

SZAKDOLGOZAT

Sebestény József Ádám

2025



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Növénytermesztési-tudományok Intézet, Agronómiai
tanszék
Mezőgazdasági mérnök alapképzési szak

Gyomirtási kísérletek hatékonyságvizsgálata kukoricában
Gyula településen

Belső konzulens: Dr. Mikó Péter Pál

Egyetemi docens

Belső konzulens
intézete/tanszéke: Növénytermesztési-
tudományok Intézet,
Agronómia tanszék

Készítette: Sebestény József Ádám

Gödöllő
2025

Tartalomjegyzék

1	BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS	4
2	SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	5
2.1	Kukorica termesztése és felhasználása	5
2.2	Kukorica gyomnövényzete	6
2.2.1	Kukorica egyéves egyszikű gyomnövényei	7
2.2.2	Kukorica egyéves kétszikű gyomnövényei	9
2.2.3	Kukorica évelő gyomnövényei	12
2.3	Országos gyomfelvételezés	16
2.4	Kukorica integrált növényvédelme a jelen korunkban.....	17
2.5	Genetikailag módosított kukorica	20
3	ANYAG ÉS MÓDSZER	23
3.1	Kísérleti helyszín bemutatása	23
3.2	Munkaműveletek bemutatása	23
3.3	Vetőmag bemutatása.....	25
3.4	Kísérlet felvételezése	25
3.5	Termésbecslés bemutatása.....	27
4	EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK	28
4.1	Kontrollterület és a kezelés előtti terület eredményei	28
4.2	Kezelés utáni eredmények bemutatása	30
4.3	Gyomirtók hatástartamának eredményei	31
4.4	Termésmennyiség becslése.....	32
4.5	Gazdasági jellemzés	33
5	KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	34
6	ÖSSZEFOGLALÁS	35
7	KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	36
8	IRODALOMJEGYZÉK	37
9	INTERNETES FORRÁSOK:	40
10	ÁBRAJEGYZÉK	42
11	NYILATKOZATOK	43

1 Bevezetés és célkitűzés

A kukorica *Zea mays* L. hazánk egyik legfontosabb szántóföldi kultúrája, amely mind takarmány, mind ipari, illetve élelmiszeripari célokra kiemelt jelentőséggel bír. Termesztése azonban számos növényvédelmi kihívással jár, amelyek közül a gyomnövények elleni védekezés az egyik legkritikusabb tényező. A gyomok versengésük révén jelentős mértékben csökkenthetik a termés mennyiségét és minőségét, mivel vízért, tápanyagért és fényért vetélkednek a kultúrnövénnyel, továbbá kedvező élőhelyet biztosíthatnak különféle kórokozóknak és kártevőknek is.

A kukorica állományában jellemzően mind egyszikű, mind kétszikű gyomfajok előfordulnak. Különösen nagy gazdasági kártételt okozhatnak az olyan inváziós és nehezen irtható fajok, mint a fenyércirok *Sorghum halepense*, az ürömlevelű parlagfű *Ambrosia artemisiifolia* vagy a ragadós muhar *Setaria viridis*. Ezek a fajok gyors terjedésük és nagy borítási arányuk révén komoly konkurenciát jelentenek a kukoricának.

A gyomirtás hatékonysága nagymértékben függ a választott technológiától, a felhasznált hatóanyagoktól, azok kombinációjától, valamint a gyomflóra összetételétől. A kísérletek célja annak vizsgálata, hogy az egyes gyomirtási kezelések milyen mértékben képesek csökkenteni a különböző gyomfajok borítását és egyedszámát a kukoricaállományban, illetve hogyan befolyásolják a kultúrnövény fejlődését és várható terméseredményét.

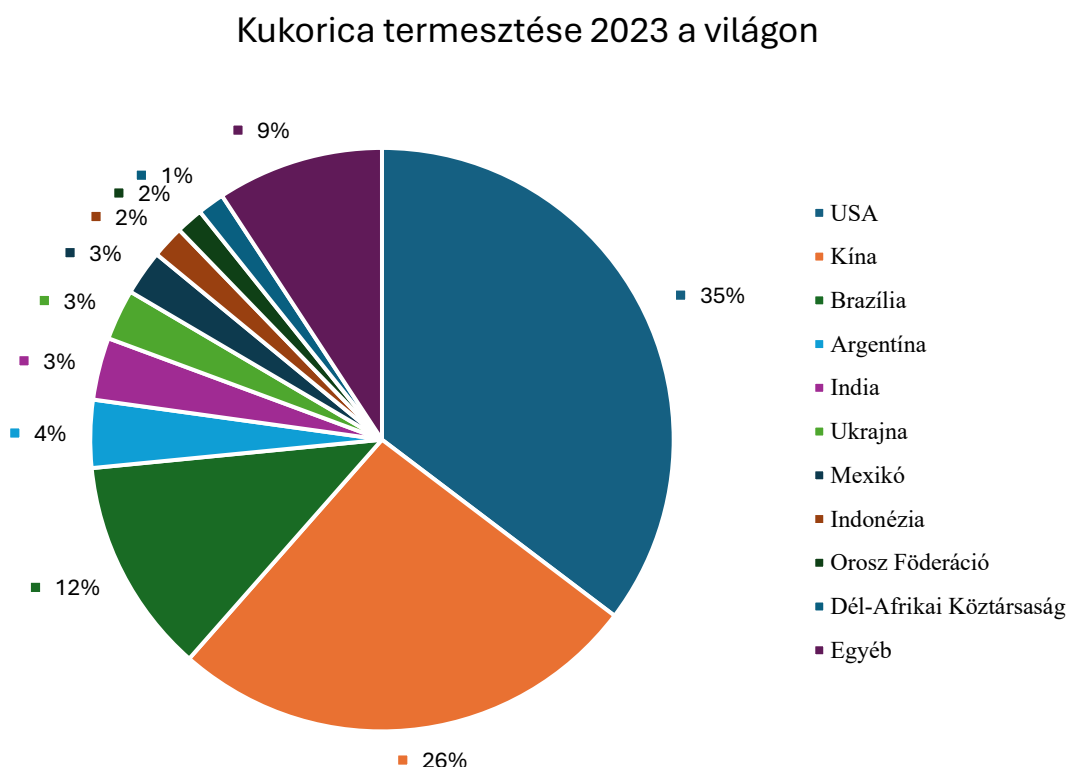
Jelen dolgozatban bemutatásra kerültek a kukoricában végzett gyomirtási kísérletek, valamint a kezelések hatékonyságának értékelése két kísérleti területen, parcellás vizsgálatok alapján. A kutatás célja a különböző gyomirtási stratégiák összehasonlítása volt, és javaslatok megfogalmazása a gyomirtási technológiák hatékonyabb alkalmazására.

Ami még aktuálissá teszi a témát, hogy Magyarországon a kukoricát termesztettünk a második legnagyobb összterületen 2025-ben. Fontosnak tartom, hogy a szélsőséges időjárási viszonyoknak kitéve is maximális legyen a termés mennyisége és minősége, és a gyomnövények által okozott termésmennyiség minimális legyen és azoknak a szennyező hatását lehető legjobban visszaszorítsuk.

2 Szakirodalmi áttekintés

2.1 Kukorica termesztése és felhasználása

A világon a legnagyobb mennyiségben termesztett gabona a kukorica. Összesen a világon 2023-ban 166 ország területén 1,24 milliárd tonna kukorica termett összesen. A legnagyobb mennyiségeket az USA (389,6 millió tonna), Kína (288,8 millió tonna) és Brazília (131,9 millió tonna) termelte. Mindezekből megállapítható, hogy a világon megtermelt kukorica több mint 70%-t ez a három ország állítja elő (HTTP1)(1. ábra). Felhasználása főként a takarmányiparban történik, de kulcsszerepet foglal az élelmezésben és a bioetanol gyártásban is (HTTP4).



1. ábra Top 10 kukoricatermesztő ország Forrás: FAO

Magyarország az EU-ban az 5. helyen áll termelését illetően. 2024-ban termelt mennyisége 5,3 millió tonna kukorica volt 883 ezer hektáron, ez 6 t/ha termésátlagot jelent. (HTTP2, HTTP16). A megtermelt terményt 2023-ban 2,3 tonnát takarmányozási célokra használták, 2,2 tonnát ipari célokra, például bioetanolgyártásra dolgozták fel (HTTP15). 2024-ben Békés vármegyében, ahol a kísérletezést végeztem, 88ezer tonna termett (HTTP3). Az előző évhez képest jelentős javulásnak tudható be, ugyanis 2022-ben nagy aszály sújtotta az országot. Jelentős terméseszkökenés következett be, importálásra szorult az ország (HTTP5).

2.2 Kukorica gyomnövényzete

A kukorica tág térállású kapás növény, ezáltal nehezen veszi fel a gyomnövényekkel a versenyt. Főbb gyomnövényei az évelők és a T4-es magról kelők. Az V. országos gyomfelvételezésen a kukoricának az alábbi növények voltak a főbb magról kelő gyomnövényei: Kakaslábfű *Echinochloa crus-galli*, parlagfű *Ambrosia artemisiifolia*, fehér libatop *Chenopodium album*, a szőrös disznóparéj *Amaranthus retroflexus* és a fakó muhar *Staria glauca*. Évelő gyomnövények közül a leginvazívabb faj a fenyércirok *Sorghum halepense*, mezei aszat *Cirsium arvense*, apró szulák *Convolvulus arvensis* és a selyemkóró *Asclepias syriaca* (Gyulai & Kocsis, 2011; Takács, 2019) (1. táblázat).

1. táblázat 2008-as gyomfelvételezésen az alábbi 8 gyom volt a legelterjedtebb a kukoricában
Forrás: (Novák és mts., 2011)

Sorszám	Magyar név	Borítási %
1.	Kakaslábfű	6,6614
2.	Parlagfű	5,4000
3.	Fehér libatop	5,1918
4.	Szőrös disznóparéj	2,1753
5.	Fakó muhar	1,8137
6.	Mezei aszat	1,5281
7.	Apró szulák	1,3238
8.	Fenyércirok	1,0688

Ennek a sorrend kialakulásához vissza kell mennünk az 1950-es évekre, ugyanis az ekkor használatba jövő atrazin és 2,4-Dhatóanyagú növényvédő szerek jelentős szelekciót végeztek az akkori növényállományban. Az 1970-es évekre a kakaslábfű *Echinochloa crus-galli* elfoglalta első helyét a rangsorban az atrazin hatóanyag miatt, amely visszaszorította a mezei aszattól *Cirsium arvense* és az apró szuláktól *Convolvulus arvensis*. A második szakaszt az jelentette, hogy kialakultak az atrazin rezisztens növények. Ezt elsőnek a szőrös disznóparéjnal *Amaranthus retroflexus* fedezték fel. Ez a szakasz az 1970-es '80-as évekre tehető. A harmadik szakasz, mely a 1980-as '90-es évekhez köthető, a karbamid típusú herbicidekre kevésbé „reagáló” egynyári kétszikű gyomnövények felszaporodásához vezetett. Ezek a gyomok főleg olyan előveteményű területen (pl.: napraforgó, burgonya, szója) fordultak elő ahol karbamid típusú műtrágyát juttattak ki. Ilyen növények a parlagfű *Ambrosia artemisiifolia*, a lapulevelű keserűfű *Polygonum lapathifolium* és a csattanó maszlag *Datura stramonium*. A következő jelentős változás a rendszerváltoztatás után következett be. Ebben az időszakban a termelészövetkezetekből kiosztásra kerültek a földek. Nem mindenkinek adódott meg az a lehetőség, hogy megfelelő anyagi háttérrel és/vagy szaktudással rendelkezzen. Ez oda vezetett, hogy a tápanyag-ellátás és talajművelés csökkent, a parlagon hagyott területek viszont nőttek.

Így el tudtak szaporodni az élőlő egyszikűek valamint ismét előtérbe jött a mezei aszat *Cirsium arvense* és az apró szulák *Convolvulus arvensis* (Gyulai & Kocsis, 2011). Napjainkban életforma terén a T4-es növények dominálnak mind fajszám, mind borítási százalék alapján. A relatív nedvesség indikátor értékek kimutatták, hogy a szárazságtűrő (WB1) növények száma és borítási százaléka emelkedik. A közepes vízigényű fajok (mezofita, WB2) mennyisége csökken. A nedvességkedvelő (WB3) és kifejezetten vízigényes (higrofil, WB4) növények száma elenyésző vagy meg sem található (Kazinczi & Pásztor, 2023) (2 táblázat).

2. táblázat Az országos szántóföldi gyomfelvételezések húsz legfontosabb fajának szárazságtűrő képessége. Forrás: (Kazinczi & Pásztor, 2023)

	Relatív nedvességindikátor értékei			
	WB1	WB2	WB3	WB4
fajszám % borítási % (IV. OSZGY)	45/36	50/62	5/2	-
fajszám % borítási % (V. OSZGY)	50/42	45/55	5/2	-
fajszám % borítási % (VI. OSZGY)	60/44	40/56	-	-

2.2.1 Kukorica egyéves egyszikű gyomnövényei

2.2.1.1 Kakaslábfű

A 2008-as országos gyomfelvételezésen a kakaslábfű *Echinochloa crus-galli* volt a legnagyobb elterjedésű növény a kukoricában (Gyulai, & Kocsis, 2011; Takács, 2019), de nem csak Magyarországon jelentős a kártétele, hanem az egész világon. A mai modern mezőgazdaságnak az egyik legkárosabb gyomnövénye. Származását tekintve Európai növény, de a világ számos pontján megtalálható. Életformája szerint T4-es növényekhez sorolhatjuk, fotoszintézist tekintve a C4-es növények csoportjába tartozik. Rendszertanilag a pászitfűfélék családjába helyezkedik el (Bajwa és mts., 2015). Bojtos gyökérzete van, szára vastag és sima, levelei épszélűek, csírázaskor betekerednek. Virágzata buga virágzat, egy száron több ilyen buga megtalálható, növény magassága kifejtett korában elérheti a 100 centimétert is (HTTP9).

