beéréséig végeztem. Minden parcellán belül kettő hajtást is megjelöltem jelölőpálca segítségével a parcella különböző pontjain, amelyeket „A” és „B” jelöléssel láttam el. A megjelölt hajtások növekedését 4 naponta mérőszalag segítségével mértem. Minden mérést követően a jelölőpalcákat mindig a hajtások végéhez helyeztem, így tudtam megállapítani a következő mérés alkalmával az addig növekedett szakaszt. Az „A” és „B” hajtások adatainak átlaga mutatta az adott parcella tényleges hajtásnövekedését. Ezzel a vizsgálattal legfőképpen a nitrogén hatóanyag hasznosulását vizsgáltam.

A **virágok számlálásához** mindegyik parcellán belül kimértem kettő 1 m²-nyi területet, ahol 4 naponta megszámoltam az összes éppen akkor nyíló hímivarú és nőivarú virágot külön-külön. Ezt a vizsgálatot a hajtáshossz növekedésekhez hasonlóan a felső kisalagút fólia lekerülését követően a termésszedés időszakáig végeztem. A virágok számlálásának legfőbb célja a foszfor hatóanyag hasznosulásának vizsgálata volt.

A **termésmennyiséggel kapcsolatos vizsgálatok** már a termésszedések időszakában történtek. Minden termésszedés alkalmával a parcellákon belül található összes érett termés leszedésre került, majd ezt követően minden parcellában külön-külön megszámoltam az onnan lekerült termések számát. Majd parcellánként lemértem mérleg segítségével az aznap leszedett

termések tömegét, amelyeket feljegyeztem. Így a kísérlet végére megtudtam a kezelésenként termett összes görögdinnye termésszámát és termés hozamát. Az alábbi adatokból pedig a kísérlet végén minden parcellára vonatkozóan ki tudtam számolni egy darab termés átlagos tömegét is.

A termések **refrakciómérését** szintén már a termésszedés időszakában végeztem. Minden parcellából szedtem 3-3 görögdinnyét mintának, amelyek refrakcióját vizsgáltam. A mintákat „A”; „B” és „C”-nek neveztem el. A három görögdinnye mért adatainak átlaga adta az adott parcellában lévő termések refrakcióját.

A termésminőség vizsgálatok keretein belül 2021-ben vizsgáltam a **termés apadását** is. Minden parcellából kiválasztottam egy termést, amelynek megmértem az aktuális tömegét, és egy kb. 20°C-os helyiségbe helyeztem. Majd 12 nap elteltével ismét megmértem az összes mintát, és a két mérés különbségének százalékos aránya adta az apadás értékét.

A termésminőség vevőközpontú megítélése érdekében 2021-ben végeztem **érzékszervi vizsgálatot** is. Mind a 16 kísérleti parcellából egy-egy görögdinnyét megkóstoltattam az ismerőseimmel, családtagjaimmal, akik a mintákat 1-10-ig pontozhatták. A kóstolás végén a pontszámokat összesítettem, majd átlagoltam a bírálók számával (10 fő), és ezáltal kiderült, hogy mely kezelésű termés volt a fogyasztók számára a legideálisabb.

A kísérlet végén végeztem **költségszámításokat** is annak érdekében, hogy a kijuttatott többlet műtrágyák által megnövekedett beművelési költség esetlegesen eredményez-e akkora többlettermést, ebből kifolyólag akkora árbevétel növekedést, hogy megéri megemelni a kijuttatott tápanyagok mennyiségét.

4. Eredmények és értékelésük

A kísérletem mindkét évében (2020, 2021) végzett mérések, vizsgálatok, számítások által kapott eredményeket a görögdinnye fejlődésének megfelelően fogom ismertetni ebben a fejezetben. A 2020-as kísérleti év időjárása nagyban megnehezítette a különböző munkafolyamatokat, és a tápanyagkijuttatásokat is. Ezen kívül a szélsőséges évjárat kedvezőtlen hatással volt a görögdinnye fejlődésére, és terméseredményeire is egyaránt, emiatt a következtetések megítélésekor többnyire a 2021-es év, illetve a két kísérleti év átlag eredményeire támaszkodtam.

Az eredmények feldolgozásakor mindegyik mérés, vizsgálat és számítás esetében a sajátgyökerű és az oltott kezeléseknél is a két ismétlés átlagát vettem alapul a könnyebb áttekinthetőség végett.

4.1. Hajtáshossz növekedéssel kapcsolatos mérések

A hajtáshossz növekedéssel kapcsolatos méréseket a sajátgyökerű és az oltott palántás kezelések esetében is mind a két kísérleti év során végeztem. Ezzel a vizsgálattal legfőbb célom a többlethatóanyagként kijuttatott nitrogén hasznosulásának megfigyelése volt. Mind a két kísérleti év során a többlet nitrogénhatóanyag kijuttatási időszakon kívül is mértem a hajtások növekedését mind a 16 kísérleti parcellában.

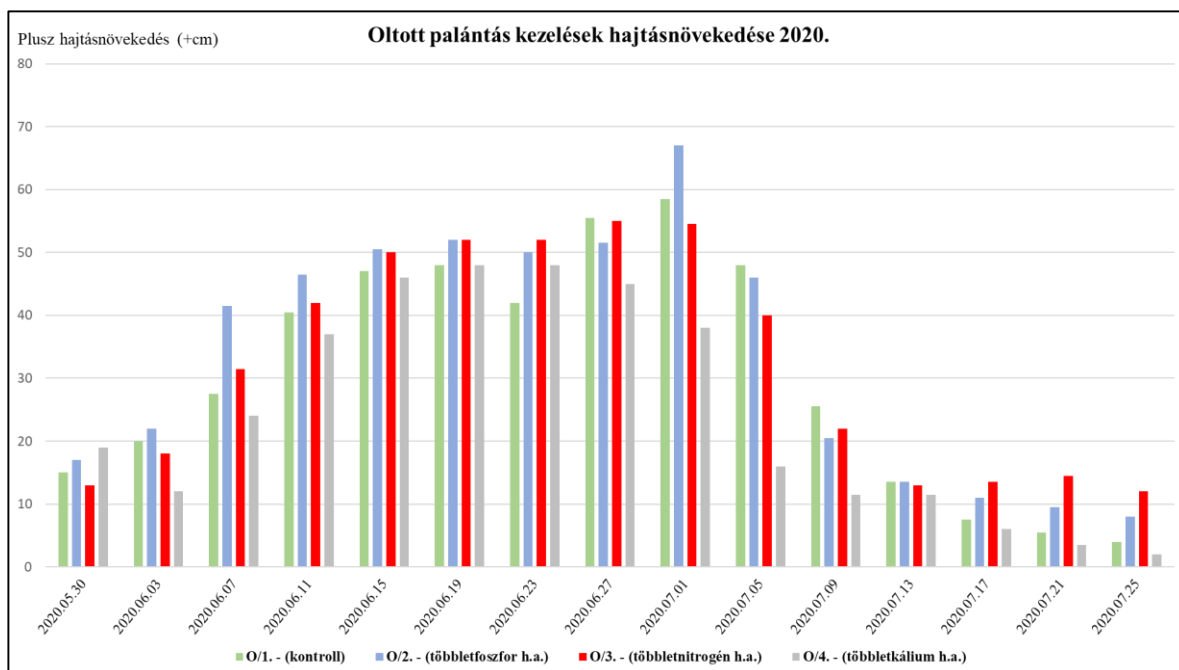
A 2020-as kísérleti évben a mérések a sajátgyökerű kezelésekből május 30-án, az oltott kezelésekből május 26-án kerültek beállításra. A 2021-es évben később, csak június 11-én tudtam kihelyezni a jelölőpálcákat a hűvös tavaszi időjárás okozta későbbi kihalagút fólia levétel miatt. Azonban a mérések mind a két év során a görögdinnye azonos fenológiai stádiumaiban folytak.

4.1.1. Oltott palántás kezelések

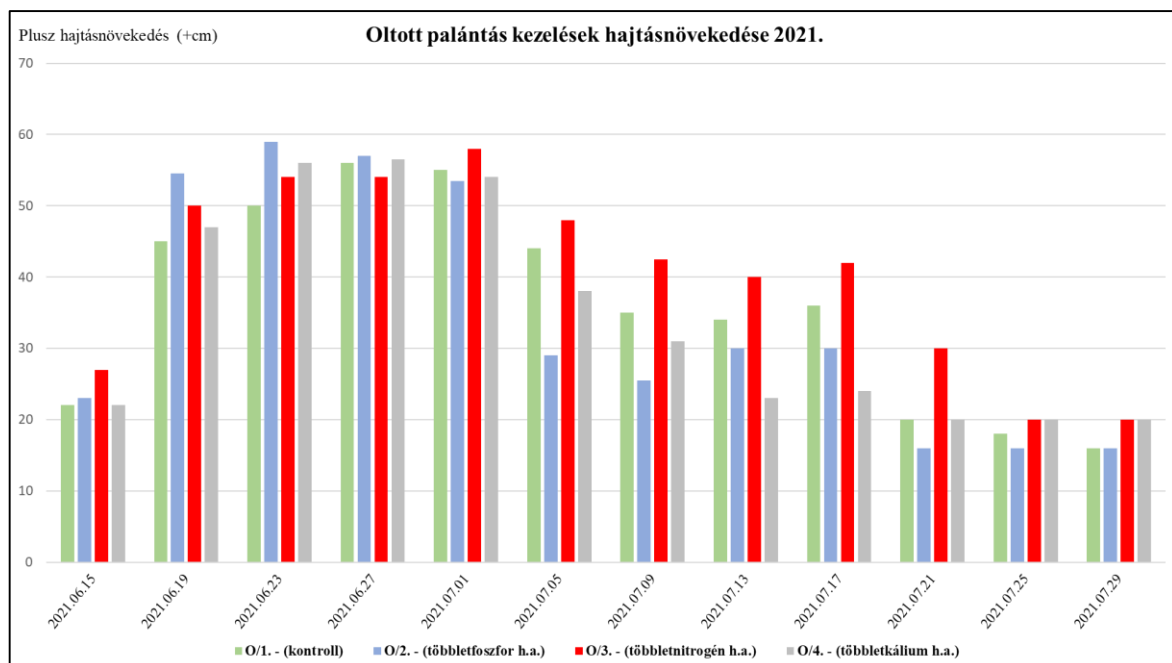
A mért adatok alapján megfigyelhető, hogy mind a két kísérleti év során a többlet nitrogénhatóanyagok kijuttatásának időszakában, illetve kicsivel azt követően az O/3. kezelésben a hajtásnövekedés intenzívebbé vált, főleg a 2021-es kísérleti évben. A 2021.07.21-ei mérés alkalmával +10cm eltérés volt tapasztalható a kontrollhoz képest.

Ezen kívül még egy érdekes tapasztalat leolvasható a diagramokról. Mégpedig az, hogy mind a két tenyészidőszak elején az O/2. kezelésben is tapasztalható volt fokozottabb hajtásnövekedés. Ez bekövetkezhetett egyrészt a korai nagy mennyiségű foszforhatóanyag kijuttatása miatt, másrészt amiatt, hogy a kijuttatott magas foszforhatóanyag segítette a talajban lévő nitrogén felvételét.

