

SZAKDOLGOZAT

Kolozsi Emma

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Szent István Campus

Kertészettudományi Intézet

Kertészmérnök alapképzési szak

**A hengeres és a szögletes szivacsstök (*Luffa cylindrica* L. M.Roem.,
Luffa acutangula L. Roxb.) magyarországi termesztetősége**

Belső konzulens:	Dr. Ombódi Attila egyetemi docens
Intézet/tanszék:	Kertészettudományi Intézet, Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék
Készítette:	Kolozsi Emma

Gödöllő

2024

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzés	3
2. Szakirodalmi áttekintés	5
2.1. A <i>Luffa cylindrica</i> és a <i>Luffa acutangula</i> származása	5
2.2. A <i>Luffa cylindrica</i> és a <i>Luffa acutangula</i> morfológiája.....	5
2.2.1. A vegetatív szervek morfológiája	5
2.2.2. A szaporítószervek és a termés morfológiája	6
2.3. A <i>Luffa cylindrica</i> és <i>Luffa acutangula</i> környezeti igénye.....	7
2.3.1. Éghajlati tényezők	7
2.3.2. Talaj és tápanyag	7
2.4. A szivacsstők (<i>Luffa cylindrica</i>) stressztűrése, betegségei és kártevői	8
2.5. Termesztés	8
2.5.1. Hagyományos termesztési módszerek	8
2.5.2. Korszerű termesztés	9
2.5.3. Termesztés mérsékelt övi klímán	10
2.6. Felhasználás	12
2.6.1. Hagyományos felhasználás	12
2.6.2. Korszerű felhasználás.....	13
3. Anyag és módszer.....	14
3.1. A kísérlet körülményei	14
3.2. Alkalmazott termesztéstechnológia.....	14
3.2.1. Alkalmazott termesztéstechnológia a hajtítás évében.....	14
3.2.2. Alkalmazott termesztéstechnológia szabadföldön.....	16
3.3. Kísérlet felépítése	18
3.3.1. A kísérlet felépítése hajtításban	18
3.3.2. A kísérlet felépítése szabadföldön	19
3.4. Alkalmazott mérések	20
3.4.1. Alkalmazott mérések a hajtítás évében.....	20
3.4.2. Alkalmazott mérések a szabadföldi termesztés évében.....	22
3.5. Statisztikai kiértékelés.....	22
4. Eredmények, és értékelésük	23
4.1. A hengeres szivacsstők (<i>Luffa cylindrica</i>) eredményei a hajtítás évében	23
4.2. A hengeres szivacsstők (<i>Luffa cylindrica</i>) és a szögletes szivacsstők (<i>Luffa acutangula</i>) eredményei a szabadföldi termesztés évében	26
5. Következtetések és javaslatok	31

6. Összefoglalás.....	33
Irodalomjegyzék.....	35
Melléklet.....	38
Ábrajegyzék	45

1. Bevezetés és célkitűzés

Jelenkorunk egyre égetőbb problémája az általunk termelt, fenntarthatatlan mennyiségű hulladék. Társadalmunk mindennapi használati tárgyainak legnépszerűbb alapanyagai a műanyagok, amik köztudottan évszázadokig nem bomlanak le. Mindannyiunk háztartásában előfordulnak olyan egyszer használatos, eldobható műanyag használati tárgyak, melyek hozzájárulnak ehhez a gyarapodó hulladékmennyiséghez. Aki környezettudatosságra törekszik, igyekszik ezeket lebomló, természetes alternatívákkal helyettesíteni. A szakdolgozatomban vizsgált luffatök szivacsja is egy ilyen megoldás lehet, például műanyag konyhai mosogatószivacsaink elhagyására.

A termesztett luffatökök (*Luffa cylindrica* és *Luffa acutangula*) Indiában, Egyiptomban, Törökországban, Mexikóban és Délkelet-Ázsiában régóta termesztett zöldség- és rostonövény. Bár hazánkban jórészt még ismeretlen, ezekben az országokban alapvető konyhai alapanyag és szivacsát sokrétűen használták a történelem során. Pucolt kabakja a mai napig népszerű áru, akár turistacsalogató a keleti piacokon (1. ábra). Dolgozatomban szivacsának előállítását tárgyalom.



1. ábra: Áruvá készített luffatökök (Forrás: saját kép)

A luffatök termesztése és környezeti igényei nagyon hasonlóak az uborkáéhoz, a kiskerti termesztésben már megjelent hazánkban is. Népszerű termék csomagolásmentes boltok polcain

is, ám ezek az áruk jórészt Egyiptomból érkeznek hozzánk. Amennyiben hazai termesztése gazdaságosan kivitelezhető, kiküszöbölhető lenne az importálás ökológiai lábnyoma is.

Szakdolgozatomban a luffatők hazai klímán való termesztetőségét vizsgálom.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. A *Luffa cylindrica* és a *Luffa acutangula* származása

A hengeres szivacstök (*Luffa cylindrica* (L.) Roem) és a szögletes szivacstök (*Luffa acutangula* (L.) Roxb) a kabakosok (*Cucurbitaceae*) családjába tartozik (Joshi et al., 2004). A *Luffa* nemzetség Joshi és munkatársai (2004) megállapítása szerint 5-7 fajt számlál, melyek közül két vadon élő (*L. graveolens* és *L. echinata*) és két termesztésbe vont faj (*L. cylindrica* és *L. acutangula*) említendő.

Szubtrópusi növény, termesztése régre visszanyúlik az afrikai és ázsiai trópusi országok területein (Joshi et al., 2004). A *Luffa cylindrica* géncentruma ebből a szempontból nehezen megállapítható, sokak szerint a keleti féltekéről származik, ám ennek némileg ellentmond a növény mexikói történelmi háttere. A *Luffa* nemzetség három vad faja megtalálható India területein, ám nevének arab eredete és egyiptomi írásos emlékek révén észak-afrikai származása sem kizárható. A régi kínai irodalom is említést tesz róla (Porterfield, 1955). Joshi és munkatársai (2004) Indo-Burmát tekintik a szivacstök géncentrumának.

Felmerült, hogy a hengeres szivacstök (*L. cylindrica*) esetleg a szögletes szivacstöktől (*L. acutangula*) származtatható, ám ennek ellentmondanak szembetűnő morfológiai különbségeik és virágzásuk habitusa. A *Luffa cylindrica* idővel elterjedtebbé vált a termesztésben, trópusi területeken pedig hajlamos a visszavadulásra (Niharika et al., 2023). Volt már példa a két faj keresztezésére is, ezzel is bizonyítva közeli rokonságukat (Whitaker & Davis, 1962).

Eredetétől függetlenül a történelem során a luffatök termesztése széleskörűen elterjedt Kínában, Japánban, Malajziában és Indiában, Egyiptomban és portugál felfedezők révén az amerikai kontinensen is. A növényt főként élelmiszerként és gyógyszerként alkalmazták, rostonövényként pedig először Hernandez, II. Fülöp spanyol király (1536-1598) orvosa említi (Porterfield, 1955).

2.2. A *Luffa cylindrica* és a *Luffa acutangula* morfológiája

2.2.1. A vegetatív szervek morfológiája

A *Luffa cylindrica* főszára akár 7 méteresre is megnő (Xie et al. és mtsai., 2016), szárkeresztmetszete lehet kerek és szögletes is (Joshi et al., 2004). Egyéves, lágyszárú

liánnövény, mely kacsokkal kapaszkodik (Nagy, 2011). A főszárról oldalhajtások erednek, melyek fiatalon gyakran szőrözöttek. Más tökfélékhez hasonló alakulású levelei átellenesek (Xie et al., 2016), tojásdad, kerek, vesealakú, vagy hosszúkás formájúak, és gyakran ezüstös, vagy fehér foltok borítják. A levélszél ép, vagy fogazott, a levéllemez karéjosan osztott, gyakran szőrözött (Joshi et al., 2004).

2.2.2. A szaporítószervek és a termés morfológiája

A luffatök virága fehér, világossárga, sárga, vagy narancssárga lehet (1. melléklet). Előfordulhatnak kétlaki, csak hím, vagy csak nővirágokkal rendelkező egyedek, egylaki egyivarú virágokkal rendelkező egyedek, hermafrodita virágokkal rendelkező egyedek, hermafrodita és hímvirágokkal rendelkező egyedek és hermafrodita és nővirágokkal rendelkező egyedek is. A virágok nemi aránya eltérő lehet (Joshi et al., 2004), de a hímvirágok általában 10-16 tagú fürtvirágzatban, a nővirágok magányosan állnak (Xie et al., 2016), vagy a porzós virágokkal együtt alkot virágzatot a nővirág (Davis, 1994). A legtöbb monoikus kabakoshoz hasonlóan a luffatök alsó náduszain porzós virágok fejlődnek, majd porzós és termős virágok felváltva, vagy virágzatban, a felső náduszokon pedig már csak termős virágokat találunk (Davis, 1994). Halder és munkatársainak (2022) kutatásában több porzós virág nyílt, mint nővirág két egymást követő ültetés megfigyelésekor.

A porzós és termős virágok is egy napig nyílnak, majd este becsukódnak, a hímvirágok leesnek a növényről, a nővirág pedig még pár napig még a terméskezdeményen maradnak (Halder et al., 2022). A hím és nővirágok korai megjelenése előfeltétele a nagyobb termésszám és tövenkénti terméshozam eléréséhez (Varalakshmi et al., 2015)

A kifejlett növény ideális termesztési körülmények között 6-7 termést is hozhat (Xie et al., 2016). A termés csúcsa lehet nyomott, lapos, kerekded vagy hegyes és ugyanígy kategorizálható a kocsány felőli oldal. A termés alakja lehet hosszúkás, zömök, tojásdad, kúpos vagy körte. A termések általában bordázottak, színük a világoszöldtől az egészen feketésig terjed, néha márványosan mintázottak. A hengeres szivacstökök felülete sima, enyhén ráncos, sekélyen hullámos, dudoros vagy göröngyös lehet. A terméshús fehér, vajszerű, vagy sárga, ízetlen, édeskés, vagy kesernyős. Az egy növényen hozott termések is mutathatnak nagy méretbeli variabilitást (Joshi et al., 2004). A szögletes szivacstök kabaktermésén tíz hosszanti borda fut (Halász, 2011). A luffatök növekedése Sigmoid görbét követ, mely a nővirág megtermékenyülését követő tizedik nap körül tetőzik (Lakitan et al. 2022).

A terméskocsány alakját, hosszát és a termés kocsányról való leválaszthatóságát Joshi és munkatársai (2004) külön osztályozzák.

Az érett, száraz termésnek kemény héja van és sűrű rostokkal szőtt endokarpiuma (Dhillon et al., 2020), mely több száz mag tartásáért és szétszórásáért felel (Davis, 1994; Nagy, 2011). Az érett luffatők magok mérete és alakja a görögdinnyéhez hasonló. Kemények és színük sötét, az éretlen magok puhábbak és világos színűkről ismerhetők fel (Xie et al., 2016). Joshi és munkatársai (2004.) fekete, szürke, barna és fehér magokat kategorizálnak az érett termésekben. A magok felülete lehet sima, ráncos, rücskös és gyűrött (Joshi et al., 2004). 100 mag tömege 7,41g és 16,48g közé esik (Mavi et al., 2021) (Prakash et al., 2014). 2003-ban számoltak be először fehér magvú érett luffatökökről, beltenyésztéssel pedig homozigóta, stabil morfológiai bélyegekkel rendelkező fehér magvú tökök születtek. A fehér magvú termések rostjai világosabbak és puhábbak, mint a fekete magvú luffatököké (Munshi et al., 2021).

