

SZAKDOLGOZAT

Tóth Péter Pál

2024.



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Georgikon Campus

Növényvédelmi Intézet

**Növényvédelmi szakmérnöki szakirányú
továbbképzési szak**

Csemegekukorica gyomszabályozása

Belső konzulens: Dr. Pásztor György

Belső konzulens intézete: Növényvédelmi Intézet

Készítette: Tóth Péter Pál

Készthely

2024.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés, célkitűzés	5
2. Irodalmi áttekintés	6
2.1. Csemegekukorica termelés világviszonylati helyzete	6
2.2. Csemegekukorica termesztés hazai helyzete	6
2.3. A kukorica rendszertana és származása	8
2.4. A kukorica ökológiai igénye	9
2.5. A gyom.....	11
2.5.1. A gyom kártételei	11
2.5.2. A kukoricára jellemző gyomnövények.....	12
2.5.3. A vizsgált állományban előforduló gyomnövények.....	13
2.6. A kukorica gyomszabályozásának lehetőségei	19
2.6.1. Agrotechnikai gyomszabályozás.....	19
2.6.2. Mechanikai gyomszabályozás.....	20
2.6.3. Kémiai gyomszabályozás.....	21
3. Anyag és módszertan	25
3.1. Kísérleti területek bemutatása	25
3.2. A vizsgált csemegekukorica hibrid	25
3.3. Az alkalmazott technológiai sor	26
3.4. A kísérletnél vizsgált herbicidek	27
3.5. A kísérlet bemutatása	28
3.6. A gyomfelvételezés módszere	29
4. Eredmények	29
4.1. Gyomszabályozás előtti gyomfelvételezés	29
4.2. Gyomszabályozás utáni gyomfelvételezés.....	31
5. Következtetések	32

6. Összefoglalás	33
7. Irodalomjegyzék.....	34
8. Ábra jegyzék	37
9. Táblázatok jegyzéke.....	38
10. Mellékletek	39
10.1. A Sasfészek tábla kezelés előtti gyomfelvételezése (saját kép)	39
10.2. A Hattár dűlő tábla kezelés előtti gyomfelvételezése (saját kép).....	40
10.3. A Sasfészek tábla kezelés utáni gyomfelvételezése (saját kép)	42
10.4. A Hattár dűlő tábla kezelés utáni gyomfelvételezése (saját kép).....	44
11. Köszönetnyilvánítás	46

1. Bevezetés, célkitűzés

A kukorica (*Zea mays*) hazánk egyik legnagyobb területen termelt szántóföldi növénye, az őszi búza (*Triticum aestivum*) mellett. Ezen felül a csemegekukorica (*Zea mays var. saccharata*) a legnagyobb területen termelt zöldségfélénk, megelőzve a zöldborsót (*Pisum sativum*). Hazánkban legnagyobb területen Hajdú-Bihar Vármegyében termelnek csemegekukoricát, az országos termőterület mintegy 42 %-a található itt (KSH, 2021).

A kukoricában az egyik legfontosabb növényvédelmi művelet a gyomszabályozás, ugyanis a kukorica korai fenofázisában történő gyommal való versengés komoly visszaesést tud jelenteni a terméshezamban. A kukorica kapás kultúra révén, melynél általában 70, 75, 76,2 cm-es sortávot szoktak alkalmazni, viszonylag nagy hely áll rendelkezésre a gyomoknak a felszaporodáshoz. A lassabb korai fejlődést követően már gyorsabb növekedésbe kezd a növény, mely során már képes elnyomni a gyomokat. A gyomszabályozás alapvetően három módszeren alapszik, melyek megfelelő alkalmazását az integrált növényvédelem foglalja egybe. Ezek az agrotechnika, a mechanikai és a kémiai növényvédelem.

Családi gazdaságunk Hajdúnánáson foglalkozik szántóföldi növénytermesztéssel. A gazdaságunk egyik legnagyobb területen termelt növénye a csemegekukorica. Ezért is választottam ezt a növényt a szakdolgozatom témájának, melyen belül a gyomszabályozás az egyik legfontosabb növényvédelmi lépés, ezért döntöttem úgy, hogy a szakdolgozatomban ezzel a témakörrel fogok foglalkozni.