A fent említett tapasztalatokon kívül még egy lényeges észrevétel megfigyelhető, hogy a többlet káliumhatóanyag a tenyészidőszak végén a hajtásnövekedésre nem volt hatással. Az oltott palántás kezelések hajtásnövekedésének változásait az 7. és a 8. **ábra** szemlélteti.



7. ábra: Oltott palántás kezelések hajtásnövekedése 2020.



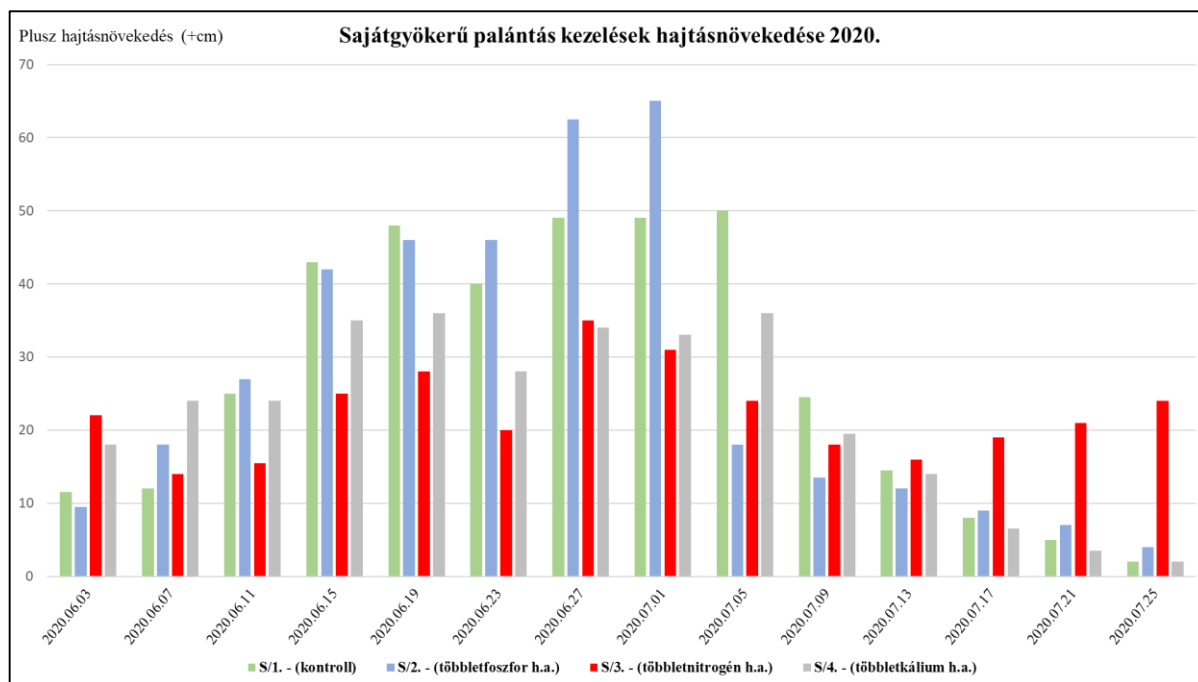
8. ábra: Oltott palántás kezelések hajtásnövekedése 2021.

4.1.2. Sajátgyökerű palántás kezelések

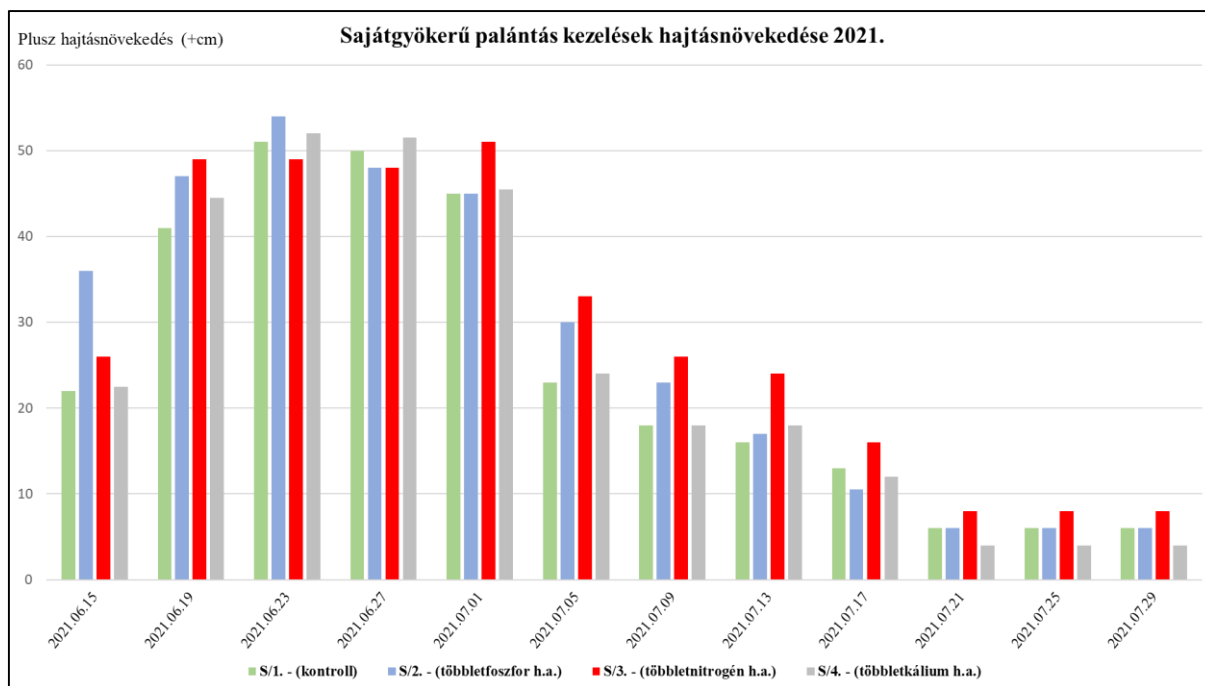
A sajátgyökerű kezelések esetében is ugyanaz elmondható, mint az oltott növényeknél, hogy mind a két kísérleti év során a többlet nitrogénhatóanyag kijuttatásának időszakában, illetve valamivel azt követően intenzívebb hajtásnövekedés volt megfigyelhető az S/3. kezelésekben. Főleg a 2020-as kísérleti évben (**9. ábra**) volt a legszembetűnőbb a változás, ugyanis a július 25-ei mérés során +22 cm-es különbség mutatkozott a kontrollhoz viszonyítva.

Véleményem szerint, a magas nitrogénhatóanyag hatására, a sajátgyökerű palánták hajtásnövekedése azért volt intenzívebb, az oltott növényeké, mivel a sajátgyökerűek nagyobb mennyiségű nitrogént igényelnek a hajtásrendszerük kialakítása során, és ezáltal jobban reagáltak a kiadott tápanyagokra (Balázs, 2016).

Ezen kívül itt is a többlet foszforhatóanyag tartalmú tápanyagszintnél (S/2.) a korai nagy mennyiségű foszfor kijuttatása fokozottabb hajtásnövekedést eredményezett. A termésérés időszakában kiöntözött többlet káliumhatóanyag a sajátgyökerű kezeléseknél se volt hatással a hajtások növekedésére. Ezek ugyanazzal magyarázhatók, mint az oltott kezeléseknél. A sajátgyökerű palánták hajtásnövekedését a **9.** és a **10. ábra** mutatja be.



9. ábra: Sajátgyökerű palántás kezelések hajtásnövekedése 2020.



10. ábra: Sajátgyökerű palánták hajtásnövekedése 2021.

4.2. Virágzással kapcsolatos mérések

A hímivarú és nőivarú virágok számlálását mind a két kísérleti év során, a sajátgyökerű, és az oltott kezelésekben is végeztem parcellánként. Minden parcellában kijelöltem 2db 1 m²-es területet („A” és „B” mérés), ahol az egész tenyészidőszak során 4 naponta mindig megszámoltam külön a nőivarú, külön a hímivarú virágokat. Az adatok feldolgozásakor a 4 naponta kapott „A” és „B” méréseket minden parcella esetében átlagoltam, hogy minél inkább az adott kísérleti parcellára jellemző adatokat kapjam. Ezt követően a könnyebb áttekinthetőség érdekében a két ismétlés méréseinek is az átlagát használtam az adatok elemzésekor, amelyek összege alapján készítettem el az ábrákat.

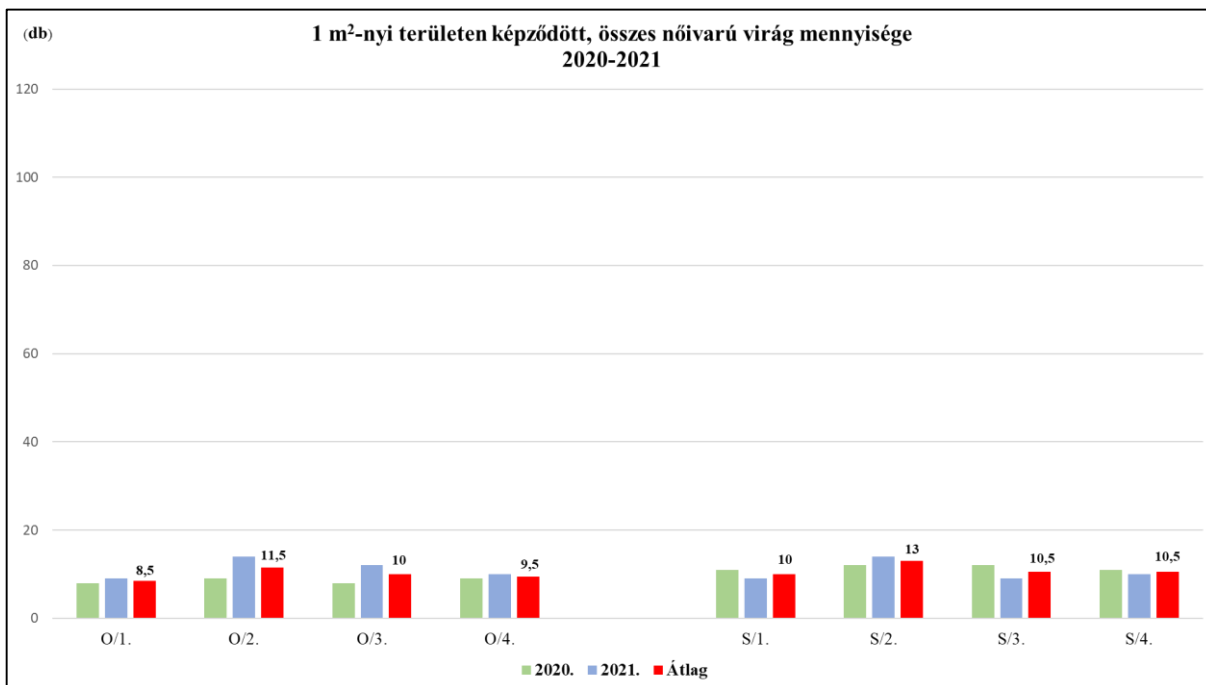
A virágzással kapcsolatos mérésekkel legfőképpen az O/2. és az S/2. kezelésekre kijuttatott többlet foszforhatóanyag hasznosulásának vizsgálata volt a célom, de figyeltem a többi kezelésben is a tápanyagok hatására jelentkező változásokat.

