

Szakdolgozat

Davran Engin

2023

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Budai Campus
Kertészettudományi Intézet
Kertészmérnök alapképzési szak

**KÉT SÜTŐTÖK FAJTA ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA ÖKOLÓGIAI
TERMESZTÉSBEN**

Belső konzulens: Dr. Balázs Gábor
adjunktus

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

Készítette: Davran Engin

Budapest

2023

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS	0
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	2
2.1. A SÜTŐTÖK EREDETE.....	2
2.2. ÖKOLÓGIAI IGÉNYEI	4
2.2.1. Hőigénye	4
2.2.2. Fényigénye	4
2.2.3. Vízigénye	4
2.2.4. Talaj és tápanyagigénye.....	4
2.3. FAJ ÉS FAJTAVÁLASZTÁS ÉS AZOK JELENTŐSÉGE.....	4
2.4. MORFOLÓGIA.....	4
2.4.1. <i>Cucurbita maxima</i>	5
2.4.2. <i>Cucurbita moschata</i>	6
2.5. TERMESZTÉS TECHNOLÓGIAI VÁLTOZATOK	7
2.6. SÜTŐTÖK TERMESZTÉS HAZAI ÉS NEMZETKÖZI HELYZETE	8
2.7. BELTARTALMI ÉRTÉKE	11
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	12
3.1. A KÍSÉRLET ANYAGA.....	12
3.1.1. <i>A választott fajták bemutatása</i>	12
3.1.1. <i>A kísérlet helyszínének ökológiai jellemzői</i>	13
3.1.3. <i>Talaj előkészítés</i>	14
3.1.4. <i>Vetés és Palántanevelés</i>	14
3.1.5. <i>Kiültetés</i>	16
3.1.6. <i>Agrotechnikai műveletek tenyészidőben</i>	17
3.1.7. <i>Tápanyagutánpótlás és növényvédelem</i>	18
3.1.8. <i>Szedés</i>	18
3.2. A KÍSÉRLET MÓDSZERE.....	19
3.2.1. <i>Szabadföldön elvégzett vizsgálatok módszere</i>	19
3.2.2. <i>Laboratóriumban elvégzett vizsgálatok módszerei</i>	20
4. EREDMÉNYEK	23
4.1. SZABADFÖLDÖN ELVÉGZETT VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI	23
4.1.1. <i>Tőszám felvételezés eredménye</i>	23
4.1.2. <i>Termésátlag</i>	23
4.1.3. <i>Termések átlagos tömege</i>	24
4.2. LABORATÓRIUMBAN ELVÉGZETT VIZSGÁLATOK	25
4.2.1. <i>Termések fizikai paramétereinek eredményei</i>	25
4.2.2. <i>Refrakció mérés eredményei</i>	27
4.2.3. <i>Száranyagtartalom eredményei</i>	27
4.2.4. <i>Karotin tartalom eredményei</i>	28
4.2.5. <i>Szénhidrát tartalom eredményei</i>	29
5. KÖVETKEZTETÉSEK	31
6. ÖSSZEFOGLALÁS	33
7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	35
8. IRDALOMJEGYZÉK	36
9. MELLÉKLETEK	38

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

Minden civilizáció sorsa, az adott társadalom agrár kultúráján és annak diverz megóvásán alapszik (Rod és társai, 2005). Civilizációnk rohamos fejlődésének hatására, napjainkban sosem látott mennyiségű élelmiszert kell megtermelnünk és elraktározunk. Az ipari forradalom óta képesek lettünk az agrárium nagy mértékű gépesítésére és a kémiai fejlesztéseknek hála jelentős kézi erő kivonására a mezőgazdaságból. A felszabadított nagy mennyiségű munkaerő, így addig nem látott új munkaterületekre vándorolhatott és megkezdődhetett a mai modern társadalom kialakulása. A tudománynak hála, hirtelen képesek lettünk nagy mennyiségű élelmiszer, relatív biztonságos és kockázat minimalizáló megtermelésére. A modernizálás hatására először javulást észlelhetünk a mezőgazdasági termelésben, majd a profitorientált hozzáállásnak köszönhetően degradálást.

Őseink még nem hívhatták segítségül azokat a technológiákat (gépesítés, műtrágya, peszticidek, fungicidek, stb.), amik nélkül ma már szinte elképzelhetetlen a gazdálkodás. Elmondhatjuk, hogy őseink összhangban éltek a természettel, és vigyáztak rá (Velich, 1987). Ezt a fajta szemléletet, ma leginkább organikus vagy bio gazdálkodásnak hívjuk. Ezt az ősi gazdálkodás módot alkalmazta az emberiség az ipari forradalomig. Sikerült megfigyelniük számos alappillért, amely segítette őket a gazdálkodásban. Ilyenek voltak a szerves anyagokkal való trágyázás és a föld javítása, a vetésforgó használta. Észrevették, hogy vannak hasznos növénytársítások (pl.: három nővér: kukorica, tök, bab) és kevésbé hasznos párosítások. A naptáraink és ünnepeink is szorosan követték a mezőgazdasági eseményeket (pl.: Új kenyér ünnepe). Ám ez a fajta organikus és kockázatos termelés nem tudta stabilan biztosítani évről évre a kívánt mennyiséget és minőséget, így a társadalmak létét vagy bukását továbbra is a mezőgazdasága határozta meg. Erre nyújt átmeneti megoldást az iparosodás. Fentebb említettem, hogy először javulást tapasztalhatunk ezek hatására, ám mára nem titok, hogy ez a fajta intenzív gazdálkodás a talajaink és környezetünk leromlásához vezet, és számos nem kívánt egészségügyi kockázathoz és problémához.

Szerencsére napjainkban egyre inkább növekszik a tudatos táplálkozás és az igény a biológiai termékek iránt. Az igény, hogy egészségesebb élelmiszert állítsunk elő, jelentős javulást hozhat a jövőben környezetünk és társadalmunk struktúrájában is.

Dolgozatom és munkásságom célja, megtanulni, kikísérletezni és alkalmazni olyan fenntartható kertészeti és mezőgazdasági praktikumokat, amik egyfelől biztosíthatják a termelők relatív kockázatmentes működését, ugyanakkor nem jelentenek sem környezetre, sem a humán genomra biztonsági kockázatot. Tanulmányok, illetve a saját véleményem szerint, ezt, csak is biológiai, organikus természetstechnológiával érhetjük el.

A legtöbb termelő számára az értékesítés komoly nehézségeket okoz, és legtöbbször kiszolgáltatott helyzetbe kerülnek értékesítés során. A legtöbb kis termelőnek nincs lehetősége a termények hűtött elraktározására, és az idényen kívüli értékesítésre. Így sok esetben kénytelenek eladni termékeiket olcsóbb áron.

Ezen problémákra és tényekre, kívánok megoldást találni a dolgozatomban és munkásságomban egyaránt. Véleményem szerint a sütőtökök, az itt leírt téziseknek tökéletesen megfelelnek. Nagyon jól termesztethetők biológiai termelésben, viszonylag kevés inputot és kézierő munkát igénylő kultúrák. Könnyű és olcsó tárolhatóságuk a termelők érdekei, illetve a globális élelmiszerbiztonság és készlet mellett szólnak.

Kísérletemben két különböző típusú sütőtököt vizsgáltam, beltartalmi értékeik alapján, illetve természetstechnológiájuk szerint. Név szerint a *Cucurbita moschata* Duchesne 'Butternut-Waltham'-ot és a *Cucurbita maxima* Duchesne 'Uchiki Kuri'-t.

Továbbá javaslatokat teszek a két sütőtök fajta javasolt felhasználásának módjaira is.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A sütőtök eredete

A sütőtökök pontos eredetének meghatározásához, először a sütőtöket kell pontosan meghatároznunk. A sütőtök elnevezés több fajt és fajtát is magában foglal. Sem angol nyelvű elnevezései (pumpkin, squash, gourds, cushaw) sem a magyar neve nem utal a sütőtökök pontos botanikai leírására (Goldman, 2004). A sütőtökök rendszerezését és megnevezéseit még nehezebbé tette a sütőtökök rendkívül gazdag szín és forma, illetve méretvilága (OECD, 2016).

A tökfélék megkülönböztetése talán relevánsabb, ha mindezt szedésük állapotának alapján határozzuk meg. Ez alapján megkülönböztethetünk „nyári tököket”, amelyek szedése gazdasági érettségben történik. Ilyenek a cukkini, patisszon, spárgatök. Azon tökféléket, amiket biológiai érettségben takarítunk be, nevezzük „téli tököknek” – ide tartoznak a sütőtökök.

A kabakosok vagy tökfélék (Cucurbitaceae) rendkívül népes növény család, közel 100 nemzetségét és majdnem 1000 fajt foglalnak magukban (Schaefer és Renner, 2011). A sütőtökök a tökfélék családján belül, a család névadó *Cucurbita* nemzetség tagjai. Ebbe a nemzetségbe 14-15 faj tartozik, de gazdaságilag az emberiség ebből csak ötöt vont termesztésbe (Kappel, 2011).

Ide tartozik a nyári és téli tököket is magában foglaló közönséges tök a *Cucurbita pepo* L., a növényvilág legnagyobb termésével rendelkező *Cucurbita maxima* Duchesne., amit gyakran hívunk sütőtöknek, valamint a *Cucurbita moschata* Duchesne., amit hívunk kanadai sütőtöknek, sonkatöknek, pézsmatöknek, 'orange'-nak is. Globális viszonylatban ez a három faj terjedt el leginkább. A másik két faj a *Cucurbita argyrosperma* C. Huber és a *Cucurbita ficifolia* Bouché világszerte jelentősége csekély (Ferriol és Picó 2008). A sütésre szánt tökfélék alatt ezt a négy faj, bizonyos fajtáit értjük:

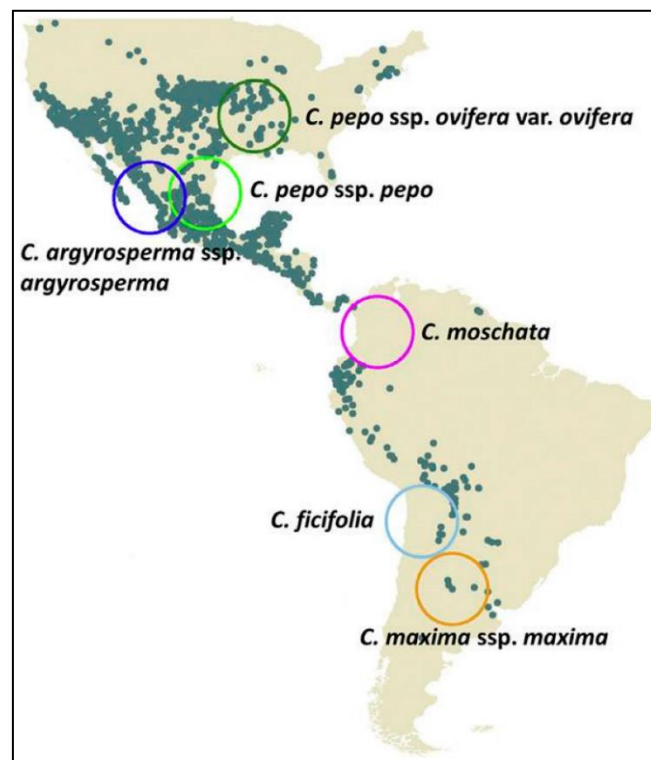
- *Cucurbita pepo* L.
- *Cucurbita maxima* Duchesne ex Poiret
- *Cucurbita moschata* (Duchesne ex Lam.) Duchesne ex Poiret
- *Cucurbita argyrosperma* C. Huber

A tökfélék és az emberiség kapcsolata nagyon régre nyúlik vissza. A tökféléket azonkívül, hogy fogyasztotta is a kor embere, eszközök készítésre is felhasználta őket.

Egyes források szerint a tökfélék, egész pontosan *Cucurbita pepo* domesztikálása 8-10000 éve történt Mexikóban, az Oaxaca megyében található Guilá Naquitz barlang területén. Megelőzve ezzel a kukorica és a bab házasítását és kiérdemelve a kontinens első bizonyított növényfaj termesztésbe vonását (Smith, 1997).

A *Cucurbita* nemzetség, gazdaságilag fontos fajainak kialakulása és domesztikálásuk kivétel nélkül az amerikai kontinensre vezethetőek vissza (**1.ábra**) (OECD, 2016).

A kísérletben alkalmazott két faj *Cucurbita maxima* és *Cucurbita moschata* kialakulásának eredete és termesztésbe vonásuk Dél-Amerikára tehető.