A szakdolgozatkészítésem céljaul azt tűztem ki, hogy összehasonlítok két különböző hatóanyagú gyomirtószert csemegekukorica állományban, hogy megállapítsam azok hatékonyságát, valamint a későbbi fejlődési stádiumokban tapasztalható tartamhatásukat. Emellett figyelemmel követem a csemegekukorica állományra gyakorolt esetleges hatását is, illetve a betakarítás előtt termésbecsléssel is összehasonlítom a két állomány terméshezamát.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. Csemegegekukorica termelés világviszonylati helyzete

Az elmúlt évek során csemegegekukoricát világviszonylatban 360-380 ezer hektáron termesztettek. A világon a legnagyobb termőterülettel az USA rendelkezik, őt követi a sorban az Európai Unió, majd Thaiföld. Hazánk nemzetközi szinten is az élmezőnybe tartozik a termőterületét tekintve. Az itthoni termelés, a Franciaországit megelőzve Unió vezetőjének számít, mindemellett 2016-ban a magyar fagyasztott és konzerv kukorica export együttesen az Egyesült Államokat is magamögé utasítva, világelsőnek számított. Ebben az évben hazánk, 73,5 ezer tonna fagyasztott kukorica exportja, az USA utáni második legnagyobb volt, míg a 179,8 ezer tonnás konzerv exportja a legnagyobbknak bizonyult a világon (FruitVeB Hungary, 2017). Az 1. táblázatban látható az Európai Unió országainak csemegegekukorica termelő területei.

1. táblázat. Európa meghatározó csemegegekukorica termelő országai (FruitVeB Hungary, 2017).

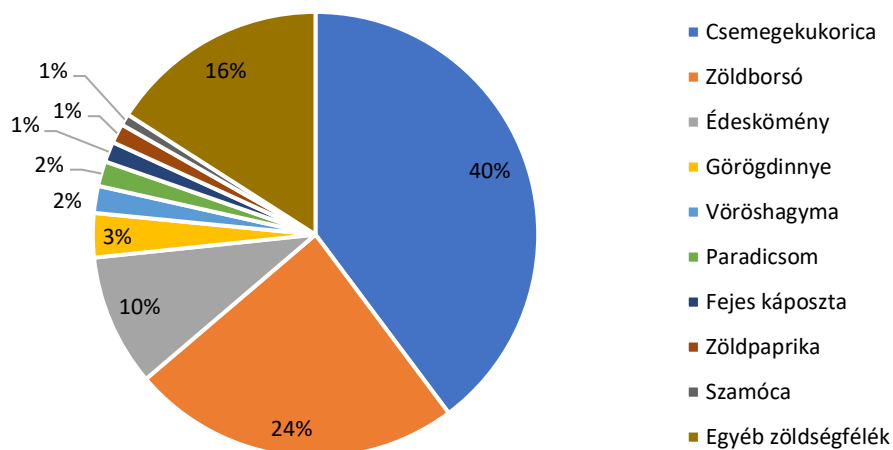
Ország	ezer ha
Magyarország	32-36
Franciaország	18-22
Oroszország	8-10
Lengyelország	8-9
Olaszország	4-5

2.2. Csemegegekukorica termesztés hazai helyzete

A csemegegekukorica termeléshez az itthoni talaj- és klimatikus viszonyok ideálisnak mondhatók, többek között ezért is a legnagyobb területen termelt zöldségféle hazánkban, mely a harmadik legnagyobb termelési értékkel rendelkezik (FruitVeB Hungary, 2017). Az 1. ábrán látható a hazánkban termelt zöldségfélék területi megosztása.

