

BUDAPESTI CORVINUS EGYETEM
KERTÉSZETTUDOMÁNYI KAR
BUDAPEST

**Termesztéstechnológiai fejlesztések összehasonlító vizsgálata szabadföldi tojásgyümölcs-
termesztés során**

Petró Pál

Kertészmérnök MSc.

1. évfolyam

Készült a Zöldség – és Gombatermesztési Tanszéken

Közreműködő tanszék: Biometria és Agrárinformatika Tanszék

Tanszéki konzulens: Kis Krisztiánné, ágazatvezető (Soroksári Üzem- és Tangazdaság)

Konzulens: Dr. Ladányi Márta, tanszékvezető, egyetemi docens, PhD

Budapest, 2014.

1. TARTALOMJEGYZÉK

1. TARTALOMJEGYZÉK	2
2. BEVEZETÉS	4
3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	6
3.1. A tojásgyümölcs.....	6
3.1.1. A tojásgyümölcs származása	6
3.1.2. A tojásgyümölcs rendszertani jellemzése	7
3.1.3. A tojásgyümölcs botanikai jellemzése	7
3.1.4. A tojásgyümölcs táplálkozásbiológiai jellemzése.....	8
3.1.5. A tojásgyümölcs környezeti igényei	9
3.1.5.1. Termőhelyigény	9
3.1.5.2. Hőigény	10
3.1.5.3. Fényigény	10
3.1.5.4. Vízigény	10
3.1.5.5. Tápanyagigény	11
3.2. A tojásgyümölcs szabadföldi termesztése	11
3.2.1. A tojásgyümölcs fajtái	11
3.2.2. A növényi sorrend	13
3.2.3. Talaj-előkészítés.....	13
3.2.4. Szaporítás	14
3.2.5. Ültetés	15
3.2.6. Növényápolás.....	16
3.2.6.1. Zöldmunka	16
3.2.6.2. Növényvédelem	17
3.2.6.2.1. Nem fertőző betegségek.....	17
3.2.6.2.2. Vírusos betegségek	18
3.2.6.2.3. Baktériumos betegségek	18
3.2.6.2.4. Gombás betegségek.....	18
3.2.6.2.5. Kártevő állatok.....	19
3.2.7. Betakarítás és tárolás.....	20
3.2.8. Vetőmag	20
4. ANYAG ÉS MÓDSZER.....	21
4.1. Az anyag ismertetése.....	21
4.1.1. A kísérleti fajta.....	22
4.1.2. A kísérlet helye	22
4.1.3. Időjárás.....	22
4.1.4. Talaj	24
4.1.5. A 2012-es kísérlet	25
4.2. Módszer.....	27
4.2.1. Vizsgált paraméterek és statisztikai módszerek.....	28
4.2.2. Alkalmazott termesztéstechnológia	29
4.2.2.1. Szaporítás és ültetés	29
4.2.2.2. Támrendszer.....	30
4.2.2.3. Öntözés és tápanyag-utánpótlás	30
4.2.2.4. Növényvédelem	31
4.2.2.5. Zöldmunka	32
4.2.2.6. Szedés.....	36
5. KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK LEÍRÁSA ÉS KIÉRTÉKELÉSE	37
5.1. Eredmények leírása és értékelése	37
5.1.1. Négyzetméterenkénti terméstömeg a különböző kezelésekben.....	40
5.1.2. Négyzetméterenkénti termés darabszám a különböző kezelésekben.....	41

5.1.3. Átlagos bogyótömeg a különböző kezelésekben	42
5.1.4. Átlagos bogyóhosszúság a különböző kezelésekben	42
5.1.5. Átlagos bogyószélesség a különböző kezelésekben	43
6. KÖVETKEZTETÉSEK	44
7. ÖSSZEFOGLALÁS	46
8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	46
9. IRODALOMJEGYZÉK.....	47

2. BEVEZETÉS

Magyarországon a zöldségtermesztés és fogyasztás törzsét csupán mintegy 10-12 zöldségnövény faj teszi ki, ehhez hozzájárul még 20-25 kisebb területen termesztett faj és az ezen felüli néhány százalékot pedig már a különlegességek közé soroljuk. Hazánkban a tojásgyümölcs a választékot bővítő zöldségfélék csoportjába tartozik. Termesztése és fogyasztása világviszonylatban dinamikus növekedést mutat, ezzel szemben hazánkban elenyészőnek mondható. A 2012-es FAO adatok szerint világszerte 1.853.023 hektáron termesztették és a világ összes termésmennyisége 48.424.295 tonna volt, ezzel szemben Magyarországon a regisztrált termőfelülete csupán 65 hektár és az összes termésmennyiség 1.448 tonna. Ebből kiderül az is, hogy az átlagos termésmennyiségben is különbségek mutatkoznak, mert míg a világ átlagos termése $2,6 \text{ kg/m}^2$, addig Magyarországon csupán $2,2 \text{ kg/m}^2$. Géczi (2008.) szerint az $5\text{-}6 \text{ kg/m}^2$ -es terméseredményeken felül akár 8 kg/m^2 -es termésátlag is elérhető. A termelés elsősorban Ázsiára koncentrálódik, ugyanis a világ összes tojásgyümölcs termő területének háromnegyede itt található. A legnagyobb termelő pedig Kína, ahol az összes termőterület felét találjuk. Európában legjelentősebb termelője Bulgária, majd a sorban követi Görögország, Spanyolország, Olaszország, és Franciaország. Hazánkban szabadföldön rendkívül kevés tojásgyümölcsöt tesztenek, főként hőigénye miatt, a fólia alatti és az átmeneti fóliatakarásos termesztés a jellemző. A hajtatott főnövények között a paprika, paradicsom, a sárgadinnye és az uborka után az ötödik helyet foglalja el, vízkultúrás hajtatásban akár a $13,4 \text{ kg/m}^2$ -es terméseredmény is elérhető (Danyi *et al.* 2010). Hazánkban a tojásgyümölcs termesztetőségét elsősorban hőigénye és hosszú tenyészideje korlátozza, valamint a nehezen változó fogyasztói szokások is hátráltatják a keresletet. Kedvező beltartalmi értékei révén ugyanakkor hozzájárulhat az emberi szervezet egészségének fenntartásához, s ennek következtében az iránta való igények növekedése várható. Hollandiában a legjövedelmezőbb kultúrák közé tartozik, s az indiai farmerek is jelentős árbevételre tehetnek szert termesztésével. Dél-Ázsiában a három legnagyobb mennyiségben termelt zöldségnövények egyike, s a hosszú betakarítási időnek köszönhetően mind a gazdák, mind a mezőgazdasági dolgozók számára fontos jövedelemforrás, egyúttal a szegénység elleni küzdelem eszköze (Kalb, 2006). Ez az igénytelen, bőtermő növény főként a szegények tápláléka. A hazai, mintegy $0,8\text{-}0,9 \text{ kg/fő/évi}$ fogyasztási igénnyel elsősorban az étrendet gazdagító zöldségkülönlegesség. Munkámban szabadföldi tojásgyümölcs-termesztés során különböző termesztéstechnológiai fejlesztési lehetőségek összehasonlító vizsgálatát kívánom elvégezni. Míg ugyanis a népességnövekedés és a városiasodás a mezőgazdasági termelés növekedését igényli, az energia és nyersanyag drágulása miatt a gépesített munkák költségei emelkedő tendenciát mutatnak, tehát hogy a fogyasztói

igényeket ki lehessen elégíteni a termékek minőségi javulásával, a zöldségtermesztést folyamatosan korszerűsíteni kell.

Környezetgazdálkodási agrármérnöki szakdolgozatom témája is már a padlizsán volt. 2012-ben ugyanezen a soroksári helyszínen, a Corvinus Egyetem Kísérleti Üzemében állítottam be kísérleteimet. A tojásgyümölcs szabadföldi termesztését és a termésmennyiség növelésének környezetkímélő lehetőségeit kutattam. A tenyészidőszak alatt a kezelések egyrészt a tápoldatozó öntözések gyakoriságában, másrészt a nagy kézimunkaerőt igénylő zöldmunka alkalmazásában tértek el egymástól. A kísérleteimben alkalmazott metszéstechnológia, és intenzív zöldmunka várakozásainkat felülmúlva, mintegy 12-14%-kal növelte a leszedhető termések összes darabszámát éppúgy, mint az össztömegét. A növények számára kijuttatott tápanyag mennyiségének változtatásához kapcsolódó eredmények azonban nem hoztak szignifikáns különbségeket. Bizonyítani csupán annyit tudtam, hogy metszés hiányában nem érdemes nagyobb tápanyagmennyiséget kiadni. Elhatároztam, hogy mesterképzéses diákként folytatom a vizsgálatokat. Kiemeltem az igazoltan termésnövelő hatással bíró zöldmunkát, ezt a továbbiakban minden esetben alkalmaztam. A változó tényezőként pedig beépítettem a tápanyag-utánpótlás gyakoriságán túl, az alkalmazott állománysűrűséget.

3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS



1. ábra: A tojasgyümölcs (Soroksár, 2014.)

3.1. A tojasgyümölcs

A tojasgyümölcs (1. ábra), vagy padlizsán, *Solanum melongena*, angolul eggplant, garden egg, aubergine, németül Eierfrucht, franciául melongene, marignane, olaszul melanzana, bolgárul patladzsan, spanyolul berenjena.

3.1.1. A tojasgyümölcs származása

A tojasgyümölcs Kelet-Indiából származó ősi kultúrnövény, nem azonos az Afrikában termesztett *Solanum macrocarpon* fajjal. Vad alakja, a var. *Incanum* apró, tüskés és keserű termésű, s a házasítás által véghezvitt mesterséges szelekció során elsősorban ezek a tulajdonságok szorultak vissza, a modern fajtákban a termés keserű ízét okozó glükokaloidák sem találhatók meg, s a levelek sem tüskések. A növény másodlagos géncentruma Kína, ahol 2500 évvel ezelőtt jelent meg először. Kínából Nyugat-Afrikába perzsa és arab utazók, kereskedők vitték, majd a mór invázió révén jutott el Spanyolországba. A 16. században, a Nílus-völgyében és Guinea partvidékén is előfordult, európai elterjesztésében lényeges szerepük volt az olaszoknak (Surányi, 1985). Amerikába a 18. században, a hódító spanyolok által került, majd később eljutott Ausztráliába is. A padlizsán szó perzsa, török, bolgár származású vándorszó, magyar szövegekben a 20. század elején, tojáscsucsor néven került említésre. A 16. századi Melius leírásában a *Mala insana* név a vad, -félvad, gyógynövényként használt változatra utalt, majd ebből torzult az olaszban a *melazana*, majd a *melogena* alak, amelyből végül Linné alkotta meg a *melongena* nevet. A tojasgyümölcs

öntermékenyülő, diploid faj, (kromoszóma száma: $2n=2x=24$), őshazájában, Indiában ugyanakkor nem szigetelődött el genetikailag teljes mértékben a rokon *Solanum*-fajok (*S. coagulans*, *S. indicum*, *S. xanthocarpum* stb.) többségétől. Indiában, napjainkban is intenzív nemesítómunka folyik, mivel a nagyméretű virágok kézzel is könnyen kasztrálhatók, a növénnel régóta végeznek keresztezési kísérleteket, részben a rezisztencia fokozása, és a beltartalmi jellemzők közül elsősorban a fehérje és vitamintartalom javítása érdekében (Szabó, 1983). Magyarországra a Balkánon keresztül, a Közel-Keletről jutott el, a törökök és a bolgárok közvetítésével.

3.1.2. A tojásgyümölcs rendszertani jellemzése

A tojásgyümölcs a Magnoliophyta törzs Magnoliopsida osztályába, az Asteridae alosztályba, a Solanales rend, Solanaceae, burgonyafélék, vagy csucsorfélék családjába, Solanoideae, burgonyafélék alcsaládjába, *Solanum* nemzetségbe tartozó egyéves, a trópusokon rövid életű évelő lágyszárú (Englender *et al.* 2007).

3.1.3. A tojásgyümölcs botanikai jellemzése

A tojásgyümölcs lágyszárú, 40 cm-től, akár 2-3 méter magasra növő cserjeszerű bokor. Az igényeit kielégítő körülmények közt növekedése folyamatos. Szára elfásodó, rajta néha tüske is található. A felszíntől számított 20-30 centiméteres magasságban 2-5 felé ágazhat el, emellett jellemző rá az erőteljes sarj-, hónalj-, illetve oldalhajtás képzés. A szár gömbölyded, enyhén szőrözött, az internódiumok hossza 10-15 cm.

Gyökérzete 80-100 cm-re hatoló, dúsan elágazó. Csepegtető öntözés mellett a gyökérzet 80%-a a talaj felső 30-40 cm-es rétegében helyezkedik el.

Levelei szórt állásúak, hosszúkás tojásdad- lándzsás alakúak, oválisak, ép szélűek, kissé öblösen fogazottak, enyhén szőrözöttek, 10-45 cm hosszúak, 5-20 cm szélesek, a levélnyélén és a levél főerén néhány tüske is előfordulhat, a levelek fonákja azonban csupasz, kiálló fő- és oldal erekkel.

Folyamatosan megjelenő és nyíló virágai kétivarúak, magánosak, forrt szirmúak kék, illetve lila színűek, a száron szórtan helyezkednek el. Szerkezetükre az 5-ös szám a jellemző, ugyanakkor előfordulhatnak 6-15 tagú virágok is. Fürtvirágzatban gyakran 2-3 virág fejlődik egyszerre. A napfény és a különböző stressz hatások stimulálják a virágindukciót. Két-három napig maradnak nyitva, a megtermékenyülésükre a délelőtti órák a legkedvezőbbek. A termő és a porzók, egyszerre érnek, így az esetek döntő többségében lehetőség van a tökéletes öntermékenyülésre, ugyanakkor a trópusokon a szél és a rovarok tevékenysége folytán hozzávetőleg 20%-s idegentermékenyülés is előfordulhat.

A termés több termőlevélből fejlődik, fajtától függően 10-30 cm hosszú, 4-8 cm széles, ovális, vagy megnyúlt alakú húsos bogyó. Átlagtömege 100-500 g. Színe fogyasztásra érett állapotban fényes, sima felületű piros, sárga, lila, sötétlila, fehér, fekete, feketéslila, zöld, vagy tarka. Biológiai éréskor mindegyik fajta termésének héja sárgásbarnára színeződik. A bogyó a terméskötést követően, mintegy 3 hét alatt éri el teljes nagyságát, a nem teljesen érett termés a mérgező solanin vegyületet tartalmazhatja.

Magja, 2-4 mm hosszú, 2-4 mm széles, 0, 5-1 mm vastag, sima, fényes sárgásfehér színű. Ezermagtömege 3,5 - 4,5 g. Csírázóképességét 3-6 évig őrzi meg. Egy termésben átlagosan 600-800 db mag található. A mag a vetést követően a 8-10-ik napra kel ki.

