

DIPLOMADOLGOZAT

FEHÉR ISTVÁN
Növényorvos MSc

Gödöllő
2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Növényorvos MSc Szak

**A csemegekukorica és a fehér libatop (*Chenopodium album*)
kompetíciójának vizsgálata szántóföldi kísérletben**

Belső konzulens: **Dr. Dorner Zita**
egyetemi docens

Készítette: **Fehér István**
KWAPFB
Nappali tagozat

Intézet/Tanszék: **Növényvédelmi Intézet,**
Integrált
Növényvédelmi Tanszék

Gödöllő
2023

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés, célkitűzés	4
2. Szakirodalmi áttekintés.....	6
2.1. A csemegekukorica jelentősége.....	6
2.2. A csemegekukorica termesztése számokban	8
2.3. A csemegekukorica fejlődési fázisai	12
2.4. A gyomkompetíciós vizsgálat jelentősége	17
2.5. A fehér Libatop (<i>Chenopodium album</i>) jellemzői.....	21
3. Anyag és módszertan	26
3.1 A vizsgálat körülményei	26
3.1.1. Hőmérsékleti, csapadék és talajviszonyok	27
3.1.2. Agrotechnikai jellemzők.....	28
3.2. Kísérlet bemutatása.....	29
3.2.1. A vizsgálatok módszere	31
4. Eredmények és értékelésük	34
4.1. A csemegekukorica fenológiai paramétereinek mérési eredményei	34
4.1.1. A növénymagasság változása	34
4.1.2. A tőátmérő változása	35
4.1.3. A levélszám változása	36
4.2. A csemegekukorica terméseredményei	37
4.2.1. Csőhossz változása	37
4.2.2. Csőkerület változása	38
4.2.3. Csőtömeg változása	39
4.2.4. Ezermagtömeg változása	40
5. Következtetések	42
6. Összefoglalás.....	44
7. Köszönetnyilvánítás.....	45
8. Irodalomjegyzék	46
9. Nyilatkozat.....	50

1. BEVEZETÉS, CÉLKITŰZÉS

A csemegekukorica hazánk egyik legnagyobb területen termesztett zöldségnövénye, amely alapvetően magas cukortartalommal rendelkezik. A csemegekukorica termőterülete a gyors növekedési erélyének következtében rendkívül gyorsan növekedett, viszont a vetésterülete 2021. évben 34,6 ezer hektár volt, míg 2022-ben 31,2 ezer hektár. Mindezek alapján megállapítható, hogy az utóbbi években csökkent a csemegekukorica vetésterülete, amelynek mértéke közel 10%-os (9,83%) vetésterület csökkenést jelent (KSH 2021). Öntözött területek esetében igen kedvelt fő, illetve másodvetésű növény. Kedveltségét elősegíti az is, hogy a csemegekukorica vetésétől egészen a betakarításig jól gépesíthető. A termesztésének másik legnagyobb előnye, hogy a teljes termesztési vertikuma kiválóan gépesíthető a csemegekukorica minőségromlása nélkül. A mezőgazdasági termelést alapvetően megnehezítik az egyre gyakoribb extrém időjárási körülmények, amelyek az utóbbi évtizedben nagy mértékben a szélsőségek felé tolódtak. Ez okból kifolyólag fontosak a tartamkísérletek során realizált eredmények a növénytermesztés sikeressége tekintetében. A klímaváltozás rendkívüli hatást gyakorol a csemegekukorica hozamaira, valamint annak hozambiztonságára (Mazsu et al 2017).

A csemegekukorica jellegzetes gyomnövényei között számos T4-es gyomnövényt találunk, amelyek közül jelentős hozamcsökkenést, termésképződési zavart és fejlődési zavart okozhat a csemegekukorica-állományban. A csemegekukoricában előidézett károkozás mértékének meghatározása nehéz feladat, hiszen a kultúrnövény és a gyomok környezeti erőforrásokért folyó közdelem versengés (kompetíció) formájában jelenik meg (Reisinger, 2011). A kompetíció során elszenvedett termés csökkenés feldolgozási szempontból jelentős lehetnek, ezért fontos a tartamkísérletek során gyűjtött eredmények kielemezése és szem előtt tartása. A csemegekukorica termesztése során is kulcsfontossággal bír annak gyomborítottsága. A gyomfelvételezés ezért kiemelkedően fontos a csemegekukorica eredményes termesztése érdekében. A csemegekukorica egy tág térállású kultúrnövény, amely ilyen szempontból meglehetősen érzékenyen reagál a gyomkompetícióra (Rajcan és Swanton 2001). A csemegekukoricát károsító gyomok közül a harmadik legjelentősebb gyomnövény a fehér libatop (*Chenopodium album*).

A szántóföldi csemegekukorica termesztésében is elterjedt gyomnövények rendszerint erősebb adaptációs képességgel rendelkeznek, amely következtében a talajban fellelhető tápanyagokért, valamint a vízért folyó küzdelemben általában a gyomnövény kerül fölénybe (Lehoczky et al. 2016). Ebből kifolyólag is kiemelkedő szerepet játszanak a gyomnövények

sokféleségének, változatosságának, valamint a biomassza termelésének a tápanyag-ellátottsággal összefüggésben való vizsgálata a csemegekukorica állományban (Riczu et al. 2015).

A kísérlet során az alábbi kérdésekre keresem a választ:

- Adott egyedszámú fehér libatop (*Chenopodium album*) milyen negatív változást okoz a csemegekukorica fejlődésében?
- Milyen összefüggések lehettek fel az eltérő gyomegyed szám és a csemegekukorica különbözőparamétereinek változása között?

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A csemegekukorica jelentősége

A csemegekukorica (*Zea mays var. saccharata*) a kukorica (*Zea mays*) humán fogyasztásra termesztett változata, ami morfológiailag a takarmány kukoricától csupán csak kis mértékben tér el. A négyes kromoszómán egy recesszív gén található, ami csak részben engedi keményítővé alakulni a cukrokat (Ackler 1994). Ízét alapvetően a benne megtalálható cukortartalomnak köszönheti, amely a tejes-érés fázisában a legmagasabb. A csemegekukorica egyaránt alkalmas főzve, köretként, vagy savanyúságként, salátaként, konzervként, valamint lisztként való felhasználásra. Alapvetően a kukorica az egyik legkülönbözőbb formában felhasználható gabonanövény, amelyet világszerte szívesen fogyasztanak. Sokoldalú táplálékként jellemezhető, mivel a teljes növény minden része felhasználható. A kukoricahéjból tamalét, a kukoricaselyemből gyógyteát készíthetünk, a kukoricamagvak táplálékként használható, valamint a kukoricaszárból állati takarmány állítható elő.

Mindemellett a kukoricából tortillát, tortilla chipset, polentát, kukoricalisztet, kukoricaolajat és még számos más terméket készítenek. Ismereteink szerint a kukorica hagyományosan sárga vagy fehér színben található meg, viszont olyan színekben is megtalálható, mint a piros, a fekete, a kék, a lila és a narancssárga (Terpstra 2021). A csemegekukorica a hagyományos kukoricához hasonlóan nagyon sokoldalúan felhasználható növény. A kukoricaszirupot édesítőszerként is alkalmazzák, amelyet glükózsirupnak is szoktak nevezni. A csemegekukorica egyik legnagyobb előnyét a magas rosttartalmának köszönheti. A benne lévő rosttartalom az ember számára fontos táplálékforrás.

A csemegekukorica folsav (B9 vitamin) tartalma is igen magas. A csemegekukoricában a tiamin (B1-vitamin) is magas arányban van jelen, amely fontos a táplálék lebontásában, az energiává való alakításért, valamint az egészséges idegrendszer fenntartásáért. A csemegekukorica C-vitamin tartalma is jelentős. Mivel a C-vitamin érzékenyen reagál a hőre, ezért a csemegekukoricát alapvetően nem főzni, hanem gőzölni érdemes.

A csemegekukorica ezen kívül magnéziumot és káliumot is tartalmaz. A magnézium fontos szerepet tölt be az izmok és a csontok egészséges állapotának fenntartásában, a kálium pedig hozzájárul a testfolyadékok egyensúlyának fenntartásához (Bodhare 2022).

Bíró és Lindner (1999) szerint a csemegekukorica beltartalmi értékei az **1. táblázat** szerint alakulnak.

1. táblázat: A csemegekukorica beltartalmi értékei (Bíró és Lindner 1999)

Tápláló- anyag	Mennyiség 100 g friss szemre vonatkozik	Tápláló- anyag	Mennyiség 100 g friss szemre vonatkozik	Tápláló- anyag	Mennyiség 100 g friss szemre vonatkozik
energia	550 kJ	karotin	0,1 g	folsav	26 µg
fehérje	4,7 g	tiamin	48 µg	aszcorbinsav	7 mg
zsír	1,6 g	riboflavin	57 µg	kalcium	7 mg
szénhidrát	23,6 g	pantoténsav	0,65 mg	vas	0,6 mg
víz	66,7 g	piridoxin	0,12 mg	réz	0,06 mg
hamu	0,9 g	biotin	2,7 mg	cink	0,444 mg
nyersrost	1,5 g	tokoferol	0,06 mg	mangán	0,13 mg
összes élelmirost	8,8 g				

Bodhare (2022) felosztása szerint a csemegekukorica tápanyagtartalmát a **2. táblázat mutatja.**

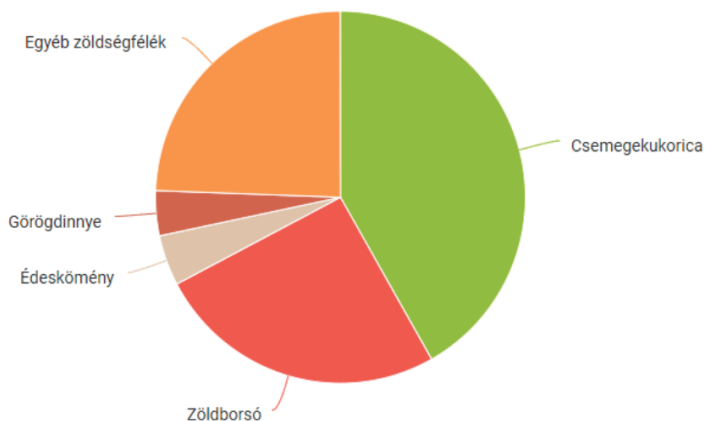
2. táblázat: Csemegekukorica tápanyagtartalma 100 g-ban (Bodhare 2022)

Tápláló- anyag	Százalékos tartalom	Tápláló- anyag	Százalékos tartalom
Víz	76,00	Kálium	0,270
Szénhidrát	18,70	Nátrium	0,015
Fehérjék	3,270	Magnézium	0,037
Zsírok	1,350	Foszfortartalmú	0,089
cukrok	6,260	Kalcium	0,002
Rost	2,000		

2.2. A csemegekukorica termesztése számokban

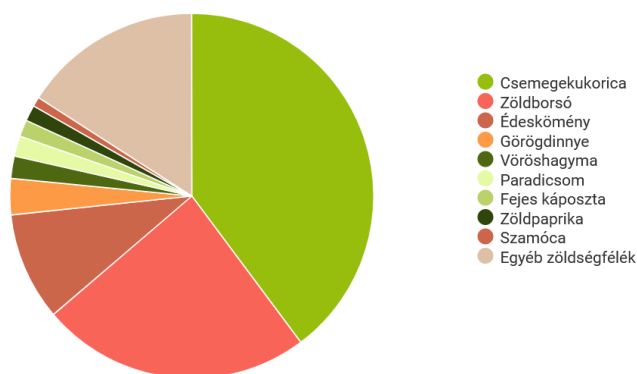
„Magyarország Európa legnagyobb termelője és a világ második legnagyobb kukoricakonzerv-exportőre.” 2020-ban a vetéskor bekövetkezett aszály, ezt követően a jelentős esőzések következtében egy-másfél hetet csúszott a csemegekukorica-szezon, viszont ez nem vezetett minőségi romláshoz, valamint az átlagoshoz közeli termés realizálódott, amelynek 95 százaléka rendszerint exportra kerül, konzerv, valamint fagyasztott termék formában (http1). A csemegekukorica alapvető élelmiszernek számít, ebből fakadóan a főbb zöldségfélék között a vetésterülete meglehetősen nagy arányt képvisel. A csemegekukorica vetésterületének alakulását az utóbbi két évre vonatkozóan az **1. és a 2. ábra** szemlélteti.

A csemegekukorica hazánk legnagyobb területen termelt zöldségféléje, amely a növény vetésétől egészen a betakarításig jól gépesíthető (Hodossi és Kovács 1996). A csemegekukorica vetésterülete 2021. évben 34,6 ezer hektár volt, míg 2022-ben 31,2 ezer hektár. Mindezek alapján megállapítható, hogy az utóbbi években csökkent a csemegekukorica vetésterülete, amelynek mértéke közel 10%-os (9,83%) vetésterület csökkenést jelent.



1. ábra: Főbb zöldségfélék vetésterületének megoszlása, 2021. június 1.

(KSH 2021)



2. ábra: Főbb zöldségfélék vetésterületének megoszlása 2022. június 1.

(KSH 2022a)

Jelenleg a hazai csemegekukorica termesztési területeinek legnagyobb része Hajdú-Bihar megyében található, amely az összes vetésterületének 42%-a (14 ezer hektár).

A csemegekukorica betakarított mennyiségének alakulását a 2000-2022 közötti időszakban a 3. ábra mutatja be. Az ezredfordulót követően a csemegekukorica termésmennyisége évről évre igen változatos képet mutat, alapvetően hullámvonallal írható le. A 2011. évet követően az éves termésmennyiség kiegyenlítettebb, amely beállt 500 ezer tonna körüli értékre.