1. ábra: A *Cucurbita* nemzetség gazdaságilag fontos fajainak kialakulása és domesztikálásuk helye (körrel jelölt terület), archeobotaniakai leletek alapján (Internet 1)

2.2. Ökológiai igényei

2.3. Faj és Fajtaválasztás és azok jelentősége

Fajtaválasztásnál, körültekintően kell eljárni. A döntés meghozatala előtt figyelembe kell venni az adott hely ökológiai tényezőit, a piacon elérhető vetőmagokat és a piaci igényeket, valamint a felhasználás módját. Fontos szempont lehet, az adott fajta tárolhatósága, ami fajtánként eltérhet. A sütőtökök tárolhatósága, függ a szedés és tárolás körülményeitől is. Ideális körülmények (0-4,5°C, rH 70-75%) között a sütőtök 5-6 hónapig is tárolható (Szabó, 2004).

A dolgozatom alapjául szolgáló fajták választásánál, jelentős akadályt képzett a piacon elérhető csávázatlan, standard vetőmagok vagy bio magok szűkös választéka.

Magyarország sütőtök termelésére a 21.század előtt, a tájfajták termesztése volt jellemző (Nagydobosi, Kiszombori, Óvári hengeres). Ezek a fajta sütőtökök jellemzően nagy termést érlelnek, így mozgatásuk, tárolásuk, utaztatásuk körülményes. A kereskedelmi egységek polcain szinte elhelyezhetetlenek. Ennek a logisztikai problémának kiküszöbölésére tökéletes megoldássá vált a termesztők részéről, a kisebb terméssel rendelkező sütőtökök termesztése. Ilyenek a *Cucurbita maxima* és *Cucurbita moschata* fajok egyes fajtái. Dolgozatom témája is ezen két faj egy-egy fajtáját vizsgálja. Ezekkel a típusokkal ma már, szinte egész évben találkozhatunk a kereskedelmi egységek polcain.

A szezon és a kultúra tervezése közben, nem feledkezhetünk meg a növényvédelemről sem. Hiszen a megfelelő növényvédelem a jó minőségű vetőmag és a helyes fajta választással kezdődik. Érdemes mindig a rezisztens fajtákat keresni. A sütőtök termesztés leggyakoribb formája, az extenzív termesztés, szinte szántóföldi kultúraként. A növény vitalitását biológiai termesztésben jól kilehet aknázni.

2.4. Morfológia

A sütőtökök vagy sütésre szánt tökfélék növényteni jellemzését, csak úgy, mint elnevezéseik alapján lévő meghatározásukat nem lehet egykalap alá vonni, evolúciós diverzitásuk végett. Leírásukat tágabb értelemben fajonként végezhetjük.

A következő részben általánosan jellemzem a sütőtökök botanikai leírását, majd rátérek az általam választott két faj pontosabb meghatározásához. A két eltérő faj választott fajainak leírását a 3.1.1-es alfejezetben részletezem.

Egylaki, lágyszárú, egyéves zöldségfélék. Magjuk változatos színű, méretű. Színük általában a fehér és barnásszürke tartomány között változik (Nagy, 1999). Alakját tekintve jellemzően lapos. A magok epigeikus csírázásúak. A kikelt növények gyorsan, dinamikus fejlődnek. Gyökérzetük jól fejlett karógyökér, amely a felszín közelében is nagy területen terül szét. Hajtásaik lágyak, szivacsosak üreges keresztmetszettel, amik szerte ágaznak (többes rendű oldalhajtások). A hajtásaikon képesek járulékos gyökérképzésre, amik a nóduszokból fejlődnek. Hajtásaik egy része módosult hajtás, amit ágakcsnak nevezünk. Kúszó, kapaszkodó habitusú növények. Hajtásaikat és leveleiket szőrök borítják, amik lehetnek lágyak (pl.: *C. moschata*) és érdesek is (pl. *C. maxima* sp.). Leveleik egyszerűek és szórtan helyezkednek el. Felépítésük különböző mértékben tenyeresen karéjos, a levelük erezete szintén. Ugyanazon a növényen találhatóak a porzós és termős virágaik és csak reggel nyílnak. Virágaik élénk sárga színűek, és közel 10 cm nagyságúak. Megporzásukat rovarok végzik (entomofília). Általában a hím virágok jelennek meg elsőként és túlnyomórészt a növényeken. Számos kultúrával ellentétben, a sütőtököknél még nem terjedtek el az önbeporzó (partenokarp) fajták. Terméseik alsóállású magházból fejlődnek. Terméseik, kabaktermések, amik jellemzően sok magot rejtenek, és változatos látványvilágúak (Kappel, 2011).

2.4.1. Cucurbita maxima

A télitökök pontos fajtakörének megállapításához nyújthat segítséget a termés és a kocsány kapcsolata, valamint a levelek és kacsok morfológiája. A *Cucurbita maxima* fajhoz tartozó egyedek kocsánya rövid, puha és az érés előre haladtával folyamatosan parásodó, szinte kerek keresztmetszettel jellemezhető. A kocsány legfőbb ismertetője ennél a típusnál, ami segíti a meghatározást, a kocsány és a kabaktermés kapcsolata. A *Cucurbita maxima* fajtáinak a kocsánya nem szélesedik ki a termés ízesülésnél **(2.ábra)**.

Ide tartoznak a legnagyobb terméssel rendelkező fajták is. Színük, alakjuk és méretük rendkívül változatos, lehet szürke, zöld, zöldes-kék vagy narancssárga is. Termésük felülete lehet sima vagy bordázott. Levelük felülete érdes, gyakran fehér foltok tarkítják. Alakjukat tekintve, gyengén karéjosnak nevezhetjük őket, gyakorta vese alakúak.

Az Új világ felfedezésével kerültek az európai kontinensre. Jobb hidegtűrés jellemzi, mint a *C. moschata* fajt (Kappel, 2011). Éppen ezért jobban megfelelt az európai klimatikus viszonyoknak, ahol a hűvösebb, rövidebb nyarakon is sikerrel termesztették. Hazánkban is ebből a fajtából alakultak ki híres tájfajtáink. Leghíresebbek közülük a 'Nagydobosi', 'Kisszombori', 'Óvári hengeres', 'Kisdobosi'. Ebben a fajtakörben termesztett világviszonylatban szereplő híres fajták a 'Banana', 'Marrow', 'Delicious', 'Hubbard' / 'Uchiki Kuri', 'Show', 'Turban' / 'Buttercup'.

2.4.2. Cucurbita moschata

Cucurbita moschata, melyet magyarul hívunk kanadai sütőtöknek, muskotálytöknek, sonkatöknek és pézsmatöknek is. Amerika felfedezése után, ezek a típusú tökfélék, nem terjedtek el gyorsan Európában. Ennek valószínűsíthető oka a faj ökológiai igényeiben található. A faj bizonyítottan csak az 1800-as években terjedt el Európába (Kappel, 2011).

A faj jellegzetes kocsánnyal rendelkezik, ami segíti a rendszertani meghatározását. Ennek a fajnak, ellentétben a *C. maximával*, kemény a kocsánya. Különbőség még az ötszögű keresztmetszete és hogy a kocsány a termés ízesülésnél kiszélesedik (**2.ábra**). Levélei puhán szőrözöttek, kellemes tapintásúak.

Ehhez a fajtakörhöz tartozó világszinten híres fajták, a 'Cheese', 'Butternut', 'Orange', 'Crookneck'.



2. ábra: Balra *C. maxima* 'Uchiki Kuri' kocsánya (nem szélesedik ki); jobbra *C. moschata* 'Butternut-Waltham' kiszélesedő kocsánya (saját felvétel: 2023.)

2.5. Termesztés technológiai változatok

Sütőtököt, avagy a „télitököt” szinte kizárólag szabadföldön, extenzív körülmények között termesztünk. Hosszú tenyész idejű növények, melyeket biológiai érettségben takarítunk be. Melegigényes fajok, melyek érzékenyek a hideg talajra, így csak április vége – májusban vethetőek szabadföldre. Talajtakaró fólia alkalmazásával jobb hő és vízháztartást biztosíthatunk számukra, valamint a gyomnövényeket is kizárhatjuk a tövek közül. Helyre vetve az életben maradási arány kárára, kiválóan erős növényeket kapunk. Az egyenletes állomány érdekében a palántázás elterjedtebb. Hobbi kertekben jellemző a fészkes vetés, ami azt jelenti, hogy egy „fészekbe, tányérba” több magot is vetünk (2-3 db). Majd szükség esetén ritkítjuk.

A sütőtök csak úgy, mint a többi tökféle, meghálálja a frissen trágyázott talajt. Szántóföldi kombinált vetésforgóban, jó elő és utó veteménye a kalászosoknak. Jó gyomelnyomó képességük miatt, gyommentes talajt hagynak maguk után a táblán. Az őszi talajmunkák során érdemes mélyen (30-35 cm) fellazítani a talajt a tökfélék számára. A sütőtököt mai napig természetjük öntözés nélkül, azonban kiemelkedő terméshozamhoz, valamint a szélsőséges időjárási tényezők végett, célszerű öntözni. Ez történhet csepegtető és esőztető öntözés keretei között is. Agyagosabb vagy mélyebb fekvésű területen érdemes bakhátra vetni, hisz gyökereik érzékenyek a pangó vízre.

Nagy térállású növények, egyedenként akár 10m² területet is lefedhetnek (Géczi, 2023) A tő és sortávolság fajtától függően:

- 150 x150 cm
- 150 x 200 cm
- 200 x 200 cm

A magokat 3-5 cm mélyre vetjük (Kappel, 2011). Vetőmagszükségletük és terméshozamuk nagyban függ a választott fajtától.

A *Cucurbita moschata* fajhoz tartozó fajták mag szükséglete, mivel sűrűbben is nevelhetőek, mint a *C.maxima* fajtái, egy hektárra 4-5 kg is lehet (Géczi, 2003). A *Cucurbita maxima* fajhoz tartozó fajták vetőmagszükséglete 1,8-3 kg/ha. Ezermagtömegük 400-500 g

körül mozog (Nagy, 1999). A sütőtökök termés hozama 30-50 tonna hektáronként (Ackerl és társai, 2004).

2.6. Sütőtök termesztés hazai és nemzetközi helyzete

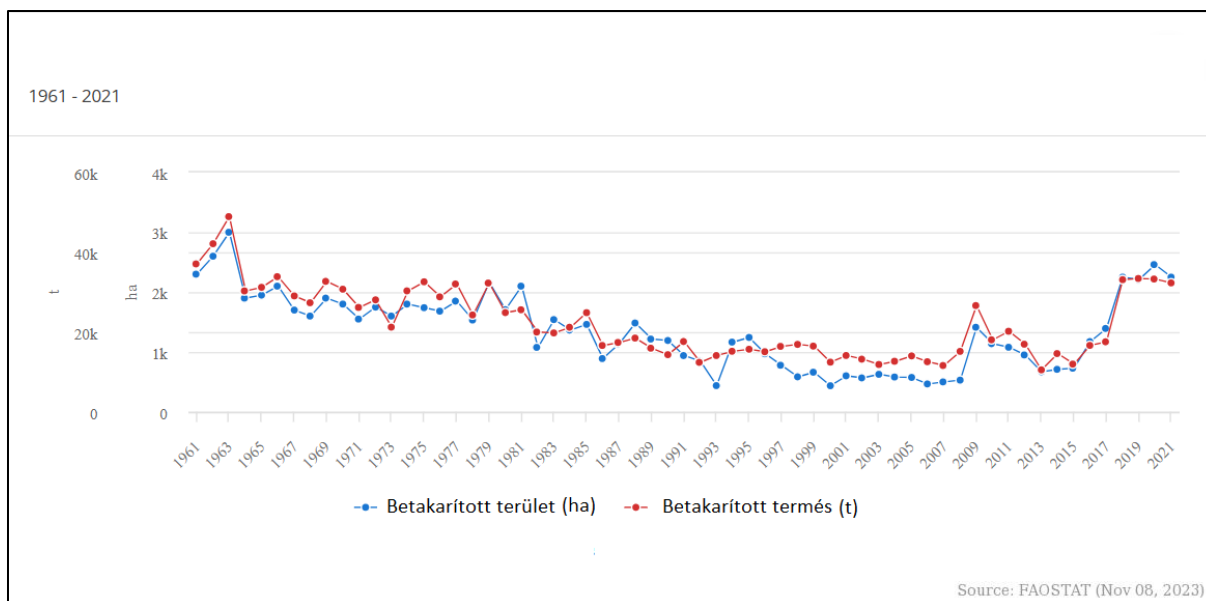
A tökfélék fogyasztása és felhasználása egyre inkább növekszik a világban. Amellett, hogy különféle kulináris élvezeteket nyújtanak számunkra, számos egyéb más felhasználás módja, mint például az eszköz és hangszer készítés, a tökfaragás, takarmányozási és a dekorációs értékük is megalapozza a sütőtökök pozícióját a jövőben. Számos módon fogyasztjuk őket. Magjukat, virágjukat és termésüket is felhasználjuk (Brdar-Jokanovic és társai, 2019).

