

SZAKDOLGOZAT

**Boros Richárd Csaba
Kertészmérnök**

2023



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Szent István
Campus**

**Kertészettudományi Intézet Zöldség és Gombatermesztési
Tanszék**

Kertészmérnök szak, Nappali tagozat

**KISALAGUTAS TAKARÁS ALKALMAZÁSA KÁPIA TÍPUSÚ
PAPRIKA SZABADFÖLDI TERMESZTÉSE ESETÉBEN**

Belső konzulens: Dr. Ombódi Attila

Egyetemi docens

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:** Kertészettudományi Intézet,
Zöldség- és
Gombatermesztési Tanszék

Készítette: Boros Richárd Csaba
GDUH9D

Gödöllő

2023

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzések.....	2
2. Szakirodalmi áttekintés	3
2.1 Szabadföldi zöldségtermesztés helyzete Magyarországon.....	3
2.2 Szabadföldi paprikatermesztés helyzete Magyarországon	3
2.3 Paprika morfológiája	4
2.4 Korai és intenzív szabadföldi termesztés.....	5
2.5 Paprika környezeti igényei	6
2.6 Paprika növényvédelme.....	7
2.7 Tápanyag utánpótlás	7
3. Vizsgálatok módszerei	9
3.1 A kísérlet körülményei	9
3.2 Alkalmazott termesztéstechnológia	12
3.3 A kísérlet felépítése	22
3.4 Vizsgált jellemzők	22
3.5 Statisztikai vizsgálatok	23
4. Eredmények és kiértékelésük	24
4.2 Összesített terméseredmények.....	25
4.3 Költségek és haszon.....	28
5 Következtetések és javaslatok	33
6. Összefoglalás	34
7. Köszönetnyilvánítás.....	35
Irodalomjegyzék.....	36
Ábrajegyzék	38
Táblázatjegyzék.....	39

1. Bevezetés és célkitűzések

Napjainkban a szélsőséges időjárás, a globális felmelegedés, a munkaerő hiánya, illetve silány minősége és az inputanyag árak folyamatos emelkedése egyre nagyobb kihívások elé állítja a termelőket a szabadföldi intenzív paprika termesztése esetében is, amelyeknek egyre több technológiai újítással, gépesítéssel próbálnak megfelelni.

Az eredetileg Közép-, illetve Dél-Amerikából származó paprika csak a 19. században vált kereskedelmi áruvá. Azóta Európában számos országban beilleszkedett a gasztronómiába feldolgozott, illetve frissen fogyasztott formában is. Kitűnő beltartalmi értéke miatt kifejezetten ajánlott a nyers fogyasztása is, amely sajnálatos módon az utóbbi időkben visszaesést mutat hazánkban.

Nagyon fontos a versenyben maradás szempontjából a fajlagos önköltségek csökkentése, amely egy intenzív termesztésű kultúra esetében nem egyszerű feladat, mert a technológiai korszerűsítések számos többlet költséget jelentenek. Általánossá vált a hibridek, a csepegtető öntözés, a talajtakarás illetve a fátyol fóliás takarás alkalmazása. Ennek következtében az intenzív szabadföldi paprikatermesztés önköltségei meglehetősen magasak. Ezért a gazdaságosság érdekében a termesztek megpróbálják növelni a bevételeket. Ez a termésátlag növelésén túl a szedési időszak korábbra hozásával lehetséges. A fajtaválasztás és a palántaméret mellett ezt leginkább az időleges takarással lehet elérni, ami természetesen további plusz költségekkel jár, de jó eséllyel ennél nagyobb mértékben növeli a bevételeket.

Szakedolgozatomban a saját gazdaságunkban végeztem egy összehasonlítást a korábbi szedéskezdetű, fátyolfóliás takarású, illetve a későbbi szedésű, takarás nélküli kápia típusú paprika állományok között. Elsődleges szempontom a gazdaságosság volt, amelyet úgy hasonlítok össze, hogy naplóztam az összes öntözést, tápoldatozást, kézimunka folyamatokat, növényvédelmet, illetve a kiválasztott parcellákról a szedéseket is dokumentáltam, lemértem soronként a termést. Céлом, hogy az eredmények kiértékelését követően gazdaságunkban a továbbiakban is költséghatékonyan, sikeresen, fenntarthatóan működjön a paprika termesztés a jövőben is.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1 Szabadföldi zöldségtermesztés helyzete Magyarországon

Hazánkban a 2020-as évben a szabadföldi zöldségtermesztés területe meghaladta a 82 ezer hektárt, azonban ebbe a statisztikába nem számolták bele a görögdinnye, illetve a sárgadinnye területét, amelyek együtt mintegy 4 000 hektárt tesznek ki. Ez a már említett 82 ezer hektár az elmúlt évekhez képest nem változott számottevően, korábbi években is e körül mozgott a szabadföldi zöldségtermesztés területe. Hajtatásban 2020-ban 3 500 hektáron történt termesztés. Elmondható, hogy a legfontosabb hajtatott zöldségfaj a paprika, amelyből 1 500 hektáron termesztettek termesztő berendezésben. A szabadföldi, illetve a hajtatási adatokat figyelembe véve sokéves adatok alapján 1,2-1,3 millió tonna között állít elő Magyarország zöldségfélét éves szinten (http1).

2.2 Szabadföldi paprikatermesztés helyzete Magyarországon

Hazánkban, illetve nemzetközi viszonylatban is évtizedek óta meghatározó szerepet tölt be a paprika a zöldségtermesztésben. A termőfelületek nagysága az 1990-es években 4-5000 ha szabadföldi, illetve 2-2400 hajtatott felületből tevődött össze. Már ekkor is a hajtatásból nagyobb árumennyiség származott. A legfrissebb becslések alapján 2022-ben, pár évet követően, újra 1.000 ha feletti felületen termeltek étkezési parikát szabadföldön hazánkban. A hajtatott felület pedig 1.100 ha körülire csökkent az elmúlt négy év során (1. táblázat). A termésátlagok az ezredfordulón tapasztalható 15 t/ha-ról lényegesen megnövekedtek, a 2012-2021-es időszak átlagában 33 t/ha-ra szabadföldön, illetve 8 kg/m²-ről 11 kg/m²-re hajtatásban (FruitVeB adatok). Ez mindkét esetben az alkalmazott termesztéstechnológia fejlesztésének köszönhető (Tornyai, 2018). A vetőmag szövetség becslése szerint az általam is vizsgált hibrid kápia 26-28%-ot képvisel az összes megtermelt paprikából Magyarországon (http1).

Az 1. táblázat adatai alapján egyértelműen kijelenthető, hogy a hazánkban megtermelt paprika túlnyomó többségét hajtatásban állítják elő, főként friss piaci fogyasztásra. A technológiai korszerűsítéseknek hála lényegesen megnövekedett az integrált-biológiai növényvédelemmel védett területek aránya. Ehhez nagymértékben járultak hozzá az új paprika fajták nemesítésével a nemesítő cégek, amelyek egyre több rezisztenciával rendelkeznek. Hatalmas gondot jelent továbbra is, hogy egyre kevesebb növényvédő szer hatóanyag áll a termesztők rendelkezésére. Illetve a klímaváltozás miatt kialakuló enyhe telek

és meleg, száraz nyarak elősegítik mind a hagyományos, mind az új kártevők felszaporodását (http2).

1. táblázat Paprika termőfelületek alakulása hazánkban az elmúlt öt évben

Forrás: FruitVeB adatok

Termőfelület (ha)	2018	2019	2020	2021	2022
Szabadföldi étkezési	640	637	589	798	1062
Hajtatott étkezési	1428	1395	1280	1098	1114
Szabadföldi fűszer	1781	1710	1556	1531	1140
Összesen	3849	3742	3225	3427	3316
Termésmennyiség (ezer t)	2018	2019	2020	2021	2022
Szabadföldi étkezési	29,2	18,2	16,4	19,5	26,5
Hajtatott étkezési	160,3	154,0	138,0	134,0	138,5
Szabadföldi fűszer	18,0	17,8	16,7	13,4	9,8
Összesen	3849	3742	3225	3427	3316
Termésátlag (t/ha)	2018	2019	2020	2021	2022
Szabadföldi	45,6	28,6	27,8	24,4	25,0
Hajtatott	112,3	110,4	107,8	122,0	124,3
Fűszer	10,1	10,4	10,8	8,7	8,6

2.3 Paprika morfológiája

A paprikát évelő volta ellenére egyévesként szokták termelni. Főgyökér rendszerrel rendelkezik, amely kizárólag a helyrevetett növényeknél jellegzetes. A tűzdelt növények főgyökere egyenrangú oldalgyökerek tömegét képezi, ebből kifolyólag jobban hasonlít bojtos gyökérrendszerhez, mint főgyökérhez. Gyökérzete sekélyen helyezkedik el. Eleinte lágyszárú, majd az idő teltével elfásodó, bogasan elágazó. Megkülönböztetünk determinált, illetve folyton növekvő fajtákat. Általában minden nóduszon található egy, ritkábban kettő virág, míg a determinált fajták esetében egy nóduszon több virágot képeznek, és ezen a nóduszon le is áll a növekedés. Levele ép szélű, hegyesedő. A virágja fehér színű. A paprika termése felfűjt bogyó, csüngő vagy álló helyzetű, ez fajtánként eltérő. Színe gazdasági érettségben lehet sárgás, fehér, zöld, míg biológiai érettségben általában piros színű (Bosland – Votava, 2012; Lantos, 2018; Ledó, 2018)

2.4 Korai és intenzív szabadföldi termesztés

Hazánkban az étkezési paprika esetében a koraiság fokozása régi múltra tekint vissza. A szedési időny megkezdésének előbbre hozása mindig is foglalkoztatta a termesztőket, a jobb értékesítési lehetőség végett. A koraiság fokozása által biztosabb és egyenletesebb a belföldi paprikaellátás, illetve előtérbe kerül a friss paprika exportja is (Somos, 1981; Török, 2007).