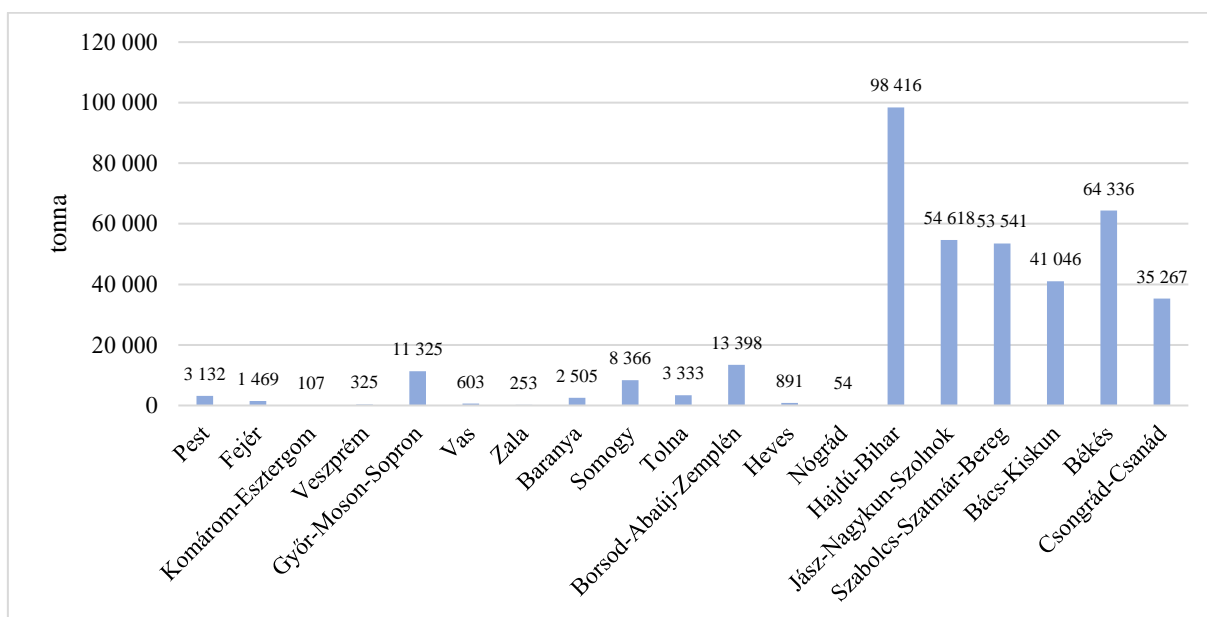


3. ábra: A csemegekukorica betakarított termésmennyisége Magyarországon (2000-2022)

(KSH 2022b) alapján, saját szerkesztés

A betakarított termésmennyiség megyei eloszlását (4. ábra) elemezve megállapítható, hogy hazánk 19 megyéjében a megyei eloszlás meglehetősen hektikusan alakult 2022-ben. Alapvetően a csemegekukorica termesztése Hajdú-Bihar megyére korlátozódik, viszont a termesztésben kis mértékben, de képviselteti magát minden megye, amelyek közül kiemelhető Jász-Nagykun-Szolnok, Szabolcs-Szatmár-Bereg, Békés, Bács-Kiskun, valamint Csongrád-

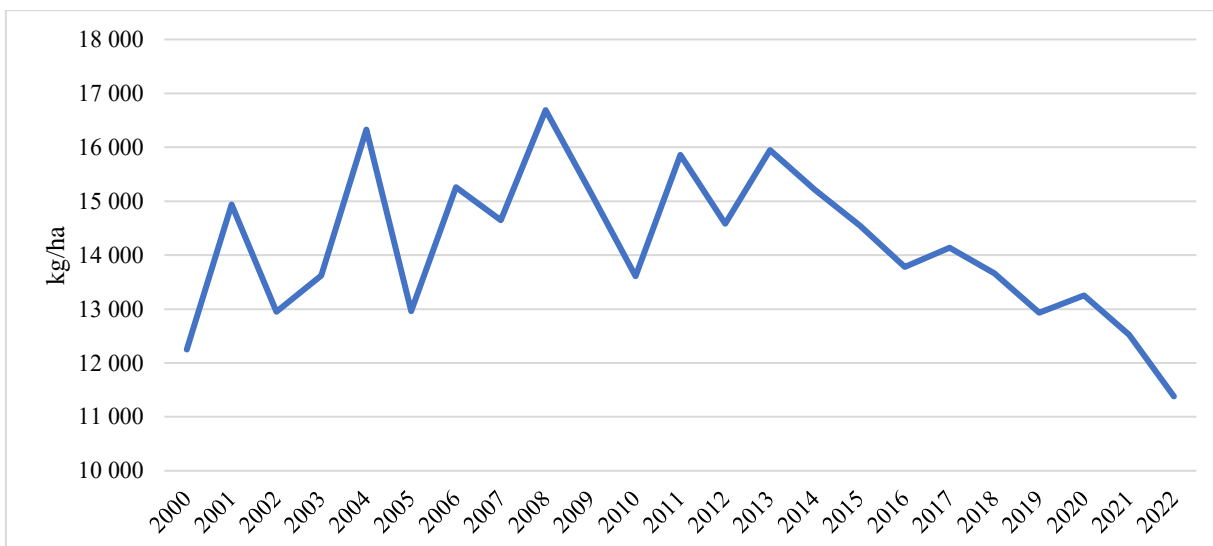
Csanád megye. Összességében megállapítható, hogy a csemegekukorica termesztése főként Magyarország keleti régiójában található megyékben számottevő növénytermesztési ágazat, hiszen az összes megtermelt mennyiség 88.35%-át a keleti megyékben állítják elő.



4. ábra: A csemegekukorica betakarított termésmennyisége megyei megoszlásban 2022. (KSH 2022b) alapján, saját szerkesztés

A következő ábra (5. ábra) szemlélteti a csemegekukorica hazai termésátlagainak változását 2000 – 2022 közötti időszakot tekintve. A csemegekukorica termésátlagát számos tényező befolyásolja, azonban ki kell emelnünk az évjárat hatását, hiszen alapvetően melegigényes, csapadékigényes növényről beszélünk, amelynek termésátlaga az évek során a hazai éghajlati viszonyoknak megfelelően meglehetősen változatos képet mutat.

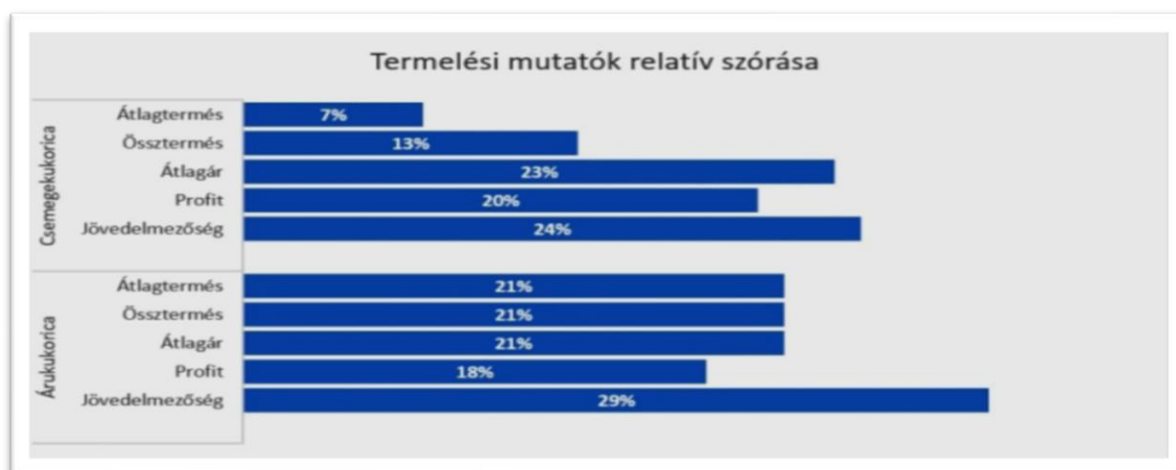
A csapadékosabb években magasabb termésátlagot produkált a csemegekukorica, kiemelkedő volt ebből a szempontból a 2008-as év, amelyben akár 16,69 tonna/hektár volt a termésátlag. 2013. évet követően azonban azt tapasztaljuk, hogy folyamatosan csökkenő tendenciát követ a csemegekukorica termésátlaga, a 2013-ban 15,95 tonna/hektáros termésátlag mára már csupán 11.38 tonna/hektáros termésátlagot mutat.



5. ábra: A csemegekukorica termésátlagának (kg/hektár) alakulása Magyarországon (2000-2022)

KSH 2022c alapján saját szerkesztés

A csemegekukorica és az árukukorica jövedelmezőségének összehasonlítása során megállapítható, hogy a csemegekukorica mind átlagtermését, mind az össztermést, mind a profitot tekintve alacsonyabb szórást produkál, mint az árukukorica, ezzel ellentétben a csemegekukorica jövedelmezősége elmarad az árukukorica jövedelmezőségétől. Tehát a magasabb átlag ellenére még mindig az árukukorica termesztése a jövedelmezőbb (6. ábra).



6. ábra: A csemege- és az árukukorica jövedelmezősége Magyarországon (Gönczi és Héjja 2022)

Az utóbbi évben megközelítőleg 20%-kal esett vissza a csemegekukorica termőterülete Magyarországon. Mivel alapvetően egy öntözött szántóföldi kultúráról beszélünk, a termelési tendencia hirtelen jelentős mértékű csökkenése nem a csemegekukorica hozamainak csökkenésének köszönhető, hanem a csemegekukorica versenyképességének mérséklődésének eredményeképpen alakult ki. A Központi Statisztikai Hivatal adatai azt mutatják, hogy évek óta stabil a csemegekukorica termőterülete, amelynek mérete rendszerint 34-37 ezer hektár volt, valamint a termésmennyiség stabilan 500 ezer tonna körül mozog. 2019-ben lehetett tapasztalni az termésmennyiség csökkenését, amely 480 ezer tonnára esett vissza, viszont ezt a termőterület-növelése révén még tudták a gazdák kompenzálni 2020. évben. 2021-ben viszont jelentős mértékben emelkedtek a gabonaárak, valamint a termésátlag is rendkívül gyengén alakult, így 2022-re a korábbi termőterület ötöde kiesett a termelésből (Gönczi és Héjja 2022).

Amennyiben kicsit elemezzük a csemegekukorica vetési tendenciáját a szemeskukorica ár emelkedésének tükrében 2011-et követően, megállapítható, hogy a szemeskukorica árának változása ellentétes irányú változást eredményez a csemegekukorica vetési tendenciájában, vagyis, ha a szemeskukorica ára növekszik, a csemegekukorica területe csökken. A 2020-as ár emelkedés hatására a csemegekukorica vetése jelentős mértékben csökkent.

2.3. A csemegekukorica fejlődési fázisai

A csemegekukorica fejlődési fázisainak, élekciklusának bemutatását két idézettel szeretném indítani, amelyet azért tartok fontosnak, mert nagyon egyszerűen és mégis tökéletesen leírja a csemegekukorica fejlődésmenetét. Az egyik idézet: „A kukorica élekciklusa a mag állapottól az újabb mag állapotig tart. A feléledést támogató környezetbe jutott ... mag vízzel történt duzzadása után felgyorsulnak az addig lelassult, szunnyadó életfolyamatok, s a növény megismétli a kört, amellyel maga is létrejött. A növényeknek, így a kukoricának sem szándékolt tulajdonsága a többszörözött megismétlődés (szaporaság). A több változatban és minőségben előállított utód nem más, mint fejesugrás az ismeretlen jövőbe azzal a reménnyel, hogy a statisztikai valószínűségek törvényszerűsége alapján "jut is, marad is!" (Szieberth 2019).

A másik idézet: „Mint ahogyan egy jó orvos, aki az emberi szervezet felépítésének és működésének alapos ismeretében tudja felismerni a normálistól eltérő állapotokat, a betegségeket, ugyanúgy a termesztő is csak akkor lehet eredményes a növény fejlődésének „menedzselésében”, és akkor tudja a leghatékonyabb beavatkozásokat megtenni, ha ismeri az egészséges fejlődési folyamatok jellemzőit, egymásutánosságát, időtartamát és az adott fázisra jellemző igényeket.” (Kiss 2012) Annak érdekében, hogy az agrotechnológiai alternatívák közül a leghatékonyabbat válasszuk és alkalmazzuk, szükség van a csemegekukorica fejlődésmenetének ismeretére. Evidens, hogy a csemegekukorica élete is a keléssel kezdődik, valamint a beéréssel fejeződik be, amelyet a betakarítás követ. Ha megfelelő nedvességtartalmú, nedves és meleg talajba kerül vetésre a csemegekukorica, a vetést követően akár már 4-5 nappal is megkezdődhet a kelés. Viszont a kelés akár 3 hétig is kitolódhat, amennyiben a talaj hideg. A csemegekukorica fejlődésének kezdetén rendszerint megközelítőleg 3 naponta képződik egy új levél a növényen, a későbbi fejlődési fázisokban azonban – természetesen megfelelően meleg körülmények megléte esetén – akár naponta hozhat új levelet a növény. A korai érésű hibrid csemegekukoricák rendszerint kevesebb számú levelet fejlesztenek, míg a Nebraska akár 22 levelet is képes kifejleszteni (Kiss 2012).

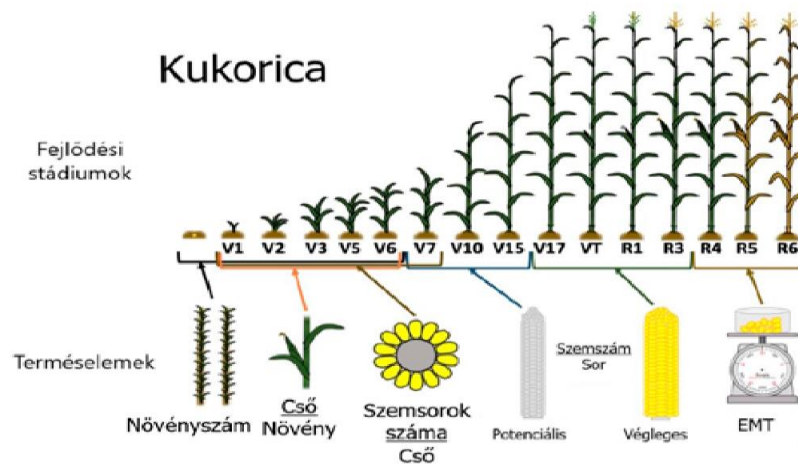
A vetést követően a csemegekukorica fejlődési ütemét két részre oszthatjuk, megkülönböztetünk vegetatív fázisokat, valamint generatív fázisokat (**3. táblázat**).

3. Táblázat: A csemegekukorica fejlődési fázisai (Szieberth 2019; Szabó 2020; http2)

Vegetatív fázisok (V)		Generatív fázisok (R)	
V _e	kelés, a csíranövény áttöri a talajt, a coleoptil kinyílik, majd először a gyököcske, majd a csíralevél kiszabadul, valamint elkezdődik a gyökér fejlődése	R ₁	bibe virágzása, a bibeszálak láthatóvá válnak, optimális tápanyagellátás mellett berakódik a kukoricacső teljes egészében,
V ₁	az első levél megjelenése, tehát megjelenik az első levél gallérja	R ₂	hólyag állapot kialakulása, kukoricaszemek kívül fehérek, viszont belülről átlátszó folyadék található
V ₂	a második levél megjelenése, elkezdődik a másodlagos gyökér, a	R ₃	tejesérés ideje, a kukoricaszemek kívül sárgák, azonban belülről tejszínű folyadék található

	légygyökerek és a támasztó gyökerek fejlődése		
V ₃	a harmadik levél megjelenése	R ₄	viaszérés ideje, kukoricaszemek folyadék sűrű/pépes, a csutka rózsaszín vagy piros, intenzív a tápanyag-beépülés, a szentelítőds
V _n	az n-dik levél megjelenése, a csúcsmerisztéma kezdetben a talajfelszín alatt, majd a felszín fölött helyezkedik el, a fázis végén alakul ki, hogy hány szemsorral fog a csutka rendelkezni	R ₅	kupanyom megjelenése, a kukoricaszem víztartalma fokozatosan mérséklődik
V _T	címerhányás ideje, a címer teljesen látható, viszont a bibeszálak még nem fejlődtek ki, a növény magassági növekedése stagnál, nem képződik már több levél	R ₆	fiziológiai érettség kialakulása, a legtöbb szem legalább részben látható kupanyom van, leáll a biológiai vízleadás, valamint a tápanyag beépülése, illetve kifejlődik a fekete réteg

A **3. táblázatban** láthatjuk, hogy a fajták és hibridek függvényében máshogy alakul a kifejlődött levelek száma, ezért a címerhányást megelőzően került V_n megjelöléssel az adott fejlődési fázis. A következő ábrán (**7. ábra**) a csemegekukorica fejlődési fázisait szeretném bemutatni grafikus formában is, hiszen így könnyebben értelmezhetővé és beazonosíthatóvá válik a növény egyes fejlődési fázisainak különbsége.