A kakaslábfű *Echinochloa crus-galli* a világon a legveszélyesebb herbicid-rezisztens növény és még nagyon invazív faj is. Fontos odafigyelnünk, mert ezek a növények képesek megváltoztatni az őshonos növényeket és a talaj szerkezetét, faunáját (Lorenzo, M. Iftikhar, & González, 2012). Mivel ilyen gyorsan terjed a növény ezért hamar kialakul nála rezisztencia különböző gyomirtó szerekkel szemben. És C4-es fotoszintézisének köszönhetően gyorsabban felveszi a versenyt a többi növényvel szemben (Bajwa és mts., 2015).

Kártétele főleg csírákorban jelentős. Ilyenkor a legnagyobb a víz- és tápanyagfelvétele a tajból. Hogyha a kukorica nem éri el a négy leveles fejlettségi állapotát, és akkor csírázik a gyomnövény, akkor 30 % lehet a termés csökkenés (HTTP9).

Történt egy kutatás, mely azt vizsgálta, hogy van-e összefüggés a sorok közötti távolság és a kakaslábfü *Echinochloa crus-galli* kelési idejének eltolása között, valamint változik-e ennek a két tényező befolyásolásával a termésmennyisége. A vizsgálat azt mutatta ki, hogy nem befolyásolta jelentősen a termés csökkenését a különböző sortávolságú kultúrnövénynél. De a kakaslábfü *Echinochloa crus-galli* kelési idejének eltolásával jól kimutathatóan csökkent a termés mennyisége a vizsgált növényünk esetében a kezdeti fejlődési stádiumában (Chauhan & Johnson, 2010).



2. ábra Kakaslábfü *Echninochloa crus-gali* Forrás: (Sebestény 2025)

2.2.1.2 Fakó muhar

A fakó muhar *Setaria viridis* az az egyéves növények közé tartozik. Szára lapos szalmaszár, levelei párhuzamos erezetűek. Termése szemtermés mint minden pászitfűfélének, amely bugavirágzatban helyezkedik el. Fontos kiemelni, hogy a muharok nemzetségbe több növény is bele tartozik, melynek hasonlóságuk megegyezik. Az országban megtalálható rudeláris területen és szántóföldi területen is (Rácz, 2010) (3. ábra).

Védekezés megvitatása előtt tisztázandó, hogy a muharok *Setaria spp.* nemzetséghez több faj tartozik, amely gyomnövényként jelenik meg az adott területen. Ide tartozik például a fakó

muhar *Setaria glauca*, zöld muhar *Setaria viridis* és a ragadós muhar *Setaria verticillata*. Mind a három gyomnövény hasonlít egymásra ezért nem olyan könnyű megkülönböztetni őket egymástól egy nem szakmabelinek. Károsításuk szempontjából tekintve a fakó muhar *Setaria glauca* végezi a legnagyobb károsítást. A következő a sorban a ragadós muhar *Setaria verticillata*, és végül a három felsorol közül a zöld muhar *Setaria viridis* csinálta a legkisebb károsítást (Amini et al., 2021). Kémiaileg védekezni ellene kukoricában érdemes több hatóanyag kombinációjával fellépni ellene. A tembotrin és az ALS-gátló herbicidek közös használata elég jó védekezés tud lenni a muharok *Setaria spp.* fajok ellen (Damalas et al., 2018).



3. ábra Fakó muhar *Setaria glauca* (Forrás:HTTP17)

2.2.2 Kukorica egyéves kétszikű gyomnövényei

2.2.2.1 Ürömlevelű parlagfű

Az ürömlevelű parlagfű *Ambrosia artemisiifolia* Észak-Amerikából származó, szél általi megporzású gyomnövény. Magyarországon az egyik legnagyobb számban előforduló allergén gyomnövény volt. Az ürömlevelű parlagfűnek *Ambrosia artemisiifolia* nem csak a pollenje allergén, hanem a szára is. Az ország 80%-a szennyezett a növényvel (Páldy et al., 2006). Nem igényes a talajokra, de a homok és lösztalajokon nagyobb az előfordulása (Béres & Hunyadi, 1991). Laboratóriumi körülmények között a csírázása a növénynek akkor kezdődik, mikor a talaj átlaghőmérséklete 6 C^0 . Ezen a hőmérsékleten a csírázás kb. 20 nap, még 23 C^0 -on ez lecsökken 5 napra. További hőmérsékletemelkedés estén (30 C^0) ez tovább csökken 4 napra (Béres, 2004).

A gyomunk ellen nehéz védekezni, mivel elég sok tényező befolyásolja a terjedését, de az fontos, hogy azt kell megakadályoznunk, hogy virágot tudjon növeszteni. Az egyik ok, hogy nehéz védekezni ellene, hogy nagyon el vannak fertőződve talajaink. A '80-as évektől napjainkig többszörösére nőtt a magjainak száma szántóterületeinken. Különböző stresszhelyzetekhez és mechanikai sérüléssel szemben is jól alkalmazkodik, például, ha elvágjuk a szárát a növényünknek, akkor az nem pusztul el, hanem új virágokat képes növeszteni. Környezeti igényeiről csak annyit, hogy a fényen kívül nem igényes semmire. Hosszú kelési időnek köszönhetően, a talajherbicidek sem tudnak 100 %-os védelmet nyújtani, mivel van, amikor a hatástartam után kezd csírázni az ürömlevelű parlagfű *Ambrosia artemisiifolia*. Állománykezelésben viszont nem minden esetben található a növényvédő szer az irtani kívánt gyommal, mivel van, hogy a kultúrnövény eltakarja azt (Kazinczi, 2019). Mint ahogy a többi növénynél is, itt is kialakulhat többféle növényvédőszer-hatóanyaggal szembeni rezisztencia. Az egyik ilyen hatóanyag az az atrazin. Ez ellen a hatóanyag ellen védekezni triazinok közül a terbutilazinnal lehet, de hatékony eredményt elérni a két hatóanyag kombinálásával lehet elérni. Van még egy hatóanyag, a metribuzin, mely hatékony az atrazinrezisztens parlagfű ellen (Novák, 2010). Az ürömlevelű parlagfű *Ambrosia artemisiifolia* ellen hatékonyan védekezni csak úgy lehet, ha betartjuk az integrált növényvédelem lépéseit, és így akár 3-5 év alatt jelentősen csökkenthetjük az állomány mennyiségét (Kazinczi, 2019).



4. ábra Ürömlevelű parlagfű *Ambrosia artemisiifolia* Forrás: (Sebestény 2024)

2.2.2.2 Fehér libatop

A fehér libatop Eurázsiaiából származó gyomnövény, melynek a szára erősen szerteágazó és barázdált a felszíne. Levelei vagy lándzsa deltoid vagy háromszög alakúak. Virágzata gomolyos fürt, és itt hozza létre a termését, az egymagvú makkokat. Nedves körülmények között kiválóan csírázik és az árnyékolásával károsítja a többi növény fejlődését. Virágzáskor gyökérvadékokat juttat a talajba mely gátolja a többi növény fejlődését. A kapásokban fordul elő gyakran, de tarlókon is megtalálható. A világ néhány helyén még élelmezési célra is használják, például Indiában (Rácz, 2010; Almádi et al, 2000) (5. ábra).

A fehér libatop *Chenopodium album* növényvédelme nem olyan könnyű, mivel a növény eléggé el van terjedve a magyarországi szántóföldeken. Fontos odafigyelni, hogy ne érjük el azt a fejlődési stádiumot, hogy magot tudjon érlelni. Azt is fontos figyelembe tartani, hogy a növényeket ne engedjük 3 leveles állapotnál nagyobbra nőni, mivel ebben az állapotban a legkönnyebb elpusztítani. Képes visszavetni a termés hozamát a kukoricának, ezért fontos odafigyelni arra, hogy ne legyen 15-20 csíranövéynél egy négyzetméteren. Károsítása jobban érzékelhető a termés hozamban sok gyomnövényvel szemben (Tang et al., 2022). Védekezni ellene kukoricában hatásos ellene mint számos másik gyomnövéynél különböző hatóanyagok kombinálásával. A dikamba hatóanyag jól irtja a fehér libatopot *Chenopodium album* mechanikus gyomirtás nélkül, még a tifenszulfuron csak a mechanikai növényvédelemmel kombinálva tudta elérni azt az eredményt mint a dikambás kezelés (Parks et al., 1995).



5. ábra Fehér libatop *Chenopodium album* (Forrás: HTTP18)

2.2.2.3 Szőrös disznóparéj

Az Amerikából származó szőrös disznóparéj *Amaranthus retroflexus* hazánkban mindenhol elterjedt gyomnövény, talajra nem kifejezetten érzékeny, előfordul savanyú és meszes talajokon is egyaránt. Leggyakoribb előfordulása a laza szerkezetű talajoknál található meg. Egyéves növény, melynek az egészét apró szőrök borítják, levelei tojásdad alakúak és nyélbe keskenyednek, virágzata füzérvirágzat, amely igen sűrű, termése kupakkal nyíló toktermés. A növénynek jellegzetessége, hogy a múltban sertések takarmányozására használták (Rácz, 2010; Almádi et al, 2000) (6. ábra).

A szőrös disznóparéj *Amaranthus retroflexus* növényvédelme hasonlít a fehér libatopéra *Chenopodium album*. Ez a növény több mint 200 000 magot képes érlelni, ami közel egy időben csírázik a kukoricával. Fontos megelőzni, hogy a növényünk ne érleljen magot és ne tudjon így szaporodni (Konstantinović et al., 2014). Fontos tisztázni, hogy milyen úton módon lehet védekezni ellene az IPM szemléletei szerint. Mechanikai védekezéssel nem volt nagyon nagy a gyomnövény kártételének csökkenése, mivel akkor is nőtt növény mire már nem lehetett gépesítéssel elvégezni ezt a munkaműveletet. Kémiai védekezés megfelelőnek ígérkezik, de csak úgy ha történik preemergens és posemergens kezelés is a területen. Ami viszont nehezíteni tudja védekezést a gyomnövény ellen az a triazin rezisztenciája (Brankov et al., 2022).



6. ábra Szőrös disznóparéj *Amaranthus retroflexus* (Forrás: HTTP19)

2.2.3 Kukorica évelő gyomnövényei

2.2.3.1 Fenyércirok

A fenyércirok *Sorghum halepense* a pászitfűfélék családjába tartozó elég invazív gyomfajtánk. Évelő, egyszikű növény, amely rizómával rendelkezik, mérete több méter magas is lehet, levelei

vékony hosszúak, szára kerek és fölfelé álló. Gyökérzete szártatakos, a talajfelszín felső 30 centiméterében található meg a gyökerének nagyrésze. Virágzata bugavirágzat, mely a sárgásbarnától egészen a lilás árnyalatig fellelhető (Szentesi, 2023). Aleppóból származik, ami a mai Szíria területén található. Amerikából került be az ország területére (Mikulás, 2019). Magyarország egész területén előfordul, de az országunk déli területein erőteljesebb az előfordulása. Különösen kapás kultúrában található meg, vagy gabonanövényeink betakarítása után a tarlón (HTTP8).

Védekezni a fenyércirok *Sorghum halepense* ellen nagyon nehéz főleg kukoricában mivel rokonnövények, ezáltal ha a kukorica rezisztens egy adott növényvédőszerre, akkor arra a fenyércirok *Sorghum halepense* is rezisztens lesz. Amikor csírázása után kifejleszti a rizómáit, csírázásgátló hatása van, ezt allelopátiának nevezzük. Ezen kívül még autotoxicitása is van, mely meggátolja még a saját magjainak a csírázását is (Mikulás, 2019). A növényünk magas vízigénye miatt elhasználja a talaj vízkészletét, emellett a gazdanövénye a kukorica csíkos mozaik vírusnak (MDMV). A gyomnövény jelenléte akár 50%-os terméseszköcsökkenéshez vezethet. Kapás kultúrában mechanikailag sorközművelő kultivátorral védekezhetünk, amíg a természetett kultúrán mérete lehetővé teszi. Nem kapás kultúrában alkalmazhatunk gyomfésűt vagy tarlón tárcsát. Sajnos a fenyérciroknál *Sorghum halepense* is kialakultak rezisztenciák különböző növényvédőszer-hatóanyagokra, mint például a szulfonil-karbamid. Ennél a hatóanyagnál a rezisztenciát a 2010-es évek elején mutatták ki. A graminicid rezisztenciával rendelkező kukorica hibridek megoldást jelenthetnek részben a kémiai védekezésre, de magasabb védelmet megfelelő vetésforgó kialakításával lehet elérni (HTTP8). Megemlíteném még a biológiai védekezést is a fenyércirok *Sorghum halepense* ellen. Van két üszöggombafajta (*Sporisorium cruentum*, *Sporisorium sorghi*) amelyek károsítják a gyomnövényt, és lehetőséget nyújtanak a biológiai védekezésnek is kukoricában (Beregi, 2019).