A korai szabadföldi étkezési paprika termesztése a szokásos szabadföldi paprikatermesztéstől eltérő módszer, melynek célja a jóval korábbi szedési időnykezdet. A koraiság fokozásának főbb eszközei a megfelelő termesztőhely választás (Somos, 1981), a fajtaválasztás (Welbaum, 2015), a műanyag talajtakaró fóliák alkalmazása (Locher et al., 2005), a fejlett palánták kiültetése (Leskovar – Khan, 2012) és a szezon eleji növénytakarás (Slezák – Orosz, 2009; Ombódi et al., 2012).

A jövedelmezőségét nagyban befolyásolják az ökológiai tényezők, főként a tavaszi felmelegedés, amely évjáratonként kisebb-nagyobb eltérést mutat. Az ökológiai tényezőket figyelembe véve a korai szabadföldi termesztésre elsősorban hazánk déli területei a legalkalmasabbak. Kedvező domborzati viszonyok mellett nagy segítséget nyújtanak a homokos területek, amelyek tavasszal hamarabb felmelegednek, mint a kötött, agyagos talajok. A korai szabadföldi paprikatermesztésre kiválasztott terület előkészítő munkái megegyeznek a később ültetettekével. Fontos felhívni a figyelmet arra, hogy az alaptrágyázás során, ne kerüljön ki a kelleténél nagyobb mennyiségű nitrogén, mert abban az esetben a túlzott mennyiségű nitrogén hatására a kezdeti vegetatív növekedés erősebbé válik, így később hoz virágot a növény, melynek következtében későbbre húzódik a betakarítási időny kezdete (Somos, 1981).

A koraiság fokozás eredményességének nagyon fontos tényezője a termesztés során esedékes munkák megfelelő időben történő elvégzése. A palántanevelési időszakban a termesztési költségeket nagy mértékben emelheti a többlet fűtés. A palántázást követő ápolási munkák közül fokozott figyelmet kíván az öntözés megfelelő időben történő végrehajtása. A paprika melegigényét figyelembe véve a kiültetést követő 3-4 hétben csak akkor öntözhetünk, amennyiben a talaj hőmérséklete elérte, vagy meghaladta a 20°C körüli hőmérsékletet, vagy pedig a talaj nedvességtartalma annyira lecsökkent, hogy a fejlődés lassulásának veszélye fenn áll (Somos 1981).

Az Európai Unió csatlakozást követően komoly válságba került hazai szabadföldi paprikatermesztés csak az intenzív technológiai elemek alkalmazásával tudta felvenni a

versenyt a külföldi konkurenciával (Kaciu – Ombódi, 2011). Az intenzív technológiával kiegyenlítően magas termésátlagokat lehet elérni és a korábbiaknál jóval függetlenebbé lehet tenni a termesztés eredményességét az időjárási viszonyoktól (Ombódi et al., 2006). Ezen kívül csökkenti a fajlagos önköltségeket (Tornyai, 2018), de meglehetősen nagy befektetési igényű (Török, 2007). Az intenzív paprikatermesztés főbb elemei, mint a hibridek, a csepegtető öntözőrendszeren keresztül megvalósított tápoldatozás, a műanyag fóliás talajtakarás, az időleges növénytakarás, a kordonos támasz használata már a 2000-es években kialakultak (Ombódi et al., 2006; Török, 2007; Kaciu – Ombódi, 2011) és ehhez jött még a 2010-es évek második felében a biostimulátorok használata (Ombódi – Toók, 2022).

2.5 Paprika környezeti igényei

Elsőként, még 1934-ben Horváth és Bujk foglalkozott a hazai paprikafajták tápanyag igényével, illetve tápanyag felvételével részletesen, bár a paprikát termesztő kertészek sok tapasztalattal rendelkeztek már akkor is a paprika trágyázását illetően, a „nagy tápanyag igényű zöldségnövények” közé sorolták. Ez a besorolás főként a tápanyag ellátás körülményeire és a talajviszonyokra utal, kijelenthető, hogy a paprika esetében különösen oda kell figyelni a talajviszonyokra, megfelelő tápanyagellátásra, mert ezek romlásával számottevően csökken a termés mennyisége is (<http3>).

Az étkezési paprika talajigényét tekintve a termesztői tapasztalatok, illetve a szakirodalom kifejezetten egységesnek mondható. A sikeres paprikatermesztés alapfeltételei többek között a megfelelő víz, tápanyag megtartó képesség, levegőzöttség. A magas humusztartalmú talajok számottevően jobb víz és tápanyag gazdálkodási mutatókkal rendelkeznek. Az enyhén savanyú talajokat kell előnyben részesíteni paprika termesztés esetében, viszont az intenzív termesztés következtében a talaj ellúgosodása figyelhető meg, ezért tápoldatozásnál célszerű a savazás alkalmazása. Érdeemes kerülni a szikesedésre hajlamos területeket, illetve öntözéshez is csak alacsony EC-értékű vizet érdemes használni, mert a paprika kifejezetten érzékeny a talaj sótartalmára (Zatykó, 2006).

A paprika számára ideális hőmérséklet a 18-30 °C. Magas fényigénnyel rendelkezik, napi 12 órás, illetve e feletti megvilágítás az ideális. Vízigénye magas, tenyészidőszakban 600-700 mm vizet igényel, amely azt jelenti, hogy a természetes csapadékmennyiség nem elegendő számára, öntözéssel ki kell egészíteni. A paprikának a 4 éves vetésciklus az ideális, legjobb előveteménye a kalászos gabonák. Előtte, utána nem érdemes burgonyafélék családjába tartozó növényt termesztetni (Terbe, 2006).

2.6 Paprika növényvédelme

A paprikát számos vírus képes megbetegíteni. A leggyakoribb, illetve legjellemzőbb vírusa a paprikának a mozaik vírusok, amelyeknek a tünete a levélen jelentkezik, sárgás, szabálytalan foltok formájában. A vírusok túlnyomó többsége szűrő-szívó szájszervű vektorokkal terjed, de vannak vírusok, amelyek szaporítóanyaggal is tovább vihetők (Ripka, 2013).

A vírusok elleni védekezésnek a megelőzésen kell alapulnia, mivel a már megfertőződött növények nem gyógyíthatók. Csak és kizárólag fémzárolt, megbízható szaporítóanyagot célszerű vásárolni. Manapság egyre elterjedtebbé vált a 7-10 napi rendszerességgel történő olajos permetezés, amely repellens hatású a levéltetvekre. A vírust terjesztő vektorok ellen indokolt esetben inszekticidekkel szükséges védekezni (Ripka, 2013)

2.7 Tápanyag utánpótlás

Az étkezési paprika megfelelő tápanyag utánpótlása során a lehető leggazdaságosabb rendszert kell alkalmaznunk. Gazdaságosnak akkor tekinthetünk egy rendszert, ha a növény optimális fejlődéséhez elegendő mértékű tápanyagot ad. Amennyiben a növény igényeit meghaladó, vagy éppen el nem érő mennyiségű tápanyagot juttatunk ki, abban az esetben csökkentjük a jövedelmezőséget (Zatykó, 1979).

A kijuttatandó műtrágya mennyiségének pontos megállapításához talajvizsgálatok szükségesek. (Basky – Hodossi, 1997). A kijuttatott nitrogén mennyisége nagyban befolyásolja a növény fejlődését. Hiánya lassú fejlődést, illetve klorotikus sárguláshoz vezet, a tenyészidő megnövekedéséhez, termés késleltetéséhez vezet. Túladagolása esetén nagyméretű, haragoszöld levelek képződéséhez vezet, a terméslerágás gyakori, illetve a megmaradt kötések elaprózódnak (Gyúros, 2009).

A paprika foszfor igénye alacsonynak mondható, viszont a generatív szervek kialakulásában, gyors gyökerezéshez elengedhetetlen. A P utánpótlásánál fontos figyelembe venni, hogy ennek a makro elemnek a hasznosulása nem kedvező, ezért a többszörösét kell kijuttatni. Hiánya nem megfelelő kötődéshez vezet, amely a bogyók deformálódását eredményezi. Túladagolása esetén generatív irányba mozdul el a növény, amely szintén a termések elaprósodásához vezet (Terbe, 2006).

A kálium a növényi életfolyamatok szabályozásában tölt be fontos szerepet. Túladagolás esetén akadályozza a P és a Ca felvételt, illetve csökkenti a növény ellenállóképességét a betegségekkel szemben. A kálium hiány először az idősebb leveleken

jelentkezik, majd a növény általános leromlása figyelhető meg. Később a leveleken bronzos elszíneződés jelenik meg, majd elhullanak. A nem megfelelő kálium ellátás jele lehet továbbá a levelek fonák irányú pödrődése, levéllemez sárgulása. Rossz ellátás esetén nagyban csökken a paprika terméshozama (Gyúros, 2009).

A kalcium hiánya nagymértékben rontja a paprika minőségét, illetve eladhatóságát. Hiánytünete jellegzetes, a bogyón megjelenő szürkésbarna, majd később beszáradó foltok egyértelműen a kalcium hiányára utalnak. A hiánytünet megszüntetését minden esetben először az okok kiderítésével kell kezdeni, mivel gyakran előfordul, hogy a talajban megfelelő mennyiségű kalcium áll rendelkezésre, viszont a felvételét valamilyen környezeti tényező akadályozza (Terbe, 2006).