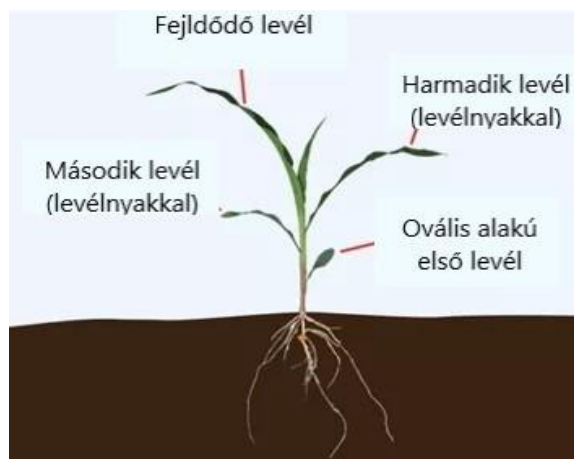


7. ábra: A kukorica fenológiai fázisai és kritikus szakaszai
(Szabó 2020)

Az ábra gyönyörűen szemlélteti a vegetatív és a generatív fejlődési fázisok határát, amely a címerhányás fázisát jelenti. A csemegekukorica fejlődésmenete során több kritikus időszakot is láthatunk, mint

- a kelés időszaka, hiszen akkor kritikus befolyásoló tényezőként jelenik meg a talaj hőmérséklete és nedvesség-tartalma, amely komoly odafigyelést igényel a minél kedvezőbb kelési százalék elérése szempontjából,
- az 5-12 vegetatív fázisok is kritikus időszaknak számítanak a növény életében, hiszen ebben az időszakban egy aszályos időszak, vagy hideg idő, vagy fitotoxicitás fellépése, mind zavart okoz a kukoricacső kifejlődésében, amely a későbbiek során már nem befolyásolható.

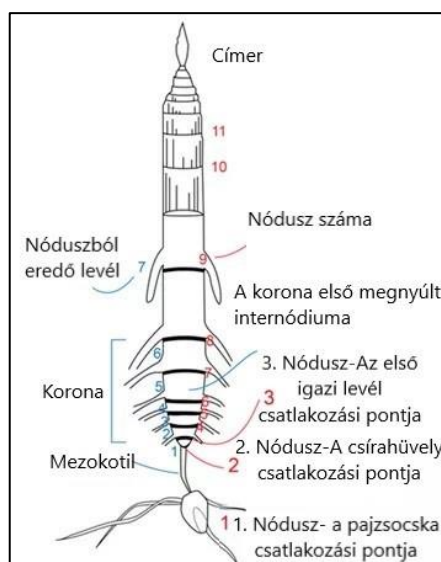
Tehát mindenképpen fontos, hogy pontosan meg tudjuk határozni a csemegekukorica fejlettségi állapotát. A fejlődési fázisok meghatározása alapvetően a legelső levél megjelenésekor kezdődik, mert a legelső levél esetén még látható a levélnyak, amely rendszerint a levéllemez, valamint a levélhüvely között megjelenő elszíneződött vonal. A fejlettebb csemegekukorica fejlődési fázisainak meghatározását mutatja be a **8. ábra**.



8. ábra: Fejlettebb kukorica növény fenológiai fázisának meghatározása
(http2)

A vegetatív fejlődési szakaszok 4-5. fázisában a csemegekukoricán kialakul az 5. levélgallér és ekkor rendszerint a növény magassága megközelíti a 20 cm-t. A növekedési pont ekkor még a talajfelszín alatt található, viszont a kukorica ebben az időszakban még mindig nagyon érzékenyen reagál a túlzott vízbőségre, illetve korai vetés esetén az erős fagyok is negatívan befolyásolják a növény fejlődését.

Ez az időszak a növény fejlődése szempontjából kritikus időszaknak számít, hiszen ebben az időszakban támadnak a gyomnövények és a kártevők a legintenzívebben. Ebből kifolyólag a gazdának fontos döntést kell hoznia annak érdekében, hogy elkerülje a későbbi termésvesztést, tehát meg kell határozni és el kell végeznie a megfelelő agrotechnológiai beavatkozást (gyomirtás és rovarirtás) (Kiss 2014). Megközelítőleg a 6. vegetatív fejlődési fázistól megkezdődik a kukorica legalsó leveleinek visszafejlődése, illetve a levelek esetleges elvesztése. Az alsó levelek elvesztését követő fenológiai fázisok meghatározását úgy kell elvégezni, hogy az a kukorica alsó szárát hosszában kettészeljük (**9. ábra**) és ellenőrizzük az internódium megnyúlását.



9. ábra: Fenológiai fázis meghatározása V6 után.

(http2)

2.4. A gyomkompetíciós vizsgálat jelentősége

A természetben az egyedek, vagy populációk között számos olyan kölcsönhatás létezik, amely mindkét felet negatív irányban befolyásol, hiszen azonos forrásokért küzdenek, versengenek, valamint az adott források csupán korlátozott mennyiségben vannak meg. Az egyik ilyen mindkét versengő fél számára negatív kapcsolatként értelmezhető a kompetíció is (Balogh et al. 2016).

A versengést másneven kompetíciónak nevezik, amely alapvetően a versengő egyedek között fennálló negatív kapcsolat, amelyben a versengő felek egymás túlélő-, valamint szaporodó képességét kölcsönösen negatív irányba befolyásolják, tehát a két versengő egyed számára mindenképpen előnytelen (Fűzné Kószó 2013). A kompetíció révén a gyengébb egyed, vagy populáció fejlődése, növekedése gátoltta válik, tehát az erősebbnek bizonyult egyed, vagy populáció – kompetitor – akadályozza, gátolja a gyengébb egyed, vagy populáció túlélőképességét, szaporodóképességét.

A legjelentősebb kompetitív tényezőként jelenik meg a növények jelen esetben a csemegekukorica tekintetében a fény, a víz, valamint a tápanyagok. A lombozat vagy a

gyökérzet is állhat tehát kompetícióban. Az ütközőpontban lévő forrás típusától függ, hogy melyik a jelentősebb, de a talajfelszín alatti kompetíció szerkezetalakító szerepe mindenképpen nagyobb. Így például fontos lehet a vízhiány a növények versengésére. A legnyilvánvalóbb példa a kompetíció szerkezetalakító hatására a különböző tájidegen, invazív fajok bekerülése és természetes, helyi, natív fajokra gyakorolt kedvezőtlen hatása bizonyos élőhelyeken vagy társulásokban (Balogh et al. 2016).

A kompetíció kimenetele kétféleképpen alakulhat, hogy mindkét egyed fennmarad, abból adódóan, hogy a két egyed valamilyen arányban felosztják egymás közt a tápanyagforrást, másrészt a versengés kimenetele lehet az is, hogy az egyik egyed teljesen kiszorítja a másik egyedet az élőhelyéről, amelynek következményeként az adott élőhelyen a kiszorított egyed kipusztul. Természetes körülmények között azonban számos tényező befolyásolja a növények közötti interferenciát (Bleasdale 1960). A természetben viszont számos olyan esettel találkozhatunk, amikor az együtt élő egyedek között a versengés nem olyan erős. A nem túl erős versengés alapvető okaként a nagy mennyiségben rendelkezésre álló erőforrások említhetők meg. A gyengébb versengés eredményeképpen a gyengébbnek bizonyult egyed kipusztulása nem következik be (Füzéné Kószó 2013).

A gyom, dudva, gaz elnevezéssel olyan növényeket illetünk, amelyek a szántóföldi, termőföldi kultúrákban, konyhakertekben, pázsiton, virágoskertekben való jelenléte nem kívánatos főként, ha túlzottan elterjedtek (Kiss 2008). Hunyadi K. (1974) megfogalmazásában gyomnövénynek azokat a növényeket vagy növényi részeket (tarack, hagyma, gumó, rizóma stb.) nevezzük, fejlődési fázisuktól függetlenül, amely olyan területen fordul elő, ahol nem kívánatos annak jelenléte. A mezőgazdaságilag művelt területeken előforduló gyomnövény-állomány összetétele az évszakokhoz igazodva évről évre hasonlóan alakul. Ezen szempontból egyéves (T1-T4), kétéves és évelő gyomokat különböztetünk meg.

Az egyéves (*Therophyta*) gyomnövények a csírázási hőoptimumuk alapján:

- T1 – ősszel csíráznak, kora tavasszal telelnek át. A csírázási hőoptimuma 10-14°C. Ezek a gyomnövények rendszerint szeptember-novemberi esőzések hatására kezdenek el csírázni, a téli időszakot törőzsás állapotban vészelik át, majd kora tavasszal megindul a fejlődésük, virágot hoznak és a nyár kezdetén magot is érlelnek.

Jellemző T1-es gyomnövények között találjuk a Tyúkhúrt (*Stellaria media*), a Páztortáskát (*Capsella bursa-pastoris*), a Veronika fajokat (*Veronica spp.*) a Piros árvacsalánt (*Lamium purpureum*), a Bársonyos árvacsalánt (*Lamium amplexicaule*), valamint az Egynyári perjét (*Poa annua*) is.

- T2 – ősszel és tavasszal is egyaránt csíráznak. A csírázási hőoptimuma 4-8°C. A kelésük novemberre, enyhe telekre, valamint kora tavaszra is jellemző, rendszerint aratási időszakot megelőzően már magot érlelnek. Fejlődésük hasonlóan alakul, mint a gabonanövényeké, ezért is nevezik a T2-es gyomnövényeket gabonagyomoknak is. Jellemző T2-es gyomnövények között találjuk a Ragadós galajt (*Galium aparine*), a Pipacsot (*Papaver rhoeas*), a Kék búzavirágot (*Centaurea cyanus*), a Szarkalábat (*Consolida regalis*), a Nyári héricset (*Adonis aestivalis*), a Parlagi pipitért (*Anthemis arvensis*), az Orvosi székfűvet (*Matricaria chamomilla*) a Rozsnokfajokat (*Bromus spp.*), a Nagy széltippant (*Apera spica-venti*), valamint a Parlagi ecsetpázsitot (*Alopecurus myosuroides*).
- T3 - Ezek a gyomnövények általában tavasszal kelnek ki, nyár kezdetén magot érlelnek, a téli és a nyári időszakot is magalakban töltik. A csírázási hőoptimuma 8-14 °C. Leginkább a kora tavasszal elvetett növénykultúrák (pl. tavaszi árpa, borsó) jellemző gyomnövényei.
Jellemző T3-as gyomnövények között találjuk a Vadrepcét (*Sinapis arvensis*), a Repcsényretket (*Raphanus raphanistrum*), a Hélazabot (*Avena fatua*), valamint a Parlagi füstikét (*Fumaria schleicheri*).
- T4 – ebbe a csoportba tartozó gyomnövények tavasszal csíráznak, a csírázási hőoptimum 18-30°C. Ezek a gyomnövények alapvetően melegigényes növények, amelyek életciklusa egészen késő ősziig tart, a hideg időre érzékenyen reagálnak, fagypon alatti hőmérsékletet kizárólag mag formájában képesek elviselni. Leginkább a kapás növénykultúrákban jellemző gyomok. Jellemző T4-es gyomnövények között találjuk a Kakaslábfűvet (*Echinochloa crus-galli*), a Fehér libatopot (*Chenopodium album*), a Szőrös disznóparéjt (*Amaranthus retroflexus*), a Parlagfűvet (*Ambrosia artemisiifolia*), a Varjúmákot (*Hibiscus trionum*), a Lapulevelű keserűfűvet (*Polygonum lapatifolium*), a Fakó muhart (*Setaria glauca*), a Zöld muhart (*Setaria viridis*), valamint az Apró gombvirágot (*Galinsoga parviflora*) (KISS 2008).

Kádár (2001) megfogalmazásában a csemegekukorica domináns gyomnövényei közé tartozik a kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*), a szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*), a parlagfű (*Ambrosia elatior*), a fehér libatop (*Chenopodium album*), az apró szulák

(*Convolvulus arvensis*), a csattanó maszlag (*Datura stramonium*), a mezei acat (*Cirsium arvense*), a karcsú disznóparéj (*Amaranthus chlorostachys*), a fenyércirok (*Sorghum halepense*), valamint a természetett köles (*Panicum miliaceum*). Mindezek mellett gyakran okoz problémát a tarackbúza (*Agropyron repens*), az olasz szerbtövis (*Xanthium italicum*), a bojtorján szerbtövis (*Xanthium strumarium*), a selyemmályva (*Abutilon theophrasti*), számos muhar faj (*Setaria sp.*), a keserűfű fajok (*Polygonum sp.*), a varjúmák (*Hibiscus trionum*), valamint a napraforgó, ha árvakelésű (*Helianthus annuus*). A különböző gyomfajok a kultúrnövényre gyakorolt hatása különböző mértékben térnek el. Léteznek kevésbé kompetitív és erőteljesebb gyomfajok.

Hazánkban a csemegekukorica termesztése során a termőterületek gyomszabályozása kiemelten fontos feladatként merül fel (Szabó és Dávid 2005). A takarmánykukorica növényvédelme során alkalmazott hatóanyagok nagy része a csemegekukoricában nem használható (Molnár 2005).

A gyomnövények számos módon károsítják a kultúrnövényeket, a kártételük lehet közvetlen vagy közvetett hatású. A gyomnövények közvetlen károsítása elsősorban abban nyilvánul meg, hogy

- nem minden esetben, de fokozottabban igénybe veszik a talaj tápanyagtartalmát,
- elvonja a talajban megtalálható víz jelentős részét a kultúrnövények elől,
- rendszerint beárnyékolja a kultúrnövényt, valamint a talajfelszínt, amelynek eredményeképpen elfedi a fényt a növény elől, illetve megakadályozza a talaj felmelegedését,
- a kúszó gyomnövények rendszerint rátekerednek a kultúrnövényekre, amely következtében a kultúrnövény deformitást szenved, és a fejlődése vontatottá, akadályozottá válik,
- a gyomnövények között olyan növényeket is találunk, amelyek alapvető élősködő életformát folytatnak, mint pl.: az aranka, ezáltal elvonja a kultúrnövényből a felszívott tápanyagot jelentős részét, amely a kultúrnövény pusztulásához is vezethet,
- és a gyomnövények egyes fajtái toxikus anyagokat juttatnak a kultúrnövény termésébe, ezáltal negatív hatást gyakorol a termésminőségre.