7. ábra Fenyércirok *Sorghum halepense* Forrás: (Sebestény 2024)

2.2.3.2 Mezei aszat

A mezei aszat *Cirsium arvense* egy évelő növény, mely szaporítógyökérrel rendelkezik, amellyel három méter mélyen is a talajba tud hatolni. Ez azt eredményezi, hogy az adott területről kiirtani nagyon nehéz, mivel a gyökerei feldarabolásával több életképes növényt hozunk létre. Levelét tekintve lándzsa, tojásdad vagy háromszög alakú, élein szúrós tüskék vannak Termését tekintve bóbítás kaszat termése van (Rácz, 2010) (8. ábra).

Kémiai irtását tekintve a mezei aszat *Cirsium arvense* nem olyan egyszerű. Végeztek kísérletet forgatás nélküli talajon ahol különböző gyomirtókat alkalmaztak. Kimutatta a vizsgálat, hogy kiirtani teljesen nem lehet a növényt, csak visszaszorítani az adott évben. A leghatékonyabb visszaszorítást az a glifozát és 2,4-D hatóanyagú kemikáliák hozták el (Glenn & Heimer, 1994). Megfigyelték azt is hogy a dózis változtatásakor mekkora lesz a növény visszaszorítása. Az eredmények azt mutatták ki, hogy nem volt különbség a növények fejlettsége között 100%-os dózisonál. Az 50 %-os dóziscsökkentésnél megfigyelhető volt, hogy fontos volt hogy a mezei aszatnak *Cirsium arvense* mekkora levélállapotban volt, mert a nagyobb levélállapotnál (5-7) ott nem volt megfelelő az irtás, még 3-4 leveles állapotban megegyezett a 100%-os értékkel betakarításkor. Ebből megállapítható, hogy nem a mennyiség a lényeg a növényvédőszer esetében hanem az időzítés (Tavaziva et al., 2019).

A mezei aszat *Cirsium arvense* gyomnövény kiirtása igen nehéz feladat. Lehet próbálkozni mechanikai úton is. Mechanikai irtásnál vagy gyérintésnél fontos odafigyelni, hogy ne szállítsuk tovább a növény gyökerét például a munkagépre ragadva, mert így másik olyan területre is be tud kerülni ahol addig nem volt a gyom észlelhető mivel gyökértarackos növényről van szó. Ha

irtani szeretnék fontos hogy nem elég a zöld részeket eltávolítani, lekaszálni, hanem, a gyökerét is aprítani kell ugyanis így a regenerálódásához szénhidrátot használ fel, amit elraktározott. Ezzel a cselekvéssel azt tudjuk elérni, hogy a növényünk feléli a saját tartalékát (Favrelière et al., 2020).



8. ábra Mezei aszat *Cirsium arvense* (Forrás: HTTP20)

2.2.3.3 Apró szulák

Az apró szulák *Convolvulus arvensis* is az évelők családjába tartozó gyomnövény. Dús gyökérral rendelkezik. Szárával felcsavarodik mindenhova ahova csak fel tud. Levelei nyelesek és dárda alakúak. Virágai tölcsérrre hasonlítanak, fehér színűek. Előfordulását tekintve a homokos laza szerkezetű talajokon kívül bárhol megtalálható az ország területén (Rácz, 2010) (9. ábra).

Az apró szulák *Convolvulus arvensis* gyomirtása nem könnyű feladat, mivel a mélyreható gyökereihez nehezen jutnak le a gyomirtók hatóanyagai. Az egyik kísérletben kimutatták hogy több éven keresztül irtott területen a piklorám hozta a legnagyobb egyedszámcsökkenést. Viszont ez a hatóanyag csak megfelelő csapadék mellett tudja kifejteni hatását. A kísérletben alkalmaztak glifozát és 2,4-D hatóanyagú növényvédőszeret, amelyek megfelelő gyérítést végeztek aszályos és csapadékosabb körülmények között is (Westra et al., 1992).

Volt egy másik kísérlet amelyet Oroszországban végeztek el az alábbi hatóanyagokkal: piroxaszulfonra, metribuzinra, dikambara, 2,4-D és ezek kombinációjával. A legnagyobb gyéritést a piroxaszulfonra érte el. A leggyengébben a mezoszulfonon teljesített. Terméskülönbség nem történt a kezelések között, mivel nem volt akkora különbség a gyomnövények kiirtása között (Bayat & Zargar, 2020).



9. ábra Apró szulák *Convolvulus arvensis* (Forrás: HTTP21)

2.3 Országos gyomfelvételezés

Elsőnek is fontos visszatekinteni a történelmi háttérre a felvételezésnek. Újvárosi Miklós és Halász Tibor volt az aki elsőnek elindította a felvételezést és 1947-1953 között meg is történt az első kutatás. Itt történt meg a különböző kultúráknak a gyomflórájának feltérképezése. Ezt a felvételezést követő munkálatok már azt is vizsgálták, hogyan alakultak különböző rezisztenciák a gyomok tekintetében. A változások megfigyelhetők szinte óramű pontosan, mivel minden Magyarországon történt történelmi esemény, például a rendszerváltoztatás, összeköthető a változásokkal (HTTP12).

Az ötödik gyomfelvételezést összesen 195 helyszínen végezték el búza és kukorica kultúrákban. A felvételezés megmutatja, hogy melyek azok a gyomok amelyek a legjobban károsítják a kukoricát. A tavaszi idényben a kakaslábfű *Echinochloa crus-gali* okozza a legnagyobb problémát, még a nyárvégi őszeleji idényben az ürömlevelű parlagú okozta a legnagyobb problémát ebben a kultúrnövényben. Az előző felvételezéshez képest a magról kelő egyszikű növények, mint például a fakó muhar *Setaria glauca*, termesztett köles *Panicum miliaceum* és a zöld muhar *Setaria viridis*, jelentős előretörést mutatnak. Előretörést mutatott még a napraforgó *Helianthus annuus* árvakelés és a selyemmályva *Abutilon theophrasti*, de az aprószulák *Convolvulus arvensis* előfordulása csökkent az előző felvételezéshez képest (Karamán, 2014).

Napjainkban megtalálható most már a Hatodik Országos Gyomfelvételezés, mely megmutatja hogyan alakult az elmúlt tíz évben a gyomnövényzete az egyes kultúráknak. Felvételezés megkezdése előtt elvégeztek egy tanfolyamot a felvételező hallgatók, melyet Újvárosi Miklós tanár úr kezdeményezett, majd halálózása után Horváth Károly vette át a tanfolyam lebonyolítását. A tanfolyam tartalmazza az elméleti és gyakorlati ismereteket. A felvételezés eredményeit tekintve nem sok változás következett be a kukorica gyomnövényzetében. Az első 20 gyomnövény között 16 darab életformáját tekintve T4-esek közé tartozik. A dobogós helyen még mindig a kakaslábfű *Echinochloa crus-gali*, ürömlevelű parlagfű *Ambrosia artemisiifolia* és a fehér libatop *Chenopodium album* áll. Az első helyen marad a kakaslábfű *Echinochloa crus-gali* nyár végére is, még az előző felvételezéskor átvette a helyét az ürömlevelű parlagfű. Valamint amit még fontosnak tartok megemlíteni, hogy a selyemmályva *Abutilon theophrasti* még mindig folyamatosan tör előre az évek során a listán (Novák et al., 2019).

2.4 Kukorica integrált növényvédelme a jelen korunkban

Napjainkban a gyomirtás a legfontosabb feladat, mivel ezek a növények versenyeznek a kultúrnövényükkel együtt az életben maradáshoz szükséges tényezőkért. Ha nem védekezünk megfelelően, akkor jelentős termés kieséssel számolhatunk (Kumar, és mtsai., 2024). A csapadékban szegényebb évjáratokban a gyomnövények mindent megtesznek annak érdekében, hogy a kukoricát elnyomják és a saját életterüket megnöveljék. A nagyon nagy problémát még az tudja okozni, hogy vannak olyan gyomfajaink amik nagyon hamar ki tudnak alakítani rezisztenciát bizonyos növényvédő szerekkel szemben. Az ilyen jellegű ellenállásokra nyújt megoldást a mechanikai növényvédelem. Ennek a védekezési eljárásnak viszonylag alacsony a költségvonzata, de csak néhány fajnál tudunk megfelelő eredményt elérni. Az utóbbi néhány évben új szemlélet következett be a növényvédelem terén, ami az integrált szemléleten (IWM) alapul. Ez az eljárás kombinálva alkalmazza a különböző védekezési lehetőségeket. A gyomirtásnál főleg a kémiai és a mechanikai eljárásokat kombinálják, ami azért jó mert kevesebb a talajra gyakorolt negatív hatása a herbicideknek és a költségek is alacsonyabbak maradnak, de a termelékenység megmarad a kultúrnövénynek. Ez az eljárás akkor valósítható meg gazdaságosan és hatékonyan, ha a herbicideket megfelelő mennyiségben és időben alkalmazzuk a mechanikai védekezéssel együtt (Kumar Gupta et al., 2022).

2020 és 2023 között végeztek egy tanulmányt, amely összehasonlított több típusú növényvédelmi kísérletet. Az vizsgált területen végeztek mechanikai és kémiai kezeléseket. A kísérletek után megvizsgálták a termésmennyiségét és minőségét is a kukoricának. Kontrolterületet is alkalmaztak a kísérletben, ahol semmilyen kezelés nem történt a három év

alatt. Ehhez a területhez hasonlították az összes többi vizsgálatot. A legnagyobb hatékonyságot a kémiai védekezés (postemergens) és egy mechanikai sekély sorközművelés hozta, ahol két fajta hatóanyagot alkalmaztak (Tembotrione és izoxadifen-etil). Nem sokkal maradt el a preemergens és postemergens kombinációja se a fent említett kezeléstől. Ennél a kezelésnél minimális mennyiséggel volt több a gyomnövény. Szembe tűnőbb különbség a fent említett két kezeléshez képest a mechanikai védekezésnél volt megfigyelhető. Ott már a gyom biomassza több volt, de nem ért el kritikus pontot. A két mechanikai kezelés között nem volt nagy különbség. Ami jobbnak ígérkezett az a humán erőforrás igénybevételével kombinált gépiesített sorközművelés (Radjabov et al., 2025) (3. táblázat).

3. táblázat Gyomnövények biomasszája és a védekezés hatékonysága. Forrás: (Radjabov et al., 2025)

Kezelés típusa	Gyombiomassza (g/m ²)	Gyombiomassza csökkentése (%)
Védekezés nélküli (biológiai fertőzés)	450	0.0
Mechanikus gyomirtás	120	73.3
Mechanikus gyomirtás + kézi gyomlálás	80	82.2
Kémiai kezelés 1 (S-metolaklór + Nikoszulfuron)	45	90.0
Kémiai kezelés 2 (Tembotrione + Izoxadifen-etil+ MSO)	30	93.3

A betakarításkor látható volt, hogy melyik kezelésnél mekkora volt a termés mennyisége. Változás nem volt a kezelés hatékonyságának sorrendjében és a termés mennyiségében. Ez azért tudott bekövetkezni, mivel minél kevesebb gyom található meg a területen, attól jobban tud megtörténni a beporzás és több tápanyag marad a növény számára a talajban. A legnagyobb hozamot a csak postemergens kémiai kezelésnél érték el, mert itt volt a legkisebb a gyomok mennyisége. A kísérletből kiderül, hogy a különböző kezelések mennyire befolyásolják a növény termésmennyiségét és a növényvédelmi munkákat célszerű kombinálni, mivel így lehet a legmagasabb termésmennyiséget elérni (Radjabov et al., 2025)(4. táblázat).

4. táblázat Kukorica hozama Forrás:(Radjabov et al., 2025)

Kezelés típusa	Kukorica hozama (tonna/ha)	Hozamnövekedés (%)
Védekezés nélküli (biológiai fertőzés)	3.2	0.0
Mechanikus gyomirtás	5.5	71.9
Mechanikus gyomirtás + kézi gyomlálás	6.0	87.5
Kémiai kezelés 1 (S-metolaklór + nikoszulfuron)	7.8	143.8
Kémiai kezelés 2 (tembotrion + izoxadifén-etil-+ MSO)	8.1	153.1

Számos másik kutatás alátámasztja az előző bekezdésekben kirészletezett eredményeket, de amiről még fontos szerintem beszélni, hogy egy adott kezelést mikor célszerű elvégezni. A kísérleteket különböző fejlődési szakaszban lévő kukoricában vizsgálták meg. A leghatékonyabb eredményt a 4-6 leveles (V4-V6) kukoricában érték el, mivel itt voltak megfelelő növekedési állapotban a gyomnövények. A túl korán lekezelt területen (V2) nem volt hatékony a kezelés, mivel a gyomok nem voltak még kikelve, így a kezelés után kihajtott növények, amelyek nem érintkeztek a növényvédő szerrel, tudták károsítani a kukoricát. A túl késői stádiumba (V8-V12) kijuttatott növényvédőszer nem tudta kifejteni megfelelően a hatását, mivel a gyomok túl nagyok, így azok nem pusztultak el, csak visszafogja a fejlődésbe a növényt (Myers et al., 2005; Tursun et al., 2016).

