

SZAKDOLGOZAT

Mészáros Csenge Cseperke

2024



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

**TÁPANYAGUTÁNPÓTLÁS HATÁSA AZ OKRA (ABELMOSCHUS
ESCULENTUS L.) EGY ZÖLD ÉS EGY PIROS FAJTÁJÁNAK
TERMESZTÉSÉBEN**

Belső konzulens: Dr. Szabó Anna
egyetemi adjunktus

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

Készítette: **Mészáros Csenge Cseperke**

**Budapest
2024**

TARTALOMJEGYZÉK

1	BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS.....	3
2	IRODALMI ÁTTEKINTÉS	4
2.1	Az okra származása és rendszertani besorolása	4
2.2	Az okra morfológiai jellemzői	5
2.3	Az okra ökológiai igényei	7
2.3.1	Hőmérséklet	7
2.3.2	Fény	7
2.3.3	Talaj.....	7
2.3.4	Víz	8
2.3.5	Tápanyag.....	8
2.4	Az okra termesztéstechnológiája.....	8
2.5	Az okra növényvédelme.....	10
2.5.1	Kártevői.....	10
2.5.2	Kórokozói	13
2.6	Az okra tárolása és feldolgozása	15
2.7	Az okra táplálkozásbiológiai értékei.....	16
3	ANYAG ÉS MÓDSZER.....	18
3.1	A kísérlet helyszíne	18
3.2	A kísérletben szereplő fajták.....	19
3.2.1	<i>Abelmoschus esculentus</i> 'Clemson Spineless'	19
3.2.2	<i>Abelmoschus esculentus</i> 'Red Burgundy'	21
3.3	Termesztéstechnológia	22
3.3.1	Palántanevelés.....	23
3.3.2	Talajelőkészítés	23
3.3.3	Kiültetés.....	24
3.3.4	Tápanyagutánpótlás	25
3.3.5	Növényvédelem.....	26
3.4	Vizsgált paraméterek	27
3.4.1	Morfológiai jellemzők:.....	27
3.4.2	Beltartalmi jellemzők:.....	28
4	EREDMÉNYEK	29

4.1	Csírázási százalék eredményei	29
4.2	Morfológiai vizsgálatok eredményei.....	29
4.2.1	Növénymagasság:.....	29
4.2.2	Növekedési ütem:.....	30
4.2.3	Terméshozam eredményei	31
4.3	Beltartalmi vizsgálatok eredményei.....	32
4.3.1	Szárazanyagtartalom	32
4.3.2	C-vitamin-tartalom	33
4.3.3	Klorofill	34
4.3.4	Karotintartalom	35
5	KÖVETKEZTETÉSEK.....	36
6	ÖSSZEFOGLALÁS	38
7	KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	40
8	IRODALOMJEGYZÉK	41
9	Ábrajegyzék	44
10	Táblázatjegyzék.....	45

1 BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

Az okra, tudományos nevén *Abelmoschus esculentus* L. (korábbi elnevezése *Hibiscus esculentus* L.) egy trópusi és szubtrópusi éghajlatot kedvelő zöldségféle, amely a Malvaceae családba tartozik. A növény gyors növekedése és tápanyagban gazdag termése miatt világszerte népszerű. A termesztését széles körben alkalmazzák a mezőgazdaságban, mivel az okra gazdag vitaminokban, ásványi anyagokban és antioxidánsokban, valamint jelentős szerepet játszik az emberi táplálkozásban is. (Thamires et al., 2021; Sorapong, 2012) Az okra termesztése Magyarországon még nem terjedt el széleskörben, de az éghajlati változások, valamint az alternatív mezőgazdasági kultúrák iránti kereslet alapján, a növény hazai termesztése ígéretes jövő előtt állhat.

A megfelelő tápanyagutánpótlás elengedhetetlen az okra optimális növekedéséhez és termésmennyiségéhez. A megfelelő tápanyagellátás nemcsak a hozamokat növeli, hanem hozzájárul a növény egészséges fejlődéséhez, ellenállóbbá téve azt a különböző kártevőkkel és betegségekkel szemben. A különféle tápanyagok hatása az okra növekedésére és termésére fajtánként változhat, mivel más-más fajták eltérő igényekkel rendelkezhetnek. Ezen eltérések figyelembevételével a tápanyagutánpótlás optimalizálása hozzájárulhat a gazdaságos és fenntartható okra termesztéséhez.

A szakdolgozat célja, hogy megvizsgáljuk az okra két fajtájának, a 'Clemson Spineless' és a 'Red Burgundy', termesztésében a különböző tápanyagutánpótlások hatását. A kutatás során két eltérő műtrágya alkalmazásával vizsgáljuk a fajták növekedésére, termés hozamára, valamint a termés egyes beltartalmi értékeire (szárazanyag, C-vitamin, klorofill és karotin) gyakorolt hatásokat. A tápanyagellátás optimalizálásának megértése és a fajok közötti különbségek feltárása hozzájárulhat a fenntarthatóbb és hatékonyabb okra termesztési módszerek kialakításához, különös figyelmet fordítva az éghajlati és talajadottságoknak megfelelő, helyi viszonyok között alkalmazható megoldásokra.

2 IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1 Az okra származása és rendszertani besorolása

Az okra egy trópusi és szubtrópusi éghajlatot kedvelő (Priya et al., 2014), egyéves zöldségféle, amely a Malvaceae családba tartozik (Abd et al., 2021). Ezt a növényt korábban a *Hibiscus* nemzetségbe sorolták, de csészelevélhullató tulajdonságának felfedezése után átkerült az *Abelmoschus* nemzetségbe (Priya et al., 2014). Az 1. táblázatban megfigyelhető az okra pontos rendszertani besorolása.

Ország:	Plantae
Alország:	Viridiplantae
Törzs:	Magnoliophyta
Osztály:	Magnoliopsida
Alosztály:	Rosidae
Rend:	Malvales
Család:	Malvaceae
Nemzetség:	<i>Abelmoschus</i>
Faj:	<i>Esculentus</i>
Tudományos név:	<i>Abelmoschus esculentus</i> L.

1. táblázat: Az okra rendszertani besorolása (forrás: saját munka; Mansour, 2021 nyomán)

Az okrát számos névvel ismerik: az angol nyelvterületeken "lady's finger", az Egyesült Államokban "gumbo", Indiában pedig "bhindi" néven is emlegetik. Emellett más elnevezésekkel is találkozhatunk, mint a "bámia" (Etiópia), "gombo" (portugál és spanyol nyelveken), vagy "quimgombo", "lai long ma" (Ázsiában). A világ különböző régióiban is ismert és kedvelt zöldségféle (Priya et al., 2014; Habtamu et al., 2014).

Az okra származási helye hosszú ideje vitatott, a legtöbb szakirodalom szerint őshazája Etiópia(), bár más források szerint Indiát is tekinthetjük annak (Hampel et al, 2022; Balázs et al., 1987). A növény kultúrtörténete több mint 2000 évre nyúlik vissza (Hampel et al, 2022). Az okra egy poliploiditást és hibriditást mutató komplex, ami azt jelenti, hogy több faj is hozzájárult a mai változataihoz. Az *Abelmoschus* nemzetségbe összesen 8 faj található, ezek

közül 4 vadon élő faj, például az *Abelmoschus angulosus*, *Abelmoschus crinitus*, *Abelmoschus tetraphyllus* és *Abelmoschus ficulneus*. A legismertebb termesztett faj az *Abelmoschus esculentus*, amely világszerte okra néven ismert és fogyasztott. Ezen kívül az *Abelmoschus manihot*, *Abelmoschus moschatus* és *Abelmoschus caillei* is termesztett fajok, amelyek különböző régiókban jelentős mezőgazdasági kultúrák. Néhány faj, mint az *Abelmoschus manihot* és az *Abelmoschus moschatus*, vadon is előfordulnak (Matthew et al., 2018).

Az okra termesztése eredetileg Afrika területén, különösen az etiópai és egyiptomi régiókban volt elterjedt, majd fokozatosan elérte az egész Közel-Keletet, Észak- és Nyugat-Afrikát, valamint a Földközi-tenger medencéjének keleti területeit (Priya et al., 2014; Habtamu et al., 2014; Thamires et al., 2021). A legnagyobb mennyiséget jelenleg Indiában termesztik (lásd 2. táblázat), ahol a növény széles körben ismert és fogyasztott. Ezen kívül Brazília, Észak- és Nyugat-Afrika, a Közel-Kelet, a Balkán és Délkelet-Ázsia is jelentős okra termesztési területnek számít (Hampel et al., 2022). Az okra termesztése nemcsak nagyüzemi szinten, hanem házikertekben dísnövényként is gyakori (Priya et al., 2014). Magyarországon az okra termesztése jelenleg nem elterjedt, és csak szórványosan, elsősorban házikertekben találkozhatunk vele. Annak ellenére, hogy a növény már évtizedekkel ezelőtt szerepelt a hazai szakirodalomban (Balázs et al., 1987; Szél, 1994), termesztése még nem vált széles körben ismertté, és csak ritkán találkozhatunk vele a piacon.

	Ország	Termesztési mennyiség (t)	Hozam (kg/ha)	Betakarított terület (ha)
1.	India	6 873 000	12 496	1 911 037
2.	Nigéria	1 911 818	1 000	550 000
3.	Mali	764 089	12 850	59 464
4.	Pakisztán	308 638	12 218	25 261
5.	Szudán	295 869	11 065	26 739

2. táblázat: A legnagyobb okratermesztő országok 2022-ben (forrás: FAOSTAT, 2022)

2.2 Az okra morfológiai jellemzői

Ez a növény aránylag sok oldalgyökeret fejlesztő karógyökérrel rendelkezik, mely közepesen mélyre nyúlik le a talajban (Horváth, 2002).

Szára általában rózsaszínes vagy zöld színű, félfás és mereven felálló (Hodossi, 1994). A szár lehet elágazás nélküli vagy a földfelszínhez közel elágazó (Horváth, 2002). Mérete elég változatos, mivel fajtatípustól függően 40 cm-től akár 240 cm magasságig is megnőhet (Hodossi, 1994). A levelekhez hasonlóan ez a növényi rész is sűrűn serteszőrökkel borított, melyek érintésre a bőrbe fúródva kifejezetten fájdalmat okoznak (Horváth, 2002), ezenfelül érzékenyebb bőrűek esetében akár (gyorsan múló) bőrgyulladással is járhat.

Szórt állású, nagy (10-50 cm-es) levelei egyszerűek, hosszú levélnyéllel rendelkeznek, szélük fűrészkes (Fráter, 2013). Színük a szárhoz hasonlóan lehet sötétebb vagy világosabb, zöld vagy rózsaszínes árnyalatú is. Alsóbb levelek csaknem épek, míg a felsők levéllemeze 3-7 karéjra osztottak (Hodossi, 1994). A növény valamennyi része tartalmaz (több-kevesebb) nyálkaanyagot, emellett leveleiben buzogányfej alakú kalcium-oxalát kristályokat tartalmazó sejtek is találhatóak (Horváth, 2002).

A mályvafélék családjába tartozik és ez jól észlelhető a virágain is. Nagy, harang alakú, sárgás színű, bíborfekete közepű virágai egyesével nyílnak a levélhónaljakban (Fráter, 2013). Ezek rendszerint éjjel nyílnak ki és egy napig tart a virágzásuk (Hodossi, 1994). „Öttagú, forrt csészéjén kívül keskeny fellevelekből álló ún. álcészéje is van” (Fráter, 2013), melyet viszonylag korán lehullajt. A portokok egyszerűek, csővé összenőve ölelik körül a bibeszálakat. Ezen kívül lapos, harang alakú bibe figyelhető meg a szabadon álló, szétterülő bibeszálak végén (Horváth, 2002).