A magnézium hiánya sűrűn az ionantagonizmusnak tudható be. Erősen meszes, vagy magas kálium tartalmú talajokon fordul elő, de előfordulnak magnézium hiányos területek is. Következményében klorózisos levelek figyelhetők meg. (Gyúros, 2009)

3. Vizsgálatok módszerei

3.1 A kísérlet körülményei

A kísérlet helyszíne Szabadszálláson található, a 0285/13 helyrajzi szám alatt (1. ábra), a kísérleti terület 5,9 hektár. Szabadszállás Magyarország szárazabb régiójában helyezkedik el. Az évi átlagos csapadékmennyiség 500-600 mm. Az évi középhőmérséklet meghaladja a 10 °C-ot. A legmelegebb hónap a július, ebben a hónapban az átlagos középhőmérséklet 22°C-körül alakulhat. A leghidegebb hónap a január, a középhőmérséklet átlagosan -1°C körül mozog. A napsütéses órák száma eléri a 2100-at, esetenként meg is haladja ezt. Javarészt ÉNy-i szélirány az uralkodó. A 2. ábráról leolvasható, hogy a kísérlet helyszínére a mérsékelt meleg- száraz klíma jellemző (http4).

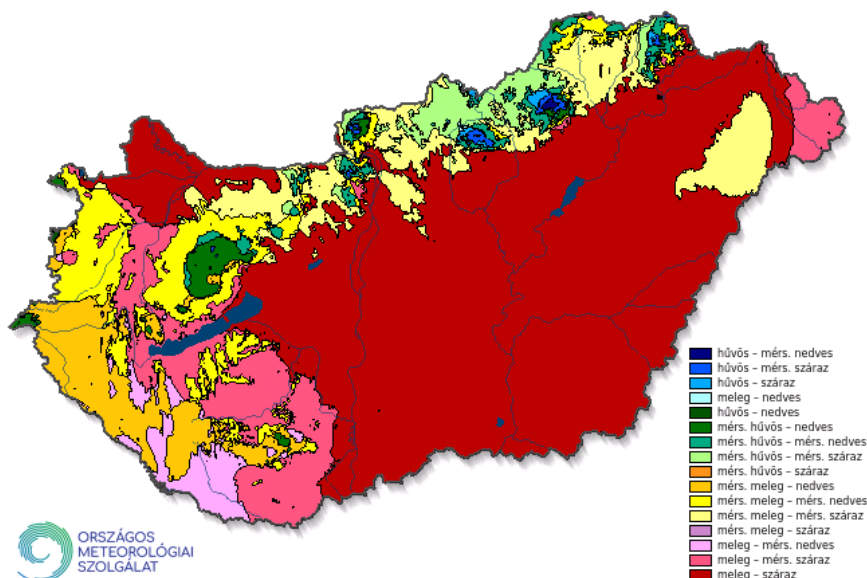


1. ábra A terület elhelyezkedése

A kísérlet megkezdése előtt talajvizsgálatot végeztünk a BÁCS-ÁG Kft. kecskeméti laboratóriumában, a palántázás előtti indító műtrágya kiszórását megelőzően. A területet három részre osztottam, majd mind a három részből a forgókat kihagyva több részmintát is vettem 20 cm-es mélységben, amelyekből végül a három beküldött átlagmintát képeztem. A 2. táblázatban láthatók a talajvizsgálat eredményei, amelyekből megállapítható, hogy a talaj heterogén. Ez indokolta a terület három részre osztását a mintavételezéshez. A kísérleti mérések alapjául szolgáló parcellák az 1. ábrán látható területen belül helyezkedtek el. A

talajmintából megállapítható, hogy a terület az étkezési paprika termesztésére ideális, mivel homok kötöttségű, enyhén lúgos kémhatású, illetve alacsony sótartalmú.

Magyarország éghajlati körzetei (1991-2020)



2. ábra Magyarország éghajlati körzetei *Forrás: http4*

2. táblázat A kísérleti terület talajvizsgálatának eredménye

Vizsgálat neve	Mértékegység	Eredmény
pH (KCl)	-	7,8
Arany-féle kötöttségi szám	Arany-f. köt.egység	31
Összes só	%m/m	<0,02
Szénsavas mész	%m/m	7,9
Humusz	%m/m	0,91
Nitrit+nitrát nitrogén (KCl)	mg/kg	3,6
Foszfor-pentoxid (AL)	mg/kg	254
Kálium-oxid (AL)	mg/kg	129
Magnézium (KCl)	mg/kg	75
Nátrium (AL)	mg/kg	20
Cink (EDTA)	mg/kg	0,6
Réz (EDTA)	mg/kg	1,3
Mangán (EDTA)	mg/kg	11
Szulfát-kén (KCl)	mg/kg	7,5

A talajvizsgálathoz hasonlóan, vízvizsgálatot is készítettünk a Vízépszolg-94 Kft. akkreditált laboratóriumában, 2021-ben, azaz a kísérlet évében, Kiskunhalason. A 3. táblázat adataiból leolvasható, hogy a víz öntözésre alkalmas minőségű. Csepegtető öntözés szempontjából fontosak az eltömődést okozó kémiai tényezők. Ezen tényezők közé tartozik a vas, illetve a mangán értéke, ezeket az értékeket a 3. táblázatból leolvastva megkapjuk, hogy közepes szintű az eltömődés esélye. A vízminősítés elemzésének további lehetősége az öntözővíz növényzetre gyakorolt hatása. A nátrium értékét figyelembe véve sem a levélen, sem pedig a gyökérszónában nem károsíthat, illetve a szikesedés lehetősége sem áll fent.

3. táblázat A kísérleti terület öntözővíz vizsgálatának eredménye

Komponens neve	Vizsgálati eredmények	Mértékegység
Szín vizsgálata (vizuális)	Szintelen	-
Szag (érezkszervi)	szagtalan	-
Nitrácion	<1	mg/l
Nátrium (Na)	8,88	mg/l
Kálium (K)	1,37	mg/l
Kálcium (Ca)	102	mg/l
Magnézium (Mg)	30,1	mg/l
Kloridion	15	mg/l
Szulfácion	65	mg/l
Fajlagos elektromos vezetőképesség (20°C-on) (helyszínen)	612	mS/cm
Víz hőmérséklet (helyszínen)	15,8	°C
pH (20°C-on) (helyszínen)	7,87	-
Zavarosság	2,17	NTU
Foszfát (oldott ortofoszfát)	<0,05	mg/l
Coliformszám	0	/100ml
Esherichia coli szám	0	/100ml
Enterococcusok száma	0	/100ml

3.2 Alkalmazott termesztéstechnológia

A kápia paprika sekélyen elhelyezkedő gyökere ellenére a mélylazítást meghálálja, legfőképpen a csapadékos években. A szakszerű mélylazítás elvégzéséhez 60%-os víztelítettségű talaj szükséges. Ezt követően közép mély szántást alkalmazunk, 30 cm mélyen. A szántás elmunkálása során nagyon fontos, hogy a lehető legkevesebbszer tapossuk a területet. Ehhez mi kombinátort alkalmazunk (3. ábra), amely egy egyenletes, kiváló palántaágyat hoz létre.



3. ábra Palántaágy készítés- kombinátorral

Előveteményként gabonaféléket, olajretket szoktunk vetni. Jelen esetben az elővetemény tritikálé volt. A tritikálé kiváló előveteményként szolgál paprika előtt, talajigénye változatos, a jobb kultúrállapotú homoktalajtól egészen a mély termőrétegű csernozjom talajokig minden típuson termesztethető. Főként olyan területekre kerül, amelyek a búza számára kevésbé megfelelőek, éppen ezért ezeken a területeken termésmennyiségben és gazdaságosságban is versenyképes a búzával (<http5>). Az előveteményeink termesztése során

is kifejezetten odafigyelünk a terület gyommentesen tartására. A tritikálé jó gyomelnyomó képességgel rendelkezik, de a búzánál is alkalmazott gyomirtó szerek használhatók számára.

2020 november 20-án történt a szántás, amely után közvetlen elmunkálás nem történt, hanem mind a takart, korai ültetésű, mind a takarás nélküli, későbbi ültetésű állomány esetében a palántázás előtt 10 nappal történt, amely a korai ültetésű és így korábbi szedésű esetében 2021. április 10., míg a kései ültetésű és így későbbi szedésű esetében május 2. volt.

A szántás elmunkálása előtt egy menetben juttattuk ki repítő tárcsás műtrágyaszóró segítségével az indító műtrágyát, amelynek mennyiségét a 3. táblázatban tüntettem fel. Az indító műtrágya kijuttatását követően, vele egy napon hajtottuk végre a kémiai gyomirtást, amelyet a későbbiekben fogok részletezni.

4. táblázat A kísérlet során alkalmazott indító trágyázás

Név	NPK összetétel	Mennyiség
Myco Sol PTC	13-0-6	200 kg/ha
Timac Agro Eurofertil 37 NPK Horti	5-10-22	200 kg/ha
Nitrophoska perfect	15-5-20	200 kg/ha
Patentkáli	0-0-30	150 kg/ha

A 4. táblázatban szereplő dózisok alapján a kijuttatott indító trágya NPK mennyisége a következő volt:

- N : 66 kg/ha
- P₂O₅ : 30 kg/ha
- K₂O : 141 kg/ha

A palántákat magunknak neveltük meg, fűtött palántanevelő fóliasátrakban. Összesen 300 000 tő paprikát neveltünk, 240 cellás hungarocell anyagú palántanevelő tálcákban. Összesen 1 250 tálcányi palántát állítottunk elő.