A kutatásban megemlítésre került a betakarított termés mennyisége. A legnagyobb mennyiséget a 4-6 leveles állapotban betakarított kukoricában sikerült elérniük. A többi parcellán jóval nagyobb volt a gyomborítottság, ezért volt kevesebb a termés. Megemlítésre került a kutatásban az is, hogy fontos legalább V12-es fejlődési szakaszig gyommentesen tartani a kukoricát, mivel így érhető el a legmagasabb termés. Ezután a fejlődési stádium után már annyira összezáródnak a kukorica levelei, hogy kevés fény jut a sorok közé, és így a gyomok nem fognak túl nagyra nőni (Myers et al., 2005; Tursun et al., 2016).

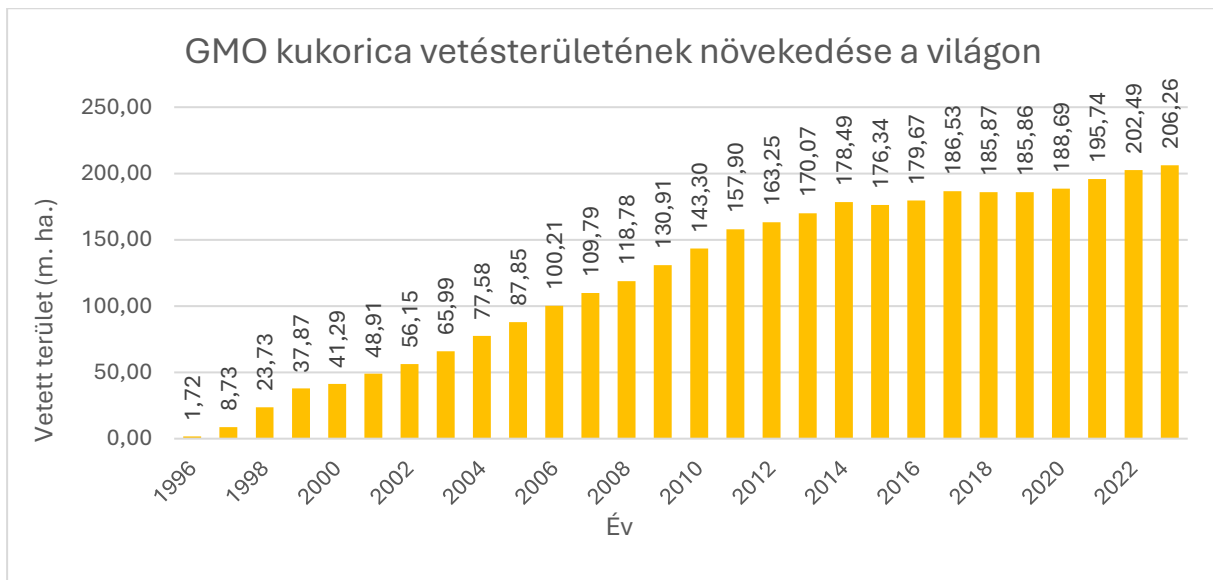
Az adott napszakokban végzett kezelések között is van számottevő különbség. Kimutatták Kanada déli részén, hogy a relatív páratartalom, hőmérséklet és a fényintenzitás hatással van a kukorica gyomnövényeinek növényvédőszer felvételére. A kutatásban megvizsgálták délelőtti, délutáni és esti/éjszakai időpontokat is. Kimutatható volt, hogy az esti/éjszakai órában végzett kezelések, melyeknél nagyobb volt a páratartalom és alacsonyabb a hőmérséklet, akkor nem volt olyan hatékony a kezelés, mint nappal. A legérzékenyebb növények a napszakra az

ürömlevelű parlagfű *Ambrosia artemisiifolia*, fehér libatop *Chenopodium album* és a disznóparéj *Amaranthus retroflexus* voltak. Ezeknél a növényeknél volt a legjobban kimutatható, hogy hatásosabb napközben kezelni mint éjszaka, mivel nappal több vizet vesznek fel mint éjszaka. A kakaslábfű *Echinochloa crus-gali* és a zöld muhar *Setaria viridis* nem mutatott eltérő értéket a fent említettektől, de nem volt akkora a kimutathatósága a gyomok és az alkalmazott kezelések időpontja között, mint az egynyári kétszikűeknél (Stewart et al., 2009).

2.5 Genetikailag módosított kukorica

Először is azt fontos tisztáznunk, hogy mi is az a genetikailag módosított kukorica. Ezzel az eljárással olyan növényt hozunk létre úgy, hogy bizonyos génjeit mesterségesen megváltoztatunk vagy más olyan élőlény DNS-ét juttatjuk a növényünkbe, ami a természetes úton nem történhet, annak érdekében, hogy jobb adottságokkal rendelkező fajtákat hozzunk létre. Ezeket a növényeket főleg a magasabb termésmennyiség és növényvédelmi intézkedések hatékonysága miatt állítják elő. Az előállított fajtáknak három fő csoportja van, a gyomirtószernek, a kártevőknek és a vírusoknak ellenálló típusok (Peter et al., 2011) (HTTP6, HTTP7). A Földön összesen 27 országban termesztettek GMO-s növényeket, ebből a legnagyobb területen az USA-ban termesztnek genetikailag módosított növényeket (HTTP10).

Kukorica tekintetében is megtalálható ez a három változat. Az Amerikai Egyesült Államok vezeti a legnagyobb területen vetett kukorica mennyiségét (HTTP10). Először érdemes megemlíteni, hogy milyen okok vezettek ahhoz, hogy a kutatóknak létre kellett hozni ezt a módosított növényt. A világon nagyon sok probléma van a növénytermesztésben a klímaváltozás hatásai miatt. Olyan fajok jelentek meg más helyeken, ahol azok nem voltak észlelhetőek az előtt, vagy csak szimplán a növekvő átlaghőmérséklet az üvegházhatású gázok miatt (Dési, 2016) (10. ábra).



10. ábra GMO kukorica vetésterület növekedése a világon. Forrás: HTTP11.

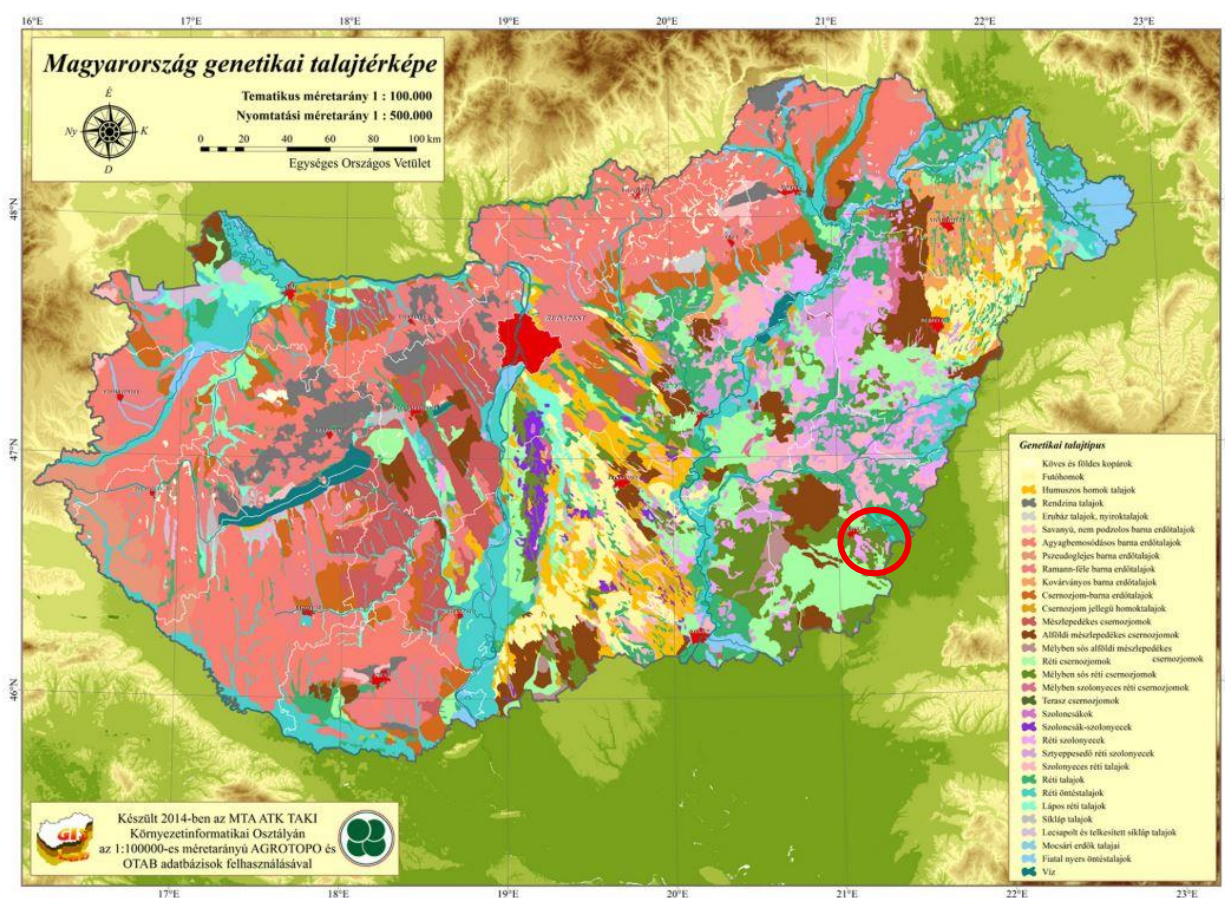
A világon vetett genetikailag módosított kukorica 100 %-a herbicid vagy rovarölő rezisztens. A kukorica a totális gyomirtószerre mutat rezisztenciát, melyet úgy állítanak elő, hogy beültetik a glifozát vagy glufozinát hatóanyag által károsított enzimnek a baktérium eredetű mutáns génjét. A glifozát és a glufozinát hatásaira kinemesített fajok úgy mutatnak rezisztenciát, hogy a növények génjeihez nem tud kapcsolódni a glifozát és a glufozinát kémiaiilag. A rovarölőre rezisztens fajtát hasonló módon tenyésztették ki, hogy a baktérium Bt-toxin szintetikus enzimét tartalmazza. Ez egyelőre a kukoricát legjobban károsító két károsító fajra tenyésztették ki, a kukoricabogárra *Diabrotica virgifera virgifera* és a kukoricamolýra *Ostrinia nubilalis*. A *Diabrotica* fajra rezisztens típust (MON 810) a Cry1 gént tartalmaz, még a kukoricamolýra rezisztens (MON 863) a Cry3 gént tartalmaz. Az EU-ban csak a kukoricamolýra *Ostrinia nubilalis* rezisztens fajtát lehet termesztetni. Ezeknek a növényeknek a termesztésének számos előnye és hátránya van. Előnyei például, hogy kiirthatóak azok a gyomok is, amely hagyományos módon szinte lehetetlennek bizonyul vagy rezisztens egyes rovarokra, ezért monokultúrában is lehet termesztetni. Ide tartozik, hogy lehet egy növényben több gént is módosítani, ezáltal lehet olyan a fajtánk, amely rezisztens a gyomirtókra és a kukoricamolýra *Ostrinia nubilalis* is. Eddigi előnyök után jöjjenek a negatívumai a GMO-nak. Egy idő után kialakul rezisztencia a gyomoknál és a károsítóknál is egyaránt. A növények pollenjei elsodrónak és megtermékenyítenek olyan növényeket is melyek nem GM növények. Drágább az ára ennek a típusú vetőmagnak, mint a hagyományos fajtáknak. Valamint szerintem a legfontosabb, hogy nem tudják, hogy milyen élettani hatása van az emberi és állati szervezetre. Jelenleg Magyarországon nem lehet termesztetni genetikailag módosított növényeket, melyet az EU szabályoz (Heszky, 2014).

A genetikailag módosított növényeket a világon egyre többen fogadják el, de Európára ez nem jellemző. Vannak non-profit (nem kormányzati) szervezetek, melyek nem támogatják egészségügyi és környezetbiztonsági okokból. Európában azért nem támogathatják ezeket a fajtákat, mert alacsony az ismerete a GM technológiákkal kapcsolatban, vagy mert kötelező feltüntetni, hogy GM növény eladáskor (Emmanouil et al., 2023).

3 Anyag és módszer

3.1 Kísérleti helyszín bemutatása

A terület, ahol a kísérletemet végzem az Békés vármegyében, Gyulán található. Térségre jellemző talajadottságok azok a réti öntéstalajoktól a szikes talajokon át a csernozjom talajokig megtalálható. A terület ahol végeztem a kísérletet, az réti csernozjom talajnak megfelelő adottságokkal rendelkezik (11. ábra). Enyhén savanyú a pH értéke. A tábla összesen 3 hektáros, de mivel két évben végeztem el a kísérletet, ezért ketté volt osztva a terület. Minkét évben háromszor voltam felvételezni az adott területet. Az első évben a felvételezés 2024. június 7-én volt a kezelés előtt, második évben 2025. június 4-én.