A nyáritökök folyamatosságát garantáló bolthálózatoknak köszönhetően, egyre többen találkozhatnak tökfélékkel szezonon kívül is, így a tökfélék fogyasztása télen-nyáron garantált. A nyáritökök folyamatosságának ellenére, télen a téli tököké a főszerep. Kezdve a Halloween-i tökfaragással, vagy a kisebb dístökök változatos látványvilágának dekorációs értékével, de leginkább a sütőben sült sütőtök teszi egészsé az őszi és téli adta zordabb hónapokat.

A téli tökök elterjedését és közkedveltségét nagyban elősegítette a tárolhatóságuk sokrétű felhasználásuk, egyszerű termesztésük, változatos terméseik, valamint bő termés hozamuk is.

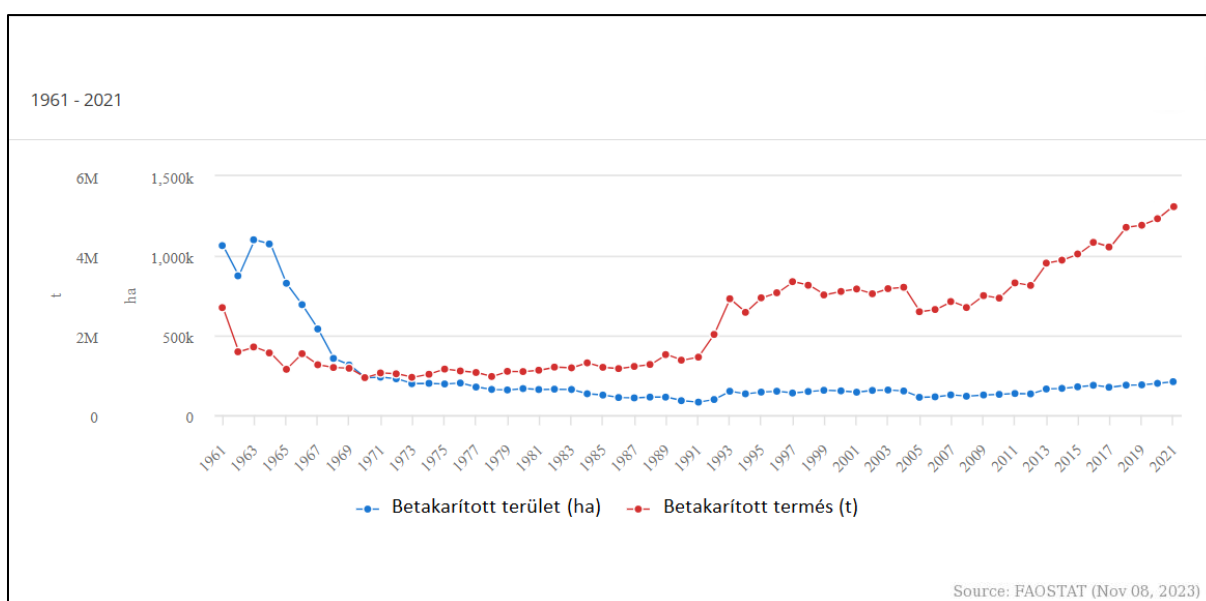
A tökfélékre vonatkozóan a statisztikai adatok szintén nem tesznek különbséget a tökfélék fajtái és fajai között. A nyári és télitököket a hazai és külföldi statisztikai oldalak is összevonva jelenítik meg, így nem adnak pontos képet az egyes tökfélék adatairól (Nagy, 1999).

A legfrissebb elérhető adatok szerint Magyarországon a 2021-es évben, mintegy 2250 hektáron termeltünk tökféléket, melyeken összesen 32 310 tonna termést realizáltunk **(3.ábra)**. Az elmúlt 40 év hazai statisztikáját megfigyelve elmondhatjuk, hogy kevesebb tökféléket termelünk, kisebb területen, mint a 60-as évek közepén. A sütőtökök hazai helyzetének pontosabb megállapításához jókiindulási pontot szolgáltat a Nemzeti Agrár Kamara területtámogatási rendszere. Ez alapján, 2021-ben 1770 hektárra adták le a magyar gazdák a kérvényt (Internet 2).



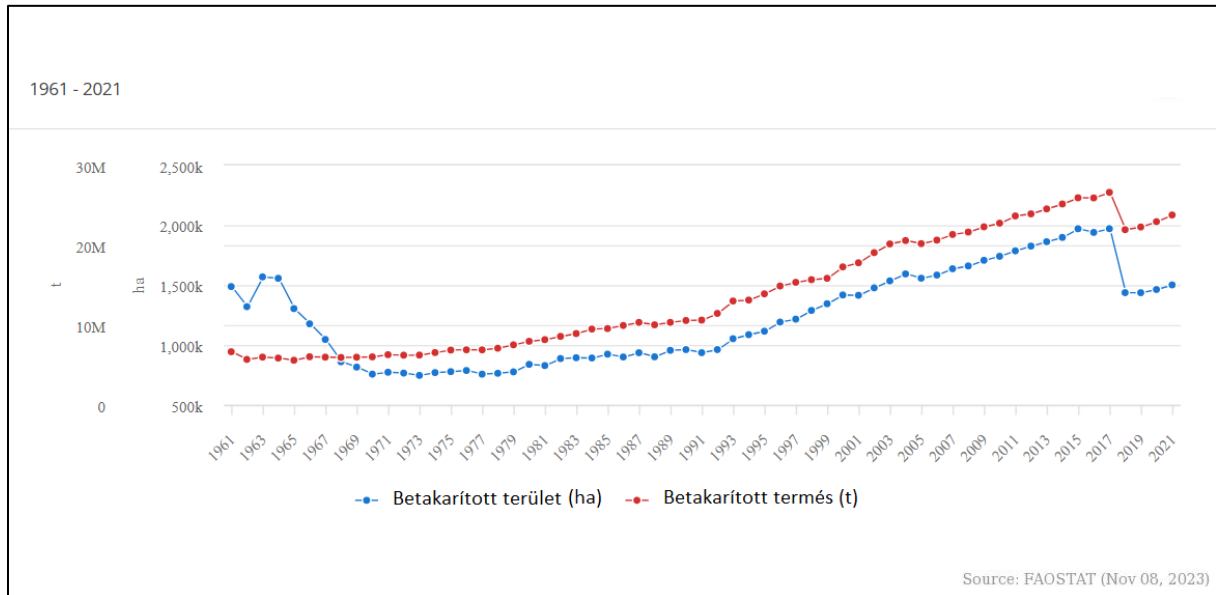
3. ábra: Tökfélék termésmennyiségnek és termőfelületük alakulása Magyarországon 1961-2021 között (Forrás: FAOSTAT,2023)

Európában a tökfélék termőterülete, szintén visszaesett a 60-as éveket követően. Világviszonylatban és az európai termelésben is jól nyomon követhető az agrárium fejlődése. Az rengeteg innovációnak köszönhetően, a tökfélék terméshozama és termésbiztonsága exponenciálisan növekszik, míg a termőterület nagysága viszonylag stagnál. Európában a tökfélék termesztése 2021-ben 210 252 hektáron zajlott, amin több, mint 5 millió tonna tökféle termett (4.ábra).



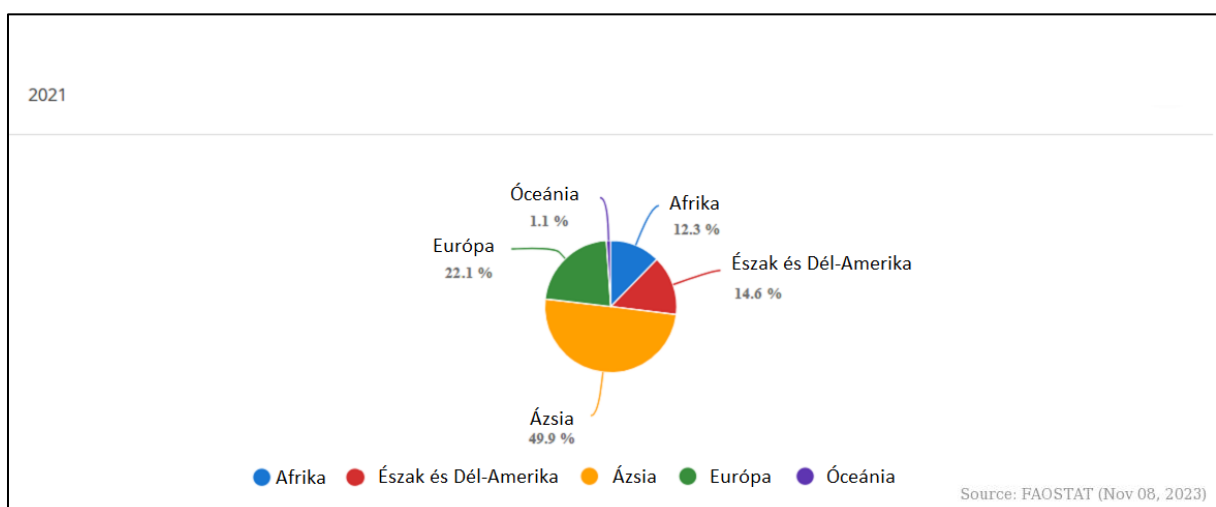
4. ábra: Tökfélék termésmennyiségének és termőfelületük alakulása Európában 1961-2021 között (Forrás: FAOSTAT,2023)

Világviszonylatban is kimutatható a 60-as évek közepén tapasztalható változás, ahol a termőfelület csökkenni kezdett, a hozam javára. A 2021-es évben világviszonylatban, mintegy 1,5 millió hektáron zajlott a tökfélék termesztése ezzel közel 24 millió tonna termést elérve **(5.ábra)**.



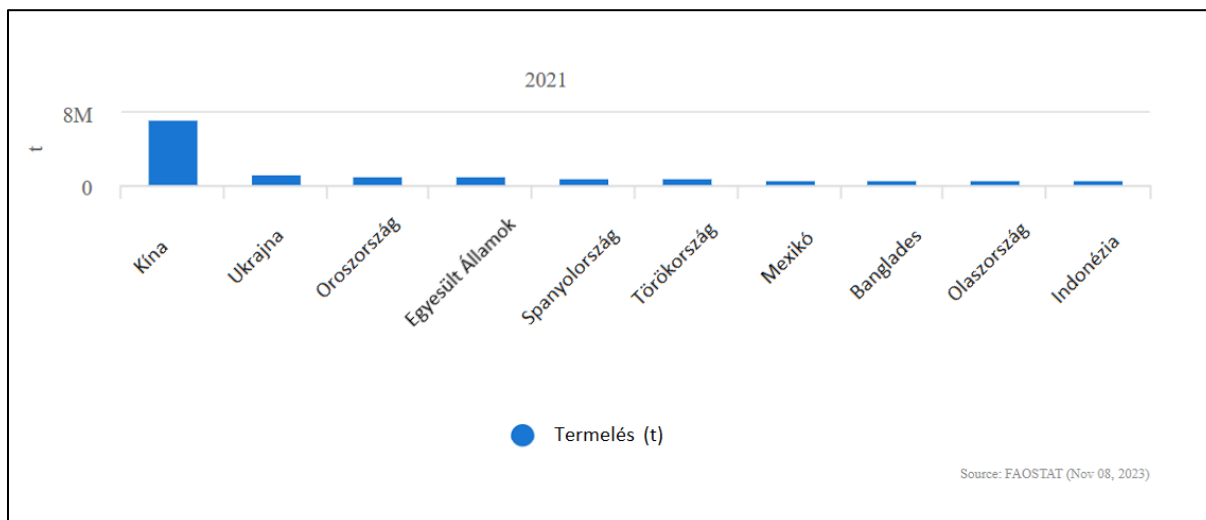
5. ábra: Tökfélék termésmennyisége és termőfelületük alakulása világviszonylatban 1961-2021 között (Forrás: FAOSTAT,2023)

A világon a tökfélék közel felét Ázsiában termelik, ezt követi majdnem 25%-os részesedéssel Európa és csak a harmadik helyen áll a tökfélék eredetét biztosító amerikai kontinensek **(6.ábra)** (Nagy, 1999).



6. ábra: Tökfélék termésmennyiségének megoszlása régiók szerint 2021.-ben (Forrás: FAOSTAT,2023)

A világon a legtöbb tökfélét előállító ország, a Kínai Köztársaság, közel évi 8 millió tonna megtermelt tökféleséggel. Európában a legnagyobb termelők között szerepel Ukrajna, Spanyolország és Olaszország (7.ábra).