Öntermékenyülő virágainak felső állású magházából (Horváth, 2002) hosszúkas, megnyúlt kúp alakú (Fráter, 2013), többrekeszű (zömében öt) toktermés fejlődik (Horváth, 2002). Leggyakoribb színváltozatai a zöld, fehér(es) vagy bíbor árnyalatok. Felülete lehet sima vagy tüskés, illetve hengeres vagy 5-12 külső bordaéllel rendelkező. A termések hossza, átmérője és tömege fajtánként igen eltérőek lehetnek (Hodossi et al., 2001). Ezeknek a nyálkás húsú terméseknek igen intenzív a növekedésük (Fráter, 2013). A virágzást követő 5-6. napon megindul a termésfalban a rostképződés, mely a 9. naptól jelentősen felgyorsul, ezzel nagy mértékben rontja a termés minőségét, illetve ellehetetleníti a fogyashtahtóságát is (Hodossi et al., 2001). Beérve (kizárólag) a bordázott felületű termések hosszanti irányban felrepedeznek (Hodossi, 1994), ezt követően pedig elszórják a vékony falú rekeszeikben kifejlődött magjaikat (Fráter, 2013).

A gömbölyű magok szürkésfekete színűek (Horváth, 2002), ezermagtömegük 45-55g körüli. Felületüket borító enyhén recés, kissé nyomott, kemény héjuk miatt nehezen és rosszul

csíráznak (Hodossi, 1994). Általában az elvetett magok mindössze 50-80%-a szokott csak kikelni, viszont ez az arány vetés előtti vízben való áztatással nagymértékben növelhető (Hodossi et al., 2001). Csírázókéességüket körülbelül 2-4 évig képesek megőrizni (Hodossi, 1994). Valamint aránylag sok aleuronszemet, illetve kis mennyiségben még olajat is tartalmaznak (Horváth, 2002).

2.3 Az okra ökológiai igényei

2.3.1 Hőmérséklet

Trópusi származásából következően egy kifejezetten hőigényes fajról van szó (Horváth, 2002), de termesztéséhez szükséges életfeltételei a mérsékelt égöv melegebb részein is biztosítható (Hodossi et al., 2001). Az okra fejlődéséhez a legoptimálisabb a 25-30 °C hőmérsékleti tartomány. A magok csírázásához minimum 15-16 °C szükséges (Balázs et al., 1987), (de a jobb csírázási arány érdekében ennél magasabb, legalább 20 °C hőmérsékleten keltsük a magokat). Kelés után 18-35 °C között gond nélkül fejlődik, viszont 15 °C alatt lelassul, míg 10 °C alatt jelentősen károsodik a növény. Épp ezért hazánk hűvösebb területein (Hodossi et al., 2001), illetve tőlünk északabbra az okra szabadföldi termesztésével nem érdemes foglalkozni (Horváth, 2002).

2.3.2 Fény

Fényigényét tekintve elősorban rövidnappalos növény, de vannak olyan fajtái is, melyek közömbösek a megvilágítás időtartamával. Rohamos növekedése miatt az árnyékot nem viseli jól, ezért teljes megvilágításra van szüksége. Habár hosszúnappalos körülmények között növekedése gyorsabb, hátránya, hogy ezáltal később kezd el virágozni és a terméskötődése is gyengébb lesz. Ezzel szemben rövidnappalos viszonyok mellett ugyan lassabban fejlődik és alacsonyabbra nő, azonban hamarabb hoz virágokat (Hodossi, 1994).

2.3.3 Talaj

Talajok szempontjából a jó vízgazdálkodású, közepesen kötött, enyhén lúgos vagy közömbös kémhatású, humuszos (Hodossi et al., 2001), könnyen melegedő vályogtalaj a legideálisabb számára (Horváth, 2002). A végleteket nem kedveli, így a termesztésére nem

alkalmas a túlságosan laza vagy – kötött, továbbá a savanyú kémhatású vagy éppen a rossz vízelvezetésű talaj (Hodossi et al., 2001).

2.3.4 Víz

Vízigénye közepesnek mondható. Megfelelő fejlődéséhez elengedhetetlen az egyenletes vízellátás, melynek összhangban kell lennie a hőmérséklettel. Fontos ügyelni arra, hogy az öntözővíz okozta talajlehidegítés rossz hatással van a növény fejlődésére (Horváth, 2002). Képes átvészelni az átmeneti szárazságot, illetve a talaj rövidebb ideig tartó vízzel való borítását is. Viszont, ha ez huzamosabb ideig elhúzódik és a talaj levegőtlensége fennmarad, a növény fejlődése lassan megáll, végül a pusztulásához vezet (Hodossi, 1994).

2.3.5 Tápanyag

Az okra mindent összevetve közepes tápanyagigénnyel rendelkezik (Hodossi et al., 2001). A makrotápanyagokból, tehát a nitrogénből, káliumból és foszforból, megközelítően hasonló mennyiséget kíván. Ajánlott 2:3:2 arányban vetés előtt nagyjából 100 kg/ha vegyes tiszta hatóanyagot kijuttatni a nagyobb termés indukálása érdekében (Hodossi, 1994). Emellett a virágzás kezdetén kijuttatott körülbelül 30-40 kg/ha fejtápanyaggal növelhető a termésmennyiség is (Hodossi et al., 2001).

2.4 Az okra termesztéstechnológiája

Az okra termesztéstechnológiája összetett folyamat, amely magában foglalja a megfelelő fajtaválasztást, a talaj előkészítést, a vetést, a növényvédelmet, a különböző ápolási munkákat és a betakarítást.

A termesztés sikerét jelentős mértékben befolyásolja a megfelelő termőhely és fajtaválasztás (Hodossi, 1994), valamint a szaporítás időpontja és módja. Bár a palántanevelés egyszerű és hatékony megoldásnak tűnhet az állomány beállítására, az okra érzékenyen reagál az átültetésre, és még a tápközeges palánták is megszenvedik a kiültetést. Ennek következtében az állandó helyrevetés a leghatékonyabb termesztési eljárás (Hodossi et al., 2001).

A nagy hőigény és a csírázáshoz szükséges magas minimális hőmérsékleti értékek figyelembevételével a vetést akkor célszerű elvégezni, amikor a talaj hőmérséklete a csírázáshoz szükséges 15-16 °C-ra emelkedik a vetési mélységben (Balázs et al., 1987; Hodossi et al., 2001). A vetés optimális mélysége körülbelül 2 cm (Yaman, 2006). Hazánkban ez legkorábban május második felében következhet be, így az ideális vetési időpont május 20-25. között van (Balázs et al., 1987).

A vastag külső héj miatt a vetőmagok gyakran nehezebben és egyenetlenül csíráznak. A csírázási folyamat felgyorsítható és a kelési arány javítható, ha a magokat 12-24 órán át tiszta vízben áztatjuk a vetés előtt. Ezzel a technikával csökkenthetjük a szabálytalan kelést, és akár 2-3 nappal is lerövidíthetjük a kelési időt (Yaman, 2006; Hodossi, 1994).

A tőszám a területegységenként elsősorban a vízellátás függvénye. Amennyiben folyamatos és egyenletes öntözés biztosított, a magokat 30-40 cm-es sortávolságra érdemes vetni. Ha az öntözés ritkán, vagy egyáltalán nem történik, akkor 50-60 cm-es sortávolság javasolt. A tőszámot 3-4 lombleveles korban kell beállítani, úgy, hogy a növények között 15-20 cm-es távolság legyen. A vetőmagszükséglet hektáronként 8 és 12 kg között mozog (Hodossi, 1994).

A vetés után két-három héttel elvégzik a ritkítást, miközben a gyomok eltávolításával tisztítják az okra környékét is. Amikor a növények elérik a 10-15 cm-es magasságot, sor kerül a második kapálásra, majd két-három hét elteltével ismételt kapálásra is szükség lehet. Az eljárás során a talaj fellazul, ami javítja a növények víz- és levegőellátottságát. (A gyomok mennyiségétől függően szükség esetén további kapálások is végezhetők a növények optimális fejlődése érdekében.)(Yaman, 2006)

A virágzás a vetést követően körülbelül hat héttel kezdődik, és a termés gyors növekedésnek indul. A virágzástól számított 4-6 napon belül már szedhetővé válik (Hodossi, 1994). A szedéshez olyan tokterméseket válasszunk, amelyek még nem érték el végleges méretüket, és a termésfalban található rost nem befolyásolja a fogyaszthatóságot. A szedést 2-3 naponként kell ismételni. A virágzás és a termésképződés egészen addig folytatódik, amíg a napi középhőmérséklet nem csökken 18-20 °C alá. A szedési időszak hazánkban július közepétől augusztus végéig, illetve szeptember elejéig terjed. (Hodossi et al., 2001).

A tenyészidőszak során végzett ápolási feladatok közé tartozik az egyelés, amelyet a 3-4 lombleveles korban végeznek, az egyenletes vízellátás biztosítása, valamint a gyomirtó

kapálás. (Hodossi, 1994) Kiemelten fontos, hogy a talaj mindig gyommentes legyen, mivel a gyomnövények jelentős mennyiségű vizet párologtatnak el (Horváth, 2002).

A hajtatással nem foglalkoznak széles körben, de nálunk a szedés kezdetét jelentősen előrébb hozhatja a síkfóliás takarás alkalmazása. Ennek köszönhetően a vetés már május elején elvégezhető, és a magokat június közepéig célszerű takarni. Így az első szedések már július elején vagy közepén megtörténhetnek (Hodossi, 1994).

Ha mégis a palántanevelés mellett döntünk, a palántákat akár a paprikával együtt is nevelhetjük. Ebben az esetben április elején kell elvégezni a vetést. A vetés után, akárcsak a szabadföldi helyre vetésnél, alaposan beöntözzük a magokat. A kiültetés előtt 8-10 nappal kezdjük el az edzést, ami gyakori szellőztetést és fokozatos szoktatást jelent a külső környezethez. Május közepén, a helyre vetéssel megegyező sor- és tőtávolság betartásával kiültethetők. (Mivel késlekedés várható a kiültetéssel, érdemes a helyet májusig gyorsan növe, rövid tenyészidejű zöldségekkel hasznosítani.) Az ápolási és szedési munkák az előzőekben leírtakkal megegyeznek (Horváth, 2002).

2.5 Az okra növényvédelme

Bár az okra nem őshonos növény Magyarországon és ismertsége is még kezdeti stádiumban van, nem árt tudni a hazánkban előforduló károsítóiról. Az okra érzékeny különböző kártevőkre és kórokozókra, amelyek hatással lehetnek többek között a hozamra és a termés minőségére is. A kártevők és kórokozók ellen hatékony védekezés szükséges a sikeres termesztéshez.

2.5.1 Kártevői

Az okra növényt számos kártevő támadhatja meg, amelyek különböző mértékben károsítják a termést és befolyásolhatják a növény egészséges fejlődését. A kártevők közül a legfontosabbak a következők:

- Levéltetvek (*Aphis gossypii*, *Myzus persicae*)

A levéltetvek az okra növények egyik leggyakoribb károsítói. Ezek a kártevők növények nedvét szívogatják, ami gyengíti a növényt és a levelek deformációját okozhatja. A levéltetvek

jelenléte stresszt okoz a növényeknek, ami a termés hozam csökkenéséhez vezethet (Joe, 2023; Priya et al., 2014).

- Fehérlegyek (*Bemisia tabaci*)

A fehérlegyek a levél alsó oldalán élnek, a virágokat és a fiatal gyümölcsöket egyaránt károsíthatják, valamint a növények jelentős legyengülését okozzák (Joe, 2023; Priya et al., 2014).

- Hernyók (*Earias insulana*, *Earias vittella*)

Egyes hernyók (pl. *Earias spp.*) különösen nagy károkat okoznak az okránál, mivel a termésekbe rágva magukat táplálkoznak azzal, így azok emberi fogyasztásra alkalmatlanná válnak. A kifejlett nőtények a levelekre, virágrügyekre és zsenge termésekre rakják tojásaikat. A hernyók által okozott károsodás a termés minőségét és mennyiségét egyaránt jelentősen csökkenti (Priya et al., 2014; Qasim et al., 2022).

- Tripszek (*Trips tabaci*)

A tripszek, mint a dohánytripsz, szintén jelentős kártevők, amelyek a levelek szövetét szívogatják, és így csökkentik a növény fotoszintetikus képességét. A tripszek fertőzése a növények általános legyengülését okozza, és elősegíti a vírusos betegségek terjedését is. Jelentős fertőzés esetén még a növény pusztulását is okozhatja (Qasim et al., 2022; Haltrich et al., 2016).