11. ábra Kísérleti helyszín ábrázolása. Forrás: HTTP12

3.2 Munkaműveletek bemutatása

A területen a vetést megelőzően történt egy őszi alapművelés, ami szántás volt (2023. 10. 30. és 2025. 11. 06.) tavasszal tápanyagutánpótlás (2024. 04. 22. és 2025. 04. 25.) műtrágyával és egy magágyelőkészítés kombinátorral (2024.04. 27. és 2025. 04.30.). A műtrágya fajtája az Genesis Pétisó volt, mely 27%-os hatóanyagtartalommal rendelkezik. A vetőmag amelyet használtam, az a Pioneer vetőmag előállító cégtől lett vásárolva, fajtáját tekintve P0216,

melynek a vetése 2024. 04. 29-én volt, még 2025-ben ez április 26-án volt hektáronként 65 000 maggal hektáronként. Ez egy hosszú tenyészidőjű kukorica és azért esett erre a fajtára a választás mivel az utóbbi években az aszály hatására is hozott egy biztos termést. A gyomirtási munkálatok az alábbi növényvédőszerrel lett elvégezve: Laudis (Izoxadifen-etil 22g/l, Tembotrion 44g/l), 480 Solo Extra (Dikamba 480g/l) valamint Diniro(Dikamba 400 g/kg Nikoszulfuron 100 g/kg Proszulfuron 40 g/kg), Trend 90 (hatásfokozó) Successor 600 (Petoxamid 600g/l) (5. táblázat).

5. táblázat Kijuttatott anyagok a területre (saját szerkesztés)

Kijuttatott hatóanyag neve	Hatóanyag	Dózis	Kijuttatás ideje
Genezis Pétisó	N 27%, CaO 7%, MgO 5%	200kg/ha	2024. 04. 15. 2025. 04.17.
Pioneer vetőmag	P0216	65 000 db/ha	2024. 04. 18. 2025. 04. 21.
Laudis	Izoxadifen-etil 22g/l, Tembotrion 44g/l	2 l/ha 300 l/ha (permetlé)	2024. 06. 09. 2025 06. 06.
480 Solo Extra	Dikamba 480g/l	0,5 l/ha 300 l/ha (permetlé)	2024. 06. 09. 2025 06. 06.
Diniro	Dikamba 400 g/kg Nikoszulfuron 100 g/kg Proszulfuron 40 g/kg	0,48 kg/ha 300 l/ha (permetlé)	2024. 06. 09. 2025 06. 06.
Trend 90	(hatásfokozó)	0,4 l/ha	2024. 06. 09. 2025 06. 06.
Successor 600	Petoxamid 600g/l	2 l/ha 300 l/ha (permetlé)	2024. 06. 09. 2025 06. 06.

A Laudis (Izoxadifen-etil 22g/l, Tembotrion 44g/l) az a magról kelő egyszikű és magról kelő kétszikű gyomok ellen fejti ki hatását, még a 480 Solo Extra (Dikamba 480g/l) nevű növényvédőszer az a magról kelő és évelő kétszikű gyomnövények ellen hatásos. Megfigyelhető, hogy az évelő egyszikű gyomok ellen nem került kijuttatásra olyan hatóanyag, mely azok ellen fejtené ki a hatását. Mind a kettő növényvédőszer méhveszélyességi kategóriáját tekintve a „nem jelölésköteles” kategóriába tartozik. A másik területen felhasznált anyagok között található olyan hatóanyag, mely hatásos az évelő egyszikű gyomok ellen is.

Ezek a készítmények sem jelentenek veszélyt a méhekre. A gyomirtók kijuttatása a délelőtti órákban valósult meg, mivel ekkor még nem volt túl magas a külső hőmérséklet (HTTP13).

3.3 Vetőmag bemutatása

A P0216-os szemes hasznosítású fajta, amely nálunk egy jól bevált fajta. Jó pár éve termesztjük ezt a hibridet, és biztos termést hoz számunkra. A szakirodalom szerint megfelelő körülmények között képes 12-14 tonna/ha termésmennyiségre is. Nálunk ez a mennyiség nem fordult meg, mivel a jelenlegi környezeti és anyagi tényezők ezt nem teszik lehetővé, ezért juttatunk ki csak 54 kg N-t, 14 kg CaO-t és 10 kg MgO-t hektáronként. Fontos megemlíteni, hogy ennek a fajtának ha megfelelő mennyiségű cinket (Zn) juttatunk ki, akkor a termésmennyiség 10%-os növekedést is eredményezhet. Ez egy hosszú tenyészidejű fajta, 480-as FAO számmal rendelkezik. Elég magas az aszály és melegtoleranciája, ezért elnyerte az AQUAmax címet is. Zöldszáron érő fajta mely segíti, hogy a betakarítás elnyújtható legyen, viszont a szemek nedvességtartalma könnyen le tud csökkenni, mivel éréskor a csuhélevelek felnyílnak. Beltartalmi mutatóit tekintve átlagos fajtának mondható, nem rendelkezik kimagasló értékkel. Növényvédelmét tekintve ellenáll a levélfoltosság betegségének (HTTP14).

3.4 Kísérlet felvételezése

A térfogatkvadrátos felvételezési módszert választottam ki a gyomnövények felvételezésére. A felvételezésnek a menete úgy történt, hogy táblaátló mentén mindkét területen kiválasztottam tetszőlegesen hat felvételezési pontot és megvizsgáltam az ott előforduló növényeket (6. táblázat).

6. táblázat Felvételezések időpontjai (saját szerkesztés)

	Felvételezett terület I. (Laudis+480 Solo Extra)	Felvételezett terület II. (Diniro+Trend 90+ Successor 600)
2024-es felvételezések időpontjai	2024. 06. 07.	2024. 06. 07.
	2024. 06. 25.	2024. 06. 25.
	2024. 08. 25.	2024. 08. 25.
2025-ös felvételezések időpontjai	2025. 06. 04.	2025. 06. 04.
	2025. 06. 19.	2025. 06. 19.
	2025. 08. 22.	2025. 08. 22.

A vizsgálat három alkalommal volt elvégezve mind a kettő évben, mivel felvételeztem az előforduló gyomokat, megvizsgáltam gyomirtók hatását, valamint a gyomirtóknak a

hatástartamát, hogy meddig fejt ki hatását és történt-e esetlegesen, hogy később kinőttek volna újabb gyomok. A vizsgálat 6 db 1m²-es területeken volt. Megszámoltam összesen hány gyom van a főnövényen kívül az adott területen (12. ábra). Ezeket faji szinten elkülönítettem és a darabszámukat és a borítási százalékukat egy összesítő excel táblázatban vezettem. Meghagytam mindkét kezelt területen egy kb. 3-4 m²-es kontrollterületet, amihez lehet viszonyítani, hogy milyen volt a növényvédő szereknek a hatása.



12. ábra Térfogatkvadrátos felvételezés. Forrás: (Sebestény 2024)

A táblán előforduló gyomnövények nem mutattak jelentős eltérést a két évben. Mind a két évben az alábbi növényeket lehetett megtalálni a kultúrában (7. táblázat). Jól megmutatja a táblázat, hogy T4-es és G1, G3-as életformájú növények vannak jelen a kultúrában. 2024-ben a T4-es életformájú növények hamarabb csíráztak, mivel nem volt olyan hűvös a május, mint 2025-ben. A G1 és G3-as gyomok a tavaszi időszakban nem voltak nagyra fejlődve, de megmutatkozott elég nagy egyedszámban. A táblának bizonyos pontjain lehetett megtalálni a mezei aszatot *Cirsium arvense*, kb. 5-10 m²-es foltokban.

7. táblázat A területen előforduló gyomnövények (saját szerkesztés)

Előforduló gyomnövények a területen	
Magyar név	Tudományos név
Apró szulák G3	<i>Convolvulus arvensis</i>
Csattanómaszlag T4	<i>Datura stramonium</i>
Csillagpázsit G1	<i>Cynodon dactylon</i>
Fehér libatop T4	<i>Chenopodium album</i>
Fenyércirok G1	<i>Sorghum halepense</i>
Mezei aszat G3	<i>Cirsium arvense</i>
Napraforgó (árvakelés)	<i>Helianthus annuus</i>
Ragadós muhar T4	<i>Setaria verticillata</i>
Ürömlevelű parlagfű T4	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>

3.5 Termésbecslés bemutatása

A kísérlet végén történt egy termésbecslés, mely megmutatja, hogy van-e különbség a két kezelt terület között. Menete a becslésnek, úgy történt, hogy megszámláltam a két parcellában 2x15 méteren a növények számát, majd megszámláltam és leszedtem a rajtuk lévő csöveket. Erre a számolásra azért volt szükség mivel így állapítottam meg az állománysűrűséget. Mindegyik mintából kiválasztottam 5-5 darab átlagos méretű csövet és lemorzsoltam a rajta lévő szemeket. A szemeket és a csutkát külön lemértem. A szemek tömegét átlagoltam és megszoroztam egy hektárra vetett kukorica tövek számával.

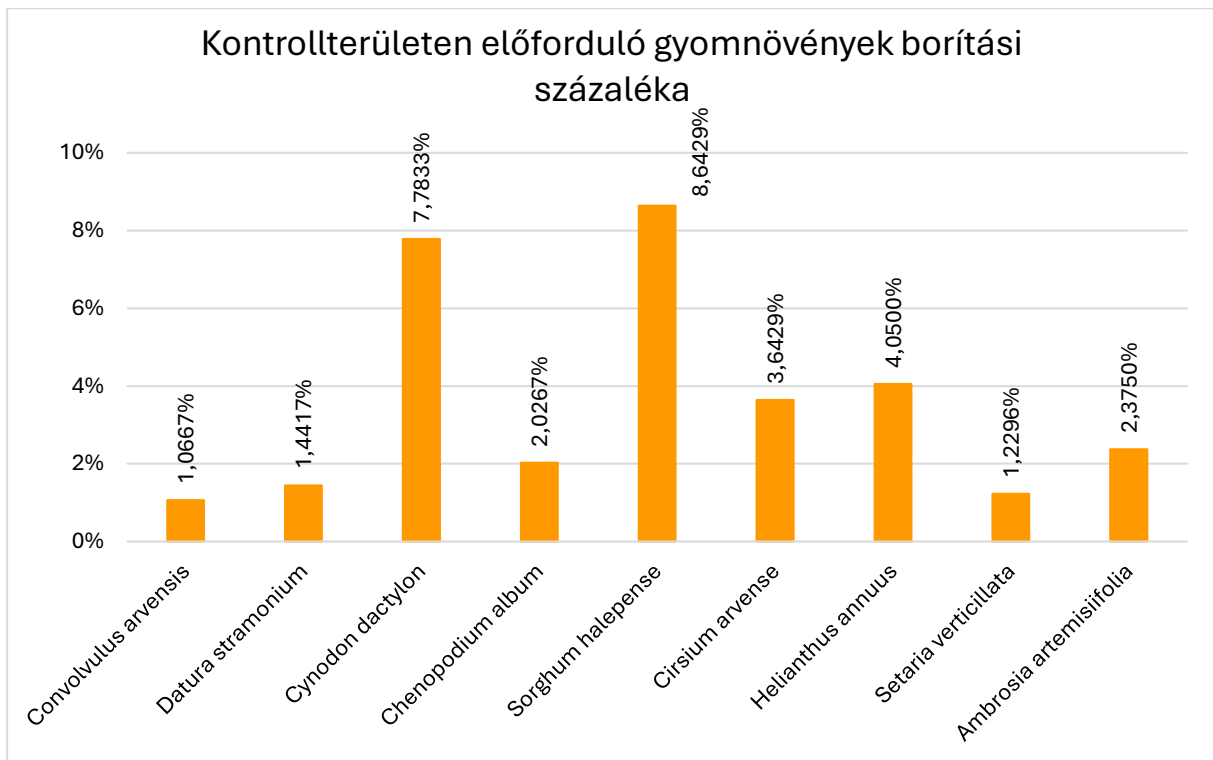
4 Eredmények és értékelésük

Az adatok kimutatásánál a növényvédőszeres kezelés előtt egyszerre felvételeztem mind a két területen előforduló növényeket és kijelöltem a kontrollterületeket. Az itt felvételezett eredményeket fogom bemutatni, hogy hogyan is alakultak a kísérletben.

Az eredmények kimutatásánál a kontrollterületet vettem alapul, ugyanis innen tudtam kimutatni, hogy az adott növény hogyan károsodott a különböző hatóanyagoktól. A borítási százalékot úgy becsültem meg kezelés előtt, hogy egy négyzetméteren mennyi gyom volt a területen, és azt milyen nagyságban fedte le a területet. Kezelés után figyelembe vettem, hogy mennyire volt elszáradva az adott gyomnövény a felvételezési parcellákon kezelés után. Amely növények elszáradtak teljesen, annak nullának vettem a borítási értékét, mivel az nem vesz fel semmilyen tápanyagot a talajból. A még nem teljesen elpusztult növényeknél figyelembe vettem a kontrollterületen lévő gyomok állapotát és ahhoz becsültem meg a borítási százalékát, hogy mennyivel csökkent a növény mérete.