2.3. A *Luffa cylindrica* és *Luffa acutangula* környezeti igénye

2.3.1. Éghajlati tényezők

A luffatők egy gyorsan növekvő, hosszú tenyészidejű, melegigényes növény (Halász, 2011). Főként trópusi és szubtrópusi területeken termesztik, növekedési habitusa az uborkáéhoz hasonló (Xie et al., 2016). Rendkívül magas hőmérsékleten is képes teremni, túlélve a szubtrópusi május-júniusi időszakot, így az Észak-indiai síkságokon kiemelkedően fontos termény (Munshi et al., 2021). Érzékeny a fagyra, a pangó vizet tolerálja. A szögletes szivacstök 500 méteres tengerszint feletti magasságig, a hengeres szivacstök 1000 méterig is termesztethető szubtrópusi éghajlaton (Robinson & Decker-Walters 1997). A hengeres szivacstök hosszúnappalosként is tud adaptálódni, a szögletes szivacstök viszont rövidnappalos (Robinson & Decker-Walters 1997; Halász, 2011).

2.3.2. Talaj és tápanyag

A korszerű növénytermesztés elengedhetetlen lépése a megfelelő tápanyagutánpótlás, a minél kisebb területen minél jobb minőségű és minél magasabb terméshozamok elérése érdekében (Niharika et al., 2023). A szivacstök sok talajtípuson termesztethető, de a jó

vízvezetésű homoktalajokat kedveli legjobban, 6-6,8 pH értékkel (Joshi et al., 2004). Nagy tápanyagigényű növény, a nitrogén, foszfor és kálium makroelemek hármasa fontos szerepet játszik a vegetatív szervek és a gyökérzet megfelelő fejlődésében, az ATP-előállításban, a szénhidrátok anyagcseréjében, enzimek előállításában és az ozmózis szabályozásban (Niharika et al., 2023).

2.4. A szivacstök (*Luffa cylindrica*) stressztűrése, betegségei és kártevői

A luffatök nagyobb ellenállóságot mutat az abiotikus és biotikus stressztényezőkkel szemben, mint a kabakosok többsége, így alanyként is alkalmazható a terméshozam javítására. Főként a talajból fertőző betegségek kiküszöbölésére használják, de jól tűri a vízzel borítottságot is (Wu et al., 2020).

Főbb kártevői közt Joshi és munkatársai (2004) tetveket (*Aphis gossypii*, *A. malvae*, *Myzus persicae*), gubacsdarazsakat (*Lasioptera falcata*), molylepkéket (*Sphenarches caffer*), gyümölcslegyeket (*Dacus spp.*) és hajtáshervasztó darázsfajokat (*Apomecynna saltator*, *A. albogutata*, *A. histrio*, *A. pertigera*, *A. hetotitti*) említene. Floridában a leveleken található aknázómoly (*Cameraria spp.*) tünetekről számolnak be Xie és munkatársai (2016). Hajlamos a lisztharmattal, peronoszpórával és mozaikbetegségekkel fertőződni (Joshi és mtsai., 2004). A szubtrópusi területeken a növénybetegségek az esős évszakban terjednek főként, az esőcseppekkel levegőbe jutó patogének gyorsan fertőznek (Sharma & Arora, 2016). A fiatal növények hűvös, túl nedves körülmények között hajlamosak a gyökérrothadásra (Xie et al., 2016).

2.5. Termesztés

2.5.1. Hagyományos termesztési módszerek

Ázsiában sok család megélhetését biztosítja a luffatök termesztés (Dhillon et al., 2020). Támrendszer nélkül, a földön kúszva is hoz termést, de a legjobb terméshozamok és termésminőség támrendszerrel, vagy valamilyen támasztékkal érhető el. Nepálban a növényt fákra, falra, tetőkre futtatják. Támrendszerrel függetlenül a növénynek egy erős szerkezetre van szüksége, hogy termései szabadon lóghassanak, ugyanis könnyen deformálódhatnak,

elszíneződhetnek, vagy elrothadnak a földdel érintkezve (Davis, 1994; Joshi et al., 2004). Indiában a hengeres szivacsstököt (*Luffa cylindrica*) és a szögletes szivacsstököt (*Luffa acutangula*) az Indo-Gangeszi-síkságon (Uttar Pradesh, Madhya Pradesh, Bihar, Jharkhand, Odisha, Tamil Nadu, Karnataka és Assam) termesztik főként (Behera et al., 2011; Halder et al. 2022). Kínában a luffatök erkélyekre, kerítésekre mászik. A termesztett luffatök terméseire olykor súlyokat akasztanak, hogy hosszabbra nőjenek, vagy éppen ne görbüljenek el, ne deformálódjanak növekedés közben (Larkcom, 1991).

2.5.2.Korszerű termesztés

Indiában a luffatök termésátlaga a világátlag alatti, ezt Varalakshmi és munkatársai (2015) a megfelelő fajtaválaszték és rendelkezésre álló hibridek hiányával okolták.-A magasabb termésátlagok eléréséhez minél hosszabb és nagyobb tömegű tökök, és minél nagyobb növényenkénti termésszám szükséges (Varalakshmi et al., 2015). Mára a luffa vetőmagpiac magas rangot kapott Indiában. 490 tonna vetőmagot állítanak elő luffaszivacs és fogyasztásra szánt tökök termesztésére, köztük hibrid fajtákból is. A legtöbb luffatökkel kapcsolatos kutatás is Indiában folyik, főként a ToLCNVD (Tomato Leaf Curl New Delhi Virus) vírusra specializálódva, melyet Indiában egyelőre csak rezisztens szaporítóanyaggal lehet kiküszöbölni. Ezek a rezisztens fajták általában fehér magvúak (Dhillon et al., 2020.). Mostanra a legnagyobb luffatök termesztővé nőtte ki magát az ország (Halder et al., 2022.). A legnagyobb termesztők 1993-ban Tajvan, Korea, El Salvador, Guatemala és Kolumbia voltak (Davis és DeCourley, 1993). A főként ázsiai országokban termesztett növény tetszetős áruvá vált az Egyesült Államok zöldségpiacain, főként New Yorkban, Kaliforniában és Floridában. Népszerű frissipiaci hengeres szivacsstök (*Luffa cylindrica*) fajta a 'Smooth Boy', 'Smooth Beauty' és 'South Winter'. A szögletes szivacsstök (*Luffa acutangula*) kedvelt fajtái közé tartozik a 'Lucky Boy', 'Hybrid Green Glory', 'Summer Long' és 'Hybrid Asian Pride'. A *Luffa operculata* pedig kizárólag szivacs céljából termesztett faj, vad uborkának, vagy vad-szivacsnak nevezik (Xie et al., 2016).

Floridában a luffatököt helyrevetéssel és palántázással is szaporítják, a palántákat 2-3 lombleveles állapotukban ültetik helyükre. A helyrevetéssel az utolsó fagyok elmúltáig várni kell, így az idő- és munkaigényesebb palántákkal cserébe hosszabb tenyészidőszakot és korábbi betakarítást biztosítható. A talajtakarás és megfelelő tápanyagutánpótlás is alapvető gyakorlat. Hektáronként nagyjából 20 000 szivacsra számíthat egy floridai gazda (Xie et al., 2016).

2.5.3. Termesztés mérsékelt övi klímán

Davis (1994) az észak-karolinai Fletcherben elvégzett kísérlete alapján a mérsékelt övi klímán elért terméshozam felveheti a versenyt a melegebb éghajlatokon elért terméshozamokkal. Davis a vetés idejét, a szaporítás módját, tőtávolságot és fitotechnikát vizsgált terméshozamra és termésminőségre nézve. Magas hozamokat ért el a fagyok elmúltával szabadföldre kiültetett palántákkal. Minimum 30,5 centiméteres tőtávolsággal már piacképes érett tököket kapott, az első négy oldalhajtás eltávolításával. A nagyobb átmérőjű terméseket a 91 centiméterre ültetett növények hozták, ezek a hatodik nódusz felett vissza lettek metszve. Nagyobb rostsűrűségű, erősebb rostokkal rendelkező és szebb tökök termettek így, de csökkent a terméshozam (Davis, 1994).

Rengeteg információ áll rendelkezésre a házikerti termesztők számára a luffatökről, ám ezek nem feltétlenül kielégítőek a piaci termesztéshez. A legtöbb releváns kutatást trópusi és szubtrópusi körülmények között végezték Indiában és Nyugat-Afrikában, kevés kísérlet számol be mérsékeltövi eredményekről. A rosszabb csírázási arány a hidegebb hőmérséklet miatt, a növény nagy fény- és hőigénye pedig bizonyíték, miért nem terjedt el vadon a mérsékeltövi területeken (Davis, 1994).

A takarófólia és csepegtető öntözés használatának egyértelmű előnyeit Davis már 1989-ben kutatta. A nővirágok számának növelése emeli a terméshozamot és sietteti az érési folyamatokat, ez fontos tényező egy trópusi növény mérsékeltövi termesztése esetében. Davis 1989-es és 1990-es évekbeli kísérlete alapján, ha az első négy-hat oldalhajtást lecsípjuk a növényről, ezzel több termős virág hozására ösztönözzük. Ezzel ellentétben C.D. DeCourley missouri-i kutatása szerint a legtöbb termés az oldalhajtásokon és másodlagos oldalhajtásokon kötődik, a főszár visszametszésével pedig ezt még inkább elősegíthetjük (Davis, 1994).

A kísérlethez Kínából érkezett jó minőségű szaporítóanyag (Earth Products, Lapeer, Mich.) és három vetési időpont lett megszabva (május 29., június 12., június 26.). A magok vízbe lettek áztatva mind a palántázáshoz, mind a szabadföldi vetéshez. A palántaneveléshez tőzeg és kéregkeverékbe lettek vetve 5x5 centiméteres sejtekbe, szabadföldön pedig kettesével vetették helyre a magokat. A palánták négy hetes korukban kerültek kiültetésre, a helyre vetett tököket pedig három hét után egyelték. Egy 1,5m magas támrendszerre futtatták fel a növényeket, melyek egyesével is fel lettek kötözve. Az első virágok megjelenésével méheket is kihelyeztek. A kártevők okozta problémák minimálisak voltak, lisztharmat (*Erysiphe spp.*) ellen fungicides védekezés volt szükséges. Júliustól augusztusig hat alkalommal tápanyagkijuttatásra

is sor került. Csepegtető öntözéssel nitrogént, foszfort és káliumot kaptak a növények. Október végén az ültetvény elfagyott, november végén pedig az addig megszáradt összes tök be lett takarítva. A maradék kiszáradt termés december elején lett egy második betakarítás során leszedve. A meg nem száradt éretlen tököket kint hagyták a földön. A kísérlet megismétlésekor az első kísérletből eltett magokból is vetettek (Davis, 1994).

A kísérlet azt mutatta, hogy a palántázással szaporított növények jobban teljesítettek a helyre vetetteknél. A helyre vetett magok legmagasabb kelési aránya 74% volt, a kiültetett palánták viszont a szabadföldre kerülés időpontjától függetlenül 99-100% sikerrel megmaradtak (Davis, 1994.).

A kelési arányt tekintve hasonló eredményekről számol be Okusanya 1978-as kísérletében. A magok 10-25 mm mélyre lettek vetve és 21-31°C közötti hőmérsékleten keltek. A legmagasabb eredmények 70-72% közé estek.

Bár korábbi kutatások szerint (Omini és Hossain, 1987; Takahashi et al., 1980) nem jellemző, Davis kísérletében előfordult pár olyan növény, melyeken az alsó náduszokon is megjelent nővirág. Július 18-ig az összes palántázott növényen jelen voltak a termések, a helyrevetettek közül csak a május 29-én vetett növényeken. A legtöbb termést a két korábbi időpontban, palántaként kiültetett növények hozták. Az első fagyokat követően betakarított tökök jobb minőségűek voltak. Az első betakarítással a palántáról nevelt növények 2,8-szorosát termelték a magról vetett egyedek hozamának. A későn vetett tökök az első betakarításkor alacsony hozamot produkáltak. A két betakarítást összegezve a palántázott növények 1,2-szeresét tették ki a terméshozamnak, és a május 29-ei tökök teljesítettek a legjobban. A június 26-ai növényeknek 188 napos tenyészidejük volt, ez Davis szerint nem elég. A kísérlet végén elmondható, hogy azokon a területeken, ahol a fagy kockázata fennáll, a tavaszi utolsó fagyok elmúltával palántáról nevelt luffa növényekkel lehet magas terméshozamot elérni (Davis, 1994).