Ikerosos elrendezésben palántáztunk, az ikersorok közötti távolság 40 cm, a két ikersor közötti távolság pedig 110 cm volt, a tőtávolság pedig 21cm (4. ábra). Tehát (110+40) x 21 cm-es térállást alkalmaztunk, amely 6,35 db/m²-es tősűrűséget jelent. Fekete fóliás talajtakarást nem alkalmaztunk.

Mind a két kiültetési időpont esetében alkalmazunk támrendszert, amely magassága 60 cm, szélessége pedig 50 cm volt. Ezek a vasból készült pálcák alkotják a kisalagutas takarás

esetében a fátyol fólia bordáit is (4. ábra), illetve mindkét termesztés technológia esetében a támrendszert.



4. ábra Korai ültetésű paprika fátyolfóliás kisalagutas takarás alatt

A palántázást egy Ferrari Multipla típusú félautomata palántázó géppel végeztük (5. ábra), amely a palántázással egy menetben a föld alá 5-6 cm mélyen fekteti a csepegtetőszalagot, amelynek az osztása 20 cm. Az erőgép típusa Same Explorer 100 MD GS, amely szintén elengedhetetlen a palántázáshoz, mert a félautomata rendszer miatt egy ember egy ikersort ültet, a teljes gép összesen három ikersort egyszerre, így szükséges a lassú haladás.

A palántázással egy menetben starter műtrágyát is juttattunk ki, NPK 15-30-15 összetételű műtrágyával. Ezer literes tartály van felszerelve az erőgép elejére (5. ábra), amelyben 2 kg starter műtrágyát oldottunk fel, ami 400 folyóméterre elegendő. 2021-ben a palántázás előtt volt megfelelő mennyiségű csapadék. Amennyiben nem esik le kellő mennyiségű eső, a területet először be kell öntözni, mert a száraz homoktalajon nem működik megfelelően a palántázó gép, amely a palánták elhalásához is vezethet.



5. ábra Ferrari Multipla palántázó gép és Same Explorer 100 MD GS erőgép

A termesztett paprikafajta a Kárpát F1 volt. Ezt a fajtát a forgalmazó cég úgy nevezi, hogy „Az arany középút” mivel termése tálcázásra is és friss piaci eladásra is kiválóan alkalmas. Túlnyomóan lapos, kétrekeszű terméseket hoz. Gyorsan, egyenletesen pirosodnak a bogyók, középkorai, bőtermő, folyamatosan kötő fajta (http6). Ezen jellemzők alapján elmondható, hogy ez a fajta mind friss piaci fogyasztásra, mind feldolgozóipari felhasználásra alkalmas.

A termesztés során csepegtető öntözést alkalmaztunk, amely ideális feltételeket teremt a precíz, pontos tápoldatozás megvalósításához. Az öntözés időpontjainak meghatározásához tenziométereket használtunk (6. ábra). A talaj-nedvesség mérése a kertészeti kultúrák esetében kiemelten fontos művelet, ugyanis a talaj nedvességtartalma segíti a növények tápanyagfelvételét. A tápoldatozást előre megírt receptúra alapján hajtottuk végre. Kettő, A és B jelölésű, hordót használtunk a törzsoldat bekeveréséhez. A tiszta öntözővízhez kevertük a törzsoldatot, amelyet két, 200l-es hordóban oldottunk fel, és a szivattyúra csatlakoztatott csap segítségével lehetett állítani a felszívás mértékét, amelyre egy slag volt rögzítve, majd még egy szűrőn is áthaladva került a gerinc csövekbe, ahonnan így dugulás mentesen folyt ki a

csepegtető szalagokon. Az öntözést egy dízel meghajtású, IFA motor által működtetett háromlépcsős Caprari szivattyúval végeztük.



6. ábra Tenziométer telepítése a kísérleti parcellába

Gyomirtó szerként Stomp Aqua-val kezeltük a területet 3 l/ha dózisban a palántázás előtt 10 nappal, amely meggátolja a magról kelő egyszikűek kelését. Ezt követően a későbbi ültetésű kultúra esetében a támrendszer kihelyezése előtt forgó-ujjas kapákat alkalmaztunk, a sorközműveléssel egy menetben. A kisalagutas takarású, korai és a takarás nélküli, későbbi szedéskezdetű állományban a sorközművelést egyaránt egy speciális adapter hordozó traktorral végezzük, amely elfér a támrendszer fölött. Illetve kapával kézi gyomirtás történt még.

A palántázástól a szedésig számos munkafolyamatot szükséges elvégezni. Ezek közé tartozik a már említett kézi, illetve gépi gyomlálás, a sorközművelés, illetve a későbbi szedéskezdetű állományban a támrendszer kiépítése, majd mindkét állományban a kötözés. A támrendszer pálcái acélból voltak, ezek 2 méterenként lettek a földre szúrva. Ezekre a pálcákra került a bálamadzag, amely a paprika támasztását biztosította. Két soron, 25 és 40 cm-es magasságban, került rögzítésre a pálcákra, majd szintén két méterenként keresztben össze lett kötve a két párhuzamos madzag a biztosabb tartás érdekében (7. ábra). A fejlettebb, lombos állomány gyomelnyomó képessége kiváló, ezért mire kötözésre került a sor, a sorközművelést a már említett adapter hordozó traktorral végeztük, ezzel egy menetben kihúzásra kerül a bálamadzag is (8. ábra).

Illetve fontos megemlíteni még a palántázás és a betakarítási munkafolyamatok között végzett permetezéseket. Mivel intenzív természetéről beszélünk, fontos a folyamatos növényvédelmi kezelés, illetve a lombtrágyázás. A növényvédelmi kezelések meglehetősen jellemzőek, mivel ha már megfertőződött a növény például vírussal, már nem gyógyítható ki belőle. A lombtrágyázás során a legfontosabb a mikroelemek, illetve kalcium pótlása, mivel a kalcium felvétel gyökéren keresztül korlátozva van a melegben. A permetezést egy Berthoud Mack 32 típusú vontatott permetezővel végeztük, a művelő utakon, így nincs taposás az állományban.



7. ábra A kísérletben alkalmazott kordonos támrendszer

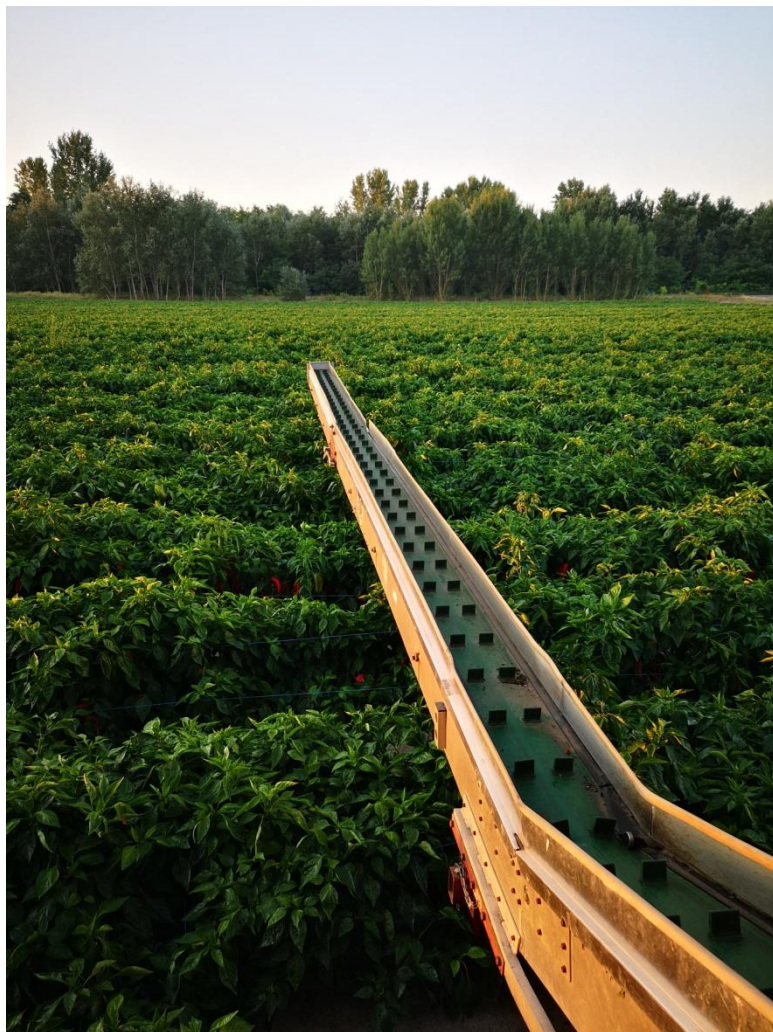


8. ábra Sorközművelés és kötöző madzag kihelyezése

Az imént említett munkafolyamatok végeztével a betakarítás következik. A 2021-es évben a betakarítást természetesen a korai ültetésű, kisalagút alá ültetett kultúrával kezdtük meg, 2021.08.04-én. Ezzel együtt ezt a táblát, amelyben a kísérleti parcellák is elhelyezkedtek, összesen 4 alkalommal takarítottuk be, a második szedés 2021.08.15-én, a harmadik szedés pedig 09.06-án, illetve az utolsó szedés 2021.10.18-án történt. A későbbi ültetésű és így későbbi szedésű állomány betakarítását, 2021.08.27-én kezdtük meg. Az itt

elhelyezett kísérleti parcellákat összesen 3 alkalommal takarítottuk be, ennél az állománynál a második szedés 2021.09.05-én történt, az utolsó szedés pedig 2021.10.16-án volt esedékes.