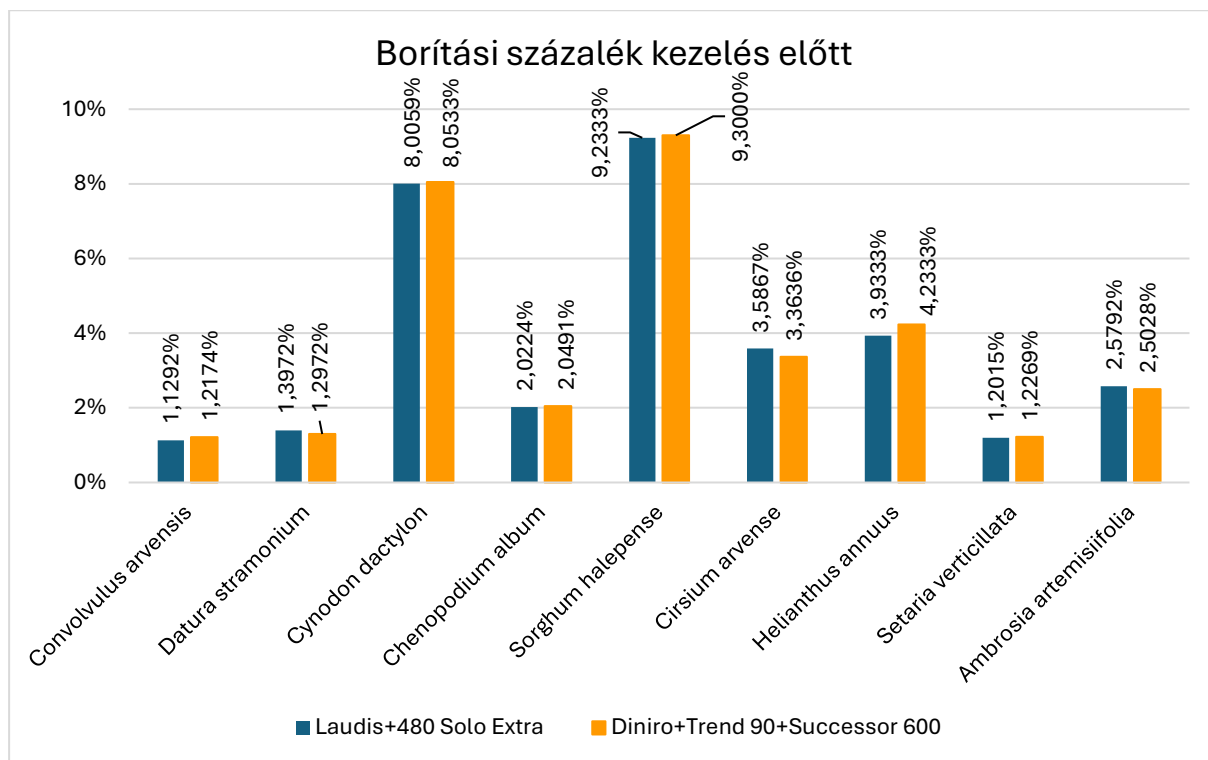
4.1 Kontrollterület és a kezelés előtti terület eredményei

A felvételezéskor a kontroll területen a diagrammon látható gyomok voltak jelen. Az egyszikű évelő növények voltak a legnagyobb borítási százalékkal jelen a területen mind a két év átlagában. Megállapítható, hogy a fenyérciroknak *Sorghum halepense* (8,6429%) és a csillagpázsitnak *Cynodon dactylon* (7,7833%) évelő egyszikű növényeknek volt a legnagyobb a borítása. Ezek mellett még viszonylag magas borítási százalékkal fordult elő a napraforgó árvakelés *Helianthus annuus* (4,05%) és a mezei aszat *Cirsium arvense* (3,6429%) (13. ábra).



13. ábra Kontrollterületen előforduló gyomok és borítási százalékuk (saját szerkesztés)

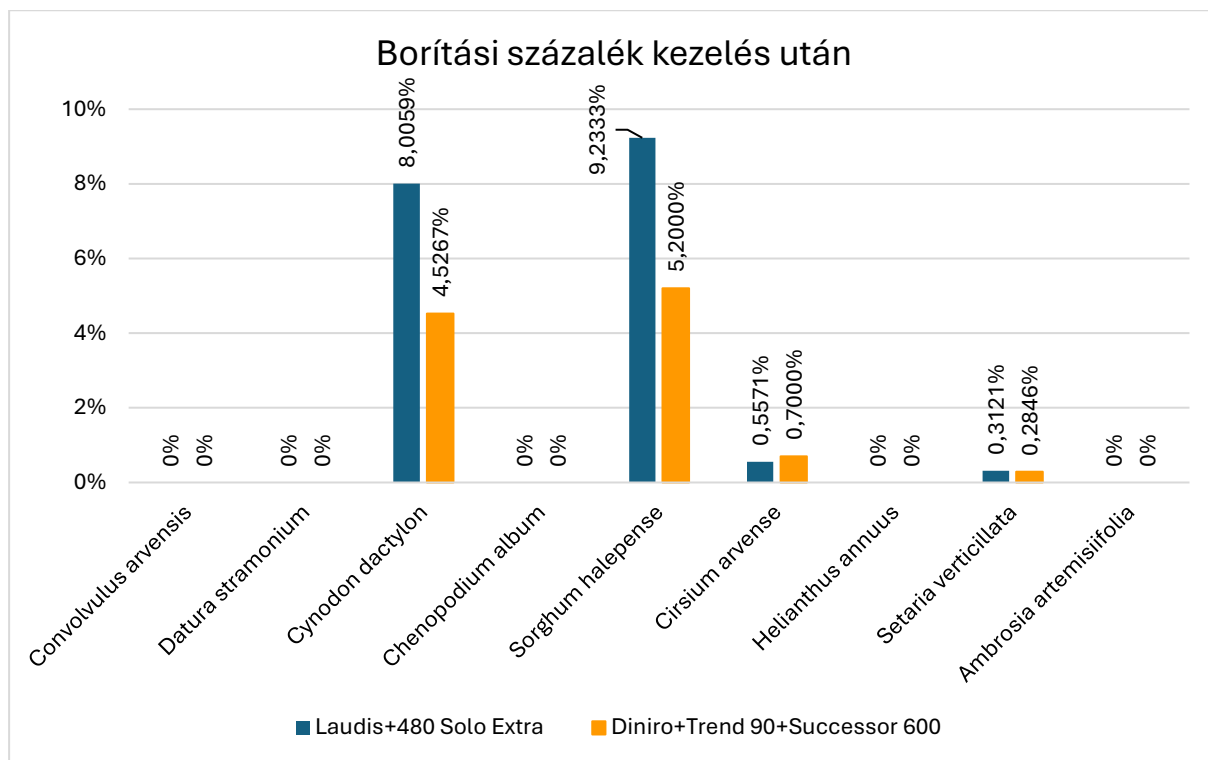
Az első felvételezésen, kezelés előtt, mikor nem volt még kijuttatva gyomirtó a területre, a gyomnövények átlagos borítási százaléka egy növényre vetítve az alábbi módon alakult (14. ábra). Ezek az adatok teljesen megegyeznek a kontrollterületen felvételezett adatokkal, csak nem azonos helyen történt a felvételezés.



14. ábra A területen előforduló gyomnövények borítási százaléka kezelés előtt (saját szerkesztés)

4.2 Kezelés utáni eredmények bemutatása

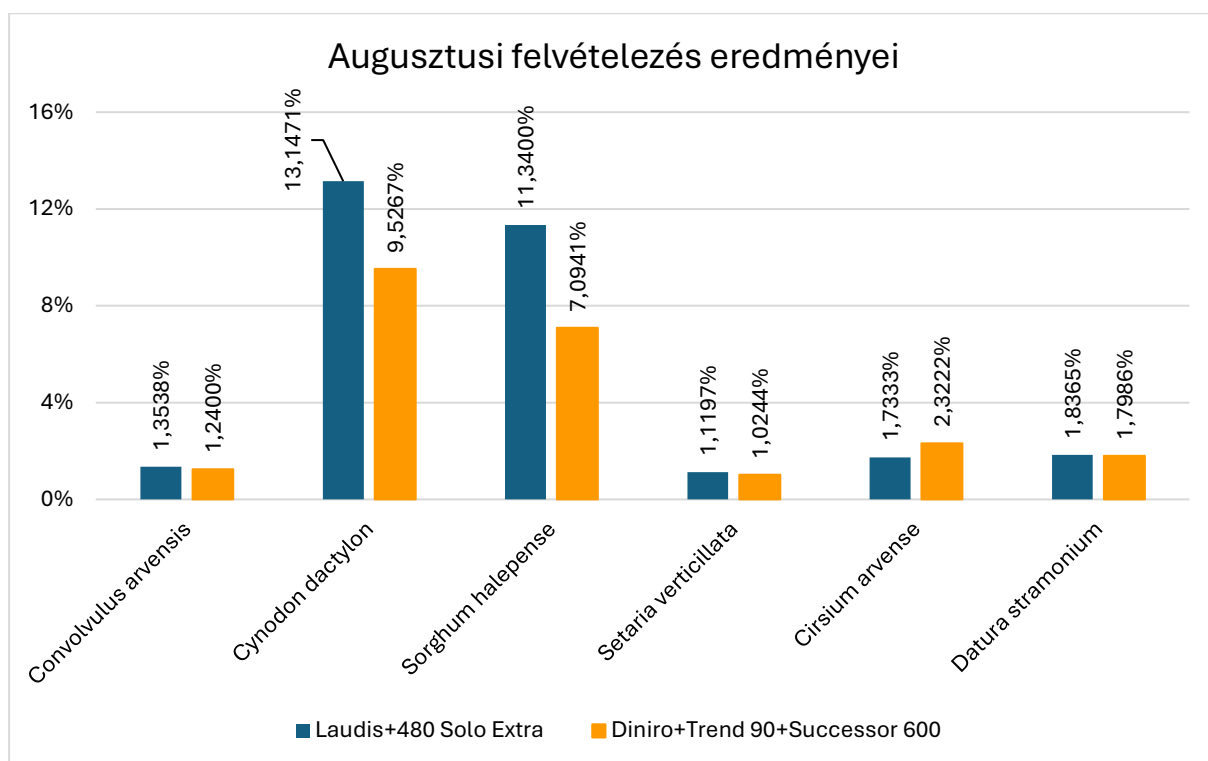
A kezelés után jól kimutatható hogy a kétszikű növényeket mind a két gyomirtó teljesen elpusztította. Ez az eredmény azért valósult meg mert nem azonos a csírákori sziklevelés szám a kultúrnövényvel. A magról kelő egyszikű gyomnövénynek, a ragadós muharnak *Setaria verticillata*, is visszaesett a borítási százaléka 75%-kal. Ami viszont jól látható eredmény, hogy a Laudis és 480 Solo Extrával kezelt területen nem történt csökkenés a csillagpázsit *Cynodon dactylon* és fenyércirok *Sorghum halepense* borításában mivel ezek a készítmények nem tartalmazznak ellenük hatásos hatóanyagot. A Diniro, Trend 90 és Successor 600 hármasának hatása jól szemlélteti, hogy körülbelül 50 %-os volt a visszaesés a borítási százalékban ennél a két növénynél (15. ábra).



15. ábra Kezelés utáni borítási százaléka (saját szerkesztés)

4.3 Gyomirtók hatástartamának eredményei

Végeztem még egy olyan felvételezést is, amelyben azt vizsgáltam meg, hogy milyen volt az adott növényvédőszer hatása időben kifejezve (16. ábra). Nem volt meglepő, hogy a fenyércirok *Sorghum halepense* és a csillagpázsit *Cynodon dactylon* magas borítási százalékot értek el. Ez a növekedés annak köszönhető, hogy nem pusztította el a Laudis és 480 Solo Extra, a Diniro-s kezelés meg nem tudta teljesen elpusztítani ezeket a gyomokat, így augusztusra ki tudták heverni a növényvédőszeret és tudták folytatni a növekedést. Megfigyelhető az is, hogy a mezei aszat *Cirsium arvense* és a ragadós muhar *Setaria verticillata* megkészserezte a borítását, valamint magról kelő egynyári növények újra csíráztak a területen és ezek is károsították a kukoricát.



16. ábra Augusztusi felvételezésen előforduló gyomok borítási százaléka (saját szerkesztés)

4.4 Termésmennyiség becslése

A parcellák termésmennyiségét becslési számolással számoltam ki. Az átlagos hozam a két évre vetítve 4,5 tonna/hektár volt a Laudis és 480 Solo Extrával kezelt területen. A Diniro-val kezelt területen magasabb volt az eredmény, ami 4,75 tonna/hektár volt. Számottevő méretbeli különbség nem volt a két kezelt terület között. Ezt a különbséget valószínűleg a fenyércirok *Sorghum halepense* és a csillagpázsit *Cynodon dactylon* okozta. A kontrollterületen visszamaradtak voltak a növények, szemmel láthatóan kisebbek voltak a csövek is. Ennél a területnél 0,8 tonna/hektárra becsültem meg a terméshozamot (8. táblázat).