A termelési terület nagyságát tekintve a zöldborsó, majd az édeskömény követi a zöldségfélék közül. A KSH (2023) adatai szerint a betakarított terület hazánkban 34-37 ezer hektár között változik, melyről átlagosan 13 tonna/hektár termésmennyiséget takarítanak be, mely összesen 475 ezer tonnás betakarított mennyiséget eredményez évente. A 2. táblázatban látható a 2018-2022-es évek csemegegekukorica termelési eredményei. A csemegegekukorica

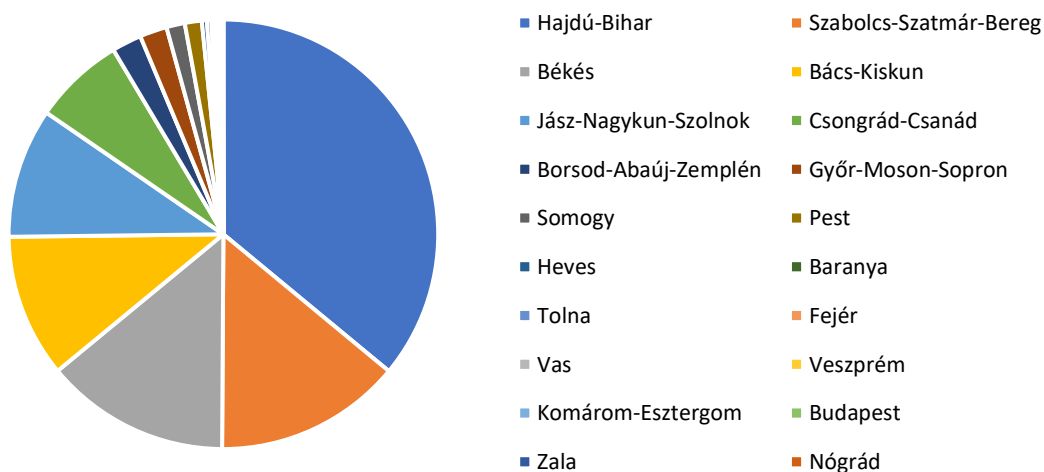
termelés mennyiségében kiemelkedik Hajdú-Bihar vármegye, ahol 2021-ben közel 170 ezer tonnát takarítottak be, ezt követik a sorban Szabolcs-Szatmár-Bereg, Békés, Bács-Kiskun, majd Jász-Nagykun-Szolnok Vármegyék. Ezek megoszlása a 2. ábrán látható.



1. ábra. A zöldségfélék vetésterületének megoszlása (KSH, 2022).

2. táblázat. A csemegekukorica termelés alakulása (KSH, 2023).

	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.
Betakarított terület [ha]	37 319	36 970	38 195	37 288	34 074
Betakarított összes termés [t]	515 099	483 489	511 374	472 166	393 351
Termésátlag [kg/ha]	13 660	12 930	13 250	12 520	11 380



2. ábra. Betakarított mennyiségek megoszlása az országban (KSH, 2023).

2.3. A kukorica rendszertana és származása

A kukorica rendszertani besorolása szerint, a pázsitfűfélék (*Poaceae*) családjába, azon belül a kukorica nemzetségbe (*Zea*) tartozik. Ezen belül, külön változatként helyezkedik el a csemegekukorica (*Zea Mays* var. *saccharata*). A kukorica Amerikából származik, így a kontinens felfedezése előtt az Óvilágban ismeretlen növény volt. Tévesnek bizonyultak azok a felvetések, miszerint az Óvilág más részein vagy Indiában, Amerika felfedezése előtt, termesztették volna. Azonban az tisztázatlan, hogy a kukorica a kontinens mely részéről származik. Az egyik válaszlehetőség Vavilov géncentrum elmélete (1938), mely szerint Dél- és KözépAmerikában alakult ki a kukorica, Peru, Kolumbia, Mexikó és Guatemala térségében. Egy másik, későbbi kutatás (Reeves & Magelsdorf, 1959) szerint Peru volt az eredeti kialakulási hely és Guatemala, Mexikó csak termesztési helyként szolgált. Továbbá az is tisztázatlan, hogy melyik vad növényt lehet a kukorica őseként tekinteni. Több elmélet is két vad rokonát említi: a teosint (*Euchlaena*) és gammafű (*Tripsacum*). Azonban a genetikai és botanikai vizsgálatok még egyik származást sem igazolták. Vannak, olyan vélemények is, mely szerint a teosint valójában a gammafű és az őskukorica keresztezéséből jött létre. Újabb feltevések szerint, azonban a kukorica ősi alakjának a pattogatni való kukoricát (*Zea mays* v. *microsperma*) és a pelyvás kukoricát (*Zea mays* v. *tunicata*) lehet tekinteni. Ezt a lehetőséget ásatásokról (Új-Mexikó, Denevér-barlang) származó leletek is igazolják (Láng, et al., 1966).