4.2.1. Nőivarú virágok

A 4 naponta kapott átlagadatokat összegéből látható, hogy a mérések időszakában, a 2020-as kísérleti év során a magasabb foszforhatóanyag kijuttatása nem eredményezett jelentősen nagyobb számú nőivarú virág képződést, ellentétben a 2021-es évvel, amikor az O/2. és az S/2. kezelésben is, 1 m²-nyi területen már jelentősebb nőivarú virág differenciálódást

lehetett megfigyelni (**11. ábra**). A többi kezelés esetében a két év eredményeinek átlaga alapján szignifikáns változás nem történt.

A két év eredményeinek átlagában megállapítható, hogy az O/2. és az S/2. kezelésben is kb. 30%-kal több nőivarú virág képződött, mint a kontroll kezelésekben.

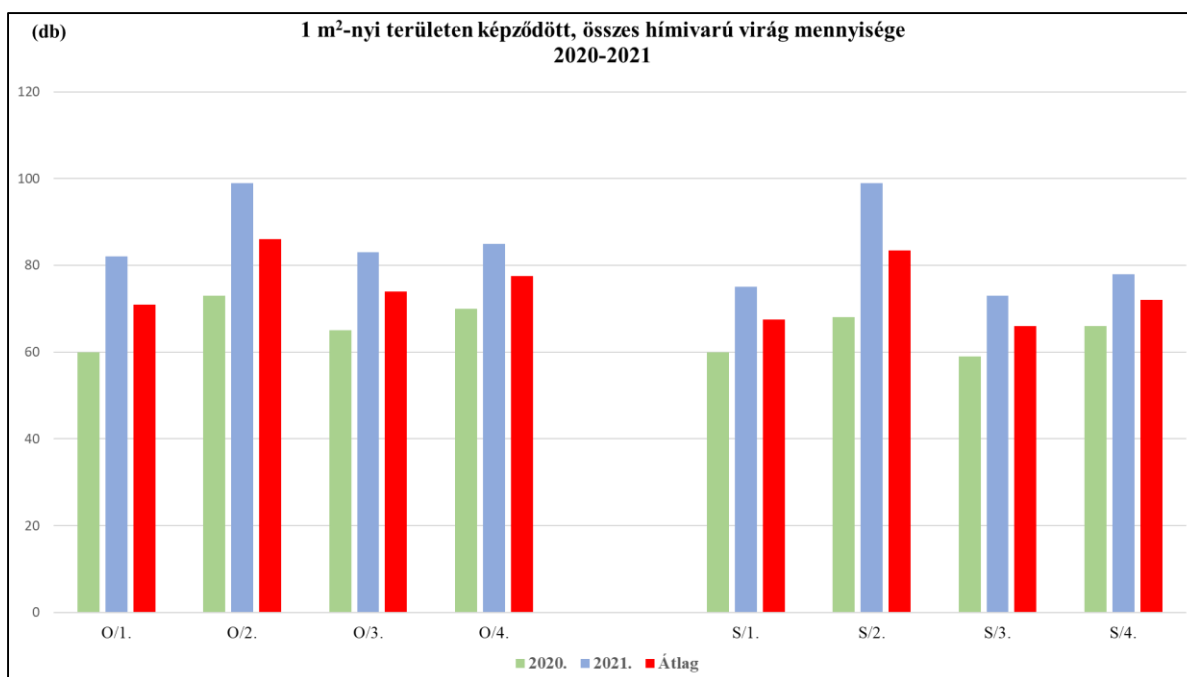


11. ábra: A különböző kezelésekben, 1 m²-nyi területen képződött összes nőivarú virág mennyisége 2020-ban és 2021-ben, valamint a két év adatainak átlaga

4.2.2. Hímivarú virágok

A hímivarú virágok esetében - a nőivarú virágokhoz hasonlóan - elmondható, hogy a 2020-as kísérleti évben a magasabb foszforhatóanyag kijuttatása nem eredményezett szignifikáns változást a hímivarú virágok számát illetően az O/2. és az S/2. kezelésekben. Ez az évjáráthatásnak tudható be. Azonban 2021-ben, illetve a két év eredményeinek átlaga alapján a két említett kezelésben a többlet foszforhatóanyag nagyobb mennyiségű hímivarú virág képződést eredményezett (**12. ábra**).

Az ábrán megfigyelhető, hogy a foszfor mennyiségének emelése a hímivarú virágok számának növekedésére százalékos arányban kevésbé volt hatással, mint a nőivarú virágok esetében, ugyanis a két év eredményeinek átlagát tekintve, az O/2. és az S/2. kezelésekben, csak kb. 20%-kal képződött több hímivarú virág a kontrollhoz viszonyítva. Ezen kívül az O/4. és az S/4. kezelések két éves átlageredményei alapján látható, hogy a többlet káliumhatóanyag is minimálisan több hímivarú virág képződést eredményezett. Az O/3. és az S/3. kezelésekben szignifikáns változás nem történt.



12. ábra: A különböző kezelésekben, 1 m²-nyi területen képződött összes hímivarú virág mennyisége 2020-ban és 2021-ben, valamint a két év adatainak átlaga

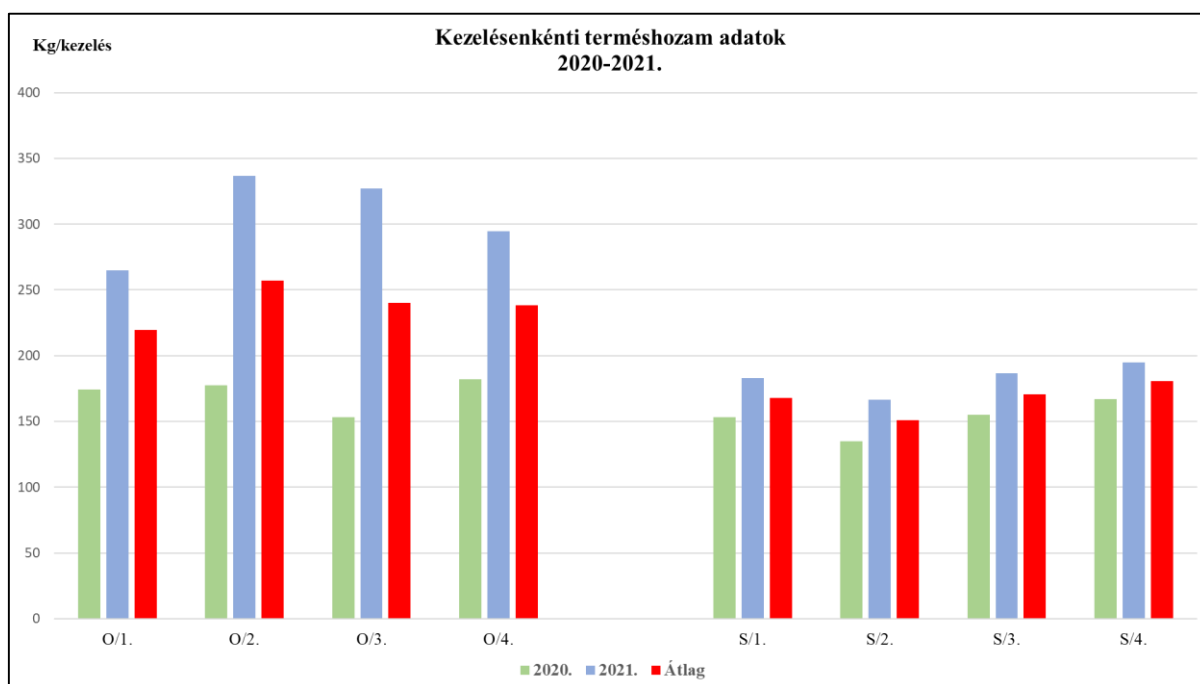
4.3. Termésmennyiséggel kapcsolatos vizsgálatok

A termésmennyiség megállapítása érdekében minden sajátgyökerű és oltott kezelés esetében mértem a termésszedések alkalmával a parcellánkénti termés hozamot, termés számot, illetve a kettő eredményből következtetni tudtam az adott kezelésben termelt görögdiinnyék átlagos tömegére.

4.3.1. Terméshozam

A két kísérleti év adatai (**13. ábra, 6. táblázat**) alapján elmondható, hogy a 2020-as év kedvezőtlenebb időjárása mindegyik kezelés esetében kisebb termés hozamot eredményezett. Azonban a 2021-es évben – a kedvező időjárásnak köszönhetően – már magasabb termés hozamokat tapasztaltam, főleg az oltott kezelések esetében, ahol számottevő termés hozam növekedés volt megfigyelhető a 2020-as adatokhoz képest. A sajátgyökerű kezelések tekintetében jelentős termésmennyiség különbség nem volt tapasztalható a két év között. Ezen kívül megállapítható, hogy az oltott kezelések termés hozamai mindig nagyobbak voltak a sajátgyökerűekkel szemben.

A két év adatainak átlaga alapján, az oltott kezelések közül az O/2. eredményezte a legmagasabb termés hozamot. A többi kezelés esetében is jelentkezett némi termésmennyiség növekedés, de nem számottevő mértékben.



13. ábra: Kezelésenkénti átlagos terméshozam adatok (2020, 2021), és a két év adatainak átlaga

6. táblázat: Négyzetméterenkénti terméshozamok a különböző kezelésekben (2020-2021), valamint a két év adatainak átlaga, szórása

kg/m ²	2020.	2021.	Átlag	Szórás
O/1.	8,71	13,23	10,97	1,26
O/2.	8,87	16,83	12,85	2,07
O/3.	7,66	16,35	12	2,21
O/4.	9,1	14,72	11,91	1,43
S/1.	7,66	9,15	8,41	0,45
S/2.	6,75	8,32	7,54	0,53
S/3.	7,75	9,32	8,54	0,47
S/4.	8,35	9,74	9,05	0,59

A sajátgyökerű kezelések esetében egyedül az S/4. eredményezett kismértékű terméshozam növekedést. Az S/2. kezelésben - az O/2.-vel ellentétben – minimális terméshozam csökkenés is bekövetkezett. Az S/3.-ban szignifikáns változás nem történt.