8. táblázat Termésbecslés eredményei (saját szerkesztés)

Parcella	Termésbecslés mennyisége (t/ha)
Kontrollterület	0,8 t/ha
Felvételezett terület I. (Laudis+480 Solo Extra)	4,5 t/ha
Felvételezett terület II. (Diniro+Trend 90+ Successor 600)	4,75 t/ha

4.5 Gazdasági jellemzés

A vizsgálataim során még megvizsgáltam a jövedelmezőségét a kezeléseknek egy hektárra vetítve. Egyik terület sem hozott negatív eredményt, ami köszönhető a területalapú támogatásoknak. Ennek hiányában majdnem felére csökkenne a jövedelem a két kezelt terület esetében, a kontrollterület pedig negatív eredményt hozna. Megállapítható, hogy a legkisebb jövedelmet a kontrollterület becslési eredménye, hozta (15 790 ft), ami az alacsony termésmennyiségnek köszönhető. A legmagasabb eredményt a Diniro-s kezelés eredményezte (235 290 ft), mivel itt olcsóbb volt a növényvédőszernek a bekerülési költsége a Laudis és 480 Solo Extrához képest, valamint magasabb hozamot is eredményezett ez a terület, ami a gyomok erőteljesebb visszaszorításához vezethető. Az alábbi táblázat megmutatja a pontos kiadásokat és bevételeket (9. táblázat)

9. táblázat Kísérleti terület gazdasági elemzése (saját szerkesztés)

	Kontrollterület	Felvételezett terület I. (Laudis+480 Solo Extra)	Felvételezett terület II. (Diniro+Trend 90+ Successor 600)
Műtrágya költsége ft/ha	32 000 ft	32 000 ft	32 000 ft
Vetőmag költsége ft/ha	48 750 ft	48 750 ft	48 750 ft
Herbicidek költsége ft/ha	-	46 965 ft	32 460 ft
Gépi munkák költsége (ft/ha)	51 000 ft	55 000 ft	55 000 ft
Tisztítási és raktározási költség (ft/t)	7 700 ft	7 700 ft	7 700 ft
Összes költség (ft)	137 910 ft	217 365 ft	204 785 ft
Termésmennyiség (t/ha)	0,80 t	4,50 t	4,75 t
Felvásárlási ár (ft/t)	72 500 ft	72 500 ft	72 500 ft
Terményből származó bevétel (ft)	58 000 ft	326 250 ft	344 375 ft
Területalapú támogatás (ft)	95 700 ft	95 700 ft	95 700 ft
Jövedelem (ft)	15 790 ft	204 585 ft	235 290 ft

5 Következtetések és javaslatok

A kukoricatermesztésnél elengedhetetlen folyamat, a gyomnövények elleni megfelelő védekezés, mivel az elmúlt években a kevés csapadék miatt nem volt megfelelő a termés mennyisége. Sok megoldás lehet a termés növelésére és ennek a legfontosabb módja a gyomnövények elleni védekezés, még hozzá azt is valamilyen herbiciddel. A herbicides kezelésnél fontos, hogy megfelelő időben történjen a kijuttatás, mivel a gyomok kezdeti fejlődési stádiumban súlyosan tudja befolyásolni a növény fejlődését.

Elmondható, hogy azon területen, ahol történt herbicides kezelés ott jóval magasabb lett a termésmennyiség az adott területen, mint ahol nem történt semmilyen védekezés a gyomok ellen. A gyomok összetételében a különböző kísérleti parcellákon nem tapasztaltam különbséget, mint egyedszámban, mint borítási százalékban. Kezelés után viszont kimutatható volt jelentősen, hogy a kétszikű gyomok eltűntek mind a kettő területről és a magrólkelő egyszikű növényeknek is visszaesett a borítása több mint 70 %-kal. A legfontosabb viszont, hogy az egyik kísérleti területen (Laudis+480 Solo Extra) nem lett kijuttatva olyan hatóanyag amely gyérítette volna az évelő egyszikű növényeket. Későbbiekben ez kimutatható volt borítási azázalékban, ugyanis ezeken a területen jóval nagyobb volt a növények fejlettsége. A másik területen (Diniro+Trend 90+Successor 600) volt kijuttatva olyan növényvédőszer, ami hatásos az évelő egyszikű növények ellen. Itt jelentősen lecsökkent a borítási százaléka a csillagpázsitnak *Cynodon dactylon* és a fenyérciroknak *Sorghum halepense*. A kezelt területeken nem volt észlelhető, a környezeti behatások figyelembevételével, a kukorica visszamaradása a két terület összehasonlításakor. Megfelelő volt a gyomok elleni védekezés, mivel nem volt a két területen jelentős mértékű termésmennyiség különbsége.

Ehhez a kísérlethez kapcsolódva lehet további kísérleteket végezni különböző herbicides kezelésekről, akár preemergens kezelés bevonásával is, valamint többszöri gyomfelvételezést amely még pontosabb képet ad a gyomok fejlődéséről. Ez arra lesz hasznos hatással, hogy még pontosabb és részletesebb kimutatást kapjunk a növényvédőszeres kezelés megfelelő időbeni alkalmazásához, amivel a leggazdaságosabban termesztethető a kukorica.

6 Összefoglalás

A gabonafélék után a kukorica a legfontosabb termesztett növényünk. Hazánk eddig kedvező körülményt biztosított a termesztésére országos szinten, viszont az elmúlt 3-4 év ezt jelentősen megváltoztatta, ami az aszálynak tudható be. Hogy ebben az nehéz időben továbbra is meg lehessen termelni a kukoricát úgy, hogy az jövedelmező legyen, elengedhetetlen a gyomok elleni védekezés, mivel ezek okozzák a legnagyobb károsítást a kukoricában.

Munkám során megvizsgáltam, hogy a kukoricának herbicides kezelése milyen hatással vannak a gyomflórának a változására. Szerettem volna megismerni a területeket felmérve, hogy melyik a leghatékonyabb kezelés az általam választott növényvédő szerek közül. Kutatásomat családi gazdaságunk 3 hektáros területén végeztem el 2024 és 2025-ben. A táblán belül háromféle kezelést alkalmaztam, ahol hat felvételezési parcellát állítottam be mind a kettő évben. A parcellák felosztása az alábbiak szerint alakult:

- Kontroll parcella
- Kezelt terület I. (Laudis+480 Solo Extra)
- Kezelt terület II. (Diniro+Trend 90+Successor 600)

Kezelések előtt és után is végeztem felvételezést, és ebből becsültem meg a gyomnövények borítási százalékát, ami úgy alakult, hogy parcellánként átlagosan kezelés előtt 22 darab növény volt, ami a 59,2643 %-ban fedte le a parcellákat. Kezelés után lecsökkent a gyomok száma átlagosan 10 darabra, ami már csak 26,7857 %-ban borította be a területet. Kutatásom során összehasonlítottam ezeket a borítási százalékokat, melyekből következtethettem az egyes herbicides kezelések hatékonyságára, és melyik kezelés ígérkezik a leggazdaságosabbnak. Ami a kezeléseket illeti a Laudis+480 Solo Extrának az átlagos hatékonysága 45,2729 %-os volt, a Diniro+Trend 90+Successor 600-nak pedig 67,7769 %-os volt a gyomcsökkentő hatékonysága. Valamint még megvizsgálásra került az augusztusi gyomok száma 10 darab és borítási százaléka 36,6000%, és így kimutatásra került a növényvédő készítmények időbeni hatástartama, ahol a Diniro+Trend 90+Successor 600 remekelt mivel itt ugyan többen növény volt átlagosan egy parcellában, de jelentősen kisebb volt ezeknek a borítási százaléka 31,9083%.

7 Köszönetnyilvánítás

Ezúton is szeretném megköszönni elsőnek a konzulensemnek, Dr. Mikó Péter Pálnak a dolgozatom elkészítéséhez szükséges instrukciókat és segítségét. Valamint szeretném megköszönni, családomnak és barátaimnak, hogy segítették a dolgozatom elkészülését biztatással és támogatással.

8 Irodalomjegyzék

- Almádi L., Béres I., Berzsényi Z., Horváth Z., Hunyadi K., Kazinczi G., Lehoczky É., Mikulás J., Németh I., Petrányi I., Reisinger P., Szemán L., Szentey L., Szőke L., Tóth E., Varga Sz. (2000): Gyomnövények, gyomírtás, gyombiológia, 116-120.
- Amini, V., Zaefarian, F., & Rezvani, M. (2021). Competitive ability of soybean and three species of foxtail *Setaria glauca*, *S. verticillata* and *S. viridis* in different planting ratios.
- Bajwa, A., Jabran, K., Shahid, M., Ali, H. H., Chauhan, B., & Ehsanullah. (2015). Eco-biology and management of *Echinochloa crus-galli*. *Crop Protection*, 75, 151–162. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2015.06.001>
- Bayat, M., & Zargar, M. (2020). Field Bindweed (*Convolvulus arvensis*) Control and Winter Wheat Response to Post Herbicides Application. *Journal of Crop Science and Biotechnology*, 23(2), 149–155. <https://doi.org/10.1007/s12892-019-0213-0>
- Beregi E. (2019, Szeptember 10). Egy más megoldás a fenyércirok ellen. *Agrofórum*. <https://agroforum.hu/szaktanacsadas-kerdesek/egy-mas-megoldas-a-fenyercirok-ellen/>
- Béres I. (2004). Az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) elleni integrált gyomszabályozási stratégiák. *Magyar Gyomkutatás És Technológia*, 5(1), 3–14.
- Béres I., & Hunyadi K. (1991). Az *Ambrosia elatior* elterjedése Magyarországon. *Növényvédelem*, 27(9), 405–410.
- Brankov, M., Simić, M., Tabaković, M., Vukadinović, J., Djuric, N., Branković-Radojčić, D., & Dragičević, V. (2022). Weed management practices for redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) and smooth pigweed (*A. hybridus* L.) control in maize. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 82(4), 611–618.
- Chauhan, B. S., & Johnson, D. E. (2010). Implications of narrow crop row spacing and delayed *Echinochloa colona* and *Echinochloa crus-galli* emergence for weed growth and crop yield loss in aerobic rice. *Field Crops Research*, 117(2), 177–182. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.fcr.2010.02.014>
- Damalas, C. A., Gitsopoulos, T. K., Koutroubas, S. D., Alexoudis, C., & Georgoulas, I. (2018). Weed control and selectivity in maize (*Zea mays* L.) with tembotrione mixtures. *International Journal of Pest Management*, 64(1), 11–18. <https://doi.org/10.1080/09670874.2017.1293307>
- Dési I. (2016). Jövőkép a tudomány tükrében. *Egészségügy*, 70–84.
- Emmanouil, K., Antoniou, M., Claire, R., Alexander, V., & Tsatsakis, A. (2023). GMOs in Mediterranean & Balkan countries: state of affairs, research, and regulation (pp. 231–256). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823903-2.00007-X>
- Favrelière, E., Ronceux, A., Pernel, J., & Meynard, J.-M. (2020). Nonchemical control of a perennial weed, *Cirsium arvense*, in arable cropping systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 40(4), 31. <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00635-2>
- Gyulai B., & Kocsis L. (2011, March 7). A kukorica gyomosodása. *Agrárágazat*. <https://agraragazat.hu/hir/a-kukorica-gyomosodasa/>

- Heszky L. (2014, April 14). A GMO kukoricahibridek termesztésének előnyei és hátrányai. Agronapló. <https://www.agronaplo.hu/agrofokusz/20140414/a-gmo-kukoricahibridek-termesztesenek-elonyei-es-hatranyai-34477>
- Karamán J. (2014, March 14). *Országos szántóföldi gyomfelvételezés - ötödször!* Agronapló. <https://www.agronaplo.hu/agrofokusz/20140310/orszagos-szantofoldi-gyomfelvetelezes-otodszor-33745>
- Kazinczi G. (2019). A parlagfű biológiai sajátosságaira épülő integrált védekezési eljárások. *Magyar Gyomkutató és Technológia*, 20(1), 80–81.
- Kazinczi G., & Pásztor Gy. (2023). A klímatis tényezők és a gyomflóra változás összefüggései. *Georgikon for Agriculture*, 27(1).
- Konstantinović, B., Blagojević, M., Konstantinović, B., & Samardžić, N. (2014). Allelopathic effect of weed species *Amaranthus retroflexus* L. on maize seed germination.
- Kumar Gupta, A., Chaudhary, A., Panthi, B., Gautam, E., Thapa, P., Bhattarai, M., & Bhattarai, K. (2022). Integrated Weed Management (IWM) for Sustainable Agriculture-A Review. In *International Journal of Environmental & Agriculture Research (IJOEAR)* ISSN (Vol. 8, Issue 4).
- Mikulás J. (2019, August 29). Mit tehetünk a fenyércirok ellen. *Agrofórum*. <https://agroforum.hu/szaktanacsadas-kerdesek/mit-tehetunk-a-fenyercirok-ellen/>
- Myers, M. W., Curran, W. S., Vangessel, M. J., Majek, B. A., Scott, B. A., Mortensen, D. A., Calvin, D. D., Karsten, H. D., & Roth, G. W. (2005). The Effect of Weed Density and Application Timing on Weed Control and Corn Grain Yield. *Weed Technology*, 19(1), 102–107. <https://doi.org/DOI: 10.1614/WT-03-263R>
- Novák R., Dancza I., Szentey L., & Karamán J. (2011). Az ötödik országos gyomfelvételezés Magyarország szántóföldjein. Budapest: Vidékfejlesztési Minisztérium Élelmiszerlánc-felügyeleti Főosztály, Növény- és Talajvédelmi Osztály.
- Novák R. (2010). Az ürömlevelű parlagfű hazai térhódítása. Országos Parlagfű Konferencia.
- Novák R., Magyar M., Simon G., Kadaravek B., Kadaravekné Guttyán A., Blazsek K., Erdélyi K., Farkas G., Gyulai B., Hornyák A., Kovács A., Nagy L., Nagy M., Obert N., Szabó O., Vajda F., Zsolnai G., Antal A., Balázsné Vajda É., Doma Cs., Kovács M., Szabó A., Tóth F., Tóth G. I., Turóckiné Bulla K., Ughy P., Vas L., Vincze K., Balogh Z., Lévainé Ördögh H., Bakos K., Benedeczki B., Dávid I., Dóber J., Fári Z., Gracza L., Partosfalvi P., Szabó L., Talabér C., Grünwaldné Almási A., Dobszai-Tóth V., Hreskó S., Major E., Szőke L., Takács A., Tóth L., Zalai M., Bese G., Hódi L., Kiss E., Papp Z., Pinke Gy., Kovács G., Duba P., Jakab T., Béres I., Burghardt N., Kazinczi G., Nádasyné Ihárosi E., Pásztor Gy., Takács Á., Dancza I. . (2019). A Hatodik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés előzetes eredményei. *Magyar Gyomkutató és Technológia*, 20(1), 55–58.
- Páldy A., Apatini D., Collinsné Horváth Zs., Erdei E., Farkas I., Hardy T., Józsa E., Magyar D., Replyuk E., Barták Gy., Csontos F., Gallovich E., Oravecz A., Szeleczki T., Farkas L., Tarkóné Strifler A., Homonnai Z., Lengyelne Boldog I., Menner P., Nagy B., Péntekné Bóta E., Morozik L., Szabó H., Wimmer J., Laczik M., Borsányi A., Galambosiné Molnár É., Kis S., Somogyi Z., Bugir Zs., Kulja A., Szintainé Dobrádi J., Tóth Z., Dulné Horváth T., Józsa K., Klatsmányi J., Németh I., Szalainé Vincze K., Nádor G. (2006). cikk2006_PA. *Egészségtudomány*, 50(1), 39–60. https://antsz.hu/data/cms40725/cikk2006_PA.pdf

