



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

**KUKORICA GYOMSZABÁLYOZÁSÁNAK FEJLESZTÉSE**  
**BÉKÉSCSABA TÉRSÉGÉBEN**

**Belső konzulens:** Dr. Zalai Mihály  
Egyetemi docens

**Készítette:** **Kazár Bence**  
IBM209  
Nappali tagozat

**Tanszék:**  
Integrált Növényvédelmi Tanszék

**Gödöllő**  
**2024**

## Tartalomjegyzék

<b>1.</b>	<b>Bevezetés.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Irodalmi áttekintés.....</b>	<b>4</b>
2.1.	<i>A kukorica származása.....</i>	4
2.2.	<i>A kukorica rendszertana, morfológiája.....</i>	5
2.2.1.	A kukorica gyökérzete .....	5
2.2.2.	A kukorica szára, levele .....	5
2.2.3.	A kukorica virágzata.....	6
2.2.4.	A kukorica termése.....	6
2.3.	<i>A kukoricatermesztés világpiaci helyzete.....</i>	7
2.4.	<i>A kukoricatermesztés Magyarországi helyzete.....</i>	9
2.5.	<i>A gyom fogalma.....</i>	11
2.6.	<i>A kukorica gyomnövényzete .....</i>	12
2.7.	<i>A kukorica gyomszabályozása.....</i>	14
2.7.1.	A kukorica agrotechnikai gyomszabályozása.....	15
2.7.2.	A kukorica mechanikai gyomszabályozása .....	16
2.7.3.	A kukorica kémiai gyomszabályozása .....	16
2.7.4.	A kukorica biotechnológiai gyomszabályozása.....	17
<b>3.</b>	<b>Anyag és módszer .....</b>	<b>19</b>
3.1.	<i>A vizsgálatok célja.....</i>	19
3.2.	<i>A vizsgálatok körülményei.....</i>	19
3.2.1.	A vizsgálati területek talajtani jellemzése .....	20
3.2.2.	A vizsgálati időszak időjárási bemutatása.....	22
3.2.3.	A kísérlet bemutatása.....	23
3.3.	<i>A vizsgált herbicidek bemutatása .....</i>	24
3.4.	<i>A gyomfelvételezés módszere .....</i>	25
3.5.	<i>A felvételezett gyomnövények bemutatása.....</i>	26
<b>4.</b>	<b>Eredmények.....</b>	<b>33</b>
4.1.	<i>Eredmények összehasonlítása elővetemény alapján .....</i>	33
4.1.1.	Kukorica és búza elővetemény hatásának összehasonlítása .....	33
4.1.2.	Kukorica elővetemény és kukorica elővetemény .....	35

4.1.3.	Herbicides kezelések hatékonyságának vizsgálata .....	37
5.	<b>Következtetések, javaslatok .....</b>	<b>41</b>
6.	<b>Összefoglalás .....</b>	<b>43</b>
7.	<b>Köszönetnyilvánítás .....</b>	<b>44</b>
8.	<b>Irodalomjegyzék .....</b>	<b>45</b>

# 1. BEVEZETÉS

A mezőgazdaság az emberi civilizáció ősi sarokköve, amely korszakokon átívelő társadalmak számára biztosította a fennmaradást. Természetéből és a növényet befolyásoló tényezőkből kifolyólag állandó innovációs kényszer jellemzi termesztését, amelyet többek között a környezeti- és gazdasági behatások, a demográfiai változások dinamikus kölcsönhatása tesz szükségessé.

A mezőgazdasági termelékenység szempontjából központi jelentőségű a gyomosodás mérséklése. Ezért az új gyomirtási stratégiák feltárása a mezőgazdasági kutatás egyik legfontosabb szegmense. Az új technológiák kialakításához hidat kell képezni az agronómiai elvek, az ökológiai megértés és a technológiai innováció között, így kijelenthető, hogy ez egy interdiszciplináris törekvés, melynek végső célja az élelmezésbiztonság megőrzése.

Tekintettel a kukorica központi szerepére, mind az ország, mind a világ mezőgazdasági környezetében, a kifejezetten a kukoricatermesztésre szabott gyomirtási stratégiák vizsgálata a tudományos kutatás számára kedvező lehetőséget kínál.

Ennek okán ez a dolgozat arra törekszik, hogy megvizsgálja a gyomszabályozás árnyalt összképét, különös tekintettel a kukoricatermesztésre - egy olyan alapvető növényre, amelynek termesztése prominens helyet foglal el a családom által termesztett kultúrák között. A családi gazdaságunkban a kukoricatermesztés keretében alkalmazott gyomirtási technológiák hatékonyságának felméréseivel ez a tanulmány a kukorica gyomszabályozásának hatásait igyekszik feltárni, és remélhetőleg olyan gyakorlatokra világít rá, amelyek nem csak a családi agrárterületünkön belül, hanem a mezőgazdasági szakemberek és az érdekelt felek számára is szélesebb körben érvényesek lehetnek világszerte.

Célom, hogy kiderüljön az alkalmazott herbicidekről, a Successor TX-ről és Diniro-ról, hogy fejtenek-e ki mérhető hatást a kukorica gyomflórájára, illetve, hogy van-e eltérés a kukorica előveteményű és búza előveteményű táblák gyomnövény összetétele között.

## 2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

### 2.1. A kukorica származása

A kukorica eredetét övező rejtély a kiterjedt tanulmányozás ellenére a mai napig fennáll. Míg a tudományos konszenzus szerint a kukorica Amerikában őshonos, addig a pontos szülőhelyének meghatározása továbbra sem sikerült a kutatóknak. A korai elméletek, például az 1836-ban Bonafous által javasoltak, egykor az óvilági eredet lehetőségét vetették fel. Győrffy és társai (1965) tovább nehezítették a vitát, mivel szerintük Amerika középső vagy déli területei szolgálták a kukorica szülőhelyéül. A helyzetet komplikálja, hogy a kukorica sok más kultúrnövénytől eltér azáltal, hogy nincs felismerhető vad ősnövénye, ami megnehezíti a házasítás történetének nyomon követésére irányuló erőfeszítéseket. Geisler (1980) szerint a kukorica őshazája a mai Dél-Brazília, Északkelet-Brazília és Paraguay területén található, majd később innen terjedt Közép-Amerika és Mexikó felé. Ezzel szemben Galinat (1979) szerint Mexikó és Közép-Amerika a kukorica domesztikálásának elsődleges helyszínei, majd a későbbi elterjedés dél felé: Peru, Brazília és Argentína, illetve észak felé: a mai Amerikai Egyesült Államok és Kanada felé történt. A hipotézisek e bonyolult szövevénye kiemeli a kukorica evolúciós útjának árnyalt jellegét és a kukorica eredetének feltárására irányuló folyamatos kutatást (Nagy 2021).

A kukorica behozatala Európába, jelentős fejezetet nyitott az Amerika és Eurázsia közötti mezőgazdasági kapcsolatok történetében. Kolumbusz Kristóf kulcsszerepet játszott a kukorica transzatlanti térhódításában, mivel 1492 novemberében tett útja során ő volt, aki először feljegyezte a kukoricát, Kuba északi partjainál. Fontos megemlíteni, hogy bár a Régi és az Újvilág között már korábban is történhettek interakciók, és ezáltal a kukorica már korábban is Európába kerülhetett, ellenben tényleges európai behozatalát és későbbi megtelepedését Kolumbusz 1493 tavaszán, az első útjáról Spanyolországba való visszatérése segítette elő. A kukoricáról készült első írásos dokumentum Európában egy illusztráció volt, amelyet Velencében adtak ki 1534-ben (Goodman és Galinat 1988).

## **2.2. A kukorica rendszertana, morfológiája**

A kukorica (*Zea mays* L.) rendszertanilag a perjefélék (*Poaceae*) családjába, azon belül a kukorica (*Zea*) nemzetségbe tartozik. A nemzetség másik tagja a teoszinte, ami a kukorica legközelebbi rokona is egyben (Nagy 2021).

### **2.2.1. A kukorica gyökérzete**

A kukorica bojtos gyökérrel rendelkezik, révén, hogy a perjefélék közé tartozik. A gyökérzet két fő típusú gyökérből áll: elsődleges és járulékos gyökerekből. Az elsődleges gyökerek a csíra gyököcskéjéből fejlődnek ki, és a főgyökér tengelyét alkotják. Ezek a gyökerek azonnal a talajba hatolnak, és gyors növekedéssel elérik a talaj mélyebb rétegeit, így biztosítva a növény számára a stabil rögzítést és a tápanyagokhoz való könnyű hozzáférést. A járulékos gyökereknek három fő típusa van: mellégyökerek, koronagyökerek és harmatgyökerek. A mellégyökerek a főgyökérrel párhuzamosan nőnek és általában szintén a talaj mélyebb rétegeibe hatolnak, segítve a növényt abban, hogy kiterjedt gyökérhálózatot alakítson ki és hatékonyabban hasznosítsa a talajban található tápanyagokat és vizet. A koronagyökerek több szintben képződnek, és elsősorban a növény táplálásában és stabilizálásában játszanak kulcsszerepet. Ezek a gyökerek a növény szárcsomóiból fejlődnek ki, és segítenek a tápanyagok felszívásában és a növény fejlődésének támogatásában. A harmatgyökerek pedig a főgyökér kiegészítői, amelyek nagyban hozzájárulnak a talaj mélyebb rétegeiből történő vízfelvételhez és a növény megfelelő hidratáltságának fenntartásához (Nagy 2021).

### **2.2.2. A kukorica szára, levele**

A kukoricaszár a növény egyik legmeghatározóbb része, mely rendkívül fontos szerepet játszik a növény egészségének stabilitásában, fejlődésében és a tápanyagok szállításában. A szár merev és erőteljes szerkezetű, hengeres alakú. A szár két részből, nóduszokból vagy csomókból és internódiumokból vagy más néven szártagokból áll. A szár magassága és vastagsága függ a fajtától és a termesztési körülményektől; általában 120-300 cm magasra nő, és alulról felfelé vékonyodik. A száron található szártagvályúk két szemközti sorban váltakoznak, függően a levélállástól. A levelek szorosan körülölelik a szárát, így biztosítva a megfelelő támogatást és védelmet a növény számára. Emellett a levélhüvelyek nagymértékben hozzájárulnak a

termővirágzat védelméhez és a szár erősítéséhez. A levelek száma a szár föld feletti csomóinak számától függ, és általában 9-12 között mozog. Ezek a levelek két fő részből állnak: a levélhüvelyből és a levéllemezből. A főrészek találkozásánál található a nyelvecske, vagyis a ligula. A levéllemez hosszúság, megnyúlt lándzsa alakú, melynek hossza és szélessége a felső cső eredéséig nő, attól felfele viszont csökken. A levelek fiatalon felállóak, majd később vízszintesen irányulnak, ezáltal optimális feltételeket biztosítva a fotoszintézishez és a növény egészséges fejlődéséhez (Nagy 2021).

### **2.2.3. A kukorica virágzata**

A kukorica virágzata egyedülálló jellegzetességeivel különleges megjelenést kölcsönöz ennek a növénynek. Mint egylaki, váltivarú növény, a kukorica mind termős, mind porzós virággal is rendelkezik, melyek ugyanazon a növényen, de egymástól elkülönülve helyezkednek el. A termős virágzat, vagyis a nővirágzat, alaktanilag torzsavirágzat, mely a főhajtás vagy másodhajtások levélhónaljában található rügyekből fejlődik ki. A nővirágzatokat hordozó törpehajtásokon rövid szártagú tengely, módosult burok- vagy csuhélevelek és a torzsavirágzat fejlődik ki, mely a kalászkákat is magába foglalja. A burok- vagy csuhélevelek a torzsavirágzat védelmét szolgálják, és a tengelyen két szemközti sorban váltakozva helyezkednek el. A nővirágzat kalászkáiban általában 3 pelyvalevél és 2-2 nővirág található, melyek hártásosak és általában nem láthatóak a szemek kifejlődésekor. A termősvirágokból kiinduló bibék, vagyis a bajuszok, a burok- vagy csuhélevelek közül kilépve körülbelül 5-10 cm hosszúak és a virágzás időszakában világossárgák, majd később barna színűek. A porzós virágzat, vagyis a hímvirágzat vagy címer, a legfelső szártagon helyezkedik el, mereven felálló bugavirágzat formájában. Ez a virágzat is szártagokra oszlik, és a kalászkákon két hímvirágot találunk, melyeket zöld, piros vagy ibolyás színű pelyvák borítanak, függően a fajtától. A virágzás időtartama és megjelenése fajtánként változó (Nagy 2021).