7. ábra: 10 legtöbb tökfélét termelő ország 2021.-ben (Forrás: FAOSTAT,2023)

2.7. Beltartalmi értéke

A sütőtökök rendkívül sokrétű felhasználásuknak köszönhetően, közkedvelt szereplői a humán táplálkozásnak, de a takarmányozásban és gyógyászatban is fontos szerepet töltenek be. Készíthetünk belőlük többek közt, ivólevet, krémlevest, süteményt, de magjukat is felhasználhatjuk. Magjuk olajtartalma (35-40%) kiemelkedő (Nagy, 1999). Leggyakoribb felhasználási módja azonban a sütés. A sütőtökök fontos alapanyagai a bébiételeknek, amit magas rost, szénhidrát és karotin tartalmának köszönhetünk. készítésük során. Fogyasztásuk hozzájárul a látás és hámszövetek állapotának javulásához, fejleszti a bőr vízmegetartó képességét, elősegíti a vesék működését és csökkenti a szív-és érrendszeri, valamint a daganatos betegségek kialakulását (Lukács, 2009). A télitökök jó tápanyag (1.táblázat) forrásai különféle ásványi anyagoknak (kálium, foszfor, kalcium, magnézium, vas, szelén), vitaminoknak (B1, B2, B6, C, E, K). Nagy (2006) szerint a sütőtök a legtáplálóbb tökféle, (*Cucurbita maxima*) karotin tartalma 3,8 mg /100g, C-vitamin tartalma 30 mg /100g.

1. táblázat: Tápanyagtáblázat

(Forrás: Bíró és Lindner, 1999 nyomán).

Sütőtök	Energia (kJ)	Fehérje (g)	Zsír (g)	Szénhidrát (g)	Nyers rost (g)	Víz (g)
	322	1,5	0,6	16,5	0,7	80

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

Kísérletemben, két féle sütőtököt termesztettem a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem soroksári Tanüzemének Ökológiai Gazdálkodás Ágazatában 2023-ban. A kísérlet mindvégig megfelelt az ökológiai termesztés feltételeinek.

3.1. A KÍSÉRLET ANYAGA

3.1.1. A választott fajták bemutatása

A kísérletemben felhasznált vetőmagok, mind csávázatlan standard minőségű vetőmagok, amik megfelelnek az ökológiai gazdálkodás elveinek. Az általam választott sütőtökök a japán nemesítésű Hokkaidó típusú 'Uchiki Kuri' és kanadai tök néven is ismert butternut típusú 'Butternut-Waltham'.



Cucurbita maxima ssp. *maxima* convar 'Uchiki Kuri' **(8.ábra)**, Hokkaidó típusú sütőtök. Hosszú tenyész idejű fajta. 90 nap a tenyész ideje. Termése általában ovális, csepp alakú, jellemzően 1,2-3,5 kg átlag súlyú. Termésének színe, a narancssárgától már-már piros színig terjed. Ez a fajta sütőtök héjával együtt fogyasztható. Sok magot tartalmaz, amik mérete nagynak mondható.

8.ábra: Uchiki Kuri



Cucurbita moschata 'Butternut-Waltham' (9.ábra) sütőtök. Köznyelvben kanadai tökként, sonka tökként ismerhetjük. Hosszú tenyész idejű fajta. 90-110 nap a tenyész ideje. Termése, színárnyalatban egységesebb képet mutat, mint a japán nemesítésű 'Uchiki Kuri', jellemzően halvány narancssárga. Átlagtömege 1,5 – 4,5 kg-ig terjed. Magháza és mag hozama kisebb, mint a Hokkaidó variánsoknak. Fagytűrése rosszabb, mint a *C. maxima* fajtáknak.

9.ábra: Butternut-Waltham

3.1.1. A kísérlet helyszínének ökológiai jellemzői

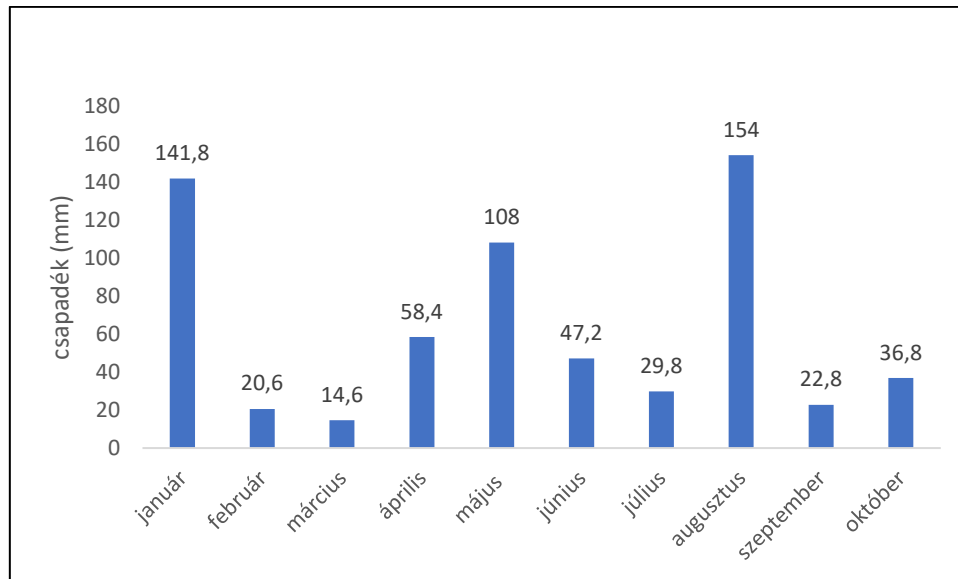
A sütőtökök magvetése és előnevelése a Zöldség Ágazat fóliasátraiban történt. A terület (10.ábra) tengerszint fölött 106 méteren helyezkedik el. A területen elővetemény évek óta nem volt. Talaját tekintve, a Duna árterületeire jellemző homokos hordalék jellemzi.



10.ábra: A kísérlet helyszíne, 47°23'34"N 19°08'56"E 105 (Forrás: Google Earth, 2023)

Az éves átlag csapadék 500 mm körül van, ami általában egyenlőtlenül oszlik el. A 2023-as év szerencsésnek mondható csapadék tekintetében. Év elejétől október 25-ig, a lesett

csapadék meghaladta az éves átlagcsapadék mennyiségét. Egyenlőtlen eloszlásban ahogy azt a **11. ábrán** ábrázolom. A mért időszak alatt összesen 634 mm csapadékot regisztráltunk.



11. ábra: 2023-as csapadék adatok, Soroksár Kísérleti üzem és Tangazdaság mérőállomás (Soroksár, 2023)

3.1.3. Talaj előkészítés

A talajelőkészítés már az előző évben, 2022 őszén megkezdődött. A több évig ugaroltatott terület mélyszántva lett 35 cm mélyen. Tavasszal, amint a terület lehetővé tette, a terület kombinátorozása következett. A terület sem ősszel, sem tavasszal nem kapott trágyát. Közvetlen a kiültetés előtt, a területet talajmaróval megforgattuk.

A kiültetés előtt, a sorok kijelölésével egyidőben, a sorokban csepegtetőszalagot húztunk ki, majd talajtakaró fóliával fedtük a sorokat.

3.1.4. Vetés és Palántanevelés

A magok vetése 2023.május 12-én natúr (PINDSTRUP pH5,5 0-6mm) magvető tőzeggel megtöltött 60-as hungarocell palántanevelő tálcákban (**12.ábra**) történt. Két féle sötétök került elvetésre, *Cucurbita mochata* 'Butternut-Waltham' és *Cucurbita maxima* 'Uchiki Kuri'. Alapos és óvatos öntözés után, a tálcákat a magoncok kikeléséig fóliával takartuk a kiszáradás ellen.



12. ábra: Sejtálcákban elvetett sütőtökök (saját felvétel, Soroksár, 2023.)

A palántanevelés fűtetlen fóliasátorban történt. A magok elvetésük után öt nappal később már ki is bújtak (**13. ábra**).



13. ábra: Egyenletesen kikelt sütőtök növények (saját felvétel, Soroksár, 2023.)

3.1.5. Kiültetés

A palánták kiültetését, a terület előkészítése előzte meg. A táblán közvetlen az ültetés előtt, sekély talajművelést végeztünk talajmaróval. Az így fellazított földterületen, a megfelelő talajszerkezet kialakítása mellett, egyúttal a gyomnövények jelenléte is minimalizálódott. Az ideális kultúrállapot kialakítása után, a sorok kijelölése következett. Az általunk használt sor-és tőtávolság 150 x 100 cm volt.

Elsőként az öntözőrendszert telepítettük. A sorokban csepegtető szalagot fektettünk le, majd fekete színű talajtakaró fóliával fedtük le. A talajtakarót a helyszínen rendelkezésre álló földdel rögzítettük a szél ellen **(14.ábra)**.



14. ábra: Talajtakarófólia fektetés, alatta csepegtető szalaggal (saját felvétel, Soroksár, 2023.)

Ezt követően elindítottuk az öntözőrendszert, hogy az ültetést megelőzően átnedvesítsük a gyökérszónát. A talajtakaró fólián méterenként lyukat vágunk. A hungarocell tálcából kivettük a fejlett palántákat, majd rögtön ültetésre is kerültek. A kiültetés 2023.július 06-án került kivitelezésre. Az ültetés alatt és azt követően is öntöztük a sorokat.

A tábla két szélén szegély sorokat ültettünk. A kísérletben felhasznált két féle sütőtök, a szegélyeken belül, soronként váltakozva került elültetésre. A dolgozat további részében, a sütőtök fajtákat kódnevekkel láttuk el. Az 'Uchiki Kuri' fajta az 'UK' jelölést kapta, míg a 'Butternut-Waltham' a 'BW' kódnevet. Fajtánként 4 sort vontunk a kísérletbe. A kódnevek

mögötti számok a sorok sorszámát jelölik (**2.táblázat**). Egy sorba összesen 30 növény került elültetésre. A kísérletbe, a 8 sorban összesen 240 db növény került elültetésre.

2. táblázat: Kísérleti sorok elrendezése

(Forrás: saját munka)

szegély	UK-1	BW-1	UK-2	BW-2	UK-3	BW-3	UK-4	BW-4	szegély
---------	------	------	------	------	------	------	------	------	---------

3.1.6. Agrotechnikai műveletek tenyészidőben

A süttőkök rendkívül gazdabarát növények. Tenyészidőben az egyetlen elvégzendő agrotechnikai művelet kiültetés után a gyomírtás (**15.ábra**). Szerencsés esetben még erre sincs szükség, hisz dinamikus növekedésüknek hála, képesek gyorsan beborítani a talajt, ezzel megfojtva az alattuk kelő vegetáció nagy részét.

A kísérletem és a vegetáció alatt, összesen kétszer történt gyomírtás. Mindkétszer kézi erővel, kapálva.

A legjelentősebb gyomnövények a táblán a következők voltak:

- Kövér porcsin (*Portulaca oleracea* L.),
- Fehér libatop (*Chenopodium album* L.),
- Szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus* L.),
- Apró szulák (*Convolvulus arvensis* L.),
- Ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemissifolia* L.),
- Zöld muhar (*Setaria viridis* L.)
- Mezei acat (*Cirsium arvense* L.)



15. ábra: Elvégzett gyomírtás a táblán (saját felvétel, Soroksár, 2023.)

3.1.7. Tápanyagutánpótlás és növényvédelem

A sütőtökök a tápanyagigényes kultúrák közé tartoznak. Célszerű a frissen trágyázott szakaszba vetni vagy ültetni őket. A kísérletnek helyéül szolgáló terület, nem kapott tápanyag utánpótlást. A területen több éve nem folyt gazdálkodás. Az őszi és tavaszi talajmunkálatok során a jelenlévő gyomnövényeket bedolgoztuk a talajba, ezzel javítva és növelve a terület szervesanyagtartalmát.

A biológiai gazdálkodás elveinek megfelelő növényvédelemi beavatkozásra, még a palántanevelés idején került sor. Rovarkártevők ellen védekeztünk, a Laser Duplo nevű készítménnyel, amit kézi permetezővel juttattunk ki. A kártevők közül a legjelentősebb kártételt a területen előforduló vadállomány (nyúl, őz, pocok) jelentette.

3.1.8. Szedés

A téli tökök vagy sütőtökök szedése biológiai érettségben történik. A sütőtökök megfelelő érettségi állapotát, természetes körülmények között a lombozat elhalása és a kocsány elfásulása jelzi számunkra. A sütőtökök szedés optimális időpontja általában az első fagyok megjelenése után történik hazánkban (Nagy, 1999).