A gyomnövények közvetett kártétele egyaránt tetten érhető abban, hogy

- a gyomnövények rendszerint köztes gazdaként vannak jelen a kultúrnövény állományában a kórokozók és a kártevők számára,

- fokozzák az allergiás megbetegedésének kockázatát,
- valamint megakadályozzák, illetve megnehezítik a gépi munkálatokat, a betakarítást.

A gyomnövények, amennyiben egy társulásban jelennek meg a kultúrnövényekkel, jelentős mértékű növekedésbeli és fejlődésbeli visszamaradást okoznak, amelynek eredményeképpen nagymértékű termésmennyiség- és a termésminőség-veszteség alakul(hat) ki.

A csemegekukorica gyomelnyomó képessége alapján a közepes kategóriába tartozik, hiszen a tág térállásának és aránylag kis levélfelületének, köszönhetően érzékenyen reagál a gyomosodásra. A csemegekukorica kompetíciós képességének vizsgálata, kihasználása azért fontos kutatási téma, mert számos kultúrnövény, ahogy a csemegekukorica is, képes bizonyos ideig elnyomni a gyomnövényeket, amennyiben optimális előnyt szerez a kompetícióban. A csemegekukorica szempontjából fontos, hogy hosszabb-rövidebb időre gyomszabályozást kell végrehajtani annak érdekében, hogy a termésveszteséget megakadályozzuk, ezeket az időszakokat kritikus kompetíciós periódusokként kezeljük. A csemegekukorica esetében kritikus kompetíciós időszaknak számít a kelés időszaka, valamint az 5-12 vegetatív fejlődési fázisok időszaka is. A kompetíciós képesség alapvetően függ a növényfajtól, valamint a vele kompetícióban lévő gyomoktól is. A kultúrnövény kompetíciós képességét befolyásolja a kelés dinamikája, habitusa, a kompetíciós képessége a tápanyagokért, a vízért, az allelopátiája, valamint a termesztés módja (pl. csemegekukorica esetén a tág térállás) (Kiss 2008).

2.5. A fehér Libatop (*Chenopodium album*) jellemzői

A *Chenopodium album*-ot számos elnevezéssel illetik a közéletben, mint fehér libatalp, lágyparaj, libaparáj, libácska, lisztes laboda, burján, libatop, cigányparaj, fostos paraj, laboda, lisztes paraj, östörparaj, pulykakása (<http3>).

Taxonómiai besorolása alapján a fehér libatop (**10. ábra**)

- a Plantae (növények) törzsébe,
- a Tracheobionta (edényes növények) altörzsébe,
- a Spermatophyta (magnövények) főcsoportjába,
- a Magnoliophyta (virágos növények) csoportjába,
- a Magnoliopsida (kétszikűek) osztályába,

- a Caryophyllales alosztályába
- a Chenopodiaceae (Lúdtalp család) családjába,
- a *Chenopodium* (lúdtalp) nemzetségbe tartozik (Foster és Duke 2014; Saini-Saini 2020)



10. ábra: A Fehér libatop (*Chenopodium album*)

A *Chenopodium album* rendkívüli alkalmazkodási képességgel rendelkező gyomnövény, amely alapvetően egy tápláló egynyári ehető gyomnövénynek számít. A fehér libatop megnevezés alapvetően egy közönséges elnevezés, amely abból fakad, hogy a növény levelei lúdtalpra emlékeztető formájúak, amelyet a **10.ábra** jól szemléltet. Európa szerte őshonos növényként van jelen. A fehér libatopot rendszerint útszéleken, kertekben, művelt szántókon, hulladékterületeken, olykor szikes területeken is megtelepedő növény (Native Plant Trust 2022). A fehér libatop a napfényes és egyben a nedves, agyagos talajokat részesíti előnyben, viszont képes elviselni a részlegesen árnyékos területeket és számos más talajtípust is. A fehér libatop jelentős mennyiségű magot termel és érlel, amely lehetőséget nyújt a növény számára, hogy rendkívüli agresszivitással telepedjen meg az adott területeken. A növényt alapvetően a gyors növekedés jellemzi. Tavasztól egészen őszig kelése folyamatos, rendszerint 2-4 cm mélységből sarjad, és a nyár végéig érleli magjait. Mivel tavasszal csírázik, a csírázási hőoptimum 18-30°C között van, alapvetően T4-es gyomnövények csoportjába tartozik.

A *Chenopodium album* vastag karógyökérrel rendelkezik, felálló szára rendszerint az aljától sűrűn elágazik, magassága a 20 cm-től egészen a 2 méterig terjedhet (Seyed, 2021). A növény leveleit puha gyapjúszőrök fedik, amely egyfajta bársonyos tapintást kölcsönöz a leveleknek. A levelek széle sima vagy gyengén hullámos fogazattal ellátott, eleinte átlátszó, csillogó szemcsékkel borított, amelyek a későbbiekben fehér porszerű bevonattá alakulnak át, leginkább a levél színén. A leveleken kialakuló ezüstös bevonat már csirakorban kialakul, ami nagyszerű határozóbélyegként szolgál (11. ábra). A levélnyel általában 1-2,5 cm hosszú. A növény töve keskeny és széles ék alakú is lehet, amelynek széle kanyargós és fogazott (Clemants és Mosyakin 2022).

A fehér libatop virágai nem túl mutatósak (Clemants és Mosyakin 2022). A fehér libatop virágai (12. ábra) rendszerint május – november közötti időszakban nyílnak. A rendszerint apró kocsánytalan virágok sűrű virágfürtökben (gomolyban) találhatóak a fő szár, valamint az hajtás végén. A növény virágai nem rendelkeznek szirmokkal, illetve a leveleihez hasonló fehér porszerű bevonattal vannak bevonva (http4).



11. ábra: Fehér libatop (*Chenopodium album*) csíranövény

A növény gomolyvirágzata, összetett kettősbogás virágzat, amelyben az oldaltengelyek meglehetősen rövidek, amelyet így labdácska alakú összetett virágzatot alkotnak. A gomolyok tovább szerveződése révén a virágzata füzéres fürt virágzattá fejlődik. A virágok rendszerint 5 fehér szegéllyel rendelkező zöld lepellevelet tartalmaznak, amelyek összehajolva találhatóak, és kizárólag a virágzás időszakában nyílnak szét.



12. ábra: A *Chenopodium album* virágzata (mAgro 2020)

A virág magháza felső állású, termése valódi, szabálytalanul felnyíló toktermés. A növény toktermése fényes, barnás színű, sima felületű (Pinke és Pál 2005).

A gyomnövény termése egymagvú makk. Az ötfogú lepel a termést körbezárja. A termés fala sugaras szerkezettel és nemezes-pikkelyes felülettel bír. A magok felülete eltérő mértékben lekopik, amelynek eredményeképpen a termés felszíne általában tarka rajzolattal borított, sötétszürke alapon sárgás, pikkelyes foltok találhatóak, sugaras, illetve szabálytalan elrendeződésben. A magok rendszerint kerek vagy lencse alakúak, lapítottak, feketék és fényesek (Gyomnövény határozó, n.a.).

A *Chenopodium album* alapvetően olyan gyomnövény, amelyet rendszeresen irtunk, annak ellenére ehető is. A fehér libatop magas kalciumtartalommal, vastartalommal, valamint fehérjetartalommal rendelkezik. Egyaránt felhasználható salátaként, levesben (Agrárszektor 2022). A francia konyha egyik kedvelt ínyencségként is ismerhetjük. A növényből ivólé is készíthető, valamint a magvai őrlést követően poháncaliszthez hasonló anyagot kapva felhasználható. Tavaszi időszakban a teljes növény, míg a későbbi időszakban viszont már csak a hajtáscsúcsok ehetőek (HellóVidék 2021). A fehér libatop az ehető gyomnövények csoportjába tartozik, viszont a növényrészek nem igazán ízletesek, valamint nyers fogyasztása során enyhén mérgezőek, ezért a fogyasztást megelőzően főzni, párolni és/vagy fagyasztani kell. Adott körülmények között vigyázni kell, hiszen a növény oxalátot termel, amely az állatállományra, valamint az emberre is mérgező szintre emelkedhet, ha a növény levelei nagy mennyiségben kerülnek fogyasztásra (http4). A fehér libatopra gondolva a gazdáknak viszont nem a gyógyászati céllal való felhasználása, vagy a növény élelemként való fogyasztása jut eszébe, hanem a gyomnövény kultúrnövény állományokban okozott károsítása, negatív hatása. Rendszerint a frissen bolygatott talajokon gyorsan elterjed és a magvai több éven át is életképesek maradhatnak a talajban. Magtermelése egyedenként elérheti a 150.000 darabot is, amelyek akár 30 évig is csírázóképesek maradnak (Seyed 2021).

A fehér libatop a csemegekukoricában számos formában okoz károkat:

- a fehér libatop által termelt magok száma rendszerint 3000 db körül mozog, amelyek közül a barna magok 1-2 év nyugalmi állapotot követően kezdenek csírázni, míg a fekete magok akár 5 éves nyugalmi állapotot követően is képesek kicsírázni,
- tág hőtűrése miatt 5-40°C közötti hőmérséklet tartományban képes kicsírázni,
- alapvetően nem szárazságtűrő növény, viszont a mélyre hatoló, erőteljes karógyökere révén tudja ezt a hátrányosságát kompenzálni,
- alleopatikus kemikáliák termelésére képes, amelyek alapvetően akadályozzák a csemegekukorica csírázását,

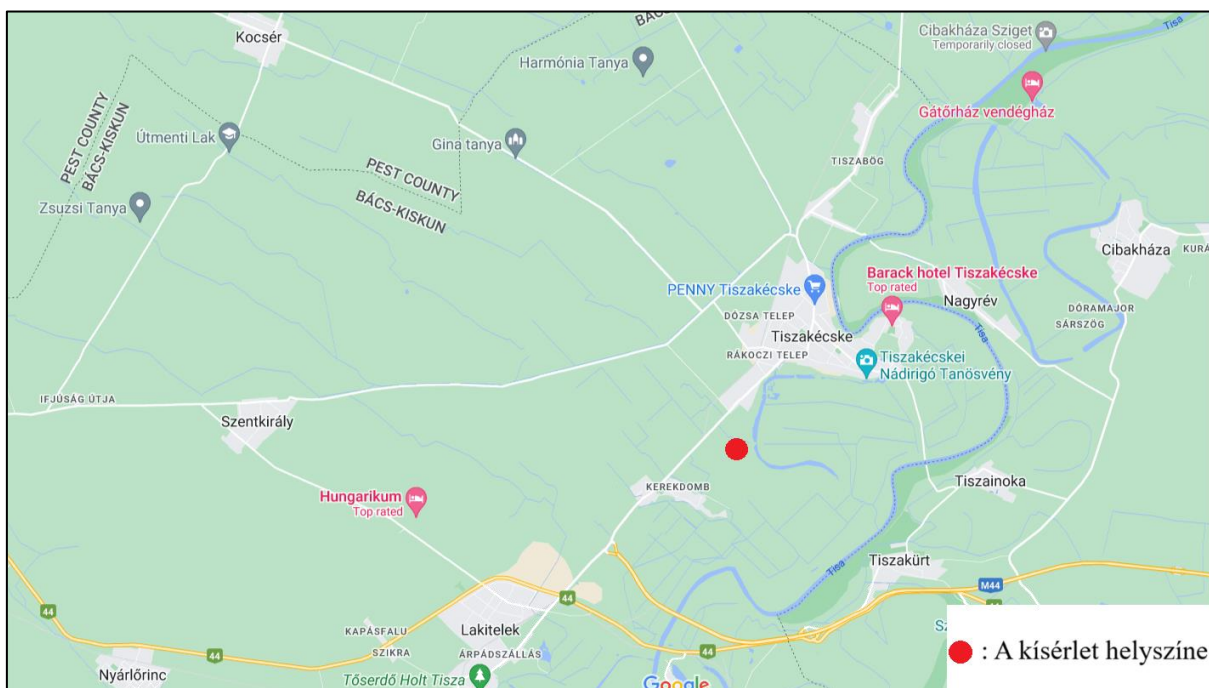
- a *Frankliniella occidentalis* fontos tápnövényeként is funkcionál,
- a talajherbicidekre érzékenyen reagál a csírázása idején, viszont kelést követően habitusa végett meglehetősen nehezen kiirtható gyomnövény (Benécsné Bárdi 2005, Williams és Harper, 1965).

Az egynyári *Chenopodium album* a bolygatott területek opportunistá gyarmatosítóiként jellemezhető, amely leginkább a mérsékelt égövben elterjedt gyomnövény. A fehér libatop rendszerint csökkenti a kultúrnövény terméshozamát. A gyom elleni védekezés számos országban a kezelés elsősorban gyomirtó szerek alkalmazásán alapul, amely viszont az 1980-as éveket követően a *Chenopodium album* populációiban egyfajta hatóanyag-rezisztencia kialakulásához vezetett. A kutatások azt mutatják, hogy a vegyszermentes kezelési alternatívák hatékonyabbnak bizonyulnak a fehér libatoppal szemben. A *Chenopodium album* elleni védekezés a jövőben alapvetően feltételezi a gyomirtó szerek integrált felhasználását az eltérő országok helyi igényekhez és erőforrásokhoz igazított, változatos kezelési stratégiákkal (Eslami és Ward 2021).

3. ANYAG ÉS MÓDSZERTAN

3.1 A vizsgálat körülményei

Tizsakécske, Bács-Kiskun vármegye északi részén található a Tisza folyó kanyarulatai mentén. A Tisza közelsége miatt az elmúlt években számos lehetőség nyílt az öntözésre, melyet jelenleg még csak a nagyobb egybefüggő területeken termelő gazdák tudnak effektíven kihasználni. A Tizsakécske környékén működő mezőgazdasági termelést túlnyomóan a szántóföldi növénytermesztés határozza meg, de számos szabadföldi zöldségtermesztő területtel is találkozhatunk. A szántóföldön termesztett zöldségnövények a közeli konzervgyár nyújtotta lehetőséget használják ki. Ezek a növények túlnyomó részt ipari paradicsom és csemegekukorica. Valamint számos ültetvénnyel is találkozhatunk.



13. ábra: A kísérlet helyszíne, Tizsakécske (http 5)

Kísérletem 2023-ban Bács-Kiskun vármegyében, Tizsakécske külterületén, Tizsakécske és Kerekdomb határvonalán egy a tanyánk melletti szántóföldön ($46^{\circ}54'09''$ N $20^{\circ}04'33''$ E) saját gazdaságunkban került beállításra. A választásom azért esett erre a területre mivel napi rendszerességgel biztosított a terület szemügyre vételezése, továbbá a tanyán lévő fűrt kútról biztosított a parcella öntözése, valamint a kísérlet biztonsága. Családunk földterületei

Kerekdomb, Tiszakécske, és Tiszabög területein helyezkednek el, amelyeken szántóföldi növénytermesztés folyik.