A szaporítás módja vagy ideje nem befolyásolta a tökök hosszát. 62%-uk 30.5–45.7 cm közé esett, kevesebb mint 5% pedig 15,2 centiméternél rövidebb volt. Az átlagos termés átmérő viszont a palántázott tökök esetében nagyobb volt, és ugyanez igaz a hamarabb kiültetett növényekre is. Az első vetésből származó növényeken termett tökök 50%-a 7,7-10,2 centiméteres átmérővel bírt, ez volt a kísérletben a legnagyobb átmérő kategória. Ez az eredmény palántázástól, vagy helyrevetéstől függetlenül született meg. A június 26-án vetett növényekről betakarított terméseknek csupán egyharmada jutott ebbe a kategóriába. A minél

később vetett növények termései viszont jobban beleillettek a fürdőszivacsként eladható méretkategóriákba. Néhány szivacs deformálódott, vagy elszíneződött, ezek nem vettek részt a mérésekben (Davis, 1994.).

A különböző fitotechnikai módszerek nem mutattak szignifikáns különbséget a hozamokban egy betakarításkor sem, ám összességében azok a növények több termést hoztak, amelyek nem lettek visszametszve és az oldalhajtásaik is mind meg lettek hagyva. A szűkebb tőtávolságra ültetett és visszametszett, vagy nem metszett növények esetében viszont magasabb volt a selejtezett tökök száma, mint a távolabbra ültetetteké. Azoknál a növényeknél, melyeknél az alsó négy oldalhajtás lett kicsípve, a nagyobb tőtávolság okozott sérült terméseket és a sűrűbben ültetett növényeknél csökkent ez az arány (Davis, 1994.).

A különböző tőtávolságok és a fitotechnika módja a tökök méretét viszont befolyásolta. Minél távolabb kerültek a növények egymástól, annál nagyobb átmérőjű és hosszabb tökök keletkeztek. A visszametszett növényeken termettek a leghosszabb tökök. A külalakra legszebb és legtömöttebb rostrendszerű termések a 91 centiméterre ültetett tökökről lettek betakarítva. A visszametszett növényekről származó tökök szintén nagyobb rosttartalommal bírtak. A 30,5 centiméterre ültetett tökök rostjai voltak a legritkábbak (Davis, 1994.).

A kísérlet legmagasabb terméshozama ~77 000 luffatök/ha, Davis (1994) felteszi a kérdést, hogy felvehető-e a verseny Észak-Amerikában az ázsiai és dél-amerikai importtal (Niharika et al., 2023). Az Egyesült Államokban, Japánban és Koreában 60000 és 48000 termés/ha terméshozamokat jegyeztek fel (Robinson & Decker-Walters, 1997).

2.6. Felhasználás

2.6.1. Hagyományos felhasználás

A luffatök termésének héját és magjait eltávolítva, a termésben található rostokat fürdőszivacsként, mosogatószivacsként, különböző lábbelik béléseként vagy talpaként, szőnyegek anyagaként, edényalátétnek használják hagyományosan (Joshi et al., 2004; Porterfield, 1955).

Az éretlen termések zöldségként fogyaszthatók (Joshi et al., 2004). Indiában a luffatök termései körülbelül kéthetes korukban érik el technológiai érettségüket az élelmezési célú felhasználásra, míg a biológiailag érett termések a virágok megtermékenyülését követő 60-65

nappal szüretelhetőek (Zhang et al., 2007). Az érett termések magjából olaj is nyerhető, melyet régóta alkalmaznak gyógyászati célokra, de a növény levelei is fogyaszthatóak hasonló céllal (Joshi et al., 2004; Wu et al., 2020). Hagyományosan gyulladáscsökkentő, hasfogyó tulajdonsága miatt, és vírusfertőzésekkel szemben alkalmazzák (Wu et al., 2020).

A friss fogyasztásra termesztett luffatök érzékeny a hűtésre (Zong et al., 1993) és legfontosabb tulajdonsága az éretlen termés íze (Mavi et al., 2021). Az ázsiai és afrikai konyha egyik kedvelt zöldsége, melyet főzve, sütve és curryként fogyasztanak. Kiválóan szállítható és tárolható (Dhillon et al., 2020).

Törökországban Defne területén, Aknehir és Büyükçat térségében hagyományos termesztés útján, szelekcióval hosszú, szivacsnak termesztett tájfajta jött létre (Mavi et al., 2021). A török fürdők alapvető eszköze volt, de nyeregpárna töméseként is használták (Phillips & Rix, 1995).

2.6.2. Korszerű felhasználás

A luffaszivacs kereskedelmi és fenntarthatósági szempontokat tekintve is egy rentábilis rostanyagalternatíva, fontossága pedig a hasonló anyagok kutatásával egyre nő. Relatív tartós, de használat után megfelelő körülmények között biológiailag lebomlik. Csomagolóanyagként és szennyvízkezelésben is alkalmazzák (Shen et al., 2012.). Könnyű anyag, viszonylag olcsó és a világ sok táján könnyen elérhető, így alkalmazzák a textiliparban, gyógyászatban, biológiai feldolgozóiparban, környezetmérnöki és biomérnöki megoldásokhoz (Labeeba et al., 2019).

A termés mérete meghatározza a belőle előállítható terméket. A nagyobb átmérőjű tököket hosszában vágják fel és kiterítve dolgozzák fel. A szivacsként eladott termések általában 15-30 cm hosszúak és 5,1-7,6 cm az átmérőjük. A rostok tömörsége is meghatározó. (Davis, 1994.). A piac általában három méretkategóriát szab meg (rövid, közepes, hosszú) a tökökre. Indiában a rövid, világoszöld héjú, fehér magvú fajták a legnépszerűbbek (Dhillon et al., 2020). A hengeres szivacsök könnyebben pucolható szivacsot ad a szögletes szivacsöknél. Betakarítás után a kabakok szivacsja közötti maradék terméshúst vízzel még ki lehet mosni, majd háztartási hipóval fehérebb színt kölcsönözhetünk a szivacsoknak (Halász, 2011).

3. Anyag és módszer

3.1. A kísérlet körülményei

A kísérlet Gödöllőn, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem kertészeti tanüzemében a 2023. és 2024. évi tenyészidőszakban zajlott, Szárítópusztán. 2023-ban a tanüzem háromhajós fóliaházában, 2024-ben szabadföldön.

A duplafalú, fűtetlen fóliaházban májusban és júniusban 24°C, júliusban és augusztusban 25°C, szeptemberben 19,5°C, októberben 15°C, novemberben 12°C volt az átlaghőmérséklet. A növényház felülről a tetőgerincen és két-két ajtóval nyitható, vápamagassága 2,5 méter. A kísérlet a középső hajóban kapott helyet, a luffatököket tartó támrendszer a tetőszerkezethez volt rögzítve. 2024-ben szabadföldön májusban 19°C, júniusban 21°C, júliusban és augusztusban 25°C, szeptemberben 17°C volt a havi középhőmérséklet.

A tanüzem talaja alacsony sótartalmú, enyhén lúgos ($\text{pH}(\text{KCl}) = 7,5$), homokos vályogtalaj. Nitrogén-ellátottsága és humusztartalma gyenge, foszfortartalma közepes, kálium-ellátottsága gyenge (15. melléklet).

3.2. Alkalmazott termesztéstechnológia

3.2.1. Alkalmazott termesztéstechnológia a hajtás évében

A kísérlet 2023-ban egy beszerzési tétellel zajlott. Ez egy hobbikertészek számára is elérhető, ökológiai címkével rendelkező, hazai származású hengeres szivacsstök (*Luffa cylindrica*) magtétel, melyet az Eco Green Life Kft forgalmaz (2. ábra). Ebben két különböző színű mag is megtalálható volt, a tasakon szereplő leírás szerint erősebb rostot adó fekete és puhábbat eredményező fehér mag. Ennek megfelelően a különböző színű magok külön voltak számontartva a kísérlet során.



2.ábra: Hengeres szivacsök vetőmag (Forrás: saját kép)

A május 22-i vetéskor 40 sejtes palántanevelő tálcákba 30-30 fekete és fehér mag került. Ültetőközegként kókuszrost és tőzeg keveréke szolgált. A palántanevelés a fóliaházban történt. A kiültetés napján ásóval történt a talajlazítás, és starter trágya lett kijuttatva. Június 23-án került sor a palánták kiültetésére, egy sorba, 50 centiméteres tőtávolságra. 12 fehér magról és 16 fekete magról kelt palánta vett részt a kísérletben. Érdeemesnek tartom megemlíteni, hogy a luffatők palánták a tanüzem által termesztett uborkával egy sorba kerültek, és a mellettük levő sorokban is uborka volt, mert a két növény hasonló környezeti igényekkel és termesztéstechnológiával rendelkezik.

Kiültetéskor a palánták bálázó zsineggel lettek egyesével kötözve egy felső dróthoz, majd a 100-120 centiméteres magasságot elérve uborkahálót is kaptak (3. ábra). Az öntözés csepegtetőszalaggal történt, viszont volt rá példa, hogy kiegészítő öntözésre volt szükség. Ez kézzel történt, ugyanis a luffatők a vele egy sorban lévő uborkánál nagyobb vízigénnyel bírt. Tápanyagutánpótlásban nem részesültek a növények, a sorközök agroszövettel lettek takarva. A sor kézzel volt gyomlálva. Az első termések betakarításáig csak fitotechnikai munka zajlott: az oldalhajtások uborkahálóba vezetése és egyes tövek esetében azok eltávolítása. A nagyjából 50 centiméteres magasságban kezdődő uborkahálót el nem érő oldalhajtások minden tö esetében eltávolításra kerültek a könnyebb kezelhetőség érdekében.



3. ábra: Hajtatott hengeres szivacs tök a támrendszerre futtatva (Forrás: saját képek)

A betakarítás kézzel zajlott: a sárguló vagy barna héjú, száradásnak indult terméseket többszöri alkalommal, egy metszőolló segítségével szedtem (12. melléklet). A post-harvest a tökök héjának lepucolásából és a magok eltávolításából – a termés rostjai közül való kirázásából – állt. November 14-től a tartós fagyok megérkezte lévén már a zöld terméseket is betakarítottam, ezek a tanüzem egy raktárhelyiségében, rácsos polcokon voltak tovább tárolva.

3.2.2. Alkalmazott termesztéstechnológia szabadföldön

2024-ben hengeres szivacs tökkel (*Luffa cylindrica*) és szögletes szivacs tökkel (*Luffa acutangula*) is, és az előző évinél több magtétellel, szabadföldön folyt a vizsgálat. A felhasznált magtételek a következők voltak.

- *Luffa acutangula* RCAT050864 – Tápiószele, NBGK
- *Luffa acutangula* RCAT036458 – Tápiószele, NBGK
- *Luffa acutangula* RCAT050865 – Tápiószele, NBGK
- *Luffa acutangula* – thaiföldi, forgalmazott mag
- *Luffa cylindrica* – tavalyi saját magfogás (fehér magról)
- *Luffa cylindrica* – tavalyi magfogás (fekete magról)
- *Luffa cylindrica* – laoszi magfogás

- *Luffa cylindrica* – törökországi (Adana) magfogás
- *Luffa cylindrica* – törökországi forgalmazott bio mag

Lehetőséget kaptam a tápiószelei Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központ három szögletes szivacsstök tételével kísérletezni, Thaiföldről egy inkább fogyasztási célra termesztendő szögletes szivacsstök magtétel érkezett. A 2023-as kísérlet magfogásából fekete és fehér magvú termések magjait is vetettem, érkezett Laoszból és a törökországi Adanából is egy-egy magfogás, ezen kívül egy forgalmazott törökországi bio vetőmaggal is dolgozhattam.