4.3.2. Kezelésenkénti termésszám és termés átlagtömeg eredmények

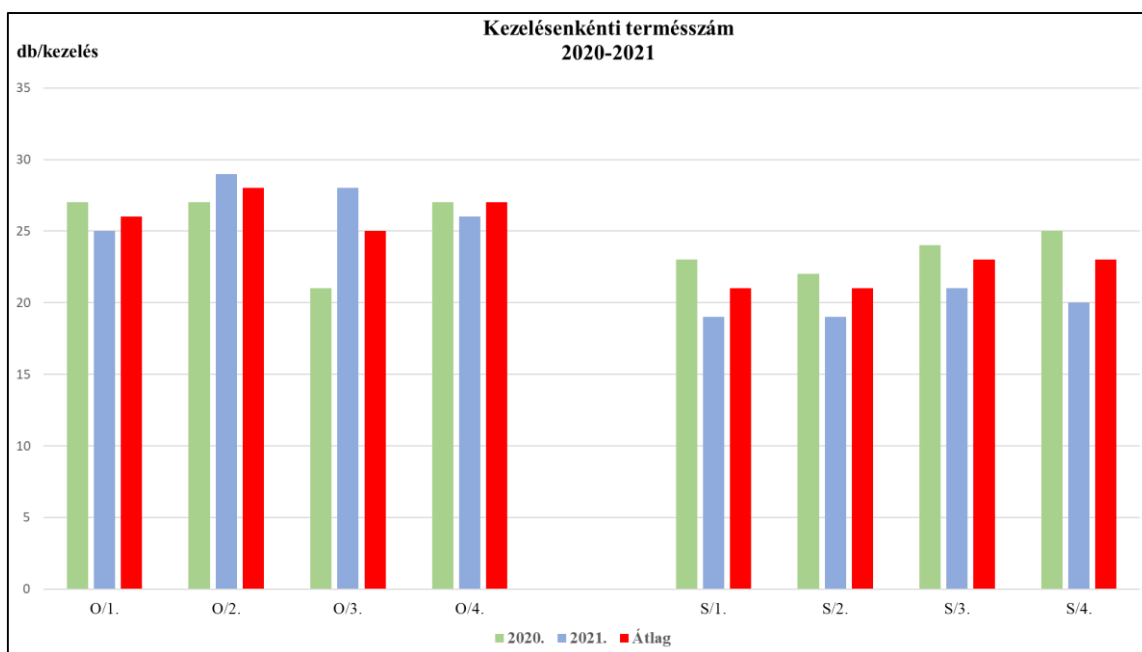
A két év adatainak átlaga alapján elmondható, hogy a kezelésenkénti termésszámot szignifikánsan nem befolyásolták a különböző tápanyagszintek (**14. ábra**).

Egyedül az O/3. kezelés esetében figyelhetők meg különbségek a két kísérleti év között, amely az eltérő évjáráthatásnak tudható be.

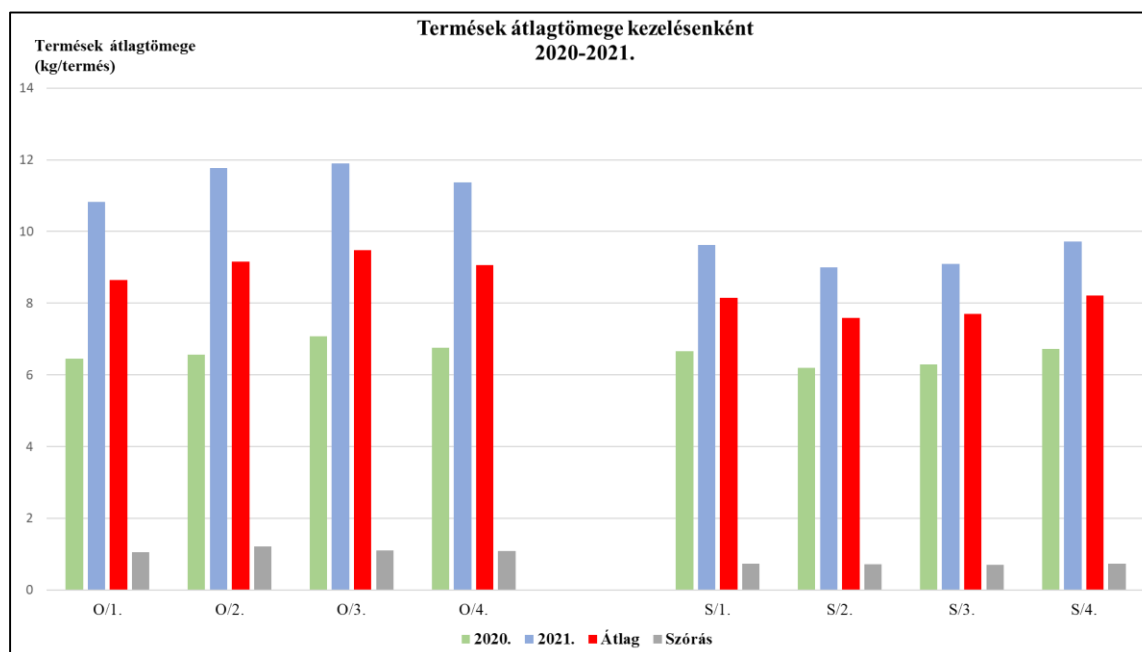
Ebből az következik, hogy az egyes kezelések magasabb terméshozamát jelentősebb mértékben a termések nagyobb átlagtömege eredményezte (**15. ábra**). Megfigyelhető, hogy a két kísérleti év különböző időjárása számottevően nem befolyásolta a termések kezelésenkénti

termésszámát. Azonban az átlagtömegüket illetően nagymértékű eltérés figyelhető meg a két év között, főleg az oltott kezelések esetében.

A két kísérleti év átlagadatai alapján elmondható, hogy az S/2. és az O/2. kezelésekben differenciálódott nagyobb mennyiségű nőivarú virág csak az O/2.-ben eredményezett minimálisan nagyobb számú betakarított termést.



14. ábra: Kezelésenkénti termésszám eredmények (2020, 2021), és a két év adatainak átlaga



15. ábra: Kezelésenkénti termés átlagtömeg eredmények (2020, 2021), és a két év adatainak átlaga, szórása

A sajátgyökerű és az oltott kezelések termés átlagtömeg adataiban eltérés mutatkozik, az oltott növények javára.

A két év eredményeinek átlagát tekintve elmondható, hogy az oltott palánták esetében mindegyik többlet hatóanyagú kezelésben nagyobb átlagtömeggel rendelkező terméseket lehetett betakarítani, mint a kontrollban. A legnagyobb átlagtömegű görögdinnyét viszont az O/3. kezelés eredményezte, ahol a termések növekedésére pozitívan hatott a magas nitrogénhatóanyag.

A sajátgyökerű palánták esetében – a két év adatainak átlaga alapján - a többlet hatóanyag kijuttatás kis mértékben az S/2. és S/3. kezelésben is kisebb tömegű terméseket eredményezett a kontrollhoz viszonyítva. Azonban az S/3. kezelés termés átlagtömeg és termésszám eredményeit összevetve elmondható, hogy a kisebb átlagtömeg ellenére kb 10%-kal több termés képződött a kontrollhoz képest. Az S/4. kezelésben szignifikáns változás nem történt.

A kapott eredmények alapján elmondható, hogy az oltott kezelésekben nemcsak terméshozam, hanem a termések kezelésenkénti száma és átlagtömege is magasabb értékeket mutatott a sajátgyökerű kezelésekkel szemben.

4.4. Termésminőséggel kapcsolatos vizsgálatok

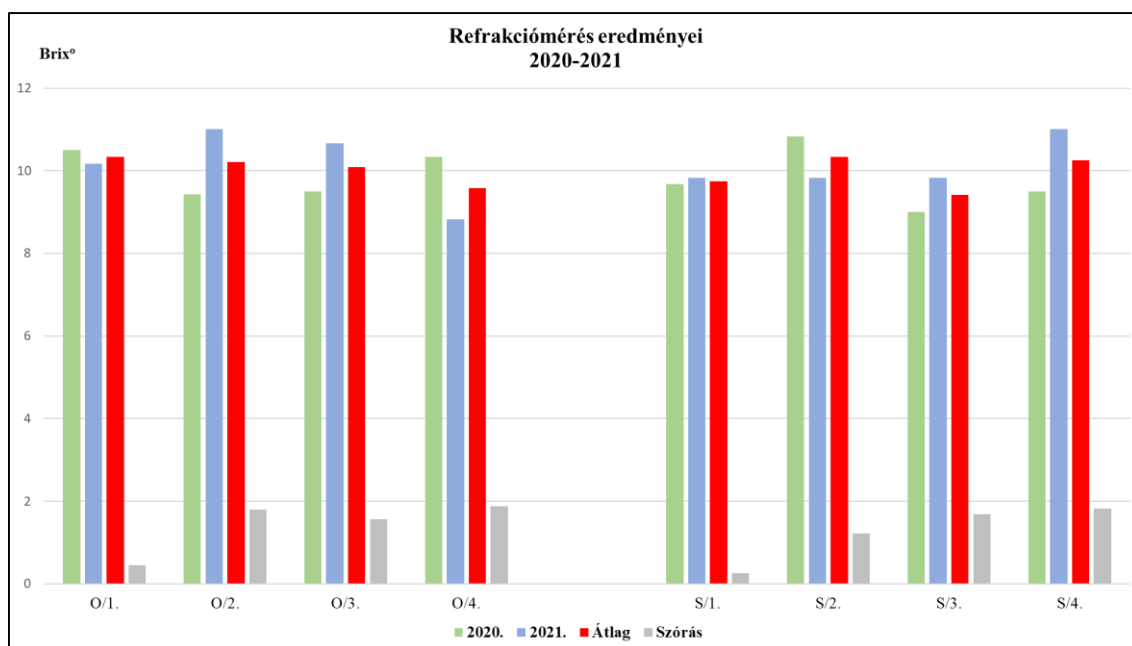
A termések minőségének vizsgálata érdekében végeztem refrakciómérést, érzékszervi vizsgálatot kóstoltatással, illetve a termés apadásának vizsgálatát is. Ebben a részben a felsorolt vizsgálatok eredményeit fogom ismertetni.

4.4.1. Refrakciómérés

A refrakciómérést más néven vízben oldható szárazanyagtartalom mérésnek is nevezzük, amely során kapott eredményekből következtetni lehet a termés édes ízének mértékére (Balázs, 2013).

Mind a két kísérleti év refrakciómérései során, minden kezelés, mindkét ismételéssel véletlenszerűen kiválasztott 3-3db termés refrakcióját vizsgáltam. Az így kapott eredmények átlagából tudtam következtetni az adott kezelés terméseinek refrakciójára, illetve édes ízére. A mérések során kapott értékeket Brix^o-ban fejeztem ki.

Minden vizsgált termés az első virágzási periódusból származott, annak érdekében, hogy a tenyészedőszak előre haladtával bekövetkező termés szárazanyag-tartalom változás ne okozzon pontatlan eredményeket a vizsgálat során. Ezen kívül minden görögdinnye esetében a termés azonos részéről (közepéből) vettem a mintát, hogy így se lépjen fel eredményt negatívan módosító tényező (Vidéki, 1968).



16. ábra: Refrakciómérés eredményei (2020, 2021), és a két év adatainak átlaga, szórása

A két kísérleti év során végzett refrakciómérések eredményei (**16. ábra**) alapján elmondható, hogy az oltott kezelések közül egyedül az O/4. kezelés befolyásolta negatívan a termések refrakcióját. A többi kezelés eredményei szignifikáns különbséget nem mutattak. A sajátgyökerű növények esetében az S/2. és az S/4. kezelés a termések refrakciójának emelkedését eredményezte, az S/3.-mal ellentétben, amely a kontrollhoz viszonyítva kis mértékű csökkenést mutatott.