- Parks, R. J., Curran, W. S., Roth, G. W., Hartwig, N. L., & Calvin, D. D. (1995). Common Lambsquarters (*Chenopodium album*) Control in Corn (*Zea mays*) with Postemergence Herbicides and Cultivation. *Weed Technology*, 9(4), 728–735. <https://doi.org/DOI:10.1017/S0890037X0002412X>
- Peter, R., Mojca, J., & Primož, P. (2011). Genetically Modified Organisms (GMOs). In J. O. Nriagu (Ed.), *Encyclopedia of Environmental Health* (pp. 879–888). Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52272-6.00481-5>
- Rácz J. (2010): Növények enciklopédiája, 53-54, 173-174, 353-355, 403, 538-539
- Radjabov, J., Troyanovskaya, I., Dvoryashina, T., Vanzha, V., & Akhtyamova, L. (2025). Impact of weed control methods on corn yield and soil fertility conservation. *E3S Web of Conferences*, 613. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202561302003>
- Stewart, C. L., Nurse, R. E., & Sikkema, P. H. (2009). Time of Day Impacts Postemergence Weed Control in Corn. *Weed Technology*, 23(3), 346–355. <https://doi.org/DOI:10.1614/WT-08-150.1>
- Szentesi D. (2023, August 24). Fenyércirok (*Sorghum halepense*), mint gyom. *Agrofórum*. <https://agroforum.hu/szakcikkek/gyomirtas/fenyercirok-sorghum-halepense-mint-gyom/>
- Takács A. (2019, January 28). A kukorica és gyomflórája. *Agrárágazat*. <https://agraragazat.hu/hir/a-kukorica-es-gyomfloraja/>
- Tang, W., Guo, H., Yin, J., Ding, X., Xu, X., Wang, T., Yang, C., Xiong, W., Zhong, S., & Tao, Q. (2022). Germination ecology of *Chenopodium album* L. and implications for weed management. *PloS One*, 17(10), e0276176.
- Tavaziva, V. J., Verwijst, T., & Lundkvist, A. (2019). Growth and development of *Cirsium arvense* in relation to herbicide dose, timing of herbicide application and crop presence. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science*, 69(3), 189–198. <https://doi.org/10.1080/09064710.2018.1526964>
- Tursun, N., Datta, A., Sakinmaz, M. S., Kantarci, Z., Knezevic, S. Z., & Chauhan, B. S. (2016). The critical period for weed control in three corn (*Zea mays* L.) types. *Crop Protection*, 90, 59–65. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cropro.2016.08.019>
- Westra, P., Chapman, P., Stahlman, P. W., Miller, S. D., & Fay, P. K. (1992). Field Bindweed (*Convolvulus arvensis*) Control with Various Herbicide Combinations. *Weed Technology*, 6(4), 949–955. <https://doi.org/DOI:10.1017/S0890037X00036526>

9 Internetes források:

HTTP1: https://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries_by_commodity (megtekintve: 2024. 05.)

HTTP2:

https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tag00093/settings_1/table?lang=en&category=t_agr.t_apro.t_apro_cp (megtekintve: 2024. 05.)

HTTP3: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0021.html (megtekintve: 2024. 05.)

HTTP4: <https://agraragazat.hu/hir/a-kukorica-kereskedelme-a-vilagban/> (megtekintve: 2024. 05.)

HTTP5: <https://mezohir.hu/2022/09/23/agrar-hogyan-hatott-aszaly-kukorica-termesztesre-mezogazdasag/> (megtekintve: 2024. 05.)

HTTP6: <https://2010-2014.kormany.hu/download/f/a5/60000/gmo-rol%20roviden.pdf> megtekintve 2024. 06.

HTTP7: <https://ecolounge.hu/eletmod/amit-tudnunk-kell-a-gmo-novenyekrol> (megtekintve: 2025. 01.)

HTTP8: <https://kwizda.hu/fenyercirok~d13945> (megtekintve: 2025.01.)

HTTP9: <https://kwizda.hu/kakaslabfu~d13948> (megtekintve: 2025.01.)

HTTP10: <https://gm.agbioinvestor.com/> (megtekintve: 2025. 01.)

HTTP11: <https://gm.agbioinvestor.com/downloads> (megtekintve.: 2025.01.)

HTTP12: <https://magyarmezogazdasag.hu/2023/01/27/magyarorszag-gyomterkepe-avagy-mikent-valtozott-fajok-jelentosege/> (megtekintve.: 2025. 06.)

HTTP13: <https://novenyvedoszer.nebih.gov.hu/Engedelykereso/kereso> (megtekintve: 2025. 08.)

HTTP14:

<https://www.corteva.hu/content/dam/dpagco/corteva/eu/hu/hu/files/Corteva2022TermekatalogusTavas.pdf> (megtekintve: 2025. 08.)

HTTP15: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0021.html (megtekintve: 2025. 08.)

HTTP16: <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/fobb-novenykulturak-termeseredmenyei-2024/index.html> (megtekintve: 2025. 08.)

HTTP17:

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.iucngisd.org%2Fgisd%2Fspecies.php%3Fsc%3D927&psig=AOvVaw00GXiidUrK3ALWV9MMVrT3&ust=1761224258957000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBUQjRxqFwoTCOiq8uTt5ADfQAAAAAdAAAAABAE> (megtekintve: 2025. 10.)

HTTP18:

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.wildflowersprovenance.fr%2Fplant%2Fchenopodium-album%2F&psig=AOvVaw2ayMwn7mCQw6D0i8jjCjvz&ust=1761224311776000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBUQjRxqFwoTCPCl_YHut5ADfQAAAAAdAAABAY (megtekintve: 2025. 10.)

HTTP19:

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Featheplanet.org%2Famaranth-ancient-grains-nutritious-leaves-and-exasperated->

[farmers%2F&psig=AOvVaw3q_Z9_8OJx92Rh7CR_8WX2&ust=1761224030875000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBUQjRxqFwoTCJiqvffst5ADFQAAAAAdAAA AABAo](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.inaturalist.org%2Fguide_taxa%2F16328&psig=AOvVaw3q_Z9_8OJx92Rh7CR_8WX2&ust=1761224030875000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBUQjRxqFwoTCJiqvffst5ADFQAAAAAdAAA AABAo) (megtekintve: 2025. 10.)

HTTP20:

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.inaturalist.org%2Fguide_taxa%2F16328&psig=AOvVaw1jj2MQ5y1v_fdhJtUSKkmU&ust=1761224900127000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBUQjRxqFwoTCMC7nprwt5ADFQAAAAAdAAA AABAE (megtekintve: 2025. 10.)

HTTP21:

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fantropocene.it%2Fen%2F2023%2F02%2F03%2Fconvolvulus-arvensis-2%2F&psig=AOvVaw1bYHy6hRINKBQP7JaxywOt&ust=1761224200810000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBUQjRxqFwoTCLDp08ntt5ADFQAAAAAdAAAAAB Ae> (megtekintve: 2025. 10.)

10Ábrajegyzék

1. ábra Top 10 kukoricatermesztő ország Forrás: FAO	5
2. ábra Kakaslábfű Echinochloa crus-gali Forrás: (Sebestény 2025).....	8
3. ábra Fakó muhar Setaria glauca (Forrás:HTTP17)	9
4. ábra Örömlévelű parlagfű Ambrosia artemisiifolia Forrás: (Sebestény 2024)	10
5. ábra Fehér libatop Chenopodium album (Forrás: HTTP18)	11
6. ábra Szőrös disznóparéj Amaranthus retroflexus (Forrás: HTTP19).....	12
7. ábra Fenyércirok Sorghum halepense Forrás: (Sebestény 2024)	14
8. ábra Mezei aszat Cirsium arvense (Forrás: HTTP20).....	15
9. ábra Apró szulák Convolvulus arvensis (Forrás: HTTP21)	16
10. ábra GMO kukorica vetésterület növekedése a világon. Forrás: HTTP11.....	21
11. ábra Kísérleti helyszín ábrázolása. Forrás: HTTP12.....	23
12. ábra Térfogatkvadrátos felvételezés. Forrás: (Sebestény 2024).....	26
13. ábra Kontrollterületen előforduló gyomok és borítási százalékok (saját szerkesztés).....	29
14. ábra A területen előforduló gyomnövények borítási százaléka kezelés előtt (saját szerkesztés).....	30
15. ábra Kezelés utáni borítási százaléka (saját szerkesztés)	31
16. ábra Augusztusi felvételezésen előforduló gyomok borítási százaléka (saját szerkesztés)	32
1. táblázat 2008-as gyomfelvételezésen az alábbi 8 gyom volt a legelterjedtebb a kukoricában Forrás:(Novák R és mts.,2011).....	6
2. táblázat Az országos szántóföldi gyomfelvételezések húsz legfontosabb fajának szárazságtűrő képessége. Forrás: (Kazinczi & Pásztor, 2023).....	7
3. táblázat Gyomnövények biomasszája és a védekezés hatékonysága. Forrás: (Radjabov et al., 2025).....	18
4. táblázat Kukorica hozama Forrás:(Radjabov et al., 2025)	19
5. táblázat Kijutatott anyagok a területre (saját szerkesztés)	24
6. táblázat Felvételezések időpontjai (saját szerkesztés).....	25
7. táblázat A területen előforduló gyomnövények (saját szerkesztés).....	27
8. táblázat Termésbecslés eredményei (saját szerkesztés).....	32
9. táblázat Kísérleti terület gazdasági elemzése (saját szerkesztés)	33

11 Nyilatkozatok

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függeléke: A MATE egységes szakdolgozat / diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről (módosítva: 2025. október 16.)

NYILATKOZAT

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

A hallgató neve: Sebestény József Ádám

A Hallgató Neptun kódja: EKMO2A

A dolgozat címe: Gyomirtási kísérletek hatékonyságvizsgálata kukoricában
Gyula településen

A megjelenés éve: 2025

A konzulens intézetének neve: Növénytermesztési-tudományok Intézet

A konzulens tanszékének a neve: Agronómia 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. Továbbá kijelentem, hogy a dolgozat elkészítése során alkalmazott mesterséges intelligencia-eszközök (pl. szöveggenerálás, nyelvi javítás, fordítás, adatelemzés) használata nem helyettesítette a saját kutatási és alkotói munkámat, azok alkalmazását a források között vagy a módszertani részben feltüntettem, és a szakmai-etikai elvárásoknak megfelelően jártam el.

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 eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: Gyula, 2025. év október hó 30 nap


Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Sebestény József Ádám
Neptun-kódja:	EKMO2A
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input checked="" type="checkbox"/> BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	
A munka címe:	Gyomirtási kísérletek hatékonyságvizsgálata kukoricában Gyula településen

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)

B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

I. TÁBLÁZAT: Asszisztensi vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrektúra, ötletelés stb.)

(Ezen felhasználások esetében a konkrét promptok és válaszok csatolása nem szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)
A dolgozatban felhasznált források lefordítása magyar nyelvre.	DeepL Translator (verzió: 25.8.2.17787)	Az összes idegen nyelvű hivatkozás a szövegben.

II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)

(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka mellékletében való csatolása szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott eszköz verziója, elérhetősége	MI-neve,	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet bejegyzésének sorszáma

3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....

.....


.....

.....

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A leadott munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helytállóságáért teljes körű felelősséget vállalok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

Kelt: Gödöllő, 2025. október 30.

.....

Hallgató aláírása

.....

Konzulens/Témavezető aláírása

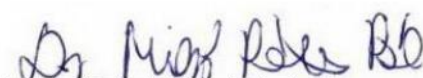
NYILATKOZAT

Sebestény József Ádám (hallgató Neptun azonosítója: EKMO2A) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: Gödöllő, 2025. 10. 30.



belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendó.

³ A megfelelő aláhúzendó.