A kukoricának már felfedezésekor több változata és alfaja is ismeretes volt. A fajon belüli rendszerezéssel többen is próbálkoztak, azonban a ma ismert fajták csoportosításánál Grebenscsikov (1954) rendszerét használják. Ez az osztályozási rendszer a kukoricafajtákat szemtermésük jellegzetessége alapján, 8 csoportba osztja be, melyek a következők:

- Lófogú kukorica (*Zea mays* L. convar. *dentiformis*)
- Simaszemű kukorica (*Zea mays* L. convar. *vulgaris*)
- Csemege kukorica (*Zea mays* L. convar. *saccharata*)
- Pattogatni való kukorica (*Zea mays* L. convar. *microsperma*)
- Lisztes kukorica (*Zea mays* L. convar. *amylacea*)
- Átmeneti kukorica (*Zea mays* L. convar. *aorista*)
- Viaszkukorica (*Zea mays* L. convar. *ceratina*)
- Felemás kukorica (*Zea mays* L. convar. *amylosaccharata*)
- Pelyvás kukorica (*Zea mays* L. convar. *tunicata*)
- Díszkukorica (*Zea mays* L. convar. *japonica*)

2.4. A kukorica ökológiai igénye

Talaj

Nagy alkalmazkodó képességgel rendelkezik a kukorica, különösképpen a hibridek, a talajviszonyokkal szemben. Néhány kivételt (sekély termőrétegű, gyenge homok, valamint vízállásos és túlságosan nedves talajok) leszámítva, hazánk majdnem minden termőterületén termesztethető. A legjobb terméseredményeket a mély termőrétegű, jó vízgazdálkodású, magas humusztartalmú talajokban tudjuk elérni. A kukorica a talaj savanyúságára kevésbé érzékeny. Az amerikai kutatások szerint egyformán képes nagy termésekre a kukorica egészen 5,5-8 pH értékű talajokon is, abban az esetben, ha a többi tényező kedvező számára. Azonban a szikes talajokra érzékeny, ezért csak a szelíd sziken lehet sikeresen termesztetni. A kukorica a talaj légjárhatóságára viszont nagyon érzékeny, ezért kockázatos a termesztése a vízállásos talajokon, annak ellenére is, ha a talaj megfelelő termőréteggel rendelkezik (Láng, et al., 1966).

Víz

A kukorica az egyik legnagyobb vízigényű szántóföldi kultúránk, mely a tenyészidőszak során akár 450-550 mm csapadékot igényelhet, mely a nagy szárazanyag tömeg előállításához szükséges. Ezt a nedvességet a növény akár két méter mélyre hatoló gyökérzete, az alsóbb talajzónákból is sikeresen tudja hasznosítani. A vízellátás szempontjából a legkritikusabbnak a júliusi és augusztusi időszakot lehet tekinteni, ugyanis ekkor történik a növény címerhányása és a szemek telítődése. Az ekkorra kifejlődött jelentős zöldtömeg a párolgási veszteséget is jelentősen növeli. Mindezek eredményeként ebben az időszakban akár napi 4,5-5,5 mm csapadék is szükséges lehet a kukorica számára. Ebben az időszakban előforduló aszály jelentősen csökkentheti a termés mennyiségét, ezért az aszályos területeken előtérbe kerülnek a rövidebb tenyészidejű fajták és hibridek, valamint az öntözés lehetősége (Csajbók, 2012).