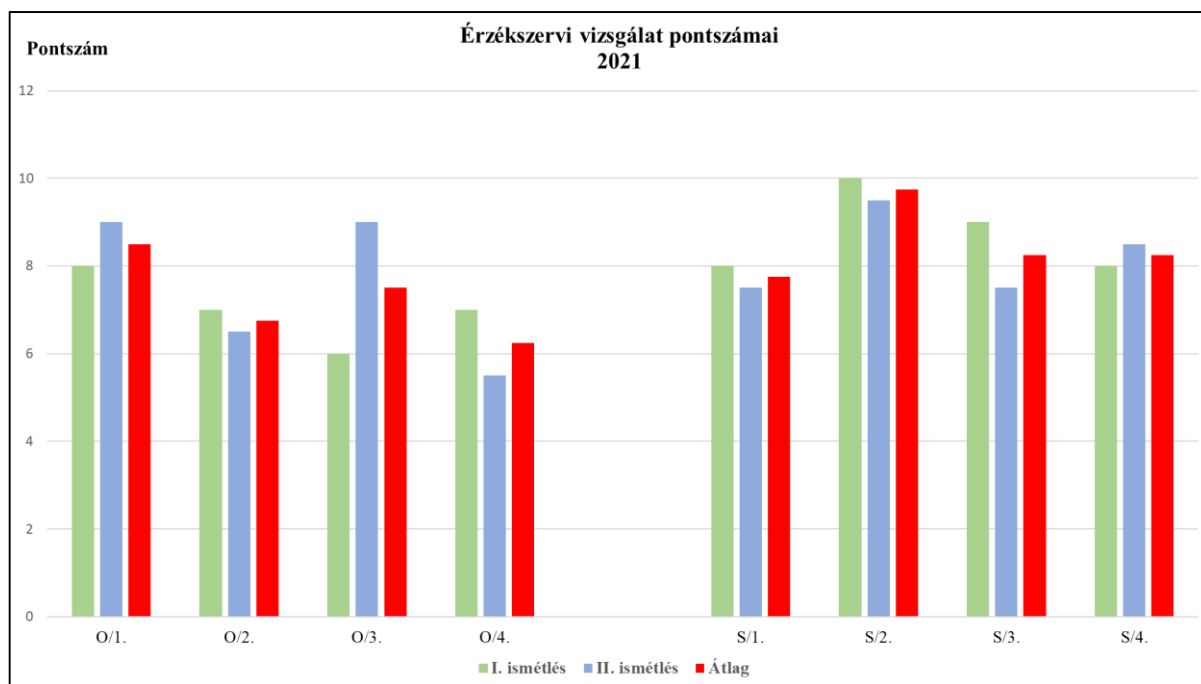
A mérések eredményei alapján megfigyelhető, hogy a sajátgyökerű és oltott kezelések refrakció adatai számottevően nem térnek el egymástól.

A két év eredményeinek esetleges különbözősége az azonos kezelések között az évjáráthatásnak tudható be.

4.4.2. Érzékszervi vizsgálat eredményei

Érzékszervi vizsgálatot csak a 2021-es kísérleti évben végeztem. A vizsgálat során mindegyik kezelés mindkét ismétléséből kiválasztottam egy-egy termést, amelyet családtagjaimmal, ismerőseimmel (10 fő) kóstoltattam. A bírálók nem tudták, hogy melyik kezelés termését vizsgálják éppen, így ez nem befolyásolta számukra a pontozás menetét. A vizsgált terméseket 1-től 10-ig lehetett pontozni, ahol az 1 a legkevésbé, a 10 pedig a legízletesebb görögdinnyét jelölte. A vizsgálat végén pedig a kapott pontszámokat átlagoltam a bírálók számával (10-zel). Így minden kezelés mindkét ismétlése esetén egy 1-től 10-ig terjedő átlagpontszámot kaptam, amelyeket a **17. ábra** jelöl.

Ezzel a vizsgálattal célom a vevőközpontúság volt, hogy a fogyasztók igényeit figyelembe véve, megtudjam, számukra melyik tápanyagszintben termett görögdinnye felel meg leginkább.



17. ábra: Az érzékszervi vizsgálatok pontszámai (2021), illetve az ismételések pontszámainak átlaga

Az átlagolt pontszámok alapján látható, hogy az oltott kezelések közül a kontrollban (O/1.) termett görögdinnyék bizonyultak a legízletesebbnek a bírálók számára, annak ellenére, hogy a 2021-es refrakció értékei nem ennek a kezelésnek voltak a legmagasabbak. Igaz, hogy a szárazanyag-tartalom mérések alapján 2021-ben az O/2. kezelés mutatta a legmagasabb értéket, ennek ellenére, a bírálók véleménye szerint mégse ez volt a legízletesebb.

A sajátgyökerűek közül, az átlagolt pontszámok alapján az S/2. kezelés termése kapta a legmagasabb pontszámot. A 2021-es refrakciómérések az S/4. kezelés termése esetén mutatták a legmagasabb értéket, azonban a bírálók szerint mégse az itt termett görögdinnyék voltak a legízletesebbek.

4.4.3. A termés apadásának vizsgálata

A termés apadásának vizsgálatára csak a 2021-es kísérleti évben került sor. Az apadás a görögdinnye esetében a termés súlyának csökkenését jelenti az idő előre haladtával. A vizsgálatom célja a különböző kezelésekben termett görögdinnyék pultron tarthatóságának vizsgálata volt, hogy esetleg ilyen téren befolyásolják-e az eltérő tápanyagszintek a termés minőségét. Ennek érdekében minden kezelés mindkét ismételéséből szedtem egy-egy termést,

amelyek tömegét egyesével megmértem és feljegyeztem, ezt követően 12 napra egy üzlet hőmérsékletének megfelelő, kb. 20°C-os helyiségbe helyeztem azokat. A minták gyűjtésénél arra törekedtem, hogy azok kb. azonos tömegűek legyenek, a kapott eredmények pontossága érdekében. Majd 12 nap elteltével ismét megmértem egyesével mindegyik termés tömegét, és a két mérés különbségének százalékos aránya adta az apadás mértékét. A vizsgálatok során kapott eredményeket a **7. táblázat** szemlélteti.

7. táblázat: A különböző kezelések terméseinek apadása (2021)

	I. ismétlés	II. ismétlés	Ismétlések átlaga
O/1.	3,9%	4,32%	4,11%
O/2.	2,29%	2%	2,15%
O/3.	2,61%	4,64%	3,63%
O/4.	2,04%	4,21%	3,13%
S/1.	3,1%	2,33%	2,72%
S/2.	2,49%	1,91%	2,2%
S/3.	2,25%	2,05%	2,15%
S/4.	1,59%	2,27%	1,93%

A különböző kezelések eredményeinek átlagszámítását követően megállapítható, hogy az oltott kezelések közül az O/2., a sajátgyökerű kezelések közül pedig az S/4. kezelésben volt a legkisebb mértékű a vizsgált termések tömegének csökkenése. Emellett megfigyelhető, hogy a sajátgyökerű növények termésének apadása kisebb mértékű volt, mint az oltott növények terméséé.

4.5. Költségszámítás

A különböző tápanyagszintek jövedelmezőségének vizsgálata érdekében költségszámításokat is végeztem az összes sajátgyökerű és oltott kezelés esetében. A költségszámításokat az általam bemutatott kísérlet beállításai és munkafolyamatai alapján végeztem. Ezalatt értem a sor-, és tőtávolságokat, a palánták mennyiségét, a különböző takarófoliák (talajtakaró, sorköztakaró és alagútfólia) alkalmazását, illetve a növényvédelem költségeit. Ezen kívül a terület már a kísérlet megkezdése előtt rendelkezett kúttal, ahonnan az öntözés történt, illetve saját földterület révén, nem kellett földbérleti díjat fizetni. A felsoroltak változtatása mind beművelési költséget módosító tényezők.

A számításokat az adott kezelés beművelési költségei, és az abban elért terméshozam által eredményezett bevételek alapján végeztem. A számítások során a két kísérleti év kiadásainak, illetve bevételeinek átlagát vettem alapul minden kezelés esetében. A beművelési

költségeket a kezelések területére (20 m²-re) vonatkozóan számoltam ki, ugyanis ekkora nagyságú területen termett terméshozamokról tudok pontos adatokat biztosítani. A termés értékesítések tekintetében egy átlag nettó 60 Ft/kg-os eladási árral számoltam mindenhol.

Az **oltott kezelések** költségszámítása alapján látható, hogy mindegyik többlet hatóanyag tartalmú tápanyagszint magasabb beművelési költséget, de magasabb profitot is eredményezett, mint a kontroll kezelés (**8. táblázat**). Azonban az összes közül az O/2. kezelésben lehetett a legmagasabb profitot elérni, annak ellenére, hogy itt volt a legnagyobb a kijuttatott műtrágyák összköltsége. Ebben a kezelésben kb. 25%-os profitnövekedést tapasztaltam a kontrollhoz képest.

A **sajátgyökerű kezelések** esetében csak az S/3. és az S/4. tápanyagszintek eredményeztek magasabb profitot, a kontrollhoz viszonyítva (**9. táblázat**). Az S/2. kezelésben kb. 23%-os profitsökkenést tapasztaltam.

Mindkét táblázatot összevetve nagyon jól megfigyelhető, hogy az oltott kezelések beművelési költségei mindig magasabbak az oltott palánták miatt. Ennek ellenére - a sajátgyökerű növényekkel szemben - mégis magasabb profitot eredményeznek, legfőképp a nagyobb termőképességük és jobb ellenállóképességük miatt.

8. táblázat: A különböző oltott kezelések költségszámítása 20 m² nagyságú területen

Megnevezés	Árak (kezelésekre lebontva)			
	O/1.	O/2.	O/3.	O/4.
Talajmunkákkal járó költségek (őszai alpművelés, tavaszi szántáselmunkálás)	100 Ft	100 Ft	100 Ft	100 Ft
Talajtakaró fólia	134 Ft	134 Ft	134 Ft	134 Ft
Alagútfólia	240 Ft	240 Ft	240 Ft	240 Ft
Sorközfólia	240 Ft	240 Ft	240 Ft	240 Ft
Csepegtetőszalag	145 Ft	145 Ft	145 Ft	145 Ft
Talajtakaró és csepegtetőszalag kihúzás géppel	100 Ft	100 Ft	100 Ft	100 Ft
Palánta (vetőmag+nevelés)	1 020 Ft	1 020 Ft	1 020 Ft	1 020 Ft
Öntözés költségei (pl.: benzin, keverékolaj, öntözőrendszer alkatrészek)	650 Ft	650 Ft	650 Ft	650 Ft
Műtrágya	171 Ft	416 Ft	266 Ft	349 Ft
Növényvédelem költségei (növényvédőszerek, kijuttatás költsége)	778 Ft	778 Ft	778 Ft	778 Ft
Betakarítással és áruszállítással járó költségek	950 Ft	950 Ft	950 Ft	950 Ft
Állomány felszámolásának költségei	400 Ft	400 Ft	400 Ft	400 Ft
Egyéb beművelési költségek	130 Ft	130 Ft	130 Ft	130 Ft
Kiadások összesen:	5 058 Ft	5 303 Ft	5 153 Ft	5 236 Ft
Bevétel összesen:	13 165 Ft	15 417 Ft	14 406 Ft	14 289 Ft
Profit:	8 107 Ft	10 114 Ft	9 253 Ft	9 053 Ft