3.1.4. A tojásgyümölcs táplálkozásbiológiai jellemzése

Táplálkozásbiológiai szempontból (1. táblázat) elsősorban C-vitamin, karotin és ásványi anyag tartalmát érdemes kiemelni, nátriumban szegény, B1, B3-vitaminban, foszforban, káliumban, kalciumban és élelmi rostokban gazdag táplálék. Kalóriában szegény, vasban, fehérjében azonban közepesen gazdag forrást jelent. Agoreyo és társai (2012) vizsgálatai alapján a kisebb, gömbölyded termésű fajták termései alacsonyabb szénhidrát és lipid, ellenben magasabb fehérje, rost, kalcium és vas tartalommal rendelkeznek, mint a megnyúltabb, ovális termések. A tojásgyümölcsöt gyógyhatásai is különösképp értékesé teszik. Fogyasztása elsősorban máj- és vese, illetve cukorbetegségben szenvedőknek ajánlott, emellett segít megakadályozni a vér magas koleszterinszintjének kialakulását. Szabad gyök megkötő, vizelethajtó, vérképző, antioxidáns, agysejtek működését serkentő és emésztést fokozó hatása is ismeretes. Jadon és társai (2009) ezen kívül a termésről eltávolított csészeleveleket vizsgálva állapították meg, azok lehetséges gyógyászati felhasználhatóságát, magas alkaloida, szaponin, tannin, flavonoid, fehérje és szénhidrát tartalmuknak köszönhetően.

Jelentősége végső soron abban áll, hogy egy rendkívül ízletes kifejezetten sokféleképpen és változatosan elkészíthető növény, nem véletlen, hogy több nép nemzeti ételének is alapanyaga. Általában más növényekkel, vagy egymagában készítik, párolva, grillezve, roston főzeléknek, pástétomnak, rántva. A termés húspótló szerepet is betölt, valamint téli fogyasztásra is tárolható. Külföldön nagy mennyiségű tojásgyümölcsöt dolgoznak fel a konzervgyárak, s ezek fogyasztása is jelentős mértékű, a hazai felhasználását is ez irányba lenne érdemes fejleszteni. Biró (2006) szerint Kárpátalján, ahol jórészt támrendszer nélküli szabadföldi termesztést folytatnak a 2004-ben mintegy 1000 tonna tojásgyümölcsöt dolgoztak fel a helyi konzervgyárak. Fogyasztása gyomorsav túltengésben és gyomorfekélyes betegek számára nem javasolt (Géczi, 2008).

1. táblázat: A tojásgyümölcs összetétele 100 g termésre vonatkoztatva

(Balázs, 2002., Fehér, 1998., Géczi, 2008., Hermann, 1996., Hodossi, 2001. nyomán).

Víz	91 - 93%	Magnézium	9,5 - 16,0 mg
Hamu	0,5 - 0,7%	Vas	0,4 - 0,9 mg
Szárazanyag	6,4 - 10,6%	Cink	0,119 - 0,28 mg
Vízben oldható szárazanyag	4,5 - 6,2%	Mangán	0,1 - 0,19 mg
Szénhidrát	7,0 g	Réz	0,08 - 0,11 mg
Fehérje	1,0 - 1,6%	Szilícium	22,4 mg
Zsír	1 - 3,3%	Bór	0,11 mg
Rost	0,7 - 1%	Molibdén	< 1 mg
Energia	109 kJ	B1-vitamin (thiamin)	0,05 - 0,09 mg
Összes cukor	2,5 - 3%	B2-vitamin (riboflavin)	0,02 - 0,07 mg
Összes sótartalom	5,1 - 6,2%	B3-vitamin (niacin)	0,70 mg
Kálium	139,0 - 294,0 mg	C-vitamin (aszcorbinsav)	3,0 - 25,0 mg
Nátrium	2,0 - 4,0 mg	Karotin	0,03 mg
Kalcium	8,79 - 22,0 mg	tokoferol E	0,03 mg
Foszfor	16,0 - 37,0 mg	Alkaloid	1,2 - 2,5 mg

3.1.5. A tojásgyümölcs környezeti igényei

3.1.5.1.Termőhelyigény

A hosszú tenésziidejű, melegigényes növény termesztetőségének Magyarország az északi határa. Nálunk csak ott termesztethető sikerrel, ahol a paprika is, vagyis a Fonyód- Kecskemét- Debrecen vonaltól délre (Hodossi, 2001). Kielégítő termésmennyiséghez 200 fagymentes napra és 90 napon keresztül 20°C feletti átlaghőmérsékletre van szüksége (Fehér, 2009). Termesztésére a déli fekvésű, mély termőrétegű, laza szerkezetű, jó vízelvezetésű, tápanyagokban gazdag, legalább 1% humusztartalmú vályog- és homokos vályog talajok a legalkalmasabbak, ahol a talaj szénsavas mésztartalma 1-5% közt van. A kötöttebb, agyagos talajokon gyengébb, homokos talajon erőteljesebb növekedés jellemzi. A talaj kémhatása a termesztetőség fontos tényezője, a tojásgyümölcs a közel semleges (pH 5,5- 7,2) talajokat kedveli (Balázs, 2002). Kizárólag napos, szerves anyaggal jól ellátott területen érzi jól magát, szikésedésre hajlamos, cserepesedő, vagy agyagtalajon rosszul fejlődik (Fehér, 2007).

3.1.5.2. Hőigény

A tojásgyümölcs kifejezetten melegkedvelő növény, az igényeinél alacsonyabb hőmérsékletet még a paprikánál is rosszabbul tűri, a fagyokat pedig egyáltalán nem bírja, 0°C-on elpusztul. A MARKOV-HAEV-féle rendszerben a legnagyobb, $25\pm 7^{\circ}\text{C}$ hőigényű növények közé tartozik. Növekedéséhez, fejlődéséhez, termésének kifejllesztéséhez és beéréséhez folyamatosan 22-30°C-ra van szüksége. 17°C-on leáll a növekedése, 15-16°C-on pedig pollentermelési zavarok is fellépnek. Hőigénye tekintetében az 5- 8°C a kritikus alsó, 38- 40°C a kritikus felső határ. Mindezeknek megfelelően, a hűvös éjszakákat, valamint a nagy nappali hőingadozásokat is nehezen viseli. Alacsony éjszakai hőmérséklet esetén rosszul köt, valamint megnövekszik az egyik leggyakoribb gombás betegségnek a botrítisz fellépésének esélye. Kielégítő életműködéséhez 25-26°C-os nappali és 20°C-os éjszakai hőmérsékletet igényel.

3.1.5.3. Fényigény

A tojásgyümölcs szabadföldi termesztéséhez hazánkban a fény nem limitáló tényező, közömbös a megvilágítás időtartamával szemben, ugyanakkor intenzív megvilágítást (5-10klux) igénylő növény. Árnyékos, félárnyékos helyen nem termesztethető, még hosszúnappalos körülmények között sem, mivel nem köt és megnyúlik a hajtásrendszere is, a bogyók színe világosabb és fénytelenebb lesz. A termésképzéshez legalább 11-12 óra napi megvilágításra van szüksége. A palántanevelés alatt napi 12-13 óra, majd a kiültetéstől kezdve a tenyészidőszak végéig 14-16 óra a megvilágítás optimális időtartama. 6-7 óránál rövidebb megvilágítás esetén nem fejleszt virágokat, sőt, még a bimbókat is elrúgja.

3.1.5.4. Vízigény

Vízigénye igen nagy, és a tenyészidőszak alatt végig egyenletes. Termőhelytől és fajtától függően 500-1000 mm csapadékra van szüksége a tenyészidőszak alatt összesen. Fejlődése akkor kielégítő, ha a talaj vízkapacitása 75-80% alá nem csökken, ami körülbelül 18%-os talajnedvességet jelent. A paprikánál jobban tűri a szárazságot, öntözés nélkül azonban keveset terem és a termés minősége sem lesz megfelelő, a 13-14%-nál kisebb talajnedvességnél kisebb méretű és halványabb színű terméseket képez (Géczi, 2008). A túlóntozást ugyanakkor a szárazságnál is kevésbé bírja, gyökerei átmeneti vízborítás esetén is könnyen megfulladnak, így a trópusokon, ahol rövid idő alatt nagy mennyiségű csapadék zúdul le, bakhátaakra ültetve termesztik. Tenyészidőszaka kezdetén nagyobb mennyiségű vízre van szüksége, mint később, mikor gyökerei már kellőképpen

megerősödtek, és mélyebbre hatolnak a talajban. 1 kg szárazanyag előállításához 400 liter vizet használ fel, a nyári hőségben egyetlen növény 7-8 liter vizet is elhasznál naponta (Géczi, 2008).

3.1.5.5. Tápanyagigény

Tápanyagigénye nagy, a tojásgyümölcs kifejezetten káliumigényes növény, így termesztésekor elsősorban káliumigényének kielégítésére kell törekedni. A kálium ugyanis fontos szerepet játszik a termések színeződésében és minőségében.

Megfelelő terméseredményekre 75-100 kg nitrogén, 140-200 kg foszfor, 144 -200 kg kálium hektáronkénti tiszta hatóanyag kijuttatásával lehet számítani (Fehér, 1998). A szerves trágyázást meghálálja, amit őszen a foszfor 50%-val, a kálium 50%-val és a nitrogén 25%-val juttatunk ki. Indítótrágyaként a foszfor 50%-át, a kálium 50%-át, valamint a nitrogén 25%-át adjuk. Fejtrágyázni kétszer érdemes a nitrogén 25%-val terméskötődéskor, majd ezt követően legalább 2-3 hetente.

3.2. A tojásgyümölcs szabadföldi termesztése

A szabadföldi tojásgyümölcs-termesztés széleskörű terjedésének elsősorban a szubtrópusi származásából adódó környezeti igényei szabnak gátat, valamint a termesztésével kapcsolatos ismeretek és tapasztalatok hiánya. Magyarországon tehát a tojásgyümölcs termesztés jelentős technológiai felkészültséget és szakmai ismereteket igényel.

3.2.1. A tojásgyümölcs fajtái



2. ábra: A tojásgyümölcs termésének alak és szín variabilitása (Forrás: J. Prohens, 2013.)

A fajta az egyik leglényegesebb tényezője a tojásgyümölcs termőhelyi alkalmasságának, s ekképpen a termeszthetőségnek, a sikeres termesztésnek. A fajták igen nagy változatosságot mutatnak, számuk világszinten meglehetősen nagy. A növekedési jellegzetességek alapján megkülönböztetünk vékony, magas szárú, valamint bokor, azaz determinált növekedésű fajtákat. Az 50-60 cm-re növő fajtákat a sorok feltöltésével támrendszer nélkül is lehet termesztetni, a hazánkban

termesztett fajták azonban támrendszert igényelnek (Géczi, 2005). Termés tekintetében léteznek lila, sötétkék, fehér és zöld színű, csepp, gömb, tojás és hengeres alakú fajták (2. ábra). A hosszú termésű fajták közt vannak egyenes és görbe változatok is. A hosszabb termésű fajták hosszabb tenyészidejűek, a magasabb hőmérséklettel szemben toleránsabbak, ezért ezek inkább trópusi termesztésre alkalmasak. A kisebb méretű, ovális terméstípusú fajták kevésbé tűrik a trópusi viszonyokat, ugyanakkor jól termesztethők a mérsékelt égöv melegebb részein, így hazánkban is. Hazai körülmények között a szélsőséges éghajlati körülményeket, és az optimálisnál alacsonyabb hőmérsékletet is jól tűrő, ovális termésű fajtákat érdemes termesztetni. Európában többnyire a körte, vagy csepp alakú, fényes, sötétlila termésű bogyók a legkeresettebbek. A magyar vásárlói igényeknek leginkább lila színű, csepp alakú hibridek felelnek meg. A legelterjedtebb fajtákat a 2; míg a 2014. évi Nemzeti Fajtajegyzékbe bejegyzett fajtákat a 3. táblázatban közlöm.

2. táblázat: A fontosabb tojásgyümölcs fajták (Fehér, 1998., Hodossi, 2001 nyomán)

Fajta	Forma	Szín	Leírás
Halblange violette	hosszúkás	lila	Elsősorban szabadföldi termesztésre való, középerős növekedésű fajta.
Kecskeméti 198	gömb	mély bordó	Főként tömegtermesztésre és konzervipari igények kielégítésére alkalmas, gyenge növekedésű, hosszú tenyészidejű, későn érő fajta.
Kecskeméti lila	ovális körte	sötétlila	Korai termesztésre és hajtásra való, rövid tenyészidejű, nagy termőképességű, erőteljes növekedésű fajta.
Madonna	szabályos csepp	lila	Korai szabadföldi és fóliás termesztésre is alkalmas, erős növekedésű, nyitott lombzatú, nagy terméseredményt produkáló fajta.

3. táblázat: A 2014-es Nemzeti Fajtajegyzékbe bejegyzett tojásgyümölcs fajták

Brillant	Egle	Lady root	Top Gadir
Clelia	Kecskeméti lila	Maiorca	Top Ora

3.2.2. A növényi sorrend

A növényi sorrend megválasztásakor az elsődleges szempont a tojásgyümölcs-termesztés esetében, hogy önmaga és más, a burgonyafélék családjába tartozó növény után legalább 3 évig nem kerülhet ugyanarra a területre. A talajuntság ugyanis gyengíti a termés hozatalát, emellett főként vírusok, talajlakó kártevők és talajból fertőző kórokozók károsítják. Kedvező előveteményei a gabonafélék, a bab, a borsó, a spárgatök és az uborka. A növényi sorrend emellett a keletkező szerves anyag által befolyásolja a talaj tulajdonságait és állapotát. A talajba jutó szerves anyagok hatással vannak a humusz mennyiségére és minőségére. Így tehát a növényi sorrend kialakításánál azt is figyelembe kell venni, hogy a különböző szár- illetve gyökértömeget hagyó fajok termesztése egyensúlyba kerüljön. A köztes védőnövények adta előnyöket pedig elsősorban csapadékosabb termőhelyi viszonyok esetén lehet kihasználni (Birkás, 2006).

A zöldtrágyázás segíti a talaj vízbefogadó képességének növelését, valamint tápanyagfeltáróképessége átlagosan 150-200 kg/ha nitrogén, 60-80 kg/ha foszfor és mintegy 150-200 kg/ha kálium feltárását jelenti, az olajretek és a fehér mustár pedig nematocid hatású (Antal 2000; Mikó, 2010).

A tojásgyümölcs számára Rasztik (2003) és Radics (2007) alapján az alábbi társnövények alkalmazhatók: bab, borsó, kakukkfű, paprika, petrezselyem, sárgarépa, spenót, zeller.

3.2.3. Talaj-előkészítés

A tojásgyümölcs termesztése a jó kultúrállapotot és a megfelelő talaj-előkészítést mindenféleképpen megkívánja. Amennyiben nem termesztünk előnövényt, a talajforgatás mellett a szerves trágya bemunkálásáról és a tápanyagszint beállításáról kell gondoskodni, melyet már ősszel érdemes elvégezni. Első és leglényegesebb művelet az őszi mélyművelés, emellett tápanyagigényes növény lévén a szerves trágyázás évében érdemes ültetni, ugyanakkor lucerna, herefélék, egyéb pillangósok és gyepek feltörése után is első növényként szerepel. (Balázs *et al.* 1987.) A megfelelően laza szerkezethez egy négyzetméterre érdemes 10-20 kg szerves trágyát bedolgozni, hozzávetőleg 20-30 cm mélységbe. Humuszban szegény, szélsőségesebb tulajdonságú talajokon Tompos (2007) szerint akár négyzetméterenként 25-30 kg szerves trágya adagolása is indokolt lehet, hogy laza szerkezetű, megfelelően levegőzőtt és jó vízmegtartó képességű közeget biztosíthassunk a növények számára.