- Kertészeti gubacs-fonálféreg (*Meloidogyne incognita*)

A fonálféreg, mint a *Meloidogyne incognita*, a növény gyökereit támadják meg, ami gátolja a növény víz- és tápanyagfelvételét. A gyökereken gubacsok képződnek, a növények fejlődése pedig lelassul (Joe, 2023; Haltrich et al., 2016).

A rovarkártevők elleni védekezés hatékony módszerei közé tartozik a kémiai rovarirtók alkalmazása, de az ökológiai gazdálkodásban és a fenntartható mezőgazdaságban egyre inkább előtérbe kerülnek a biológiai és alternatív védekezési módszerek, mint például a növényi kivonatok, természetes ellenségek, mint ragadozó atkák

vagy parazita darazsak, illetve entomopatogén gombák és egyéb biorovarölő szerek használata (Qasim et al., 2022).

Az okra legfőbb kártevői világszerte a 3. táblázatban lett összegyűjtve:

OSZTÁLY	REND	CSALÁD	FAJ
NEMATOIDEA – fonálféreg			
	TYLENCHIDA – szájszuronyos fonálféreg		
		Anguinidae – szívogató fonálféreg	<i>Ditylenchus dipsaci</i>
		Meloidogynidae – gyökérgubacs fonálféreg	<i>Meloidogyne arenaria</i> <i>Meloidogyne hapla</i> <i>Meloidogyne incognita</i>
		Hoplolaimidae – gyűrűző féreg	<i>Rotylenchulus reniformis</i>
INSECTA – rovarok			
	THYSANOPTERA – tripszek		
		Thripidae – tripszek	<i>Thrips tabaci</i>
	HEMIPTERA – szipókás rovarok		
		Aleyrodidae – molytetvek (liszteskék)	<i>Bemisia tabaci</i>
		Aphididae – valódi levéltetvek	<i>Aphis gossypii</i> <i>Myzus persicae</i>
		Cicadellidae – mezeikabóca – félék	<i>Amrasca biguttula</i> <i>Amrasca devastans</i> <i>Empoasca spp.</i>
	LEPIDOPTERA – lepkék		
		Gelechiidae – sarlósajkú molyok	<i>Pectinophora gossypiella</i>
		Noctuidae – bagolylepkék	<i>Helicoverpa armigera</i> <i>Helicoverpa zea</i> <i>Heliothis spp.</i> <i>Spodoptera eridania</i> <i>Spodoptera exigua</i> <i>Spodoptera frugiperda</i> <i>Trichoplusia ni</i>
		Erebidae – bagolylepkészerűek	<i>Anomis flava</i>
		Nolidae – bojtos lepkék?	<i>Earias insulana</i> <i>Earias vittella</i> (<i>Earias spp.</i>)
		Crambidae – gyelepkék?	<i>Sylepta derogata</i> (syn. <i>Haritalodes derogata</i>)
	COLEOPTERA – bogarak		

		Chrysomelidae levélbogarak	–	<i>Podagrica fuscicornis</i> <i>Podagrica malvae</i> (<i>Podagrica</i> sp.)
	HYMENOPTERA hártyásszárnyúak	–		
		Formicidae – hangyák		<i>Solenopsis invicta</i>

3. táblázat: Az okra főbb kártevői (forrás: saját munka; Szél, 1994; Joe, 2023; Qasim et al., 2022; Priya et al., 2014)

2.5.2 Kórokozói

Az okra növény számos betegség áldozatává válhat, amelyek különböző mértékű károkat okozhatnak benne. A leggyakoribb betegségeket gombák, baktériumok és vírusok idézik elő, amelyek hatékony védekezés hiányában jelentős termés kiesést okozhatnak. Ezek közül a legfontosabbak a következők:

- Cerkospórási levélfoltosság

A Cerkospórási levélfoltosság (*Cercospora abelmoschi* és *Cercospora malayensis*) egy gyakori gombás betegség, amely a leveleken sárga-barna foltokat okoz. A betegség leginkább nedves és esős időjárás esetén terjed, és súlyos lombhullást eredményezhet. (Joe, 2023; Priya et al., 2014).

- Lisztharmat

A lisztharmat (*Oidium asterispunicea*) egy másik gyakori gombás betegség, amely fehér, púderes bevonatot képez a leveleken. A fertőzés erőteljesebb, ha meleg, száraz idő van, hűvös éjszakákkal, amelyek elősegítik a harmatképződést. Ha a növény erősen fertőzött, a levelek megperzselődhetnek és deformálódhatnak. (Joe, 2023; Priya et al., 2014).

- Sárga vénás mozaikvírus

A Sárga vénás mozaikvírus az okra egyik legkárosabb vírusos betegsége, amely a növényt minden fejlődési szakaszában megfertőzheti. A fertőzött növények levelei torzulnak, sárgulnak, és a termés kicsivé, keménnyé válik. A betegség jelentős termésvesztést okozhat, különösen, ha a növények a csírázás után 20 napon belül fertőződnek. A betegség nemcsak a termést, hanem a növények fejlődését is nagymértékben hátráltatja (Priya et al., 2014).

- Fuzáriumos Hervadás

A *Fusarium oxysporum* okozta fuzáriumos hervadás a gyökereken keresztül terjed, és a vízszállító rendszert támadja meg, ami vízhiányhoz vezet. A fertőzés a talajban élő gombák révén terjed, és a növények sárgulását, majd elhalását okozhatja. (Priya et al., 2014).

Az okra betegségeinek megelőzése és kezelése érdekében fontos a megfelelő növényvédelmi intézkedések alkalmazása, beleértve a gombaölők, vírusölők és biológiai védekezési módszerek használatát, hogy csökkentsük a fertőzések elterjedését és minimalizáljuk a termés kiesést.

Az okrát támadó legfőbb betegségeket és annak kórokozóit a 4. táblázat mutatja be:

BETEGSÉGEK	KÓROKOZÓK
VÍRUSOK	
Okra sárga vénás mozaikvírus	Yellow vein mosaic virus (YVMV)
A dohány levélfodrosodása	Tobacco leaf curl virus (TLCV)
Enációs levélfodrosodás	Enation leaf curl virus (ELCV)
BAKTÉRIUMOS BETEGSÉGEK	
Pseudomonászos elhalás	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>
ASZKUSZOS GOMBÁK OKOZTA BETEGSÉGEK: KAZMOTÉCIUMOS/KLEISZTOTÉCIUMOS GOMBÁK	
Lisztharmat	<i>Oidium asterispunice</i> <i>Erysiphe cichoracearum</i> <i>Sphaerotheca fuliginea</i>
KONÍDIUMOS/MITOSPÓRÁS GOMBÁK OKOZTA BETEGSÉGEK	
Az okra aszkohtás betegsége (R: Piknídiumos gombák)	<i>Ascochyta abelmoschi</i>
A paprika makrofominás szárcorhadása és tőhervadása (R: Piknídiumos gombák)	<i>Macrophomina phaseolina</i>
Kolletotrihumos betegség, levélfoltosság (R: Acervuluszos gombák)	<i>Colletotrichum dematium</i>
Botrítisztes betegség (R: Konídiumtartós gombák)	<i>Botryis</i> sp.
Cerkospórás levélfoltosság (R: Konídiumtartós gombák)	<i>Cercospora abelmoschi</i> <i>Cercospora malayensis</i>

	Cercospora hibisci
Fuzáriumos hervadás (R: Konídiumtartós gombák)	Fusarium oxysporum
OOSPÓRÁS GOMBÁK OKOZTA BETEGSÉGEK	
Pítiumos palántadőlés, gyökérrothadás	Pythium spp. (pl. Pythium aphanidermatum)
KONÍDIUMOT NEM KÉPZŐ GOMBÁK OKOZTA BETEGSÉGEK	
Rizoktóniás palántadőlés	Rhizoctonia spp.

4. táblázat: Az okra főbb kórokozói (forrás: saját munka; Szél, 1994; Joe, 2023; Qasim et al., 2022; Priya et al., 2014)

2.6 Az okra tárolása és feldolgozása

A friss fogyasztásra szánt okra esetén fontos figyelembe venni, hogy a leszedett termés gyorsan romlik, de ha 2-13 °C közötti hőmérsékleten és 90%-os relatív páratartalom mellett tárolják, akkor 8-10 napig megőrzi frissességét (Hodossi, 1994). Azonban az okra tárolásának és feldolgozásának más módszerei is ismertek, leggyakoribb metódusok közé tartozik a szárítás, a fagyasztás és a konzerválás. Mindhárom eljárás célja, hogy meghosszabbítsa a zöldség eltarthatóságát és csökkentse a romlás kockázatát (Taha et al., 2023).

A **szárítás** az egyik legrégebbi és legismertebb módszer, amely a zöldség víztartalmának csökkentésével akadályozza meg a mikroorganizmusok szaporodását és a bomlási folyamatokat. A szárítás másik előnye, hogy csökkenti a szállítási és tárolási költségeket, mivel csökkenti a termék térfogatát és súlyát (Taha et al., 2023). Azonban fontos figyelembe venni, hogy a szárításnak is lehetnek hátrányai, például a megjelenés és az aroma változása, melyet az illékony vegyületek elvesztése vagy oxidációs reakciók okozhatnak (Kafui et al., 2022).

A **fagyasztás** az egyik legmodernebb tárolási eljárás, mivel hatékonyan megőrzi a zöldségek frissességét, ízét és tápanyagait. A fagyasztás lelassítja a mikrobák növekedését és az anyagcsere-aktivitást, így segít megőrizni az okra minőségét hosszabb időn keresztül (Taha et al., 2023). Ugyanakkor a fagyasztott okra minősége idővel csökkenhet, például vízvesztés és textúra változás miatt, ami az íz- és állagváltozással is összefügg (Kafui et al., 2022).

A **forró vízkezelés és a csomagolás** kombinációja is hatékony módszert jelenthet az okra tárolásában. Kafui et al. (2022) kísérletei alapján a friss okra csomagolása polipropilén és polietilén tasakokban, és hűtve történő tárolása lehetővé teszi a zöldség hosszabb ideig történő eltartását. A forró vízkezelés, amelyet a csomagolás előtt alkalmaznak, segít lelassítani a romlást, de nem alkalmas hosszú távú tárolásra (Kafui et al., 2022).

2.7 Az okra táplálkozásbiológiai értékei

Az okra egy tápanyagokban gazdag zöldség, amely jelentős szerepet játszik az egészséges táplálkozásban. Különösen fontos a magas vitamin-, rost- és ásványianyagtartalma, valamint antioxidáns vegyületei, amelyek széleskörű jótékony hatásai miatt ennek a növénynek kulcsszerepe lehet a fenntartható táplálkozásban és a különböző betegségek megelőzésében.

Az okra kiemelkedő táplálkozásbiológiai értéke elsősorban a következő tápanyagokban mutatkozik meg, melyek az 5. táblázatban lettek összefoglalva:

Megnevezés	Érték
víz	89%
kalória	36 Kj
fehérje	2,2 g
olaj	0,24 g
rost	1 g
pektin	30 mg
A-vitamin	610 I.U.
B1-vitamin	0,18 mg
B2-vitamin	0,15 mg
B3-vitamin	0,9 mg
C-vitamin	30 mg
kalcium	89 mg
foszfor	57 mg
kálium	234 mg
magnézium	46 mg
vas	0,9 mg

5. táblázat: Az okra termésének tápanyagtartalma (100 g ehető részben) (forrás: saját munka; Hodossi et al., 2001)

Az okra különféle jótékony hatásokkal rendelkezik, amelyek alapvetően a benne található bioaktív vegyületeknek, mint például a polifenoloknak és az élelmi rostoknak köszönhetőek. A kutatások azt mutatják, hogy az okra fogyasztása hozzájárulhat a vércukorszint szabályozásához, mivel a benne lévő rostok lassítják a szénhidrátok felszívódását, így stabilizálva a vércukorszintet (Natalie, 2023). Ezen kívül az okra segíthet a koleszterinszint csökkentésében is, mivel a nyálkaanyagok és a rostok kötődnek a bélben lévő koleszterinhez, és elősegítik annak kiürülését (Abd et al., 2021). A rendszeres okra fogyasztása ezen kívül a szív- és érrendszer egészségének fenntartásában is szerepet játszhat, mivel az antioxidánsok csökkenthetik a vérrögképződés és az oxidatív károsodás kockázatát (Natalie, 2023).