### **2.2.4. A kukorica termése**

A kukorica csöve alapvető fontosságú a növény biológiájában és a mezőgazdasági termelésben. A kukoricacső kialakulása a megtermékenyült torzsavirágzattól ered, mely során a növény különböző részei, mint például a kukoricacsuhé, csutkanyél, csutka, bajuszmaradvány és a szemek, fejlődnek ki. Ezek a részek változhatnak a fajtától és a termesztés körülményeitől

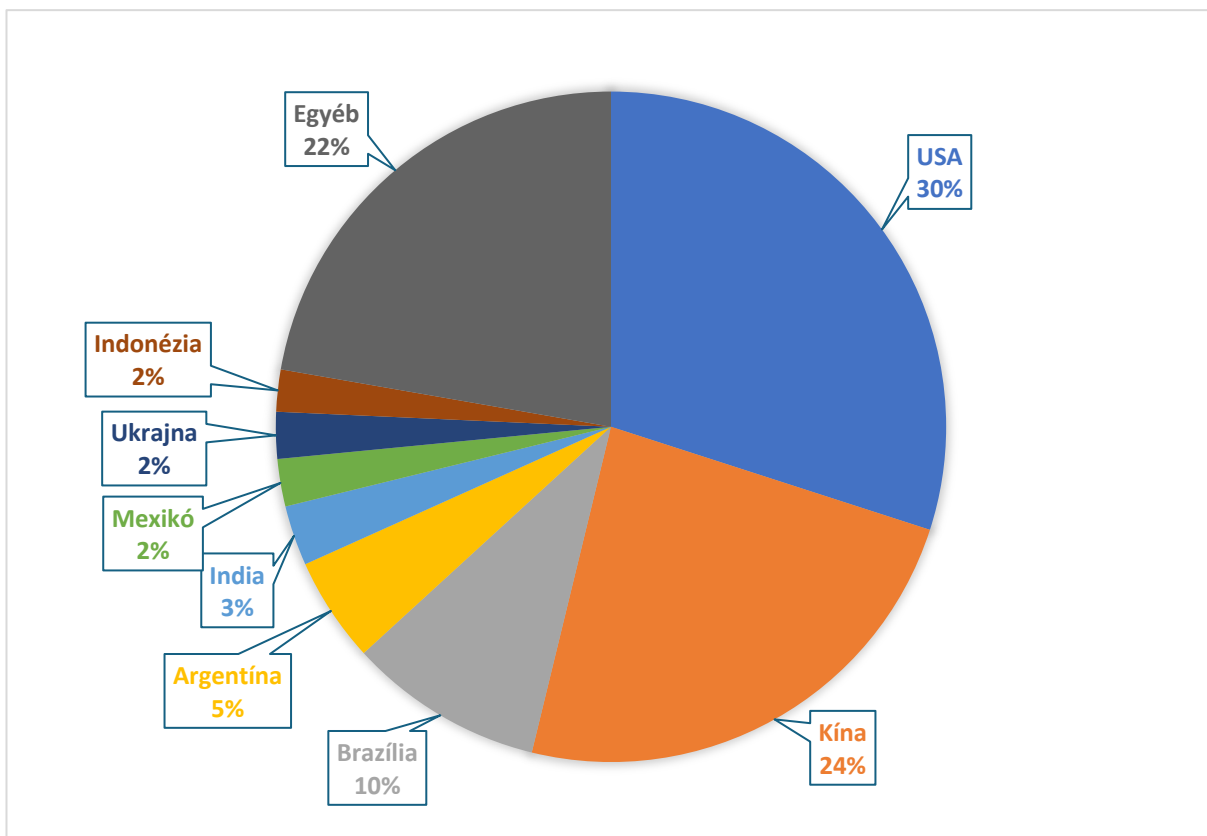
függően, ami befolyásolja a csó méretét és súlyát. Például a kukoricacsuhé a torzsaburoklevelek száradásából származik, melyek rendkívül ellenállóak. A csutkanyél hossza fajtajellemző és környezeti tényezőktől is függhet. A csutka a virágzati tengelymaradvány, melynek alakja és színe változó, és fontos a szemek megfelelő támasztása és védelme szempontjából. A kukoricaszemek a megtermékenyült virág magházából fejlődnek ki, és különböző méretűek és alakúak lehetnek szintén a fajtáktól függően. A csövön található szemek mennyisége és szintén a csövön található szemek tömege nagyban befolyásolja, az elérhető termés mennyiségét (Nagy 2021).

### **2.3. A kukoricatermesztés világszintű helyzete**

A kukorica globális szinten az egyik legnagyobb területen termesztett növény. A sokoldalúságának és széles felhasználhatóságának köszönhetően központi helyet foglal el a mezőgazdasági termelésben, ugyanis különféle ipari, és kereskedelmi igényeket elégít ki, valamint a világ lakosságának élelmezésében is fontos szerepet tölt be. A Faostat adatai alapján 2018-2022 között világban termesztett gabonafélék közül a kukorica rendelkezett a második legnagyobb termőterülettel a búza után. Míg 2000-ben a világ kukoricatermelése 592 millió tonna volt, addig ez a mennyiség 2022-re 1 milliárd 163 millióra emelkedett, ami 96%-os növekedést jelent. Ezzel szemben a kukorica termőterülete hasonló idő alatt 137 millióról 203 millióra emelkedett, ami csak 48%-os növekedés. Ezek alapján kijelenthető, hogy a terméseredmények növekedésének fő mozgatója nem a termőterületek számának növelése, hanem a megfelelő, innovatív technológiák alkalmazása.

Termőterület tekintetében a világ országai közül Kína áll az első helyen, az USA a másodikon, és Brazília a harmadikon, ezeket az országokat követi Argentína, majd India (1. ábra).





1. ábra: A világ tíz legproduktívabb kukoricatermelő országainak részesedése a világ termeléséből 2022-ben (Forrás: Faostat, saját szerkesztés, 2024)

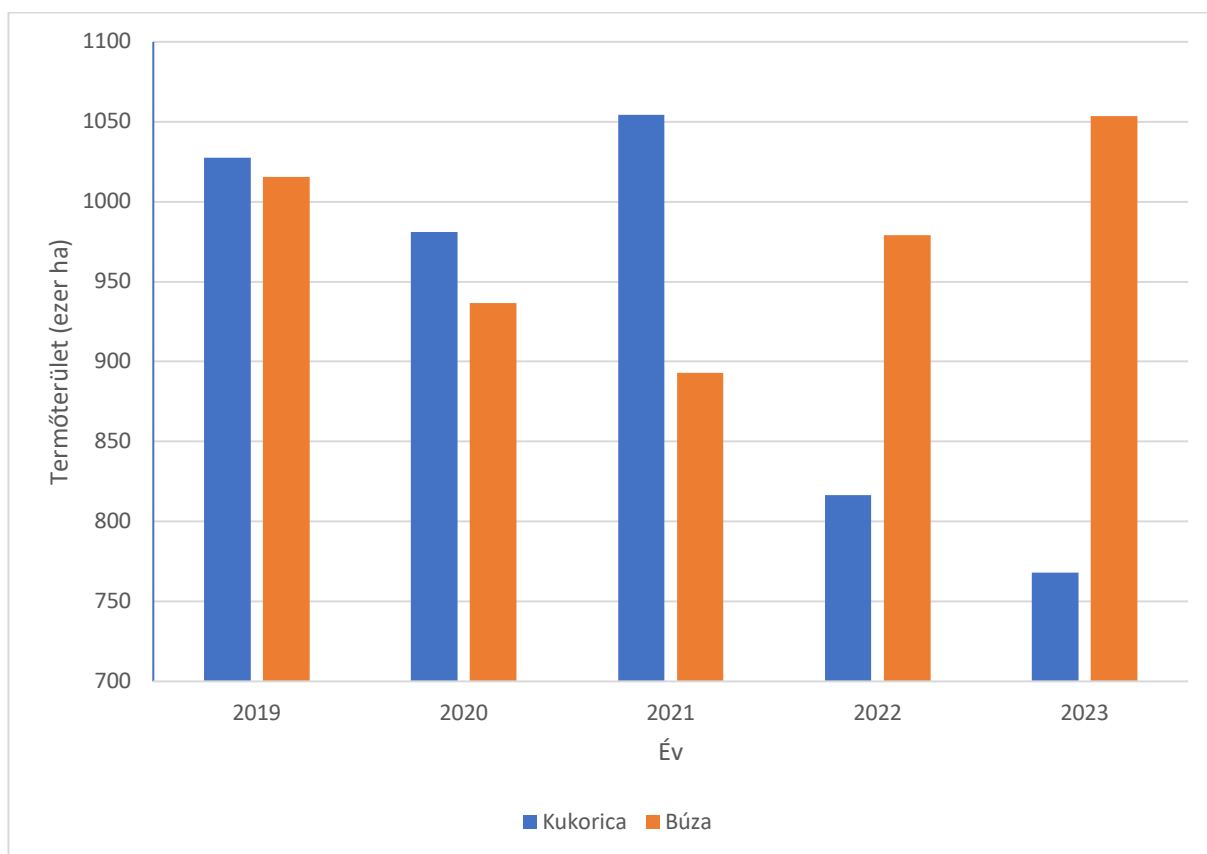
Ugyanakkor termésmennyiséget megfigyelve változik a sorrend: USA az első, Kína a második és Brazília a harmadik, a negyedik és ötödik helyen Argentína és India váltja egymást évtől függően. A sorrendek közti eltérés oka az USA és Kína között abban rejlik, hogy az USA-ban több az öntözött terület és a termelők nagyobb aránya alkalmaz fejlettebb technológiát (Li et al. 2011). Ezt alátámasztja az a tény is, hogy míg Kína öt éves termésátlaga 6,36 t/ha volt 2018-2022 között, addig az USA-é 10,86 t/ha, ami 71%-os eltérés.

Európában a kukorica termésmennyisége 2022-ben 102 millió 694 ezer tonna volt, ami a világ termelésének 8%-át teszi ki. Termésmennyiség szempontjából a legjelentősebb ország Ukrajna amely 4,1 millió hektár területen 6,3 t/ha-t termel, utána jön Franciaország, ami 1,5 millió hektáron termel 7,5 t/ha-t, és a harmadik helyen Lengyelország 1,2 millió hektáron 7 t/ha-t termel.

## 2.4. A kukoricatermesztés Magyarországi helyzete

A kukoricatermesztés Magyarországon kiemelkedő jelentőséggel bír a különböző ágazatokban történő sokrétű felhasználása miatt. A teljes termés feldolgozásának képességével a kukorica rendkívül keresett árucikké vált az országban. Magas keményítőtartalma és viszonylag alacsony fehérjeösszetétele ideálissá teszi a takarmányozásban való felhasználásra, ahol elsődleges energiaforrásként szolgál többek között a tyúkok, sertések és szarvasmarhák számára.

Magyarországon a két legnagyobb területen termesztett gabonanövényünk a kukorica és a búza, melyek évjárártól függően váltják egymást az első és második helyen (1. ábra).



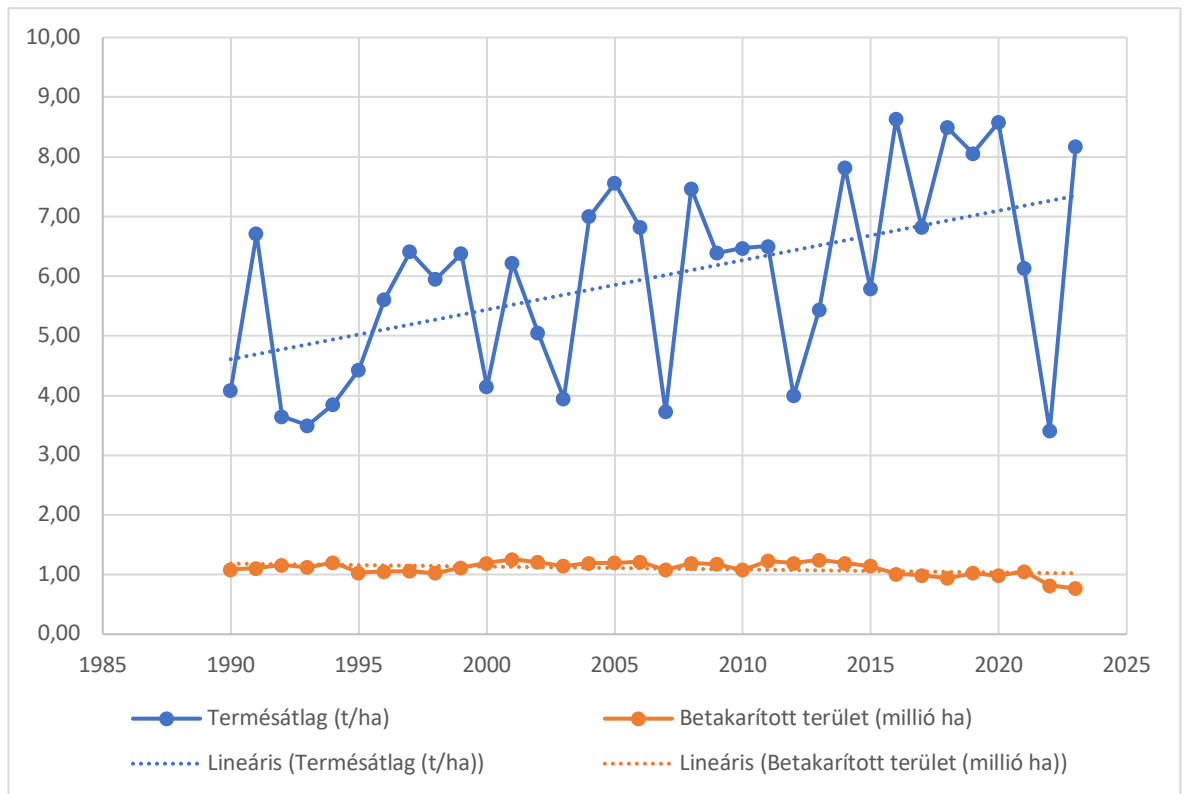
2. ábra: A kukorica és búza termőterületének alakulása Magyarországon 2019 és 2023 között (Forrás: KSH, saját szerkesztés, 2024)

Továbbá, a kukorica ipari folyamatokra való alkalmasságát is jól példázza az izoglükóz előállításában való felhasználása, amely létfontosságú alapanyaga az élelmiszer-, gyógyszer-kozmetika iparnak és továbbá a takarmányelőállításnak is. Magyarországon az éves szinten

előállított izocukor mennyisége 500 ezer tonna körül mozog, ami az Európai Unióban előállított izocukor mennyiségének mintegy 40%-a ([http1](#)).

A magyarországi szeszipar is kihasználja a kukorica tulajdonságait, és számos alkoholtartalmú ital, köztük a világszerte ismert Bourbon whisky előállításához használja, ahol az erjesztéséhez előkészített gabonapépnek minimum 51%-ban kell kukoricát tartalmaznia (Jackson 2005).

A magyarországi kukoricatermesztés történelmi pályáját fokozatos emelkedés jellemzi, amelynek kezdete a 17. század elejére nyúlik vissza, ekkor jutott az országba feltehetően az akkori Olaszországból vagy az Oszmán-Török birodalomból (Menyhért 1985). Az 1940-es évekre a kukorica az egyik legszélesebb körben termesztett növény lett az országban. A következő évtizedekben a termesztési gyakorlatok és a nemesítési módszerek folyamatos fejlődése új magasságokba repítette a kukoricatermesztést, és az 1990-es évekre az átlagos terméshozamok 2 t/ha-ról 6,7 t/ha-ra emelkedtek (Nagy 2021). E történelmi növekedési pálya ellenére azonban az utóbbi években, különösen 2016 óta, a kukoricatermesztés megtorpant (3. ábra). Ez a stagnálás az elérhető szántóföldi kapacitások kimerítését jelzi, mely által elkerülhetetlenül az innovatív megoldásokra tolódik a hangsúly a termésmennyiség növelése érdekében. Mindezek mellett az ingadozó piaci dinamika, a változó fogyasztói preferenciák és a kiszámíthatatlan környezeti tényezők adaptív stratégiákat tesznek szükségessé a kukoricaágazat ellenálló képességének és versenyképességének biztosítása érdekében, mind az itthoni és nemzetközi szcénán egyaránt (Lybbert és Sumner 2012).