3.2.4. Szaporítás

Magyarországon a termesztetőség érdekében a tojásgyümölcsöt palántaneveléssel kell szaporítani, ami tűzdel, vagy tűzdeletlen palánták nevelésével és ültetésével történhet. Érdemes minél fejlettebb palántákat előállítani, hogy a hazánkban egyébként is rövid ideig lehetséges szabadföldi termesztés minél fejlettebb növényekkel indulhasson. Szabadföldre legkorábban május 15-20-a után kerülhet, amikor a talaj hőmérséklete már elérte a 15°C-ot. A megfelelő időben kiültetésre alkalmas palánta neveléséhez fűtött fóliára, vagy növényházra van szükség. Tápkockás, táphengeres, vagy cserepes palántáról érdemes indítani a kultúrát. Kiváló minőségű vetőmag esetén közvetlenül a nevelőtálcába, tápkockába végezhetjük a vetést. Kevésbé jó minőségű vetőmag, helyhiány, vagy korlátozott fűtési lehetőségek esetén a vetés szaporító ládába történik. A vetést követően 12-14 nappal kerülhet sor a tűzdelésre. Csávázatlan magok esetében egy-két órás langyos előáztatás a kelés idejét néhány nappal lerövidíti. Optimális körülmények közt a magok 25-30°C-on 4-6 nap alatt kelnek ki. Ezt követően nappal 22-25°C-on tartjuk a hőmérsékletet, hogy elkerüljük a növények felnyurgulást. Éjjel, valamint borús időben 18-20°C is elegendő. A megfelelő hőmérséklet biztosítása mellett nedvességet és páratartalmat kell biztosítanunk a fiatal növények számára, valamint ügyelni kell az ideális tápanyagellátásra. Kelés után, valamint közvetlenül a kiültetés előtt foszfordús tápoldattal öntözzünk, elősegítve a gyökérképződést. A növények szétrakása szükséges amennyiben a levelek már összeérnek és árnyékolják egymást. A palánták edzése is igen fontos művelet, kiültetés előtt 7-10 nappal a fiatal növényeket fokozatosan hozzá kell szoktatni a szabadföldi körülményekhez. A tojásgyümölcsöt alkalmanként paradicsomra oltják a gyökérgyarapodás és a fonálféreg-fertőzés megelőzése és a termés hozamok javulása céljából. Egyre nagyobb felületen használnak oltott palántát, ugyanis az erőteljesebb gyökérzet következtében javul a növény betegség-ellenállósága, a szárazság és hidegtűrése, ezáltal erőteljesebbé válik a növekedése (Terbe, 2009). Főként hajtatásban oltják, Bulgáriában emellett a korai szabadföldi termesztésre szánt tojásgyümölcs palántákat is néhány nappal kelést követően paradicsompalántákra oltják, minek következtében megrövidül a tenyészidő és javul a növény szárazságtűrése. Ugyanakkor Tóth (1992) kísérletében a paradicsomra oltott tojásgyümölcsök eredési százaléka mindössze 42,8% volt, a megeredt növényeknek pedig 83,4%-át sikerült felnevelni. Capelli (1995) ezen kívül lehetségesnek tartja a tojásgyümölcs oltását egyéb *Solanum* fajokra (*S. sisymbriifolium*, *S. torvum*) azok verticilliummal szembeni toleranciájuk miatt.

3.2.5. Ültetés

Ültetésre tehát leghamarabb május 10-ét követően kerülhet sor, amikor a talajhőmérséklet már elérte a 15°C-os hőmérsékletet. Az ültetést végezhetjük kézzel, vagy palántázó géppel. Lényeges szempont egyrészt, hogy kerüljük a mély ültetést. Lehetőleg az ültetés mélysége megegyezzen a palánta eredeti talajbeli mélységével, a sziklevelei ültetéskor semmiképp ne kerüljenek a talajfelszín alá. A másik fontos szempont, hogy a beiszapoló öntözés során ne hűtsük le túlságosan a talajt, ezért érdemes a palántákat tövenként beöntözni, a begyökeresedés serkentése érdekében pedig érdemes foszforban gazdag trágyával végezni ezt a beöntözést. A borús időben, este, valamint késő délután elvégzett kiültetés elősegíti a jobb eredményt.

Az alkalmazható tenyészterület (4. táblázat) nagyságát meghatározza a választott fajta növekedési erélye, és a művelésmód. Általánosságban elmondható, hogy a minimális sortávolság 50cm, gépi művelés esetén azonban ennél nagyobbra van szükség. Ikersorok kialakítása is lehetséges, ebben az esetben a 80-120 cm-es sorok mellett 20-30 cm-es keskeny ikersorok váltakoznak. A tőtávolság 30-40 cm. Ez alapján egy négyzetméterre 2,5-5,5 db, egy hektárra 25-55 ezer növényt számíthatunk, a legideálisabb azonban a négyzetméterenkénti 2-3 növény ültetése.

4. táblázat: A tenyészterület nagysága (Fehér, 1998. nyomán)

Megnevezés	Sor- és tőtávolság	
	cm	tő/m ²
Gyengébb növekedésű fajták	60 x 30	5,5
	50 x 40	5
Erős növekedésű fajták	60 x 40	4,1
	70 x 60	2,3
	80 + 20 x 40	5

3.2.6. Növényápolás

A növényápolási munkálatok közül a legfontosabb, hogy a tenyészidőszak alatt folyamatosan gondoskodjunk a növények öntözéséről, tápanyag-utánpótlásáról és gyommentesen tartásáról. Ez utóbbit segíti elő a sorközök letakarása műanyag fóliával, vagy szerves talajtakaróval. A talajtakaró a gyomszabályozás mellett javítja az öntözővíz hasznosulását, azáltal, hogy megvédi a talajt a kiszáradástól, elősegíti a talaj gyorsabb felmelegedését, véd a lehűlések ellen, minek következtében javul a koraiság. A tojásgyümölcs zavartalan fejlődéséhez különösen az ültetést követő első hónapban gondos és óvatos öntözésre van szükség. A vízpótló öntözés módja lehet esőszerű, vagy csepegtető, de a növényállományt mindenképpen óvni kell az öntözővíz által okozott lehűléstől, valamint a túlóntozástól, mely könnyen a gyökerek fulladását okozhatja. Mindent egybevéve a csepegtető öntözés alkalmazása az ideálisabb. Fontos eleme a növényápolásnak a sorközökben végzett folyamatos talajlazítás, melyet kellő sortávolság esetén rotációs kapával végezhetünk, arra ügyelve, hogy a növényeket ne sértsük meg. Fejtrágyázásra gyorsan felvehető komplex illetve összetett műtrágyák jöhetnek számításba. Elsősorban nitrogénben és foszforban gazdag, műtrágyákat juttassunk ki. A jobb térkihasználás, valamint a kezelhetőség megkönnyítése érdekében a tojásgyümölcsöt érdemes támrendszer mellett nevelni. Hajtatásban a fajtákban rejlő egyéni potenciál jobb érvényesülése érdekében egyedi támrendszert használnak, míg szabadföldön kordonok kialakítása a célszerű.

3.2.6.1. Zöldmunka

A termések mennyiségének és minőségének javítása érdekében érdemes különböző fitotechnikai műveleteket alkalmazni. A vegetatív-generatív egyensúly kialakítása révén a növények túlterhelését csökkentve a termések elaprózódását elkerüljük. Az eltávolított zöldtömeg átláthatóbbá, kezelhetőbbé teszi az állományt. Javul a megvilágítottság, ezáltal a virágok megtermékenyülése, és az állomány mikroklímája kevésbé kedvez a betegségek fellépésének. Metszést főként hajtatásban alkalmaznak, amikor egyedi támrendszer mellett, általában kétszálasan, zsineg mellett nevelik a növényeket. Ebben az esetben, a főszármetszés során a kiválasztott főszárat vezetik, a zsinegen a talaj közeléből előtörő hajtásokat pedig lemetszik. A hónaljhajtások közül legalább minden másodikat célszerű eltávolítani, de minden olyat, ahol virág is fejlődik a hónaljhajtással együtt, ugyanis az ízközökben keletkező virágokból kapjuk a legszebb terméseket (Géczi, 2005.) Fehér (2009) szerint csak azokat a hónaljhajtásokat kell mindenképpen eltávolítani, ahol a hajtás kiindulópontjában fejlődik a virág, de abban az esetben, ha virágban végződik, célszerű lehet meghagyni.

A kaszkádmetszés, során az alsó terméskoronát meghagyjuk, s a főszárat 2-3 szintenként visszametsszük, s a visszametszés alatti hónaljhajtást továbbvezetve, a növények alacsonyabban tarthatók (Tompos, 2007).

Szükség lehet a fűrtben megjelenő virágoknál a mellékvirágok eltávolítására. A fűrtmetszés növeli a termés méretet, így a metszés következtében nagyobb, egyöntetűbb, piacképesebb termések képződnek. Metszés hatására a növények több fényhez jutnak hozzá, szedéskor kevésbé sérülnek, a szedés gyorsabban, könnyebben végezhető, a növényvédelmi munkálatok is egyszerűbbé, a növényállomány áttekinthetőbbé válik. Szabadföldi termesztés során többnyire kordonos támrendszert alakítanak ki, és ez esetben a zöldmunka főleg hajtásigazítást jelent, metszést itt legtöbbször nem alkalmaznak. Érdekes lenne a szabadföldi termesztés során alkalmazható metszéstechnológiákat fejleszteni, hatásukat vizsgálni. 2012-es kísérletemben egy szabadföldi termesztéstechnológiában alkalmazható metszésmódot használtam, azt vizsgálva, hogy milyen hatással van az intenzív zöldmunka a termések mennyiségére és méretére. Ez abból áll, hogy a növények kezdeti fejlődési szakaszában a hajtásválogatás során csupán a legerősebb hajtásokat hagyjuk meg, tövenként 1-3-at, és azokat tovább nevelve a későbbiekben a fűrtmetszés mellett eltávolításra kerülnek az árnyékolt, előregedő beteg levelek és hajtásrészek, a talajfelszín közeléből előtörő sarjhajtások, valamint a gyenge, nem termő oldal,- illetve hónaljhajtások. Ennek következtében javul a növények fényhasznosítása és csökken a túlterhelésük. Az adatok kiértékelése során azt láttuk, hogy a metszés képes növelni a terméseredményeket (Petró, 2013).

3.2.6.2. Növényvédelem

A tojásgyümölcsnek Magyarországon viszonylag kevés a természetes ellensége, azonban ezek közül többen igen jelentős károkat okozhatnak. Több, a tojásgyümölcsön is előforduló kórokozó szervezet megtalálható a paprikán és a paradicsomon is.

3.2.6.2.1. Nem fertőző betegségek

A *terméstorzulás* lehet genetikai eredetű, vagy adódhat a beporzási zavarokból. A terméseken megjelenő kinövések formájában, vagy a termések összenövésében nyilvánul meg, a rossz beporzás oka, vagy a túl alacsony, vagy a túl magas hőmérséklet a beporzás idején (Hluchy *et al.* 2005). Magas páratartalom mellett kialakuló erőteljes besugárzás által okozott *napégés* következtében a csészelevelek elszáradnak, valamint a termésen besüppedt, ráncos foltok jelennek meg. Túlságosan alacsony hőmérséklet esetén kialakuló *hideghatás* következtében a terméshéjon barnásfekete besüppedő foltok jelennek meg, a tárolási hőmérséklet ezért nem lehet 7°C-nál alacsonyabb. Erős besugárzás, alacsony páratartalom és magas hőmérséklet, ezek miatt

megnövekedett vízigény, valamint a talaj kálium és nitrogéntöbblete miatt *kalciumhiány* léphet fel, amikor is a termésen világosbarna, vizenyős foltok jelennek meg, melyek később megbarnulnak, elhalnak. *Magnéziumhiány* esetén elsősorban az idősebb levelek szövetei sárgulnak az erek között, míg a főerek zöldek maradnak, súlyos esetben megbarnulnak és a levél le is hullik.

3.2.6.2.2. Vírusos betegségek

A paradicsom bronzfoltosság vírusa (*Tomato spotted wild virus*) a tripszek terjesztik, a fertőzött növények fejlődését lassítja, alsó levelek lecsüngenek, elhalnak, a termésen különböző színű foltok és torzulások jelennek meg, a leveleken gyűrűs foltok jelentkeznek. Az uborkamozaik-vírust (*Cucumber mosaic virus*) a levéltetvek terjesztik és a növények sárgulását, satnyulását okozza, és jelentős mértékben csökken a növények terméshozatala (Hluchy *et al.* 2005). A dohány mozaik vírus (*Tobacco mosaic virus*) mechanikai úton és vetőmaggal terjed, leggyakoribb tünete a levelek mozaikosodása és torzulása, a terméshús barnulása. A terméshozamot akár 50%-ban is csökkentheti.

3.2.6.2.3. Baktériumos betegségek

A *Pseudomonas syringae* baktérium a leveleken, a száron és a virágkocsányon sötét, sárga szegélyű foltokat okoz, melyek összeolvadnak. A termésen enyhén kiemelkedő sötét foltok jelennek meg. A fertőzést főként a vetőmag terjeszti. A *Xanthomonas vesicatoria* és a *X. axonopodis* főleg magvakkal, illetve tarlómaradványokkal terjed, a leveleken sötét, sárga szegélyű foltokat okoznak, a levelek később lehullanak. A termésen foltok megfeketednek, később berepedeznek. A burgonyafélék sztolburbetegségét (*Potato stolbur phytoplasma*) a recés kabócák terjesztik, hatására a föld feletti részek seprűsödnek, a virágok torzulnak (Hluchy *et al.* 2005).