2024-ben április 4-én vetettem a három Tápiószeléről érkező szögletes szivacsstököt, a tavalyi magfogásból származó fehér és fekete magvú hengeres szivacsstököt, a törökországi magfogásból származó és a bio hengeres szivacsstök magokat. 40 sejtes palántanevelő tálcába kerültek, tőzeg és kókuszrost keveréke szolgált ültetőközegként.

Április 27-én került sor a közben megérkezett thaiföldi szögletes szivacsstök és a laoszi magfogásból érkező hengeres szivacsstök elvetésére. Ezeket 28 sejtes palántanevelő tálcába vettem.

A kelés elősegítésére először a tanüzem üvegházában álló, fűthető csíráztatóba lettek helyezve a tálcák, majd az első kikelt növények megjelentekor onnan kikerülve az üvegházban folyt tovább a palántanevelés. Az április 4-én vetett palántákat május 11-én ültettem ki, az április 27-ei palántákat pedig május 18-án. Az üvegházban nevelkedett palánták kiültetésének időpontjaiban borús volt az idő, így nem szenvedtek napégést az UV sugárzáshoz eddig nem edződött növények.

A támrendszer alapjai 4,5 méterenként kihelyezett, 0,6 méter mélyen lesüllyesztett, 2,5 méteres faoszlopok voltak, melyek tetején egy vezérdrót lett kifeszítve. A támrendszer kiépítése előtt a talaj ásógéppel volt lazítva. A palánták először a tavalyihoz hasonlóan, egyesével lettek bálázó zsineggel kötözve (4. ábra). Június közepén szükség volt magnézium lombtrágya kijuttatására, ugyanis a növények hiánytüneteit mutatták. A későbbi tápanyaghiányt megelőzve ezután komplex műtrágya is kijuttatásra került. Június 21-én, mikor a növények elérték a 100-120 centiméteres magasságot, uborkahálóval egészült ki a támrendszer. Talajtakarás ebben az évben nem volt, a sor kézzel és horolóval, a sorköz kaszálással volt gyommentesen tartva. Az uborkaháló alját (~50cm) el nem érő oldalhajtások eltávolításra kerültek, az efölöttiek az uborkahálóba lettek bújtatva.



4. ábra: Szabadföldi támrendszer luffatők számára (Forrás: saját képek)

Az első termések augusztus 18-án kerültek betakarításra, az utolsók október 25-én. A tavalyihoz hasonlóan a száradó, barna héjú terméseket szedtem és pucoltam. Zölden, biológiailag éretlenül nem volt ebben az évben betakarítva termés.

3.3. Kísérlet felépítése

3.3.1. A kísérlet felépítése hajtásban

2023-ban fóliaházban, 12 fehér magról vetett és 16 fekete magról vetett növényvel folyt a kísérlet. A luffatők sorral szomszédos uborka később jó összehasonlítási alapként tudott szolgálni, hazánkban hagyományosan termesztett kabakos lévén.

Az első oldalhajtások megjelenésekor három fitotechnikai kezelés vette kezdetét: az uborkatermesztésben is használatos főszárterheléses metszés, visszametszés a felső drót elérésekor, a kontroll növények pedig egyáltalán nem voltak metszve. A főszárterheléses növények összes oldalhajtása el lett távolítva, a főszár volt az uborkahálóba bújtatva, vezetve. A visszametszett egyedek főszára a drót magasságában lett metszve. Az uborkahálót el nem érő, nagyjából 50 centiméteres magasságig eredő oldalhajtások el lettek távolítva, az efölött eredő oldalhajtások nem voltak metszve, és ezek kapaszkodtak az uborkahálóba. A kontroll növények főszára és oldalhajtásai is az uborkahálóba voltak bújtatva, az uborkahálót el nem érő, alacsonyan eredő oldalhajtások voltak csak eltávolítva. A különbözően metszett növények egy sorban, váltakozva helyezkedtek el. A fehér magról vetett luffatökök esetében négy kontroll, négy főszárterheléses és négy visszametszett növény vett részt a kísérletben, a fekete magról

vetett luffatökök közül pedig hat kontroll, öt főszárterheléses és öt visszametszett növény szerepelt a kísérletben.

3.3.2. A kísérlet felépítése szabadföldön

2024-ben szabadföldön végeztem a kísérletet. Április 4-én a tápiószelei szögletes szivacsstök (*Luffa acutangula*) magokból tételenként 20 darabot vetettem – ennyit tartalmazott a csomagolásuk – 40 sejtes palántanevelő tálcákba, sejtenként egy magot. A thaiföldi szögletes szivacsstök magokból 28 darabot vetettem – ez a második vetéskor, április 27-én történt, mikor már 28 sejtes palántanevelő tálcákat használtam (5. ábra). A laoszi magfogásból érkező hengeres szivacsstökből (*Luffa cylindrica*) szintén egy 28 sejtes tálcányit vetettem. A tavalyi magfogásról vetett fehér és fekete magvú hengeres szivacsstökből 40-40 darabot vetettem, 40 sejtes tálcákba. A törökországi magfogásból származó és a forgalmazott bio magokból szintén 40 sejtes tálcákba került 40-40 darab.



5. ábra: Hengeres szivacsstök palánták 28 sejtes palántanevelő tálcában (Forrás: saját kép)

A tápiószelei magokról szaporított szögletes szivacsstök palántákból magtételenként 5 darab került kiültetésre. A thaiföldi szögletes szivacsstökökből szintúgy 5 palánta vett részt a kísérletben. A tavalyi magfogásból származó fehér és fekete magról vetett hengeres szivacsstök palántákból 5-5 darab, a laoszi magfogásból is 5 palánta volt kiültetve. A két Törökországból érkező vetőmagtételből (adanai magfogás és bio forgalmazott mag) szaporított növények bizonyultak a legerőteljesebbnek palánta korukban, így ezekből 10-10 darab került kiültetésre (1. táblázat). Az egy magtételből származó palánták egymás mellé kerültek.

1. táblázat: A tételenként elvetett magok és felhasznált palánták (Forrás: saját munka)

fajta	elvetett mag	vetőtálca méret	felhasznált palánta
<i>Luffa acutangula</i> RCAT050864 – Tápiószele, NBGK	20 db	40 sejtes	5 db
<i>Luffa acutangula</i> RCAT036458 – Tápiószele, NBGK	20 db	40 sejtes	5 db
<i>Luffa acutangula</i> RCAT050865 – Tápiószele, NBGK	20 db	40 sejtes	5 db
<i>Luffa acutangula</i> – thaiöldi, forgalmazott mag	28 db	28 sejtes	5 db
<i>Luffa cylindrica</i> – tavalyi saját magfogás (fehér magról)	40 db	40 sejtes	5 db
<i>Luffa cylindrica</i> – tavalyi magfogás (fekete magról)	40 db	40 sejtes	5 db
<i>Luffa cylindrica</i> – laoszi magfogás	28 db	28 sejtes	5 db
<i>Luffa cylindrica</i> – törökországi (Adana) magfogás	40 db	40 sejtes	10 db
<i>Luffa cylindrica</i> – törökországi forgalmazott bio mag	40 db	40 sejtes	10 db

A szabadföldi termesztés során a tavalyi fitotechnikai kezelés nem került megismétlésre. A több különböző magtétel miatti alacsonyabb fajtánkénti tőszám és az előző évi kontroll növények nagyobb terméshozama miatt döntöttem így. A biológiailag érett, kiszáradt termések lettek betakarítva és mérve.

3.4. Alkalmazott mérések

3.4.1. Alkalmazott mérések a hajtás évében

2023-ban az első feljegyzett adat a csírázási százalék volt, melyet a vetéstől eltelt tizenhatodik napon állapítottam meg. A palánták kiültetésekor a palánták szárhossza, sziklevek feletti szárátmérője és lombleveleiknek száma lett mérve. Az első kötődött termések megjelenésekor július 19-én 12 db, fehér magról kelt növényen található termést és 11 db fekete magról kelt növényen található termést jelöltem ki, melyeknek növekedési ütemét figyeltem meg (4. melléklet). Ezzel a méréssel nyomon követhető lett a termésfejlődésen kívül a terméselrűgások aránya is. A terméskezdemények hossza és átmérője volt kétnaponta felvételezve. A termések átmérőjeként a tökökön mérhető legszélesebb átmérőt értelmeztem, hosszuk mérésekor a tökökön biológiai érettségig is fentmaradó bibeszálát és a termés kocsanýt nem mértem. Később, augusztus 7-én további 8 termést jelöltem ki ugyanerre a mérésre, augusztus 23-án pedig mindkét időpontban elkezdett mérést befejeztem. Betakarításig a növények morfológiai különbségeit figyeltem meg, melyek jellemzően a terméseken ütköztek ki legszembetűnőbben.

A tökök héjjal és magokkal együttes tömegét, majd szivacsuk tömegét századgramm pontosságú digitális labormérleggel állapítottam meg. A termések átmérőjét és hosszát a fent említettek alapján mértem. A termések tömegadatait a betakarításkor különböző hosszúságokban elvágott terméskocsány is torzíthatja. A szivacsok tömegadatait a tökök rostjaiba beleakadó magok módosíthatták, ugyanis a pucolás után következő művelettel – a magok kézzel való kirázásával – nem lehet maradéktalanul eltávolítani azokat.

A novemberi tartós fagyok megérkeztek úgy döntöttem, hogy az eddig ki nem száradt, éretlen terméseket is leszedem. Ezeknek a tököknek a hosszát, átmérőjét és tömegét az előzőekhez hasonlóan mértem (6. ábra).



6. ábra: Betakarítás után mérésre váró éretlen (balra), sárguló és száraz luffatökök (jobbra) (Forrás: saját képek)

A betakarítás végeztével megállapíthatóvá vált a tövenkénti termésszám és hogy melyik növényen hány biológiailag beérett, szivacsként hasznosítható tök termett. Betakarításkor azt is számontartottam, melyik tök termett oldalhajtáson, és melyik a főszáron, melyből később megállapítható, melyik metszéssel érhető el kedvezőbb terméshozam. A tenyésztidőszak végeztével néhány véletlenszerűen kiválasztott oldalhajtás hosszát mértem meg.

3.4.2. Alkalmazott mérések a szabadföldi termesztés évében

2024-ben szintén a csírázási százalék megállapítása volt az első, ezt a vetés után tíz nappal tudtam feljegyezni. A kikelt növények magasságát és sziklevelük hosszát is megmértem. A palánták kiültetésekor a tavalyihoz hasonlóan a szárhosszt, a sziklevelek felett mért szárátmérőt és a lombszelevek számát állapítottam meg. A kiültetéstől a betakarításig morfológiai különbségeket figyeltem meg.

Betakarításkor a tavalyihoz hasonlóan a biológiailag érett, kiszáradt tőkök hosszát, átmérőjét és tömegét mértem, majd ugyanezeket a méréseket a szivacsukkal is megismételtem. Számon tartottam, egyes tövekről mennyi termést takarítottam be, ugyanakkor csak a biológiailag érett terméseket mértem ebben az évben, az éretlen zöld terméseket nem.

A palánták szárátmérőjét és a termések átmérőit digitális tolómérővel mértem, századmilliméter pontosan, a hossz adatokat mérőszalaggal és colostokkal milliméter pontosan.

3.5. Statisztikai kiértékelés

A statisztikai vizsgálatokat Microsoft Excel Analysis ToolPak programcsomagjával végeztem el. Minden statisztikai próba esetében 95%-os valószínűségi szintet alkalmaztam. Az első évi palánta jellemzők statisztikai kiértékelésére vizsgált paraméterenként kétmintás t-próbát használtam. Először kétmintás F-próbát végeztem a két alapsokasággal a szórásnégyzetek egyezőségére vonatkozólag, és ennek eredményétől függően alkalmaztam kétmintás t-próbát egyező, vagy nem egyező szórásnégyzeteknél.