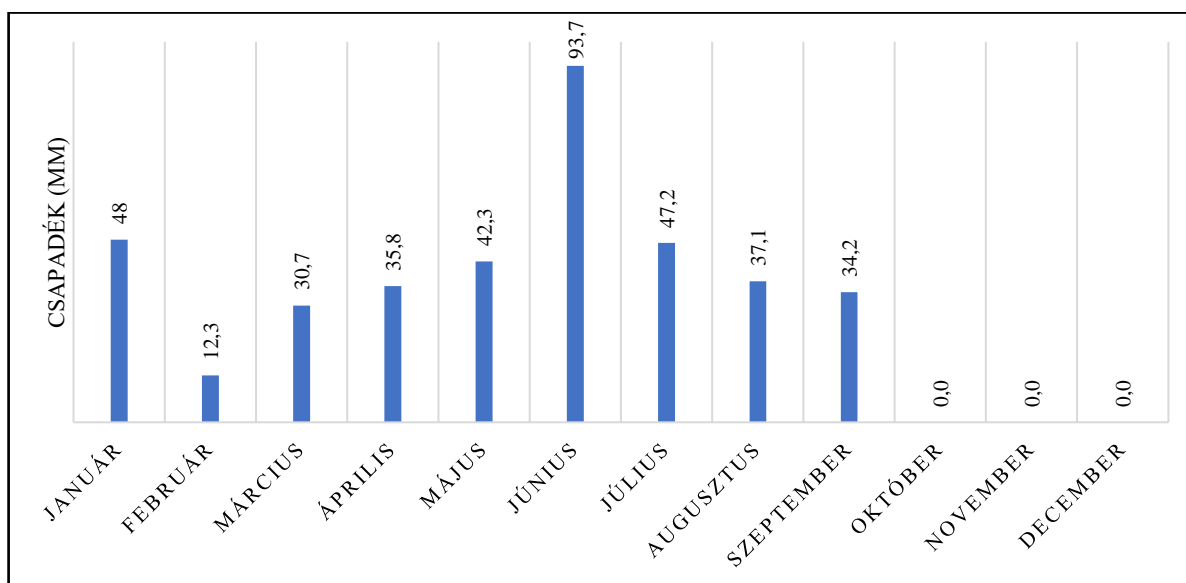
Főbb termesztett kultúráink: Kukorica, Napraforgó, Rozs, Őszi búza, Őszi árpa, Lucerna, Fűszerpaprika

3.1.1. Hőmérsékleti, csapadék és talajviszonyok

Tiszakécske az északi mérsékelt övben, azon belül is a kontinentális éghajlati zónában fekszik, viszonylag hideg téllal és meleg nyárral. Itt már elég erős a kontinentális hatás, mivel a város távol fekszik a tengerektől és a medencejelleg is csak erősíti ezt a sajátosságot. Az évi középhőmérséklet +11 fok körül alakul, ezzel egyike az ország legmelegebb tájának.

Tiszakécskén az évi átlagos csapadékmennyiség 500-580 mm körül alakul. A 2022-es év nyara szinte csapadék nélkül zajlott, ezzel az ország egyik legnagyobb mértékben aszály sújtotta térségeihez tartozott. Továbbá az eloszlása sem egyenletes, amit a **(14. ábra)** szemléltet. Szerencsére elegendő csapadék érkezett a tavaszi és nyár eleji hónapokban mely a kapás kultúrák ideális növekedését nagymértékben segítette.

Talajtani adottságait tekintve a terület 2/3-át 0,1-0,2 mm átmérőjű, osztályozott futóhomok fedí. Vastagsága igen eltérő (1-10m), Ny-i irányba növekvő gyakran lősziszapos rétegekkel tagolt. Ezekben a felszíneken nyers homok, illetve kötött homoktalajok jöttek létre. Mozaikszerűen az alacsony árterekhez és mély fekvésű laposokhoz kapcsolódva anyagos és szikes területek azonosíthatók.



14. ábra: A 2023. évi csapadékeloszlás Tiszakécskén

3.1.2. Agrotechnikai jellemzők

A kijelölt kísérleti parcellám egy rozstábla, melyen a kísérlethez szükséges területen a rozs növényt zászlóslevél megjelenésekor lekaszáltam, ami zölden takarmányozásra került felhasználásra. A területen magas a gyomfertőzöttség, mivel a terület tulajdonunkba vétele előtt több évig pihentetve volt és megnövekedett a gyommagkészlete, továbbá ősszel az állattartásból származó istállótrágya erre a területre lett kijuttatva. A fehér libatopon kívül számos gyomfaj jelen van még a területen, mint például a kövér porcsin (*Portulaca oleracea*), szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*), vadkender (*Cannabis sativa*), parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*). Ezek a gyomfajok több alkalommal eltávolításra kerültek, hogy valóban csak a fehér libatop által okozott termés-csökkentő hatás tudjon érvényesülni. A kultúra előveteménye 2022-ben rozs volt, ami jó előveteménynek számít, mivel a tarlóján a nehezen irtható gyomok gyérítése is megvalósítható. A vizsgálatomhoz használt hibrid a ZKI-által előállított Zeaton F1 fajta. Az elővetemény betakarításán követően egy forgatásos alpművelést egy magágykészítés követett ásóboronával. A vetést célszerűbbnek láttam kézi vetőgéppel elvégezni melynek sortávolsága 70 cm, tőtávolsága pedig 25 cm, mélysége 5-cm volt. Az agrotechnikai műveleteket a **4. táblázat** szemlélteti. Kelés után többszöri válogatást alkalmaztam, amely során a kísérleti szempontjából befolyásoló tényezőként ható gyomokat eltávolítottam, továbbá a megfelelő mennyiségű fehér libatopot kontroláljam.

A kísérlet biztonsága és a termesztés eredményessége érdekében csepegtető öntözés alakítottam ki a területen. A csepegtető öntözés lehetőségeit kihasználva a tápanyag utánpótlást tápoldat formájában juttattam ki, melyeket a **5. táblázat** ábrázol. A csemegekukorica biztonságos termesztése csak öntözött körülmények között biztosított. Kísérleti területem 6 leveles állapotig heti gyakorisággal 15mm csapadéknak megfelelő öntözővizet kapott, majd a későbbiekben heti 30mm-nek megfelelő mennyiségűt. Az öntözések időpontjai az esti valamint hajnali órákban történtek ezzel is csökkentve a kipárolgást, valamint a felhevült talajon történő öntözésből eredő problémákat.

4. táblázat: Agrotechnikai műveletek a kísérleti parcellán

Elővetemény betakarítása	2023,05,06
Alpművelés	2023,05,11
Alpművelés elmunkálása és magágykészítés	2023,05,12
Vetés és hengerezés	2023,05,13
Első gyomszelektálás	2023,06,09
Második gyom szelektálás	2023,06,15



15.ábra: A kísérlet előkészítése, alpművelés és vetés, Tiszakécske, 2023

5. táblázat: A csemegekukorica tápanyag ellátása

műtrágya megnevezése	kijuttatott mennyiség	kijuttatás időpontja
Ferticare Starter (15-30-15)	30 kg/ha	keléskor
Ferticare (14-11-25)	60 kg/ha	4 leveles állapot
Amnitra 34%	100kg/ha	8-10 leveles állapot
Ferticare Starter (15-30-15)	60kg/ha	beporzás előtt
Amnitra 34%	100 kg/ha	címerhányáskor
KNO ₃	100kg/ha	érés előtt

3.2. Kísérlet bemutatása

Az elvetett kukorica területen kijelöltem 16 db mintaparcellát, melyek mérete 4 sor széles és 3 méter hosszú tehát összesen 16 sor széles és 12 méter hosszú volt a vizsgált terület.

Összesen 4 mintapercella volt, amit 4 ismétlésben rendeztem be. A parcellák egymáshoz viszonyítva eltolt elrendezésben voltak ezzel kiküszöbölve a talaj heterogenitását és egyenlőtlen tápanyag eloszlását, valamint a tápanyag utánpótlásból adódható befolyásoló tényezőket. A mintapercellákon a fehér libatop különböző egyedszámmal volt jelen. A parcellánkénti fehér libatop egyedszáma a következőképpen alakult (amelyet a **6. táblázat** is szemléltet):

Kísérleti parcellán használt jelölések: **I.:** 0 db (kapált kontroll), **II.:** 15 db fehér libatop, **III.:** 30 db fehér libatop, **IV.:** 60 db fehér libatop

6. táblázat: A kísérleti terület elrendezése, Tiszakécske, 2023

I./1. 0 db fehér libatop 0 db fehér libatop/m ²	II./1. 15 db fehér libatop 1.8 db fehér libatop/m ²	III./1. 30 db fehér libatop 3.6 db fehér libatop/m ²	IV./1. 60 db fehér libatop 7.1 db fehér libatop/m ²
IV./2. 60 db fehér libatop 7.1 db fehér libatop/m ²	I./2. 0 db fehér libatop 0 db fehér libatop/m ²	II./1. 15 db fehér libatop 1.8 db fehér libatop/m ²	III./2. 30 db fehér libatop 3.6 db fehér libatop/m ²
III./1. 30 db fehér libatop 3.6 db fehér libatop/m ²	IV./1. 60 db fehér libatop 7.1 db fehér libatop/m ²	I./3. 0 db fehér libatop 0 db fehér libatop/m ²	II./1. 15 db fehér libatop 1.8 db fehér libatop/m ²
II./1. 15 db fehér libatop 1.8 db fehér libatop/m ²	III./1. 30 db fehér libatop 3.6 db fehér libatop/m ²	IV./1. 60 db fehér libatop 7.1 db fehér libatop/m ²	I./4. 0 db fehér libatop 0 db fehér libatop/m ²

3.2.1. A vizsgálatok módszere

A kompetíció hatását a kukorica fejlettségét tekintve három különböző paraméter mérésével végeztem, ezek a növény magasság, tőátmérő és levélszám. Minden parcellából a szomszédos parcella hatását kizáróan a belső sorokból 10-10 tő kukorica növényt kiválasztottam, amiken a méréseket elvégeztem. A kapott eredményeket átlagoltam, majd azokat összehasonlítottam. Fenológiai vizsgálataimat a csemegekukorica virágzásáig végeztem, amikor az összes hímvirágzat legalább 50%-a pollent termelt, és a nővirágzatok 50%-án megjelentek a termékeny bibeszálak.

A kisparcellás szántóföldi kísérletben, a kultúrnövény és gyomnövény közötti kompetíció termésre gyakorolt hatását csőhossz, csőkerület, csőtömeg, valamint ezermagtömeg vizsgálatokkal állapítottam meg. A csövek tömegének mérését célszerűbbnek láttam még a csuhélevelek lefosztása előtt mérni, mivel nagyüzemi körülmények között is ilyen állapotban takarítják be és mérik meg feldolgozás előtt.



16. ábra: Tőátmérő mérés

Tiszakécske, 2023



17. ábra: Növénymagasság mérés

Tiszakécske, 2023

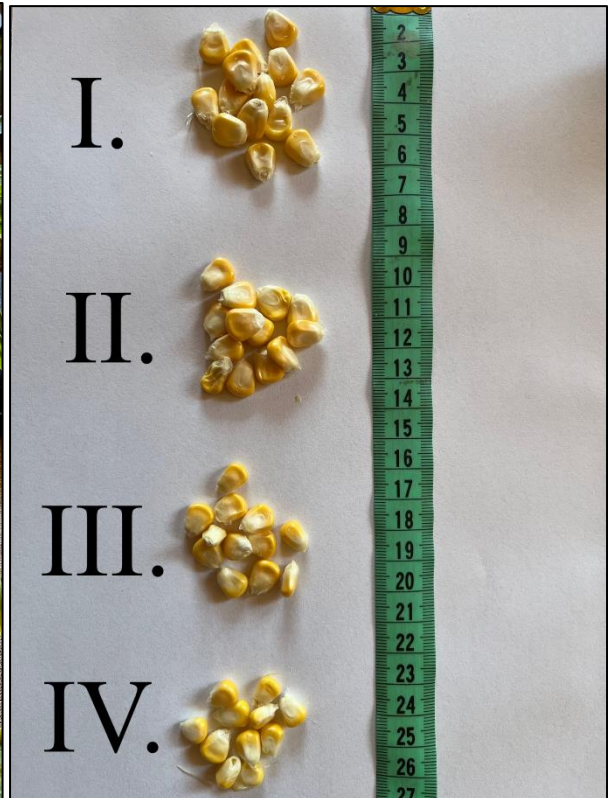


18. ábra: A különböző parcellákról betakarított csövek habitusa Tiszakécske, 2023

A **18. ábrán** a különböző parcellákról gyűjtött kukoricákat láthatunk. Kiválasztás során igyekeztem olyan csöveket választani, amely legjobban reprezentálja a hasonló gyom egyedszámmal rendelkező parcellák csöveit. A I jelű parcellákról szedett csövek voltak a legszebbek, azokon a kompetícióból származható problémák nem voltak. A II és III parcellán gyűjtött csövek kinézete nagyjából megegyezik, azok eltérésit csak a számszerű adatok támasztják alá. Azon a területen, ahol legnagyobb számban fordul elő a fehér libatop ott szemügyre vételezéskor és jól láthatóak voltak a lemaradások a többi parcellához képest. A csövek tömegének a mérését egy hagyományos konyhai mérleggel mértem, melynek pontossága 1gramm volt (**19.ábra**). A csöveket jobbnak gondoltam csuhé levelestől mérni, mivel a gyakorlatban is ilyen formában takarítja be a gép és kerül mérlegelésre.