3.2.6.2.4. Gombás betegségek

A tojásgyümölcs legjelentősebb kórokozója a *Botrytis cinerea*, amely a palántadőlés mellett szürkerothadást okoz. A növények szöveteinek rothadását általában mechanikai sérülés előzi meg. Elsősorban a szárok fertőződnek, de a betegség a terméseket is megtámadhatja. Palántadőlést elsősorban a *Rhizoctonia solani*, a *Botrytis cinerea*, *Fusarium spp.*, *Phytophthora spp.*, és *Verticillium spp.* kórokozók okozhatnak. Az előnevelt palánták esetében a gyökérnyak elfeketedik, elvékonyodik, a növények a földre dőlnek és elpusztulnak. Talajból fertőző kórokozó a *Fusarium solani* és a tojásgyümölcsre specializálódott *Fusarium oxysporum f. sp. Melongenae*, melyek a gyökér rothadását, a szállítóyalábok barnulását, a szártő barnásfekete elszíneződését okozzák, minek következménye a növények tartós hervadása. Hervadást ezen kívül a *Verticillium dahliae* és

a *Verticillium albo-atrum* is okozhat. A *Sclerotinia sclerotiorum* lágy, gyorsan terjedő rothadásként jelentkezik, s a fertőzött szöveteket fehér, vattaszerű szövedék borítja. A termésen és a száron is előfordul, a hajtások, vagy akár az egész növény elhalását okozhatja. Az *Alternaria solani* fertőzése következtében a leveleken sötétbarna foltok jelennek meg sárga szegéllyel. Súlyos fertőzés esetén a levelek elhalnak. A szárazon hosszúkás, barna foltok keletkeznek, melyek a termések hullását idézhetik elő. A terméseken sötét, besüppedt foltok keletkeznek. A *Colletotrichum atramentarium*, *C. capsici*, *C. coccodes*, *C. dematium*, *C. gloeosporioides*, a termések fenésedését okozó kórokozók. A bogyókon kerek, besüppedő foltok keletkeznek, melyek közepén apró fekete szkleróciumok vannak. Ugyanezek a kórokozók a gyökerek barnulását, elhalását is okozhatják. A *Phytophthora infestans* szabadföldi főként csapadékos, borús időben jelentkezik. A leveleken vizenyős, barnuló foltok jelentkeznek, melyek gyorsan szétterjednek, a fertőzött levelek gyorsan elhalnak. Hosszanti foltok jelentkeznek a száron és a levélnyélén is. A terméseken gyorsan terjedő foltok jelennek meg, melyek alatt a szövet elbarnul. Lisztharmatfertőzést az *Oidium lycopersici* és a *Leveillula taurica* gombák okoznak. (Crüger 2011; Hluchy *et al.* 2005).

3.2.6.2.5. Kártevő állatok

Magyarországon a tojásgyümölcsre specializálódott kártevők nincsenek, így a kertészeti termelésben általánosan előforduló polifág kártevők fellépésével kell számolni. Legjelentősebb kártevői közé tartoznak a takácsatka fajok, melyek ellen nehéz védekezni. Leggyakrabban a *Tetranychus urticae* kártétele fordul elő. Szívogatása következtében a levelek megsárgulnak, teljesen el is száradhatnak. A levél fonákon pókhálószerű szövedék található. Levéltetvek hatására a levelek torzulnak, fodrozódnak, később megsárgulnak, elszáradnak. Problémát jelentenek a levéltetvek, mint vírusvektorok. A tojásgyümölcsöt főként az uborka-levéltetű (*Aphis frangulae* ssp. *Gossypii*), a zöld őszibarack-levéltetű (*Myzus persicae*), valamint a zöldcsíkos burgonya-levéltetű (*Macrosiphum euphorbiae*) károsítja. Tripszkártétel során a szívogatás hatására a növények levelein ezüstösen csillogó foltok jelennek meg, a fertőzött részek később elpusztulnak. A tojásgyümölcsön a *Thrips tabaci* egyedei szívogatnak. Emellett gondot jelenthet a burgonyabogár (*Leptinotarsa decemlineata*) károsítása, mely elsősorban a leveleken, ritkábban a terméseken jelentkezik.

A terméseket a *Helicoverpa armigera*, a *Mamestra* és egyéb lepkék hernyói is károsíthatják, és a hernyórágta terméseket másodlagos kórokozók támadhatják meg. A tojásgyümölcsön, a paradicsomon előforduló *Lyriomyza* spp. aknázólegyek is károsíthatnak. Fonálféregnek közül a gyökérgubacs-fonálféregnek (*Meloidogyne hapla*) a kártételével kell számolni, minek következményeként a megtámadott növények száraz időben könnyen elhalnak, a gyökereken gubacsok keletkeznek, a tojásgyümölcs emellett a közönséges burgonya-fonálféregnek (*Globodera*

rostochiensis) is tápnövénye lehet. Molytetű (*Trialeurodes vaporariorum*), ritkán fordul elő szabadföldi termesztés során (Crüger 2011; Hluchy *et al.* 2005).

3.2.7. Betakarítás és tárolás

A szedésre fogyasztásra érett állapotban, a vetést követően 100-140 nap, a palánta kiültetése után 80-100 nap múlva kerül sor. Virágzást követően a termések 15-35 nap elteltével szedhetők. A hazai fogyasztók általában a 250-400 grammos bogyókat keresik. A szedést akkor kell elkezdni, amikor a termések már elérték teljes nagyságuk, de a magok biológiai érése még nem kezdődött el, színük fehér. Az érettség jele, ha a termés színe sötét és fényes. Az a termés is fogyasztható, mely még nem érte el teljes nagyságát, ugyanakkor ebben az esetben jelentős tömegveszteséggel számolhatunk. A szedések gyakorisága szintén növelheti a termések össz mennyiségét. A biológiai érés során a termés héja barnás, matt színű lesz, elkezd száradni, tömör, keserű ízű és rágós lesz, magjai sárgás, vagy barnás színűek, kemények lesznek, s a mag körüli részek üregessé válnak. Emiatt a szedést egyharmados-kétharmados érettségi állapotban kell elvégezni. A tojásgyümölcs szára, ágrendszere igen sérülékeny, erősebb rántásra könnyen letörhet, ezért a terméseket éles késsel, vagy metszőollóval érdemes levágni. Nyáron 3-10 naponta kell a szedésről gondoskodni. Szedés után a bogyókat válogatjuk, tisztítjuk, majd ládába, rekeszekbe helyezzük. Arra kell ügyelni, hogy az áru minél gyorsabban a piacra kerüljön, s ez az idő legfeljebb két nap lehet. Külföldre történő szállítás esetén a termés hűtőkonténerbe kerül, és a rakodás után azonnal szállíthatóvá válik. 10-15°C-on, 85-95%-os relatív páratartalom mellett mintegy 10 napig tárolható nagyobb mértékű minőségromlás nélkül, ezután azonban fokozatosan rancosodik a termés héja és kevésbé lesz piacképes a termék. Csajbók (2006) vizsgálatában arra a következtetésre jutott, hogy a tojásgyümölcs termések szobahőmérsékleten 4-5 napig tárolhatók, romlóhiba pedig a 7-8. napra alakul ki.

3.2.8. Vetőmag

A tojásgyümölcs terméseit vetőmagnyerésre biológiailag érett állapotban kell szedni, amikor a termés héjának színe sárgásbarnává válik, s benne a magok már kemények. Ez nálunk általában szeptemberben várható. A leszedett terméseket 5-10 napig utóérlelik, majd megdarálva a zúzalékot 2-3 napon át erjesztik, hogy a mag könnyebben tisztítható legyen. A hibrid vetőmagok termesztése fóliasátorban, izolált körülmények között történik.

4. ANYAG ÉS MÓDSZER

4.1. Az anyag ismertetése

Kísérletemben a különböző termesztéstechnológiai fejlesztési lehetőségek, valamint a termesztéstechnológiai elemek a termésmennyiségre gyakorolt hatásának vizsgálatát, valamint a korábbi kísérletünk eredményeinek összehasonlító vizsgálatát kívánom elvégezni szabadföldi tojásgyümölcs-termesztés során. Mint ahogy korábban, úgy most is a kísérlet elvégzését arra a feltevésre alapozom, mely szerint a termőterület és a felhasznált nyersanyag mennyiségi növelése nélkül megfelelő élőmunka alkalmazásával, illetve a tenyészterület csökkentése által adott területen a termés mennyisége növelhető.

Túri (1993) szerint ugyanis: „Nagy termésátlagot pedig sűrűbb növényállománnyal lehetne elérni.” Ndereyimana és társai (2013) tojásgyümölccsel végzet kísérletében szintén arra a következtetésre jutottak, hogy a tenyészterület csökkentésével az egy növényre eső átlagos termésmennyiség, illetve a termések darabszáma csökken, ugyanakkor azonos termőterületre vetítve a termések össz mennyisége növekszik. Ezzel természetesen szoros összefüggésben van a kijuttatott fejtrágya mennyisége, valamint összetétele.

Ameri és társai (2010) kísérletében 0,50,100 és 150 kg nitrogén hatóanyagot juttattak ki hektáronként a növények számára és azt tapasztalták, amit részben a mi 2012-es kísérletünk is megerősít, hogy a N hatóanyag egy bizonyos mennyiségen felül a növények vegetatív tömegének növelése által termés csökkentő tényezővé válik. Legnagyobb termésmennyiség a 100 kg/ha hatóanyag esetében tapasztaltak, ugyanakkor az 50 és 100 kg hatóanyag közt nem tapasztaltak oly mértékű termésmennyiség-növekedést, mint a 0 és az 50 kg esetén. A legnagyobb, 150 kg/ha-os hatóanyag mennyiség pedig egyértelműen csökkentette a termésük mennyiségét.

„Különösen homoktalajokon tapasztalható, hogy valamely tápanyag – vagy tápanyagok – túladagolása termés csökkenéshez vezet, mert a minimumban levő tápanyag hamarabb elfogy és így termés csökkentő tényezővé lesz” (Virág 1981).

A kísérlet célja tehát, hogy a tojásgyümölcs szabadföldi termesztéstechnológiájának fejlesztésével és a fejlesztési lehetőségek vizsgálatával az termésmennyiség növelése által a lakosság minőségi ételmezéséhez járuljon hozzá.

4.1.1. A kísérleti fajta

A Madonna F1 szabadföldi termesztésre az egyik legkiválóbb minőséget, kimagasló terméseredményeket produkáló fajta. Termései egyöntetűek, sötétlila színűek, nyújtott, szabályos csepp alakúak. Kiváló kötődési tulajdonságokkal rendelkezik. A bogyók átlagos tömege akár a 300 grammot is elérheti. Korai szabadföldi és melegházi termesztésre is alkalmas. Főszárnövekedése erőteljes, nyitott lombzatot fejleszt. Magas terméseredmény támrendszer és metszés alkalmazásával várható.

4.1.2. A kísérlet helye

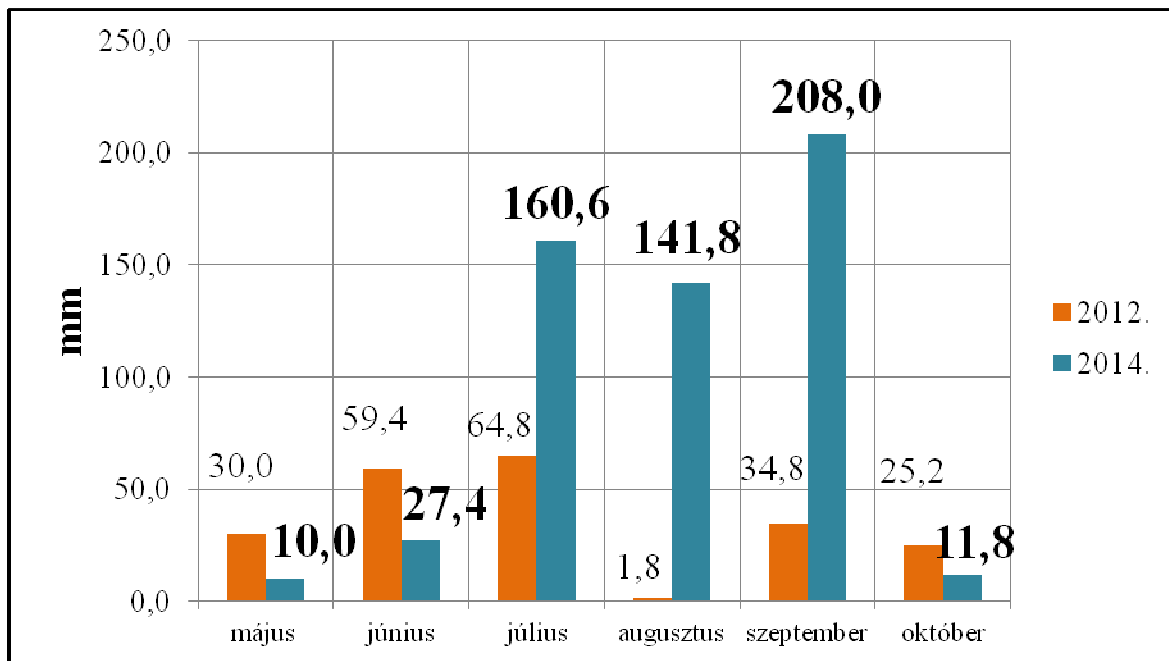
Kísérletemet a Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Karának Kísérleti Üzem és Tangazdaságában (3. ábra) végeztem Soroksáron 2014-ben. A növények a Zöldségtermesztési Ágazat területén (É:47°23'48" K:19°09'11") kerültek szabadföldi kiültetésre.



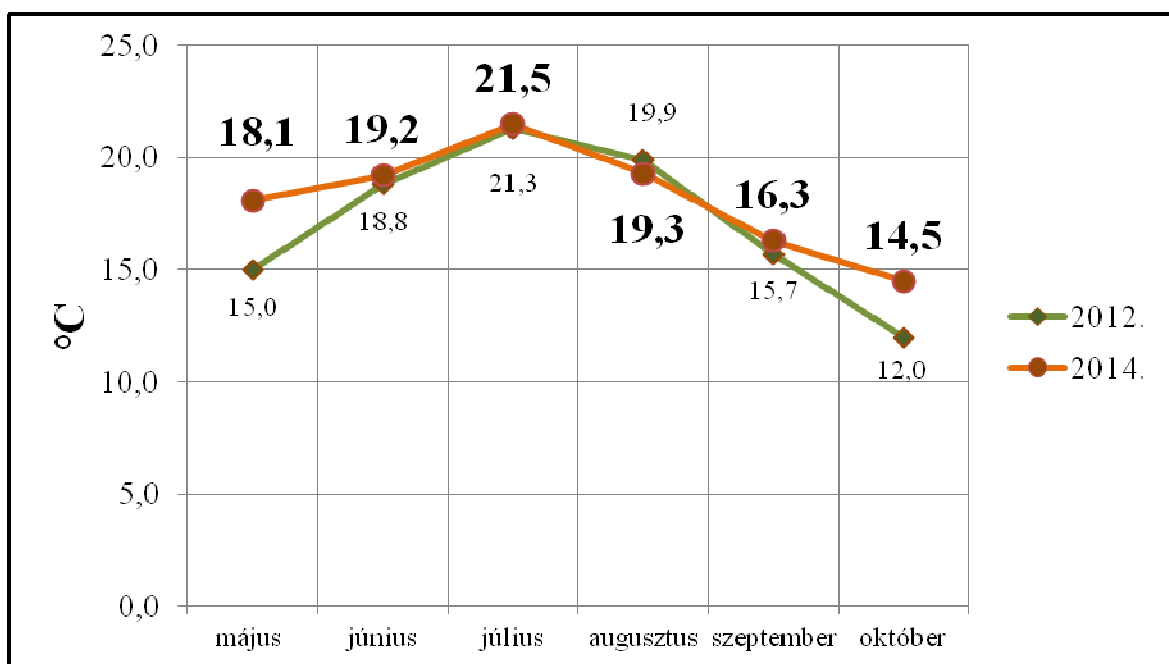
3. ábra: A kísérlet helye (forrás: Google Earth)

4.1.3. Időjárás

A Pessl Instruments Meteos® soroksári meteorológiai mérőállomásának havi bontásban átlagolt eredményeit Microsoft Excel formátumban dolgoztam fel. Mivel szabadföldi termesztésben az időjárás döntő jelentőségű, így a 2014-es adatokkal párhuzamosan a 2012-es adatokat is (4; 5. ábra) megjelenítettem.