3. ábra: A Magyarországon termesztett kukorica termésátlaga és betakarított területe 1990-2023 között (Forrás: KSH, saját szerkesztés)

Ezen kihívásokhoz való alkalmazkodással azonban a növekedés lehetősége is ott rejlik. A nemesítési technológiák folyamatos fejlődése, az agrotechnikai innovációk és az új termékek bevezetése lehetőséget kínál a termelékenység és a piaci versenyképesség fokozására.

Összefoglalva, a takarmányozás, az ipari feldolgozás és az emberi fogyasztás területén történő változatos felhasználásának köszönhetően a kukorica a magyar mezőgazdaság egyik alapvető része lett. Bár számos tényező nehezíti a rentábilis termesztését a folyamatos újításoknak köszönhetően sikerült a növény termésátlagának növelésével csökkenteni a termeléséből származó veszteségeket (Ngeno 2024).

## 2.5. A gyom fogalma

Az ember azon képessége, hogy képes a környezetét saját igényei szerint alakítani kétség nélkül hozzájárult, ahhoz, hogy a tápláléklánc csúcsára törhessen. Az alaposan átgondolt, és eltervezett esetenként akár évtizedek, évszázadok alatt véghez vitt alakító tevékenysége helyenként teljesen megváltoztatta egy adott terület ökoszisztémáját. Legyen szó őshonos fajok

kiirtásáról vagy akár olyan nem őshonos fajok behozataláról és azok megtelepedésének segítéséről, amelyek normális körülmények között sohasem teremték volna az adott helyen (Ujvárosi 1973).

Ennek az alakító munkának köszönhetően egyes gyomfajok teljesen eltűntek, viszont vannak, amelyek jó alkalmazkodóképességüknek köszönhetően nagyobb számban elterjedtek. Ujvárosi Miklós 3 kategóriát különített el az alapján, hogy az adott növények hogyan alkalmazkodnak az ember által végzett művelő tevékenységekkel szemben:

1. Amelyek nehezen tűrik a behatásokat és a legkisebb bolygatás hatására eltűnnek.
2. A behatásokra közömbösek.
3. A behatásokat kifejezetten igénylik, azok nélkül nem képesen fejlődni, elpusztulnak.

Napjainkban növényvédelmi szempontból a legjelentősebb gyomok túlnyomó részt a harmadik kategóriába helyezhetőek. Bár a második csoportból is találhatunk képviselőket a területeinken ezek nem nevezhetőek számottevőnek. Az első kategória növényeit abban az esetben tekinthetjük gyomnak, ha mérgezőek (Ujvárosi 1973).

Annak ellenére, hogy a gyom, mint kifejezés legalább annyi idős, mint maga a növénytermesztés a mai napig nem sikerült tökéletes definíciót találni rá. Habár az elmúlt évtizedek alatt számos próbálkozás született a hazai szakirodalomban is. Például Ujvárosi Miklós ilyen definíciót írt le 1957-ben: „Általános értelemben azokat a növényeket, amelyek az ősi természetes környezetben nem fordulnak csak kultúrterületeken, vagy az ősi vegetáció tagjai, de kultúrterületeken alkalmazkodásuk következtében teret hódítottak, gyomoknak szoktuk nevezni”. „Szántóföldeken gyomnak nevezünk minden növényt, amelyet nem vetettünk, hasznat nem hoz és jelenléte káros azzal, hogy a vetett növény elől elfoglalja a helyet vagy felhasználja a talaj tápanyag és víz készletét” (Ujvárosi 1957).

## **2.6. A kukorica gyomnövényzete**

Magyarországon a kukoricában leggyakrabban előforduló gyomok a T3, T4, G1, illetve G3 életformacsoportokba tartoznak (4. ábra) (Dorner és Zalai 2015).

Gyomnövény magyar neve	Gyomnövény latin neve	1947-53		1969-71		1987-88		1996-97		2007-2008		2018-19	
		Fsor	Borítási %	Fsor	Borítási %	Fsor	Borítási %	Fsor	Borítási %	Fsor	Borítási %	Fsor	Borítási %
Parlagfű	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	18	0,4232	6	1,1680	4	4,1458	1	7,7734	1	8,7159	1	7,5719
Fehér libatop	<i>Chenopodium album</i> L.	3	2,2945	4	3,0914	3	5,2340	4	4,5575	3	6,7690	2	6,3119
Kakaslábfű	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	7	1,6774	1	7,2243	1	8,5200	2	7,6739	2	8,3536	3	6,2527
Fenyércirok	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.			55	0,0478	11	0,7736	9	1,5704	11	1,4588	4	2,5552
Fakó muhar	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Schult.	5	1,8024	2	3,5007	6	1,3930	12	0,9431	4	3,1539	5	2,0360
Csattanó maszlag	<i>Datura stramonium</i> L.	107	0,0101	37	0,1180	12	0,7519	5	2,0903	7	1,9070	6	1,8440
Szörös disznóparéj	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	13	0,9795	5	2,8350	2	5,8790	3	7,1573	5	2,7616	7	1,6953
Napraforgó	<i>Helianthus annuus</i> L.			175	0,0018	23	0,3090	18	0,4532	16	0,8331	8	1,2011
Apró szulák	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	1	10,2992	3	3,3949	5	2,7250	6	1,8748	10	1,7860	9	1,1688
Varjúmák	<i>Hibiscus trionum</i> L.	16	0,4930	8	0,9698	9	0,7848	15	0,7465	14	1,0583	10	1,0868
Mezei acat	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	2	2,4911	7	1,1007	10	0,7749	8	1,7740	6	1,9877	11	0,9973
Selyemmályva	<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.					40	0,0904	16	0,5970	15	0,9666	12	0,9766
Pokolvar libatop	<i>Chenopodium hybridum</i> L.	39	0,1354	35	0,1300	22	0,3253	17	0,5492	21	0,6425	13	0,9411
Karcsú disznóparéj	<i>Amaranthus powellii</i> S. Watson	62	0,0461	10	0,7731	7	1,1028	7	1,8689	9	1,8315	14	0,8438
Termesztett köles	<i>Panicum miliaceum</i> L.	119	0,0063	113	0,0072	15	0,5687	10	1,1989	8	1,8988	15	0,7941
Pirók ujjasmuhar	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	8	1,2137	15	0,5109	13	0,6985	22	0,3772	17	0,8186	16	0,7580
Zöld muhar	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	4	2,0222	9	0,8082	20	0,3964	23	0,3659	18	0,8099	17	0,6954
Lapulevelű keserűfű	<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Delarbre	20	0,4038	14	0,5504	8	0,9870	13	0,9072	12	1,1142	18	0,6571
Fekete csucsor	<i>Solanum nigrum</i> L.	47	0,0799	42	0,0963	50	0,0550	25	0,2765	22	0,5877	19	0,6373
Kender	<i>Cannabis sativa</i> L.	91	0,0162	53	0,0500	38	0,1091	31	0,2022	30	0,2601	20	0,5900

4. ábra: A kukorica legfontosabb nyárutói gyomfajai, fontossági sorrendben 2018-19 között. (Novák et al. 2019)

A T3-as életformacsoport képviselői egyéves növények, melyeket tavaszi csírázás jellemez, a magok érése pedig jellemzően kora nyáron történik. Jól alkalmazkodtak az ingadozó hőmérsékleti viszonyokhoz, így a téli hideget és a nyári hőséget is egyaránt jól tűrik. A 8-14 °C közötti hőmérséklet-tartományban csíráznak. Míg a gyökérherbicidekkel szemben egyáltalán nem ellenállóak, addig a levélherbicidekkel szemben egyes fajok mutatnak rezisztenciát. Kukoricában a leggyakrabban előforduló fajok: Vadrepce (*Sinapsis arvensis*), Repcsényretek (*Raphanus raphanistrum*), Hélazab (*Avena fatua*) Sebforrasztó zombor (*Descurainia sophia*).

A T4-es egyéves életformacsoportot a tavaszi kelés és a jellemzően késő nyáron bekövetkező magérés jellemzi. Mivel ezek a növények rendkívül érzékenyek a hideg hőmérsékletre, így gyakran a legkisebb hideg hatására is kifagynak. Ezáltal a T4-es fajok egyik legfontosabb túlélési stratégiája, hogy a téli fagyokat mag állapotban vészelik át. Melegkedvelő növények révén a 18-30 °C közötti hőmérséklet-tartományt részesítik előnyben csírázásukhoz. Legsűrűbben előforduló fajok kukoricában: Közönséges kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*), Termesztett köles (*Panicum miliaceum*), Fakó muhar (*Setaria pumila*), Zöld muhar (*Setaria viridis*), Pirók ujjasmuhar (*Digitaria sanguinalis*), Szörös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*), Örömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), Fehér libatop (*Chenopodium album*), Csattanó maszlag (*Datura stramonium*), Selyemmályva (*Abutilon theophrasti*), Bojtorján szerbtövis (*Xanthium strumarium*)

A G1-es csoporthoz tartozó gyomokat rizómás, tarackos vagy száratarackos gyomoknak is nevezzük. Bár a rizóma fő funkciója a tárolás, a G1-es fajok vegetatív szaporításában is döntő szerepet játszik. Ez a tulajdonsága lehetővé teszi a száratarackos gyomnövények számára, hogy a rizómák csomópontjaiból kiinduló új hajtások fejlődésével gyorsan elterjedjenek élőhelyeiken, hozzájárulva a változatos ökoszisztémákban való fennmaradásukhoz. Kukoricában domináló fajaik: Fenyércirok (*Sorghum halepense*), Közönséges nád (*Phragmites australis*), Tarackbúza (*Elymus repens*), Csillagpázsit (*Cynodon dactylon*), Mezei zsurló (*Equisetum arvense*).

A G3-as csoporthoz, vagy más néven gyökértarackosokhoz tartozó növények figyelemre méltó képességet mutatnak arra, hogy kiterjedt gyökérrendszerükön keresztül szaporodjanak és terjedjenek. A főgyökéren és az oldalgyökereken egyaránt jelen lévő rügyeknek köszönhetően ezek a gyomok rendelkeznek azzal az egyedülálló képességgel, hogy a gyökérszerkezet bármely részéből új növényeket hozzanak létre. Ez az adaptív tulajdonság megkönnyíti a vegetatív szaporodást, és lehetővé teszi a G3-as fajok számára, hogy gyorsan szaporodjanak a környezetükben. Továbbá a G3-as gyomnövények mélyre nyúló gyökerei, amelyek akár 50-60 cm mélyre is képesek behatolni a talajba, hozzájárulnak ahhoz, hogy a talaj mélyebb rétegeiből is felvehessék a szükséges tápanyagokat és a nedvességet, ami fokozza versenyelőnyüket más növényfajokkal szemben. Kukoricában gyakran előforduló képviselőik: Apró szulák (*Convolvulus arvensis*), Hamvas szeder (*Rubus caesius*), Mezei acat (*Cirsium arvense*), Selyemkóró (*Asclepias syriaca*)

## 2.7. A kukorica gyomszabályozása

A Magyarországon termesztett szántóföldi kultúrák közül kevés érzékeny annyira a gyomosodásra, mint a kukorica. Amennyiben nem történik megfelelő védekezés, a gyomok által okozott termésvesztés mértéke elérheti akár a 66-78%-ot is. A kukorica fiatal korban a legérzékenyebb a gyomosodásra, ezért ilyenkor a legfontosabb a megfelelő védekezés. Az idő előrehaladtával és a növény fejlődésével annak gyomelnyomó képessége javul. (Németh 1998). Továbbá, az elgyomosodott területek ideális feltételeket biztosítanak a kórokozók és kártevők szaporodásához, ami még további termésvesztéshez vezethet (Szilágyi 2019). A szükségtelen károk megelőzésének érdekében elkerülhetetlen, hogy a védekezés az integrált szemlélet alapelvei mentén történjenek. A lépések a következők: agrotechnikai-, mechanikai-, kémiai- és biotechnológiai gyomszabályozás.

### 2.7.1. A kukorica agrotechnikai gyomszabályozása

Az agrotechnikai gyomszabályozás a következő szempontokat foglalja magába (Dorner és Zalai 2011):

- 1) A fajtaválasztás során fontos a fémzárolt, gyommagmentes vetőmag használata, valamint a számunkra ideális adottságokkal rendelkező hibridek kiválasztása. Továbbá a megfelelő termőterület választása is kardinális kérdés, ehhez elengedhetetlen területeink adottságainak (pl.: lejtés, talajtípus) az ismerete.
- 2) Az elővetemény számos szempontból számít. Akárcsak a lekerülési idő, szármaradványok jelenléte vagy az elővetemény sortávolsága közre játszik abban, hogy a kukoricát megelőző kultúra jó vagy rossz előveteménynek tekinthető. A kukorica alapvetően nem igényes az előveteményre (akár maga után, monokultúrában is termeszthető), de vannak kultúrák, amelyek előnyösen hatnak a termesztésére (Radics 2007). Gyomszabályozási szempontból a sűrű, jó sorzáródási képességgel rendelkező, eltérő gyomflórájú kultúrák az ideálisak, mint például az őszi búza.
- 3) A megfelelő minőségű magágy és a jó talajállapot elengedhetetlen annak érdekében, hogy a kultúrnövény állomány egyenletesen fejlődjön, ezáltal javítva annak gyomelnyomó képességét.
- 4) Kutatási eredmények azt mutatták, hogy a standard sortávolságok felére csökkentésével a gyomnövények biomasszája a gyomfajtól függően akár 39-68%-kal csökkenthető. Emellett a kukorica ültetési sűrűségének a standard arány kétszeresére történő növelésével a gyombiomassza 26% és 99% közötti csökkenése érhető el. Tehát a megfelelő sortávolság választása más gazdálkodási stratégiákkal - például a vetés időpontjának megfelelő megválasztásával - integrálva lehetővé teszi, hogy a kukorica hamarabb kinője a konkurens gyomokat, ezáltal javítva a növény általános gyomelnyomó képességét (Mhlanga et al. 2016).
- 5) A megfelelő tápanyag utánpótlással tovább javíthatjuk az állomány optimális és egyenletes fejlődését, tovább javítva a gyomelnyomó képességét.