A sütőtökök szedése, kisebb terület esetén kézzel történik. Mivel a sütőtökök virágzása így termés kötődése is folyamatos a tenyészidő alatt, így szedésük történhet szakaszosan is. Ez a fajta szakaszos szedés csak házikertekben, vagy kisebb családi gazdaságokban fordul elő. Nagyobb mértékű termelés esetén azonban a szedés egy menetben történik, kézzel vagy gépesítve. A szedés során a sütőtököket metszőollóval leválasztjuk a tövekről, majd rekeszekbe vagy nagyobb üzemméret esetén kalodákban rakjuk. Fontos, hogy a szedés során a sütőtököket kocsánnyal együtt vágjuk le. A kocsány mérete ne legyen se túl kicsi, se túl nagy. A túlzottan nagy kocsánnyal leszedett sütőtökök, nehezítik a logisztikát, valamint mechanikai sérülést okozhatnak a többi sütőtökön.

Léteznek azonban már sütőtökkombájnok is, de ezek a gépek hazánkban még nem terjedtek el. Magyarországon elterjedésüket hátráltatja a nagy költségük, illetve a kisebb felületeken való termesztés. Figyelembe kell vennünk a sütőtökök érésének idejét is, ami általában az első fagyok körül történik. Ilyenkor jellemzően csökkenő tendenciát mutat a gazdák körében a munkamennyisége, így könnyebben áll rendelkezésre a kézimunkaerő. A sütőtökkombájn elterjedése ellen szól még, a mechanikai sérülések keletkezése a gépesített betakarítás során. Sütőtökök esetében, rendkívül fontos a sérülésmentes szedés, hiszen a hosszú, akár tavaszig tartó eltárolásuk alapvető feltétele az ép, sérülésmentes termés. A kézzel szedett és betárolt sütőtökök jobb minőségi paraméterekkel rendelkeznek, mint a gépesített szedés esetében. A feldolgozóipar és a takarmánytermelés számára nyújthat megfelelő megoldást a sütőtökkombájn, ahol a nagyobb üzemméret jellemző. A nagyobb üzemméretből adódóan nagyobb élőmunka forrásra lenne szükség. Anyagi oldalát tekintve, nagy üzemméretnél kifizetődő lehet a gépesítés alkalmazása.

3.2. A KÍSÉRLET MÓDSZERE

3.2.1. Szabadföldön elvégzett vizsgálatok módszere

A szabadföldi vizsgálatok végig kísérték az egész állományt, magtól szedésig. Palánta korban elsősorban ezekkel a fajta vizsgálatokkal, a palánták egészségügyi állapotát vizsgáltuk, és szükség esetén be is avatkoztunk, ökológiai gazdálkodásban elfogadott növényvédelmi szerekekkel. A szedés optimális időpontjának megállapításához, a növények szabadföldi vizsgálata elengedhetetlen. A sütőtökök lombvesztéssel jelzik felénk az érés állapotát. Másik módja a kocsány megvizsgálása. Amennyiben a kocsány elfásodott, a sütőtök megérett.

A kísérlet helyszínén vizsgáltuk a kiültetett növények és az életben maradt növények kapcsolatát, a kiültetéstől a szedésig eltelt időt, valamint a fajták termés átlagait és terméseik átlag tömegét. A további méréseket az egyetem laboratóriumában folytattuk.

3.2.2. Laboratóriumban elvégzett vizsgálatok módszerei

Mindkét sötötök esetében, még a szedés napján a mintákat az egyetem laboratóriumába szállítottuk, ahol a sötötökök különböző paramétereit vizsgáltuk meg. Minden ismétlésből két mintát vizsgáltunk így fajtánként összesen 8 mintát vizsgáltunk.

Az alábbi vizsgálatokat végeztük el:

- súlymérés (egész, mag nélkül, magok súlya)
- magasság, szélesség mérés
- refrakció mérés (Brix°)
- szárazanyag tartalom
- szénhidrát tartalom (redukáló és invert cukrok)
- karotinoid tartalom meghatározás

Elsőként, alaposan megmostuk a sötötök mintákat, majd szárazra töröltük őket. A szennyeződések eltávolítása után a sötötökök súlyát mértük meg egy analóg mérleg segítségével. A súly mérést követően félbevágtuk őket, és eltávolítottuk a magokat egy kanál segítségével. A magzóna eltávolítása után ismét megmértük a tököket. A félbevágott mintákat több helyen is megmértük vonalzó segítségével.

A méréseket a sötötökök megpucolása követte. A megpucolt részeket felvágtuk, majd egy elektromos reszelő géppel, apróra reszeltük. A reszelésnél minden ismétlés két mintáját összekevertük (homogenizáltuk), így a továbbiakban ismétlésenként egy mintával dolgozunk. (pl.: UK-1-A + UK-1-B = UK-1-AB, BW-1-A + BW-1-B = BW-1-AB) Az így kapott növényi részeket ismétlésenként műanyagzacskóban helyeztük el, ahol alapos összerázást követően neki álltunk a refrakció mérésének. Ehhez a vizsgálathoz, egy mobil digitális refraktométerre (ATAGO PAL-1) a már homogenizált mintákból préselés hatására növényi nedvet csepegtettünk. Mintánként öt mérést végeztünk el. Az így kapott eredményeket Brix°-ben határoztuk meg.

A refrakció mérést követően, a homogenizált mintákból közel azonos mennyiséget Petri csészékben helyeztünk el (**16.ábra**), majd lemértük és rögzítettük a minták súlyát. A mintákat szárító szekrényben helyeztük el, majd 105°C-on 6 órán keresztül szárítottuk. A szárítást követően, visszszámolással %-os formában meghatároztuk a minták szárazanyag tartalmát.



16.ábra: Sütőtökminták szárazanyagtartalom mérésre előkészítve (saját felvétel, Budapest, 2023)

A redukáló és invert (összes) cukortartalom meghatározáshoz a Luff-Schoorl módszert alkalmaztuk. Az alkalmazott módszer alapján csak olyan cukrok (glükóz, fruktóz) határozhatóak meg, amik nem kapcsolódnak olyan szénatom által más cukormolekulákhoz, amik aldehid vagy keton kapcsolattal rendelkeznek, csak szabad félacetátos hidroxillel rendelkeznek. A szacharóz, vagyis a nem redukáló cukor meghatározásához, a mintát előbb savas hidrolízisnek kell alávetni. Az analízis további része megegyezik a redukáló cukroknál leírtakkal. A vizsgálat lefolytatása csak a zavaró részecskék (szennyeződések) eltávolítása esetén végezhető el. A mérésre alkalmas tiszta oldat készítéséhez, egységnyi növényi mintát forró vízfürdőn keresztül kivonunk majd fehérje kicsapó reagens hozzáadásával megtisztítjuk. Az így kapott oldathoz az eljárásban előírt mennyiségű alkálikus részszulfátot adunk. Az oldatot forrásig melegítjük (kb. 10 perc). Forráskor a jelenlévő glükóz és fruktóz hatására a réz(II)-szulfát egy része redukálódik és vörös színű csapadék formájában réz(I)-oxid válik ki az

oldatból. A lecsapódott réz vegyület egyenértékű a cukorral, amiből megállapítható a cukortartalom. A réz(I)-oxid mennyiségének meghatározása a vegyület jodometriás titrálásával mutatható ki. A cukortartalom meghatározáshoz a táblázatból olvassuk ki az értékeket.

A minták kartotionid tartalmát fotometriás módszerrel határoztuk meg. Ehhez a homogenizált mintát Brockmann II (nátrium-szulfát) és Brockmann I (alumínium-oxid) vegyületek elegyével dörzsmozsában porrá dörzsöljük, majd egy ecset segítségével üvegtölcséren keresztül a vízszugárszivattyú steril szűrőjére helyezük. A vízszugárszivattyú segítségével és oldószer (petroléter-aceton oldat) adagolásával az elegyhez, kivonatot készítünk. Ez idő alatt a mintát állandó oldószer borítottságban tartjuk, mert levegő hatására a karotin gyorsan bomlásnak indul. A karotin tartalom meghatározását spektrofotométer (Jenway 6100) segítségével, 436 nm-es hullámhosszon végezzük.

4. EREDMÉNYEK

Ebben a fejezetben részletezem a kísérletben elvégzett módszerek eredményeit, melyek egy része szabadföldi szemrevételezésen, míg a beltartalmi paraméterek megállapítása laboratóriumi vizsgálatokon alapszik.

4.1. Szabadföldön elvégzett vizsgálatok eredményei

4.1.1. Tőszám felvételezés eredménye

A kísérlet során az első eredményt, a kiültetés utáni hetekben regisztráltuk. Sajnos a kiültetést követően, napról-napra, csökkent a kiültetett növények száma. A tövek leszámolását, a növények megerősödése után végeztük, amikor már látszólag nem veszélyeztette életben maradásukat a területen előforduló vad állomány. A mérések eredményét az **3. táblázat** szemlélteti.

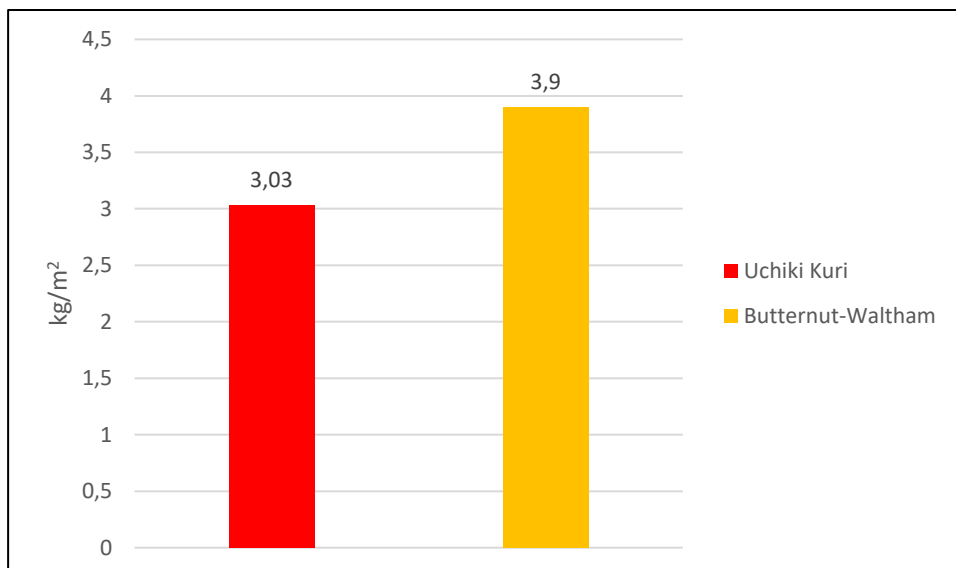
3. táblázat: Tőszámok alakulása a kísérlet során

(Forrás: saját munka)

	UK-1	BW-1	UK-2	BW-2	UK-3	BW-3	UK-4	BW-4
kiültetett növények (db)	30	30	30	30	30	30	30	30
megmaradt növények (db)	25	20	20	17	21	18	24	19

4.1.2. Termésátlag

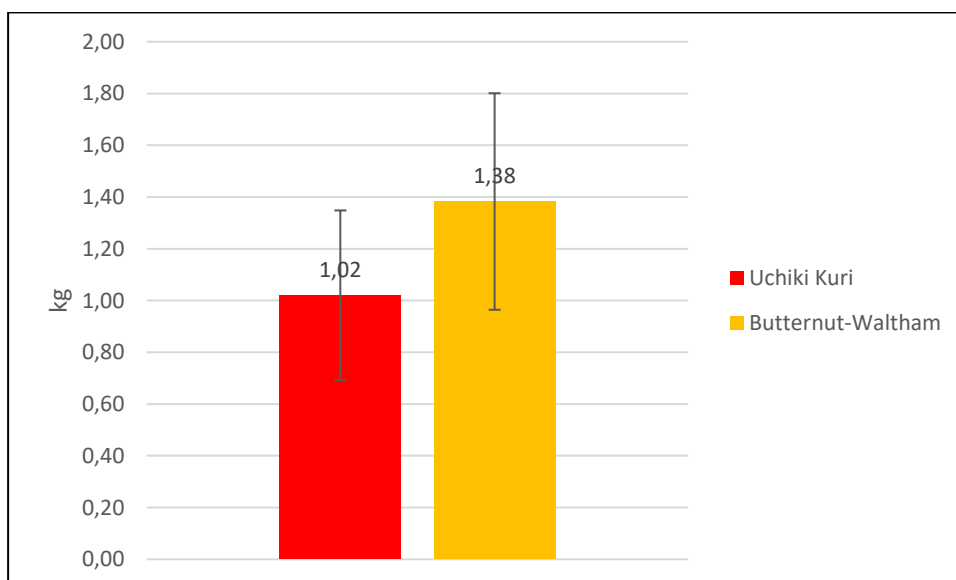
A kísérletben tapasztalt nagy mértékű vadkár végett, a termésmennyiségek alakulásánál az egységnyi (m²) területre vetített adatok révén reálisabb mutatókat láthatunk. A tenyész terület és hozam mutatói alapján a 'Butternut-Waltham' fajta közel 4 kg-t termelt, míg az 'Uchiki Kuri' valamivel többet, mint 3 kg (**17.ábra**).