4. ábra: Havi összes csapadékmennyiség (Soroksár, 2012. és 2014. vastag betűvel)



5. ábra: Havi átlagos középhőmérsékletek (Soroksár, 2012. és 2014. vastag betűvel)

A leglényegesebb eltérést a lehullott csapadék mennyiségében látni. Míg 2012-ben július, augusztus és szeptember folyamán mindössze 100 mm körüli csapadék hullott, addig a 2014-es év azonos hónapjaiban az 500 mm-t is meghaladta a természetes csapadék mennyisége. Több alkalommal is hirtelen, rövid idő alatt igen nagy mennyiségű eső hullott. Egyetlen nap alatt július 22-én 57,8 mm, vagy augusztus 8-án 51,2 mm, szeptember 1-én pedig 78,4 mm. Erőteljes jégverés is sújtotta az állományunk július hónapban, szerencsére a jég sok csapadékkal együtt érkezett, de így is visszavetette a növényeket a fejlődésben. (9. ábra). Az átlagos középhőmérsékleti adatoknál

nem látunk lényeges eltérést a vizsgált évek között, mégis ezek a jelentős mennyiségű csapadékkal járó esőzések alkalmanként drasztikusan csökkentették a hőmérsékletet. Korlátozó tényezővé vált, a gyakran kritikusan alacsony éjszakai, hajnali hőmérséklet. Június 4-8. között 5,9 °C és 10,2 °C között alakultak a napi minimumok Július első napjaiban is 10 °C alatti hőmérsékleteket mértünk Augusztus végén pedig napokig 5 °C és 8 °C közötti hajnalokra ébredtünk. Említést érdemel még május utolsó dekádja. Ekkor a fiatal kiültetett növényeket páraszegény, nyári kánikula fogadta. A középhőmérsékleti adatoktól függetlenül elmondható, hogy a 2014-es év vizsgált időszakát szélsőségek jellemezték, melyek negatívan befolyásolták a növények fejlődését.

4.1.4. Talaj

A talajvizsgálatot (5. táblázat) a Talajtan és Vízgazdálkodási Tanszék munkatársai végezték. A kísérlet helyszínén humuszos homoktalaj található, mely enyhén meszes, a művelés következtében a foszfortartalom magas, a káliumtartalom becsült érték.

5. táblázat: A kísérlet talajának kémiai paraméterei

pH- H ₂ O	pH- KCl	CaCO ₃ %	Vízoldható só %	1:5 vizes kivonat EC μS/cm	Humusz %	K _A	NO ₃ ⁻ + NH ₄ ⁺ N mg/kg	AL- P ₂ O ₅ mg/kg	AL- K ₂ O mg/kg
7,9	7,59	1,47	0,022	86	1,53	22	1,55	493	100-150

4.1.5. A 2012-es kísérlet

2012-ben környezetgazdász hallgatóként a ráfordítások és az eredményesség kapcsolatát vizsgáltam szabadföldi tojásgyümölcs-termesztésben. A kísérlet folyamán a növényállományban a szabadföldi termesztés különböző kezelési eljárásainak, végső soron a termesztéstechnológiai intenzitás eredményességének összehasonlító vizsgálatát végeztem el. A környezetkímélő zöldmunka, valamint a fejtrágya termésmennyiségre és minőségre gyakorolt hatását vizsgáltuk. A kezelések közötti változó tényező egyrészt a tenyészidőszak alatt a tápoldatozó öntözések gyakorisága, valamint az alkalmazott kézimunka és erőigényes zöldmunka között volt, az alábbi módon:

1xZ0 kezelés: heti egyszeri tápoldatozó öntözés, zöldmunka alkalmazása nélkül

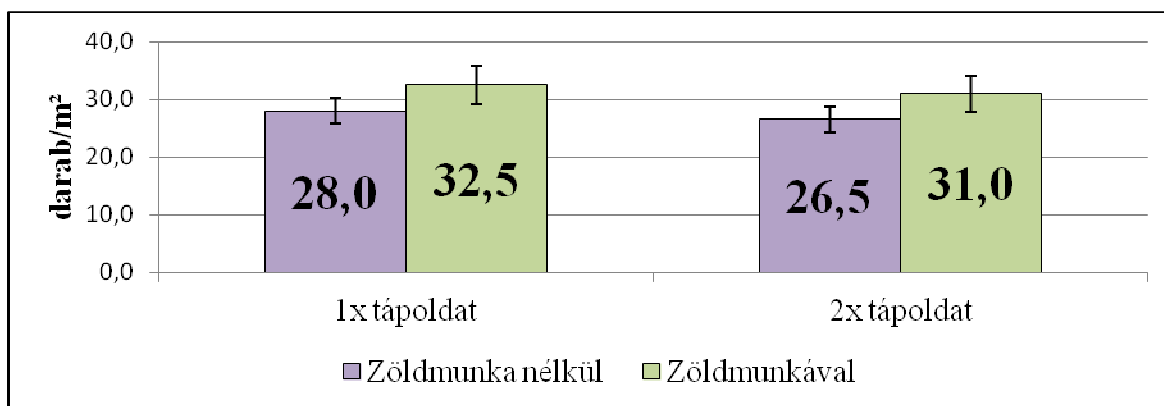
1xZ kezelés: heti egyszeri tápoldatozó öntözés, zöldmunka alkalmazásával

2xZ0 kezelés: heti kétszeri tápoldatozó öntözés, zöldmunka alkalmazása nélkül

2xZ kezelés: heti kétszeri tápoldatozó öntözés, zöldmunka alkalmazásával

Minden kezelés 4 ismétlésben történt, ismétlésenként 15 tővel.

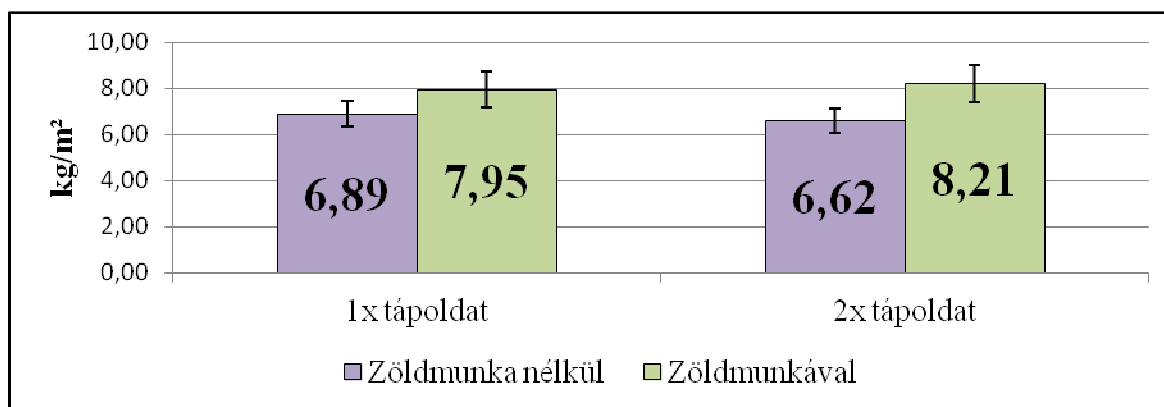
A szedések során mértem a termékek darabszámát, tömegét, hosszát, szélességét, valamint feljegyzésre kerültek a jelentősebb sérülések, elváltozások, melyek az értékesíthetőséget befolyásolják. Az eredmények kiértékelése során azt láttuk, hogy a kijuttatott tápoldat mennyiségétől függetlenül a termékek darabszámának mennyiségi alakulására (6. ábra) a zöldmunka alkalmazása gyakorolta a legszámottevőbb hatást. A heti egyszer tápoldatozott kezelések esetén 12%-kal, illetve a heti kétszer tápoldatozott kezelések esetén 14%-kal növelte a leszedhető termékek darabszámát.



6. ábra: Egy négyzetméterre jutó termékek darabszáma (Soroksár, 2012.)

A termékek össztömegének alakulására (7. ábra) szintén a zöldmunka alkalmazása gyakorolta a legjelentősebb hatást. A legnagyobb termésmennyiség a hetente kétszeri tápoldatozásban és

zöldmunkában is részesült állományban képződött. A zöldmunkában nem részesült állományokban jelentősen kisebb terméstmeg keletkezett, mindazonáltal itt is azt tapasztaljuk, hogy a tápoldatozás kétszeresének alkalmazása nem gyakorolt jelentős hatást a termések tömegének mennyiségi növelésére. Zöldmunka hiányában a kétszeri tápoldatozás során kaptuk a legkisebb mennyiséget, vagyis a nagyobb tápanyagmennyiség következtében összességében kevesebb, de nagyobb tömegű termések képződnek.



7. ábra: Egy négyzetméterre jutó átlagos terméstmeg (Soroksár, 2012.)

A 2012-es eredmények alapján az alábbi következtetéseket vonhattuk le. A virágok metszésével, a növények túlterhelésének megszüntetése által a termések elaprózódása elkerülhető. Metszés következtében a növényeink hajtásrendszere kevésbé sűrű, lazább szerkezetű lesz. A metszéssel egyöntetűbb, darabosabb, piacképesebb árut kapunk, kevesebb selejt terméssel. Bizonyítani tudtuk, hogy a zöldmunka hiányában nem érdemes nagyobb tápanyagmennyiséget alkalmazni. Zöldmunka hiányában a növények nagyobb zöldtömeget fejlesztenek, a levelek egy jelentős része önárnyékolást szenved, minek következtében csökken a fotoszintetikus aktivitásuk, s a szükséges asszimilátákat a többi levéltől vonják el. Ezt a folyamatot tetézi még a kétszeres tápanyagmennyiség. Érdemes a nitrogén hatóanyag csökkentése a tápoldatozás során, ugyanis a nagyobb vegetatív tömeg és az erőteljes önárnyékolás következtében egyértelműen kevesebb leszedhető termést kapunk.

4.2. Módszer

A kísérlet egyrészt tehát részben a 2012-es kísérlet megismétlése, részben pedig annak fejlesztése, a növényekben rejlő termelési potenciál lehetőségének vizsgálata céljából. Mint korábban láttuk, a zöldmunka alkalmazása bizonyítottan növelte a terméseredményeinket főleg a növények önárnyékolásának a megszüntetésével, másrészt szembetűnő volt a nagyobb műtrágya adag csekély hasznosulása a termésképzés során. Úgy döntöttünk, hogy az intenzív zöldmunkát rendkívüli termésnövelő hatása végett az állomány egészén alkalmazzuk, a tápoldatozó öntözés intenzitásának vizsgálatát pedig ismételten elvégezzük, egyúttal kísérletet teszünk a négyzetméterenkénti terméseredmények további növelésére a tenyészterület csökkentése által, amit egyébként szintén a zöldmunka alkalmazása tesz lehetővé számunkra. Végző soron azt szeretnénk tudni, milyen összefüggés van a zöldmunka, a tenyészterület, valamint a fejtrágya hatásai között elsősorban a termésmennyiség vonatkozásában. A kísérletben a tojásgyümölcs termesztése során szabadföldi intenzív termesztéstechnológiát alkalmaztunk. A növényeket szimplasoros elrendezésben telepítettük, a vízellátást csepegtető öntözéssel oldottuk meg. A növény sorok alatt 30 cm széles műanyag talajtakaró fóliacsíkot helyeztünk ki, valamint kordonos támrendszert használtunk. A talajtakaró egyfelől a gyomszabályozást segítette, valamint a talajfelszín párolgásának csökkentése által javította a felhasznált öntözővíz, és ezzel együtt a kijuttatott műtrágya hasznosulását. A talajtakarás ezen kívül csökkenti a talaj hőingását, elősegítve a gyorsabb kora tavaszi felmelegedést, valamint a biológiai aktivitás növelését. Fejtrágyázáshoz komplex, jól oldódó műtrágyát használtunk, melyet a csepegtető öntözés során juttattunk ki a növényállomány számára. A műtrágyát minden alkalommal azonos mennyiségben, azonos töménységben adagoltuk. A kísérlet során a növényállományban egyrészt az alkalmazott tőtávolság, másrészt a szabadföldi termesztéstechnológiai intenzitás eredményességének összehasonlító vizsgálatát végeztem el. A kezelések közötti változó tényező egyrészt a tenyészidőszak alatt az öntözés során tápanyag kijuttatásának gyakorisága, másrészt az alkalmazott tőtávolság volt, az alábbi módon:

33x1: 33 cm tőtávolság, heti egyszeri tápoldatozó öntözés alkalmazásával

33x2: 33 cm tőtávolság, heti kétszeri tápoldatozó öntözés alkalmazásával

25x1: 25 cm tőtávolság, heti egyszeri tápoldatozó öntözés alkalmazásával

25x2: 25 cm tőtávolság, heti kétszeri tápoldatozó öntözés alkalmazásával

Minden kezelés 4 ismétlésben történt, ismétlésenként 20 tővel

4.2.1. Vizsgált paraméterek és statisztikai módszerek

A szedések során mértem a termések darabszámát, tömegét, hosszát, szélességét, valamint feljegyzésre kerültek a jelentősebb sérülések, elváltozások, melyek az értékesíthetőséget befolyásolják. Ennek következtében lehetővé válik az alábbi paraméterek vizsgálata:

- Kezelésenkénti bogyó átlagtömeg (kg)
- Kezelésenkénti átlagos bogyóhosszúság (cm)
- Kezelésenkénti átlagos bogyószélesség (cm)
- Négyzetméterenkénti átlagos termés darabszám (db)
- Négyzetméterenkénti átlagos terméstömeg (kg)

A mérési adatok papírformáról történő elsődleges feldolgozását Microsoft Excel 2007 programmal, a statisztikai elemzéseket az IBM SPSS 21 programcsomaggal végeztem.

A tömeg,- hossz, illetve- szélesség értékek szignifikáns összefüggése miatt többváltozós ANOVA modellt (MANOVA) futtattunk 3 faktorra (tőtáv: 25, illetve 33 cm, tápoldatkezelés: egyszeri, illetve kétszeri, szedési időpont: 11 alkalommal). A tömeg eloszlásának normalizálására logaritmus transzformációt alkalmaztunk. A hibatagok normalitását a ferdeség és a csúcsosság alapján elfogadtuk (Tabachnick és Fidell, 2007). A szóráshomogenitás a tömeg és a szélesség esetén nem sérült ($\max s^2/\min s^2 < 3,1$), de a hosszúság szórása az első két szedésnél szignifikánsan nagyobb volt, mint a későbbi mérések során vett minták esetében. Az eredményeknél közöljük a nem magyarázott varianciarányadot (Wilk-féle lambda). Szignifikáns eredmény esetén változónként is vizsgáljuk a faktorhatásokat, végül a szóráshomogenitás teljesülésétől, illetve sérülésétől függően Tukey, vagy Games-Howell post hoc tesztet alkalmazva páronkénti vizsgálatot is végzünk az egyes szedési időpontokra vonatkozóan.