### **2.7.2. A kukorica mechanikai gyomszabályozása**

A mechanikusan végzett gyomirtás alkalmazása számos előnnyel jár a csak vegyszeres védekezéssel szemben. A talajfelszín bolygatásával és a kapillárisok eldolgozásával csökkenti a talaj vízvesztését és javítja annak vízmegtartó képességét. Továbbá ez a módszer jelentősen csökkenti a vegyszerek használatát, és összhangban van a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatokkal. A további gyomirtószer-kijuttatás kiváltásával a költségeket is jelentősen csökkenti. Ezek által egy fenntartható és költséghatékony védekezési módot biztosít a gazdálkodók számára (Hunyadi 1988).

Az egyik leggyakrabban alkalmazott mechanikai gyomirtási módszer a sorközművelő kultivátor használata. E folyamat során a kultivátor kapái a talaj felső rétegében haladnak, így darabolják fel vagy akár teljesen eltávolítják a gyomnövényeket a talajból. Az előző bekezdésben leírt előnyökkel szemben hátránya, hogy a nem megfelelő használat a kultúrnövény töveinek pusztulásához vezethet.

Egy további, kevésbé alkalmazott módszer a gyomfésűs gyomirtás, amely alkalmazására még a kukorica talajból való kelését megelőzően kerül sor. A folyamat során a fésűfogak kihúzzák a gyomok gyökerét és ellökik azokat. Ez a módszer a kelés után is alkalmazható, maximum a kukorica 2-3 leveles koráig, bár figyelembe kell venni az esetleges növénykárosodás vagy növénytörés miatt bekövetkező lehetséges veszteségeket.

### **2.7.3. A kukorica kémiai gyomszabályozása**

A kukorica herbicidekkel történő vegyszeres gyomirtása nagyon széles körben elterjedt növényvédelmi megoldás hatékonyságának és egyszerű alkalmazásának köszönhetően. A növény széleskörű termesztésének köszönhetően az egyik legjobban ellátott kultúra herbicidek szempontjából (Szabó 2014). Kukoricában az alkalmazható gyomirtó szerek kijuttatása alapján két féle technológia érhető el: a PRE (preemergens) és POST (posztemergens) kezelések. Mivel ezen kezelések esetében számos hatékony szer áll a gazdálkodók rendelkezésére, ezért PPI (presowing) szerek nincsenek forgalomban jelenleg kukoricában (Dorner és Németh 2009).

A preemergens kezelés a kultúra vetése utáni, de az állomány kelése előtti időszakban történik, ideálisan akkor, amikor a kultúrnövény csírái még csak 1-2 cm mélységben helyezkednek el a talajban, ez jellemzően a vetés utáni első négy napot jelenti. Fontos szempont, hogy a kezelés során a növényvédőszer gondosan előkészített, aprómorzsás, gyom-

és szervesanyagmentes talajfelszínre kell kijuttatni, a herbicid bedolgozása nélkül. A hatékony működéshez elengedhetetlen, hogy a kijuttatást követő egy-két hét alatt 15-30 mm csapadék essen a területre, ami elősegíti a vegyszer talajba jutását és egyenletes eloszlását; azonban, ha a herbicid nehezebben oldódik, akár 30-40 mm csapadékra is szükség lehet. Fontos megjegyezni, hogy a nem kedvező, gyorsan lezúduló, egyenetlen csapadékeloszlás, az erózió és defláció sem előnyösek, mert ezek mind fitotoxicitáshoz vezethetnek, ami károsíthatja a kultúrnövény állományt (Takácsné 2008).

A posztemergens vagy más néven állománykezelés során az adott herbicid vagy herbicidek a gyomnövények kikelése után kerülnek kijuttatásra. Ebben az esetben az időzítés növeli a kezelés hatékonyságát, ezért a legideálisabb alkalmazási időpont egyszikű gyomok esetében az 1-3 leveles, míg a kétszikű gyomok esetében a 2-4 leveles állapot. A kijuttatás előtt fontos megfelelő cseppméret beállítása, illetve, hogy a kijuttatott cseppek egyenletesen fedjék a gyomnövényeket anélkül, hogy a levél felületéről lecsorognának. A kezelés hatékonyságát csökkentheti a csapadék, illetve a magas hőmérséklet (25°C felett) következtében károsodhat a kultúrnövény. Továbbá fontos kritérium, hogy a kultúrnövény levélfelülete sérülésmentes és egészséges legyen; ha a csapadék vagy öntözés lemosta a viaszréteget a növényről, a szerek kijuttatása előtt 1-2 napot kell várni annak újraképződéséig. A kezelést három csoportra oszthatjuk. Függetlenül a kukorica fejlettségi állapotától beszélhetünk korai poszt (1-3 leveles), poszt (5-7 leveles), és késői poszt (7-9 leveles) kezelésekről.

#### **2.7.4. A kukorica biotechnológiai gyomszabályozása**

Klasszikus nemesítési módszerekkel sikerült olyan kukoricavonalakat, majd ezekből hibrideket előállítani, amelyek a szuperszelektív egyszikűirtók közül a cikloksidim hatóanyagú szereket károsodás nélkül képesek elviselni. Mivel a nemesítés során csak mutációs eljárást használtak, így az ellenálló kukoricák csakis kukorica géneket tartalmaznak, ezáltal nem tartoznak a genetikailag módosított növények közé. Ez a technológia a Duo Systems nevet kapta, mivel két részből áll; a cikloksidim szelektív egyszikűirtó hatóanyagú készítményből és az erre a hatóanyagra rezisztens kukorica hibridből.

A cikloksidim egy zsírsav bioszintézist gátló, szelektív egyszikűirtó hatóanyag. Hatását az acetyl-CoA-karboxiláz enzim (ACCáz) gátlása révén fejeti ki. Ez az enzim kulcsfontosságú szerepet tölt be a lipid bioszintézis első fázisában, ahol az acetyl-CoA-t malonil-CoA-vá alakítja, ezáltal elősegíti a foszfolipid membránok kialakulását. A katalizálás hiányában a

foszfolipid membránok nem állnak össze, tehát a lipid bioszintézis meghiúsul, amely végül a sejtek pusztulásához vezet. A növényi sejtekben, pontosabban a kloroplasztiszbán található ACCáz enzim egyedi szerkezettel rendelkezik, ennek okán ezen enzim gátlása révén sikeresen értek el szelektivitást a pázsitfűveknél (Sörös 2019).

### **3. ANYAG ÉS MÓDSZER**

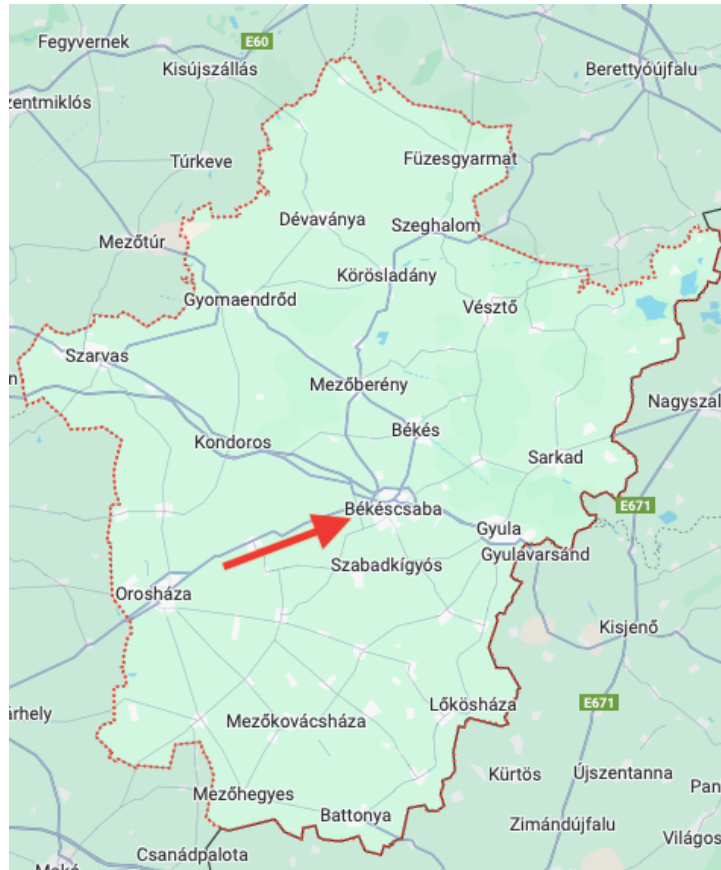
#### **3.1. A vizsgálatok célja**

A kutatásom elsődleges célja a vizsgálatba vont területek gyomnövényzetének megállapítása az eltérő talajadottságok és az eltérő elővetemények tükrében, valamint a Diniro és a Successor TX gyomirtó készítmények gyomnövényekre gyakorolt hatásainak átfogó vizsgálata takarmány kukoricában. Továbbá javaslatok megfogalmazása a gyomszabályozási technológia fejlesztésére.

#### **3.2. A vizsgálatok körülményei**

A kísérlet beállítására Békéscsabán, a Sólyom-Agro Kft. területén került sor, a 5. ábrán látható helyszínen. A cég 97,8 hektárnyi termőterületet foglal magába, amely Békéscsaba, Telekgerendás és Csabasabadi közigazgatási területére terjed ki. A jelen tanulmányhoz kijelölt helyszín 3 táblát és összesen 4,8 hektárnyi területet foglal magában.

Az 1993-ban alapított Sólyom-Agro Kft. alkalmazotti létszáma jelenleg öt állandó alkalmazottból áll. A cég elsősorban konvencionális kultúrák művelésével foglalkozik, pontosabban őszi búza, őszi árpa, tritikálé, napraforgó, valamint kukorica termesztésével. Emellett a vállalat számos mezőgazdasági szolgáltatást kínál, és mezőgazdasági gépek kereskedelmével is foglalkozik. A 2022-es gazdasági év során tapasztalt aszály következtében alulmaradt kukoricatermesre reagálva a cég prioritásként kezelte a gabonafélékből származó szármadarványok bálázását és szállítását. Országszerte több helyszínen, többek között állattartó telepekre és feldolgozó létesítményekbe szállítanak bálákat. A 2023-as évben mintegy 1500 tonna szalma került feldolgozásra a gazdaságon keresztül. A földműveléshez, a gazdálkodáshoz és a betakarításhoz használt gépek kizárólag a Sólyom-Agro Kft. tulajdonában vannak.



5. ábra: A telephely és kísérlet beállításának helyszíne

### 3.2.1. A vizsgálati területek talajtani jellemzése

Az 1. kísérleti területen végzett talajvizsgálat (1. táblázat) szerint a pH-szint a semleges tartományba esik. A fizikai talajtulajdonság agyagos, amint azt a Arany-féle kötöttségi szám is mutatja. A talajtípus csernozjom, így a humusztartalom megfelelő. A foszfortartalom gyenge, míg a káliumellátottság megfelelő.

1. táblázat: Az 1. számú kísérlet területének talajadatai

<b>Tulajdonság</b>	<b>Érték</b>
pH	7,18
K <sub>A</sub>	44
Összes só (m/m%)	0,02
Humusz (m/m%)	3,23
CaCO <sub>3</sub> (m/m%)	1,1
K <sub>2</sub> O (mg/kg)	320
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	124
Nitrát+Nitrit Nitrogén (mg/kg)	6,2

Hasonlóképpen, a második kísérleti terület semleges pH-t mutat (2. táblázat), és osztozik az agyagos vályog és a csernozjom talajtípus jellemzőiben. A humusztartalom a megfelelő tartományba esik, bár a foszfortartalom igen gyenge, míg a káliumtartalom közepes.

2. táblázat: A 2. számú kísérlet területének talajadatai

<b>Tulajdonság</b>	<b>Érték</b>
pH	7,23
K <sub>A</sub>	43
Összes só (m/m%)	0,04
Humusz (m/m%)	3,1
CaCO <sub>3</sub> (m/m%)	1,78
K <sub>2</sub> O (mg/kg)	279
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	118
Nitrát+Nitrit Nitrogén (mg/kg)	6,1

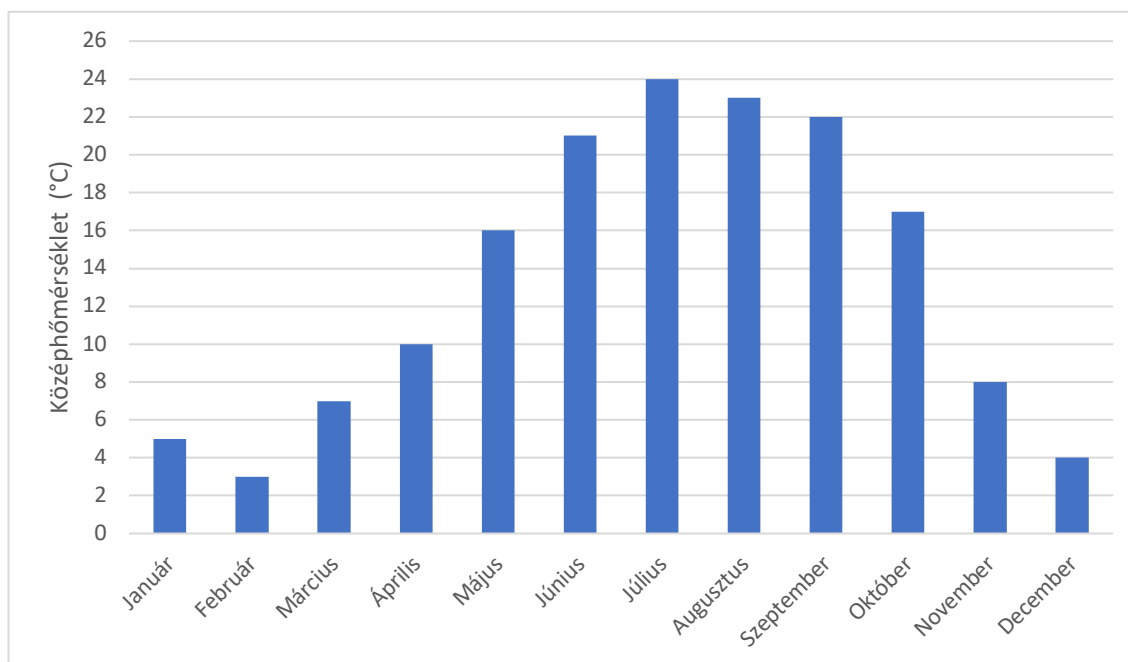
A harmadik kísérleti terület esetében (3. táblázat) szintén semleges pH-szint figyelhető meg a talajtípus csernozjom, a fizikai tulajdonság agyagos vályog talajnak felel meg. A humusztartalom jónak minősíthető, míg a foszfortartalom közepes, addig a káliumtartalom megfelelő.