19. ábra: Cső tömegének mérése
Tiszakécske, 2023



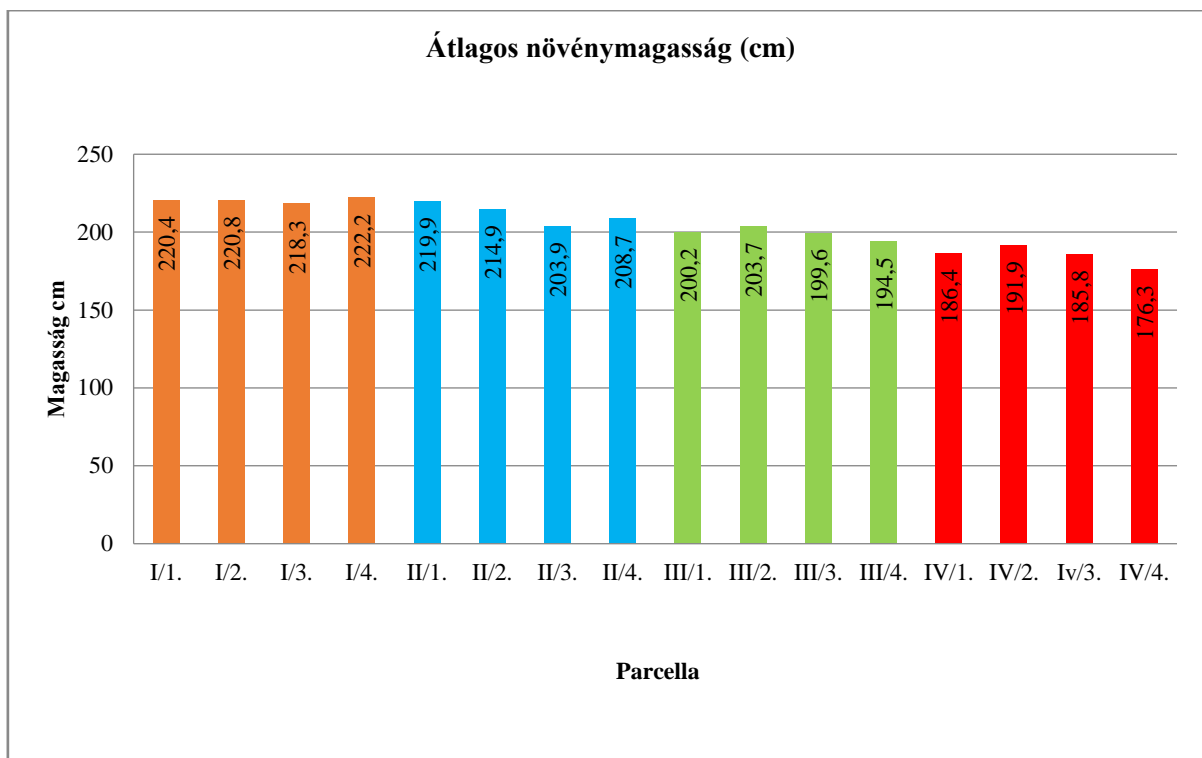
20. ábra: Szemek méretének alakulása
Tiszakécske, 2023

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

4.1. A csemegekukorica fenológiai paramétereinek mérési eredményei

4.1.1. A növénymagasság változása

A csemegekukorica vegetációs időszakában elvégzett méréseim között a csemegekukorica magasságának változása jól reprezentálja a csemegekukorica és a gyomnövény között fennálló versengést. A növénymagasságot a mérés során a talaj felszínétől a címer csúcsáig mértem. Az adatok alapján megállapítható, hogy a fehér libatop milyen mértékű negatív hatást gyakorolt a csemegekukorica növekedésére (**21. ábra**). A mérési eredmények azt mutatják, hogy a kontroll(I) parcellákban, ahol a fehér libatop nem volt jelen, a csemegekukorica átlagos magassága nagyobb volt, mint azokban a parcellákban, ahol a fehér libatop megjelent. Azokon a parcellákon, ahol a legkisebb volt a fehér libatop koncentrációja (15 db fehér libatop) a csemegekukorica átlagos magassága közel 6,59%-kal csökkent a kontrollhoz képest. Ahol a gyomegyed szám 30 db fehér libatop volt parcellánként a csemegekukorica magassága 9,16%-kal csökkent a kontrollhoz viszonyítva. Azon a parcellán, ahol a fehér libatop sűrűsége ennél is nagyobb volt (60 db), a kultúrnövény magassága magasabb, mint 20%-os (20,65%) növénymagasság csökkenés volt mérhető. Összességében megállapítható, hogy a gyomosodás mértékének emelkedésével a csemegekukorica átlagos növénymagassága egyre csökkent.

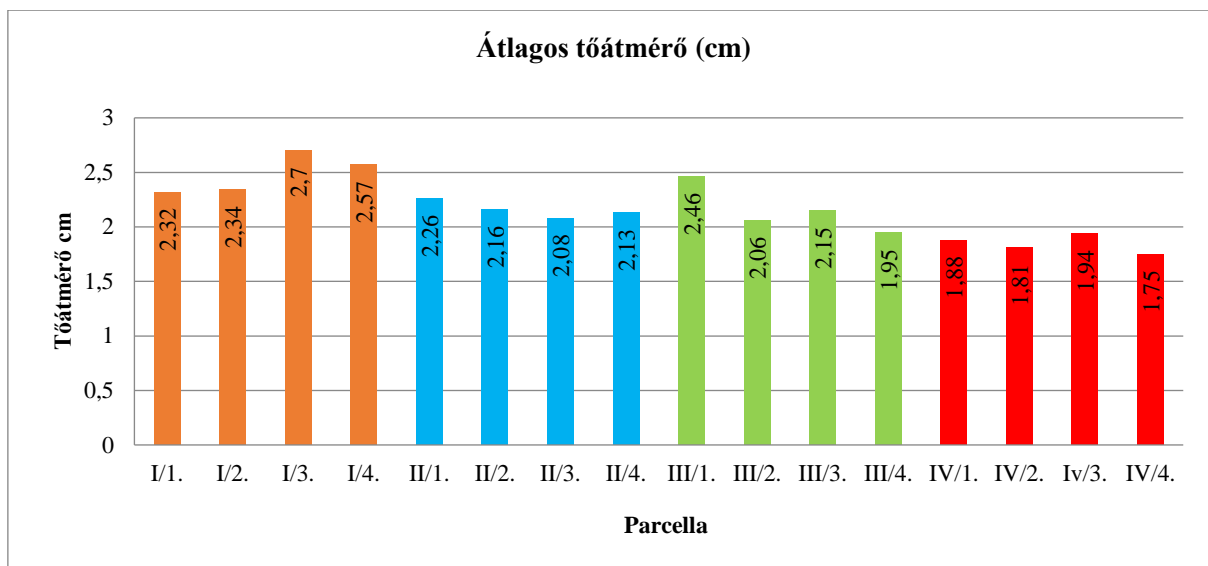


21. ábra: A csemegekukorica parcellánkénti átlagmagasságának változása

(I.: gyommentes, 0db fehér libatop, II.: gyom: 15 db fehér libatop, III.: gyom 30 db fehér libatop, IV.: gyom: 60 db fehér libatop)

4.1.2. A tőátmérő változása

A csemegekukorica vegetációs időszakában mért tőátmérő-változás (**22. ábra**) kiválóan szemlélteti, hogy a gyomnövény jelenlétében milyen mértékben változik a csemegekukorica tőátmérője. A méréseket minden esetben a csemegekukorica legalsó szártagjának közepén végeztem. A csemegekukorica tőátmérője azon parcellákon (II), ahol 15 db fehér libatop volt jelen, a csemegekukorica tőátmérője átlagos csökkenése 12,78% volt a kontroll parcellához viszonyítva. Megállapítható, hogy az egyes parcellák eltérően reagáltak a gyomnövény jelenlétében, vagyis több parcellán is, gyomegyed szám eltekintve heterogenitás tapasztalható a tőátmérő alakulásában. A csemegekukorica tőátmérője nagyobb gyomegyed szám (30 db fehér libatop) esetén átlagosan 18,81%-kal csökkent. Azokon a parcellákon, ahol a fehér libatop mennyisége 60 db volt, még nagyobb tőátmérő csökkenés volt mérhető, amelynek átlagos mértéke a kontroll parcellához képest -54,53% volt. Összességében megállapítható, hogy a gyomosodás mértékének növekedésével a csemegekukorica átlagos tőátmérője jelentős mértékben csökkent.

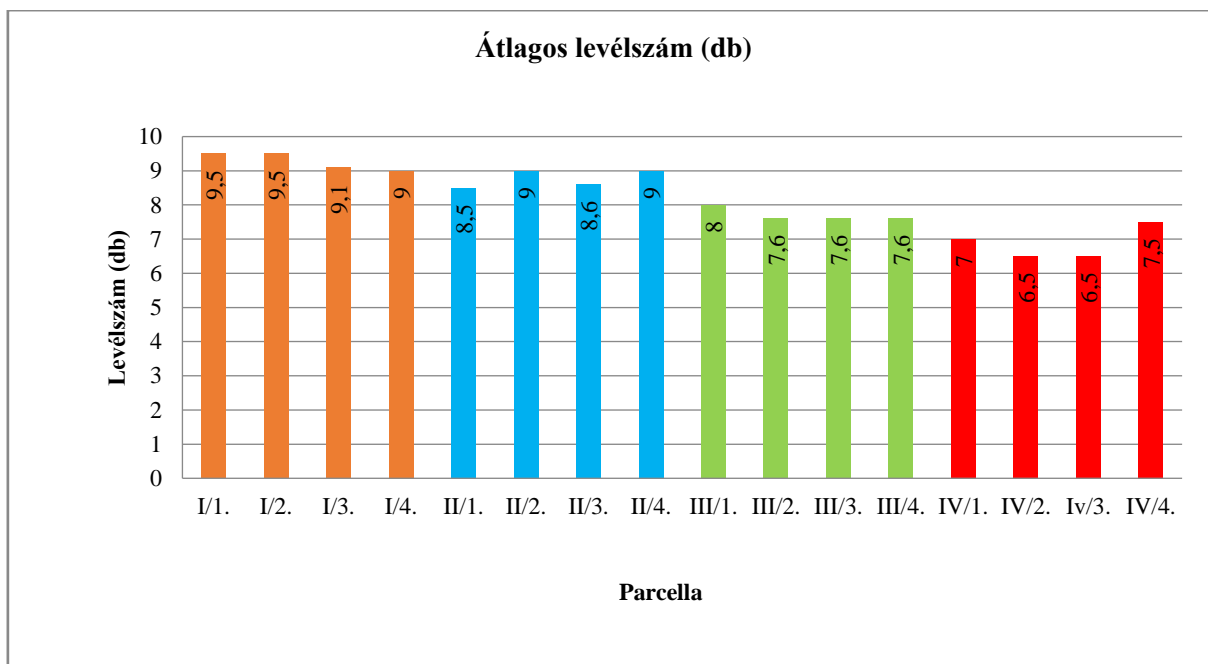


22. ábra: A csemegekukorica parcellánkénti tőátmérőjének változása

(I.: gyommentes, 0db fehér libatop, II.: gyom: 15 db fehér libatop, III.: gyom 30 db fehér libatop, IV.: gyom: 60 db fehér libatop)

4.1.3. A levélszám változása

A csemegekukorica átlagos levélszám-változásának mérése során is jól kirajzolódik a fehér libatop (*Chenopodium album*) jelenlétének negatív hatása. A kontroll parcellához viszonyított mérések során már érezhető volt a gyom okozta negatív hatás, mivel a csemegekukorica növény számos helyen kevesebb levelet hozott, mint a gyommentes területen. Abban az esetben, amikor a fehér libatop száma magasabb, 30 db volt mind a négy parcella esetében csökkent a levélszám, a csökkenés átlagos mértéke 16,96% volt. A IV-es parcellákon, ahol a fehér libatop száma már 60 db volt, a csemegekukorica levélszáma ismét jelentős mértékben csökkent, amely a kontroll parcellákon mért levélszámokhoz képest, ami 1,5-2 db levélszámcsökkenést jelentett. Összességében megállapítható, hogy a gyomosodás mértékének emelkedésével a csemegekukorica átlagos levélszáma egyre csökkent, hiszen az első méréskor (15 db fehér libatop) 0,5-1 levéllel számoltunk kevesebbet, a második méréskor (30 db fehér libatop) 1,4-1,9 levéllel volt kevesebb, míg a harmadik mérés esetén 1,5-2 db levéllel számoltunk kevesebbet növényenként. A fehér Libatop okozta növényenkénti levélszám csökkenést a **23. ábra** szemlélteti.



23. ábra: A csemegekukorica parcellánkénti levélszámának változása

(I.: gyommentes, 0db fehér libatop, II.: gyom: 15 db fehér libatop, III.: gyom 30 db fehér libatop, IV.: gyom: 60 db fehér libatop)

A csemegekukorica fenológiai paramétereinek a gyomegyedszám emelkedésére bekövetkező változását a 7. táblázatban foglaltam össze.

7. táblázat: A csemegekukorica fenológiai paramétereinek változása

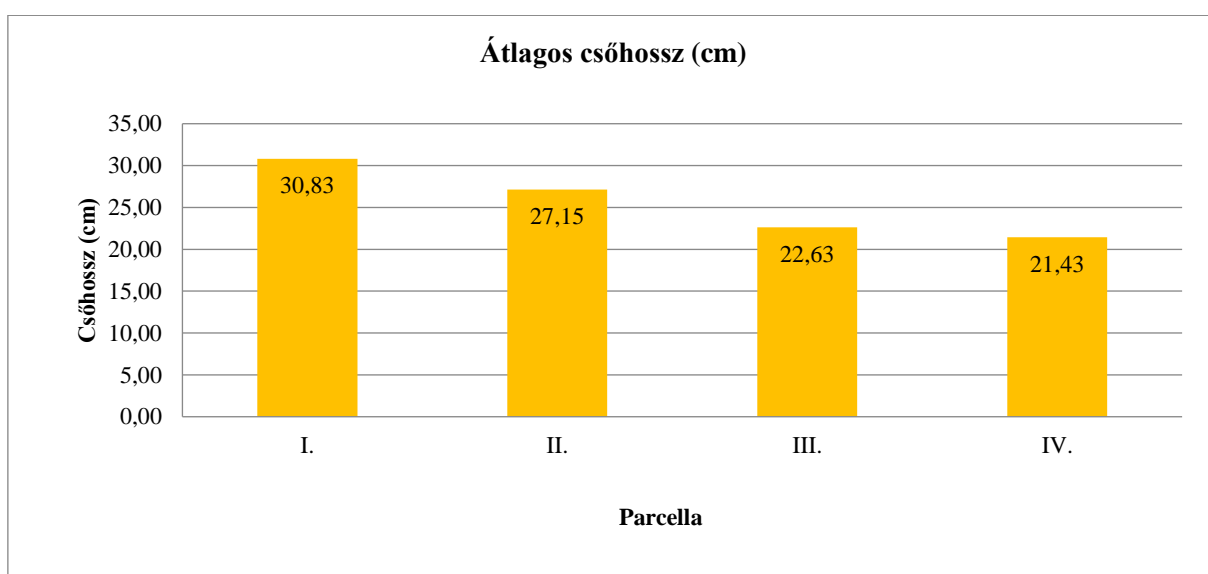
Megnevezés	Kontroll (I.) (gyommentes)	15 db fehér libatop (II.)	30 db fehér libatop (III.)	60 db fehér libatop (IV.)
magasság (cm)	220,43	211,85	199,50	185,10
tőátmérő (cm)	2,48	2,16	2,16	1,85
levélszám (db)	9,28	8,78	7,70	6,88

4.2. A csemegekukorica terméseredményei

4.2.1. Csőhossz változása

A csemegekukorica terméseredményei közül elsőként az átlagos csőhosszt mértem (**24. ábra**). Az eredmények azt mutatják, hogy a kontroll parcellán mért átlagos csőhossz 30,83 cm volt, ehhez képest azokon a parcellákon, ahol a fehér libatop mennyisége 15 db volt, ott 11.93%-os, azaz 3,68 cm-nek megfelelő csőhossz-csökkenés volt tapasztalható. A második

mérés alkalmával, amikor a fehér libatop mennyisége 30 db volt, újabb csőhossz csökkenést mértem. Ebben az esetben a csőhossz a kontrollhoz képest 8,2 cm-rel volt rövidebb, amely 26,59%-os csökkenést jelent a kontrollhoz viszonyítva. Az utolsó mérés során, amikor a fehér libatop száma 60 db volt, azt tapasztaltam, hogy a csemegekukorica csövek hossza az előző két méréshez képest kisebb csökkenést eredményezett. A kontrollhoz képest ebben az esetben 9,4 cm-rel (-30,49%), viszont a második méréskor (30 db fehér libatop) realizálódott csőhossz eredményekhez képest csupán 1,2 cm-rel (5,3%) csökkent a csemegekukorica csöveinek hossza. Összességében elmondható, hogy a gyomosodás mértékének emelkedésével a csemegekukorica átlagos csőhossza jelentős mértékben csökken.