Az első évi kísérletnél a különböző időpontban betakarított még éretlen termések egyes jellemzőit, valamint a második évi eredményeket egytényezős varianciaanalízissel értékeltem ki, az első esetben a betakarítási időpontokat, a másodikban pedig a vetőmegtételeket kezelésként kezelve. Amennyiben a varianciaanalízis eredményei alapján a vizsgált tényező szignifikáns hatással volt az adott jellemző várható értékének alakulására ($p < 0,05$), akkor a kezeléscsoportok statisztikai alapú szétválasztását a Fisher-féle legkisebb szignifikáns differencia teszt alapján végeztem el.

4. Eredmények, és értékelésük

4.1. A hengeres szivacsstök (*Luffa cylindrica*) eredményei a hajtatás évében

Az első megállapítható eredmény a kelési százalék volt, ezt az alábbi táblázat szemlélteti (2. táblázat). Az első számottevő számolás a vetéstől számított tizenhatodik napon történt, de ezután még kicsírázott pár újabb növény is. 60 darab elvetett magból 28 darab érdeemesíthető palánta született. A rossz hidegtűrésén kívül a luffatők csírázási arányával indokolja Davis (1994) is, hogy a növény nem terjedt el a mérsékelt övben.

2. táblázat: Elvetett és kiültetett hengeres szivacsstökök 2023-ban (Forrás: saját munka)

2023.	05.22.		06.23.
	elvetett mag	kelési %	kiültetett palánta
fehér magról vetett	30 db	40%	12 db
fekete magról vetett	30 db	53,3%	16 db
összesen	60 db	46,7%	28 db

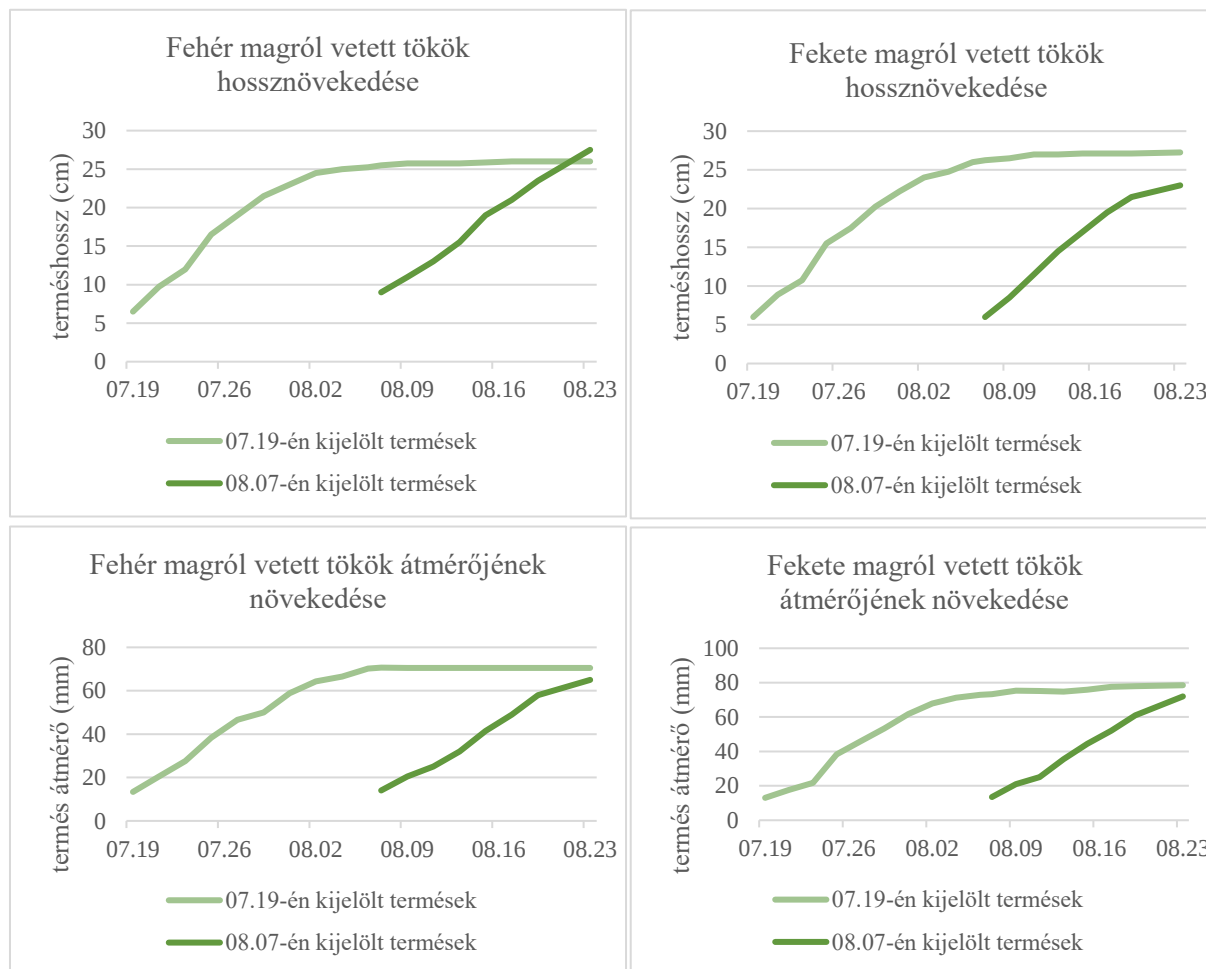
A fehér és fekete magról vetett palánták között a kiültetéskor nem volt szignifikáns különbség sem szárátmérőjüket, szárhosszukat, vagy lombszeleik számát tekintve. Ugyanakkor megállapítható, hogy a fehér magról vetett palánták valamennyivel rövidebb és vékonyabb szárúak voltak, több levéllel, rövidebb ízközökkel (3. táblázat).

3. táblázat: A palánták paramétereinek átlagértékei (Forrás: saját munka)

	szárhossz (cm)	szárátmérő (mm)	lombszelek száma (db)
Fehér magról vetett	18,3	3,41	5,9
Fekete magról vetett	25,1	3,82	5,5
p-érték	0,2128	0,0999	0,6653
Összes átlaga	22,5	3,66	5,65

A fehér magról vetett növényeken hamarabb jelentek meg oldalhajítások és kevesebb nővirágot hoztak, ám idővel ez kiegyenlítődött a fekete magról vetett növényekkel. A tenyészidőszak során a mért terméshossz növekedés eredményei telítődési görbét adnak a terméshosszt és az átmérőt tekintve is (7. ábra). A fehér magról vetett tökök hamarabb elérték a végleges hosszukat, mint a fekete magról vetettek. A tökök a hossz növekedés megálltával átmérőjükben még gyarapodtak. Hajtatásos termesztésben 20-22 nap alatt érték el a tökök

végleges méretüket, Lakitan és munkatársai (2022) a nővirág megtermékenyülését követő tizedik nap körülre teszik a görbe tetőzését.



7. ábra: Hengeres szivacs-tökök hosszának és átmérőjének alakulása növekedésük során (Forrás: saját munka)

C.D. DeCourley missouri-i kutatása szerint a legtöbb termés az oldalhajtásokon és másodlagos oldalhajtásokon kötődik, Davis (1994) szerint a főszár visszametszésével pedig ezt még inkább elősegíthetjük. A visszametszett és a kontroll egyedeken 5-7 darab, 2-3,5 méter hosszú oldalhajtás fejlődött. A három fitotechnikai kezelés között számottevő különbség nem született, de elmondható, hogy a kontroll növények több termést hoztak a biológiailag érett tökökre és az összes termésre nézve is (4. táblázat). A fehér magról vetett növényeken mindhárom kezelést tekintve több biológiailag érett kabak termett, tehát jobb volt a koraisága. Az összes termés szempontjából is a fehér magról vetett tövek teljesítettek jobban. A fehér magról vetett tökök esetében négyzetméterenként 4,6 darab termést, a fekete magról vetett

tökök esetében 2,6 darab termést eredményezett a kísérlet, ha 1 méteres sorközökkel és metszés nélkül termesztünk.

4. táblázat: Tővenkénti átlagos termés hozamok (db/tő) (Forrás: saját munka)

		biológiai érettségben betakarított	zölden szedett	összes termés
Fehér magról v.	Kontroll	2,3	3,3	5,5
	Főszárterheléses	1,8	2,5	4,3
	Visszametszett	2,0	3,0	5,0
Fekete magról v.	Kontroll	1,3	2,3	3,7
	Főszárterheléses	1,2	2,2	3,4
	Visszametszett	1,0	2,6	3,6

2023-ban az egy tasakból vetett magokról változatos küllemű tököket hoztak a növények (8. ábra és 7. melléklet). A csomagolás szerint a fehér magokról vetett növényeken termett szivacsok puhábbak, a feketéről vetettek durvábbak. Előfordult viszont fehér magról vetett növényen olyan termés, melynek fekete magja volt és fordítva is, a magszín viszont nem befolyásolta a szivacsok durvaságát. Egy-egy alakkör megfigyelhető volt fehér és fekete magról vetett növényeken is.



8. ábra: A 2023-ban betakarított termések különböző alakkörei (Forrás: saját kép)

A betakarított termések piaci értékét szivacsuk átmérője, hossza és rostsűrűségük, rosttömegük adja (Davis, 1994). Ezek a paraméterek a következőképpen alakultak (5. táblázat).

5. táblázat: A termések paramétereinek átlagértékei (Forrás: saját munka)

	Biológiai érettségben betakarított		Zölden szedett	
	fehér	feketé	fehér	feketé
hossz (cm)	35,5	30,0	36,3	36,8
átmérő (mm)	69,54	72,69	84,66	84,46
szivacs tömege (g)	17,45	13,66	-	-

Az éretlen tökök különböző betakarítási időpontjai már nem voltak hatással a tökök méretére, így rostrendszerük addigra már teljesen kifejlődhetett (6. táblázat). A hűvös, őszi esőktől páras idő viszont nem engedte ezeknek a terméseknek a fűtetlen fóliaházban a beérését, szivacssá száradását.

6. táblázat: A termesztési időszak végén különböző időpontokban zölden betakarított termések paramétereinek átlagértékei (Forrás: saját munka)

Zölden betakarított termések paramétere			
	hossz (cm)	átmérő (mm)	tömeg (g)
14.nov	33,5	84,96	792,32
16.nov	38,6	85,38	906,83
21.nov	36,3	82,52	706,45
p-érték	0,1951	0,6479	0,1103

A zölden szedett termések egy hűvös, száraz helyen voltak tárolva, ám ennek ellenére sajnos megrohadtak. Korábbi vetéssel ezek a tökök is jó eséllyel beértek volna.

A luffatök melletti uborka sorok július közepétől peronoszpóra tüneteket produkáltak, a luffatök sokkal később vált fogékonnyá. Ősszel, október végén jelentek meg a nekrotikus foltok a leveleken, de a tenyészidőszak végéhez közeledve ez már nem okozott különösebb problémát. A tenyészidő 183 nap volt. Davis (1994) a 188 napos tenyészidőt kevesellte saját kísérletében. A 28 tő luffatökon 43 darab biológiailag érett szivacstök, összesen pedig 116 darab tök termett. Ez tövenkénti átlagban 4,1 db összes és ebből 1,5 db beérett termést jelentett. A kifejlett növény ideális termesztési körülmények között 6-7 termést is hozhat Xie és munkatársai (2016) szerint.

4.2. A hengeres szivacstök (*Luffa cylindrica*) és a szögletes szivacstök (*Luffa acutangula*) eredményei a szabadföldi termesztés évében

A luffatök szabadföldi termesztéséhez is a palántanevelés volt az első lépés. A hengeres szivacstök és a szögletes szivacstök közti különbségek már a csírázáskor kiütözköztek (9. ábra). Szikleveles korában a hengeres szivacstök 2 cm magas volt, 2-5 cm hosszú sziklevelekkel, a szögletes szivacstök 3,5 cm pedig magas, 3-6,5 cm hosszú sziklevelekkel.