3. táblázat: A 3. számú kísérlet területének talajadatai

Tulajdonság	Érték
pH	7,1
K <sub>A</sub>	46
Összes só (m/m%)	0,05
Humusz (m/m%)	3,36
CaCO <sub>3</sub> (m/m%)	0,97
K <sub>2</sub> O (mg/kg)	301
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	121
Nitrát+Nitrit Nitrogén (mg/kg)	6,5

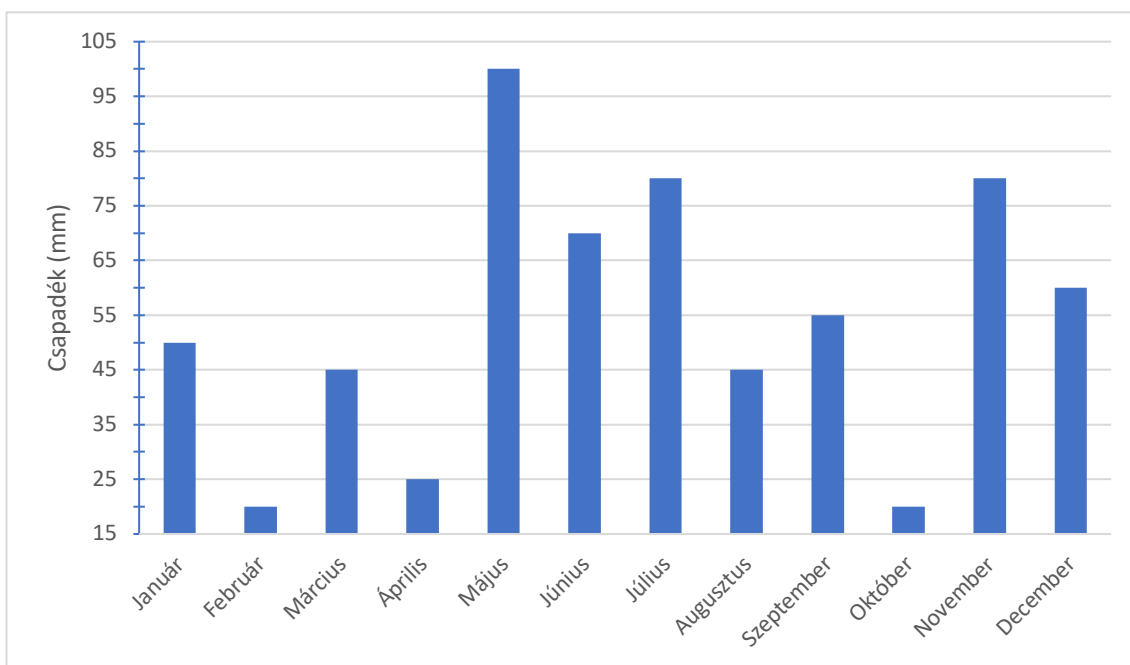
### 3.2.2. A vizsgálati időszak időjárás bemutatása

A 2023-as gazdasági év elején az időjárás ideálisan alakult mind a kukorica, mind a kukorica gyomnövényeinek fejlődése szempontjából. A hőmérséklet (6. ábra) egyik hónapban sem került 0 °C alá, így az áprilisi vetést követően megfelelő volt a hőmérséklet a vetőmagok csírázásához.



6. ábra: A hőmérséklet alakulása 2023-ban (http2, saját szerkesztés, 2024)

Fontos megjegyezni, hogy a kukoricanövények számára, ezek a csapadékszintek viszonylag alacsonyak (7. ábra). Különösen az év első hónapjaiban (január és február) volt kedvezőtlen a csapadék mennyisége. Az elégtelen nedvesség ebben az időszakban a kukorica csírázására és korai növekedési szakaszaira hátrányosan hathat. Azonban a hónapok előrehaladtával és a csapadékmennyiség növekedésével, különösen az áprilisi és májusi hónapokban, a nedvességviszonyok kedvezőbbé váltak a kukoricanövények és egyúttal a gyomnövények fejlődése szempontjából is. A nagyobb mennyiségű és kedvező eloszlású csapadék a kukorica vetésének idejében elősegítette annak intenzív fejlődését, ezért a gyomok elnyomó képességét kinöve a táblák szinte egészére elmondható, hogy a kultúrnövény a kezelt és kezeletlen területeken is gondmentesen tudott fejlődni.



7. ábra: A csapadék alakulása 2023-ban (http2, saját szerkesztés, 2024)

### 3.2.3. A kísérlet bemutatása

Ahogy az a 4. táblázatból is látható, a kísérleteket Békéscsaba térségében végeztem, kukorica (vetőmag: DKC 4943) termesztésére koncentrálna. A kísérletek helyszínét gondosan választottam ki az eredmények reprezentativitásának és megbízhatóságának biztosítása érdekében. Az elővetemény az első és harmadik kísérlet esetében kukorica volt, míg a második esetében őszi búza került vetésre az előző évben. A kukorica vetésének időpontja 2023. április



24. volt az 1. és 2. számú kísérletnél, míg a 3. kísérlet esetében a vetés idejét 2023. április 23-ra tűztem ki.

A gyomirtószeres kezelés 2023. június 2.-án, illetve 3.-án történt mindhárom kísérlet esetében. A kísérletekben kultivátoros gyomirtás nem történt.

4. táblázat: A kísérletek beállításának adatai (2024, saját szerkesztés)

	1. kísérlet	2. kísérlet	3. kísérlet
<b>Helyszín</b>	Békéscsaba	Békéscsaba	Békéscsaba
<b>Kultúra</b>	Kukorica	Kukorica	Kukorica
<b>Vetőmag típusa</b>	DKC 4351	DKC 4351	DKC 4351
<b>Elővetemény</b>	Kukorica	Őszi Búza	Kukorica
<b>Tarlóhántás ideje</b>	-	2022. 07. 20.	-
<b>Szántás ideje</b>	2022. 10. 13.	2022. 10. 13.	2022. 10. 14.
<b>Vetés ideje</b>	2023.04.24.	2023.04.24.	2023.04.23.
<b>Herbicides kezelés ideje</b>	2023.06.02.	2023.06.02.	2023.06.03.

### 3.3. A vizsgált herbicidek bemutatása

A kísérlet során két készítmény került összehasonlításra. Diniro és a Successor TX. A herbicidek releváns adatai a 5. táblázatban láthatóak.

A **Diniro** három hatóanyagot is tartalmaz; nikoszulfuront, dikambát és proszulfuront (http3).

A nikoszulfuron és proszulfuron az aminosav bioszintézist gátló szulfonilureák közé tartoznak. Az aminosav szintézisének gátlása révén a gyomnövény növekedése megáll, majd bekövetkezik a levelek antociános elszíneződése, nekrozisa. Végezetül 1-2 hét múlva a növény teljesen elpusztul. Magról kelő és évelő egyszikű gyomok ellen hatásos hatóanyag (Sörös 2019).

A dikamba a szintetikus auxinok közé, azon belül a benzoészavszármazékok alcsoportjába tartozó hatóanyag. A szintetikus auxinok az egyik legfontosabb növényi hormonnal, az auxinnal megegyező szerkezetű molekulák, melyek fehérjéhez kötődve fejtik ki hatásukat. Az auxin hatású herbicidek levélen át szívódnak fel és kiválóan szisztémizálódnak. Egyszikű növényekben transzlokációra nem képesek, így szelektívek a kétszikű gyomokra. A növényen megjelenő tünetek: fitotoxicitás, rendellenes növekedés és szárvastagodás.

A **Successor TX** két hatóanyagot, petoxamidet és terbutilazint tartalmaz (http4).

A petoxamid a kloroacetamidok közé tartozik. Hatásmechanizmusát a VLCFA-szintézis (Very Long-Chain Fatty Acid Synthesis) vagyis a nagyon hosszú zsírsavak szintézisének gátlásával fejt ki. Ezáltal a lipidekből felépülő sejthártyák nem állnak össze, képződésük megszakad. Növekedést gátló herbicidként főként a magról kelő egyszikű gyomokra hatásos, de néhány magról kelő kétszikű gyom ellen is hatékony talajherbicid. Elsősorban a csírázó gyomokra gátolja, a már kikelt gyomokra hatástalan (Sörös 2019).

A terbutilazin a II. fotokémiai rendszert gátló hatóanyagok közé tartozik. Hatását a D1 protein gátlásával fejt ki, ezért D1-blokkereknek vagy Hill-reakció gátlóknak is nevezzük őket. A megzavart elektrontranszport folyamatok által gátolt fotoszintézis következtében a sejtek szétesnek és a növény elpusztul. Kiemelendő, hogy a PS II. gátló hatóanyagok – hatásmódjuk végett – aktív fotoszintetikus tevékenységnél eredményesek, ezért alkalmazásuk aszályos időben nem ajánlott. A molekula gyenge bázikus tulajdonsága miatt képes a talajban található agyaghoz kötődni, ezért tartamhatással kell számolni herbicid kijuttatását követően. A hatóanyag magról kelő kétszikűek ellen hatékony (Benécsné et al. 2019).

5. táblázat: A kísérlet során alkalmazott herbicidek adatai (http3, http4, saját szerkesztés, 2024)

	<b>Hatóanyag</b>	<b>Hatásspektrum</b>	<b>Kijuttatott dózis</b>
<b>Diniro</b>	100 g/kg nikoszulfuron + 400 g/kg dikamba + 40 g/kg proszulfuron	magról kelő és évelő egy- és kétszikű gyomnövények	0,4 kg/ha
<b>Successor TX</b>	300 g/l petoxamid + 187,5 g/l terbutilazin	magról kelő egy- és kétszikű gyomnövények	2 l/ha

### 3.4. A gyomfelvételezés módszere

A kísérlet beállítása során mindegyik táblában egy 5x5 méteres kontrollparcellát jelöltem ki. A kontrollparcella referenciaterületként szolgált, amely nem került herbicides kezelés alá. A gyomírtó szerekkel kezelt parcellákban összesen nyolc, 1 m<sup>2</sup>-es mintavételi pontot választottam ki, ahol először felmértem a jelenlévő gyomfajtákat, majd azok borítási százalékát. A parcellák kijelölését egy általam készített 1x1 méteres kerettel végeztem. Hasonlóképpen, a kontrollterületeken négy 1 m<sup>2</sup>-es mintavételi pontot határoztam meg. Ezeket a mintavételi pontokat gondosan megjelöltem egy magas jelzőoszloppal, amelyet a későbbiekben is könnyen

megtalálhattam, így biztosítva a továbbiakban az ugyanazon helyekről történő következetes adatgyűjtést. A gyomok összetételének felmérésére a herbicid kijuttatását követő második, negyedik és nyolcadik héten került sor (6. táblázat).

6. táblázat: A kísérleti táblákon végzett mintavételezések ideje (2024, saját szerkesztés)

	1.felvételezés	2. felvételezés	3. felvételezés	4. felvételezés
<b>1. tábla</b>	2023.06.17	2023.07.01	2023.08.01	2023.09.02
<b>2. tábla</b>	2023.06.17	2023.07.01	2023.08.01	2023.09.02
<b>3. tábla</b>	2023.06.17	2023.07.01	2023.08.01	2023.09.02

### 3.5. A felvételezett gyomnövények bemutatása

7. táblázat: A felvételezett gyomnövények listája (2024, saját szerkesztés)

Magyar név	Latin név	Életforma
Fakó muhar	<i>Setaria glauca</i>	T4
Fehér libatop	<i>Chenopodium album</i>	T4
Fekete csucsor	<i>Solanum nigrum</i>	T4
Közönséges kakaslábfű	<i>Echinochloa crus-galli</i>	T4
Selyemmályva	<i>Abutilon theophrasti</i>	T4
Szőrös disznóparéj	<i>Amaranthus retroflexus</i>	T4
Ürömlevelű parlagfű	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	T4
Csillagpázsit	<i>Cynodon dactylon</i>	G1
Fenyércirok	<i>Sorghum halepense</i>	G1
Tarackbúza	<i>Elymus repens</i>	G1
Mezei acat	<i>Cirsium arvense</i>	G3

#### Fakó muhar – *Setaria glauca* (T4)

Az összes kontinensen megtalálható gyomnövény, de eredeti származását Dél-Euráziába helyezik. Talajigény szempontjából a savanyú vályogos vagy homokos talajokat kedveli.

T4-es életformacsoportú gyomként melegigényes, csírázása csak a talaj kellő felmelegedését követően indul meg. A magok a talajban évekig csíráképesek maradnak.

Az agrotechnikai gyomkezelési módszerek közül az őszi talajműveléssel a felszín alatti magokat növekedésre serkenthetjük ezzel is csökkentve a talaj gyommagkészletét. Továbbá kapás kultúrákban a sorközműveléssel lehet hatékony eredményeket elérni ellene.

A kémiai védekezés szempontjából a preemergens kezelések a leghatékonyabbak. Az egyszikű irtó hatásspektrumú készítmények alkalmazása kellő védelmet nyújt a legtöbb muharfajta ellen (Benécsné 2005).