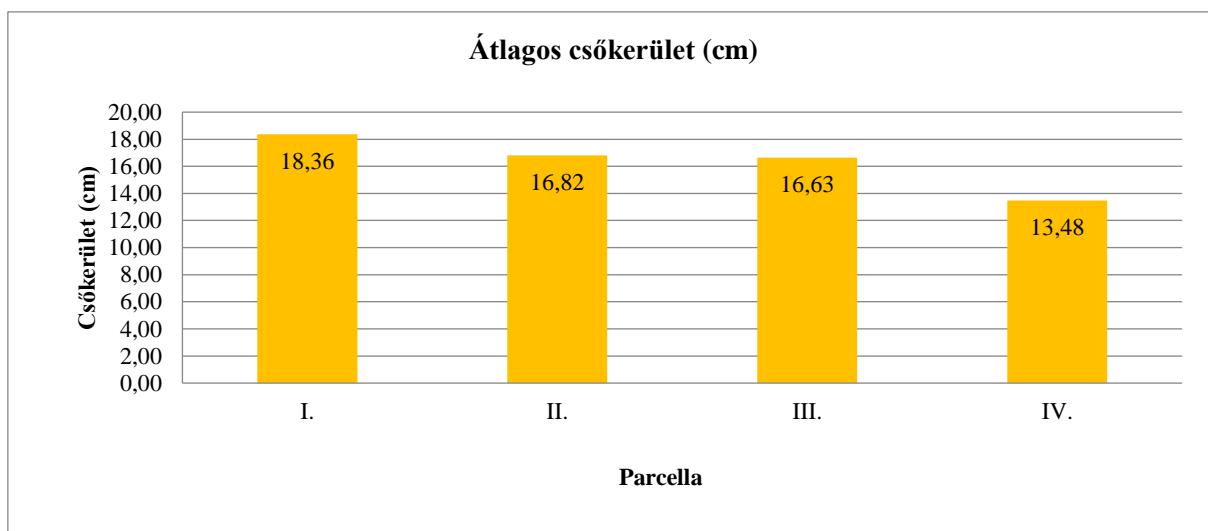
24. ábra: A csemegekukorica parcellánkénti átlagos csőhosszának változása

(I.: gyommentes, 0db fehér libatop, II.: gyom: 15 db fehér libatop, III.: gyom 30 db fehér libatop, IV.: gyom: 60 db fehér libatop)

4.2.2. Csőkerület változása

A fehér libatop, csemegekukorica csőkerületére gyakorolt hatását a **25.ábra** szemlélteti. Az eredmények azt mutatják, hogy míg a csemegekukorica kontroll(I) parcellákon mért csőkerület átlaga 18,36 cm volt, addig a további parcellákon történő mérés során minden esetben jelentős mértékben csökkent. Az (II) parcellán, amikor a fehér libatop mennyisége 15 db volt, a csemegekukorica csőkerülete 1,54 cm-rel, vagyis 8,39%-kal kisebb volt a csemegekukorica-csövek kerülete. A (III) parcellán végzett mérések alkalmával a kontrollhoz viszonyítva 1,73 cm-rel, vagyis 9,42%-kal csökkent a csemegekukorica-csövek kerülete. Az eredmény alapján az is jól kirajzolódott, hogy abban az esetben, amikor 15 db volt a fehér libatop mennyiség, illetve amikor a gyomok mennyisége 30 db volt, a csemegekukorica

csőhossza nem mutat nagymértékű csökkenést, hiszen a két mérés közötti eltérés – annak ellenére, hogy a gyomosodás mértéke a kétszeresére emelkedett – csupán 0,19 cm, azaz 1,13%-os csőkerület csökkenést jelent. A (IV) parcellán, amikor a fehér libatop mennyisége 60 db volt, viszont jelentős csőkerület csökkenést mértem, mivel a mérési eredmények alapján a kontroll parcellához képest 4,88 cm-rel csökkent az átlagos csőkerület. Ez az eredmény a kontrollhoz viszonyítva 26,58%-os csőkerület csökkenést jelent. Összességében megállapítható, hogy a fehér libatop jelenlétének növekedésével a csemegekukorica átlagos csőkerülete jelentős mértékben csökken.



25. ábra: A csemegekukorica parcellánkénti átlagos csőkerületének változása

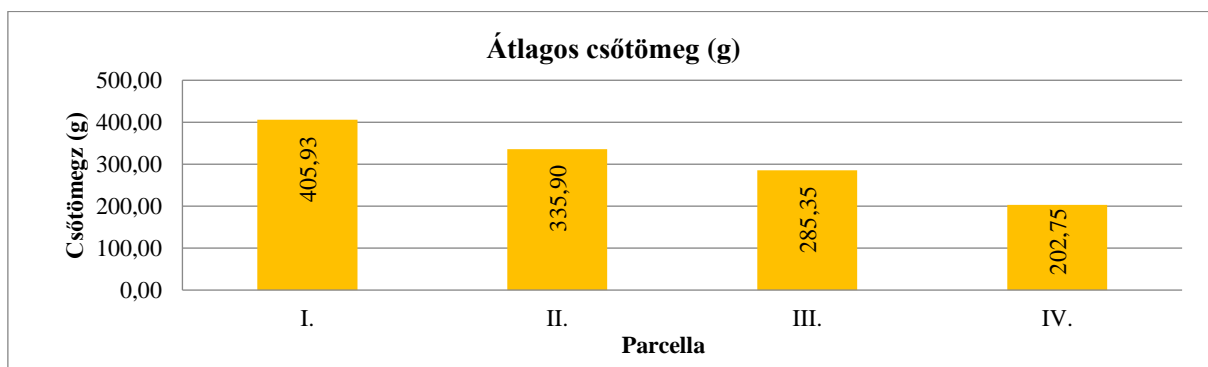
(I.: gyommentes, 0db fehér libatop, II.: gyom: 15 db fehér libatop, III.: gyom 30 db fehér libatop, IV.: gyom: 60 db fehér libatop)

4.2.3. Csőtömeg változása

A terméseredmények közül a következő paraméter, amelyet vizsgáltam, az átlagos csőtömeg (**26. ábra**) volt. Az átlagos csőtömeg a kontroll parcellákon(I) 405,93 gramm volt. A (II) parcellán, ahol a fehér libatop sűrűség 15 db volt a csemegekukorica átlagos csőtömege jelentősen visszaesett, amely számokban kifejezve 70,84 grammos, azaz 17,45%-os csőtömeg csökkenést jelentett. A (III) parcellán, amikor a gyomsűrűség megduplázódott, azaz 30 db fehér libatop volt parcellánként, az előző méréshez képest is nagymértékben (-50,55 gramm = 15,15%) lecsökkent a csemegekukorica átlagos csőtömege, hiszen a (III) parcellán az átlagos csőtömeg 285,35 gramm volt. Ez az érték a kontrollhoz viszonyítva jelentős visszaesést (-120,58 gramm = 29,70%) mutat a csőtömeget illetően. A (IV) parcellán végzett mérések alkalmával, amikor a legnagyobb volt a gyomsűrűség (60 db fehér libatop), a csemegekukorica csőtömegének változása ennél is drasztikusabb eredményt mutatott. Ebben az esetben a

kontrollhoz (gyommentes parcella) képest 203,75 grammal csökkent le, amely alapvetően a kontroll átlagos csőtömeg több mint felére (-50,05%) való visszaesését jelenti, hiszen a csemegekukorica átlagos csőtömege a leggyomosabb parcellán csupán 202,75 gramm volt.

Összességében a mérési eredmények alapján megállapítható, hogy a fehér libatop jelenlétének emelkedésével a csemegekukorica átlagos csőtömegének jelentős mértékű csökkenését eredményezi.

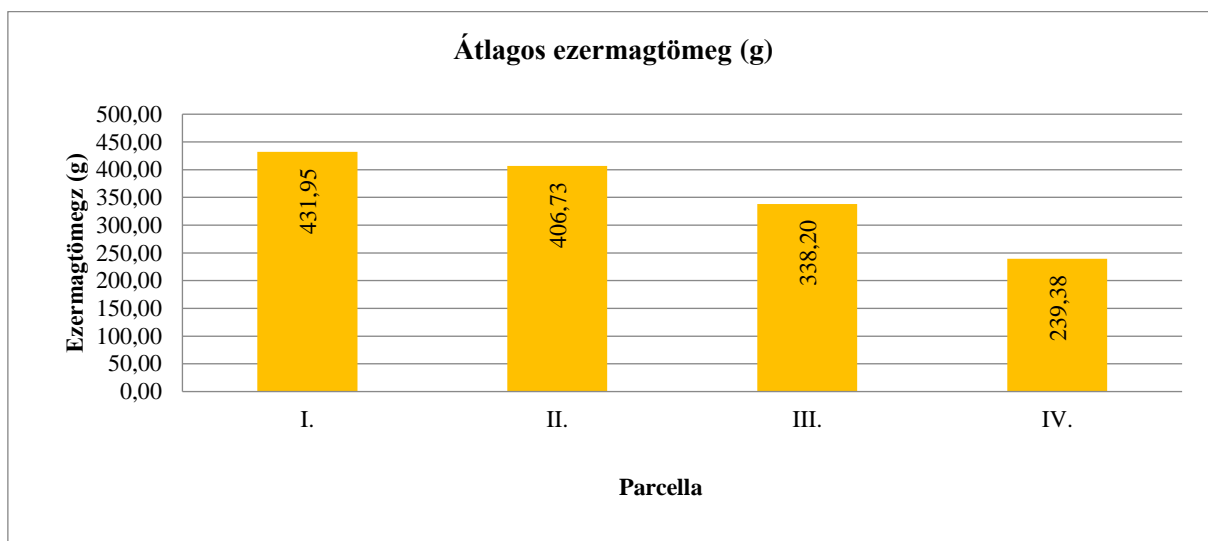


26. ábra: A csemegekukorica parcellánkénti átlagos csőtömegének változása (I.: gyommentes, 0db fehér libatop, II.: gyom: 15 db fehér libatop, III.: gyom 30 db fehér libatop, IV.: gyom: 60 db fehér libatop)

4.2.4. Ezermagtömeg változása

A csemegekukorica terméseredményeinek vizsgálata során a következő mérésben az átlagos ezermagtömeg változását (**27. ábra**) mértem eltérő gyomsűrűség fennállása esetén. A kontroll, azaz a gyommentes parcellákon mért átlagos ezermagtömeg 431,95 gramm volt. A(II) parcellán, amikor a fehér libatop mennyisége 15 db volt parcellánként, 25,22 grammal volt kevesebb, mint a kontroll parcellákon, amely 5,84%-os ezermagtömeg csökkenést jelentett. A(III) parcellán, amikor a gyommennyiség 30 db volt parcellánként, ennél is jelentősebb ezermagtömeg csökkenés volt mérhető, hiszen itt a csemegekukorica ezermagtömege 338,20 gramm volt. A (III) parcellán realizálódott ezermagtömeg értéke az előző méréshez képest 16,85%-os (-68,53 gramm), míg a kontrollhoz viszonyítva pedig 21,7%-os (-93,75 gramm) ezermagtömeg csökkenést mértünk. A (IV) parcellán, amelyen a fehér libatop mennyisége 60 db volt parcellánként, még drasztikusabb eredményt mértünk. Ebben az esetben a csemegekukorica átlagos ezermagtömege csupán 239,38 grammra esett vissza, amely a kontroll parcellákon mért átlagos ezermagtömeghez képest 192,57 grammal kevesebb volt, amely voltaképp 44,58%-os ezermagtömeg csökkenést jelentett. Összegezve a mérési eredmények azt mutatják, hogy a fehér libatop jelenléte minden mérés során rendkívül negatívan

befolyásolta a csemegekukorica ezermagtömegét, valamint a gyomosodás mértékének emelkedésével csökkent az ezermagtömeg.



27. ábra: A csemegekukorica parcellánkénti átlagos ezermagtömegének változása

(I.: gyommentes, 0db fehér libatop, II.: gyom: 15 db fehér libatop, III.: gyom 30 db fehér libatop, IV.: gyom: 60 db fehér libatop)

A csemegekukorica termésparamétereinek a gyomosodás mértékének emelkedésére bekövetkező változását a **8. táblázatban** foglaltam össze.

8. táblázat: A csemegekukorica termésparamétereinek változása

Megnevezés	Kontroll (I.) (gyommentes)	15 db fehér libatop (II.)	30 db fehér libatop (III.)	60 db fehér libatop (IV.)
csőhossz (cm)	30,83	27,15	22,63	21,43
csőkerület (cm)	18,36	16,82	16,63	13,48
csőtömeg (g)	405,93	335,90	285,35	202,75
ezermagtömeg (g)	431,95	406,73	338,20	239,38

5. KÖVETKEZTETÉSEK

Diplomadolgozatom elkészítése során a fehér libatop (*Chenopodium album*) csemegekukoricára gyakorolt termés-csökkentő hatását vizsgáltam szántóföldi körülmények között. Kísérletemet három eltérő gyomegyedszám mellett (15 db, 30 db, valamint 60 db fehér libatop), valamint egy gyommentes kontroll parcellán állítottam be, amely során az alábbi következtetéseket vontam le:

A csemegekukorica fenológiai vizsgálata során levont következtetésem a következők:

- A csemegekukorica mérési eredményei azt mutatják, hogy azokon a parcellákon, ahol a fehér libatop mennyisége 15 db volt, a csemegekukorica átlagos magassága 6,59%-kal, a 30 db fehér libatoppal terhelt parcellák esetén a csemegekukorica magassága 9,16%-kal csökkent, ahol 60 db volt a fehér libatop mennyisége, ott a kultúrnövény magassága 20,65%-kal csökkent.
- A csemegekukorica átlagos tőátmérője 15 db fehér libatop jelenlétében 12,78%-kal csökkent, 30 db fehér libatop jelenléte esetén egyetlen parcella esetén az átlagos tőátmérő 5,7%-os vastagodást mutatott, míg a többi három parcella esetén a csemegekukorica átlagos tőátmérője 18,81%-kal csökkent, ahol a fehér libatop mennyisége 60 db volt, 54,53%-os átlagos tőátmérő csökkenés volt mérhető.
- A csemegekukorica levélszámának vizsgálata során azt tapasztaltam, hogy kontroll parcellákon elvégzett mérések esetében is már látható eltérések voltak. A 15 db fehér libatop jelenlétében minden esetben 0,5-1 levéllel csökkent az átlagos levélszám. Amikor a fehér libatop mennyisége ennél magasabb volt minden esetben jelentős levélszám csökkenés volt tapasztalható, vagyis 30 db fehér libatop jelenlétében az átlagos levélszám csökkenés 1,4-1,9 levél (16,96%) volt, 60 db fehér libatop esetén pedig 1,5-2 db levélcsökkenést jelentett.
- A csemegekukorica fenológiai vizsgálata során mért paraméterek (növénymagasság, tőátmérő, levélszám) közül a gyomosodás negatív hatása legintenzívebben a csemegekukorica tőátmérőjét, legkevésbé pedig a növénymagasságot érintette.