4.2.2. Alkalmazott termesztéstechnológia

4.2.2.1. Szaporítás és ültetés

A magvetésre március 17-én került sor. A hibrid magot közvetlenül 126-os hungarocell KITE tálcákba, tőzeges tápközegbe vetettük. A tálcákban a lyukak csonka kúp kialakításúak, ezzel is elősegítve a gyorsabb átgökeresedést és a palánták sérülésmentes kiszedését. A keltetést fényszobában 25-30°C-on végeztük, így a magvak 4-5 nap alatt egyöntetűen kicsíráztak. A fiatal növények tápanyag igényét, kezdetben hígabb (0,12%-os), majd a megerősödött növényeknél már töményebb (0,25%-os) tápoldatozással biztosítottuk. A növények foszforigényének kielégítésére a kezdeti, valamint a kiültetés előtti periódusban különös gondot fordítottunk. Április végén került sor a nevelőtálcák szétrakására a növények megnövekedett helyigénye miatt, majd megkezdtuk az edzésüket is. A terület talaj-előkészítése az őszi mélyszántással kezdődött. Közvetlenül ültetés előtt talajmaróval készítettük elő a területet. A fekete színű, 30 cm széles talajtakaró fóliacsíkokon a kívánt tőtávolságoknak megfelelően késsel lyukakat vágunk, ezáltal gondoskodva a megfelelő és egyenletes tenyészterület kialakításáról. Ezt követően került sor a sorok kitűzésére, majd a csepegtetőszálak kihúzására, valamint a talajtakaró fólia lefektetésére. A kiültetésre a túlságosan hűvös időjárás miatt előzetes terveinkhez képest majdnem egy héttel később, május 20-án került sor, melyet kézzel végeztünk. A palántákat válogattuk, hogy a mérendő parcellákba mindenképp egyöntetű, ép táphengerrel rendelkező növények kerülhessenek. Egyszerre csak 30-40 darab palántát szedtünk ki, vigyázva, hogy a gyökerei ne száradjanak ki. A jobb begökeresedés elősegítése érdekében a beöntözést Tomasol oldattal (N:P:K – 5:20:10) végeztük. 10 liter vízbe 30 ml Tomasol került, majd ebből az oldatból a növények tövéhez öntöttünk kb. 3dl-t. A növényeket óvatosan, nem túl mélyre ültettük, arra törekedve, hogy minél egyenesebben álljanak. Szimplasoros elrendezés mellett az alkalmazott sortávolság minden esetben 115 cm volt, így vált biztosítottá a rotációs kapás sorközművelés lehetősége. A tőtávolság kezelésenként eltérően alakult, a kísérlet egyik felében 33 cm, míg a másik felében 25 cm volt. Ekképpen az állománysűrűség a 33 cm-es tőtávolság mellett 2,63 tő/m², míg a 25 cm-es tőtávolság mellett 3,47 tő/m² lett. Az ültetést követően került sor a kísérleti sorok, parcellák kitáblázására. A kísérleti parcellák növényeit minden oldalról azonos fajtaból származó, azonos korú tojásgyümölcs egyedek szegélyezték.

4.2.2.2. Támrendszer

A sorok mentén párosával, kétoldalt, egymástól kb. 20-25 cm távolságra 4-5 méterenként 1,5 m magas akácfa karókat vertünk le, melyekre a sorok mentén hosszirányban kétoldalt műanyag zsinórt feszítettünk ki három szinten. Ez egyfelől azt a célt szolgálta, hogy megtartsa a növényeket, másrészt pedig a hajtásokat a zsinog mögé igazítva járhatóvá és átláthatóvá tette a sorközöket. Kordon használatával nincs szükség egyedi támrendszer kialakítására, a sorokat önálló egységekként kezelhetjük. A kialakítás során arra kellett ügyelni, hogy a kézi talajmaróval el lehessen fénni a sorok közt, valamint, hogy a kötöző zsinog ne nyúljon meg a nagy növényi teher alatt.

4.2.2.3. Öntözés és tápanyag-utánpótlás

A 2014-es év rendkívül magas csapadékmennyisége befolyásolta, felülírta az öntözési, tápanyag-utánpótlási stratégiánkat. Természetesen a rendszert, a lehetőségeket kiépítettük, de használatukra csak korlátozott mértékben kerülhetett sor. A növényesorok tövében húzódott az Aqua-Traxx 6/20 típusú csepegtető szál, közvetlenül a 30 cm széles fekete talajtakaró csík alatt. Az egymástól 20cm-es távolságban elhelyezkedő csepegtető szemek 1 bar nyomásnál nyitottak és biztosították az egyenletes adagolást. Tudtuk, hogy óránként 1 liter folyadék juttatható ki minden egyes csepegtető testen keresztül, így tervezhetővé és számítható vált a folyadék kijuttatás. Igyekeztünk a reggeli, kora délelőtti órákban öntözni, hogy a növények megfelelő turgor állapotban kezdhessék a napot. Kerültük az alkalmankénti túlzott nagy vízádagok kiadását. Célunk a fejlett és mélyre hatoló gyökérzet kialakítása volt. Július második dekádja és október eleje között természetes csapadék formájában 490-500 mm eső hullott, így ehhez kellett alkalmazkodnunk. A kísérletem felett ütközőlapos párasító rendszer volt kiépítve. Palántázást követően több alkalommal is használtuk a párasító öntözés előnyeit. Az első két hétben szinte naponta segítettük vele a növények akklimatizációját, ugyanis május 21. és 27. között a napi csúcshőmérséklet 28-30 °C körül alakult. Június végétől már nem volt szükség párasításra. A tápanyagok kijuttatása tápoldat formájában történt, a növényesorok mentén húzódó csepegtetőszálak segítségével. Kizárólag vízben maradék nélkül oldódó, kiváló minőségű műtrágyákat használtunk. A kijuttatás módja, tervezett gyakorisága, az alkalmazott töménység megegyezett a 2012. évi kísérleteknél már bevált módszerekkel. Ültetést követően, majd két nap múlva ismételten Tomasol-os oldattal öntöztük be a növényeket. A beöntözést öntözőkannával, közvetlenül a növények tövéhez irányítva végeztük. Tövenként 2,5-3,5dl foszfordús tápoldatot kijuttatva. A további kezelések alkalmával a Ferticare műtrágyacsalád két tagját, a Ferticare I-t (14-11-25) és a Ferticare Startert (15-30-15) használtuk, 0,25%-os

töménységben. Mindkét műtrágya nagy előnye, hogy a tápoldat pH értékét 5,8 körül tartja ezzel is segítve a tápanyagok gyorsabb felvételét, hasznosulását. A rendszeres tápoldatozást a 22. héten kezdtük és a 39. héten fejeztük be. Kísérleti növényanyagom 50 méter hosszú sorokba volt beágyazva szegélynövények közé. Soronként kezdetben 150 l majd 300 l tápoldatot adtunk ki. A keddi és a pénteki napok voltak minden héten a tápoldatozó napok szabadföldön, ilyenkor mindig azonos mennyiségű és összetételű oldatot juttattunk ki. Nagyobb esőzések után egy-egy napos csúszás előfordult. A kezelések közötti egyik fő különbség a 2012-es évi kísérlet mintájára a tápoldatozások gyakorisága volt. A sorok elején, a csepegtető szárnyvezeték indításánál csapot szereltünk fel, ennek nyitásával, zárásával lehetett szabályozni a kijuttatandó folyadék mennyiségét. A keddi napokon mindegyik kezelés egyformán kapott tápoldatot, míg pénteken az „1x tápoldatozott” kezeléshez tartozók már nem.

4.2.2.4. Növényvédelem

Megelőző jellegű kémiai növényvédelmet folytattunk a területen. A palántanevelés időszakában és a kiültetést követően elsősorban a levéltetvek és az általuk hordozott vírusfertőzések elkerülésére törekedtünk. A nyár folyamán a takácsatkák, a tripszek, a burgonyabogarak és a szinte állandóan rajzó gyapottok bagolylepkék képezték a célcsoportot. A preventív védekezéshez minden esetben nulla napos munkaegészségügyi várakozási idővel rendelkező szereket használtunk, melyeknél az élelmezés-egészségügyi várakozási idő is rövid, maximum 3 nap. A termések a szedést, mérést követően minden esetben értékesítésre kerültek, így különös figyelmet kellett fordítani a várakozási idők betartására. A permetezésekre mindig 25°C-os léghőmérséklet alatt került sor, lehetőség szerint inkább az esti órákban permeteztünk. Az inszekticid szereket kombináltuk a lombsérülést okozó jégverést követően két alkalommal is gazdag mikroelem-tartalmú lombtrágyával. Az alkalmazásra került készítmény a Scotts termékcsaládhoz tartozó, Agroleaf Power 31-11-11+ TE volt. Kórokozók ellen nem használtunk vegyszereket, kizárólag a megfelelő időben elvégzett agrotechnikai- és fitotechnikai munkákra alapoztunk. Gombás betegségek szeptember végétől jelentek meg, a sok csapadékot követően, amikor is az esőtől, vagy a reggeli párától, ködtől csak lassan tudtak felszáradni a növények. Csekély mértékben a Botrytis okozott ágvesztést, tőpusztulást. A gyomosodást rotációs kapa és kézi művelő-eszközök segítségével fékeztük meg, kizárólag mechanikai módszereket alkalmazva. Főidényben sokszor heti, kétheti gyakorisággal rotáltunk, nem is a kultúrállapot fenntartása végett, hanem inkább a talajlazítási és levegőztetési céllal. Július, augusztus folyamán ugyanis több alkalommal is egyszerre nagy mennyiségű – 20,6 mm, 29,6 mm, 57,8 mm- csapadék hullott. A rendszeres művelésnek és a fekete talajtakaró csíkos sorborításnak köszönhetően kevés gyomnövény volt jelen. A gyomnövények közül az állományban a feljegyzéseim alapján *Amaranthus* és *Chenopodium*

fajok, *Galinsoga parviflora*, *Portulaca oleracea*, *Digitaria sanguinalis*, *Setaria viridis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Eragrostis minor* fordultak elő.

4.2.2.5. Zöldmunka

A zöldmunkák során egyrészt elvégeztem a hajtásigazítást, hogy az ápolási és szedési munkálatokat megkönnyítsem. Július 2-án pedig az állományt alávettem az alapozó metszésnek, ami gyakorlatilag a főszárak kiválasztását jelenti. A fiatal növényekről a gyenge, illetve a túlságosan lehajló, görbe hajtások eltávolításra kerültek. Arra törekedtem, hogy tövenként 2-3 erős és egyenes főszárat meghagyva ezeket továbbnevelve alakíthassuk ki a termőágakat. A későbbiekben a zöldmunkák során a speciális szabadföldi fitotechnikát (13-14. ábra) alkalmaztam, amelynek 3 fő eleme van. Egyrészt a beteg, sérült, előregező, árnyékolt levelek és hajtásrészek kerülnek eltávolításra (8. ábra). Másfelől a fürtmetszés során a kettesével, hármásával, vagy akár négyesével álló fürtvirágzatok ritkítását végeztem el (10; 11. ábra), esetleg termésritkítással szüntettem meg a növények túlterhelését. A legfontosabb és egyben leginkább energia- és időigényes művelet pedig a hajtásválogatás, amely során a vegetatív-generatív egyensúly kialakítását kívánjuk elérni a gyenge, nem termő oldalágak és hónaljajtások (12. ábra), valamint a talajfelszín közeléből előtörő sarjhajtások (13. ábra) eltávolításával. Tapasztalataim alapján egyébként ezeket a fitotechnikai műveleteket a hatékonyság növelés érdekében érdemes külön menetben végezni.

A metszéseket az alábbi időpontokban végeztem:

Július 2; 16; 24; 31.

Augusztus 7; 19;

Szeptember 4; 11; 22; 25.

Metszésekre általában 1-2 hetente került sor a növényállomány igényeitől függően a metszések időtartama pedig 1-3 óra között változott az állomány állapota szerint.



8. ábra: Beteg, sérült, előregedő levelek (Soroksár, 2014.)



9. ábra: A júliusi jégverés (Soroksár, 2014.)



10. ábra: Kettesével és hármásával álló virágkezdemények (Soroksár, 2014.)



11. ábra: Hármásával fejlődött virágok (Soroksár, 2014.)



12. ábra: Hónaljajtások és nem termő oldalágak (Soroksár, 2014.)



13. ábra: Metszés előtt (Soroksár, 2014.)



14. ábra: Metszés után (Soroksár, 2014.)

4.2.2.6. Szedés

A legelső szedésre július 9-én került sor, majd ezt követően általában hetente. A megfelelő méretű terméseket teljes kocsányukkal metszőollóval vágtam le a növényekről, ugyanis erőteljes rántásra könnyen egész hajtásrészek is megsérülhetnek, majd a hosszabb termés-kocsányt, ezt követően távolítottam el róluk, ezáltal csak kis méretű sebzési felületek maradtak a növényen, ami elkerülhetővé teszi komolyabb botritiszes, vagy más fertőzés fellépését. Jelölt műanyag zacskókba gyűjtöttem a terméseket, ügyelve arra, hogy minél hamarabb elvégezhessem a mérést és műanyag rekeszekbe helyezzem őket (18. ábra). A mérések során a parcellák termését egyedileg gyűjtöttem és minden kezeléshez külön jegyzőkönyvet használtam. A jelentősen sérült, parásodott, napégést szenvedett, deformált, vagy túlrett bogyókat különválogattam és feljegyeztem.

Szedést az alábbi időpontokban végeztem:

Július: 9; 18; 31.

Augusztus: 7; 14; 21; 28.

Szeptember 8; 22; 29.

Október 13.

A szedés időtartama a 4 kezelésben együttvéve alkalmanként 30 és 70 perc között változott.

Szembevetendő, hogy szeptemberben ritkábban voltak szedések, ennél gyakrabban ugyanis nem tudtunk mit szedni. Ennek oka az augusztus közepétől tapasztalható szélsőségesen hűvös idő: hajnali 5-7°C és a szeptember elei óriási esőzések. Mindezek terméselrúgáshoz, kötődési-, termékenyülési problémákhoz vezettek. Két-három szedési alkalom minimum megghiúsult. Becslésem szerint a kritikus hideg kb. 20-25%-os termés kiesést okozott. Egészséges gyönyörű lombbal, fejlett gyökérzettel rendelkező növények hetekig nem kötöttek terméseket.

5. KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK LEÍRÁSA ÉS KIÉRTÉKELÉSE

5.1. Eredmények leírása és értékelése

A MANOVA eredménye szignifikáns volt mindhárom faktornál, valamint a szedésidő*tápoldat-kezelés és szedésidő*tőtávolság interakciók esetén:

Faktor:	Wilk-féle λ :	p-érték ⁺ :
szedés	0,418	***
tápoldat	0,984	***
tőtávolság	0,983	***
szedés-tápoldat	0,963	***
szedés-tőtávolság	0,930	***
tápoldat-tőtávolság	0,997	0,117n.s.