Az intenzív termesztésű paprika betakarítása rendkívül kézimunkaerő igényes, mivel folytonnövő fajtát használunk, ebből kifolyólag egy szezonban többször is át kell szedni. A betakarítást is igyekeztünk a lehető legjobban gépesíteni, ennek érdekében beszereztünk egy betakarító szalagot (9. ábra), amely egy tandem pótkocsira van felfüggesztve, így nyúlik a sorok fölé, ahol a munkások két különböző színű vödörbe szedik az első osztályú, illetve a lecsó minőségű paprikát. A pótkocsira felkerülve még egy gyors válogatáson esik át a paprika, majd M30-as rekeszekbe kerül, amelyeket a munkások a pótkocsin helyeznek el.



9. ábra Beets Aluminium Products betakarító szalag

Az általunk megtermelt kápia típusú paprika teljes mértékben Global G.A.P. tanúsítvánnyal rendelkezik, amelyet az Interfruct Tész Kft. vásárol meg, majd még egy részletesebb válogatást követően Németországba szállítja. Ebből kifolyólag nem csak a teljesen bepirosodott paprikát kell a szedőknek leszedniük, hanem a még a színesedés

kezdetén járó, úgynevezett „kormos” paprikát is, amely mire a fogyasztóhoz ér teljesen piros lesz (10. ábra).



10. ábra válogatott 1. osztályú Kárpát F1

Érdemes megemlíteni a Global G.A.P. minősítésről néhány szót. A G.A.P. rövidítés az angol „Good agriculture practice” szavakból tevődik össze. Ez a szabvány a mezőgazdasági termelők, illetve a kereskedők közötti partnerségből jött létre. Egyre több vevő, áruházlánc, diszkontlánc írja elő a beszállítói számára ezt a tanúsítványt, amellyel igazolják, hogy az elsődleges élelmiszertermelő vállalkozás teljesíti az élelmiszer biztonság beszállítói követelményeit (<http7>). A tanúsítvány megszerzéséhez szigorú szabályok, feltételek betartása vezet, többek között a felhasználható növényvédő szerek listája jelentősen leszűkül. Illetve a munka egészségügyi feltételek megteremtése, elsősegély hely kialakítása, tisztálkodási szerek, kézfertőtlenítő stb, kihelyezése. Ezen szigorú szabályok betartása kötelező, ellenőrzésük bármikor megtörténhet, illetve a megtermelt paprika szermaradék tartalmát bevizsgálják mielőtt a fogyasztó asztalára kerülne.

3.3 A kísérlet felépítése

A kísérlet célja a korai ültetésű, kisalagutas, fátyol fóliás takarású termesztéstechnológia és az időleges takarás nélküli, normál palántázási idejű technológia teljesítményének és gazdaságosságának összehasonlítása volt. Kísérletem során a Duna-R Kft. Kárpát fajtájú kápia típusú paprika hibridjét használtam fel, a kisalagutas és a takaratlan állományban egyaránt. Az 5,7 hektáros területen 1,7 hektáron pritamin paprika volt, a korai ültetésű, illetve a későbbi ültetésű kápia területe pedig 2-2 hektár volt. Egyből az ültetés után kijelöltem, e két utóbbi terület határától nem messze 5-5 db egyenként 20-20 tőből álló parcellát, így összesen 100-100 tő paprikát hasonlítottam össze. Szedések során külön, külön leszedtem őket, külön válogattam az első osztályt, illetve a lecsót, majd le is mértem, és feljegyeztem az akkori szállítás felvásárlási árát.

3.4 Vizsgált jellemzők

A kísérletben résztvevő parcellákat a fátyolos takarású kultúra esetében összesen négyszer szedtem meg. Az első szedés augusztus 4.-én, a második augusztus 15.-én, a harmadik szeptember 6.-án, illetve az utolsó október 18.-án történt. A takaratlan kultúra esetén az első szedés augusztus 27.-én történt, a második szeptember 15.-én, míg az utolsó október 16.-án. Minden szedésnél megszámláltam a leszedett bogyók számát, illetve külön válogattam első osztályú, lecsó osztályúakat, majd 10 gramm pontosságú mérlegen lemértem a tömegüket. Mind a két kultúra esetében az utolsó szedést követően leszedtem a megmaradt zöld bogyókat is, amelyek szintén lemérésre kerültek.

A mérések során parcellánként és szedésenként kapott nyers adatokat összegeztem és a továbbiakban ezekkel az összegzett adatokkal dolgoztam. Az adatelemzések során elkülönítve vizsgáltam az első osztályú, a lecsó, az e két kategória összegeként adódó piacképes, a zöld bogyókat, valamint a piacképes és a zöld kategória összegeként adódó összes bogyó jellemzőit. Mind az öt kategória esetében vizsgáltam a négyzetméterre vetített bogyószámot (db/m^2), a bogyó átlagtömeget (g/db) és az e két adat szorzatából adódó négyzetméterenkénti termésátlagot (kg/m^2).

A betakarított termékek mennyiségéből és az adott időpont felvásárlási áraiból minden szedési időpontban parcellánként kiszámítottam a bevételt, majd ezeket is összegeztem és négyzetméterre vonatkoztattam (Ft/m^2). A termesztés során pontosan feljegyeztem és összegeztem minden költséget és ezt a bevételekhez viszonyítva kaptam meg a nyereséget.

3.5 Statisztikai vizsgálatok

A kapott adatok statisztikai kiértékelését a Microsoft Excel Analysis ToolPak bővítményével végeztem el. Az adott jellemző öt-öt adatával először mindig egy F-próbát végeztem el a szórások egyezőségének ellenőrzésére. Amennyiben az F-próba 95%-os valószínűségi szinten a szórások szignifikáns mértékű eltérését mutatta (0,05 alatti p-érték), akkor kétmintás t-próbát nem egyenlő szórásnégyzeteknél végeztem. Ha az F-próba a szórások egyezőségét jelezte, akkor pedig kétmintás t-próbát egyenlő szórásnégyzeteknél vizsgálatot hajtottam végre. Abban az esetben, ha a t-próba p-értéke 0,05-nél kisebbnek adódott, akkor a vizsgált kezelés, a kisalagutas takarás hatását szignifikáns mértékűnek tekintettem 95%-os valószínűségi szinten a vizsgált paraméter várható értékének alakulására nézve. Viszont amennyiben ez az érték 0,05 feletti volt, abban az esetben nem volt szignifikáns mértékű hatása a kisalagút alkalmazásának.

4. Eredmények és kiértékelésük

4.1 Szedésenkénti eredmények

A kisalagutas takarású, korai ültetésű állományban az I. osztályú bogyók tekintetében az első és a második szedés alkalmával közel ugyanannyi bogyó került betakarításra (5. táblázat). A 3. és 4. szedés idejére már csökkent a betakarítható első osztályú bogyók száma, itt a két szedés során együtt került körülbelül annyi I. osztályú bogyó leszedésre, mint az előző két szedés alkalmával egyenként. A lecsó kategóriájú termékek esetében más volt a tendencia. Az első alkalommal még csak tizedannyi volt a lecsó kategóriájú bogyók száma, mint az I. osztályúaké, az utolsó szedés során viszont már majdnem ugyanannyi. A tömeg és a bevétel eredmények tendenciája természetesen nagyjából megegyezett a darabszámmal tapasztaltakkal.

5. táblázat A kisalagutas állomány szedésenkénti alaperedményei

	I. osztályú			Lecsó		
	darabszám db/parcella	tömeg kg/parcella	bevétel Ft/parcella	darabszám db/parcella	tömeg kg/parcella	bevétel Ft/parcella
1. szedés	52,8	7,72	2316	5,6	0,52	42
2. szedés	49,2	6,28	1507	19,4	1,84	147
3. szedés	25,6	3,32	896	15,8	1,56	125
4. szedés	33,0	3,20	1056	28,6	2,04	163

A takarás nélküli állományban az összes leszedett I. osztályú bogyó túlnyomó többsége az első szedés alkalmával került betakarításra (6. táblázat). A lecsó minőségű paprikáknál viszont nagyjából kiegyenlített volt a betakarított bogyók száma a három szedési időpont vonatkozásában.

6. táblázat A takarás nélküli állomány szedésenkénti alaperedményei

	I. osztályú			Lecsó		
	darabszám db/parcella	tömeg kg/parcella	bevétel Ft/parcella	darabszám db/parcella	tömeg kg/parcella	bevétel Ft/parcella
1. szedés	78,8	10,72	2894	16,8	1,82	146
2. szedés	22,6	2,32	626	21,2	1,60	128
3. szedés	11,0	1,26	416	18,4	1,38	110

4.2 Összesített terméseredmények

A kisalagutas takarású állomány négy szedése során összesen 51 darab első osztályú paprikát szedtünk le négyzetméterenként, míg a takarás nélküli állomány esetében 35,7 darabot (7. táblázat). Ez a különbség a t-próba alapján statisztikailag szignifikáns mértékűnek bizonyult, tehát a kisalagutas takarás szignifikánsan több elsőosztályú termést eredményezett négyzetméterenként. A kisalagutas kezeléssel 22 darab lecsó paprikát szedtünk le a négy szedés alatt négyzetméterenként átlagosan, míg a takaratlan kontrollból a három szedés alatt 17,9 darabot. Ez a különbség (23%) jóval kisebb, mint az első osztályú bogyók esetében és a t-próba eredményei alapján nem is bizonyult szignifikáns mértékű különbségnek. Az összes piacképes bogyó tekintetében a kisalagutas kezelésben 73 darabot szedtünk le átlagosan négyzetméterenként, míg a takarás nélküli állományból 53,6 darabot. Ez esetben a különbség statisztikailag szignifikánsnak bizonyult. A kisalagutas kezelés fölénye a korábbi szedéskezdettel és a hosszabb szedési időszakokkal magyarázható.