9. ábra: Azonos időpontban vetett egy lombleveles hengeres szivacs tök (balra) és szögletes szivacs tök (jobbra) palánták (Forrás: saját munka)

A csírázási arányok az előző éviénél sokkal jobb eredményeket mutattak, ez valószínűleg a jobb körülményeknek volt betudható. A törökországi bio magtétel csomagolása volt az egyetlen, mely feltüntetett csírázási százalékot (75%), ezt viszont nem sikerült elérni a csíráztató kamrával sem. A szögletes szivacs tökök kelési aránya volt a legígéretesebb (7. táblázat).

7. táblázat: Hengeres szivacs tök (*Luffa cylindrica*) és szögletes (*Luffa acutangula*) szivacs tök magtétel kelési aránya 2024-ben (Forrás: saját munka)

vetés	13.ápr	22.ápr	11.máj
04.ápr <i>Luffa acutangula</i> RCAT036458 – NBGK	80%	80%	
04.ápr <i>Luffa acutangula</i> RCAT050864 – NBGK	90%	90%	
04.ápr <i>Luffa acutangula</i> RCAT050865 – NBGK	70%	75%	
27.ápr <i>Luffa acutangula</i> – thaiföldi, forgalmazott	-	-	82%
04.ápr <i>Luffa cylindrica</i> – fehér magról vetett	63%	93%	
04.ápr <i>Luffa cylindrica</i> – fekete magról vetett	50%	70%	
27.ápr <i>Luffa cylindrica</i> – laoszi magfogás	-	-	80%
04.ápr <i>Luffa cylindrica</i> – török (Adana) magfogás	20%	33%	
04.ápr <i>Luffa cylindrica</i> – török bio forgalm. mag	53%	63%	

Az első vetés növényei közül az adanai török magokról kelt hengeres szivacs tökök szignifikánsan lemaradtak, a második vetésből származó thaiföldi szögletes szivacs tökökkel hasonló értékeket mutattak hosszukra és lombleveleik számára nézve (8. táblázat). A többi palánta között hosszukat tekintve nem volt szignifikáns különbség. A levelek száma esetében a tápiószelei három magtételből egy szignifikánsan különbözött a másik kettőtől, tehát rövidebb

ízközei voltak. Ezeken a palántákon kevesebb oldalhajítás is volt a méréskor. Oldalhajítások ekkor még csak a szögletes szivacsstök palántákon jelentek meg. Ezeken a növényeken hamarabb nyíltak az első nővirágok és hamarabb kötődtek az első termések is. A laoszi magokról kelt palánták bár kiültetésre kerültek a többivel egy időpontban, a méréskor még jóval kisebbek voltak, így nem szerepelnek az alábbi táblázatban. Floridában a palántákat 2-3 lombleveles állapotukban ültetik helyükre (Xie és mtsai., 2016), ahogyan a hazánkban termesztett kabakosokat is.

8. táblázat: A palánták morfológiai jellemzőinek átlagértékei 2024-ben (Forrás: saját munka)

	hossz (cm)	lomblevelek száma (db/tő)	oldalhajítások (db/tő)
<i>Luffa acutangula</i> RCAT036458 – NBGK	64,8 a*	7,2 bc	2,4 a
<i>Luffa acutangula</i> RCAT050864 – NBGK	59,0 a	6,8 bc	1,6 b
<i>Luffa acutangula</i> RCAT050865 – NBGK	67,6 a	8,6 a	1 bc
<i>Luffa cylindrica</i> – fehér magról vetett	66,8 a	7,4 ab	0 c
<i>Luffa cylindrica</i> – fekete magról vetett	60,4 a	6,6 bc	0 c
<i>Luffa cylindrica</i> – török (Adana) magfogás	36,5 b	6,3 c	0 c
<i>Luffa cylindrica</i> – török bio forgalm. mag	69,5 a	7,8 ab	0,9 c
p-érték	7,3·10⁻⁷	0,0371	2,8·10⁻⁶
SzD5%	11,9	1,4	0,8
<i>Luffa acutangula</i> – thaiföldi, forgalmazott	31,8	6,4	0
<i>Luffa cylindrica</i> – laoszi magfogás	-	-	-
(*az adott oszlopon belül azonos betűvel is jelölt kezelések nem különböznek egymástól szignifikáns mértékben 95%-os valószínűségi szinten)			
(**A thaiföldi és laoszi magról vetett palánták nem szerepelnek a varianciaanalízisben.)			

A szögletes szivacsstököket megviselte a kiültetés. Igen hamar átbillentek a generatív szakaszba, a növények növekedése termésritkítás után sem állt helyre. Az 5 darab *Luffa acutangula* RCAT036458 növényből 4 darab, a *Luffa acutangula* RCAT050864 tökökből 3 darab, a *Luffa acutangula* RCAT050865 tökökből 4 darab élte meg a tenyészidőszak végét. Bár a legtöbb termést az NBGK-tól kapott szögletes szivacsstökök hozták, a kabakok pucolásakor a szivacsot adó rostok könnyen szakadtak, nem volt értékelhető szivacsuk. Ugyanez volt jellemző a thaiföldi magokról vetett szögletes szivacsstökök terméseire is, ám a magok csomagolásán fel is volt tüntetve, hogy inkább étkezési célra szánják, mint szivacstermés eléréséhez. A szögletes szivacsstök termések 12-20 centiméterre nőttek, nem érték el azt a méretet, amit trópusi klímán tudtak volna produkálni, így rostjuk sem fejlődött ki teljes mértékben. A hengeres szivacsstök szivacsja könnyebben kezelhető Halász (2011) szerint is, mint a szögletes szivacsstöké.

A hengeres szivacsstörök közül a tavalyi magfogásról vetett növényeken termett a legtöbb tök (9. táblázat). A fekete magról vetett török hajtásban elért tövenkénti átlagos terméshezama (fenti ábra) a szabadföldi fekete magról vetett növények terméshezama meg is haladta. Haris (2023) szabadföldi kísérletében tövenként 1-1,9 darab beérni képes luffatörk termett.

9. táblázat: Tövenkénti átlagos termésmennyiség (Forrás: saját munka)

	termésszám (db/tör)
<i>Luffa a.</i> RCAT036458 – NBGK	5,0
<i>Luffa a.</i> RCAT050864 – NBGK	6,7
<i>Luffa a.</i> RCAT050865 – NBGK	4,5
<i>Luffa a.</i> – thaiföldi, forgalmazott	0,2
<i>Luffa c.</i> – fehér magról vetett	2,0
<i>Luffa c.</i> – fekete magról vetett	2,0
<i>Luffa c.</i> – laoszi magfogás	1,5
<i>Luffa c.</i> – török (Adana) magfogás	0,6
<i>Luffa c.</i> – török bio forgalm. mag	0,9

Az egyes hengeres szivacsstörök fajtákon termett török között megfigyelhető volt pár különbség (10. ábra és 10. táblázat). A törökországi bio magtételről szaporított török átmérője lett a legnagyobb. Ezeket a töröket volt a legkönnyebb pucolni, a héjuk vékonyabb, rostjuk puhább és sötétebb színű volt. A tavalyi magfogásból szaporított török szivacsának rostja keményebb volt a többinél és világosabb színű. Ezek a szivacsok voltak a leghosszabbak és esztétikusabbak voltak a többinél. A fekete magról vetett szivacsok átmérője szignifikánsan kisebb volt a többinél, hosszukat tekintve viszont a fehér magról vetettekkel együtt szignifikánsan nagyobbra nőttek a laoszi és törökországi szivacsoknál. Azok a török rövidebbek és tömörsibbek voltak.



10. ábra: Szivacsok a szabadföldi kísérletből (Forrás: saját kép)

10. táblázat: A szivacsok adatainak átlagértékei

	termés hossza (cm)	termés átmérője (mm)	termés száraz tömege (g)	szivacs tömege (g)	szivacs hossz (cm)	szivacs átmérő (mm)
<i>Luffa c.</i> – fehér magról vetett	36,2 a*	80,08 a	56,9	20,7	33,3 a	70,78 a
<i>Luffa c.</i> – fekete magról vetett	33,4 a	65,33 b	53,0	18,4	31,4 a	58,17 b
<i>Luffa c.</i> – laoszi magfogás	23,5 b	76,53 b	39,1	12,0	22,5 b	70,00 a
<i>Luffa c.</i> – török (Adana) magfogás	25,0 b	77,55 b	56,0	16,6	24,3 b	70,63 a
<i>Luffa c.</i> – török bio forgalm. mag	25,3 b	79,53 b	51,3	18,8	24,25 b	72,80 a
p-érték	0,0007	0,0020	0,8588	0,5919	0,0038	0,0029
SzD5%	6,2	8,2			6,1	8,2
<i>*az adott oszlopon belül azonos betűvel jelölt kezeléscsoportok nem különböznek egymástól szignifikáns mértékben 95%-os valószínűségi szinten</i>						

A tenyésztési időszak 204 napos volt, ezalatt 47 darab hengeres szivacsstök termelt 35 darab növényen, ami tövenként 1,3 db termést jelent. Szögletes szivacsstökből 59 tök termelt 20 darab növényen, ám ezeknek nem volt használható a szivacs.

Szabadföldön a peronoszpóra tünetei ősszel, októberben kezdtek el jelentkezni, de nem okozott problémát. Augusztusban poloskák kezdték szívogatni a növényeket, de nem tettek számottevő kárt. A luffatökre jellemző, hogy nem csak a virágban fejleszt nektáriumokat, hanem annak csészelevelén, sőt a növény lomblevelein is (2. melléklet). Ezeket egész tenyésztési időszak során szívesen látogatták hangyák, méhek és darazsak, ami nehézkessé teheti a fitotechnikai munkákat. A kísérlet szabadföldi évében a palánták tövenként akár 4-5 darab, alsó nóduszokból eredő oldalhajtást hoztak, ez különösen a laoszi magról és a török (adanai és bio) magokról vetett növényekre volt jellemző. A hajtatáskor szembejövően változatos alakúak a szabadföldi termesztéskor kevésbé jelentek meg, ez valószínűleg annak köszönhető, hogy a második évben elvetett, saját magfogásból származó magok egy-egy termésből kerültek kinyerésre. A növények láthatóan nagyobb vegetatív tömeget hoztak a tenyésztő során, de nem is voltak különböző módokon metszve, mint hajtatáskor.

5. Következtetések és javaslatok

A luffatők nagyobb ellenállóságot mutat az abiotikus és biotikus stressztényezőkkel szemben, mint a kabakosok többsége (Wu és mtsai.et al., 2020), ez a hengeres szivacsstőkök esetében mindkét tenyészidő során bebizonyosodott. A tenyészidőszak egészséges, edzett palántákkal megnyújtható, Davis (1994) kísérlete is állítja, hogy azokon a területeken, ahol a fagy kockázata fennáll, a tavaszi utolsó fagyok elmúltával palántáról nevelt növényekkel lehet magas terméshozamot elérni. A megfelelő mennyiségű palánta előállításához figyelembe kell vennünk a szivacsstök kelési arányát, mely a kísérletem során magtételtől függően 20% és 93% között mozgott. Megfelelő körülmények között tehát el lehet érni gazdaságos kelési arányt is, ehhez kiváló módszernek bizonyult a csíráztató berendezés használata. Kísérletem során sejtenként egy magot vettem a palántanevelő tálcákba, de érdemes lehet sejtenként 2-3 magot vetni, amennyiben nem adottak a kedvezőbb körülmények.

A fajtahasználatot tekintve a fehér magvú fajta koraisága és terméshozama lett a legígéretesebb, Indiában sem lehet véletlen, hogy a fehér magvú, ToLCNVD (Tomato Leaf Curl New Delhi Virus) vírusra rezisztens fajták a felkapottabbak (Dhillon et al., 2020.). Amennyiben nem szivacsot szeretnénk előállítani, hanem fogyasztani szeretnénk a luffatököket, a szögletes luffatök termesztése is megoldható hazai klímán, több-kevesebb sikerrel, de szivacsstermesztéshez nem javaslom.