17. ábra: Uchiki Kuri - Butternut-Waltham terméshozama (kg/m²)

4.1.3. Termések átlagos tömege

A vizsgált sötötök fajták, terméseik súlyában – fajta jellegükből adódóan – is különbséget mutattak. A 'Butternut-Waltham' sötötök terméseinek átlag súlya 1,38 kg volt, míg az 'Uchiki Kuri' fajtánál 1 kg volt a termések átlagos tömege (**18.ábra**).



18. ábra: Uchiki Kuri - Butternut-Waltham termés átlag súly

4.2. Laboratóriumban elvégzett vizsgálatok

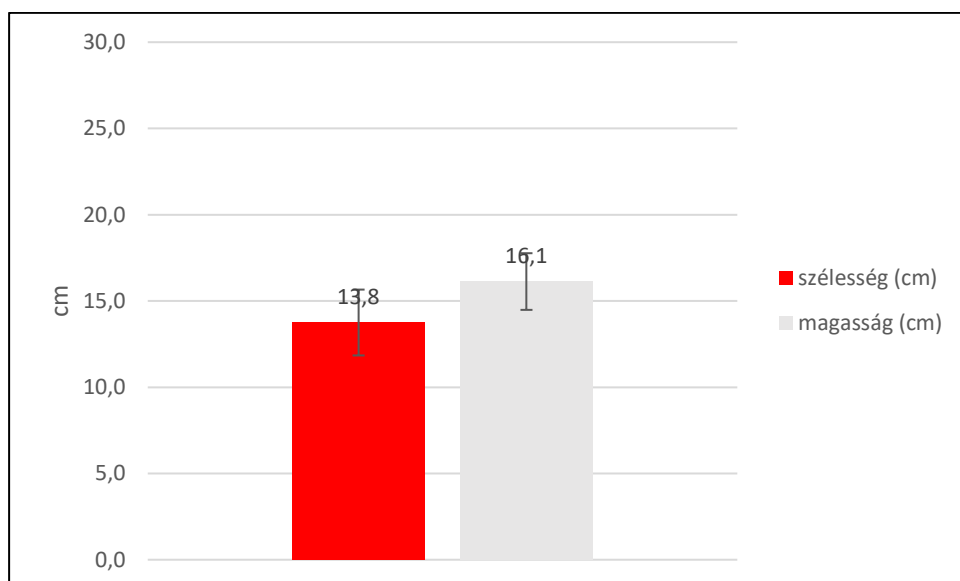
A helyszíni mérések után, minden sorból két mintát választottunk, amit még a szedés napján az egyetem Zöldség és Gombatermesztési Tanszék Laboratóriumába szállítottuk.

4.2.1. Termékek fizikai paramétereinek eredményei

A laboratóriumi mérések során megmértük mind a két sütőtök fajta kiválasztott mintáinak a súlyát és méretét.

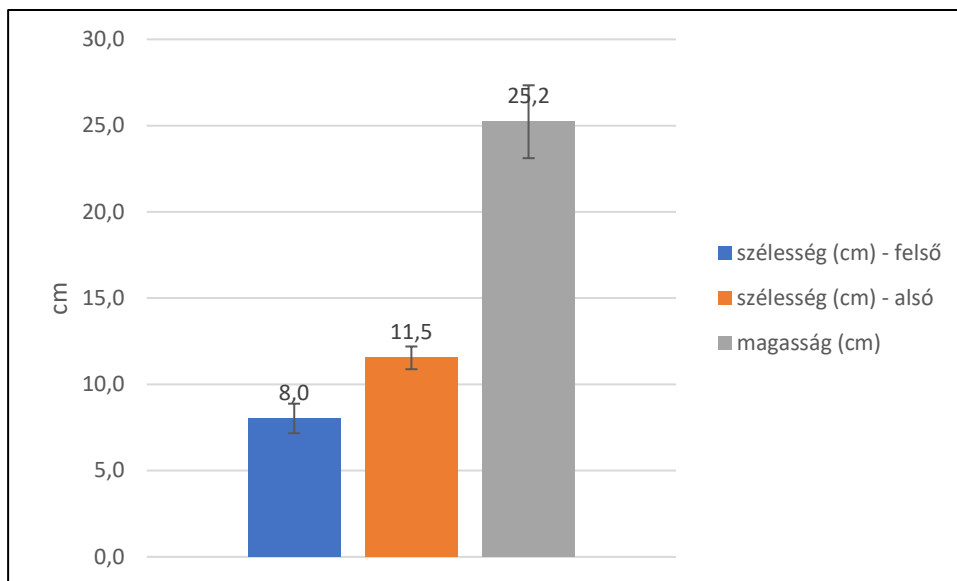
A termékek méreteinek mérése során, minden minta magasságát és szélességét is megmértük ('Butternut-Waltham' fajta esetében szélességet alul, felül is). Azonban a két különböző fajú sütőtök vizsgált fajtái termés alakban jellegzetes különbségeket mutatnak, így ezen adatok egymással való összehasonlítása nem célszerű, ezért külön diagramban ábrázolom.

Az 'Uchiki Kuri' esetében a termékek szélessége átlagosan 13,8 cm, míg magasságuk 16,1 cm körüli **(19. ábra)**.



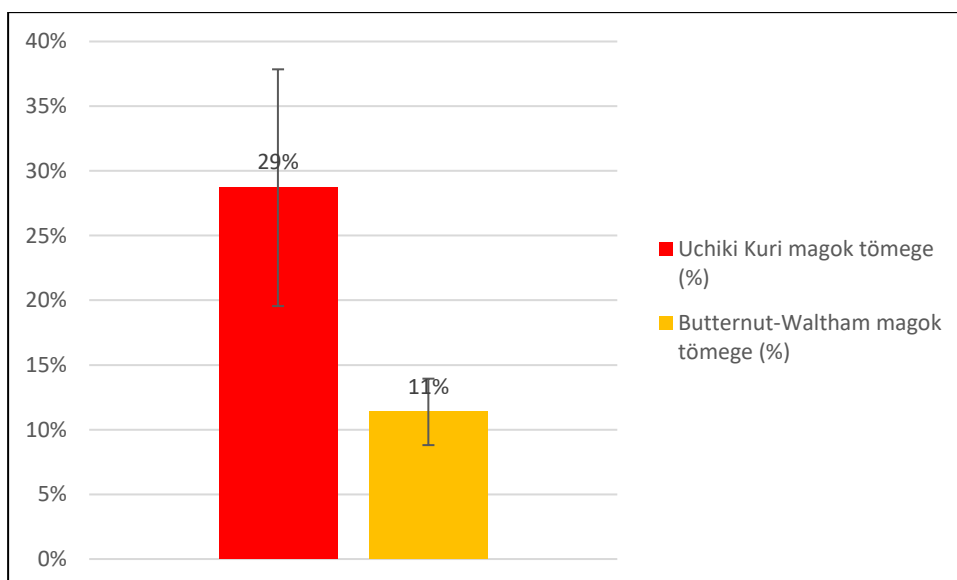
19. ábra: Uchiki Kuri termékek átlagos szélessége és magassága

A 'Butternut-Waltham' fajta esetében a „körte” alakú termés végett két szélesség adattal dolgozunk. A termékek átlagos szélessége a kocsány körül közel 8 cm, míg alul 11,5 cm-hez közelít. A termékek átlagos magassága 25,2 cm **(20. ábra)**.



20.ábra: Butternut-Waltham termékek átlagos szélessége és magassága

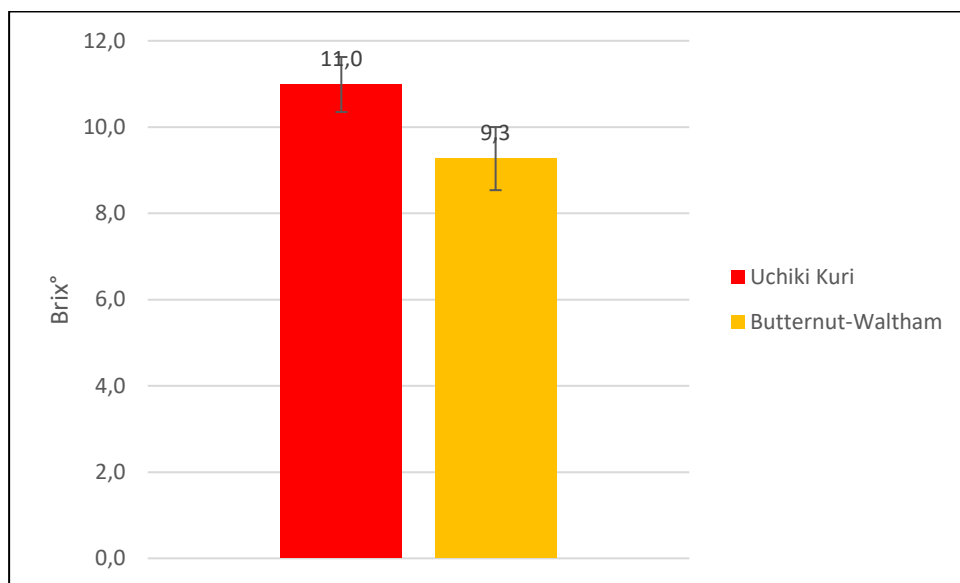
A sütőtökök súlyát mértük magokkal és magjaiktól megfosztva is, valamint a magok súlyát is. A vizsgálat alapján a leglátványosabb eredmény, a magok súlyában mutatkozott meg. Az 'Uchiki Kuri' fajta terméseinek közel harmada mag **(21.ábra)**.



21.ábra: Uchiki Kuri - Butternut-Waltham fajták átlagos magtartalma %-ban kifejezve

4.2.2. Refrakció mérés eredményei

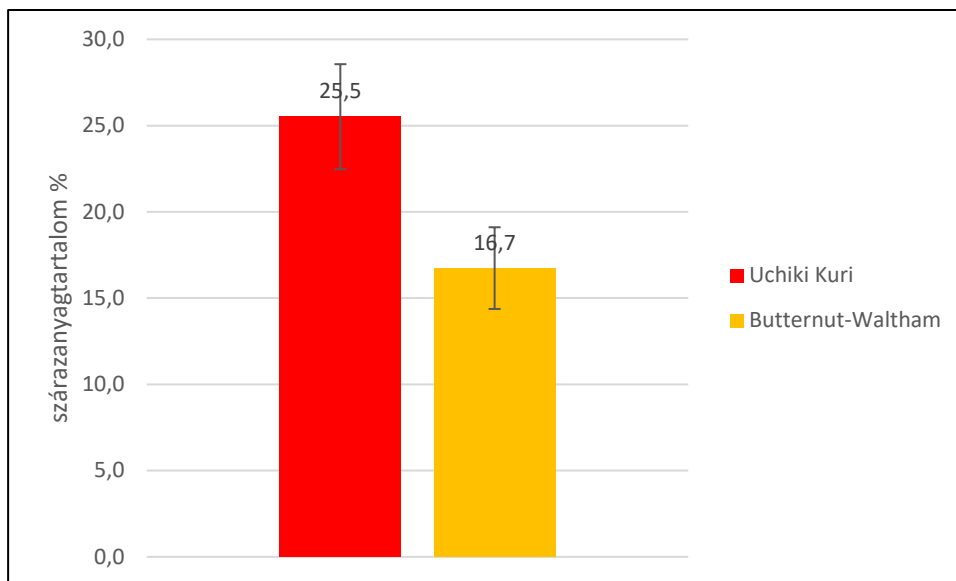
A minták fizikai paramétereinek dokumentálása után, a minták beltartalmi vizsgálata következett. A homogenizálást követően, elsőként a Brix érték meghatározására került sor. A labor vizsgálat és szóbeli beszámoló alapján is, az 'Uchiki Kuri' fajta rendelkezett a magasabb értékkel, átlagosan 11 Brix ° mértünk, míg a 'Butternut-Waltham' esetében csak 9,3 Brix°-ot **(22.ábra)**.