A csemegekukorica terméseredményeinek vizsgálata során levont következtetésem a következők:

- A kísérleti mérésben realizálódott eredmények alapján megállapítható, hogy a kontroll parcellán mért átlagos csőhosszhoz képest 15 db fehér libatop jelenlétében 11,93%-os, azaz 3,68 cm-nek megfelelő csőhossz-csökkenést, 30 db fehér libatop esetén 8,2 cm-es, azaz 26,59%-os csökkenést mutatott. 60 db fehér libatop jelenléte esetén a csemegekukorica csövek hossza 9,4 cm-rel azaz 30,49%-kal csökkent.
- A mérési eredmények szerint a csemegekukorica csőkerülete átlaga 18,36 cm volt, minden egyes mérés során a csőkerület a kontrollhoz képest jelentős mértékben csökkent. Amikor a fehér libatop mennyisége 15 db volt, a csemegekukorica csőkerülete 1,54 cm-rel, 30 db fehér libatop jelenlétében 1,73 cm-rel, míg 60 db fehér libatop jelenléte esetén a csemegekukorica csőkerülete 4,88 cm-rel csökkent, amely 26,58%-os csőkerület csökkenést jelentett.
- A csemegekukorica csőtömege a kontroll parcellákhoz képest 15 db fehér libatop mennyiség esetén 70,84 grammos (17,45%-os), 30 db fehér libatop jelenlétében 120,58 grammos (29,70%) csőtömeget csökkenést mértünk, míg 60 db fehér libatop jelenléte esetén a csemegekukorica csőtömegének változása ennél is drasztikusabban, 203,75 grammal (50,05%-kal) esett vissza.
- A csemegekukorica ezermagtömegét vizsgálva az eredmények alapján megállapítható, hogy a gyomosodás mértékének emelkedésével drasztikus mértékben csökkent az ezermagtömeg átlagos értéke. 15 db fehér libatop mennyisége esetén az átlagos ezermagtömeg 25,22 grammal (5,84%-kal) volt kevesebb, 30 db fehér libatop jelenlétében a csemegekukorica ezermagtömege 93,75 grammal (21,7%-kal) volt kevesebb, mint a kontroll esetén. Amikor a fehér libatop mennyisége 60 db volt a csemegekukorica átlagos ezermagtömege 192,57 grammal mutatott kisebb értéket, amely voltaképp 44,58%-os ezermagtömeg csökkenést jelentett.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A csemegekukorica hazánk egyik legnagyobb területen termesztett zöldségnövénye. Magyar konzervipari alapanyag termesztés egyik fő összetevője. Magas cukortartalma mellett számos beltartalmi paramétere nagyban hozzájárul a csemegekukorica kedveltségéhez. A csemegekukorica nem kizárólag magyar, hanem számos külföldi konyha kedvelt alapanyaga is. Diplomadolgozatom elkészítése során a fehér libatop (*Chenopodium album*) csemegekukoricára gyakorolt termés csökkentő hatását vizsgáltam. Kísérletem 2023-ban Bács-Kiskun vármegyében, Tiszakécske külterületén, Tiszakécske és Kerekdomb határvonalán egy a tanyánk melletti szántóföldön saját gazdaságunkban került beállításra.

Az elvetett kukorica területen kijelöltem 16 db mintaparcellát, melyek mérete egyenként 4 sor széles és 3 méter hosszú tehát összesen 16 sor széles és 12 méter hosszú volt a vizsgált terület. Összesen 4 mintapercella volt, amit 4 ismétlésben rendeztem be. A parcellák egymáshoz viszonyítva eltolt elrendezésben voltak ezzel kiküszöbölve a talaj heterogenitását és egyenlőtlen tápanyag eloszlását. A mintaparcellákon a fehér libatop különböző egyedszámmal volt jelen. A parcellánkénti fehér libatop egyedszám a következőképpen alakult (I: gyommentes kontrol, II: 15 db, III: 30 db, IV: 60 db fehér libatop /percella).

Méréseim során vizsgáltam a csemegekukorica fenológiai paramétereinek (növénymagasság, tőátmérő, levélszám), valamint a termésparamétereinek (csőhossz, csőkerület, csőtömeg, ezermagtömeg) változását.

A vegetációs mérések során realizálódott, mind a növénymagasság, mind a tőátmérő és mind a levélszám tekintetében, hogy ezek a tulajdonságok nagymértékben csökkentek az egyre nagyobb gyomegyedszámú parcellákon. Méréseim során azt tapasztaltam, hogy azokon a parcellákon, ahol legkevesebb volt a gyomok egyedszáma, még ott se volt a képes a csemegekukorica termésdepresszió nélkül elviselni a kompetíciót. A terméseredmények tekintetében ugyanezen trend megállapítható miszerint az egyre nagyobb gyomegyedszám egyre inkább negatív hatással volt a kukorica terméseredményeire, különösen a cső-, - és ezermagtömegre. Csőhossz tekintetében a fehér libatop termésre gyakorolt hatása kevésbé volt szembetűnő, mint a csőtömeg az és ezermagtömeg esetében.

Összességében kísérletem elvégzése során arra a következtetésre jutottam, hogy csemegekukoricában akár egy gyomfaj - jelen esetben a fehér libatop - különböző mértékű jelenléte is jelentős negatív hatással lehet a csemegekukorica különböző paramétereire.

7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A diplomadolgozatom elkészítéséhez nyújtott segítségéért szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek Dr. Dorner Zitának, aki útmutatást és segítséget nyújtott munkám során. Köszönöm segítőkész támogatását, szakmai tanácsait és türelmét, amely nélkül ez a munka nem készülhetett volna el. Végül szeretnék köszönetet mondani a családomnak, támogatásukért, segítségükért, és türelmükért.

8. IRODALOMJEGYZÉK

1. ACKLER, I. (1994): Zöldségtermesztők kézikönyve, Mezőgazda Kiadó, Budapest 631-639.
2. AGRÁRSZEKTOR (2022): Fehér libatop.
<https://www.agrarszektor.hu/fogalomtar/feher-libatop> (2022.12.15)
3. BALOGH J., FÓTI SZ., GECSE B., HIDY D., KERTÉSZ P., KONCZ P., NAGY Z., PAPP M., PINTÉR K. (2016): Növényökológia. Szent István Egyetem, Növénytani és Ökofiziológiai Intézet Gödöllő
4. BENÉCSNÉ BÁRDI G. (2005): Veszélyes 48. Szekszárd, Mezőföldi Agrofórum Kft.
5. BÍRÓ GY., LINDNER K. (Szerk.)(1999): Tápanyagtáblázat: Táplálkozástan és tápanyag-összetétel, Budapest, Medicina Kiadó.
6. Bleasdale, J.K.A. (1960): Studies on plant competition. In: Harper, J.L. (eds.): The Biology of Weeds. Blackweel Scientific Public. Oxford. 133-142 p.
7. Bodhare, A. (2022): Sweet Corn: Uses, Benefits, Side Effects and More!
https://pharomeasy-in.translate.google.com/blog/ayurveda-uses-benefits-side-effects-of-sweet-corn/?x_tr_sl=en&x_tr_tl=hu&x_tr_hl=hu&x_tr_pto=sc#Nutritional Value of Sweet Corn (2022.12.08)
8. CLEMANTS, S. E. – MOSYASKIN, S. L. (2022): *Chenopodium album*.
<https://swbiodiversity.org/seinet/taxa/index.php?taxon=Chenopodium%20album> (2022.12.10)
9. ESLAMI, S. V. – WARD, S. (2021): *Chenopodium album* and *Chenopodium murale*. Biology and Management of Problematic Crop Weed Species 2021, 89-112 pp.
10. FOSTER, S. – DUKE, J. A. (2014): Peterson Field Guide To Medicinal Plants & Herbs Of Eastern & Central N. America. Houghton Mifflin
11. FÜZSNÉ KÓSZÓ M. (2013): A biológia alapjai. Szegedi Tudományegyetem. Mentor(h)áló 2.0 Program
<http://www.jgypk.hu/mentorhalo/tananyag/Biologia/index.html> (2022.12.14)
12. GÖNCZI K. – HÉJJA CS. (2022): Csemegekukorica: folytassam vagy sem? MezőHír 2022. évf. 08. lapszám <https://mezohir.hu/2022/08/02/agrar-csemegekukorica-folytassam-vagy-sem-mezogazdasag/> (2022.12.08)
13. GYOMNÖVÉNY HATÁROZÓ (n.a.): Libatop, Fehér.
<http://gyomnovenyek.hu/libatop-feher/> (2022.12.15)

14. HODOSSI S. - KOVÁCS A. (1996): *A koraiság javításának jelentősége és lehetőségei a csemegekukorica termesztésben*, Hajtatás korai termesztés, 27 (3) pp. 11-13.
15. KISS E. (2012): A kukorica fejlődési fázisai – környezeti, agrotechnikai igények, és a beavatkozások lehetőségei. Szántóföld 2012. évf. 02. sz. p. 29-32.
16. KISS G. (2008): A gyomnövények világa.
Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet, Budapest
17. KSH (2021): A fontosabb növények vetésterülete, 2021. június 1.
https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/vet/20210601/fontosabb-novenyek-vetesterulete_2021.pdf (2022.12.08)
18. KSH (2022a): A fontosabb növények vetésterülete, 2022. június 1.
<https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/a-fontosabb-novenyek-vetesterulete-2022-junius-1/> (2022.12.08)
19. KSH (2022b): A fontosabb zöldségfélék és a fűszerpaprika betakarított termésmennyisége megye és régió szerint [tonna]
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0084.html (2023.10.30)
20. KSH (2022c): Fontosabb zöldségfélék termésátlaga [kg/hektár]
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0019.html (2023.10.30)
21. LEHOCZKY, É., KAMUTI, M., MAZSU, N., SÁNDOR, R., (2016): *Changes to soil water content and biomass yield under combined maize and maize-weed vegetation with different fertilization treatments in loam soil*. Journal of Hydrology and Hydromechanics. 64. (2) pp. 150-159.
22. MAGRO (2020): Ehető gyomok: mit nyújt a csalán, a fehér here, a tyúkhúr és a libatop a konyhában? <https://www.magro.hu/agrarhirek/eheto-gyomok-mit-nyujt-a-csalan-a-feher-here-a-tyukhur-es-a-libatop-a-konyhaban/> (2022.12.15)
23. MAZSU N., KAMUTI M., SÁNDOR R., SZENTES D., LEHOCZKY É. (2017): *Gyomflóra és biomassza produkció vizsgálatok trágyázási tartamkísérletben a kukorica korai fenológiai stádiumában*. Agrokémia és talajtan 2017. (66) 1. pp.131-148.
24. MOLNÁR F. (2005): Változások a csemegekukorica gyomirtásában. Gyakorlati Agrofórum, 16 (4) 2-8. p.
25. NATIVE PLANT TRUST (2022): *Chenopodium album – lambsquarters, white goosefoot*. <https://gobotany.nativeplanttrust.org/species/chenopodium/album/> (2022.12.10)

26. PINKE GY. – PÁL R. (2005): Gyomnövényeink eredete, termőhelye és védelme. Pécsi Direkt Kft. Alexandra Kiadója
27. RAJCAN, I. - SWANTON, C. J. (2001): *Understanding maize-weed competition: resource competition, light quality and the whole plant*. Field Crops Research. 71. pp. 139-150.
28. REISINGER P. (2011): *Kukorica*. In: Hunyadi K., Béres I., Kazinczi G. (szerk.) (2011): Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás. Mezőgazda kiadó. Budapest, 663 p., pp. 517 – 526.
29. RICZU, P., NAGY, A., LEHOCZKY, É., TAMÁS J. (2015): *Precision weed detection using terrestrial laser scanning techniques*. Communications in Soil Science and Plant Analysis. 46. (S1) pp. 309–316.
30. SAINI, S. – SAINI, K. (2020): Chenopodium album Linn: An outlook on weed cum nutritional vegetable along with medicinal properties. DOI:[10.31783/ELSR.2020.612833](https://doi.org/10.31783/ELSR.2020.612833) (2022.12.15)
31. Seyed V. E., Sarah W. (2021): Biology and Management of Problematic Crop Weed Species, Academic Press, (DOI: <https://doi.org/10.1016/C2019-0-04831-5>), 89-112 p.,(2023.10.21.)
32. SZABÓ I. (2020): Növényélettan: a kukorica növekedési és fejlődési stádiumai. <https://magyarovenyorvos.hu/upload/images/elettan.pdf> (2022.12.08)
33. SZABÓ L., DÁVID I. (2005): Kukorica herbicidek hatékonysága a kijuttatás idejétől függően. Gyakorlati Agroforum, 16 (4) 12-15. p.
34. SZIEBERTH D. (2019): Kukorica Barométer – Mikor és hogyan érik a kukorica? <https://www.agroinform.hu/szantofold/kukorica-barometer-mikor-es-hogyan-erik-a-kukorica-40933-001> (2022.12.16)
35. TERPSTRA, C. (2021): Corn: A versatile, nutritious choice. <https://www.mayoclinichealthsystem.org/hometown-health/speaking-of-health/corn-a-versatile-nutrition-choice> (2022.12.08)
36. Williams J. T., Harper J. L. (1965): Seed polymorphism and germination, Wales, University College of North Wales, (DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.1965.tb00337.x>), (2023.10.30.)

Internetes források:

1. [https://www.nak.hu/tajekoztatasi-szolgalatas/elelmiszer-feldolgozas/102425-vilagszerte-keresett-a-magyar-csemegekukorica\(2023,10,30\)](https://www.nak.hu/tajekoztatasi-szolgalatas/elelmiszer-feldolgozas/102425-vilagszerte-keresett-a-magyar-csemegekukorica(2023,10,30))
2. <https://www.corteva.hu/agronomiai-kozpont/A-kukorica-fejlodesi-fazisainak-meghatározasa.html> (2023,10,30)
3. [https://web.archive.org/web/20150104195724/http://www.bayercropscience.hu/webset32.cgi?BayerCrop@@HU@@138@@1016178626\(2023,10,31\)](https://web.archive.org/web/20150104195724/http://www.bayercropscience.hu/webset32.cgi?BayerCrop@@HU@@138@@1016178626(2023,10,31))
4. <https://ipm.ucanr.edu/PMG/WEEDS/lambsquarters.html> (2023,10,30)
<https://www.google.com/maps/@46.9681538,19.9575617,12z?entry=ttu>

9. NYILATKOZAT

NYILATKOZAT

Fehér István (KWAPFB) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom¹.

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

Kelt: Gödöllő, 2023. november 2.


belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve: Fehér István
A Hallgató Neptun kódja: KWAPFB
A dolgozat címe: A csemegekukorica és a fehér libatop (*Chenopodium album*) kompetíciójának vizsgálata szántóföldi kísérletben
A megjelenés éve: 2023
A konzulens intézetének neve: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
A konzulens tanszékének a neve: Integrált Növényvédelmi Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

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

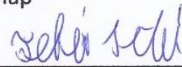
A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

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

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

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

Kelt: 2023 év 11 hó 02 nap



Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.