### **Fehér libatop – *Chenopodium album* (T4)**

A világ legjelentősebb gyomnövényei közé tartozik, az eurázsiai-mediterrán régiókból származik. Magyarországon is a 10 legfontosabb gyom közé soroljuk. Szapora fejlődése következtében a legtöbb szántóföldi kultúrában problémákat okoz.

Csírázására tavasszal, illetve akár nyáron is lehet számítani. Átlagosan 3000 darab magot hoz, de ez esetenként elérheti a 200 000-et is. A talajban maximum 5 cm-es mélységből képes kikelni. 20-25 °C közötti hőmérséklet optimális a csírázására. Két csírázási időszakot különíthetünk el: egy intenzív szakaszt (március vége-május vége) és egy utószakaszt (ami télig tart). Az utószakaszban ősszel figyelhető meg a csírázási csúcs.

A libatop érzékeny a legtöbb talajherbicidre, ezért a preemergens kezelések jól alkalmazhatóak ellene, ugyanakkor a posztemergens kezelésekkel már kevésbé írtható. Hosszantartó csírázása miatt a tartamhatással bíró herbicidek használata javasolt (Benécsné 2005).

### **Fekete csucor – *Solanum nigrum* (T4)**

Egyéves gyomnövény, amely a világon széles körben elterjedt, így megtalálható valamennyi kontinensen. Dél-Eurázsia mediterrán területeiről származik. A világ legveszélyesebb gyomnövényei közé soroljuk. Kedveli a jó tápanyagellátású talajokat.

A növény fejlődéséhez 20-30 °C az optimális, a csírázási minimum hőmérséklete 10 °C. A magjai mélyről, akár 8 cm-rel a felszín alól is képesek kicsírázni. Tömeges előfordulása sok esetben a talaj magas nitrogén és foszfor tartalmára utal. Megfelelő feltételekkel az egyik legnagyobb zöldtömeget produkáló gyomnövény, ugyanakkor a szárazságot kevésbé képes tolerálni.

Agrotechnikai védekezés szempontjából kiemelendő a megelőzés, a vetésforgó alkalmazása, illetve a kultivátoros mechanikai gyomszabályozás.

Kémiai kezelések tekintetében a kétszikűekre hatásos szerek alkalmazása a célravezető, melyeket kukoricában pre- és posztemergensen is ki lehet juttatni (Benécsné 2005).

### **Közönséges kakaslábfű – *Echinochloa crus-galli* (T4)**

Meleg és mérsékelt övi éghajlatot kedvelő növény, amely Európában és Indiában őshonos. Magyarországon nagyon veszélyes gyomfaj, számos erőforrást vesz el a kultúrnövényeinktől, amivel jelentős gazdasági károkat okoz, kifejezetten a kapás kultúrákban, amelyeknek gyomelnyomó képessége nem elég erős. Kifejezett ökológiai igényeket nem támaszt.

Csírázási hőmérséklete 10-15 °C, míg a fejlődéséhez szükséges optimális hőmérséklet 30-35 °C. A csíranövények 2-3 cm mélységből törnek fel, a csírázás fő időszaka május környéke. A nedvességet igényli, ezért csapadékos időben július környékén egy második csírázási ciklusra is számítani lehet.

A megszokott agrotechnikai és mechanikai védekezési módok alkalmazhatóak ellene, mint a vetésváltás és a kultivátor.

Kémiai kezelések közül mind a preemergens és posztemergens kezelések alkalmazhatóak, kétszikű hatásspektrumú szerek kijuttatásával (Benécsné 2005).

### **Selyemmályva – *Abutilon theoprasiti* (T4)**

Magyarországra valószínűleg dísnövényként került, feltehetően Kínából, elterjedése az 1920-as évektől gyorsult fel. Jelenlétére a szakértők csak az 1970-es évek környékén figyeltek fel a szántóföldek területein. Szaporodása és térhódítása azóta csak intenzívebb lett.

Ideálisan a talajfelszíntől 5-10 cm mélységből csírázik, ha a hőmérséklet eléri a 20-25 °C-t. Jelentős maghozamú, elnyújtott csírázású gyomnövény, amely májustól kezdi a csírázását.

Ellene való védekezés során ajánlott a vetésváltás, valamint a megfelelő talajművelés. A kora őszi szántással megfelelően visszaszorítható a szaporodása.

Kémiai védekezés szempontjából fontos a megfelelő fenológiára időzített kezelés, mivel a selyemmályva virágzás előtt számos herbicid hatóanyagra érzékeny. A gyakorlat azt mutatja, hogy az alapkezelések önmagukban sokszor nem elégségesek, ezért ajánlott az állománykezelés alkalmazása is (Benécsné 2005).

## **Szőrös disznóparéj – *Amaranthus retroflexus* (T4)**

Közép-Amerikából származik, a mai Mexikó és Guatemala területéről. A világ számos pontján megtalálható, a hideg területek kivételével. Rendkívüli kompetíciós képességgel rendelkező magról kelő, egyéves gyomnövény.

Rengeteg, akár 500.000 magot is képes hozni. Kifejezetten melegigényes faj, április vége előtt nem jellemző kelése, csak nagyon meleg tavaszokon. A talajfelszíntől 2-3 cm-es mélységből csírázik.

Alap védekezés ellene a vetésváltás alkalmazása. Mechanikai védekezés esetében fontos figyelembe venni, hogy mivel a növény magjai csak a talaj felső 3 centiméteréből képesek kicsírázni, úgy az újabb talajbolygatással további magokat serkenthetünk fejlődésre.

Kémiai védekezés esetében pre- és posztemergens kijuttatás is alkalmazható, kétszikű hatásspektrumú készítményekkel (Benécsné 2005).

## **Ürömlevelű parlagfű – *Ambrosia artemisiifolia* (T4)**

Észak-Amerikában őshonos gyomnövény. Magyarországra az 1920-as években került, először Somogy megyében figyelték meg. Azóta ez egész ország területén felelhető. Talajjal szemben igénytelen, de legjobban az enyhén savas, homokos, vályogtalajokat kedveli.

A parlagfű egyéves életsiklusú növény, amely porzós és termős virágokkal rendelkezik. Többségében a növények zöme egylaki. A szaporodás kizárólag magok által történik, a növény szél által porzott. A gyomok döntő többsége egylaki, de előfordulnak csak porzós, vagy csak termős virágzatú egyedek is. A porzós virágok általában egy héttel korábban nyílnak, mint a termősök. Magyarországon a porzós virágzat első megjelenése július elején várható, a legtöbb virágzat pedig a nyári hónapokban bontakozik ki, a kaszátérés pedig október közepére esik.

Jellemzően 3000-4000 magot hoznak, de akár 60,000 mag termelése is előfordulhat. A telet mag alakban vészeli át. Magyarországon a tavaszi csírázási időszak március és május között zajlik, a magvak csírázására leginkább április és május között kerül sor.

A magok képesek fényben és sötétben egyaránt csírázni, de a fény pozitív hatással van a csírázásukra, ami leginkább a talajfelszín 0,5 - 6 cm-es rétegében történik, míg a mélyebb rétegekben a magok akár több évtizedig is életképesek maradhatnak.

A Magyarországi kapás kultúrákban – így a kukorica termesztésében is – a parlagfű jelentős kihívást jelent. Ezért elengedhetetlen a jól átgondolt védekezés és az adott terület megfelelő ismerete (Benécsné 2005).

## **Csillagpázsit – *Cynodon dactylon* (G1)**

Évelő tarackos fűféle. Származásának helye nem bizonyos, egyes elméletek szerint Afrikából származik, mások szerint pedig a mediterrán térségekből terjedhetett el. Jó alkalmazkodóképessége a mezőségi talajok gyomjából egy széleskörben elterjedt akár az agyagos öntéstalajon is megtelepedni képes károsítóvá tette.

A földben kúszó tarackjai akár 50-70 cm mélyen is haladhatnak a felszín alatt. Főként vegetatívan, mintsem generatívan szaporodik. Kiemelkedő kompetíciós képességgel bír. Ideálisan 25-35 °C között fejlődik, hajtani viszont már 10 °C-on elkezd.

Tarackos növény révén az agrotechnikai módszerekkel általi darabolás következtében csak elősegítjük szaporodását. Mivel a tarackok mélyre érnek, így a szántás sem alkalmazható kellő hatékonysággal. Ugyanakkor a vetésváltás jó alternatívát biztosít, amennyiben sűrű vetésű növényt alkalmazunk, ami képest legyengíteni a csillagpázsitot. Leghatékonyabban a megelőzéssel és a megtelepedés megakadályozásával lehet ellene védekezni.

Kémiai védekezést csak szükség esetén ajánlott alkalmazni a növény ellen. Ebben az esetben speciális egyszikúirtó alkalmazása ajánlott. A kijuttatásra megfelelő időpontok: tavaszal, mikor a hajtások 20 cm hosszúak vagy ősszel mikor a nyári nyugalom után újra hajtani kezd a növény (Benécsné 2005).

## **Tarackbúza – *Elymus repens* (G1)**

A világ számos pontján – Európától Ázsiáig, Észak-Amerikától Dél-Amerikáig – megtalálható gyomnövény. Egyedül a trópusokon nem tudott megtelepedni. Északabbra haladva egyre nagyobb gazdasági károkat okozó gyom. Talajigénye nincs, teljesen közömbös a legtöbb talajra. A mérsékelt meleg, párás és csapadékos éghajlatot kedveli.

A növény a talaj felszínétől 3-5 cm mélységből csírázik. A tarackbúza fő hajtása három helyről is képes fejlődni, magról, az auxilláris rügyekből és a tarackcsúcsból. Bolygatás mentes területen az auxilláris rügyek nyugalmi állapotban vannak. Amint mechanikai behatás éri a tarackot vagy kémiai védekezés következtében a növény egy része elpusztul az auxilláris rügyek aktiválódnak és új hajtás képződik. Ezért a túlzott talajművelés kedvez a szaporodásának.

Agrotechnikai megoldások közül az egyedüli jó megoldás, ami nem serkenti a tarackbúza szaporodását az a sekély szántás.

Kémiai védekezés szempontjából a felszívódó készítmények alkalmazása ajánlott, melyek hatása a tarackba is elér. A kijuttatás szempontjából fontos a fenológia,, mivel a

generatív szakasz végeztével a növény ellenálló képessége megnő. Ezért a kezelés optimális időpontja a növény 20-25 cm-es hajtás fejlettségénél van (Benécsné 2005).

### **Fenyércirok – *Sorghum halepense* (G1)**

A Közel-Keletről származó évelő, egyszikű gyom. A világ legfontosabb gyomnövényei közé tartozik, minden kontinensen megtalálható. Magról és rizómáról egyaránt képes szaporodni, viszont a szántóföldön jelentősebb a rizomás szaporodása, a gyors fejlődés miatt. A rizómák mélyen a talajban, akár 20 cm-re is lehetnek a felszíntől, amely megnehezíti az irtását. Fejlődéséhez 15-20 °C szükséges, a csírázás után 3 héttel már megindulhat a növény bokrosodása.

Védekezni leghatékonyabban megelőzéssel lehet ellene. Fontos a táblaszegélyek védelme, mivel a gyom csak onnan tud betelepülni. Ezen túl a gyommentes vetőmag használatára is figyelmet kell fordítani. A már betelepedett növények ellen nagyon nehéz a védekezés. Az egyik lehetőség az őszi mélyszántás, ilyenkor a rizómák talajból történő kiforgatása hatásos megoldást nyújthat.

A vegyszeres kezelés hatékony védekezést nyújt a fenyércirok ellen, mert nem csak a zöld részekbe, hanem a rizómába is képes eljutni, ezáltal az egész növényt kipusztítja és megakadályozza a rizómából történő újrafertőzést. Fontos, hogy ehhez olyan herbicidet kell alkalmazni, amely megfelelően, az egész növényben transzlokálódik (Benécsné 2005).

### **Mezei acat – *Cirsium arvense* (G3)**

Származási helye feltehetően Délkelet-Európa és a kelet-mediterrán térségek. A világ számos részén megtalálható, mint például Európa, Kis-Ázsia, Dél- Afrika, Úk- Zéland és Japán. A legtöbb talajtípuson megtalálható, de legjobban a kötött agyagtalajokat kedveli. A magok a talaj felső 5-6 cm-ben csíráznak, csírázókéességüket akár 6 évig is megőrizhetik. A csírázás fény hatására történik, melyhez az optimális hőmérséklet 15-28 °C között van.

Az első talajmenti fagyok hatására növény föld feletti részei elpusztulnak, de a talajban lévő részek túlélnek a telet és az enyhébb időszakban új hajtásokat fejlesztenek, amik a hideg időben sem fagynak el. Amennyiben mechanikai behatás éri a szárat vagy gyökérnyakat hamarosan új hajtások nőnek ki a vágott részekből (Langheineken 2017).

Rendkívül versenyképes és nehezen irtható gyom. Ezért körültekintően kell védekezni ellene vetésváltással és talajelőkészítéssel. Az őszi mélyszántás során a gyökerek felaprózódnak és felszínre kerülve kiszáradnak és elfagynak. Azonban a következő évben erős



gyomfertőzés várható, ezért olyan növényeket kell ültetni, amik jó árnyékoló képességgel rendelkeznek, ezáltal képesek elnyomni az acatot. Ezek mellett a vegyszeres gyomirtás is hatásos védekezést nyújt.

Vegyszeres gyomirtást a virágbimbók megjelenéséig lehet a leghatékonyabban elvégezni, aminél a növény nagyjából 10-12 cm magas. Elsősorban a felszívódó készítmények eredményesek ellene (Benécsné 2005).

## 4. EREDMÉNYEK

Ebben a fejezetben a 2023-ban végzett kutatási adatok elemzésére és összehasonlítására kerül sor. A gyűjtött adatokat részletesen feldolgoztam, minden egyes gyomfaj esetében kiszámítva az átlagos borítottságot, amelyeket ezután összevetettem egymással. Ezáltal pontosabb képek kapunk a táblákon domináló gyomfajok jelenlétéről, mennyiségéről és a mennyiségük változásáról is.