A zöld bogyók eredményeinek tendenciája eltért az eddiektől. A kisalagutas állományban kevesebb, négyzetméterenként 34,3 darab zöld bogyó maradt a töveken, míg a takarás nélküli kezelésben 37,8 darab. Ez bizonyult statisztikailag szignifikáns különbségnek, de jól mutatja, hogy szezon végén a két állomány már nagyjából egyforma mértékben fejlődött. A takart kezelésben az összes bogyó szám 107,4 darab volt négyzetméterenként, ami tövenként átlagban 17 bogyót jelent. Ez a magas szám jól mutatja a termesztésre választott hibrid nagy termőképességét. A takarás nélküli állomány összes bogyószáma 91,4 darabnak adódott négyzetméterenként, és így megállítható volt, hogy nincs szignifikáns különbség az összes bogyók számában a két állomány között (7. táblázat).

Összességében elmondható, hogy a kereskedelmi szempontból legfontosabb, I. osztályú bogyók esetében nagymértékű különbség alakult ki a kisalagutas termesztési mód javára. A bevételi szempontból jóval kisebb jelentőségű lecsó kategóriájú és zöld (melyeket nem is tudunk értékesíteni) bogyók tekintetében nem volt lényegi különbség a két állomány között.

7. táblázat: Kisalagutas takarás hatása a Kárpát F1 kápia paprika fajta bogyószámára

	I. osztályú (db/m²)	Lecsó (db/m²)	Piacképes (db/m²)	Zöld (db/m²)	Összes (db/m²)
kisalagutas	51,0±5,0	22,0±6,8	73,0±11,5	34,3±7,2	107,4±15,5
takarás nélküli	35,7±2,7	17,9±3,6	53,6±3,2	37,8±7,2	91,4±7,0
p-érték	0,0003	0,2666	0,0147	0,4714	0,0682

A kisalagutas állományban 128 g volt az első osztályú bogyók átlagtömege, míg a takarás nélküliben nagyon hasonló értéket 127 g/db-ot kaptam. Így nem volt meglepő, hogy a statisztikai vizsgálat szerint nem volt szignifikáns különbség az első osztályú bogyók átlagtömegében a két állomány között. A takart állományban 86 g volt a lecsó kategóriájú bogyók átlagtömege, hasonlóan a takarás nélküli állományéhoz. Így megállapítható volt, hogy nincs szignifikáns különbség a lecsó osztályú bogyók átlagtömegében a két állomány között. Ezek után nem meglepő módon a piacképes bogyók esetében is ez volt a helyzet, a kisalagutas technológiával 116 g volt az összes piacképes bogyó átlagtömege, a takaratlan kontrollal pedig 114 g. A kisalagutas kezelés esetében a zöld bogyók átlagtömege 63 g volt, a kontroll állományban pedig 61 g. Megállapítható volt, hogy a zöld bogyók átlagtömegében sem volt szignifikáns különbség a két állomány között. A kisalagutas takarású parcellák átlagában 98 g volt az összes bogyó átlagtömege, míg a takarás nélküliben 92 g, és e jellemző esetében sem volt lényegi különbség a két módszer között (8. táblázat).

Összességében megállapítható volt, hogy a bogyószámmal ellentétben nem alakultak ki lényegi különbségek a két kezelés között, egyik bogyókategória esetében sem. Tehát a kisalagutas takarású állományban a nagyobb bogyószám nem járt a bogyók átlagtömegének csökkenésével, elaprósodásával. Ez különösen az I. osztályú bogyók esetében nagyon fontos és lényeges eredmény.

8. táblázat: Kisalagutas takarás hatása a Kárpát F1 kápia paprika hibrid átlagos bogyótömegére

	I. osztályú (g/db)	Lecsó (g/db)	Piacképes (g/db)	Zöld (g/db)	Összes (g/db)
kisalagutas	128±5,0	86±9,9	116±6,5	63±6,0	98±5,5
takarás nélküli	127±6,4	86±13,5	114±9,2	61±2,5	92±5,1
p-érték	0,8738	0,9668	0,6965	0,5188	0,0792

A termésmennyiség tulajdonképpen a bogyószámból és a bogyók átlagtömegéből adódik össze. Mivel a bogyóátlagtömegek tekintetében nem alakultak ki szignifikáns különbségek a két állomány között, ezért nem meglepő, hogy a terméseredmények tendenciája nagyjából megegyezik a bogyó darabszám eredményeknél megfigyelhetővel. A kisalagutas állományban 6,5 kg volt az első osztályú bogyók termésmennyisége négyzetméterenként, míg a takarás nélküliben 4,5 kg. A t-próba eredménye alapján a

különbség még 99,9 %-os szinten is szignifikáns mértékűnek bizonyult. A takart kezelésben 1,9 kg volt a lecsó osztályú bogyók termésmennyisége négyzetméterenként, a kontroll állományban pedig 1,5 kg. A kapott p-érték nem esett 0,05 alá, így nincs szignifikáns különbség a lecsó osztályú bogyók termésátlagában a két állomány között, ami azok után már nem volt meglepő, hogy ez a bogyószám és a bogyó átlagtömeg esetében is így alakult. A korábbi kiültetésű kisalagutas állomány esetében 8,4 kg volt az összes piacképes bogyó tömege négyzetméterenként, míg a későbbi szedéskezdetű takaratlan állományban csupán 6,1 kg. A kapott p-érték 0,05 alá esett, így kijelenthető, hogy szignifikánsan nagyobb volt a piacképes bogyók termésátlaga kisalagutas takarást alkalmazva. A korai ültetésű állomány esetében 2,1 kg volt a zöld bogyók tömege négyzetméterenként, a kontroll állományban pedig 2,3 kg. Mivel a p érték nem esett 0,05 alá, így megállapítható, hogy nincs szignifikáns különbség a zöld bogyók tömegében a két állomány között. A bogyódarabszám eredményekhez hasonlóan itt is ez volt az egyetlen bogyó kategória, ahol a takaratlan állomány, ha kicsivel is, de felülmúlta a takaratlant. A kisalagutas takarású állományban 10,5 kg volt az összes bogyó átlag tömege négyzetméterenként, a későbbi ültetésű állományban pedig csak 8,4 kg. A kapott p érték 0,05 alá esett, így megállapítható, hogy szignifikánsan több az összes bogyók tömege a korai ültetésű állományban (9. táblázat). A 10,5 kg/m²-es összes terméseredmény 105 t/ha-nak felel meg, ami már eléri egy szabadföldi intenzív töltenivaló paprika állománytól elvárható eredményt is.

9. táblázat: Kisalagutas takarás hatása a Kárpát F1 kápia paprika hibrid termésátlagára

	I. osztályú (kg/m²)	Lecsó (kg/m²)	Piacképes (kg/m²)	Zöld (kg/m²)	Összes (kg/m²)
kisalagutas	6,5±0,5	,1,9±0,6	8,4±1,1	2,1±0,4	10,5±1,4
takarás nélküli	4,5±0,3	1,5±0,3	6,1±0,2	2,3±0,4	8,4±0,4
p-érték	8,53*10⁻⁵	0,2768	0,0102	0,5597	0,0177

A kisalagutas állomány esetében 1 834 Ft volt az első osztályú bogyók négyzetméterenkénti bevétele az öt parcella átlagában, míg a késeibb ültetésű állomány esetében 1 250 Ft. A p érték 0,05 alá esett, így kijelenthető, hogy szignifikánsan nagyobb volt az első osztályú bogyók bevétele a korai ültetésű állományban. A takarásos állományban a lecsó osztályú paprika átlag bevétele négyzetméterenként 151 Ft volt, a kontroll állományban pedig 122 Ft. A kapott p-érték nem esett 0,05 alá, így megállapítható, hogy nem volt szignifikáns mértékű különbség a lecsó osztályú bogyók bevételeiben a két állomány között. A korai ültetésű állomány esetében az összes piacképes bogyó tekintetében átlagosan 1 985 Ft

volt a négyzetmérenkénti bevétel, míg a későbbi szedéskezdetű állomány esetében csupán 1 372 Ft. Mivel a p-érték 0,05 alá esik ezért megállapítható, hogy szignifikánsan nagyobb a piacképes bogyók bevétele a korai ültetésű állományban (10. táblázat).

10. táblázat Kisalagutas takarás hatása a Kárpát F1 kápia paprika hibrid négyzetméterre vetített bevételére

	I. osztályú (Ft/m²)	Lecsó (Ft/m²)	Piacképes (Ft/m²)
kisalagutas	1834±138	151±51	1985±185
takarás nélküli	1250±81	122±25	1372±66
p-érték	3,85*10⁻⁵	0,2768	0,0009

A kontroll állomány hektáronkénti bevétele tehát közel 14, a kisalagutas takarásúé pedig közel 20 millió forint volt hektáronként. Ezek az értékek több mint ötszöröse azoknak a 2,5 és 3,7 millió Ft/ha-os bevételi értékeknek, melyekről Török (2007) számolt be normál, illetve kisalagutas takarású paradicsompaprika 2006-os termesztési adatai alapján. Ez a nagymértékű különbség kisebb részben az eltelt 15 év alatt nominális értékben megemelkedett értékesítési áraknak, nagyobb részben pedig a jóval nagyobb termésátlagoknak köszönhető.