Az ültetéskor biztosítsunk támrendszert, mely elbírja a növényeket és az egészséges terméseket garantálja. A 50 centiméteres tőtávolság a hajtatott, főszárterheléses, visszametszett és kontroll tökök esetében megfelelő választásnak bizonyult. A felváltva elhelyezkedő metszett és kontroll növények maguktól is kapaszkodtak az uborkahálóba és volt elég helyük, ám a szabadföldi metszetlen növények esetében viszonylag elnyomta egymást a növények vegetatív tömege ugyanezzel a tőtávolsággal.

A fóliaházban termesztett és a második évben szabadföldön termesztett fehér és fekete magokról vetett hengeres luffatökök teljesítményének összevetésével megállapítható, mekkora előnyt is jelent valójában a hajtatás a szivacsstök esetében. A két tenyészidő között három hét különbség volt, a 2024-es nyári kánikula pedig vetekedett a hajtatásban adott hőmérsékleti tényezőkkel, tehát reális lehet a két év összevetése. Mind a hajtatott és szabadföldi metszetlen luffatök tövekről átlagosan 2 db biológiailag érett kabak volt betakarítható. A hajtatás viszont lehetővé teszi a tenyészidőszak megnyújtását. Korábban vetett és ültetett palántákkal nagyobb

terméshozam lett volna elérhető, ezt a zölden betakarított termések is igazolják. Ha rendelkezésre állt volna még 2-3 hét, ezek is elkezdhettek volna sárgulni és kiszáradni.

Magas terméshozam csak a vegetatív-generatív egyensúly megfelelő beállításával érhető el, és bár a kísérlet során ez különösebben nem lett befolyásolva, érdemes rá nagyobb hangsúlyt fektetni. A luffatök vízigénye az uborkáénál is nagyobb, a terméskötéshez és a megfelelő termésméret eléréséhez egyenletes, bő öntözés szükséges. Növényvédelmét tekintve a luffatök az uborkánál sokkalta ellenállóbb, általános megelőző kezelésekkel egészséges állomány nevelhető.

Amennyiben rendelkezésünkre áll a betakarítás után egy száraz helyiség, ahol a tököket felakasztva, szellősen tudjuk tárolni, a kabakokat leszedhetjük már aranysárga héjjal is, nem szükséges megvárnunk, amíg a növényen száradnak ki teljesen. Tapasztalataim szerint ebben az érettségi állapotában könnyebben is pucolható a szivacs, a magok kirázása lehet nehezkesebb.

A luffatök hazai termesztése jó szaporítóanyag megválasztásával nem csak hajtásban, de szabadföldön is 4-4,6 darab termést eredményezhet négyzetméterenként a kísérletem alapján. Davis (1994) négyzetméterenként 7 darab termést említ, Robinson és Decker-Walters (1997) szerint az Egyesült Államok, Japán és Korea termésátlagai négyzetméterenként 4,8-6 darabra tehető. Ezekről a termésátlagokról nem sokkal marad el a kísérletem termésátlaga.

6. Összefoglalás

Szakdolgozatom céljából a hengeres szivacsstök (*Luffa cylindrica*) és a szögletes szivacsstök (*Luffa acutangula*) hazai termesztetőségének vizsgálatát tűztem ki. Ez a kabakos olyan szivacsként is használható rostot ad, mellyel környezettudatos körökben szívesen váltják le a különböző háztartási műanyagokat.

A kísérlet Gödöllőn, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem kertészeti tanüzemében a 2023. és 2024. évi tenyészidőszakban zajlott, Szárítópusztán. 2023-ban a tanüzem háromhajós fűtetlen fóliaházában, hobbikertészek által is elérhető magokról szaporított hengeres szivacsstöket termesztettem. Három fitotechnikai kezelést alkalmaztam a növényeken, melyeket felváltva, egy sorban osztottam be a tövek között. Az uborkatermesztésből is ismeretes főszárterheléses, valamint a felső drótnál visszametszett és kontroll, azaz metszetlen növények vettek részt a kísérletben. A különbözően metszett növények közül a kontroll növények termésátlaga volt a legmagasabb. Május végi vetéssel szeptember elején takaríthattam be az első terméseket. A novemberi tartós fagyok bekövetkeztéig kiszáradt tököket, és az addig be nem érett tököket vizsgáltam. A biológiailag érett tökök szivacsának átmérőjét, hosszát és tömegét állapítottam meg, ezek azok a paraméterek, amik piaci értéküket is meghatározzák.

2024-ben szabadföldön termesztettem hengeres és szögletes szivacsstöket. Törökországi, laoszi és thaiföldi magokkal volt lehetőségem dolgozni és a Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központ szögletes szivacsstök magtétellei is részt vettek a kísérletemben. Az előző évi termésekből származó magfogásomat is felhasználtam. Palántanevelés után támrendszer mellé ültettem a növényeket, később uborkahálóra lettek futtatva. Az előző évi kontroll növények eredményéből kiindulva ebben az évben már nem végeztem fitotechnikai kezelést. Az első terméseket augusztus végén takarítottam be és az október végéig megérett tököket vizsgáltam az előző évi paraméterek alapján. A szögletes szivacsstökökről betakarított termések nem adtak használható szivacsot és bár palántakorukban ők voltak a legvitálisabbak, a kiültetés igencsak megviselte ezeket a növényeket. A hengeres szivacsstökök közül az előző évi magfogásból szaporított növények teljesítménye bizonyult a legígéretesebbnek és ezekről a tövekről származtak a legesztétikusabb szivacsok. Rostjuk élénk, világossárga színű, durvább volt a többinél.

A szivacsstöket kiskerti körülmények között már évek óta termesztik hazánkban, dolgozatom viszont arra a kérdésre kereste a választ, hogy nagyobb léptékben gazdaságos-e előállítani.

Mindent összevetve fűtetlen fóliás hajtatással, fehér magvú fajtákkal, korai palántaneveléssel és a minél hosszabb tenyészidőszak elérésével már biztosítható egy kedvező, terméshozam és jó minőségű termés, a kísérletem esetében 4-4,6 darab szivacs négyzetméterenként. Szabadföldön az őszi hidegek hamarabb véget vetnek a tökök beérésének.

Irodalomjegyzék

- Behera, T., Sureja, A., Islam, S., Munshi, A., & Sidhu, A. (2011). Minor Cucurbits. In: Wang, Y. H., Behera, T. K., & Kole, C. (Eds.): *Genetics, Genomics and Breeding of Cucurbits*. Boca Raton FLA, CRC Press. p. 17-60. <https://doi.org/10.1201/b11436-3>
- Davis, J. M. (1994). *Luffa sponge gourd production practices for temperate climates*. HortScience, 29(4), 263-266. <https://doi.org/10.21273/hortsci.29.4.263>
- Davis, J. M., DeCourley, C. D. (1993). Luffa sponge gourds: a potential crop for small farms. In: *Proceedings of the Second National Symposium: New crops, exploration, research and commercialization*, Indianapolis, Indiana, October 6-9, 1993, p. 560-561
- Dhillon, N. P. S., Laenoi, S., Srimat, S., Pruangwitayakun, S., Mallappa, A., Kapur, A., Yadav, K. K., Hegde, G., Schafleitner, R., Schreinemachers, P., & Hanson, P. (2020). *Sustainable cucurbit breeding and production in Asia using public-private partnerships by the world vegetable center*. In *Agronomy* 10(8), 1171 <https://doi.org/10.3390/agronomy10081171>
- Halder, J., Chaubey, T., Manimurugan, C., Kumar, R., Singh, P. M., & Rai, A. B. (2022). *A case study of insect visitors and pollen vectors in sponge gourd (Luffa cylindrica (Linn.)) during summer and rainy seasons in India*. International Journal of Tropical Insect Science, 42(1), 215-225. <https://doi.org/10.1007/s42690-021-00535-2>
- Haris E. (2023). *Lopótök (Lagenaria spp.) és szivacstök (Luffa spp.) hazai termesztetőségének vizsgálata* Budapest, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Kertészettudományi Intézet
- Halász K. (2011). *Luffa nemzetség*. In: Kappel N. (szerk.) *Tököfélék termesztése*. Budapest, Mezőgazda Kiadó p.180.
- Joshi, B. K., Kc, H. B., Tiwari, R. K., Ghale, M., Sthapit, B. R., & Upadhyay, M. P. (2004). *Descriptors for Sponge Gourd [Luffa cylindrica (L.) Roem.]*. NARC, LIBIRD and IPGRI
- Larkcom, J. (1991). *Oriental Vegetables: The complete guide for garden and kitchen*. New York, Kodansha International Ltd., John Murray Ltd. p.80-81.
- Labeeba, K., Ramya, D. D., Vedha, H. B. N., & Ramya, D. (2019). *Comprehensive review on potential applications of natural Luffa cylindrica fibers*. In *Phytopharmaceuticals and Drug Delivery Approaches* (pp. 02–17). Avid Science. University Thanjavur: Thanjavur, India <https://doi.org/10.29290/pdda.1.7.2019.2-17>

- Lakitan, B., Rizar, F. F., & Muda, S. A. (2022). *Morphological Characteristics and Growth Behavior of Ridge Gourd [Luffa acutangula (L.) Roxb.] in Tropical Urban Ecosystem. Journal of Tropical Life Science, 12(3), 367-376. <https://doi.org/10.11594/jtls.12.03.10>*
- Munshi, A., Singh, J., Sureja, A., Behera, T., Choudhary, H., & Dey, S. (2021). *Inheritance of white seed coat colour in sponge gourd [Luffa cylindrica (L.) Roem.]. Vegetable Science, 48(01), 119-121. <https://doi.org/10.61180/vegsci.2021.v48.i1.20>*
- Nagy J. (2011). Luffa nemzetség. In: Kappel N. (szerk.) *Tököfélék termesztése*. Budapest, Mezőgazda Kiadó p.87-88.
- Niharika, Deepanshu, Singh, D., & Marak, A. C. M. (2023). *Effect of Different Inorganic Fertilizers and Bio-Fertilizers on Growth, Yield and Quality of Sponge Gourd (Luffa cylindrica L.). International Journal of Environment and Climate Change, 13(9), 3426–3433. <https://doi.org/10.9734/ijecc/2023/v13i92593>*
- Okusanya, O.T. (1978). *The effects of light and temperature on germination and growth of Luffa aegyptiaca. Physiologia Plantarum, 44, 429–433*
- Omini, M.E. & M.G. Hossain. (1987). *Modification of sex expression in sponge gourd (Luffa cylindrica L.) Roem by mineral nutrient treatments. Genetics, 74, 203–209.*
- Porterfield, W. M. (1955). *Loofah-The sponge gourd. Economic Botany, 9(3), 211-223 <https://doi.org/10.1007/BF02859814>*
- Prakash, K., K., Pati, L., Arya, A., Pandey, M., Verma (2014). *Population structure and diversity in cultivated and wild Luffa species. Biochemical Systematics and Ecology, 56, 165-170.*
- Phillips, R. & Rix, M. (1995). *Vegetables*, Cavaye Place London, Macmillan Reference Books p.200.
- Robinson, R. W. & Decker-Walters, D. S. (1997). *Cucurbits*, Wallingford, New York, Cab International p.97.
- Sharma, D. K., & Arora, P. (2016). *Seed-Borne and Post-Harvest Diseases of Sponge Gourd (Luffa Cylindrica (L.) Rox.) and Their Management. CIBTech Journal of Microbiology, 5(2), 4-8.*