*ns: nem szignifikáns; *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

A változónkénti vizsgálat az alábbi eredményt mutatta:

Faktor	Függő változó	F-érték	Szabadsági fok	p-érték ⁺
szedés	tömeg	63,451	10	***
	hosszúság	38,645	10	***
	szélesség	103,057	10	***
tápoldat	tömeg	0,021	1	0,617 n.s.
	hosszúság	38,957	1	**
	szélesség	2,97	1	0,067 n.s.
tőtávolság	tömeg	9,349	1	**
	hosszúság	14,955	1	***
	szélesség	18,974	1	***
<u>Interakció:</u>				
szedés-tőtávolság	hosszúság	4,415	10	***
	szélesség	1,98	10	*
szedés-tápoldat	hosszúság	1,876	10	*

*ns: nem szignifikáns; *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Tőtávolságonként a tápoldatozások számának hatása közti különbség:

Tőtáv	Faktor	Függő változó	F-érték	Szabadsági fok	p-érték ⁺
25 cm	Tápoldat	tömeg	1,368	1	0,243n.s.
		hosszúság	7,541	1	**
		szélesség	8,392	1	**
33 cm	Tápoldat	tömeg	6,084	1	*
		hosszúság	0,446	1	0,504 n.s.
		szélesség	3,854	1	*

*ns: nem szignifikáns; *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

A tápoldat-kezelések számától függően a tőtávolság hatása közti különbség:

Tápoldat-kezelések száma	Faktor	Függő változó	F-érték	Szabadsági fok	p-érték ⁺
1	tőtávolság	tömeg	5,786	1	*
		hosszúság	8,565	1	**
		szélesség	19,006	1	***
2	tőtávolság	tömeg	12,087	1	***
		hosszúság	41,218	1	***
		szélesség	9,475	1	**

*ns: nem szignifikáns; *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Változónkénti homogén csoportok a különböző szedési időpontokban:

Terméstömeg alapján

Szedési időpont:	Átlag (g):	Szórás:	Csoportok:			
július 9.	264,3	65,71		b		
július 18.	272,2	69,53		b		
július 31.	311,9	115,79		b	c	
augusztus 7.	297,0	89,86		b	c	
augusztus 14.	299,4	90,11		b	c	
augusztus 21.	294,9	58,87		b	c	
augusztus 28.	312,7	78,15			c	d
szeptember 8.	365,5	125,96				d
szeptember 22.	345,6	133,71			c	d
szeptember 29.	180,5	47,81	a			
október 13.	202,6	60,14	a			

Terméshosszúság alapján:

Szedési időpont:	Átlag (cm):	Szórás:	Csoportok:					
július 9.	18,8	2,7						f
július 18.	18,1	2,4					e	f
július 31.	17,2	3				d	e	
augusztus 7.	16,5	1,8			c	d		
augusztus 14.	17	2,1				d	e	
augusztus 21.	15,8	1,6		b	c			
augusztus 28.	17,1	1,9				d	e	f
szeptember 8.	18,5	3						
szeptember 22.	17,3	2,8				d	e	
szeptember 29.	13,8	2,1	a					
október 13.	14,8	2,3	a	b				

Termés szélesség alapján

Szedési időpont:	Átlag (cm):	Szórás:	Csoportok:				
július 9.	6,2	0,70		b			
július 18.	7,0	0,68			c	d	
július 31.	7,3	0,95				d	e
augusztus 7.	7,6	0,94					e
augusztus 14.	7,3	0,94				d	e
augusztus 21.	6,7	0,87			c		
augusztus 28.	7,1	0,79			c	d	
szeptember 8.	7,6	1,18					e
szeptember 22.	7,1	1,26			c	d	
szeptember 29.	5,2	0,71	a				
október 13.	5,3	0,71	a				

A termékek méretére és tömegére a szedési időpontok és a tenyészterület gyakorolták a legjelentősebb hatást, míg a tápoldatozás csak a hosszúságra volt szignifikáns hatással, habár a mért adatok közül a hosszúság értékek voltak a legkevésbé homogének. Jelentős volt még a szedés-tőtávolság interakció. A 25 cm-es tőtávolságon a tápoldatozás-intenzitás a termékek hosszára és szélességére, 33 cm-en a tömegére és szélességére gyakorolt szignifikáns eltérést, míg a tőtávolságok között minden paraméter esetében szignifikáns volt az eltérés

Az eredmények közlése során a továbbiakban az alábbi rövidítéseket alkalmazom:

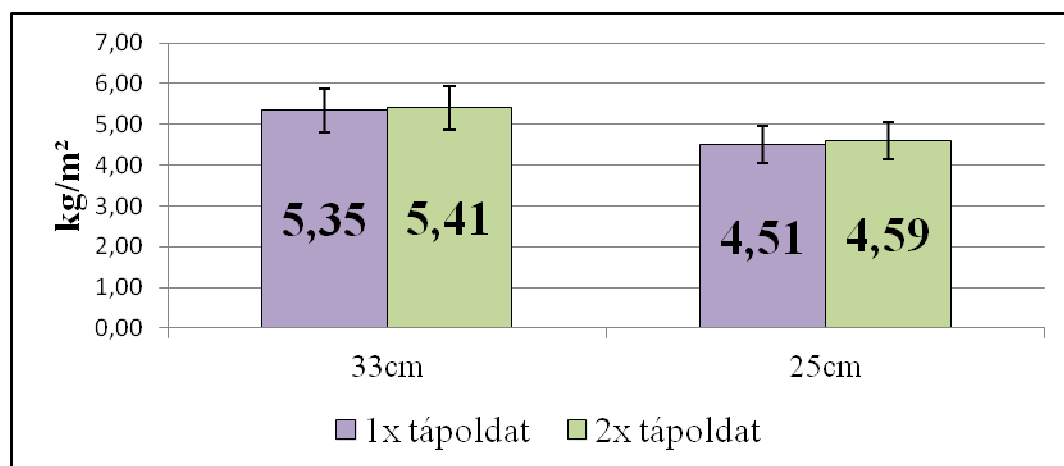
33x1: 33cm tőtávolság, heti egyszeri tápoldatozó öntözés alkalmazásával

33x2: 33cm tőtávolság, heti kétszeri tápoldatozó öntözés alkalmazásával

25x1: 25cm tőtávolság, heti egyszeri tápoldatozó öntözés alkalmazásával

25x2: 25cm tőtávolság, heti kétszeri tápoldatozó öntözés alkalmazásával

5.1.1. Négyzetméterenkénti terméstarték a különböző kezeléseknél

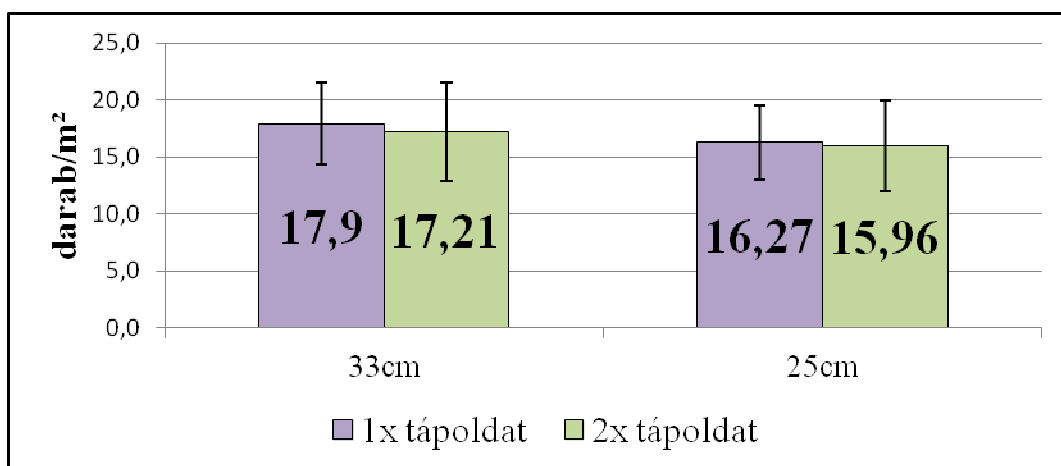


15. ábra Egy négyzetméterre jutó terméstarték a különböző kezeléseknél (Soroksár, 2014.)

Kezelésként az egy négyzetméterre jutó átlagos leszedett terméstarték eredmények alakulását a 15. ábra szemlélteti. Látható, hogy a kísérletben egységesen alkalmazott 115 cm-es sortávolság mellett, a nagyobb tenyészterülettel rendelkező állományokban, ahol a 33 cm-es tőtávolságot alkalmaztuk lényegesen nagyobb mennyiségű termést takaríthattunk be, mint a sűrűbben, 25 cm-es tőtávolság mellett nevelt növények esetében. A 2,63 tő/m²-es állománysűrűség mellett 5,35 kg és 5,41 kg-os eredményeket értünk el 2014-ben négyzetméterenként, míg a 3,47 tő/m²-es elrendezés mellett átlagosan 4,51 kg, illetve 4,59 kg padlizsánt termelt. Az eltérés mértéke mintegy 15%. Végül soron a sűrűbb növényállománnyal nem sikerült növelni a termés hozamot. Fontos megemlíteni, hogy a 2014-es eredmények lényegesen, nagyságrendileg 30%-kal alulmaradnak a 2012-es termés hozamtól, amit elsősorban a szabadföldi termesztés időjárásától való függőségével lehet magyarázni. 2012. évi kísérletekben egységesen alkalmazott 2,63 tő/m²-es elrendezés mellett a heti kétszeri tápoldatozásban és zöldmunkában is részesült parcellák átlagosan 8,21 kg/m²-es termés hozamot produkáltak. Azonos elrendezés és kezelés mellett a 2014. évi hozam csupán 5,41 kg/m² volt.

Az alkalmazott nagyobb tápanyagmennyiség mindkét vizsgált évben termés hozam-emelkedést okozott, azonban csak elenyésző mértékben. A heti kétszeri tápoldatozásban részesített kezelésekről 2012-ben 3%-al, míg 2014. évben 1,5-2%-al tudtunk csak több padlizsánt betakarítani.

5.1.2. Négyzetméterenkénti termés darabszám a különböző kezelésekben

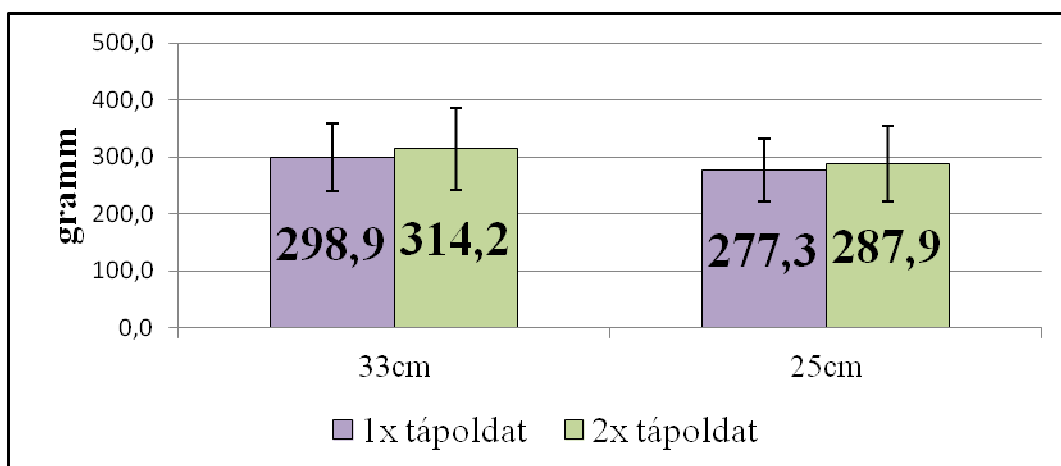


16. ábra: Egy négyzetméterre jutó termések darabszáma a különböző kezelésekben (Soroksár, 2014.)

A kezelésenként egy négyzetméterről leszedett termések darabszámának (16. ábra) alakulása esetében részben ugyanazt látjuk, mint a kezelésenkénti terméstömeg értékeknél. A legtöbb szedhető termés (17-18 darab/m²) a nagyobb tenyészterületen nevelt növények esetében képződött, ami 7-9%-kal több, mint a kisebb tenyészterület esetén. A termésmennyiségek alakulásával párhuzamosan a 2014. évi eredmények a leszedett termések darabszámát illetően szintén jelentős, 34-35%-os elmaradást mutatnak a 2012. évi eredményekhez viszonyítva.

A nagyobb tápanyagmennyiség kijuttatása mindkét vizsgált állománysűrűség mellett csökkentette a betakarítható termések darabszámát. Ez részben megerősíti azt, amit már 2012-ben is tapasztaltunk, miszerint a nagyobb tápanyagmennyiség a legjelentősebb hatást a termések egyedi méretére gyakorolja. Kevesebb, de nagyobb méretű termések képződnek a több műtrágya által, habár ez az eltérés itt sem számottevő.

5.1.3. Átlagos bogyótömeg a különböző kezelésekben



17. ábra: Átlagos bogyótömeg alakulása a különböző kezelésekben (Soroksár, 2014.)

Az átlagos bogyótömeg értékek (17. ábra) alapján egyértelműen látható az, amit a 15. ábra alapján már sejtettünk, hogy a nagyobb műtrágyamennyiség hatására nagyobb termések képződnek. Ez a 10-15 grammos átlagos eltérés nem túlságosan jelentős, ugyanakkor az is látható, hogy a 25 cm-es tőtávolságban keletkeztek a legkisebb (277,3 és 287,9 g), míg a 33 cm-es tőtávolságon heti kétszeri tápoldatozásban részesült kezelésben a legnagyobb (314,2 g) átlagtömegű termések.

5.1.4. Átlagos bogyóhosszúság a különböző kezelésekben

6. táblázat: Átlagos bogyóhosszúság a különböző kezelésekben (Soroksár, 2014.)

Kezelés:	33x1	33x2	25x1	25x2
Átlagos hosszúság (cm):	16,9	17,1	16,4	15,9

A bogyók átlagos hosszúságának (6. táblázat) alakulása alapján nem tudjuk megerősíteni ugyanazt a következtetést, mint az átlagtömegük (17. ábra) esetén, vagyis hogy a nagyobb tápanyagmennyiség növeli termések méretét. Itt inkább a nagyobb tenyészterületnek van termésnövelő hatása, bár ez sem számottevő.

5.1.5. Átlagos bogyószélesség a különböző kezelésekben

7. táblázat: Átlagos bogyószélesség a különböző kezelésekben (Soroksár, 2014.)

Kezelés:	33x1	33x2	25x1	25x2
Átlagos szélesség (cm):	7,0	7,1	6,6	6,9

Az átlagos bogyószélesség (7. táblázat) alakulása alapján ugyanazt lehet elmondani, mint a terméshossz esetében, hogy a nagyobb tápanyagmennyiség nem okoz egyértelmű méretbeli növekedést, a nagyobb tenyészterület ugyanakkor kis mértékben növeli a termékek szélességét.