9. táblázat: A különböző sajátgyökerű kezelések költségszámítása 20 m² nagyságú területen

Megnevezés	Árak (kezelésekre lebontva)			
	S/1.	S/2.	S/3.	S/4.
Talajmunkákkal járó költségek (őszi alpművelés, tavaszi szántáselmunkálás)	100 Ft	100 Ft	100 Ft	100 Ft
Talajtakaró fólia	134 Ft	134 Ft	134 Ft	134 Ft
Alagútfólia	240 Ft	240 Ft	240 Ft	240 Ft
Sorközfólia	240 Ft	240 Ft	240 Ft	240 Ft
Csepegtetőszalag	145 Ft	145 Ft	145 Ft	145 Ft
Talajtakaró és csepegtetőszalag kihúzás géppel	100 Ft	100 Ft	100 Ft	100 Ft
Palánta (vetőmag+nevelés)	420 Ft	420 Ft	420 Ft	420 Ft
Öntözés költségei (pl.: benzin, keverékolaj, öntözőrendszer alkatrészek)	650 Ft	650 Ft	650 Ft	650 Ft
Műtrágya	171 Ft	416 Ft	266 Ft	349 Ft
Növényvédelem költségei (növényvédőszerek, kijuttatás költsége)	778 Ft	778 Ft	778 Ft	778 Ft
Betakarítással és áruszállítással járó költségek	950 Ft	950 Ft	950 Ft	950 Ft
Állomány felszámolásának költségei	400 Ft	400 Ft	400 Ft	400 Ft
Egyéb beművelési költségek	130 Ft	130 Ft	130 Ft	130 Ft
Kiadások összesen:	4 458 Ft	4 703 Ft	4 553 Ft	4 636 Ft
Bevétel összesen:	10 082 Ft	9 045 Ft	10 244 Ft	10 852 Ft
Profit:	5 624 Ft	4 342 Ft	5 691 Ft	6 216 Ft

4.6. Következtetések és javaslatok

A 2020-2021-es évben, sajátgyökerű és oltott görögdiinnye-termesztésben végzett, különböző tápanyagszintek vizsgálatával foglalkozó kísérletem során többféle vizsgálatot is lehetőségem volt elvégezni. Ezek eredményei alapján levont következtetéseket fogom ebben a részben ismertetni. A következtetések jobb áttekinthetősége érdekében, táblázat formájában is összehasonlítottam a különböző tápanyagszinteket a sajátgyökerű és oltott kezeléseken belül is egyaránt. A táblázatban a kísérletem során végzett vizsgálatokon végig menve, mindig az a tápanyagszint, vagy tápanyagszintek kaptak „X” jelölést, amely(ek) az adott vizsgálat során a legjobban teljesítettek. Ezáltal a táblázat alján az „X”-ek száma segített mind a sajátgyökerű, mind az oltott kezelések esetében a kísérletben végzett legoptimálisabb tápanyagszint megítélésében.

4.6.1. Oltott kezelések eredményeinek összesítése

Az oltott kezelések eredményeit a **10. táblázatban** foglaltam össze.

10. táblázat: Az oltott kezelések eredményeinek összesítése

Oltott kezelések eredményeinek összesítése				
Vizsgálatok	O/1.	O/2.	O/3.	O/4.
Hajtáshossz növekedés		X	X	
Virágzással kapcsolatos mérések		X		
Terméshozam		X		
Kezelésenkénti termés szám		X		
Kezelésenkénti termés átlagtömeg			X	
Refrakciómérés	X	X	X	
Érzékszervi vizsgálat	X			
Termés apadásának vizsgálata		X		
Költségszámítás		X		
Összesítve:	2	7	3	0

Az oltott kezelések **hajtásnövekedését** illetően mind a két kísérleti év során megfigyelhető volt, hogy a termésnövekedés időszakában kijuttatott magasabb nitrogénhatóanyag fokozta legnagyobb mértékben a hajtások növekedését. Ez azzal magyarázható, hogy a nitrogén a vegetatív részek fejlődését segíti elő. Ezen kívül a palántaültetést követően, első virágzási periódus előtt, illetve közben kijuttatott magas foszforhatóanyag is növelte a hajtások növekedésének intenzitását. Ez véleményem szerint azért következhetett be, mivel a kijuttatott foszfor elősegítette a talajban lévő nitrogén felvételét.

A **virágzással kapcsolatos mérések** 2020-as eredményei nagy mértékű eltéréseket nem mutatnak a kezelések között a virágok számát illetően. Ez az évjáráthatásnak tudható be. Azonban a 2021-es értékek, illetve a két év adatainak átlaga alapján megállapítható, hogy a magas foszforhatóanyag a virágok számának növekedésére hatással volt, mind a nőivarú, mind a hímivarú virágok tekintetében. Ennek magyarázata, hogy a foszfor hatással van a generatív részek képződésére.

A 2020 és 2021-es kezelésenkénti **terméshozam** eredmények között jelentős mennyiségbeli különbséget tapasztaltam, amely a 2020-as kísérleti év kedvezőtlen időjárásának tudható be. Azonban a 2021-es év kedvező évjáratának köszönhetően jól reprezentáló eredményeket kaptam. Ebből kifolyólag a következtetések megítélésakor a két év adatainak átlagát vettem alapul. Ezek alapján jól megfigyelhető, hogy mindhárom hatóanyag többlet kijuttatása pozitív hatással volt a terméshezamra. Mégis a legmagasabb terméseredményeket a magasabb foszforhatóanyag hatására lehetett elérni. Ez összefügg a nagyobb számú nőivarú virággal. 2021-ben jelentős terméstöbbletet eredményezett a termések növekedésekor kijuttatott többlet nitrogénhatóanyag is, amely részben a nagyobb termés átlagtömeggel

magyarázható. Azonban a 2020-as évben ebben a kezelésben tapasztaltam a legkisebb termésőhozamot, amelyet az évjáráthatásnak tudtam be.

A **kezelésenkénti termésőszám** adatok a két év eredményeinek átlagában jelentős eltéréseket nem mutattak a kezeléseő között. Az összes közűl viszont az O/2. kezelés bizonyult a legeredményesebbnek, ahol átlagosan 2 db-bal több terméső takarítottam be a kontrollhoz képest. Ez az eredmény is a fokozottabb nőivarű virág differenciálódással magyarázható. Megfigyeltem, hogy a 2020-as év kedvezőtlen időjárása következtében az O/3. kezelésben mértem a legkisebb termésőszámot, ebből kifolyólag a legalacsonyabb termésőhozamot is. Azonban a 2021-es kedvezű évjárat következtében jelentősen növekedtek a termésőszám adatok ugyanebben a kezelésben, ennek köszönhetően a termésőhozamok is. Ez alapján elmondható, hogy az évjáráthatás jelentősen befolyásolja a nitrogén hasznosulását a termésőek termésőkenyűlésére, és ebből kifolyóan a termésőszám eredményekre vonatkozóan, az oltott palánták esetében.

Igaz, hogy a magas nitrogénhatóanyag tartalmű kezelésben volt 2020-ban a legalacsonyabb a kezeléőenkénti termésőszám és termésőhozam, azonban a kezeléőenkénti **termés átlagtűmeg** eredmények itt mutatták a legmagasabb értékeket. 2021-ben már nem ugyanebben a kezelésben volt a legkisebb a termésőhozam, mégis ebben az évben is itt mértem a legnagyobb átlagtűmegű görűgdinnyéket. Így a két év méréőseinek átlaga alapján elmondható, hogy a termésőek fejlűdésekor kijuttatott magasabb nitrogénhatóanyag pozitív hatással van az átlagtűmegűkűre.

A termés **refrakciűméréőek** értékeinél a két év között eltéréőek mutatkoznak, amely szintén az évjáráthatásnak tudható be. Azonban a kísérleti évek átlagos adatai alapján látható, hogy a különbűző tápanyagszintek jelentősen nem voltak hatással a termés refrakciűkra. A kontroll, a többlet foszfor-, és nitrogénhatóanyag tartalmű tápanyagszintek egyformán teljesítettek, egyedűl csak az O/4. kezelés esetében tapasztaltam minimálisán alacsonyabb értéket.

A 2021-es **érzűkszervi vizsgálatok** alkalmával kiderűlt, hogy hiába az O/2. kezelés termésőe mutatta a legmagasabb refrakciű értéket 2021-ben, mégis a kisebb refrakciűjú kontroll kezelés termésőe bizonyult a legízletesebbnek a bírálók véleménye szerint. Az átlagolt pontszámok alapján megállapítható, hogy a nagyobb mennyiségű hatűanyagok kijuttatása kis mértékben rontott a görűgdinnye élvezeti értékén.

A **termés apadásának vizsgálata** során az O/2. kezelés termésőeinek csökkent legkisebb mértékben a tűmegűk 12 nap elteltével. Ebből látható, hogy a foszfor ez esetben is pozitív hatással volt a termésminűőőgre.

A **költségszámítások** során az O/2. kezelés bizonyult a legjövödelmezőbbnek, annak ellenére, hogy ennek a tápanyagszintnek volt a legköltségesebb a beművelése. Azonban a kb. 5%-kal nagyobb beművelési költség kb. 25%-kal több profitot eredményezett.

Mindent összevetve elmondható, hogy az oltott palánták esetében az egész tenyészidőszak során számtalan jótékony hatást eredményez a görögdinnye számára az ültetést követően, gyökérfejlődési időszakban, illetve az első virágzási periódus idején öntözéssel egy menetben kijuttatott nagyobb mennyiségű foszfor hatóanyag. Ezáltal elmondható, hogy a *Rubin F1* fajta esetében, az oltott kezelések közül az O/2. tápanyagszint teljesített a legjobban. Ennek ellenére még némi módosításokat igényel, többek között a termékek ízét illetően.

4.6.2. Sajátgyökerű kezelések eredményeinek összesítése

11. táblázat: Sajátgyökerű kezelések eredményeinek összesítése

Sajátgyökerű kezelések eredményeinek összesítése				
Vizsgálatok	S/1.	S/2.	S/3.	S/4.
Hajtáshossz növekedés		X	X	
Virágzással kapcsolatos mérések		X		
Terméshozam				X
Kezelésenkénti termés szám			X	X
Kezelésenkénti termés átlagtömeg				X
Refrakciómérés		X		X
Érzékszervi vizsgálat		X		
Termés apadásának vizsgálata		X	X	X
Költségszámítás				X
Összesítve:	0	5	3	6

A sajátgyökerű kezelések eredményei bizonyos vizsgálatok tekintetében azonosságot mutatnak az oltott kezelésekkel. Azonban számos területen eltérően viselkedtek a különböző tápanyagszintek hatására. A sajátgyökerű növények vizsgálatai során kapott eredményeket a **11. táblázat** összesíti.

A **hajtásnövekedések** tekintetében a két kísérleti év során (főleg 2020-ban) a termékek fejlődése idején kijuttatott magas nitrogénhatóanyag fokozta a hajtások növekedését. A 2020-as kísérleti év során az S/3. kezelések hajtásnövekedése visszamaradott volt a többi kezeléshez képest, egészen a többlet nitrogénhatóanyag kijuttatásig. Ez bizonyítja azt a tényt, hogy a sajátgyökerű palánták hajtásrendszerük kialakításához több nitrogént igényelnek. Ezen kívül a tenyészidőszak elején kijuttatott magasabb foszforhatóanyag is fokozta (legfőképp 2020-ban) a hajtások növekedését. Ez ugyanazzal magyarázható, mint az oltott kezelések esetén.