Az okra emellett a rák megelőzésében is ígéretes szerepet játszhat, mivel a benne található lektinek gátolhatják a rákos sejtek növekedését, bár a pontos mechanizmusokat és hatékonyságot még további kutatásoknak kell alátámasztaniuk. Továbbá, az okra fogyasztása előnyös lehet a terhes nők számára is, mivel folátban gazdag, ami segít megelőzni a neurális csőhibákat és támogathatja a magzat egészséges fejlődését (Natalie, 2023).

3 ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1 A kísérlet helyszíne

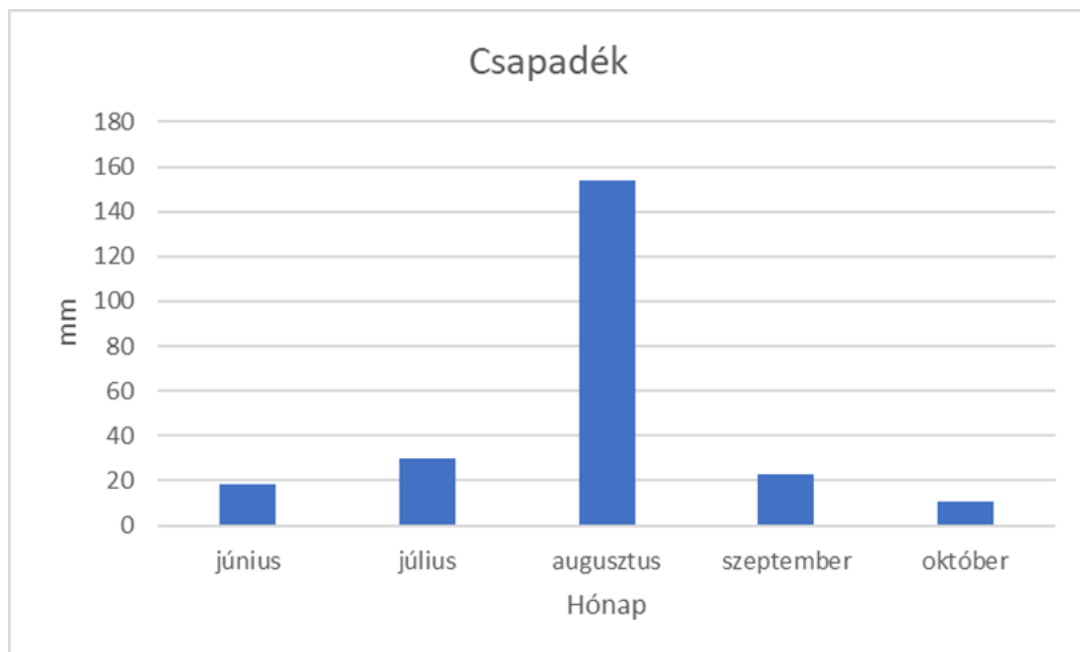
A palántanevelés és az ezt követő szabadföldi növénytermesztési kísérlet is a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem (Mate) Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság Zöldség Ágazatában valósult meg 2023 nyarán. A terület tengerszint feletti magassága 110 méter, továbbá az északi szélesség $47^{\circ} 23'$ és a keleti hosszúság $19^{\circ} 09'$ fokán helyezkedik el (Google Earth, 2024). A kísérleti terület/parcella elhelyezkedése a 1. ábrán látható.



1. ábra: A kísérlet helyszíne (pontos hely: $47^{\circ}23'47''N$ $19^{\circ}09'10''E$) (forrás: Google Earth, 2024)

Talaját tekintve laza homok, ami tökéletesen jellemző a Duna árterületein (Davran, 2023). Nem mellesleg az okra talajigényeit figyelembe véve is tökéletesen alkalmas talajtípus, a megfelelő kötöttségű és vízelvezetésű tulajdonságainak köszönhetően.

A vegetációs időszak alatti csapadékmennyiséget a 2. ábra szemlélteti.



2. ábra: 2023-as csapadékeloszlás (forrás: Soroksár Kísérleti üzem és Tangazdaság mérőállomás, 2023)

3.2 A kísérletben szereplő fajták

3.2.1 *Abelmoschus esculentus* 'Clemson Spineless'



3. ábra: 'Clemson Spineless' fajta (forrás: saját kép, 2023)

A 'Clemson Spineless'-t (ami a 3. és 4. ábrán is látható) 1939-ban nemesítették, a legismertebb a termesztett okra fajták közül. Alacsony vetőmagköltsége és széles körű alkalmazkodóképessége miatt ma is az egyik legkedveltebb típus (Balázs et al., 1987; Hodossi et al., 2001).

Fajtajellemzők:

- egyenesen felálló szár
- körülbelül 110-120 cm magasságú
- középkorai érésű
- élénkzöld színű termése egyenes, a végénél elvékonyodó, szögletes, akár 15-18 cm hosszú, 2-3 cm átmérőjű.
- levelei nagyok, erősen tagoltak
- a magok csírázásától számítva 55-58 napra van szüksége a termésérettség eléréséhez
- friss fogyasztásra, feldolgozásra egyaránt alkalmas.



4. ábra: A 'Clemson Spineless' fajta morfológiai tulajdonságainak mérése (forrás: saját kép, 2023)

3.2.2 *Abelmoschus esculentus* 'Red Burgundy'



5. ábra: 'Red Burgundy' fajta (forrás: saját kép, 2023)

Ezt az akár 3 méter magasra is megnövő, rendkívül dekoratív fajtát (ami az 5. és 6. ábrán megfigyelhető) gondos szelekcióval 1983-ban hozták létre. Krémsárga virágain és zöld levéllemezein kívül a teljes növény bíborvörös színben pompázik, beleértve a szárát, hajtásait, leveleinek erezetét, nyelét, toktermését is. Bár a 'Red Burgundy' nem éri el a zöld okrák terméshozamát, a piros fajták közül a legtermékenyebb. Ízét a padlizsánéhoz és a spárgáéhoz hasonlítják. A fajta jól érzi magát a hűvösebb körülmények között is, de a legideálisabb számára a 26 °C feletti nappali hőmérséklet (Iván, 2017; [http1](#)).

Fajtajellemzők:

- a teljes növény bíborvörös
- a hosszúkás, piros toktermések akár a 15 cm-t is meghaladhatják
- a kifejlett növény a 3 méteres magasságot is elérheti
- szántóföldi körülmények között ellenálló a kártevőkkel szemben
- jó terméshozam
- érettségét 55-60 nap alatt éri el
- a termés alkalmas friss piaci és ipari felhasználásra is



6. ábra: A 'Red Burgundy' fajta morfológiai tulajdonságainak mérése (forrás: saját kép, 2023)

3.3 Termesztéstechnológia

A palántanevelést megelőzően csírázási százalék vizsgálatot végeztünk a beszerzett magok csírázókéességének megfigyeléséhez. Ez nélkülözhetetlen lépése minden növénytermesztési kutatásnak, ugyanis a teszt által kapott csírázási százalék eredményéből tudjuk megbecsülni a vetéshez szükséges magok számát.

A magokat két különböző helyről vásároltuk meg: a 'Clemson Spineless' fajtát a MÁTRIX.NET weboldaláról rendeltük meg, míg a 'Red burgundy' fajta Magyarországon kizárólag a SzentesiMag webáruházában volt kapható.

Az előkísérletet 2023. március 21-én kezdtük el és az egyetemünk, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Budai Campusának Növényanalitikai laboratóriumában végeztük, ahol egy inkubátor szekrényben 16 °C hőmérsékleten keltettük a magokat.

A kísérlet palántanevelést követően szabadföldi termesztésben zajlott.

3.3.1 Palántanevelés

Habár a legtöbb szakirodalom megemlíti lehetőségként ezt a termesztési formát is, azonban mégis inkább az állandó helyre vetéssel való szaporítást javasolják (Balázs et al., 1987; Hodossi, 1994; Hodossi, et al. 2001), ugyanis a tapasztalatok alapján ez a növény az átültetést igen nehezen viseli. Azonban kísérletünk egyik kitűzött célja az volt, hogy tanulmányozzuk, hogy milyen az egyes fajták fejlődési üteme és ezt csak azonos fejlettségi állapotban lévő növények kiültetése esetében tudjuk érdemben megvizsgálni. Ezt viszont csak akkor érhetjük el, ha az állományt egységesen palántából neveljük.

A magokat április 19-én 7x7 cm-es ültetőcserepekbe vetettük el, közegként pedig PINDSTRUP (pH 5,5 0-6mm) magvető tőzeget használtunk. A 'Red Burgundy' fajtából 100 darabot, míg a 'Clemson Spineless'-ből 360 szem magot vetettünk el. A cserepeket szaporítóládákba helyeztük a növények könnyebb mozgatása érdekében és alaposan beöntöttük őket. 1 szaporítóládába összesen 36 darab cserép fért el, így összesen 13 ládára volt szükségünk.

A vetéshez képest körülbelül 1 hétre már ki is bújtak az első csíranövények. A palántanevelés alatt a piros fajtából 78, míg a zöld fajtából összesen 254 mag csírázott ki.

A palántákat 7 héten keresztül neveltük a tangazdaság egyik fűtetlen fóliasátrában, ahol hetente 1 alkalommal mértük meg a magasságukat, illetve szelektáltuk a ki nem kelt magokat és a beteg növényeket (palántadőlés következtében összesen 16 növény pusztult el).

Végül a 'Red Burgundy'-ből 75 darab egészséges palánta fejlődött, (ami 78%-os kelési arányt eredményezett,) a 'Clemson Spineless'-ből pedig 241 növény maradt életben (ami pedig az elvetett magok körülbelül 71%-a).

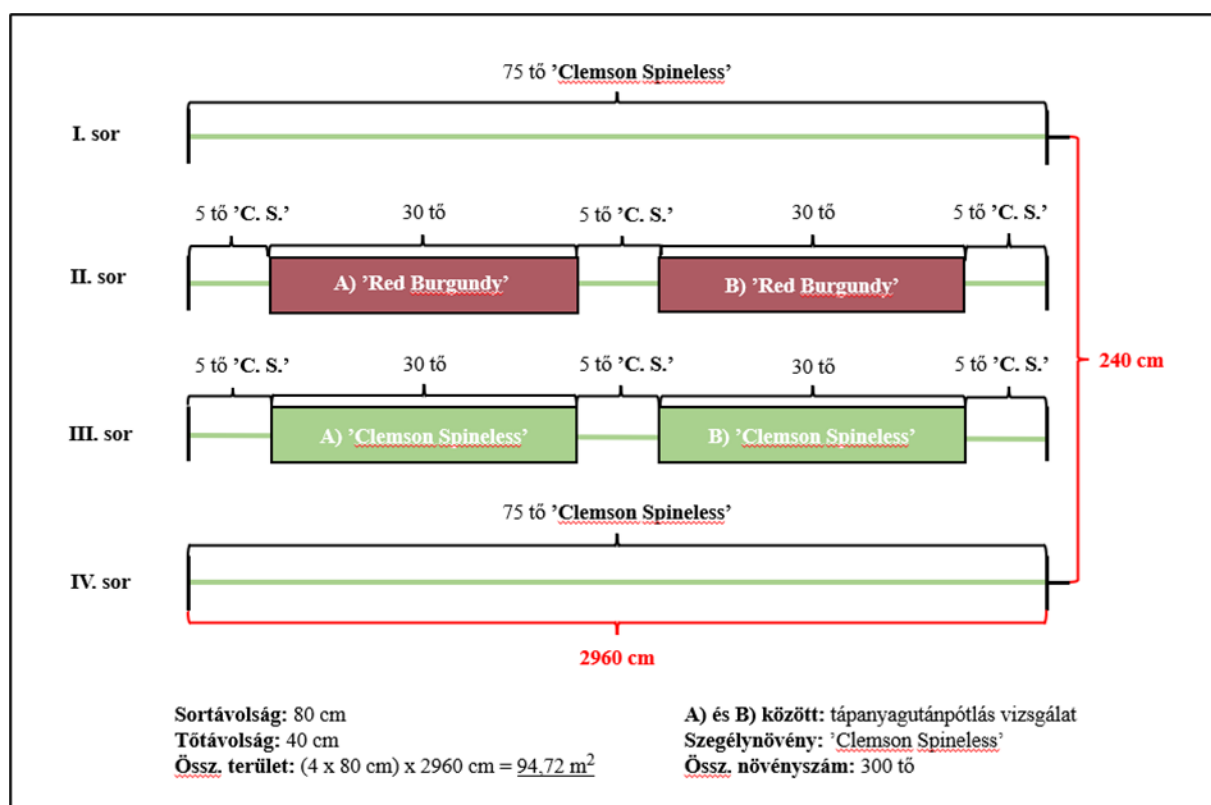
3.3.2 Talajelőkészítés

A talajelőkészítés már az előző évben, 2022 őszén 35 cm-es mélysántással megkezdődött. Tavasszal a terület kombinátorozása következett. A kijelölt parcella sem ősszel, sem tavasszal nem kapott trágyát. A területet közvetlen a kiültetés előtt talajmaróval fellazítottuk (Davran, 2023). A sorok kijelölése után kitelepítettük a palántákat, majd a csepegtetőszalagokat is végigfektettük az ültetvényben.