22. ábra: Uchiki Kuri - Butternut-Waltham átlagos Brix° értékei

4.2.3. Szárazanyagtartalom eredményei

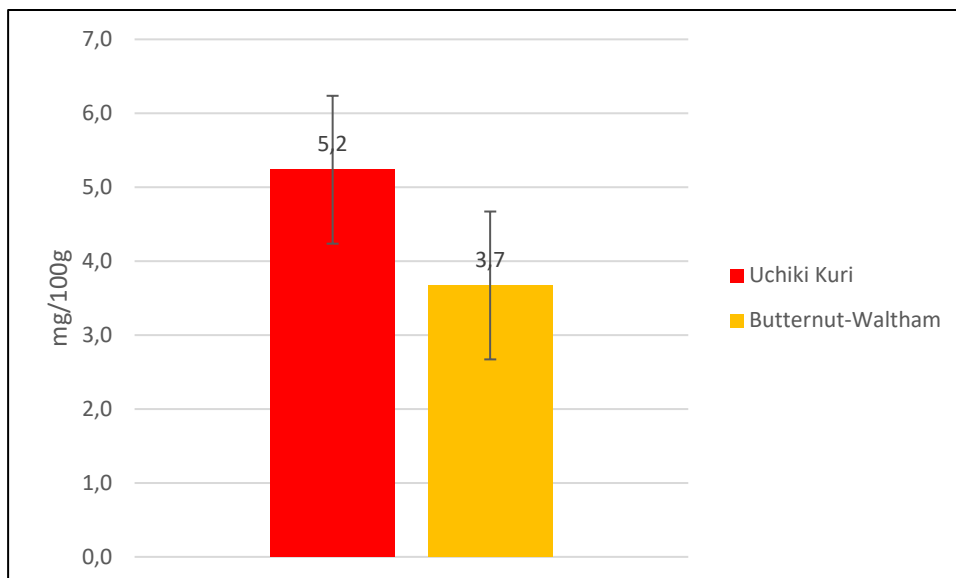
A Brix mérés során azt tapasztaltuk, hogy az 'Uchiki Kuri' kevesebb növényi nedvet tartalmazott, mint a 'Butternut-Waltham'. Ezen megfigyelésünket a szárazanyagtartalom vizsgálat a későbbiekben alá is támasztotta **(23.ábra)**.



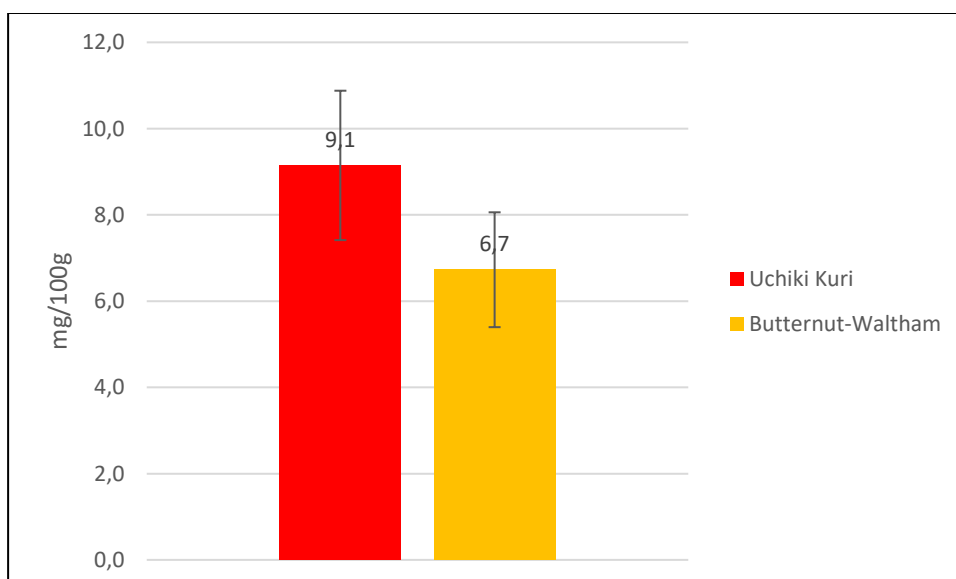
23.ábra: Uchiki Kuri - Butternut-Waltham átlagos szárazanyagtartalma %-ban kifejezve

4.2.4. Karotin tartalom eredményei

Köztudott, hogy a sárgás szín kialakulásának egyik fő komponense a karotin. Ennek vizsgálata során, a két sütőtök fajtát összehasonlítva, már szabadszemmel is jól érzékelhető különbség mutatkozott a termések színei között. Az 'Uchiki Kuri' fajta színe kívül narancssárgától-piros terjed, míg a 'Butternut-Waltham' esetében a termés külső színe vaj színű. A kabak termések húsaik színe is jelentősen eltért egymástól. A karotin tartalmat mértük a termések friss állapotában, illetve a minták szárítását követően a szárazanyagtartalmában is. Mindkét esetben az 'Uchiki Kuri' fajtában azonosítottuk a magasabb karotin tartalmat. A termések friss tömegében az 'Uchiki Kuri' fajtában 5,2 mg/100g, míg a Butternut-Waltham fajtában 3,7 mg/100g karotin mértünk (**24.ábra**). A karotin vizsgálat során megállapításra került, hogy az 'Uchiki Kuri' fajta szárazanyag tartalmának közel 10%-a (9,15 mg/100g) volt karotin, míg a 'Butternut-Waltham' fajta esetében ez a mutató nem érte el a 7 %-ot (6,73 mg/100g) (**25.ábra**).



24.ábra: Uchiki Kuri - Butternut-Waltham karotin tartalma friss tömegre számolva (mg/100g)

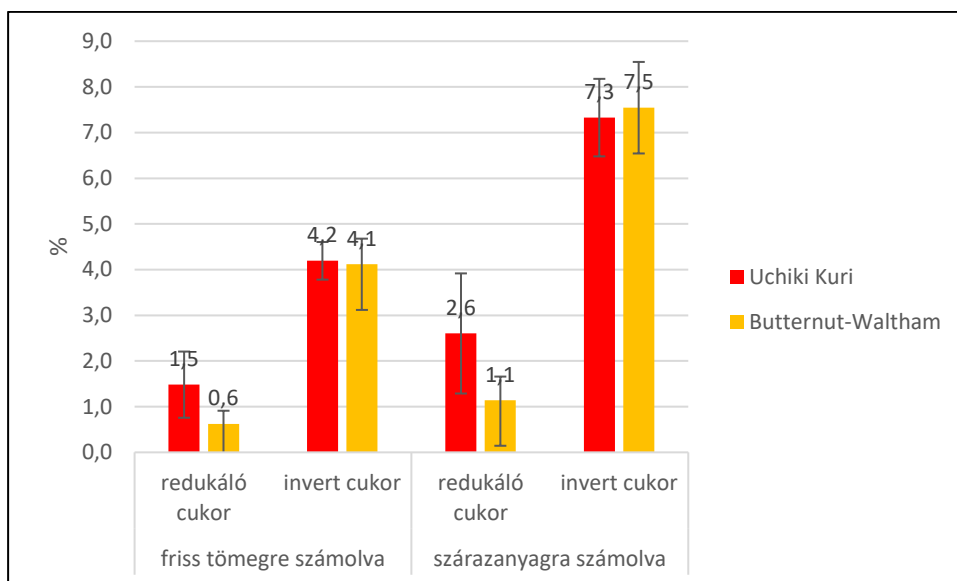


25.ábra: Uchiki Kuri - Butternut-Waltham karotin tartalma szárazanyagra számolva (mg/100g)

4.2.5. Szénhidrát tartalom eredményei

A cukortartalom mérésekor, megállapításra kerültek az invert cukrok (glükóz, fruktóz, szacharóz), valamint a redukáló cukrok is (glükóz, fruktóz) friss tömegre és szárazanyagtartalomra vonatkoztatva egyaránt. Az összes cukor, másnéven az invert cukrok,

a két fajta összehasonlításában, közel azonosak voltak a 'Butternut-Waltham' fajta javára, míg az redukáló cukor tartalomban, az 'Uchiki Kuri' fajta mutatott magasabb értéket **(26.ábra)**.



26.ábra: Uchiki Kuri - Butternut-Waltham cukortartalom friss tömegre és szárazanyagra számítva

5. KÖVETKEZTETÉSEK

A kísérlet jellegéből adódóan, sokrétű megfigyeléseket végezhattünk, így több következtetésre is jutottunk.

Az első mérések adataiból, a növények mortalitását vizsgáltuk. Az eredmények vizsgálata közben, megállapítottuk a soronkénti veszteségeket darabszámban és százalékos értékekben is kifejezve. Ezen adatokból, kiszámoltuk a kísérletben alkalmazott két fajtának az átlagos veszteségeit is, szintén darabszámban és százalékos formában is kifejezve. Továbbá megállapítást tettünk a kísérletben bekövetkezett átlagos mortalitásra is.

Az eredmények alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy az 'Uchiki Kuri' fajta, kisebb mértékben esett a vadak áldozatául, mint a 'Butternut-Waltham'. A kiültetést követően az 'Uchiki Kuri' fajta 25%-os amortizációt szenvedett, míg a 'Butternut-Waltham' fajtánál mért adatok alapján a mortalizáció 38%-os volt. A kísérletben kiültetett növények (UK + BW) 27%-a pusztult el a kísérlet végéig.

Zatykó és Tuza (1986) szerint, a sütőtököket hosszú tenyész idejük végett, csak főnövényként termesztjük. Azonban, a klimatikus viszonyok változásával lehetőség nyílik arra, hogy kései ültetés esetén is beérjenek a sütőtökök hazánkban. A kísérletben a sütőtök palánták kiültetése, a szakirodalmak által javasolt kiültetési időszak után történt július 7.-én, és így is beértek. Ezek alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy már nem csak főnövényként ültethetjük a sütőtököket hazánkban.

A tenyészidő végéhez közeledve, szembetűnő különbség mutatkozott, a *C. maxima* és a *C. moschata* fajtáinak termés érésében. A fajta összehasonlításnál megemlíthetjük elsőként a két típus érésének változatosságát. Habár a forgalmazók, mind két sütőtök esetében 90 nap érés időt írnak, megfigyelésem szerint az 'Uchiki Kuri' gyorsabb (106 nap) érés idővel rendelkezik, mint a 'Butternut-Waltham' (117 nap).

A kísérlet alatt használt tenyész terület, 150x100 cm volt. A mérések azt mutatták, hogy a legnagyobb hozamot és minőséget, a szegélyhez közeli sorok érték el. A tábla belső részén kisebb termésátlagot realizáltunk. Ezen információk birtokában arra következtetünk, hogy a tenyész terület bizonyos mértékű növelésével, jobb eredményeket érhetünk el a sütőtökök termesztése során, még kései ültetés esetén is.

A termésátlag tekintetében, a BW fajta négyzetméterenként, közel 1 kg-mal termett többet (3,9kg/m²), mint az UK fajta (3,03kg/m²). Igaz ez a két fajta termésének méretbeli

különbségeiből is adódhat. Az UK fajta terméseinek átlag súlya 1 kg körül volt míg a BW fajtának termései másfél kg alatt voltak (1,38 kg). Ugyanakkor a magasabb termésátlag eléréshez a BW fajtának, majdnem két héttel (11 nap) több időre volt szüksége. Mindkét fajta esetében a termések súlyának alakulására negatívan hatott a kései ültetés és nagy mértékű vadkár. Ezek hatására a két fajta nem érte el a forgalmazók által meghatározott átlag tömeget.

A laborvizsgálatok során, az első jellegzetes különbség a két fajta esetében, a termésekben előforduló mag mennyiség és méret volt. A japán variáns (UK), magtartalma több, mint 50 %-kal volt több, mint a 'Butternut-Waltham' fajta esetében. Ezek alapján, azt a következtetést vonhatjuk le, hogy az 'Uchiki Kuri' fajtát, érdekesebb magjáért termesztani, mint a 'Butternut-Waltham' fajtát.

Az 'Uchiki Kuri' mellett szól még az édesebb ízvilága, amit a labor vizsgálatokkal és érzékszervi mérésekkel is alátámasztottunk. A japán nemesítésű (UK) fajta refrakciós értéke átlagosan 11 -es Brix° értéket ért el, míg a 'Butternut-Waltham' Brix° értéke átlagosan 9,3 volt.

Szárazanyag tartalom tekintetében, a laboratóriumi mérések és az érzékszervi vizsgálat során a 'Butternut -Waltham' sütőtöknél lényegesen kisebb értéket mértünk (16,7%), mint az 'Uchiki Kuri'-nál (25,5%). Ezek alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy ivólé készítésre jobb választásnak tűnik a 'Butternut-Waltham', mint az 'Uchiki Kuri'.