Az oltott palántákhoz hasonlóan, a sajátgyökerűek esetében is a magas foszforhatóanyag fokozta a nőivarú és hímivarú **virágok** differenciálódását, melynek magyarázata megegyezik az oltott kezeléseknél leírtakkal.

A sajátgyökerű kezelések esetében a **terméshozam** adatokra a két különböző évjárat kevésbé volt hatással, mint az oltott növényeknél. A két kísérleti év termés hozama csak kismértékű eltérést mutatott. A termésmennyiség növelésére legnagyobb hatással az érés időszakában kijuttatott magasabb kálium hatóanyag volt. Ez azzal magyarázható, hogy a sajátgyökerű növények az érés időszakában nagy mennyiségű káliumot igényelnek. Az oltott palántákkal ellentétben, a sajátgyökerűeknél a magasabb foszforhatóanyag nem eredményezett terméstöbbletet.

A két kísérleti év eredményeinek átlaga alapján azt tapasztaltam, hogy a legnagyobb **kezelésenkénti természsámot** a magasabb nitrogénhatóanyag, illetve a többlet káliumhatóanyag eredményezte a sajátgyökerű növényeknél.

Megállapítottam, hogy egyik hatóanyag magasabb koncentrációja se eredményezte a **termések** nagyobb **kezelésenkénti átlagtömegét**, az oltott növényekkel ellentétben. A magasabb foszfor és nitrogénhatóanyag még rontott is az eredményeken. A magasabb káliumhatóanyag viszont nem okozott rosszabb értékeket a kontroll kezeléshez viszonyítva. A kezelésenkénti természsám és átlagtömeg eredmények igazolják azt a tényt, hogy a termésérés időszakában magasabb kálium mennyiségre van szükségük a sajátgyökerű növényeknek.

A **refrakciómérés** értékeit, az oltott kezelésekhöz hasonlóan itt is befolyásolta a két kísérleti év különböző időjárása. Az átlagszámítást követően, a legmagasabb Brix értékek a magasabb foszfor és kálium hatóanyag hatására születtek.

Az **érzékszervi vizsgálatok** során a magas foszforhatóanyag eredményezte a legideálisabb ízt a fogyasztók számára, annak ellenére, hogy nem ez a tápanyagszint mutatta a legmagasabb refrakció értékeket 2021-ben. A többlet káliumhatóanyag tartalmú kezelés termései is magas pontszámokat kaptak, de nem teljes mértékben feleltek meg a fogyasztók elvárásainak.

A sajátgyökerű **termések** legkisebb mértékű **apadását** a magasabb káliumhatóanyag eredményezte, azonban a többlet foszfor és nitrogén is pozitív hatással volt a termések pulton tarthatóságára.

A **költségszámítások** során az S/4. kezelés volt a legjövedelmezőbb, ugyanis a kontrollhoz képest ebben a kezelésben 10,5%-kal nagyobb profitra lehetett szert tenni. Ez is igazolja azt, hogy a sajátgyökerű növények esetében mennyire lényeges a termésérés időszakában kijuttatott nagyobb mennyiségű kálium (Kurucz, 2015). Ezen kívül látható, hogy

az S/2. kezelés 23%-kal kevesebb profitot eredményezett, mint a kontroll. Ez részben az alacsonyabb termés hozamnak és a kb. 2%-kal magasabb beművelési költségnek tudható be.

Megfigyelhető, hogy a foszfor a termésmennyiség eredményekre nem volt pozitív hatással, ennek ellenére igen nagy jelentőséggel bírt a termés minőségére vonatkozóan, a refrakció értékek, a termés ízletessége és pulton tarthatósága tekintetében is. Ennek magyarázata, hogy a foszfor nagyon lényeges anyagcsere folyamatokban vesz részt, amelyek hatással vannak a termés minőségére is.

Mindent összevetve elmondható, hogy a sajátgyökerű palánták esetében számtalan jótékony hatást eredményez a görögdinnye számára, a termésérés időszakában, öntözéssel egy menetben kijuttatott nagyobb mennyiségű káliumhatóanyag. A kísérletem alapján elmondható, hogy (*Rubin F1* fajta esetében) a sajátgyökerű kezelések közül, az S/4. tápanyagszint teljesített a legjobban, többnyire a termésmennyiséggel kapcsolatos vizsgálatok során. Azonban az itt termelt görögdinnyék minősége nem minden tekintetben eredményezték a legkimagaslóbb értékeket, ellentétben az S/2. kezeléssel. Ebből kifolyólag én azt tanácsolnám, hogyha a sajátgyökerű görögdinnye-termesztés legfőbb célja a magas termésmennyiség és jövedelmezőség, akkor az S/4. tápanyagszint a legalkalmasabb kiinduló pontnak. Azonban, ha a termés minősége a főbb kritérium, akkor az S/2. tápanyagszintet ajánlanám a tápanyagutánpótlás tekintetében. Ezek ellenére még mindkét tápanyagszint további kísérletek során folytatott módosításokat igényel.

5. Összefoglalás

Összegzésképpen elmondhatom, hogy a kísérletem során számtalan új ismerettel gazdagodtam a sajátgyökerű és az oltott görögdinnye-termesztés területén egyaránt. Munkám elején célul tűztem ki, hogy sikerüljön kidolgoznom a sajátgyökerű és az oltott növények esetében is egy olyan öntözéssel egy menetben kijuttatható tápanyagszintet a tenyészidőszak során, amely mind a növény fejlődésére, mind a termésmennyiségre, és -minőségre a legkedvezőbb hatással van, ugyanakkor a legjövedelmezőbb is. Úgy gondolom, hogy a kísérletem nagy mértékben hozzásegített ezen célok eléréséhez.

A kísérletem rámutatott arra, hogy a tenyészidőszak elején, palántaültetést követően, az első virágzási periódus előtt, illetve közben, öntözéssel egy menetben kijuttatott nagyobb mennyiségű foszforhatóanyag pozitív hatással van az oltott növények fejlődésére, illetve termésmennyiségére, és -minőségére az egész tenyészidőszak során.

Ezen kívül megbizonyosodtam arról, hogy a sajátgyökerű növények esetén pozitív hatást fejt ki a termésérés időszakában, szintén öntözéssel egy menetben kijuttatott nagyobb mennyiségű káliumhatóanyag, főleg a termésmennyiséggel kapcsolatos eredményekre vonatkozóan. Megállapítottam, hogy – az oltott növényekhez hasonlóan – a sajátgyökerűek virágképzését is elősegíti, illetve termésminőségüket is javítja az első virágzási periódus előtt, illetve közben öntözéssel kiadagolt magasabb foszforhatóanyag.

Ezek mind bizonyítják azt, hogy valóban eltérő tápanyagutánpótlást szükséges alkalmazni a sajátgyökerű és az oltott növények termesztése során.

A kísérletem rámutatott arra a tényre is, hogy az oltott palánták magasabb terméshozamot, magasabb kezelésenkénti természármot, és átlagtömeget eredményeznek a sajátgyökerű növényekkel szemben. Ebből kifolyólag jövedelmezőbb is a termesztésük, még a magasabb beművelési költségük ellenére is.

Az említett elért eredményeken kívül, a kísérlet igazolta, hogy nagy jelentősége van a tápoldatozás során kijuttatott tápelemeknek a növények fejlődése, illetve a termés mennyisége és minősége szempontjából. A legbiztosabb tápanyagszint kidolgozása érdekében további kutatások elvégzése szükséges a témán belül, de az eddig elért eredmények tökéletes kiindulópontnak számítanak a jövőbeni vizsgálatok során, amelyeket természetesen a későbbiekben folytatni szeretnék. Azonban biztos vagyok abban, hogy az eddig elért eredményeket a jövőben saját görögdinnye-termesztésem során is alkalmazni fogom, illetve kísérletem eredményeit tanácsolni szeretném Magyarország legnagyobb dinnyetermesztő körzetében, Békés megyében lévő dinnyetermesztő társaimnak is, hogy ezzel segítsem kitartó munkájukat.

6. Táblázatok jegyzéke

1. táblázat: A sajátgyökerű és oltott palántákkal kapcsolatos magvetési időpontok 2020-2021.	18
2. táblázat: A kísérleti helyek előkészítésével kapcsolatos munkafolyamatok és időpontjaik 2020-2021.....	19
3. táblázat: Talajvizsgálati eredmények 2020-2021.	19
4. táblázat: A kezelések és azok jelölése	21
5. táblázat: A tenyészidőszak során a kezelések számára, parcellánként kijuttatott összes NPK hatóanyagok mennyisége 2020-2021	22
6. táblázat: Négyzetméterenkénti termés hozamok a különböző kezelésekben (2020-2021), valamint a két év adatainak átlaga, szórása	31
7. táblázat: A különböző kezelések terméseinek apadása (2021)	36
8. táblázat: A különböző oltott kezelések költségszámítása 20 m ² nagyságú területen	37
9. táblázat: A különböző sajátgyökerű kezelések költségszámítása 20 m ² nagyságú területen	38
10. táblázat: Az oltott kezelések eredményeinek összesítése	39
11. táblázat: Sajátgyökerű kezelések eredményeinek összesítése	41

7. Ábrák jegyzéke

1. ábra: Átlagos havi középhőmérsékleti adatok a tenyészidőszak során 2020-2021, Medgyesegyháza (<i>Adatok forrása: meteoblue</i>).....	16
2. ábra: Csapadékadatok a tenyészidőszak során 2020-2021, Medgyesegyháza (<i>Adatok forrása: meteoblue</i>)	17
3. ábra: Rubin F1 görögdinnye fajta (<i>Fotó: Krizsán Patrik</i>)	18
4. ábra: A kép bal oldalán egy oltott, jobb oldalon pedig egy sajátgyökerű palánta látható (<i>Fotó: Krizsán Patrik</i>)	20
5. ábra: Ültetés folyamata, valamint a kisalagút fólia kihúzása (<i>Fotó: Krizsán Patrik</i>).....	20
6. ábra: A kísérlet területének ábrája, valamint a kezelések elrendeződése	21
7. ábra: Oltott palántás kezelések hajtásnövekedése 2020.....	26
8. ábra: Oltott palántás kezelések hajtásnövekedése 2021.....	26
9. ábra: Sajátgyökerű palántás kezelések hajtásnövekedése 2020.....	27
10. ábra: Sajátgyökerű palántás kezelések hajtásnövekedése 2021.....	28
11. ábra: A különböző kezelésekben, 1 m ² -nyi területen képződött összes nőivarú virág mennyisége 2020-ban és 2021-ben, valamint a két év adatainak átlaga	29
12. ábra: A különböző kezelésekben, 1 m ² -nyi területen képződött összes hímivarú virág mennyisége 2020-ban és 2021-ben, valamint a két év adatainak átlaga	30
13. ábra: Kezelésenkénti átlagos terméshozam adatok (2020, 2021), és a két év adatainak átlaga	31
14. ábra: Kezelésenkénti termésszám eredmények (2020, 2021), és a két év adatainak átlaga	32
15. ábra: Kezelésenkénti termés átlagtömeg eredmények (2020, 2021), és a két év adatainak átlaga, szórása.....	32
16. ábra: Refrakciómérés eredményei (2020, 2021), és a két év adatainak átlaga, szórása....	34
17. ábra: Az érzékszervi vizsgálatok pontszámai (2021), illetve az ismétlések pontszámainak átlaga	35