3.3.3 Kiültetés

A palánták kiültetésére június 14-én került sor, amikor elérték a 4-5 lombleveles fejlettségi állapotot.

Összesen 300 növényt (60 db 'Red Burgundy' és 240 db 'Clemson Spineless') ültettünk ki 4 sorba (75 tő/sor) 80 cm sor- és 40 cm tőtávolságra egymástól. Az okratermesztés 94,72 m²-en folyt. Az 7. ábrán megfigyelhető, hogy az 1. és 4. sorba, illetve a 2. és 3. sor elejére, közepére, valamint végére 5-5 tő okrát ültettünk szegélynövényként, melyek a 'Clemson Spineless' fajtából kerültek ki. A szegélynövények fontos szerepet töltenek be egy ültetvényben/kísérlet során. Feladatuk ugyanis amellett, hogy elkerítik és elkülönítik a kísérlet által megfigyelt sorokat, védelmi vagy akár jelző funkcióval is szolgálnak, hiszen elhelyezkedésükből adódóan mindenféle káros külső hatásnak vannak kitéve és ezeknek a tünetei először rajtuk jelennek meg, így szükség esetén még időben védekezhetünk ellenük.



7. ábra: Terület bemutatása (forrás: saját ábra)

A 2. és 3. sorba kerültek az általunk vizsgált két különböző fajta egyedei. Mindkét fajtából összesen 60-60 tő okrát tartottunk számon kísérleti alanyként és ezeket fajtánként még külön-külön 2 csoportra osztottuk, melyek A és B jelzést kaptak. Így tehát összesen 4

csoportot különböztettünk meg (a 'Red Burgundy' fajtából) az RA, RB és (a 'Clemson Spineless' fajtából) a CA, CB szakaszokat. Az A és B megjelöléssel rendelkező részek eltérő tápanyagutánpótlást kaptak a termesztés során. Míg az A szakaszok Ammónium-nitrát műtrágyát kaptak, a B oldalra Kálium-nitrát műtrágyát juttattunk ki.

A vegetációs időszak alatt ugyan voltak kisebb-nagyobb esőzések ezen a területen, viszont az okra termesztéséhez - mint megannyi egyéb zöldségfaj termesztésénél - elengedhetetlen az állomány rendszeres, csapadékkiegészítő öntözése is. Ehhez a már korábban említett csepegtetőszalagot alkalmaztuk. A növények vízigényének kielégítéséhez heti 1-2 alkalommal körülbelül 10 mm-es normával juttattunk ki vizet az állományba.

A növények szabadföldre való kitelepítésétől kezdve heti 2 alkalommal ellenőriztük az állományt. Kezdetben még csak a növények magasságát mértük, illetve a kétféle műtrágyát juttattuk ki az okrák számára, viszont elég hamar, már a 4. alkalom során megkezdhattuk a termések szedését is.

A terméseket 14 héten keresztül (július 10-étől október 13-áig) folyamatosan szedtük hetente két alkalommal. Ehhez a művelethez metszőollót használtunk, hogy a legkisebb sebzési felületet okozzuk a növényeken. Az okra szedése speciális öltözetet is kívánt. A nyári forróságban pulóverben, hosszú nadrágban és kesztyűt viselve lehetett bemenni a növények közé, mivel az erőteljesen növekedő okrák mérete és sűrű, szúrós serteszőrei miatt rendkívül megnehezült a közlekedés a sorok között.

Fontos megemlíteni, hogy az okra terméseit gazdasági érettségben szedjük, ugyanis érése során hajlamos a fásodásra - erőteljes rostképző tulajdonsága miatt -, így mi már egészen hamar, amint elérte a termés az 5-7 cm hosszúságot, már be is takarítottuk azokat.

A leszedett terméseket külön papírtasakokba gyűjtöttük, megkülönböztetve egymástól a szegélynövényekről szedett és a műtrágyakísérlésben részt vett egyes csoportokat. Október közepén, az első fagyok megérkezésével az állomány jelentős fagykárosodást szenvedett, így végül október 20-án sor került az okraállomány felszámolására.

3.3.4 Tápanyagutánpótlás

A kutatás elsődleges szempontja az volt, hogy megismerjük, hogy két, eltérő komponensekből álló műtrágya alkalmazása esetén, melyik lesz az, amelyik hatékonyabbnak bizonyul az okra termesztése során.

Ehhez a következő műtrágyákat választottuk:

- az egyik a YaraTera™ AMNITRA Ammónium-nitrát műtrágya, melynek összes nitrogén (N) tartalma 34% (ebből nitrát-nitrogén (NO₃) 16% és ammónium-nitrát (NH₄NO₃)18%);
- a másik a Haifa Multi-K GG Kálium-nitrát műtrágya, melynek összes nitrogén (N) tartalma 13,5% (ebből nitrát-nitrogén 13,5%), emellett még van benne 46,2% vízoldható kálium-oxid (K₂O) és 38,4% vízoldható kálium (K) is.

Mint már a „Kiültetés” részben is szó esett róla, a vizsgálat folyamán mind a két okra fajta esetén mindkét műtrágyából juttatunk ki a különböző jelzésekkel ellátott szakaszokra. Míg az A szakaszok Ammónium-nitrát műtrágyát kaptak, a B oldalra Kálium-nitrát műtrágyát juttattunk ki.

A tápoldatok heti két alkalommal történő használata június 21-e és szeptember 4-e között zajlott. Ehhez 10 literes locsolókannát használtunk, melybe 10 liter vízhez 25 gramm műtrágyát kevertünk. Az így kapott oldatokból kezelésekként, egyformán 15 liter mennyiséget juttattunk ki minden egyes szakaszra.

3.3.5 Növényvédelem

A palánták kiültetését követően a tenyészidőszak alatt összesen 3 alkalommal végeztünk gyomtalanítást kézi kapával, amíg az okrák el nem érték a kellő magasságot és fejlettségi állapotot. Erre azért volt szükség, hogy a növények megfelelő körülmények között tudjanak fejlődni, anélkül, hogy a megjelenő gyomnövények elvonnák tőlük a szükséges tápanyagokat és vízmennyiséget vagy éppen segítenék az okrára veszélyes kórokozók, kártevők felszaporodását.

Ugyan az ültetvény otthont nyújtott számos rovarfajnak, (többek között a zöld vándorpoloskának, a bagolylepkéknek, a krizantémum-poloskáknak és a darazsaknak,) egyedül a tömegesen megjelenő gypottok-bagolylepke hernyója ellen alkalmaztunk egy alkalommal, augusztus végén vegyszeres kezelést. A hernyók előszeretettel berágták magukat a termésekbe (8. ábra), de folyamatosan támadták a virágbimbókat is, ezzel jelentős kárt okozva az okraállományban.



8. ábra: Gyapottok-bagolylepke hernyója (forrás: saját kép, 2023)

A kísérlet folyamán az állományban vadkár is keletkezett, sajnos a nagyobb emlősök (mint például az őzek) ellen nem tudtunk védekezni. Kizárólag a szegélynövényekben okoztak kárt, összesen 4 tő pusztult el, azokat viszont a kiültetést követően megmaradt palántákból pótoltuk.

3.4 Vizsgált paraméterek

3.4.1 Morfológiai jellemzők:

A 6 hónapon át tartó kísérlet során csak 2023.06.21-től 09.04-ig bezárólag kaptak a kísérleti alanyok tápoldatot. Ez idő alatt hetente két alkalommal mértük a növények magasságát a palánták kiültetésétől kezdve az állomány felszámolásáig.

Ezen kívül július 10-étől egészen október 13-áig minden természedést követően dokumentáltuk a termések hosszát és átmérőjét is, amiket digitális tolómérő segítségével mértünk meg.

3.4.2 Beltartalmi jellemzők:

Beltartalmi értékeit a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Budai Campus-án, a Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék laboratóriumában vizsgáltuk meg. Rendszerint olyan napra időzítettük a laboratóriumi munkát, amikor az állományt is látogattuk, így azonnal, még frissen vágva el tudtuk szállítani a terméseket az egyetemre a legkisebb károsodást okozva azoknak, ugyanis az okrák még hűtött körülmények között is igen rövid ideig képesek megőrizni a frissességüket.

Az okra négy beltartalmi értékét vizsgáltuk meg, a termések szárazanyag-, C-vitamin-, klorofill- és karotin-tartalmát.

A beltartalmi vizsgálatok során az adatokat statisztikailag elemeztük a Statistix 8 szoftver (Tallahassee, FL, USA) segítségével. Ezt követően egyirányú varianciaanalízisnek (ANOVA) vetettük alá, és az átlagokat a legkisebb szignifikáns különbség (LSD) teszt segítségével választottuk el egymástól $p < 0,05$ szignifikanciaszint mellett.

4 EREDMÉNYEK

4.1 Csírázási százalék eredményei

A csírázási százalék vizsgálat során, aminél mindkét fajtából a 10-10 darab magot 1 teljes napi áztatást követően vetettünk el és 16 °C-os hőmérsékleten tartottunk, az első csíranövények a vetés utáni 6. napon jelentek meg. Kezdetben mindkét fajtából csak 5-5 mag kelt ki, a kísérlet végére viszont a 'Red Burgundy'-ből ('Red B.') 7 darab, míg a 'Clemson Spineless'-ből ('Clemson S.') 8 darab csíranövény fejlődött ki. Ezek az eredmények az okra esetében igen jó értéknek számítanak. Csírázási százalékukat az 6. táblázat ismerteti.

Fajta	Százalék
'Red B.'	70%
'Clemson S.'	80%

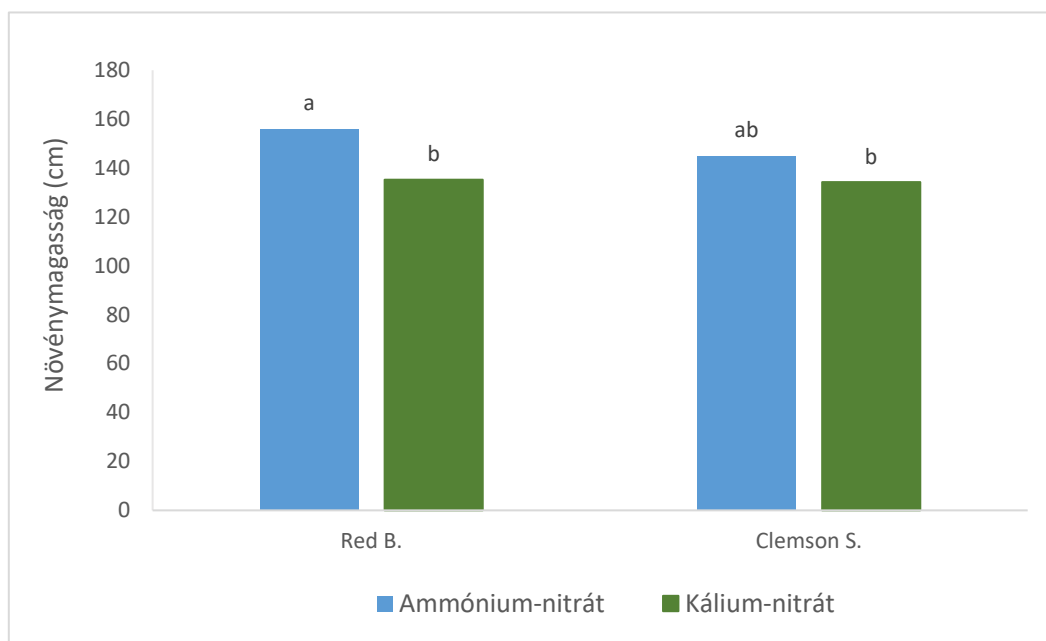
6. táblázat: Csírázási százalék eredmények az előkísérletben (forrás: saját munka)

4.2 Morfológiai vizsgálatok eredményei

4.2.1 Növénymagasság:

A 9. ábra az állomány felszámolását megelőző, utolsó mérés során mért adatokból mutatja be a növények átlagmagasságát. Ezen az ábrán jól látszik, hogy mindkét fajta esetében az ammónium-nitrátos kezelések hoztak jobb eredményt, azonban az is megállapítható, hogy a két különböző műtrágya használata között szignifikáns különbség csak a piros fajtánál mutatkozott, a zöld fajtánál ilyen eltérést nem tapasztaltunk.