4.3 Költségek és haszon

A 11. táblázatból leolvasható, hogy a korábbi ültetésű kultúra tápoldatozásához felhasznált trágyaszerek összesen 96,7 forintba került négyzetméterenként, míg a késebb ültetésű kultúra esetében a rövidebb termesztési időszak miatt ez az összeg kisebb, négyzetméterenként 79,2 forint volt. A kisalagutas kultúra műtrágyaköltsége így 17,5 forinttal volt több, mint a kontroll állományé. Ennek ellenére, volt két műtrágya melyre a késebb ültetésű kontroll állományban kellett többet költenünk. Kiugró a 20-20-20 NPK műtrágya értéke, amely a késebb ültetésű kontroll kultúrában 3,1 forinttal került többre a korai ültetésűvel szemben. Ennek az volt az oka, hogy nehezebben indult növekedésnek a palántázást követően. Megemlíthető még az ammónium-nitrát, amely négyzetméterenként 0,8 forinttal került többre a késebb állományban. A Glopper, a Mikroelem, a Biofluid illetve az Azoter F költsége ugyan annyi volt a két állomány esetében, ez annak tudható be, hogy ugyanannyi volt az igénye a két kultúrának. Annak ellenére, hogy bár nem ugyanakkor, de ugyanabban a fejlettségi stádiumban voltak használva ezek a készítmények. A többi

trágyaszer esetében a vártnak megfelelően volt a korábbi ültetésű állomány esetében volt nagyobb a felhasználás (11. táblázat).

11. táblázat Tápoldatozások négyzetméterenkénti anyagköltsége a kisalagutas és a takarás nélküli állományokban

	kisalagutas (Ft/m²)	takarás nélküli (Ft/m²)
13-40-13	18,4	14
20-20-20	15,6	18,7
15-5-30	13	5
Kalcium nitrát	6,8	5,6
Ammónium nitrát	4,1	4,9
MKP	9,7	5,8
Karbamid	4,6	2,2
MgSO₄	2,4	1,8
Radifarm	12,7	11,8
Gloppers	0,8	0,8
Mikroelem	0,7	0,7
Biofluid	4	4
Azoter F	3,9	3,9
Összesen:	96,7	79,2

A 12. táblázatból leolvasható, hogy a korai ültetésű kultúra növényvédőszer költsége 79 forintba került négyzetméterenként, míg a kései állomány négyzetméterenkénti költsége alacsonyabb, 69,4 forint volt. A kisalagutas kultúra permetszer költsége így 9,6 forintra volt több négyzetméterenként. Az Amistar Top, az Affirm a Cyperkill, a Cydeli Top, a Verimark, az MC Cream, illetve a Benefit PZ alkalmazása a két termesztéstechnológia esetében megegyező volt. A többi szer esetében magasabb volt a felhasználás és így a költsége a korai ültetésű állományban (12. táblázat).

12. táblázat Permetezések négyzetméterenkénti anyagköltsége a kisalagutas és a takarás nélküli állományokban

	Kisalagutas (Ft/m²)	Takarás nélküli (Ft/m²)
Amistar Top	6,5	6,5
Karate Zeon	1	-
Laser	10,8	7,2
Affirm	5,6	5,6
Cyperkill	1,4	1,4
Cydeli Top	1,6	1,6
Verimark	12,2	12,2
Megafol	12	10,6
MC Cream	5	5
Benefit PZ	9,8	9,8
Calbit C	5	3,6
Mikramix	1,3	1,2
Borogreen	3,4	2,4
Prosilicon	3,4	2,3
Összesen:	79	69,4

A 13. táblázatból leolvashatóak a két termesztés technológia összesített négyzetméterenkénti költségei. Az indítótrágyázás, a gyomirtó kezelés és a csepegtető szalag négyzetméterenkénti ára megegyezett a két technológiában. A palántanevelés esetében a korai ültetésű állománynál többlet költséget jelentett a fűtés. A felhasznált gázolaj a korai állomány esetében nagyobb volt, ez többek között a fátyol fólia lehúzásának, valamint a több sorközművelésnek, több szedésnek, illetve a nagyobb számú tápoldatozásnak és permetezésnek tudható be a hosszabb tenyészidő következményeként. A fátyol fólia természetesen teljes mértékben plusz költségnek számít a kisalagutas takarású állományban a kontrollhoz képest (13. táblázat).

13. táblázat A kisalagutas és a takarás nélküli termesztés négyzetméterenkénti költségeinek alakulása a munkaerőköltségeket is beleértve

	Kisalagutas (Ft/m²)	Takarás nélküli (Ft/m²)
Indító trágyázás	19,4	19,4
Gyomirtó permetezés	1,6	1,6
Palántanevelés	190,5	127
Csepegtető szalag	15	15
Gázolaj	14,7	11,2
Fátolyfólia	88,2	-
Kézimunkaerő	640	490
Tápoldatozás	96,7	79,2
Permetezés	79	69,4
Összesen	1145,1	812,8

A kapott eredmények alapján tehát gazdaságunkban a kápia paprika intenzív termesztésének hektáronkénti költsége 2021-ben, még amortizációs költségek nélkül számolva is hektáronként több mint 8 millió forint volt még kisalagutas takarás nélkül is. Azzal együtt pedig, korábbi ültetéssel és így hosszabb tenyészidővel elérte a 11,5 millió forintot. Ezek az értékek közel négyszeresei annak a 2,7 és 3,0 millió Ft/ha-os értékeknek, melyekről Török (2007) számolt be normál, illetve kisalagutas takarású paradicsomparika 2006-os termesztési adatai alapján.

A haszon alakulása a vártnak megfelelő volt. A korai ültetésű állomány költségei ugyan jelentősen nagyobbak voltak, mint a kontroll állományé, de a bevételek még ennél is nagyobb arányban növekedtek. Így végeredményben a kisalagutas takarás alkalmazása 2,8 millió forinttal növelte a hektáronkénti hasznot a takarás nélküli állományhoz képest (14. táblázat).

Megállapítható az is, hogy mind a két termesztési technológia esetében a kézimunkaerő költsége kiemelkedően magas. (14. táblázat)

14. táblázat Négyzetméterenkénti haszon alakulása a kisalagutas és a takarás nélküli állományban a munkaerőköltségeket is beleértve

	Kisalagutas (Ft/m²)	Takarás nélküli (Ft/m²)
Bevétel	1985	1372
Költségek	1145,1	812,8
Haszon	839,9	559,2

5 Következtetések és javaslatok

Kísérletem során saját gazdaságunkban vizsgáltam kápia típusú paprika esetében a koraiság kisalagutas takarással történő fokozásának jövedelmezőségét. Számításaim során figyelembevéve minden kiadást, a várt eredményeket produkálta a kísérlet. A korai ültetésű és így korábbi szedéskezdetű, valamint ennek következtében nagyobb termésátlagú állomány esetében a mintegy 41%-kal megnövekedett költségek ellenére a 45%-kal nagyobb bevétel nagyobb hasznot eredményezett.

Mindkét termesztéstechnológia esetében a legnagyobb kiadásnak a kézimunkaerő bizonyult, amely az intenzív termesztés miatt elengedhetetlen. Bár korszerű eszközeink minimálisra csökkentik a kézimunkaerő igényét egészen a palántaneveléstől és ültetéstől a sorközművelésen át a szedésig, mégis minden munkafolyamat igényli a kézimunkaerőt. Ezen az értéken jelenleg csökkenteni nem lehet, egyedül a felvásárlási ár növekedése jelenthet megoldást, hogy a későbbiekben ne jelentsen gondot a kézimunkaerő megfizetése.

A piacképes paprikák tekintetében a korábbi ültetés szignifikánsan nagyobb négyzetméterenkénti termésszámot eredményezett. Elsősorban az I. osztályú bogyók száma emelkedett meg, a lecsó kategóriájú bogyók esetében nem alakult ki szignifikáns különbség. illetve érdemes megemlíteni a bevétel szempontjából, hogy szignifikánsan nagyobb a piacképes bogyók bevétele a korai ültetésű állományban.

Összességében kijelenthető, hogy a koraiság kisalagutas takarással történő fokozása jövedelmező a kápia típusú paprika termesztése esetében. Bár a hosszabb tenyészidő miatt megnövekedett kiadások nagyobb mértékű anyagi kockázatot jelentek a termesző számára egy váratlan időjárási, vagy más eseménye esetén, de nagyobb hozamot eredményeznek. A kockázat mértékét a technológia korszerűsítésével lehet csökkenteni. A kisalagutas takarású állomány esetében $839,9 \text{ Ft/m}^2$ volt a haszon, míg a takaratlan állomány esetében $559,2 \text{ Ft/m}^2$, tehát 34%-kal kevesebb. Azt is fontos azért figyelembe venni, hogy mekkora területen van kapacitásunk a koraiság fokozására. Többek között azért is volt eredményes a korai ültetésű állományunkban a termesztés, mert időben hozzá tudtunk látni minden munkafolyamatnak, és nem torlódtak fel a munkák.

6. Összefoglalás

Szakedolgozatomban azt vizsgáltam, hogy az egyre szélsőséesebb időjárás, és az egyre nehezedő körülmények között megéri e korai ültetésű szabadföldi intenzív paprikatermesztést folytatni hazánkban. Ezért kísérletem során arra kerestem a választ, hogy a korszerűnek mondható gazdaságunkban a koraiság kihalagutas takarással történő fokozása mennyivel jövedelmezőbb a normál, takarás nélküli termesztéstechnológiával szemben. Kísérletem során a Kárpát F1 hibrid kápia paprikát vizsgáltam mindkét termesztéstechnológia esetében.