A friss tömegre számított karotin tartalom esetében, elmondhatjuk, hogy az UK fajta karotin tartalma (5,2mg/100g), meg haladta Nagy (2006) által mért értékeket (3,8mg/100g) míg a BW fajta (3,7mg/100g) szinte megegyezett az általa mért értékekkel. A szárazanyagtartalomra számított karotin értékek alapján az UK fajta közel 10%-ban (9,15 mg/100g) tartalmaz karotint, míg a BW esetében ez az érték nem éri el a 7%-ot (6,73 mg/100g). Kappel (2011) szerint, a karotinoid tartalom szorosan összefügg a termés színének intenzitásával, melyet igazolni tudunk.

A két fajta összes cukortartalmának (glükóz, fruktóz, szacharóz) kimutatása alapján, nem regisztráltunk nagy mértékű eltérést, sem friss tömegre (UK 4,2%; BW 4,1%), sem szárazanyagra mérve (UK 7,33%; BW 7,54%). Azonban az egyszerű cukrok esetében, az UK fajta több, mint kétszeres értéket mutatott, friss tömegben és szárazanyagban is mint a BW. A bébiétel gyártás folyamán, fontos paraméter a cukor tartalom (Kappel, 2011). Az édes ízért felelős cukortartalom alapján, mind két fajta javasolható a feldolgozó ipar ezen irányú alkalmazására, viszont sütőtöklé illetve, a termés feldolgozhatóságát tekintve a BW fajta jobb választásnak tűnik.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Civilizációnk rohamos fejlődésének hatására, napjainkban sosem látott mennyiségű élelmiszert kell megtermelnünk és elraktározni. Az ipari forradalom óta képesek lettünk az agrárium nagy mértékű gépesítésére és a kémiai fejlesztéseknek hála jelentős kézi erő kivonására a mezőgazdaságból. Viszont ez a fajta intenzív gazdálkodás a talajaink és környezetünk leromlásához vezetett, és számos nem kívánt egészségügyi kockázathoz és problémához. Szerencsére azonban napjainkban egyre inkább növekszik a tudatos táplálkozás és az igény a biológiai termékek iránt. Az igény, hogy egészségesebb élelmiszert állítsunk elő, jelentős javulást hozhat a jövőben környezetünk és társadalmunk struktúrájában is.

Dolgozatom és munkásságom célja, megtanulni, kikísérletezni és alkalmazni olyan fenntartható kertészeti és mezőgazdasági praktikumokat, amik egyfelől biztosíthatják a termelők relatív kockázatmentes működését, ugyanakkor nem jelentenek sem környezetre, sem a humán genomra biztonsági kockázatot. Tanulmányok, illetve a saját véleményem szerint, ezt, csak is biológiai, organikus termesztéstechnológiával érhetjük el. Véleményem szerint a sütőtökök, az itt leírt téziseknek tökéletesen megfelelnek. Nagyon jól termesztethetők biológiai termelésben, viszonylag kevés inputot és kézierő munkát igénylő kultúrák. Könnyű és olcsó tárolhatóságuk a termelők érdekei, illetve a globális élelmiszerbiztonság és készlet mellett szólnak.

Kísérletemben, két féle sütőtököt termesztettem a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem soroksári Tanüzemének Ökológiai Ágazatában, 2023-ban. A termesztéstechnológia megválasztásánál, a palántanevelés majd kiültetés mellett döntöttem. A kísérlet mindvégig megfelelt a biológiai termesztés feltételeinek. Az általam választott két sütőtök fajta a *Cucurbita maxima* convar. *maxima* 'Uchiki Kuri' és *Cucurbita moschata* 'Butternut-Waltham'-ra esett.

A magok vetése 2023. május 12-én történt, a Tangazdaság fóliasátraiban. A palántanevelés során az állományban egyszeri növényvédelmi beavatkozásra volt szükség, rovar kártevők ellen. A felhasznált készítmény a spinozoid hatóanyagú Laser Duplo volt.

A talaj előkészítés már az előző évben, 2022 őszén megkezdődött. A több évig ugaroltatott terület mély szántva lett 35 cm mélyen. Tavasszal, amint a terület lehetővé tette, a terület kombinátorozása következett. A terület sem ősszel, sem tavasszal nem kapott trágyát. Közvetlen a kiültetés előtt, a területet talajmaróval megforgattuk.

A kiültetés előtt, a sorok kijelölésével egyidőben, a sorokban csepegtetőszalagot húztunk ki majd talajtakaró fóliával fedtük a sorokat. Az általunk használt sor és tő távolság 150 x 100 cm volt. A kiültetés 2023.július 6-án történt. A kísérletben 240 db növényt ültettünk el összesen 8 sorban. Fajtánként 4 ismétlést létrehozva. A fajtákat soronként ültettük, felváltva. A tábla két szélére szegély sort ültettünk, követve az előzőekben leírt váltott elrendezést.

A tenyészidő alatt elvégzett agrotechnikai munkálatok minimálisak voltak. Ez összesen két alkalommal, kézi erővel elvégzett gyomírtást jelentett. A kísérletben a terület sem az ültetést megelőzően, sem tenyészidőben nem kapott tápanyagutánpótlást, sem egyéb növényvédelmi kezelést.

A szedés ütemében közel két hét különbség volt a fajták jellegéből adódóan. A sütőtökök szedése biológiai érettségben történt, kocsánnyal együtt leszedve a jó tárolhatóság érdekében. A termés átlagok alakulásának tekintetében nagy mértékű kártételt rögzítettünk, mind vegetáció alatt, mind a generatív életciklusban. A területen jelentős vadkár eseményeket figyelhettünk meg (pocok, nyúl, őz).

A kísérletben szabadföldi és labor vizsgálatokat egyaránt végeztünk.

A szabadföldi mérések során, monitoroztuk a növények mortalizációját (vadkár), a termésátlagok és hozamok alakulását fajtánként.

A laboratóriumi vizsgálatok során a kiválasztott minták kül és bel tartalmi értékeit is vizsgáltuk. Többek között, megmértük a termések súlyát, maggal és nélküle, valamint a magok súlyát és a termések méretét (szélesség, magasság). A beltartalmi mutatók közül mértük a termések refrakciós értékét (Brix°), a szárazanyagtartalmát, a karotin tartalmát valamint a cukortartalmát.

Az elvégzett kísérletek alapján jelentős ismeretekre tettem szert a két fajta tulajdonságaival kapcsolatban és a sütőtökök általános ismereteiben. A levont következtetések alapján, javaslatokat tettem a fajták javasolt felhasználásának módjaira, mind termesztéstechnológiai mind feldolgozásukra való tekintettel.

Remélem a kísérletemben megtapasztalt információk birtokában segítségére lehetek a társadalmunk és környezetünk jobbá tételében, valamint a fenntartható ökológikus növénytermesztés népszerűsítésének terjesztésében.

7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetemet szeretném kifejezni elsősorban konzulensemnek Dr. Balázs Gábornak, a Tanszék vezetőnek Dr. Geösel Andrásnak és a Tanszék többi munkatársának, akik szakmai iránymutatásuk révén segítettek a dolgozatom elkészítését. Külön köszönöm az egyetem Zöldség Tanszék laboratórium vezetőjének, Fűri Mariannak iránymutatását és segítségét a laborvizsgálatok elvégzésében.

Köszönöm a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetemnek, hogy Soroksáron a Tangazdaság területén lehetőséget biztosított a kísérletem kivitelezéséhez.

Köszönöm a vetőmagforgalmazóknak, akik rendelkezésemre bocsátották a szakdolgozatom alapjául szolgáló vetőmagokat.

Köszönöm azon hallgatóknak a munkáját, akik segítettek a soroksári kísérlet lebonyolításában.

Végezetül pedig köszönöm a végtelen támogatást a Családomnak és a Páromnak, valamint a Barátaimnak, akik mind végig bíztattak és ösztönöztek tanulmányaimban.

8. IRDALOMJEGYZÉK

Acker I., Balázs S., Bittsánszky J., Farkas J., Fehér B., Filius I., Gyúros J., Hodossi S., Hódosy S., Kapeller K., Nagy J., Szabó I., Szalay F., Tarjáni F., Terbe I., Velich I., Zatykó F., Zatykó L. (2004): *Zöldségtermesztők kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda kiadó

Brdar-Jokanovic M., Koren A., Ljevaic-Masic B., Kiproviski B., Sikora V. (2019): *Yield and quality parameters of hokkaido type pumpkins grown in Serbia*. In: *Genetika-Belgrade. Volume 51. Issue 2*. p: 377-387. DOI: [10.2298/GENSR1902377B](https://doi.org/10.2298/GENSR1902377B)

Ertsey A., Gál I., Pusztai P., Radics L., Szemán B. (2003): *Szántóföldi növénytermesztés*. Budapest. Szaktudás Kiadó Ház

Ferriol, M., Picó, B. (2008). Pumpkin and Winter Squash. In: Prohens, J., Nuez, F. (szerk.) *Vegetables I. Handbook of Plant Breeding*, vol 1. Springer, New York, NY. DOI: [10.1007/978-0-387-30443-4_10](https://doi.org/10.1007/978-0-387-30443-4_10)

Géczi L. (2003): *Piacos zöldségtermesztés*. Budapest: Szaktudás Kiadó Ház., pp.116-117.

Goldman A. (2004): *The Compleat Squash: A Passionate Grower's Guide to Pumpkins, Squash, and Gourds*. New York. Artisan Books

Kappel N. (2011): *Tökfélék termesztése*. Budapest: Mezőgazda Kiadó

Linder K., Krámer M., Jaschik S. (1961): *Élelmiszereink összetételének legújabb adatai VIII. A sütőtök táplálkozási értékéről*. Budapest. Országos Élelmezési és Táplálkozástudományi Intézet.

Lukács G. S. (2009): *Magyar Kertészeti Stratégia És Vidékfejlesztés*. Budapest: Szaktudás Kiadó Ház

Markov, V.M., Haev, M.K. (1953): *Ovoscsevodsztvo*. Moszkva.

Nagy J. (1999): *Dinnye, uborka, tök*. Budapest. Szaktudás Kiadó Ház

Nagy J. (1999): *Haszonkert a ház körül, zöldségtermesztés*. Budapest: Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó

Nagy J. (2006): *Zöldségtermesztő mester könyve*. Budapest. Szaktudás Kiadó Ház

OECD. (2016): "Squashes, pumkins, zucchinis and gourds (Cucurbita species)", in *Safety Assessment of Transgenic Organisms in the Environment, Volume 5*: Párizs: OECD Consensus Documents, OECD Publishing DOI: [10.1787/9789264253018-5-en](https://doi.org/10.1787/9789264253018-5-en)

Pappné Z. (2001): *Zöldségek termesztése a kiskertben*. Debrecen: Kheirón Kiadó

Rod J., Hluchý M., Zavadil K., Prášil J., Somssich I., Zacharda M. (2005): *Zöldségfélék betegségei és kártevői*. Brno: Biocont Laboratory

Schaefer H, Renner SS. Phylogenetic relationships in the order Cucurbitales and a new classification of the gourd family (Cucurbitaceae). *Taxon*. 2011b;60(1):122–38. DOI: [10.1002/tax.601011](https://doi.org/10.1002/tax.601011)

Smith B. D. (1997): The Initial Domestication of Cucurbita pepo in the Americas 10,000 Years Ago. *Science*. Volume 276. Issue 5314 pp 932-934. DOI: [10.1126/science.276.5314.932](https://doi.org/10.1126/science.276.5314.932)

Szabó I. (2004): *A növények ápolási munkái, betakarításuk és tárolásuk*. Budapest: Szaktudás Kiadó Ház

Terbe I. – Ombódi A. (szerk.) (2019): *Zöldségfélék trágyázása és öntözése*. Budapest: Szaktudás Kiadó Ház

Terbe I., Slezák K., Kappel N. (2011): *Kertészeti és szántóföldi növények fejlődési rendellenességei*. Budapest: Mezőgazda Kiadó

Velich I. (1987): *Biológiai védekezés ellenálló zöldségfajtákkal*. Budapest: Mezőgazdasági kiadó

Zatykó L., Tuza S. (1986): *Dinnye- és tökfélék*. in: Kapás S. (szerk.): *Zöldségfajtáink*. Budapest: Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat, pp.190-217.

Internetes

források

Internet1- <https://www.mdpi.com/1424-2818/13/8/354> (letöltés dátuma: 2023.11.01.)

Internet2 - <https://www.nak.hu/sajto/sajtokozlomenyek/103909-a-sutotok-nemcsak-finom-egeszseges-is> (letöltés dátuma: 2023.11.01.)

9. MELLÉKLETEK

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Davran Engin
A hallgató Neptun kódja: BDJGT5
A dolgozat címe: Két sütőtök fajta összehasonlító vizsgálata ökológiai természetben
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 repozitóri rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitóri rendszerében.

Kelt: Budapest, 2023. november 13.


Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Davran Engin (Neptun azonosítója: **BDJGT5**) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: Budapest, 2023. november 10.


belső konzulens