18. ábra: Áruvá készítés után (Soroksár, 2014.)

6. KÖVETKEZTETÉSEK

A kísérleti eredmények elemzése alapján az alábbi következtetések vonhatók le.

Egyrésztől számítani lehetett arra, hogy a kisebb tenyészterületen csökken a növények egyedi terméshozatala az egyedek közötti kompetíció által, főként a megvilágítottság különbségéből eredően. Ugyanakkor jelen kísérletben végső soron nem sikerült megtalálni azt az optimális középutat, ahol az egy négyzetméterre eső terméshozam mégis több, mint nagyobb tenyészterületen. Az általunk alkalmazott fajta erőteljes növekedésű, fóliás és szabadföldi termesztésre is ajánlott. A mi körülményeink között hozzávetőleg 1-1,5 méter magasra nő. A 115 cm-es sortávolság mellett alkalmazott 25 cm-es tőtávolság, legalábbis az idei év időjárási körülményei közt kevésbé volt optimális a terméshozatal szempontjából, mint a 33 centiméter. A sűrűbb növényállományról ugyan 15%-kal kevesebb termést tudtunk betakarítani, de ez a növényelrendezés is hordozott előnyöket. A 25 cm-es tőtávolságú állományt kevésbé bokrosodó, felfelé törő ágrendszer jellemezte, ami megkönnyítette a zöldmunkát, a szedéseket és átjárhatóbb, mégis kevésbé gyomos sorközöket jelentett, ezáltal a művelési költségeket csökkentette.

A felhasznált fejtrágya hatásának értékelésénél azonban már nehezebb dolgunk van. Figyelembe véve a csekély mértékű eltérést, amit a terméseredményekben okozott, azt kell mondani, hogy, legalábbis az idei év időjárási körülményei közt, egyértelműen nem érdemes nagyobb tápanyagmennyiséget alkalmazni. Mindez egyébként feltehetőleg elsősorban a nitrogén hatóanyagra vonatkozik, ami a növények vegetatív fejlődésére gyakorol elsősorban hatást, habár zöldmunkát most az állomány egészében végeztünk.

Úgy vélem nagyobb szerepe van az eredményes termesztésben a jó talajszerkezetnek és a dús, elágazó, mélyre törekvő gyökérzet megfelelő ápolási-, agrotechnikai munkákkal való időbeni kialakításának, mint közepes tápanyag-ellátottsággal bíró humuszos homoktalajon a fejtrágyázásnak. Emellett azt is meg lehet említeni, hogy a termesztés során nem alkalmaztunk szerves trágyát, ami hatással lehet a műtrágya hasznosulására. Legnagyobb termésmennyiséget ugyanis ott lehet elérni, ahol műtrágyával együtt évente istállótrágyát is használnak. A szerves trágyák megnövelik a nitrogén-, foszfor- és káliumtartalmú műtrágyák hatásfokát, az ásványi anyagok szerves trágya jelenlétében ugyanis komplex vegyületeket képeznek, melyekből fokozatosan mineralizálódnak, a növények által elérhető szerves kombinációk formájában tartják meg.

A 2014-es eredményeket összevetve a 2012-esekkel pedig azt látjuk, hogy a nagyobb fejtrágya mennyiség használatával darabszámba kevesebb, de egyedileg nagyobb méretű és tömegű termések fejlődnek.

Az is látható, hogy a gyakorlatilag azonos termesztéstechnológiával az idén jóval, mintegy harmadával kevesebb mennyiségű termést tudtunk előállítani. Ennek számos okai közül elsősorban a szabadföldi termesztés időjárási évjárattól való függőségét kell megemlíteni. A kiszolgáltatottság mértékének csökkentésében segítségünkre lehet az állomány takarása fóliaalagúttal, vagy fátýolfóliával a korai időszakban, amelyet mi is terveztünk, viszont a szélsőséges időjárás miatt (viharos szelek, majd rövid idővel később erőteljes nappali felmelegedés) erről végső soron le kellett tennünk.

Összességében tehát az mondható el, hogy a 2014-es év időjárása nem volt kedvező a szabadföldi tojásgyümölcs-termesztés számára. A tojásgyümölcs trópusi-szubtrópusi származásából adódóan kifejezetten meleg és fényigényes növény, kedvezőtlenebb időjárási körülmények között azonban sem a zöldmunka, sem a nagyobb műtrágya adag nem képes jelentősen növelni a terméseredményeket. A Madonna F1 hibridfajta hazai vezető szerepét és piaci létjogosultságát bizonyítja, hogy ilyen csapadékmennyiségek és extrém hőhatások mellett is végig egyöntetű, formás, szabályos, csepp alakú terméseket nevelt.

A tenyészterület mérete jelentősen befolyásolja a növény produkcióját. Ahhoz, hogy az általunk használt fajta esetén megtaláljuk azt az optimális tenyészterületet, ahol a legnagyobbak a hozamok, még további kutatásokra lenne szükség.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

Magyarország a tojásgyümölcs termesztetőségének északi határa. Kísérletünket gyorsan felmelegedő, humuszos termőhelyen végeztük, ugyanakkor egy csapadékosabb, hűvösebb nyarú évben a növényt gyengébb terméshozatal jellemzi, amelyen termesztéstechnológiával nem, vagy csak nagyon korlátozottan lehet javítani. Mindazonáltal amennyiben bízni lehet az előrejelzésekben, az éghajlatváltozás következtében a tojásgyümölcs egyre inkább a perspektivikus növények sorába kerülhet. A felmelegedés mértéke feltételezhetően a nyári hónapokban lesz a legnagyobb, amikor is a maximumértékek 4,9 – 5,3°C-os, a minimumok 4,2 – 4,8°C-os növekedése várható. Ezzel együtt a hőségnapok száma 60-70%-kal emelkedhet, s a túlságosan meleg éjszakák aránya is a jelenleginek többszörösére nőhet. A klímaváltozás egyik legjelentősebb következményeként várhatóan tovább csökken a csapadék mennyisége, s ezáltal nő az aszályos hónapok gyakorisága, várhatóan mintegy 60%-kal. Összességében pedig átlagosan 10 nappal meghosszabbodik a tenyészidőszak (Kis K. et al. 2010).

A növénytáplálás kapcsán tovább kellene folytatni a vizsgálatokat más hatóanyag-tartalmú műtrágyákkal, valamint különböző szerves anyag tartalmú trágyák használatával.

A zöldmunka és tenyészterület vonatkozásában pedig szintén tovább kellene folytatni a kutatást, hogy megtaláljuk azt az ideális tenyészterületet, ahol az adott fajtára jellemző növekedési sajátosságokkal intenzív zöldmunka alkalmazásával a termésmennyiség maximalizálható.

8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kísérlet elvégzéséért szeretnék köszönetet mondani legfőképp konzulensemnek, Kis Krisztánné Mariannak, aki nélkül mindez nem valósulhatott volna meg. A nélkülözhetetlen segítségért dr. Ladányi Mártának, a Zöldség – és Gombatermesztési Tanszék tanszékvezetőjének a lehetőségért, a tanszék munkatársainak, a Zöldségtermesztési Ágazat soroksári dolgozóinak, a soroksári terepgyakorlaton résztvevő hallgatóknak, valamint Erdélyi Kingának, aki jelenlétével sokat segített és támogatott.

9. IRODALOMJEGYZÉK

1. Agoreyo, B. O., Obansa, E. S., Obanor E. O. 2012. Comparative Nutritional And Phytochemical Analyses of Two Varieties of *Solanum melongena*. In: Science World Journal. 7. évf. 1. sz. p. 5-7.
<http://www.ajol.info/index.php/swj/article/viewFile/82252/72411>
2. Ameri A; Aminifard M. H; Aroiee H; Fatemi H; Karimpour S. 2010. Responses of eggplant (*Solanum melongena* L.) to different rates of nitrogen under field conditions. In: Journal of Central European Agriculture. 11. évf. 4. sz. p. 453-458.
<http://www.google.hu/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=45&cad=rja&uact=8&ved=0CEIQFjAEOCg&url=http%3A%2F%2Fhrcak.srce.hr%2Ffile%2F101740&ei=OlocVO2MNOL5yQPKv4KgCQ&usg=AFQjCNH9QTgqv8kHZHv7LfALmLu1dQO5og&bvm=bv.75774317,d.bGQ>
3. Antal J. 2000. Növénytermesztők zsebkönyve. Budapest. Mezőgazda Kiadó. p. 40-50
4. Balázs S. (szerk.) 2002. Zöldségtermesztők kézikönyve. Budapest. Mezőgazda Kiadó. p. 277-283
5. Balázs S; Filius I; Hodossi S. 1987. Zöldségkülönlegességek. Budapest. Mezőgazdasági Kiadó. p. 217-223
6. Birkás M. 2006. Földművelés és földhasználat. Budapest. Mezőgazda Kiadó. p. 346-347
7. Biró I. 2006. A tojásgyümölcs termesztési technológiájának bemutatása Magyarországon, Hollandiában és Kárpátalján. Budapest. BCE – Kertészettudományi Kar.
8. Capelli C; Buonauro R; Rotino G.L; Stravato V.M. 1995. Sources of Resistance Among *Solanum* Spp. to an Italian isolate of *Fusarium oxysporum* f.sp. *melongenae*. In: Eucarpia IX. Meeting on Genetics and Breeding on Capsicum and Eggplant. p. 221-223.
9. Crüger, G. 2011. Növényvédelem a zöldségtermesztésben. Budapest. Mezőgazda Kiadó. p. 141-142.
10. Csajbók R. 2006. A fajtaválasztás és a szedési érettség hatása a tojásgyümölcs eltarthatóságára. Budapest. BCE – Élelmiszertudományi Kar

11. Danyi H; Kis K; Terbe I. 2010. Régi-új növényünk a padlizsán. In: Zöldségtermesztés. 41. évf. 2. sz. p. 10-14.
12. Engloner A; Nagy J; Szerdahelyi T; Tuba Z. (szerk.) 2007. Botanika 2. köt. Budapest. Nemzeti Tankönyvkiadó. p. 465; 507
13. Fehér B. 1998. Zöldségtermesztők zsebkönyve. Budapest. Mezőgazda Kiadó. p. 65-75
14. Fehér B. 2007. Paprika, paradicsom, tojásgyümölcs szabad földbe. In: Kertészet és Szőlészet. 56.évf. 19. sz. p. 27.
15. Fehér B. 2009. Sokat párologtat. In: Kertészet és szőlészet 58. évf. 5. sz. p. 27.
16. Fehér B. 2009. Minden második hónaljajtást hagyjunk meg. In: Kertészet és szőlészet. 58. évf. 20.sz.
17. Food And Agriculture Organization of the United Nations
<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>
18. Géczi L. 2005. A padlizsán nyári ápolási munkái. In: Kertészet és szőlészet 54. évf. 28. sz. p. 8-9.
19. Géczi L. 2008. Padlizsán. Nyíregyháza. PRIMOM Vállalkozásélénkítő alapítvány.
20. Hermann K. 1996. A tojásgyümölcs beltartalmi értékei. In: Obst und Gemüseverwertung. 81.k.9. sz. p. 286-288.
21. Hluchy, M; Rod, J; Somssich I; Zacharda M; Zavadil, K. 2005. A zöldségfélék betegségei és kártevői. Brno. Biocont Laboratory Kft. p. 138-144., 259-280.
22. Hodossi S. 2001. Zöldség-különlegességek. Nyíregyháza. PRIMOM Vállalkozásélénkítő Alapítvány. p. 182-188.
23. Jadon R.S; Nayak S; Tiwari A; Tiwari P. 2009. Phytochemical Investigations of Crown of Solanum melongena fruit In: International Journal of Phytomedicine 2009/1. sz. p. 9-11.
<http://www.arjournals.org/index.php/ijpm/article/viewFile/24/20>
24. Kalb, T. (szerk.) 2006. Socio-economic Parameters of Pesticide Use and Assessment of Impact of an IPM Strategy for the Control of Eggplant Fruit and Shoot Borer in West Bengal, India. Shanhua, Tainan, Taiwan. AVRDC – The World Vegetable Center

25. Kis K., Slezák K., Terbe I., Tőkei L. 2010. Klímaváltozás hatása a zöldségtermesztésre és az ezzel kapcsolatos technológiai változtatások lehetősége. In: Agroforum 21. évf. 5. sz. p. 76-80.
26. Knapp S; Vorontsova M; S; Prohens J. 2013. Wild Relatives of the Eggplant (*Solanum melongena* L.: Solanaceae): New Understanding of Species Names in a Complex Group In: PLOS ONE Journal
<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0057039>
27. Mikó P. 2010. Zöldtrágyázás kedvezőtlen termőhelyi körülmények között. In: Agroforum. 21.évf. 7.sz. p. 27-30.
28. Nemzeti fajtajegyzék
https://www.nebih.gov.hu/szakteruletek/szakteruletek/novterm_ig/szakteruletek/fajta_szap/egyzekek/nemzeti.html
29. Ndereyimana A; Praneetha S; Pugalendhi L; Pandian B.J; Rukundo P. 2013. Earliness and yield parameters of eggplant (*Solanum melongena* L.) grafts under different spacing and fertigation levels. In: Academic Journals 7. évf. 11. sz. p. 543-547.
http://www.academicjournals.org/article/article1381822034_Ndereyimana%20et%20al.pdf
30. Petró P. 2013. A termésmennyiség növelés környezetkímélő lehetőségének vizsgálata szabadföldi tojásgyümölcs-termesztés során. Budapest. BCE-Kertészettudományi Kar.
31. Radics L. (szerk.) 2007. Ökológiai gazdálkodás 2. köt. Budapest. Szaktudás Kiadó Ház. p. 434-445; 465
32. Rasztik V. 2003. Az ökokertek növényvédelme. Budapest. Mezőgazda Kiadó. p. 55-83
33. Surányi D. 1985. Kerti növények regénye. Budapest. Mezőgazdasági Kiadó. p. 221
34. Szabó A. 1983. Alkalmazott biológia a termesztett növények fejlődéstörténetében. Bukarest. Ceres Könyvkiadó. p. 238-239
35. Tabachnick B. G; Fidell L. S. (2007) Using Multivariate Statistics (5th ed.) Needham Heights, MA: Allyn & Bacon
36. Terbe I. 2009. Népszerűsödik a padlizsán In: Kertészet és szőlészet. 58. évf. 13. sz. p. 6-8.

37. Tompos D. 2007. A tojásgyümölcs hajtatása. In: Agofórum 4/m sz. áprilisi melléklet. p. 9-11
38. Tóth B. 1992. Solanaceae családba tartozó lágyszárú fajok oltáskombinációjának vizsgálata. Tudományos Diákköri Dolgozat. Kecskemét. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem
39. Túri I. 1993. Növényalkat. Budapest. Mezőgazda Kiadó. p. 113
40. Virág Á. 1981. A mezőgazdasági kemizálás környezetvédelmi összefüggései. Budapest. Mezőgazdasági Kiadó. p. 48