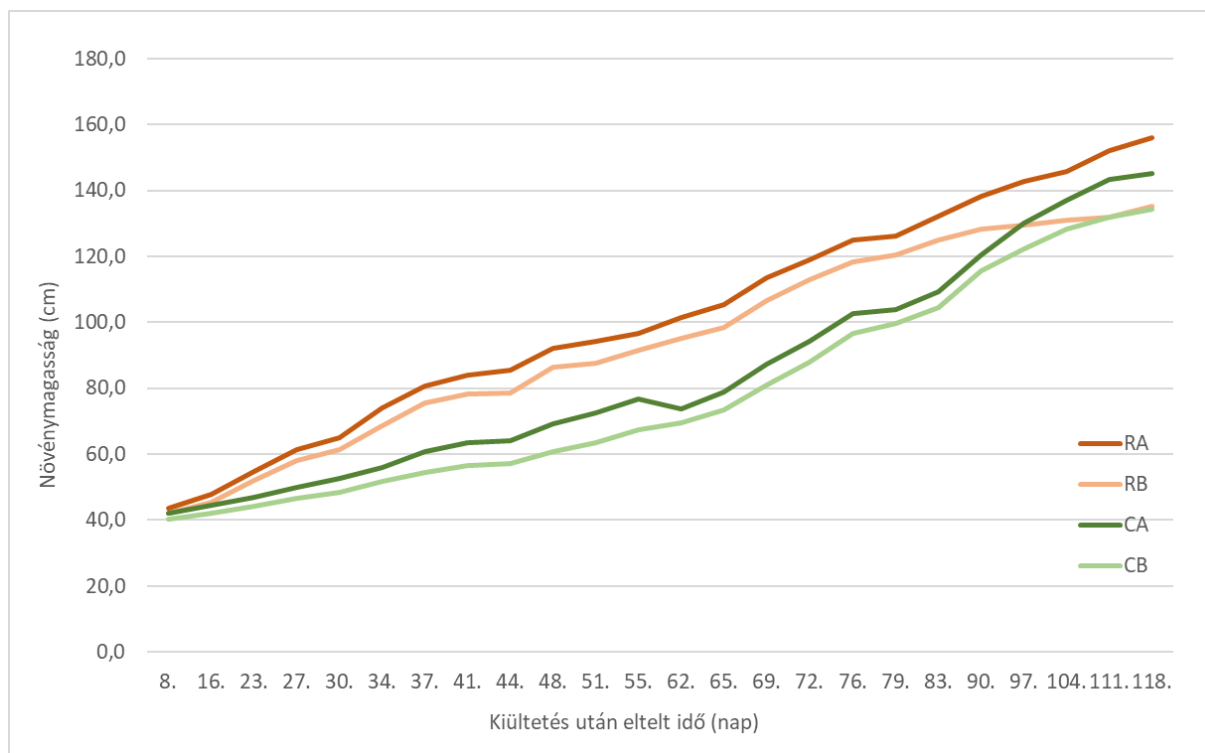
Azoknál a kezeléseknél, ahova ammónium-nitrátos tápoldatot juttattunk ki, több növény magassága is meghaladta a 2 métert.



9. ábra: Növények átlagmagassága (forrás: saját ábra, 2023)

4.2.2 Növekedési ütem:

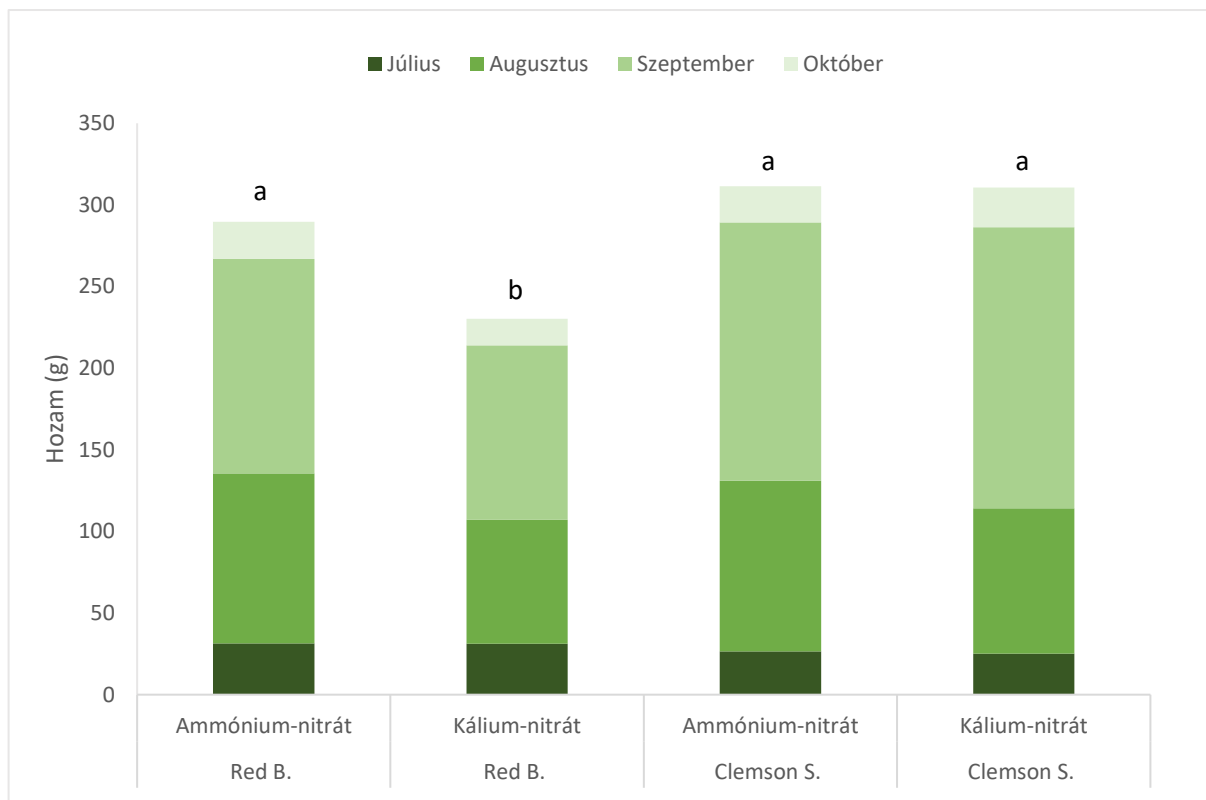
A növények növekedési ütemét a 10. ábra szemlélteti. Ezen jól látható, hogy a 'Red Burgundy' fajta erőteljesebben fejlődött, mint a zöld fajta, a 'Clemson Spineless'. Ezen felül elmondható még az is, hogy bár voltak a fejlődés erősségét illetően különbségek, mégis mindkét fajta esetében kiegyenlített növekedési ütemet figyelhattunk meg. A legmagasabbra a 'Red Burgundy' fajta ammónium-nitráttal (RA) kezelt növényei nőttek, melyek átlagosan 155,98 cm magasságot értek el, ezzel szemben pedig a legalacsonyabbra a 'Clemson Spineless' fajta kálium-nitrátos (CB) szakasza fejlődött, ezek átlagmagassága 134,25 cm lett.



10. ábra: Növekedési ütem a tápoldatozás időszakában (forrás: saját ábra)

4.2.3 Terméshozam eredményei

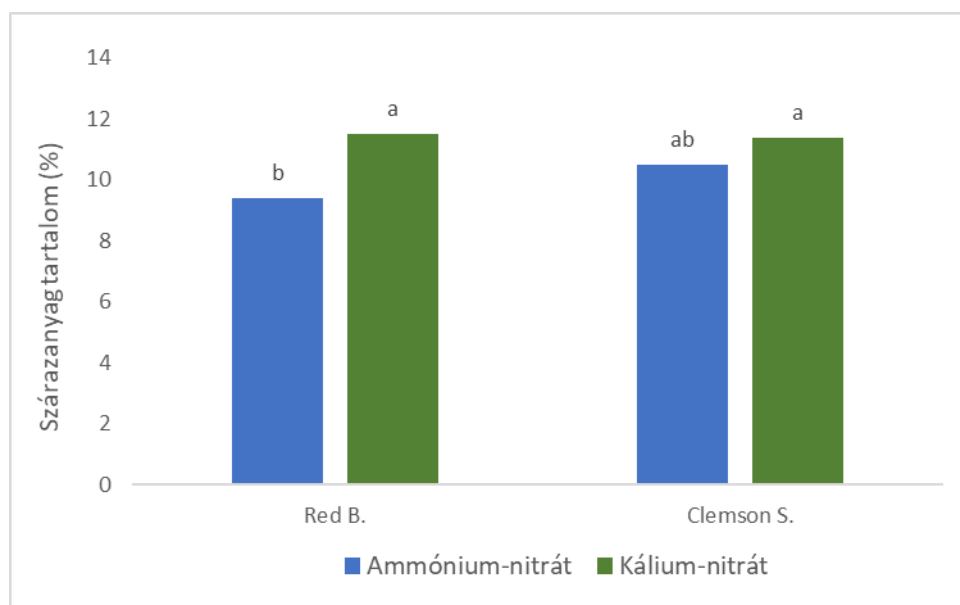
Az 11. ábra az 1 tőre vetített átlagos hozamot mutatja be mindkét fajta esetén. Szignifikáns különbséget kizárólag a kálium-nitráttal trágyázott piros fajtánál figyelhettünk meg, ennek hozama (230 g/tő) elmaradt a többi kezeléshez viszonyítva (ahol a 'Red Burgundy' ammónium-nitrátos kezelésnél 290 g/tő, a 'Clemson Spineless' mindkét kezelésénél pedig egyformán 311 g/tő termésátlagot produkáltak a növények). Az 11. ábrán jól látszik, hogy a legtöbb termést a szeptemberi hónap során szedtük (összesen 569 g/tő). A látszólag alacsonyabb júliusi és októberi hozamok azzal magyarázhatók, hogy ezekben a hónapokban kevesebb napon át szedtük a terméseket, mint augusztusban és szeptemberben. Az utóbb említett két hónapban ugyanis végig szedtük az okrákat, ehhez képest júliusban csak 22 napon keresztül, októberben pedig 13 napig történt a termésszedés.