- Shen, J., Min Xie, Y., Huang, X., Zhou, S., & Ruan, D. (2012). *Mechanical properties of luffa sponge. Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 15, 141–152.
<https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2012.07.004>
- Takahashi, H. (1980). *Sex expression as affected by N6-benzylaminopurine in staminate inflorescence of Luffa cylindrica. Plant & Cell Physiology*, 21, 525-536.
- Varalakshmi, B., Pitchaimuthu, M., Rao, E. S., Manjunath, K. S. S., & Swathi, S. H. (2015). *Genetic Variability, Correlation and Path Analysis in Ridge Gourd [Luffa acutangula (Roxb.) L.]*. *Journal of Horticultural Sciences*, 10(2), 154-158.
<https://doi.org/10.24154/jhs.v10i2.122>
- Whitaker, T. W. & Davis, G. N. (1962). *Cucurbits: Botany, Cultivation, and Utilization*. London, Leonard Hill Limited; New York, Interscience Publishers
- Wu, H., Zhao, G., Gong, H., Li, J., Luo, C., He, X., Luo, S., Zheng, X., Liu, X., Guo, J., Chen, J., & Luo, J. (2020). *A high-quality sponge gourd (Luffa cylindrica) genome. Horticulture Research*, 7(1), 128. <https://doi.org/10.1038/s41438-020-00350-9>
- Xie, Y., Liu, G., Li, Y., & Migliaccio, K. (2016). *Luffa—an Asian Vegetable Emerging in Florida. EDIS*, HS1285, 1-6. <https://doi.org/10.32473/edis-hs1285-2016>
- Zhang, S., Hu, J., Zhang, C. fang, Guan, Y. jing, & Zhang, Y. (2007). *Genetic analysis of fruit shape traits at different maturation stages in sponge gourd. Journal of Zhejiang University. Science. B.*, 8(5), 338–344. <https://doi.org/10.1631/jzus.2007.B0338>
- Zong, R. J., Cantwell, M., & Morris, L. L. (1993). *Angled luffa, bitter melon, fuzzy melon, yard-long bean. Postharvest handling of Asian specialty vegetables under study. California Agriculture*, 47(2), 27-29. <https://doi.org/10.3733/ca.v047n02p27>

Melléklet



1.melléklet: Hengeres szivacs tök (*Luffa cylindrica*) porzós (balra) és termős (középen és jobbra) virágai (Forrás: saját képek)



2.melléklet: Nektáriumok a csészeleveleken (jobb és bal) és lomblevélen (középen) (Forrás: saját képek)



3.melléklet: Hengeres szivacs tök (*Luffa cylindrica*) a fóliaház támszerkezére kapaszkodva (Forrás: saját képek)



4. melléklet: Hengeres luffatökök a termésnövekedés méréséhez kijelölve (balra és középen) és a mérés közben, lassan biológiai éréshez közeledve



5. melléklet: Elrugasra váró terméskezdemény (balra), görbe termés (középen) és a levelek okozta karcolások egy tök felületén (jobbra) (Forrás: saját képek)



6. melléklet: Hengeres luffatök sor a tanüzem háromhajós fóliaházának középső hajójában, októberben. Az uborka sorokat ekkor már felszámolták mellőle. (Forrás: saját kép)



7. melléklet: Hengeres szivacszök alakkörök a hajtás évében (Forrás: saját képek)



8. melléklet: A Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központtól kapott szögletes szivacstök (Luffa acutangula) magok csomagolása (balra) és a kikelt palánták (jobbra) (Forrás: saját képek)



9. melléklet: Thaiföldi szögletes szivacstök magok (balra) és hengeres szivacstök magok Adanából (középen) és Laoszból (balra) (Forrás: saját képek)



10. melléklet: Kikelt hengeres szivacstök palánták (balra) és a kiültetésre váró laoszi magról kelt (középen) és az előző évi magfogásról kelt palánták (jobbra) (Forrás: saját képek)



11. melléklet: Szögletes szivacsstök termése (balra) és hengeres szivacsstök a szabadföldi támrendszerbe kapaszkodva (Forrás: saját képek)



12. melléklet: Sárguló hengeres szivacsstökök (balra) és biológiailag érett, kiszáradt luffatökök (középen és jobbra) (Forrás: saját képek)



13. melléklet: Szivacsok a hajtítás évéből (balra) és a szabadföldi termesztés szivacsai (középen és jobbra) (Forrás: saját képek)



14. melléklet: Darazsak a csészelevelek nektáriumain (balra és középen) és peronoszpóratünetek hengeres szivacsstök levelén (Forrás: saját képek)

15. melléklet: A Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem szárítópusztai kertészeti tanüzemének talajvizsgálati eredményei

Főkönyvi azonosító:		20/T-4483	
Egyedi mintaazonosító:		tanüzem	
Szint mélysége: (cm)		-	
Vizsgált paraméter	mérték- egység		
Arany-féle kötöttségi szám (K_A)	K_A egység	28	homok
pH (H_2O)	pH egység	7,4	
pH (KCl)	pH egység	7,4	
Vízben oldható összes só	m/m% sz.a.	<0,02	
Humusz	m/m% sz.a.	0,83	
Szénsavas mész	m/m% sz.a.	<0,2	
P_2O_5	mg/kg sz.a.	164,2	
K_2O	mg/kg sz.a.	216,9	
$NO_3^- - N + NO_2^- - N$	mg/kg sz.a.	13,6	
$SO_4^{2-} - S$	mg/kg sz.a.	<5,0	
Na	mg/kg sz.a.	15,0	
Mg	mg/kg sz.a.	108,6	
Cu	mg/kg sz.a.	2,4	
Zn	mg/kg sz.a.	2,0	
Mn	mg/kg sz.a.	154,5	
Ca [H_2O]	mg/kg sz.a.	-	
Ca [AL]	mg/kg sz.a.	-	

Ábrajegyzék

1. ábra: Áruvá készített luffatökök (Forrás: saját kép)	3
2. ábra: Hengeres szivacsök vetőmag (Forrás: saját kép)	15
3. ábra: Hajtatott hengeres szivacsök a támrendszerre futtatva (Forrás: saját képek).....	16
4. ábra: Szabadföldi támrendszer luffatök számára (Forrás: saját képek).....	18
5. ábra: Hengeres szivacsök palánták 28 sejtes palántanevelő tálcában (Forrás: saját kép) ...	19
6. ábra: Betakarítás után mérésre váró éretlen (balra), sárguló és száraz luffatökök (jobbra) (Forrás: saját képek)	21
7. ábra: Hengeres szivacsökök hosszának és átmérőjének alakulása növekedésük során (Forrás: saját munka).....	24
8. ábra: A 2023-ban betakarított termések különböző alakkörei (Forrás: saját kép).....	25
9. ábra: Azonos időpontban vetett egy lombleveles hengeres szivacsök (balra) és szögletes szivacsök (jobbra) palánták (Forrás: saját munka).....	27
10. ábra: Szivacsok a szabadföldi kísérletből (Forrás: saját kép).....	29
1. táblázat: A tételenként elvetett magok és felhasznált palánták (Forrás: saját munka)	20
2. táblázat: Elvetett és kiültetett hengeres szivacsökök 2023-ban (Forrás: saját munka)	23
3. táblázat: A palánták paramétereinek átlagértékei (Forrás: saját munka).....	23
4. táblázat: Tövenkénti átlagos terméshozamok (db/tő) (Forrás: saját munka)	25
5. táblázat: A termések paramétereinek átlagértékei (Forrás: saját munka)	25
6. táblázat: A termesztési időszak végén különböző időpontokban zölden betakarított termések paramétereinek átlagértékei (Forrás: saját munka)	26
7. táblázat: Hengeres szivacsök (<i>Luffa cylindrica</i>) és szögletes (<i>Luffa acutangula</i>) szivacsök megtételek kelési aránya 2024-ben (Forrás: saját munka)	27
8. táblázat: A palánták morfológiai jellemzőinek átlagértékei 2024-ben (Forrás: saját munka)	28
9. táblázat: Tövenkénti átlagos termés mennyiség (Forrás: saját munka).....	29
10. táblázat: A szivacsok adatainak átlagértékei	30
1. melléklet: Hengeres szivacsök (<i>Luffa cylindrica</i>) porzós (balra) és termős (középen és jobbra) virágai (Forrás: saját képek)	38
2. melléklet: Nektáriumok a csészeleveleken (jobb és bal) és lomblevélen (középen) (Forrás: saját képek).....	38
3. melléklet: Hengeres szivacsök (<i>Luffa cylindrica</i>) a főliaház támrendszerére kapaszkodva (Forrás: saját képek).....	38
4. melléklet: Hengeres luffatökök a termésnövekedés méréséhez kijelölve (balra és középen) és a mérés közben, lassan biológiai éréshez közeledve	39

5. melléklet: Elrugasra váró terméskezdemény (balra), görbe termés (középen) és a levelek okozta karcolások egy tök felületén (jobbra) (Forrás: saját képek).....	39
6. melléklet: Hengeres luffatök sor a tanüzem háromhajós fóliaházansak középső hajójában, októberben. Az uborka sorokat ekkor már felszámolták mellőle. (Forrás: saját kép).....	39
7. melléklet: Hengeres szivacsstök alakkörök a hajtatás évében (Forrás: saját képek).....	40
8. melléklet: A Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központtól kapott szögletes szivacsstök (<i>Luffa acutangula</i>) magok csomagolása (balra) és a kikelt palánták (jobbra) (Forrás: saját képek).....	41
9. melléklet: Thaiföldi szögletes szivacsstök magok (balra) és hengeres szivacsstök magok Adanából (középen) és Laoszból (balra) (Forrás: saját képek).....	41
10. melléklet: Kikelt hengeres szivacsstök palánták (balra) és a kiültetésre váró laoszi magról kelt (középen) és az előző évi magfogásról kelt palánták (jobbra) (Forrás: saját képek)	41
11. melléklet: Szögletes szivacsstök termése (balra) és hengeres szivacsstök a szabadföldi támrendszerbe kapaszkodva (Forrás: saját képek)	42
12. melléklet: Sárguló hengeres szivacsstökök (balra) és biológiailag érett, kiszáradt luffatökök (középen és jobbra) (Forrás: saját képek).....	42
13. melléklet: Szivacsok a hajtatás évéből (balra) és a szabadföldi termesztés szivacsai (középen és jobbra) (Forrás: saját képek).....	42
14. melléklet: Darazsak a csészelevelek nektáriumain (balra és középen) és peronoszpórátünetek hengeres szivacsstök levelén (Forrás: saját képek)	43
15. melléklet: A Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem szárítópusztai kertészeti tanüzemének talajvizsgálati eredményei	44

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, Dr. Ombódi Attila tanár úrnak a segítségéért, türelméért és tanácsaiért, melyek mind hozzájárultak ehhez a szakdolgozathoz. A Törökországból, Laoszból és Thaiföldről érkező magokért is köszönettel tartozom.

Szeretném megköszönni a Gödöllői Kertészeti Tangazdaság dolgozóinak, hogy gondját viselték a kísérletem növényeinek, és Gulyásik Zsoltnak, a tangazdaság vezetőjének, hogy a kísérletem helyszínéül szolgálhatott a tanüzem.

Köszönöm a Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési központnak, hogy általuk több szögletes szivacstök magtétellel is dolgozhattam.

NYILATKOZAT

a szakdolgozatnyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Kolozsi Emma

A Hallgató Neptun kódja: C6JLBE

A dolgozat címe: A hengeres és a szögletes szivacsstök (*Luffa cylindrica* L. M.Roem.,
Luffa acutangula L. Roxb.) magyarországi termesztetősége

A megjelenés éve: 2024.

A konzulens intézetének neve: Kertészettudományi Intézet

A konzulens tanszékének a neve: Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat¹ egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlant 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 mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumba. 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 MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumban.

Kelt: 2024. november 10.



Hallgató aláírása

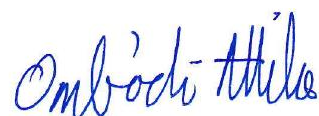
NYILATKOZAT

Kolozsi Emma (Neptun azonosítója: C6JLBE) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védeésre **javaslom** / **nem javaslom**².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem³

Kelt: Gödöllő, 2024. év november hó 11. nap



belső konzulens

² A megfelelő aláhúzendó.

³ A megfelelő aláhúzendó.