### 4.1. Eredmények összehasonlítása elővetemény alapján

Először a nyert eredményeket elővetemények alapján hasonlítottam össze, ahol a kontroll parcellák adatait vettem alapul. Elemzésem során vizsgáltam a kukorica és búza előveteményű táblák közötti, valamint a kukorica és kukorica előveteményű táblák közötti különbségeket. A vizsgálat célja, hogy feltárjam milyen mértékben befolyásolja a gyomnövények összetételét és a borítottságát kukoricában a búza elővetemény, illetve, hogy van-e eltérés a két kukorica elővetemény esetében.

#### 4.1.1. Kukorica és búza elővetemény hatásának összehasonlítása

Az első adatgyűjtés során (8. táblázat) az *Echinochloa crus-galli* volt a legdominánsabb gyomfaj mind a kukorica, mind a búza előveteményben, 19,3%-os, illetve 13,8%-os borítottsági aránnyal. Ezt követte a *Solanum nigrum*, amely kukoricában 17,5%-os, búzában pedig 10,8%-os borítottságot mutatott. A *Chenopodium album* 9,5%-os fedettséget mutatott a kukoricában és 9,0%-ot a búzában. További gyomok, mint a *Setaria glauca*, *Abutilon theophrasti*, *Sorghum halepense*, *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Cynodon dactylon*, *Cirsium arvense* és *Elymus repens* szintén alacsonyabb borítási arányt mutattak.

8. táblázat: A kukorica és búza előveteményű táblák gyom borítottságának összehasonlítása az első mintavételezést követően (2024, saját szerkesztés)

	<b>Kukorica elővetemény</b>	<b>Búza elővetemény</b>
<i>Abutilon theoprasiti</i>	2,9%	1,9%
<i>Amaranthus retroflexus</i>	3,0%	0,0%
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	13,5%	4,8%
<i>Chenopodium album</i>	9,5%	9,0%
<i>Cirsium arvense</i>	0,0%	1,3%
<i>Cynodon dactylon</i>	0,8%	0,0%
<i>Echinochloa crus-galli</i>	19,3%	13,8%
<i>Setaria glauca</i>	7,3%	5,5%
<i>Solanum nigrum</i>	17,5%	10,8%
<i>Sorghum halepense</i>	3,3%	0,0%
<b>Összes gyomborítás</b>	<b>77,1%</b>	<b>47,1%</b>

A második adatgyűjtés (9. táblázat) – amely előtt herbicid kijuttatása továbbra sem történt – a következő változásokat mutatta: Az *Echinochloa crus-galli* borítottsága jelentősen csökkent, 9,8%-ra a kukoricában és 7,0%-ra a búzában. Ezzel szemben a *Solanum nigrum* borítása nőtt, 19,3%-ra a kukoricában és 13,3%-ra a búzában. A *Chenopodium album* borítása tovább csökkent mindkét előveteményben, 4,0%-ra a kukoricában és 5,5%-ra a búzában. Hasonló csökkenés volt megfigyelhető a *Setaria glauca* és az *Abutilon theoprasiti* esetében is, míg a többi gyomfaj reakciói eltérőek voltak.

9. táblázat: A kukorica és búza előveteményű táblák gyom borítottságának összehasonlítása a második mintavételezést követően (2024, saját szerkesztés)

	<b>Kukorica elővetemény</b>	<b>Búza elővetemény</b>
<i>Abutilon theoprasiti</i>	3,3%	6,8%
<i>Amaranthus retroflexus</i>	1,0%	0,0%
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	17,0%	13,8%
<i>Chenopodium album</i>	4,0%	5,5%
<i>Cirsium arvense</i>	0,0%	2,8%
<i>Cynodon dactylon</i>	0,5%	0,0%
<i>Echinochloa crus-galli</i>	9,8%	7,0%
<i>Elymus repens</i>	0,0%	0,8%
<i>Setaria glauca</i>	5,3%	4,0%
<i>Solanum nigrum</i>	19,3%	13,3%
<i>Sorghum halepense</i>	1,5%	0,0%
<b>Összes gyomborítás</b>	<b>61,7%</b>	<b>54%</b>

Az első és a második adatgyűjtés eredményeit összehasonlítva nyilvánvaló, hogy a gyomösszetétel a felvételezések idejében minimális különbségeket mutat a búza és kukorica elővetemény szempontjából, ugyanakkor a búza elővetemény ideálisabb a gyomok borításának szempontjából. A *Sorghum halepense* búza előveteményű táblában egyáltalán nem volt jelen, míg a kukorica előveteményűben igen. Az is látszik az adatokból, hogy az idő előrehaladtával a terebélyes habitusú gyomok előtérbe kerültek a kisebbekkel szemben.

#### **4.1.2. Kukorica elővetemény és kukorica elővetemény**

A kukorica előveteményű táblák (10. táblázat) esetében az első felmérés során a *Chenopodium album* 9,3%-os és 9,5%-os, a *Setaria glauca* 5,3% és 7,3% közötti, az *Abutilon theoprasiti* pedig 2,5% és 2,9%-os borítottságot mutatott. Az *Echinochloa crus-galli* 15,5% és 19,3%, míg a *Solanum nigrum* 15,8% és 17,5% között volt. Más gyomfajok, mint a *Sorghum halepense*, *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia* és *Cynodon dactylon* jelentősen tértek el a szántóföldeken, és figyelemre méltó, hogy voltak olyan mintavételek az *Amaranthus retroflexus* és *Ambrosia artemisiifolia* esetében, ahol egyáltalán nem volt lefedettség.

10. táblázat: A kukorica előveteményű táblák gyom borítottságának összehasonlítása az első mintavételezést követően (2024, saját szerkesztés)

	<b>Kukorica elővetemény 1.</b>	<b>Kukorica elővetemény 2.</b>
<i>Abutilon theoprasti</i>	2,5%	2,9%
<i>Amaranthus retroflexus</i>	0,0%	13,5%
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	2,5%	0,8%
<i>Chenopodium album</i>	9,3%	9,5%
<i>Echinochloa crus-galli</i>	15,5%	19,3%
<i>Setaria glauca</i>	5,3%	7,3%
<i>Solanum nigrum</i>	15,8%	17,5%
<i>Sorghum halepense</i>	0,0%	3,0%
<b>Összes gyomborítás</b>	<b>50,9%</b>	<b>73,8%</b>

A második mintavétel (11. táblázat) során az első mérésekhez képest valamennyi gyomfaj borítottsága csökkent. A *Chenopodium album* 5,5%-ra és 4,0%-ra, a *Setaria glauca* 2,3%-ra és 5,3%-ra csökkent. Az *Abutilon theoprasti* míg az egyes elővetemény esetében 2,3%-ra csökkent, addig a kettes esetében 3,3%-ra nőtt. Az *Echinochloa crus-galli* borítása fordítva változott; az első előveteménynél nőtt, míg a másodiknál csökkent. A *Solanum nigrum* az első felméréshez képest mindkettő esetben nagyobb borítottságot alakított 19,3%-kal. További csökkenést láthatunk a *Sorghum halepense*, *Amaranthus retroflexus*, és *Ambrosia artemisiifolia* fajoknál a különböző táblákban

11. táblázat: A kukorica előveteményű táblák gyom borítottságának összehasonlítása a második mintavételezést követően (2024, saját szerkesztés)

	<b>Kukorica elővetemény 1.</b>	<b>Kukorica elővetemény 2.</b>
<i>Abutilon theoprasiti</i>	2,3%	3,3%
<i>Amaranthus retroflexus</i>	0,0%	17,0%
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	13,0%	0,5%
<i>Chenopodium album</i>	5,5%	4,0%
<i>Echinochloa crus-galli</i>	17,8%	9,8%
<i>Setaria glauca</i>	2,3%	5,3%
<i>Solanum nigrum</i>	19,3%	19,3%
<i>Sorghum halepense</i>	0,0%	1,0%
<b>Összes gyomborítás</b>	<b>60,2%</b>	<b>60,2%</b>

A hasonló elővetemények összehasonlítása során a gyomok százalékos borítottsága nagyjából, minimális eltérésekkel azonos. Az első és második felvételezés között a *Solanum nigrum*, *Amaranthus retroflexus* és *Ambrosia artemisiifolia* produkálta a legnagyobb növekedést a borítottság tekintetében. Mivel T4-es és melegtűrő növényekről van szó a tartós forráság valószínűleg kedvezően hatott a fejlődésükre. Az *Ambrosia* kifejezetten intenzíven növelte területét az 1-es számú elővetemény esetében 2.5%-ról 13%-ra.

#### 4.1.3. Herbicides kezelések hatékonyságának vizsgálata

A kukorica előveteménnyel rendelkező kukoricaterületeken végzett gyomirtó kezelések hatékonyságát két különböző időpontban gyűjtött adathalmaz (12. táblázat) elemzésével értékeltem.

Az első felvételezés során a *Chenopodium album* gyakorlatilag eltűnt a kezelt területekről, mivel míg a kontroll területen 9,5%-os előfordulást mutattam ki, addig a kezelt területen ez az arány 0% volt. A *Setaria glauca* is hasonló reakciót mutatott, eltűnve a kezelt parcellákról, amíg a kontrollon 7,3% volt az előfordulása. Az *Abutilon theophrasti* előfordulása a kezelések hatására a kontroll terület 2,9%-os arányáról 1,0%-ra csökkent, míg az *Echinochloa*

*crus-galli* esetében a 19,3%-ról 7,9%-ra történő csökkenés figyelhető meg. Drasztikus csökkenést figyeltem meg a *Solanum* és *Amaranthus* fajoknál. Lényegében a *Cynodon dactylon* esetén kívül minden gyomnál csökkenést láthatunk.

A második felmérési eredményeket megfigyelve látható, hogy a *Cynodon dactylon* és *Sorghum halepense* mutat egyedül növekedést a borítási százalék szempontjából. *Chenopodium album*, *Setaria glauca*, *Solanum nigrum* és az *Ambrosia artemisiifolia* továbbra is 0%-ot mutatott.

12. táblázat: A herbicides kezelések hatásának összehasonlítása a kukorica előveteményű 1.-számú táblán (2024, saját szerkesztés)

	1. felvételezés		2. felvételezés	
	Kontroll	Kezelt	Kontroll	Kezelt
<i>Abutilon theoprasti</i>	2,9%	1,0%	3,3%	1,0%
<i>Amaranthus retroflexus</i>	13,5%	0,5%	17,0%	0,3%
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	0,8%	0,0%	0,5%	0,0%
<i>Chenopodium album</i>	9,5%	0,0%	4,0%	0,0%
<i>Cynodon dactylon</i>	0,0%	0,8%	0,0%	2,9%
<i>Echinochloa crus-galli</i>	19,3%	7,9%	9,8%	6,6%
<i>Setaria glauca</i>	7,3%	0,0%	5,3%	0,0%
<i>Solanum nigrum</i>	17,5%	0,0%	19,3%	0,0%
<i>Sorghum halepense</i>	3,0%	0,5%	1,0%	1,4%
<b>Összes gyomborítás</b>	<b>73,8%</b>	<b>10,7%</b>	<b>60,2%</b>	<b>12,2%</b>

Összességében a gyomirtó kezelések kiválóan teljesítettek, drasztikusan csökkentve vagy akár teljesen eliminálva a gyomnövények előfordulását a kezelt területeken, ami különösen a *Chenopodium album*, *Setaria glauca* és *Echinochloa crus-galli* fajoknál volt látványos. A *Cynodon dactylon* arányának növekedése azzal magyarázható, hogy a vegyszeres kezelés hatására fejlődni nem tudó nagyobb gyomok – és ezáltal a kompetíció – hiányában a *Cynodon* nyugodtan tudott fejlődni.

13. táblázat: A herbicides kezelések hatásának összehasonlítása a kukorica előveteményű 2. számú táblán (2024, saját szerkesztés)

	1. felvételezés		2. felvételezés	
	Kontroll	Kezelt	Kontroll	Kezelt
<i>Abutilon theoprasti</i>	2,5%	1,7%	2,3%	0,9%
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	2,5%	0,0%	13,0%	0,0%
<i>Chenopodium album</i>	9,3%	0,0%	5,5%	0,0%
<i>Echinochloa crus-galli</i>	15,5%	8,5%	17,8%	4,9%
<i>Elymus repens</i>	0,0%	0,0%	0,0%	1,3%
<i>Setaria glauca</i>	5,3%	0,0%	2,3%	0,0%
<i>Solanum nigrum</i>	15,8%	0,0%	19,3%	0,0%
<b>Összes gyomborítás</b>	<b>50,9%</b>	<b>10,2%</b>	<b>60,2%</b>	<b>7,1%</b>

A búza előveteményű kukorica esetében (14. táblázat) a felvételezést követően a következő gyomfajokat figyeltem meg: *Chenopodium album*, *Setaria glauca*, *Abutilon theoprasti*, *Echinochloa crus-galli*, *Solanum nigrum*, *Elymus repens*, *Ambrosia artemisiifolia* és *Cirsium arvense*.

A *Chenopodium album* előfordulása a kontrollparcellákon 9,0% volt az első felmérés során és 5,5% a második felmérés során, míg a kezelt parcellákon mindkét felmérés után mindössze 0,4%. A *Setaria glauca* gyakorisága a kontrollparcellákon kezdetben 5,5% volt, ami a második felmérés során 4,0%-ra csökkent. A kezelt parcellákon a kezdeti 0,1%, később 0,3%-ra emelkedett. Az *Abutilon theoprasti* előfordulása az első felmérés során 1,9% volt, a második felmérés során pedig 6,8% a kontrollparcellákon, míg a kezelt parcellákon 0,8%, illetve 1,3%. Az *Echinochloa crus-galli* kezdeti 13,8%-os előfordulása a kontrollparcellákon 7,0%-ra csökkent, a kezelt parcellákon pedig 6,9%-ról 4,1%-ra. A *Solanum nigrum* előfordulási aránya 10,8%-ról 13,3%-ra nőtt a kontrollparcellákon, de 1,3%-ról 0,5%-ra csökkent a kezelt parcellákon. Az *Ambrosia artemisiifolia* és a *Cirsium arvense* esetében is csökkenés figyelhető meg a kontroll és kezelt területek között, a *Cirsium* esetében a kezelt területeken egyáltalán nem volt fellelhető a gyomnövény. Egyedül az *Elymus repens* esetében volt megfigyelhető növekedés, főként a második felvételezés során, ahol 0,8% kontroll mellett 4,1% volt a kezelt tábla borítottsága.