11. ábra: Átlagos terméshozam (g/tő) (forrás: saját ábra)

4.3 Beltartalmi vizsgálatok eredményei

4.3.1 Szárazanyagtartalom

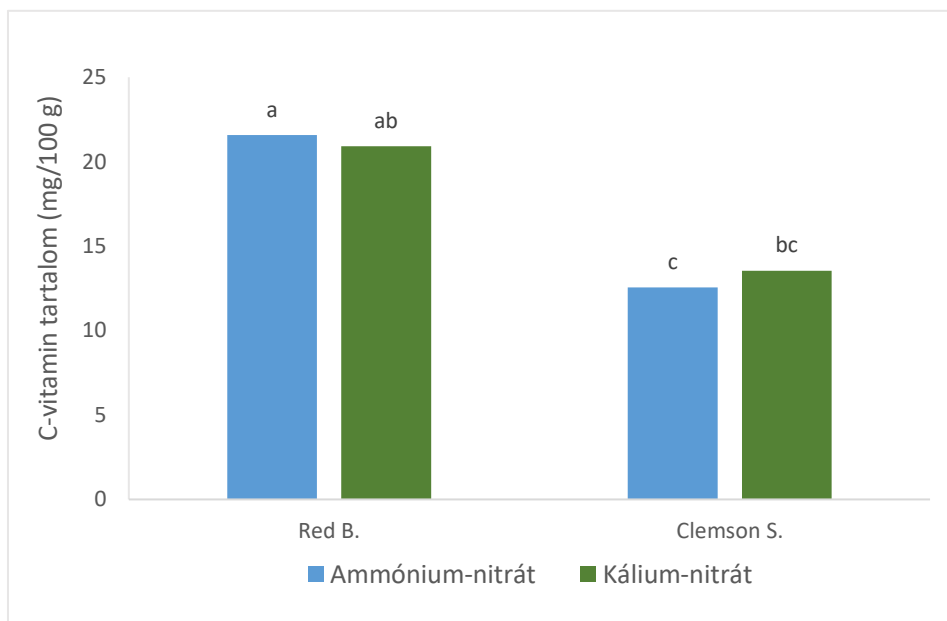


12. ábra: Szárazanyagtartalom (forrás: saját ábra)

A szárazanyagtartalom meghatározás során kiderült, hogy a piros termésű 'Red Burgundy' fajta szárazanyagtartalma szignifikánsan magasabb lett a kálium-nitrát kezelés hatására.

A zöld termésű Clemsonnál a kétféle műtrágyakezelés hatására a szárazanyagtartalomban szignifikáns különbség nem alakult ki. (12. ábra)

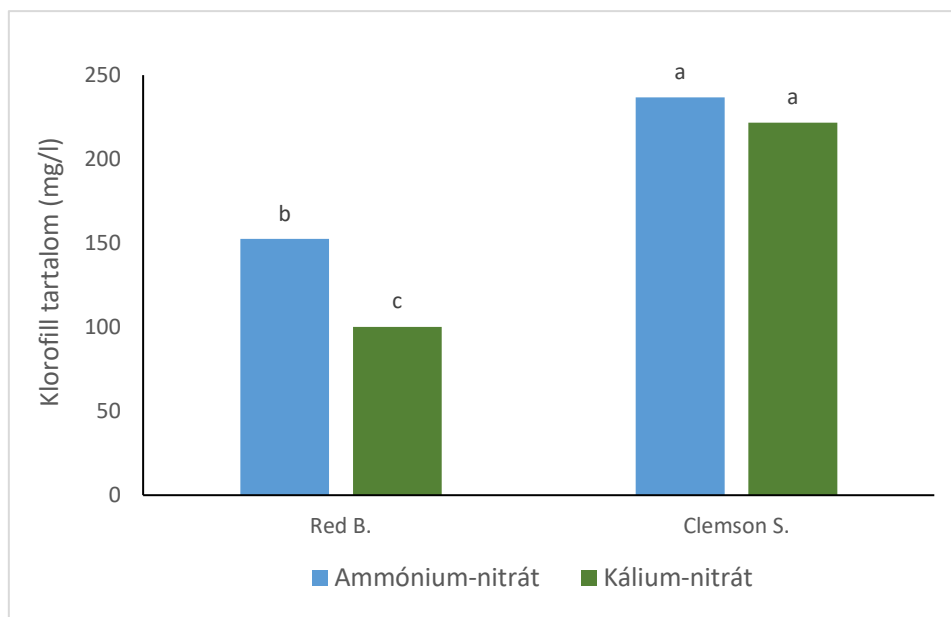
4.3.2 C-vitamin-tartalom



13. ábra: C-vitamin tartalom (forrás: saját ábra)

A C-vitamin-tartalomban szignifikáns különbség nem alakult ki az egyes fajtákon belül. (13. ábra) Összességében elmondható, hogy a zöld termésű 'Clemson Spineless' fajta alacsonyabb (12,5-13,5 mg/100 g) C-vitamin tartalommal rendelkezik.

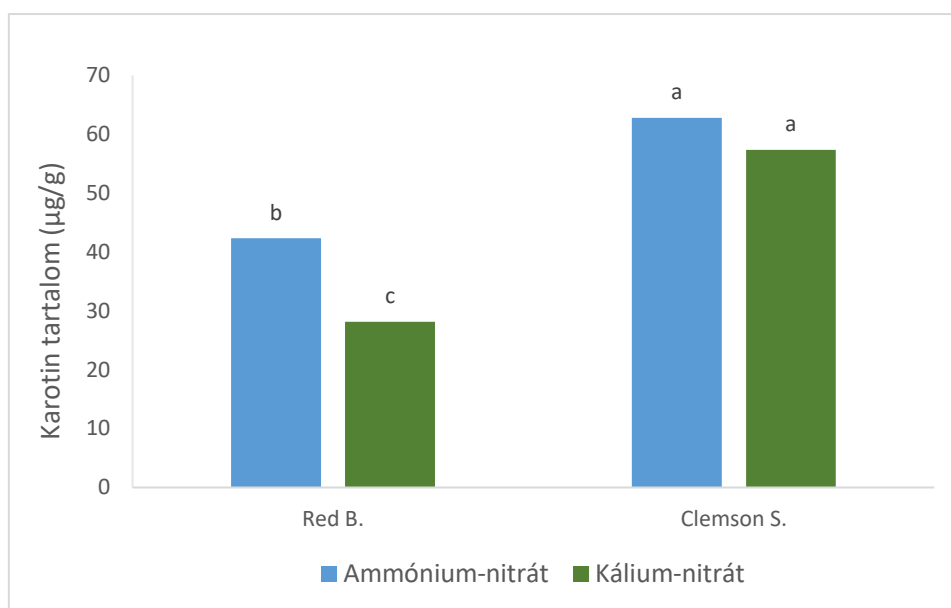
4.3.3 Klorofill



14. ábra: Klorofill tartalom (forrás: saját ábra)

Az 14. ábra alapján elmondható, hogy a 'Red Burgundy' fajta esetében a műtrágya kezelések szignifikáns különbséget eredményeztek a termések klorofill tartalmában. A zöld fajtákban magasabb klorofill tartalom volt mérhető, és ez a kezelések hatására sem változott. Az ammónium-nitrátos kezelés hatására 152,5 mg/l, a kálium-nitrátos kezelésnél pedig 100,2 mg/l klorofill-tartalom alakult ki.

4.3.4 Karotintartalom



15. ábra: Karotin tartalom (forrás: saját ábra)

A 'Red Burgundy' fajtánál az ammónium-nitrátos kezelés magasabb karotin tartalmat eredményezett (ammónium-nitrát: 42,3 µg/g és kálium-nitrát: 28,2 µg/g). A két fajta közül viszont a 'Clemson Spineless' fajta rendelkezett magasabb karotin-tartalommal (ammónium-nitrát: 62,8 µg/g és kálium-nitrát: 57,3 µg/g) és ezt a műtrágya kezelés nem befolyásolta (15. ábra).

5 KÖVETKEZTETÉSEK

A 2023 nyarán végzett okra termesztési kísérlet eredményei alapján elmondható, hogy több eltérés van a kísérletben alkalmazott két fajta, a piros termésű 'Red Burgundy' és a zöld termésű 'Clemson Spineless' között, mind morfológiai mind beltartalmi szempontból.

A csírázási százalék meghatározását szolgáló előkísérletben a 'Red Burgundy' fajtánál 70%-os, a 'Clemson Spineless'-nél pedig 80%-os csírázási százalékot állapítottunk meg.

A palántaneveléssel kapcsolatban megállapíthattuk, hogy habár számos szakirodalomban (Balázs et al., 1987; Hodossi, 1994; Hodossi, et al. 2001) olvasható, hogy nem ajánlják a palántanevelést az okra esetében, arra hivatkozva, hogy ezek a fiatal növények rosszul bírják az átültetést, mi a termesztési kísérlet során ezt nem tapasztaltuk. A kiültetést követően a 300 darab növényből mindössze 4 tövet kellett pótolni.

A vizsgált két fajta kétféle műtrágyás kezelést kapott, mindkét fajtánál használtunk ammónium-nitrát és kálium-nitrát műtrágyát is. Ezek a kezelések azonban a növények végső magasságára csak a 'Clemson Spineless' fajtánál voltak hatással. Míg a kísérletben a 'Red Burgundy' nem haladta meg a fajtaleírásban említett méretet, addig a 'Clemson Spineless'-nél a fajtaleírás szerinti 110-120 cm helyett 140 cm körüli átlagmagasságot értünk el.

Hozam szempontjából a 'Clemson Spineless' fajta teljesített jobban és a műtrágyák nem okoztak szignifikáns különbséget, ellenben a 'Red Burgundy'-nál, ahol egyértelmű különbség mutatkozott a két különböző kezelés hatására.

Kiszámoltuk, hogy hektárra vonatkoztatva a fajták átlagában körülbelül 8 t/ha termésátlagot lehet elérni ilyen termesztési feltételek mellett. Ez természetesen nem közelíti meg azt a termésátlagot, melyet a fő termesztőországokban (például Indiában, Nigériában, Szudánban, Törökországban, USA-ban) produkálnak, viszont magyarországi klímaviszonyok mellett a 4 hónapos tenyészidőszak alatt ez az eredmény kielégítő.

C-vitamin tartalom szempontjából a kísérlet eredményei nem hozták a Hodossi és munkatársai (2001) könyvében szereplő, az okrára általánosan megadott 30 mg/ 100 g adatot. Míg a 'Red Burgundy'-nál 21-22 mg / 100 g körüli értéket mértünk a laboratóriumban, addig a 'Clemson Spineless'-nél csak 12-14 mg / 100 g volt az eredmény. Megállapítottuk, hogy a c-vitamin tartalomra szinte egyáltalán nem volt befolyással a használt műtrágya típusa.

A klorofill- és a karotin-tartalom esetében azt tapasztaltuk, hogy mindkét színanyagból a zöld 'Clemson Spineless' fajta volt gazdagabb.

A növénytermesztési kísérlet során csak a lisztharmat felbukkanását tapasztaltuk csekély mennyiségben, de ez nem okozott kárt az állományunkban. A kártevők közül pedig számos rovarfaj fordult elő az okrakultúrában, amelyek összességében súlyos kárt nem okoztak, egyedül a tömegesen megjelenő gyapottok-bagolylepke hernyója ellen kellett védekeznünk egyetlen egy alkalommal, ugyanis jelentős mértékben károsították az okra tokterméseit és virágbimbóit is.

6 ÖSSZEFOGLALÁS

Szakdolgozatom a hazánkban kevésbé ismert zöldségnövény, az okra (*Abelmoschus esculentus* L.) egy zöld és egy piros fajtájának termesztéséről szól.

Vizsgálatunk középpontjában a két fajta, a 'Clemson Spineless' és a 'Red Burgundy' Magyarországon való termesztése és a kísérletünk során alkalmazott két műtrágya hatékonyságának értékelése állt.

A kísérletünket a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem (Mate) Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság Zöldség Ágazatában állítottuk fel 2023 nyarán. A területen szabadföldi növénytermesztést végeztünk, melyhez fűtetlen fóliasátorban neveltünk palántákat. A palántázáshoz a magokat április 19-én vetettük el, majd a növényeket 4-5 lombszevvel korán, június 14-én ültettük ki a végleges helyükre. A növényeket az előre kijelölt 4 sorba, 80 cm sor- és 40 cm tőtávolságra ültettük egymástól. A termesztés további ideje alatt szükség szerint elvégeztük a különböző növényápolási munkákat is, melybe beletartozott a gyomirtás, az öntözés (csepegtetőszalaggal), a tápoldatok kijuttatása (öntözőkannával) és a kártevők elleni védekezés. A terméseket folyamatosan szedtük július 10-étől egészen október 13-áig. A növényállomány felszámolására október 20-án került sor.

Az irodalmi áttekintésben összegyűjtött kártevők közül kísérletünk során csak a gyapottok-bagolylepke hernyója okozott jelentősebb károkat és ezzel szemben kellett egy alkalommal vegyszeres kezelést alkalmazni.