Hőigény

A kukorica a magas hőigényű növények közé tartozik. A fejlődése során a nyári hónapokban éjszaka minimum 13 °C, míg napközben minimum 19 °C szükséges számára. A legmagasabb termésmennyiség eléréséhez nyáron 21-27 °C-os átlaghőmérséklet szükséges. Hazánkban ez az érték a minimum közelében van. A tejesérést követően már nem érzékeny a kukorica a hőmérséklet ingadozására (Antal, 1996). A tavaszi kelést követően, még előfordulhatnak kisebb fagyok, melyek esetén, ha csak -1 - -2 °C -os fagy éri a növényt, akkor azt a kukorica még át tudja vészelni, azonban a leveleken súlyos perzselődések jelenhetnek meg (Menyhért, 1979).

Fényigény

A kukorica napfényigénye 900 órában van megadva, melyből 360 órát a generatív részek fejlődése során használ fel. A megvilágítás mértéke befolyással van az érés idejére is. Kisebb megvilágítás esetén, akár napokkal is eltolódhat az érés ideje. A kukorica rövidnappalos növények közé tartozik, mely szerint, ha magas a megvilágítás mértéke akkor a vegetatív részek indulnak fejlődésnek, ha pedig 12 óra alá csökken a megvilágítás ideje, akkor a generatív növényi részek fognak fejlődni. Ezért a világos-sötét órák aránya befolyással van a generatív és vegetatív termésrészek arányára (Csajbók, 2012).

Elővetemény

Az elővetemény megválasztása nagymértékű hatással bír a termelés hatékonyságára, befolyásolja a gyomok, kártevők és kórokozók elszaporodását. A növények különböző mértékű tápanyag- és vízigénnyel rendelkeznek, mely többek között az aszályos időszakok hatásainak mértékét is befolyásolják (Antal, et al., 2005).

A kukorica azon kevés termesztett növényünk közé tartozik, melyet lehet sikeresen önmaga után termesztetni, ezáltal a legtöbb gazdaságban megtalálható növényként, a kukorica termő vidékeken a termőterület 30-32 %-át is elfoglalhatja. Azonban vetésváltás nélkül több éves monokultúrában termelve a talaj, víz és egyes tápelemek hiányát okozhatja, magas igényének köszönhetően. Mindezek ellenére napjainkban a monokultúras termesztés legnagyobb hátrányát az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica virgifera*) és annak lárvája okozza, mely jelentős kártétele miatt a kukoricát vetésváltásba kell iktatni (Antal, et al., 2005). A kukorica előveteményeinek értékelését a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat: A kukorica előveteményeinek csoportosítása (Antal, et al., 2005).

Jó	Közepes	Kedvezőtlen
Őszi kalászosok	Napraforgó	Szudánifű
Cukorrépa	Kukorica	Silócirok
Lucerna (1. év után)	Napraforgó	Kukorica monokultúrában
		Aszályos évjáratban:
		Cukorrépa
		Lucerna

2.5. A gyom

A gyom fogalmát több módon is meg lehet határozni, Lehocky (2004) szerint „Gyomnövényének nevezünk minden olyan növényt és reprodukcióra képes növényi részt, mely ott fordul elő, ahol nem kívánatos.”

Birkás (2006) szerint: „Általános értelemben azokat a növényeket, amelyek az ősi természetes növényzetben nem fordulnak elő csak kultúrterületeken, vagy az ősi vegetáció tagjai, de kultúrterületeken alkalmazkodásuk következtében teret hódítottak, gyomoknak szoktuk nevezni.”

2.5.1. A gyom kártételei

A gyomnövények többféle képen tudnak kárt okozni a gazdálkodó számára. Ezek a kártételek a következők:

- **Helyfoglalás.** Már az a tény, hogy egy adott helyen gyomnövény nő a kultúrnövény helyett, egy nagy kártételt jelent a számunkra.
- **Tápanyag felhasználás.** A gyomnövények felhasználják a talaj tápanyag készletét a haszonnövények elől, mellyel befolyásolja annak fejlődését, valamint befolyással van a talaj termékenységre is.
- **Vízfelhasználás.** A gyomnövények gyökerei behálózzák a talaj felsőbb rétegét, valamint akár mélyebbre is hatolhatnak a kultúrnövényünk gyökérzeténél, mellyel jobban fel tudja venni a nedvességet a kultúrnövényekhez képest, valamint a levélzetükön jelentős mennyiségű nedvességet tudnak elpárologtatni.
- **Konkurencia.** A gyomnövények sok esetben gyorsabban növekednek a haszonnövényeinknél, mely következtében el tudja szorítani azt, valamint el tudja takarni előle a napfényt. Bizonyos gyomnövények allelopatikus képességekkel is rendelkeznek, mely visszaszoríthatja a haszonnövény növekedését vagy csírázását.
- **Kártevők szaporodásának elősegítése.** Bizonyos kártevők a gyomnövényeken élnek, de elszaporodásuk esetén áttérhetnek a kultúrnövény károsítására is.
- **Köztes gazdák.** A gyomnövények bizonyos vírus, baktérium és gombabetegségek közti gazdái lehetnek, melyek a haszonnövényt károsíthatják (Újvárosi, 1973).

2.5.2. A kukoricára jellemző gyomnövények

Az Országos gyomfelvételezések alapján a 4. táblázatban található a kukorica legfontosabb nyáreleji gyomnövényei előfordulásuk sorrendjében, valamint ezen sorrendjének változása az évek során. Továbbá az 5. táblázat tartalmazza a legfontosabb nyárutói gyomnövényeket és azok sorrendjének változását a különböző felvételezés során.

4. táblázat A kukoricában előforduló nyáreleji gyomnövények.

Gyomnövény	1954	1969- 1971	1987- 1988	1996- 1997	2007- 2008	2018
Közönséges kakaslábű (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	2	1	1	1	1	1
Parlagfű (<i>Ambrosia artemissifolia</i>)	15	10	4	3	2	2
Fehér libatop (<i>Chenopodium album</i>)	4	2	3	4	3	3
Fenyércirok (<i>Sorghum halapense</i>)	-	89	19	10	11	4
Napraforgó (<i>Helianthus annuus</i>)	-	92	21	17	13	5
Csattanó maszlag (<i>Datura stramonium</i>)	74	27	13	7	8	6
Fakó muhar (<i>Setaria pumila</i>)	7	6	7	16	5	7
Aprószulák (<i>Convolvulus arvensis</i>)	1	4	6	6	10	8
Szőrös disznóparéj (<i>Amaranthus Retroflexus</i>)	11	3	2	2	4	9
Varjúmák (<i>Hibiscus trionum</i>)	10	11	11	15	15	10
Termesztett köles (<i>Panicum milaceum</i>)	23	230	17	12	7	11
Mezei aszat (<i>Crisium arvense</i>)	5	7	9	5	6	12
Selyemmályva (<i>Abutulion theophrasti</i>)	117	-	45	23	16	13
Pirók ujjasmuhar (<i>Digitaria sanguinalis</i>)	29	32	14	27	18	14
Pokolvar libatop (<i>Chenopodium hybridum</i>)	53	36	26	22	20	15
Karcsú disznóparéj (<i>Amaranthus chlorostachys</i>)	108	74	10	8	9	16
Zöld muhar (<i>Setaria viridis</i>)	3	13	25	24	17	17
Lapulevelű keserűfű (<i>Persicaria lapathifolia</i>)	18	14	8	13	14	18
Kövé porcsin (<i>Portulaca oleracea</i>)	35	35	50	36	30	19
Fekete csucsor (<i>Solanum nigrum</i>)	42	59	59	32	21	20

5. táblázat. A kukorica nyárutói gyomnövényei és azok sorrendjének változása.

Gyomnövény	1954	1969- 1971	1987- 1988	1996- 1997	2007- 2008	2018
Közönséges kakaslábű (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	7	1	1	2	2	1
Parlagfű (<i>Ambrosia artemissifolia</i>)	18	6	4	1	1	2
Fehér libatop (<i>Chenopodium album</i>)	3	4	3	4	3	3
Fenyércirok (<i>Sorghum halapense</i>)	-	55	11	9	11	4
Fakó muhar (<i>Setaria pumila</i>)	5	2	6	12	4	5
Csattanó maszlag (<i>Datura stramonium</i>)	197	37	12	5	7	6