Szabadszállás külterületén egy 5,9 hektáros homokos kötöttségű talajú területen helyezkedett el a termesztőterület, melyen volt egy korai ültetésű, kihalagutas takarású és egy takarás nélküli, normál ültetési idejű állomány is. Mindkét állományban a két kultúra határához közel, kijelöltem 5-5 db, 20-20 tőből álló kísérleti parcellát, melyekben a vizsgálataimat végeztem. Az ezekről a parcellákról leszedett bogyók darabszámát, és tömegét minőségi osztályonként feljegyeztem minden szedés alkalmával. Az aktuális értékesítési árak felhasználásával kiszámítottam a bevételeket is. Az állománytól függően 3, illetve 4 betakarítás összesített adatainak statisztikai elemzését kétmintás t-próbák segítségével végeztem el. A termesztés során minden munkafolyamat és annak költségei feljegyzésre kerültek, így mindkét állomány esetében ki tudtam számítani a négyzetméterre vetített költségeket és így a hasznót is.

A számítások a várt eredményeket hozták, a koraiság fokozása szignifikáns mértékben növelte a paprika termésátlagát, ezáltal a hozamot is. A kihalagutas takarású, korábbi szedéskezdetű állományban a megnövekedett költségek megtérültek. Ehhez hozzájárul az is, hogy megfelelően volt elosztva az 5,7 (2ha korai ültetésű és így szedésű, 2ha későbbi ültetésű és így későbbi szedéskezdetű kápia, 1,7 ha pritamin paprika), mivel így úgymond eltolva voltak a munkálatok, így időben megtörtént minden állomány esetében a gyomirtás, a kötözés, illetve a szedés.

Véleményem szerint a koraiság fokozása megtérül, viszont mielőtt belekezdénénk fontos mérlegelni, hogy mekkora területen vagyunk képesek a legtöbbet kihalagutas paprikát termeszteni, mert ha túlvállaljuk magunkat, könnyen kudarcot vallhat a koraiság fokozására tett kísérletünk.

7. Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani mindenkinek, aki segített ennek a dolgozatnak a létrehozásában. Elsősorban Dr. Ombódi Attilának, aki sem idejét, sem energiáját nem sajnálva segítette végig a munkámat. Köszönettel tartozom a családomnak, akik végig segítettek, támogattak, akiktől lehetőséget kaptam a kísérlet megvalósításához.

Irodalomjegyzék

1. Basky Zs. – Hodossi S. (1997): *Zöldségtermesztés IV*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
2. Bosland, P. W. – Votava E. J. (2012): *Peppers: Vegetable and spice capsicums*. Wallingford, UK.: CABI.
3. Gyúró J. (2009): Étkezési paprika. In: Hodossi S. – Kovács A. - Terbe I. (szerk.): *Zöldségtermesztés szabadföldön*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 140-149.
4. http1 <https://fruitveb.hu/a-2020-evi-magyarorszag-i-zoldsegetermesztes-ertekelese/> / elérés ideje: 2022
5. http2 <https://www.agrarszektor.hu/elelmiszer/20210819/rajar-a-rud-a-magyar-paprikara-ha-ez-igy-megy-tovabb-luxus-lesz-egy-tal-lecso-32014> elérés ideje: 2022
6. http3 <https://www.macrofarm.net/novenyek/paprika> elérés ideje: 2022
7. http4 https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/altalanos_eghajlati_jellemzes/altalanos_leiras/ elérés ideje: 2023
8. http5 <https://isterra-seeds.com/hu/technologiak/tritikale> elérés ideje: 2022
9. http6 <https://duna-r.hu/termek/karpat/> / elérés ideje: 2022
10. http7 <http://www.globalgap.hu/#folyamat> elérés ideje: 2022
11. Kaciu, S. – Ombódi, A. (2011) Az intenzív szabadföldi paprikatermesztés helyzete és lehetőségei Kelet-Európában, Koszovó és Magyarország példáján keresztül. *Kertgazdaság*, 43(1), 68-73.
12. Khan, B. A. - Leskovar, D. I. (2012): Cropping systems for field production. In: Russo, V. (szerk.): *Peppers: botany, production and uses*. Wallingford, UK: CABI, pp. 137-149.
13. Lantos, F. (szerk.) (2018): *Capsicum genus. A paprika fajok eredete*. Szentés és Budapest: Szentés Városért Közalapítvány és Duna-R Vetőmag Kft.
14. Ledó, F. (2018): A hazai paprikatermelés jellemzői. *FruitVeB Magazin Zöldség-Gyümölcs Piac és Technológia* <https://magazin.fruitveb.hu/a-hazai-paprikatermeles-jellemzoi/>
15. Locher, J. - Ombódi, A. - Kassai, T. – Dimény, J. (2005): Influence of coloured mulches on soil temperature and yield of sweet pepper. *European Journal of Horticultural Science*, 70(3), 135-141.
16. Ombódi, A. - Kertész, K. – Horel, J. – Horváth, A. – Dimény, J. (2006): Az intenzív szabadföldi paprika-termesztés értékelése négy év adatai alapján. *Kertgazdaság*, 38(3), 10-15.

17. Ombódi, A. - Kemenczei, E. – Kassai, T. – Dimény, J. (2012): Effect of different low tunnel covers on temperature conditions and development of sweet pepper. *Acta Horticulturae*, 936: 347-354.
18. Ombódi, A. – Toók, B. (2022): Biostimulátor kezelés hatása szabadföldi paprikatermesztésben különböző indítótrágyák alkalmazása esetén. *Kertgazdaság*, 52(3), 51-62.
19. Ripka, G. (2013): *Növények integrált termesztése III*. Budapest: NAKVI Nemzeti Agrárszaktanácsadási Képzési és Vidékfejlesztési Intézet
20. Slezák, K. – Orosz, F. (2009): Védekezés a tavaszi fagykárok ellen a zöldségtermesztésben. *Agrofórum*, 20(3). 102-106.
21. Somos, A. (1981): *A paprika*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
22. Terbe, I. (2006): Az étkezési paprika talaj- és tápanyagigénye, valamint trágyázása. *Agro Napló*, 6(3), 51.
23. Tornyai, T. (2018): A magyar étkezési paprikatermesztés helyzete és fejlesztésének lehetőségei. *FruitVeB Magazin Zöldség-Gyümölcs Piac és Technológia*,
24. Török, J. (2007): Intenzív, szabadföldi paprika termesztéstechnológiája. *Zöldségtermesztés*, 38(4), 12-15.
25. Welbaum, G. E. (2015): *Vegetable production and practices*. Wallingford UK: CABI.
26. Zatykó, L. (1979): *Paprikatermesztés*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.
27. Zatykó, L. (2006): A paprika biológiai igényei. In: Zatykó L., Márkus F. (Szerk.): *Étkezési és fűszerpaprika termesztése*. Budapest: pp. 7-19.

Ábrajegyzék

1. 1. ábra A terület elhelyezkedése 11.o
2. 2. ábra Magyarország éghajlati körzetei 12.o
3. 3. ábra Palántaágy készítés- kombinátorral 14.o
4. 4. ábra Korai ültetésű paprika fátyolfóliás kisalagutas takarás alatt 16.o
5. 5. ábra Ferrari Multipla palántázó gép és Same Explorer 100 MD GS erőgép 17.o
6. 6. ábra Tenziométer telepítése a kísérleti parcellába 18.o
7. 7. ábra A kísérletben alkalmazott kordonos támrendszer 19.o
8. 8. ábra Sorközművelés és kötöző madzag kihelyezése 20.o
9. 9. ábra Beets Aluminium Products betakarító szalag 21.o
10. 10. ábra válogatott 1. osztályú Kárpát F1 22.o

Táblázatjegyzék

1. 1. táblázat Paprika termőfelületek alakulása hazánkban az elmúlt öt évben 6.o
2. 2. táblázat A kísérleti terület talajvizsgálatának eredménye 12.o
3. 3. táblázat A kísérleti terület öntözővíz vizsgálatának eredménye 13.o
4. 4. táblázat A kísérlet során alkalmazott indító trágyázás 15.o
5. 5. táblázat A kisalagutas állomány szedésenkénti alaperedményei 25.o
6. 6. táblázat A takarás nélküli állomány szedésenkénti alaperedményei 25.o
7. 7. táblázat: Kisalagutas takarás hatása a Kárpát F1 kápia paprika fajta bogyószámára 26.o
8. 8. táblázat: Kisalagutas takarás hatása a Kárpát F1 kápia paprika hibrid átlagos bogyótömegére 27.o
9. 9. táblázat: Kisalagutas takarás hatása a Kárpát F1 kápia paprika hibrid termésátlagára 28.o
10. 10. táblázat Kisalagutas takarás hatása a Kárpát F1 kápia paprika hibrid négyzetméterre vetített bevételére 29.o
11. 11. táblázat Tápoldatozások négyzetméterenkénti anyagköltsége a kisalagutas és a takarás nélküli állományokban 30.o
12. 12. táblázat Permetezések négyzetméterenkénti anyagköltsége a kisalagutas és a takarás nélküli állományokban 31.o
13. 13. táblázat A kisalagutas és a takarás nélküli termesztés négyzetméterenkénti költségeinek alakulása a munkaerőköltségeket is beleértve
14. 14. táblázat Négyzetméterenkénti haszon alakulása a kisalagutas és a takarás nélküli állományban a munkaerőköltségeket is beleértve

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve:	Boros Richárd Csaba
A Hallgató Neptun kódja:	GDUH9D
A dolgozat címe:	Kislagutas takarás alkalmazása kápia típusú paprika szabadföldi termesztése esetében
A megjelenés éve:	2023
A konzulens intézetének neve:	Kertészettudományi Intézet
A konzulens tanszékének a neve:	Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2023 év november hó 03. nap

Hallgató aláírása

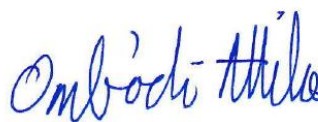
NYILATKOZAT

Boros Richárd Csaba (GDUH9D) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*2}

Kelt: 2023 év november hó 03. nap



belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.