A kísérletünkben 4 egymástól elkülönített szakaszt vizsgáltunk, ezekből 2-2 szakasz (szakaszonként 30 fő okra) a 'Red Burgundy' fajtából és a 'Clemson Spineless' fajtából állt. A fajtákon belüli 2-2 szakaszba két különböző műtrágyát használtunk. Az egyiknél Ammónium-nitrát műtrágyás, a másiknál pedig Kálium-nitrát műtrágyás kezelést alkalmaztunk és ezek hatását tanulmányoztuk. Minden tápoldathoz 15 liter vízbe 37,5 g műtrágyát kevertünk, amiket hetente kétszer, június 21. és szeptember 4. között juttattunk ki.

A vegetációs időszak alatt különböző méréseket végeztünk a növények fejlődésével és hozamával kapcsolatban, melyekből a magyarországi termesztéssel kapcsolatos következtetéseket vontunk le.

A termések beltartalmi értékeit az egyetemünk Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék laboratóriumában vizsgáltuk. Mértük a termések szárazanyag, c-vitamin, klorofill és karotin tartalmát is.

A műtrágya típusa nem befolyásolta a C-vitamin szintet. A klorofill- és karotin-tartalom tekintetében a 'Clemson Spineless' fajta magasabb értékeket mutatott mindkét színanyag esetében.

7 KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretnék köszönetet mondani konzulensemnek, dr. Szabó Annának, aki segítséget nyújtott a kísérletem sikeres beállításában és szakmai iránymutatásával a szakdolgozatom elkészítésében.

Hálás köszönetem szeretném kifejezni az egyetemünkhöz tartozó Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság igazgatójának, Dr. Balázs Gábornak, hogy helyet adott és biztosította a kísérletemhez szükséges feltételeket, illetve a tangazdaság munkatársainak is az ültetvényemmel kapcsolatban végzett munkájukért.

Köszönöm a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék Növényanalitikai Laboratórium vezetőjének, Fűri Mariannak, aki hatalmas segítségemre volt a laboratóriumi vizsgálatok elvégzésénél.

Köszönet illeti Maryam Mozafarian PhD-hallgatót, aki segítséget nyújtott szakértelmével az eredményeim statisztikai kiértékeléseiben.

Végül, de nem utolsó sorban óriási hálával tartozom a Családomnak, a Páromnak és a Barátaimnak, akik végig támogattak és számos módon segítették a munkámat.

8 IRODALOMJEGYZÉK

1. Abd E. O. E., Eyad A., Mohd A., Jerold C. A., Amir M. A., Nagat E. E., Khalid M., Bibhu P. P., Syed A.A. (2021): Okra (*Abelmoschus Esculentus*) as a Potential Dietary Medicine with Nutraceutical Importance for Sustainable Health Applications. mdbi.com. Letöltés dátuma: 2023.12.20. Forrás: <https://www.mdpi.com/1420-3049/26/3/696>
2. Balázs S., Filius I., Hodossi S. (1987): Zöldségkülönlegességek második átdolgozott kiadás (szerk. Tamásné Nyiri Judit) Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, pp- 210-216.
3. Davran E. (2023): *Két sütőtök fajta összehasonlító vizsgálata ökológiai termesztésben.* [Szakdolgozat] Budapest: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem.
4. Fráter Erzsébet (2013). Az Okra. magyarmezogazdasag.hu, Letöltés dátuma: 2024.02.01. forrás: <https://magyarmezogazdasag.hu/2013/07/24/az-okra/>
5. Habtamu F. G., Neguisse R. Gulelat D. H. ,Ashagrie Z., Woldegiorgis F. B. (2014): Nutritional Quality and Health Benefits of Okra (*Abelmoschus Esculentus*) Wollega University, Ethiopia, - Global Journals Inc. (USA), Letöltés Dátuma: 2024.03.15. Forrás: https://www.researchgate.net/profile/Habtamu-Fekadu/Gemede/publication/310503444_Nutritional_Quality_and_Health_Benefits_of_Okra_Abelmoschus_Esculentus_A_Review/links/5830708308ae102f0731c836/Nutritional-Quality-and-Health-Benefits-of-Okra-Abelmoschus-Esculentus-A-Review.pdf
6. Haltrich A., Markó V., Mészáros Z., Ördögh G. *Növényvédelmi Állattan Gyakorlati Jegyzet.* (2016) Budapest. Szent István Egyetem Környezettudományi Kar Rovartani Tanszék
7. Hampel Gy. – Kis K. – Monostori T. (szerkesztők.) (2022): Mezőgazdasági és vidékfejlesztési kutatások a jövő szolgálatában 3. Tudomány: út a világ megismeréséhez. - Csontos Gy. – Az Okra (*Abelmoschus Esculentus* L. Moench.) Termeszthetősége Magyarországon pp-11-19. Szeged: Magyar Tudományos Akadémia Szegedi Akadémiai Bizottság Mezőgazdasági Szakbizottság Kiadó [Elektronikus kiad.]. Letöltés dátuma: 2024.01.04. Forrás: <https://core.ac.uk/download/pdf/544311802.pdf#page=11>
8. Hodossi S. (1994): Zöldségtermesztők Kézikönyve (szerk. Dr. Balázs Sándor). Mezőgazdasági Kiadó pp. 594-599

9. Hodossi S., Nagy J., Takácsné Hájos M., Terpe I. (2001): Zöldség-különlegességek termesztési és hasznosítási lehetőségei (szerk. Hodossi Sándor) Nyíregyháza: PRIMOM Vállalkozásélénkítő Alapítvány pp. 169-174
10. Horváth Gy. (2002): Zöldség- és Fűszerkülönlegességek termesztése. Mezőgazdasági Kiadó pp. 17-19
11. http1: Sashaja Seed Honlapja. Letöltés dátuma 2023.11.28. Forrás: <https://www.sahajaseeds.com/wp-content/uploads/2023/05/Seed-Cataloge-2023.pdf>
12. Iván A. M. (2017): *Evaluación Argonómica De Tres Variedades De Okra (Abelmoschus Esculentus L. Moench) En Invernadero En Dos Épocas De Plantación Differenties*. [Szakdolgozat] La Laguna: Universidad de La Laguna. forrás: <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/6356/Proyecto%20lv%c3%a1n%20Arbelo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
13. Joe W. (2023): Okra Greaxing Guide – GNO Gardening Magazine April 2023, LSU Ag Center honlapja. Letöltés dátuma 2023.02.05. Forrás: <https://www.lsuagcenter.com/profiles/jydarraga/articles/page1685114770052>
14. Kafui, Jarh A. A., Samuel Y. D., Simon T., Samuel K. (2022): Effect of Some Processing and Storage Methods on the Quality of Okra (*Abelmoschus esculentus*), University of Southampton. Letöltés dátuma: 2023.12.12. Forrás: <http://info.submit4journal.com/id/eprint/819/>
15. Mansour El H. (2021): Etude d'Oxycareus hyalinipennis ravageur de Gombo (Système, Ecologie et méthodes de lutte). [Szakdolgozat]: Université De Biskra. Letöltés dátuma: 2024.10.10. Forrás: http://archives.univ-biskra.dz/bitstream/123456789/19074/1/Mansour_El_Hociene.pdf
16. Matthew C. O., Uruemu O-O., Moses E.O. (2018): Morphological Characterization of Okra (*Abelmoschus* [Medik.]) Accessions, Makara Journal of Science. Volume 22, Article 2, pp. 67- 74, Letöltés Dátuma: 2024.02.10. Forrás: <https://pdfs.semanticscholar.org/564b/021f616826695d1f336d096f432c5702f288.pdf>
17. Natalie R. (2023): 7 Nutrition and Health Benefits of Okra. (Healthline.com) Letöltés dátuma: 2024.11.01. forrás: <https://www.healthline.com/nutrition/okra-health-benefits>

18. Priya S., Varun C., Brahm K. T., SHUBHENDRA S. C., Sobita S., S. Bilal & A. B. Abidia (2014): An Overview On Okra (*Abelmoschus Esculentus*) And It's Importance As A Nutritive Vegetable In The World, Review Article Biological Sciences. Volume 4 Issue 2pp.227-233, Letöltés Dátuma: 2023.11.21., Forrás: https://ijpbs.com/ijpbsadmin/upload/ijpbs_53df5a2907b19.pdf
19. Qasim J., Imtiaz A. K., Laila A. A., Mohammed A. A., Nazeer A., Muhammad S., Mohammad E., Samy S. (2022): Comparative Conventional Preventive Strategies For Inspect Pest Of Okra, Saudi Journal of Biological Sciences, Science Direct honlapja. Letöltés dátuma: 2023.04.01. Forrás: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319562X22001802>
20. Sorapong B. (2012): *Okra (Abelmoschus esculentus (L.) Moench) as a Valuable Vegetable of the World*. Review paper (2012) pp 105-112. Letöltés dátuma: 2024.10.29. forrás: <https://pdfs.semanticscholar.org/6c46/68e849b8038391d8565f9c6e1c92b0a56443.pdf>
21. Szél Szilvia (1994): A Hölguyj (*Abelmoschus Esculentus* L. Moench) Termesztési Lehetőségének Vizsgálata. [Szakdolgozat] Budapest: Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Kertészeti Kar
22. Taha M. R., Muhammad H. A., Malak A., Sana G., Faten A., Ghazi M., Ali A., Sevil Y., Yara A., Numan A., (2023): Effect of Drying and Freezing on the Phytochemical Properties of Okra during Storage, ACS Publications honlapja. Letöltés dátuma: 2024.01.16. Forrás: <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acsomega.3c02560>
23. Thamires L. D., Flávia C. A. B., Eliane R. F. (2021) Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) as a Potential Functional Food Source of Mucilage and Bioactive Compounds with Technological Applications and Health Benefits. PubMed Central. Letöltés dátuma: 2024.09.15. forrás: URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8399980/>
24. Yaman A. (2006): *Edremit Körfezi Kiyilarinda Ziraat Hayati*. [Szakdolgozat] Istanbul: Istanbul Üniversitesi. forrás: file:///D:/PC16%20-%20t%C3%B6r%C3%B6l%20TILOS!/FORWARD/Felhaszn%C3%A1l%C3%B3/Let%C3%B6lt%C3%A9sek/yokAcikBilim_9000778.pdf

9 ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: A kísérlet helyszíne (pontos hely: 47°23'47"N 19°09'10"E)	18
2. ábra: 2023-as csapadékeloszlás.....	19
3. ábra: 'Clemson Spineless' fajta	19
4. ábra: A 'Clemson Spineless' fajta morfológiai tulajdonságainak mérése	20
5. ábra: 'Red Burgundy' fajta	21
6. ábra: A 'Red Burgundy' fajta morfológiai tulajdonságainak mérése	22
7. ábra: Terület bemutatása	24
8. ábra: Gyapottok-bagolylepke hernyója	27
9. ábra: Növények átlagmagassága	30
10. ábra: Növekedési ütem a tápoldatozás időszakában	31
11. ábra: Átlagos termés hozam (g/tő)	32
12. ábra: Szárazanyagtartalom	32
13. ábra: C-vitamin tartalom	33
14. ábra: Klorofill tartalom	34
15. ábra: Karotin tartalom	35

10 TÁBLÁZATJEGYZÉK

1. táblázat: Az okra rendszertani besorolása.....	4
2. táblázat: A legnagyobb okratermesztő országok 2022-ben	5
3. táblázat: Az okra főbb kártevői	13
4. táblázat: Az okra főbb kórokozói	15
5. táblázat: Az okra termésének tápanyagtartalma (100 g ehető részben)	16
6. táblázat: Csírázási százalék eredmények az előkísérletben.....	29

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Mészáros Csenge Cseperke
A Hallgató Neptun kódja: A2P92N
A dolgozat címe: Tápanyagutánpótlás hatása az okra (*Abelmoschus esculentus* L.) egy zöld és egy piros fajtájának termesztésében
A megjelenés éve: 2024.
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 MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumába. 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 repozitóriumában.

Kelt: 2024. november 12.


Hallgató aláírása

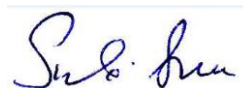
NYILATKOZAT

Mészáros Csenge Cseperke (hallgató Neptun azonosítója: A2P92N) 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**¹.

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

Kelt: 2024. november 12.



belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.