14. táblázat: A herbicides kezelések hatásának összehasonlítása a búza előveteményű táblán (2024, saját szerkesztés)

	1. felvételezés		2. felvételezés	
	Kontroll	Kezelt	Kontroll	Kezelt
<i>Abutilon theoprasti</i>	1,9%	0,8%	6,8%	1,3%
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	4,8%	0,4%	13,8%	1,0%
<i>Chenopodium album</i>	9,0%	0,4%	5,5%	0,4%
<i>Cirsium arvense</i>	1,3%	0,0%	2,8%	0,0%
<i>Echinochloa crus-galli</i>	13,8%	6,9%	7,0%	4,1%
<i>Elymus repens</i>	0,0%	0,2%	0,8%	4,1%
<i>Setaria glauca</i>	5,5%	0,1%	4,0%	0,3%
<i>Solanum nigrum</i>	10,8%	1,3%	13,3%	0,5%
<b>Összes gyomborítás</b>	<b>47,1%</b>	<b>10,1%</b>	<b>54%</b>	<b>11,7%</b>

Ezen eredmények alapján a kezelések jelentős hatást gyakoroltak a valamennyi gyomfaj számának csökkentésére a kukoricaállományban, amit a kontroll és a kezelt parcellák közötti egyértelmű különbségek is bizonyítanak. Az *Elymus repens* esetében feltehetőleg ismét a gyom kompetíció hiánya járult hozzá nagyobb mértékű elszaporodásához az első és második mintavételezés között.

## 5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A 2023-as év során végzett kísérletek alapján a kukoricatáblákban a tíz leggyakrabban előforduló gyomnövény az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), fekete csucsor (*Solanum nigrum*), közönséges kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*), szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*), csillagpázsit (*Cynodon dactylon*), tarackbúza (*Elymus repens*), fenyércirok (*Sorghum halepense*), fehér libatop (*Chenopodium album*), mezei acat (*Cirsium arvense*), és selyemmályva (*Abutilon theophrasti*) voltak. Ezek a fajok három különböző életformacsoportot, T4, G1 és G3, képviselnek. A különféle mintavételi helyszínek és az előző évek adatai alapján megállapítható, hogy ezekkel a gyomnövényekkel szemben hosszú távú és specifikusan célzott kezelési stratégiák kidolgozása szükséges.

A herbicidek hatékonysága világosan megmutatkozott a kísérleti eredmények elemzésében. A Successor TX készítmény kiemelkedően jól teljesített azáltal, hogy széleskörűen eliminálta a magról kelő egy- és kétszikű gyomokat. A Diniro herbicid készítmény különösen hatásosnak bizonyult, mivel jelentős mértékben csökkentette a *Setaria glauca* és a *Cirsium arvense* populációját, kiegészítve ezzel a Successor TX hatásait. Ezzel a kombinációval végzett kezelés nemcsak, hogy azonnali eredményeket hozott, hanem az élőlő kétszikű gyomok gyakoriságának csökkenését is elősegítette.

Egyes esetekben, különösen ott, ahol a versengő gyomfajok száma alacsony volt, az *Elymus repens* számottevő növekedésnek indult. Ezt az egyéb gyomok hiányával és az ezáltal csökkent versenyhelyezettel magyarázom. A különböző elővetemények vizsgálatokor világossá vált, hogy a búza utáni táblákon a *Sorghum halepense* egyáltalán nem fordult elő, míg a kukorica után ez a gyomnövény jelentős mértékben jelen volt. Ez a megfigyelés arra utal, hogy az elővetemény számottevően befolyásolhatja a következő év gyomösszetételét és ezáltal az alkalmazandó gyomkezelési stratégiát is.

Az időbeli változások elemzése továbbá megmutatta, hogy a területi dominanciával rendelkező, nagyobb és terebélyesebb gyomnövények hajlamosak voltak elnyomni, árnyékolni vagy akár teljesen kiszorítani a kisebb gyomfajokat. A felmérések során ezért a kisebb gyomnövények aránya folyamatosan csökkent, míg a nagyobbaké növekedett. Ezek a megfigyelések és eredmények alapvető fontosságúak a jövőbeli gyomkezelési stratégiák fejlesztése és finomítása szempontjából, amelyek során figyelembe kell venni a gyomflóra egymásra gyakorolt hatását és az előveteményekből adódó különbségeket is.

Bár a gyomok számottevően visszaszorultak a kémiai kezelések hatására, nem javasolt kizárólag a kémiai védekezésre támaszkodni. Fontos, hogy egy integrált megközelítést alkalmazzunk, amely magába foglalja a megelőzés stratégiáját és a különböző védekezési módszerek kombinációját. Kiemelt figyelmet kell fordítani az alternatív agrotechnikai, mechanikai és biotechnológiai megoldások alkalmazására. Ezek a módszerek nem csupán költséghatékonyabbá tehetik a védekezést, hanem jelentős mértékben hozzájárulhatnak a környezeti terhelés csökkentéséhez is. Ezenfelül, az egyes területek és növénytípusok specifikus igényei miatt elengedhetetlen a megfelelő szakértői tudás birtoklása, mivel minden különböző helyzet sajátos megoldásokat igényel (Bihari et al. 1993).

A kísérlet alatt nem került sor a mechanikai (kultivátoros) gyomszabályozás alkalmazására, ezért javaslom, hogy ezen védekezési forma részletes vizsgálatát végezzük el a jövőben. Érdeemes lenne összehasonlítani, hogy a különböző elővetemények utáni táblákon milyen hatékonysággal csökkenti a gyomok borítottságát a kultivátoros kezelés, és ezzel egy időben értékelni a különböző kezelési módok összehangolt alkalmazásának előnyeit.

## 6. ÖSSZEFOGLALÁS

Diplomadolgozatomban a világ egyik legjelentősebb gabonájának, a kukoricának vizsgáltam a gyomösszetételét, illetve mértem fel, hogy a különböző hatóanyagtartalmú herbicidek alkalmazásával milyen hatásokat érhetünk el búza és kukorica elővetemény esetében.

Témaválasztásom oka több személyes és szakmai indokkal is magyarázható. Családi gazdaságunkban régóta foglalkozunk kukorica termesztéssel, így már gyermekkorom óta közelről ismerem ezt a kultúrnövényt. A kukorica nem csupán gazdasági szempontból fontos számunkra, hanem mert valóban érdekes és sokrétű növény. Globális szinten is kiemelkedő jelentőséggel bír, hiszen alapvető eleme a világ élelmezésének, és emellett számtalan ipari felhasználási lehetősége miatt is rendkívül sokoldalú.

A kukorica termesztése során azonban számos kihívással is szembe kell néznünk, az egyik ilyen kihívás a gyomszabályozás kérdése. A kukorica rendkívül igényes a korai, időben és jól elvégzett gyomkezelésre, melyet meg is hálál a későbbiekben. Emellett sajnos az éghajlati változások és a környezeti stresszhatások egyre nehezebbé teszik a hatékony termesztését, így elengedhetetlen a folyamatos fejlesztés annak érdekében, hogy ezt a sokoldalú növényt rentábilisan lehessen termeszteni.

A kutatásom során a kukoricatáblák gyom borítottságát vizsgáltam. A felvételezés 3 területről történt melyek kétféle előveteménnyel, búzával és kukoricával rendelkeztek. A gyomborítottság felmérését követően összevetettem a kapott eredményeket a különböző elővetemények alapján, megvizsgáltam azok gyomösszetételét. Továbbá a megvizsgáltam Diniro és Successor TX készítményeket hatását a kukorica gyomflórájára. A szerek jól egészítik ki egymást, ezáltal a legtöbb magról kelő és évelő egyszikű és kétszikű gyom ellen hatásos védelmet nyújtanak. Ezt a kísérletem eredményeiből is sikeresen megállapítottam.

## 7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

E szakdolgozat elkészülését sokaknak köszönhetem, ezért szeretnék köszönetet mondani mindazoknak, akik hozzájárultak a munkám sikeréhez.

Elsősorban szeretném megköszönni szüleimnek és húgomnak, akik végtelen türelemmel és megértéssel ösztönöztek minden tekintetben. Szívük melegsége és buzdítása nélkül nem juthattam volna el idáig.

Külön köszönet illeti konzulensemét Zalai Mihályt, aki nemcsak tudásával és szakértelmével, hanem végtelen türelmével és segítőkészségével is mellém állt. Tanácsai és iránymutatásai nélkülözhetetlenek voltak a kutatás során, és mélyen hálás vagyok azért, hogy ilyen hozzáértő kéz vezetett végig a folyamaton.

Hálás szívvel köszönöm barátaimnak - Csanádnak, Lacinak, Milunak, Szilinek, Gludinak, Zelónak - a támogatást, jókedvet és a sok vidám pillanatot, amelyek segítettek kikapcsolódni a nehéz időszakokban. Mindannyiótok barátsága értékes kincs számomra. Végezetül, szeretnék köszönetet mondani Zsófinak, aki nemcsak barátnőként támogatott, de a legjobb barátomként is mellettem volt a kritikus pillanatokban.

Mély hálával és szeretettel köszönöm mindenkinek, aki részt vett ezen út során, ez a dolgozat nem lenne teljes nélkületek!

## 8. IRODALOMJEGYZÉK

- Benécsné G. (2005): Veszélyes 48. Mezőföldi Agrofórum Kft, Szekszárd.
- Dorner Z., és Németh I. (2009): Herbicid ismeret és technológia. SZIE jegyzet, Gödöllő.
- Dorner Z., és Zalai M. (2011): Részletes gyomszabályozás. Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő.
- Dorner Z., és Zalai M. (2015): Szántóföldi és kertészeti kultúrák gyomszabályozása. Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő.
- Goodman, M., Galinat, C. (1988): The history and evolution of Maize. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 7.(3.), 197-200.
- Hunyadi K., Béres I., és Kazinczi G. (2000): Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Hunyadi K. (szerk.) (1988): Szántóföldi gyomnövények és biológiájuk. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Jackson, M. (2005): Whiskey. DK Pub, New York.
- Kádár A. (szerk.) (1993): Gyomirtó és termésszabályozó szerek használata. Faktum BT, Budapest.
- Kádár A. (szerk.) (2019): Vegyszeres gyomirtás és termésszabályozás. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Langheineken J. (2017): Gyomnövények. Cser Kiadó, Budapest.
- Lybbert, J., Sumner, A. (2012): Agricultural technologies for climate change in developing countries: Policy options for innovation and technology diffusion. *Food Policy*, 114–123.
- Menyhért Z. (1985): A kukoricatermesztés kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Mhlanga, B., Chauhan, B. S., & Thierfelder, C. (2016): Weed management in maize using crop competition: A review. *Crop Protection*, 88, 28-36.
- Mohler, L., Liebman, M., & Staver, P. (2001): *Ecological Management of Agricultural Weeds*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Nagy J. (2021): Kukorica. Szaktudás Kiadó, Budapest.
- Németh I. (1996): Gyomnövényismeret. Regiocon Kft Kiadó, Kompolt.
- Németh I. (1998): Integrált növényvédelem alapjai (gyomszabályozás gyakorlat). Gödöllői Agrártudományi Egyetem jegyzet, Gödöllő.
- Ngeno V. (2024): Profit efficiency among kenyan maize farmers. *Heliyon*.

- Novák R., Talabér C., Magyar M., Lévainé Ördögh H., Simon G., Kadaravek B., . . . Hornyák A. (2019): A Hatodik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés előzetes eredményei. Magyar Gyomkutatás és Technológia, 20.(1.), 55-58.
- Petrányi I. és Tóth Á. (2000): Szántóföldi gyomcsíranövények. Növényegészségügyi és Talajvédelmi Állomás, Budapest.
- Radics L. (2007): Szántóföldi növénytermesztés. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- Sörös C. (2019): Növényvédelmi kémia és toxikológia. Typotex, Budapest.
- Szabó R. (2014): Sokasodó problémák gyomirtott kukoricásainkban: a fűfélék. Agrofórum Extra, 25.(57.), 72-74.
- Szilágyi A. (2019): Gyomszabályozás kukoricában. AgrárUnió.
- Takácsné K. (szerk.) (2008): Gazdaságilag optimális környezetkímélő herbicid alkalmazást célzó folyamatszervezési, -irányítási és alkalmazási programok kifejlesztése. Gödöllő, Szent István Egyetemi Kiadó.
- Ujvárosi M. (1957): Gyomnövények, gyomirtás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Ujvárosi M. (1973): Gyomnövények. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Internetes források:

- http1: Óriási eredmény: Magyarország lett az EU egyik vezető izocukorgyártója  
<https://www.agrarszektor.hu/agrarpenzek/20210130/oriasi-eredmeny-magyarorszag-lett-az-eu-egyik-vezeto-izocukorgyartoja-27646> (2023. május)
- http2: Az elmúlt hónapok időjárása  
[https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag\\_eghajlata/eghajlati\\_visszatekinto/elmult\\_honapok\\_idojarasa/](https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/eghajlati_visszatekinto/elmult_honapok_idojarasa/)  
(2024. április)
- http3: Diniro <https://ag.fmc.com/hu/hu/gyomirto-szerek/diniro> (2024. április)
- http4: Successor TX <https://ag.fmc.com/hu/hu/gyomirto-szerek/successor-tx> (2024. április)

## NYILATKOZAT

Kazár Bence (hallgató Neptun azonosítója: IBM209) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót<sup>1</sup> áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom<sup>2</sup>.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem<sup>\*3</sup>

Kelt: Gödöllő, 2024 év április hó 22. nap



belső konzulens

---

<sup>1</sup> A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

<sup>2</sup> A megfelelő aláhúzendó.

<sup>3</sup> A megfelelő aláhúzendó.



## NYILATKOZAT

### diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Kazár Bence  
A Hallgató Neptun kódja: IBM209  
A dolgozat címe: Kukorica gyomszabályozásának fejlesztése Békéscsaba térségében  
A megjelenés éve: 2024  
A konzulens intézetének neve: Növényvédelmi Intézet  
A konzulens tanszékének a neve: Integrált Növényvédelmi Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott **diplomadolgozat** 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: Gödöllő 2024. április 24.

  
Hallgató aláírása