8. Mellékletek

1. melléklet: Irodalomjegyzék

1. Balázs G. (2013): Az oltás hatása, szerepe és jelentősége a magyarországi sárga- és görögdinnye termesztésben. Doktori értekezés, Budapest 12-66. p.
2. Balázs S. (Szerk.) (2004): Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó 278-280., 103-105., 269-270. p.
3. Hodossi S., Kovács A., Terbe I., (Szerk.) (2004): Zöldtermesztés szabadföldön. Mezőgazda Kiadó 175-176. p.
4. Knott J. E. (1973): Zöldségtermesztők zsebkönyve az USA-ból. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
5. Nagy J. (2000): A dinnye és termesztése. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó 40-42., 160-163., 106-111. p.
6. Nagy J. (1994): Dinnye. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 117-118., 132. p.
7. Nagy J. (1997): Dinnye, uborka, tök (kabakosok). Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó 30-32., 57., 43-44. p.
8. Nagy J. (2005): A sárga- és görögdinnye. Szaktudás Kiadó Ház Rt. 20., 74., 150-153., 276-279., 200-204., 219-221. p.
9. Somos A. (1983): Zöldségtermesztés. Mezőgazdasági Kiadó 291. p.
10. Tóth Á. (2006): A XXI. század öntözőrendszerei. VisionMaster Stúdió - Aquarex '96 Kft., Budapest 115-117. p.
11. Z. Kiss L., Rédei I. (Szerk.) (2005): A zöldségtermesztés, -tárolás, -értékesítés szervezése és ökonómiája. Mezőgazda Kiadó 140-141., 78-82., 145. p.

Internetes hivatkozások:

1. Atlas Big (2020): <https://www.atlasbig.com/en-in/countries-by-watermelon-production>
2. Balázs G. (2016): Dinnyetermesztési tapasztalatok 2015-ben. Agrofórum Online: <https://agroforum.hu/agrarhirek/zoldseg-gyumolcs/dinnyetermesztési-tapasztalatok-2015-ben/>
3. Balázs G. (2019): Sorköztakarási lehetőségek a dinnyetermesztésben. Agrofórum Online: <https://agroforum.hu/szakcikkek/zoldseg/sorkoztakarasi-lehetosegek-a-dinnyetermesztésben/>

4. Balázs G., Gizella B., Németh Dzs. (2018): A sor- és sorköztakarás jelentősége a dinnyetermesztésben. FruitVeb Magazin: <https://magazin.fruitveb.hu/a-sor-es-sorkoztakaras-jelentosege-a-dinnyetermesztesben/>
5. Davis A. R., Perkins-Veazie P., Hassell R., Levi A., King S. R., Zhang X. (2008): Grafting Effects on Vegetable Quality. HortScience 43 (6), 1670-1672. p.: <https://journals.ashs.org/hortsci/view/journals/hortsci/43/6/article-p1670.xml>
6. Dinnyefarm (2017): <https://dinnyefarm.hu/rubin-wdl-9807-f1-gorogdinnye>,
7. Goreta S., Perica S., Dumicic G., Bucan L., Zanic K. (2005): Growth and Yield of Watermelon on Polyethylene Mulch with Different Spacings and Nitrogen Rates. HortScience 40(2): 366-369. p.
8. Hassell R. L., Memmott F., Liere D. G. (2008): Grafting Methods for Watermelon Production. HortScience. 43 (6), 1677-1679. p.: <https://journals.ashs.org/hortsci/view/journals/hortsci/43/6/article-p1677.xml>
9. Hochmuth G., Hanlon E. (2010): A Summary of N, P, and K Research with Watermelon in Florida. University of Florida IFAS Extension
10. Hochmuthl G. J., Hanlon E. A., Cornell J. (1993): Watermelon Phosphorus Requirements in Soils with Low Mehlich-I-extractable Phosphorus. HortScience 28(6) 630-632. p.
11. ICL-Speciality Fertilizers (2015): <https://icl-sf.com/hu-hu/explore/zoelds-g-gyuemoelcs-s-sz-nt-foeldi-noev-nyek/v-zben-oldhat-m-tr-gy-k/>
12. Index (2021): <https://index.hu/gazdasag/2021/07/14/gorogdinnye-termoterulet-export/?token=fa66652e0356328e23359a581cfd9e30>
13. Kertészek Áruháza : <https://www.kerteszekaruhaza.com/kulturak/zoldseglek/kabakosok/gorogdinnye.html>
14. KSH idei termőterület adatok (2021): <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/vet/20210601/index.html>
15. KSH termésmennyiség (2021): https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0019.html
16. KSH termőterület (2021): https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0013.html
17. Kurucz M. (2015): Beszélgetés a dinnyetermesztés új technológiai elemeiről. Agrofórum Online: <https://agroforum.hu/agrarhirek/zoldseg-gyumolcs/beszelgetes-a-dinnyetermesztes-uj-technologiai-elemeirol/>

18. Locascio S. J., Fiskell J. G. A., Everett P. H., and Crall J. M., (1966): Watermelon response to copper and a complete micronutrient source. Florida State Horticultural Society 150-154. p.
19. Meteoblue (2021): https://www.meteoblue.com/hu/id%C5%91j%C3%A1r%C3%A1s/historyclimate/weatherarchive/medgyesegyh%C3%A1za_magyarorsz%C3%A1g_717741
20. Rolbiecki R., Rolbiecki S., Piszczek P., Figas A., Jagosz B., Ptach W., Prus P., Kazula M. J. (2020): Impact of Nitrogen Fertigation on Watermelon Yield Grown on the Very Light Soil in Poland. Agronomy 10(2)
21. Scott W. D., McCraw B. D. (1990): Calcium fertilization and cultivar affect watermelon rind thickness and resiliency. American Society for Horticultural Science 25(9), 1163. p.
22. Syngenta (2019): <https://www.syngenta.hu/seed-vegetable/zoldseg/gorogdinnye-alanyok-Vitalley-F1>,
23. Vidéki L. (1968): Mintavétel görögdinnye vizsgálatoknál. Élelmiszervizsgálati Közlemények 14. köt. 6. füz. 300-311. p.: https://eviko.hu/Portals/0/ujsagok/Arcivum/1968/6_szam/EPA03135_elelmiszervizsgalati_kozlemenyek_1968_06_300-311.pdf

2. melléklet: Köszönetnyilvánítás

Hálás köszönettel tartozom konzulensemnek, Dr. Balázs Gábornak, és volt konzulensemnek Dr. Rácz Istvánnénak, akik fáradtságot nem ismerve segítették munkámat.

Továbbá köszönettel tartozom Nagyszüleimnek, akik a kísérletem helyszínét biztosították, és Szüleimnek, kik mind a két év során biztatásukkal, és segítőkész munkájukkal segítséget nyújtottak a különböző munkafolyamatok során.

Köszönet illeti minden Családtagomat, Barátomat és Ismerősömet, akik munkámat segítették, illetve az érzékszervi vizsgálatok során véleményezték a különböző kezelések terméseit.

Továbbá köszönöm Mindenkinek, aki valamilyen formában hozzájárult a kísérletem eredményességéhez.

3. melléklet: REZÜMÉ/RESUME/ÖSSZEFOGLALÓ

KÜLÖNBÖZŐ TÁPANYAGSZINTEK VIZSGÁLATA A SAJÁTGYÖKERŰ ÉS OLTOTT GÖRÖGDINNYE TERMESZTÉSÉBEN

Different nutrient levels' investigation in the self-rooted and grafted watermelon production.

Készítette: **KRIZSÁN PATRIK**, Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Környezettudományi Intézet, Szarvas, Mezőgazdasági mérnöki Szak, BSc, IV. évfolyam

Témavezető: **Dr. Balázs Gábor**, egyetemi adjunktus, Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Kertészettudományi Intézet, Zöldség- és Gombatermesztő Tanszék, Budapest

Pályamunkám a sajátgyökerű, valamint az oltott görögdinnye termesztés esetében is a vízben oldható műtrágyák formájában, öntözéssel egy menetben kijuttatott, különböző tápanyagszintek vizsgálatára koncentrálódott a tenyészidőszak során. Azon belül is a makrotápelemek - nitrogén, foszfor, kálium – kijuttatását helyeztem előtérbe. A sajátgyökerű és az oltott palánták esetében is kíváncsi voltam arra, hogy a nitrogén, foszfor és kálium mennyiségének változtatása befolyásolja-e, és ha igen, akkor pozitív vagy negatív irányba a növény fejlődését, illetve a termés mennyiségét, minőségét vagy tömegét. Ennek érdekében mind a két típusú palántánál 4 különböző tápanyagszintet állítottam fel, két ismétlésben, amelyek közül kidolgoztam egy foszfor-, egy nitrogén-, és egy káliumtúlsúlyos, illetve egy olyan tápanyagszintet is, amelyben egyenlő arányban volt mind a három tápelem.

Céлом volt a sajátgyökerű és az oltott görögdinnye termesztésben is egy olyan öntözéssel egy menetben kijuttatható tápanyagutánpótlás kidolgozása a tenyészidőszak során, amely pozitív hatással van a növény fejlődésére, terméshozamára. Ennek érdekében hajtásnövekedés vizsgálatot, nő-, és hímivarú virágok számlálását, illetve termésmennyiséggel kapcsolatos (terméshozam, kezelésenkénti természsám, átlagtömeg) méréseket, számításokat végeztem. Fontosnak tartottam termésminőség tekintetében a fogyasztói igényeket is, illetve a termelés jövedelmezőségét, amelyek érdekében refrakciómérést, a termés apadásának vizsgálatát, érzékszervi vizsgálatot, valamint költségszámításokat is végeztem.

A kísérletem rámutatott arra, hogy a palántaültetést követően, az első virágzási periódus előtt, illetve közben öntözéssel egy menetben kijuttatott magas foszforhatóanyag pozitív hatással van az oltott növények fejlődésére, illetve termésmennyiségére, és -minőségére az egész tenyészidőszak során.

Ezen kívül megbizonyosodtam arról, hogy a termésérés időszakában szintén öntözéssel egy menetben kijuttatott nagyobb mennyiségű káliumhatóanyag a termésmennyiséggel kapcsolatos eredményekre, az első virágzási periódus előtt és közben kijuttatott magasabb foszforhatóanyag pedig a virágok differenciálódására, illetve a termésminőségre van kedvező hatással a sajátgyökerű növények esetében.

A kísérletem rámutatott arra a tényre is, hogy az oltott palánták magasabb terméshozamot, magasabb kezelésenkénti természsámot, és átlagtömeget eredményeznek a sajátgyökerű növényekkel szemben. Ebből kifolyólag jövedelmezőbb is a termesztésük, még a magasabb beművelési költségük ellenére is.