Szőrös disznóparéj (<i>Amaranthus Retroflexus</i>)	13	5	2	3	5	7
Aprószulák (<i>Convolvulus arvensis</i>)	1	3	5	6	10	8
Varjúmák (<i>Hibiscus trionum</i>)	16	8	9	15	14	9
Selyemmályva (<i>Abutilon theophrasti</i>)	-	-	40	16	15	10
Napraforgó (<i>Helianthus annuus</i>)	-	175	23	18	16	11
Karcsú disznóparéj (<i>Amaranthus chlorostachys</i>)	62	10	7	7	9	12
Pokolvar libatop (<i>Chenopodium hybridum</i>)	39	35	22	17	21	13
Termesztett köles (<i>Panicum milaceum</i>)	119	113	15	10	8	14
Mezei aszat (<i>Crisium arvense</i>)	2	7	10	8	6	15
Pirók ujjasmuhar (<i>Digitaria sanguinalis</i>)	8	15	13	22	17	16
Fekete csucsor (<i>Solanum nigrum</i>)	47	42	50	25	22	17
Lapulevelű keserűfű (<i>Persicaria lapathifolia</i>)	20	14	8	13	12	18
Zöld muhar (<i>Setaria viridis</i>)	4	9	20	23	18	19
Kövér porcsin (<i>Portulaca oleracea</i>)	29	24	39	32	40	20

2.5.3. A vizsgált állományban előforduló gyomnövények

Varjúmák (*Hibiscus Trionum*) (3. ábra)

A mályvafélék családjába (*Malvaceae*) tartozó, kis termetű, fényes levelű, borzas szőrű, T4-es gyomnövény. Az alacsony termete miatt a magasra növő kultúrákban, mint a napraforgó vagy kukorica kevésbé jelentős kompetitorként fordul elő, mely csupán néhány százalékos termés veszteséget okoz. Azonban a gyomnövény késői kelése, magas magprodukciós száma problémát jelenthet. Továbbá a fejlett növény postemergens herbicides kezelésekre kevésbé érzékeny, ezért érdemes az ellene való védekezést a gyomnövény 2-4 levees állapotára időzíteni (Kwizda,).



3. ábra. Varjúmák
(*Hibiscus trionum*)
(Kwizda,)

Aprószulák (*Convolvulus arvensis*) (4. ábra)

A szulákfélék családjába (*Convolvulaceae*) tartozó szaporítógyökeres (G3), gyors növekedésű, kúszó gyomnövény, mely Ázsiában és Európában őshonos, de mára már az egész világon elterjedt. A gyomnövény nagy területet képes megfertőzni a kúszó szárával, valamint nehezen is irtható a szaporítógyökerei miatt. A szerte ágazó gyökérrendszere miatt jelentős kompetitort jelent a kultúrnövény számára a vízért és a tápanyagokért folytatott harcban, valamint ismeretes allelopatikus hatási is, mellyel csírázás gátlást, valamint növekedésgátlást is okozhat a kultúrnövény számára. A kompetíciós és allelopatikus kártételén túl több burgonya kórokozó (burgonya X vírus, sztolbur fitoplazma) közti gazdája is a növény. Az ellene történő védekezés kizárólag posztemergens kezelésekre korlátozódik, mely során a legjobb hatást a gyomnövény 10-20 cm-es állapotában lehet elérni (Kwizda,).



4. ábra. Aprószulák (*Convolvulus arvensis*)
(Kwizda,)

Kakaslábű (*Echinochloa crus-galli*) (5. ábra)

A pázsitfűfélék (*Poaceae*) családjába tartozó, T4-es, egyszikű gyomnövény, mely az egyik legelterjedtebb és legveszélyesebb gyomnövény a kukoricában. A magja nagy mélységből is csírázóképes, mely csírázás több hullámban történik, elnyújtott időben. A kukorica korai fenológiai stádiumában jelent komoly konkurenciát, mely során, ha a kultúrnövény 4 leveles állapota előtt történik a csírázás, akár 30 %-os termésvesztést is tud okozni. A korábbi csírázás esetén az allelopatikus hatás következtében korlátozni tudja a kukorica csírázáskori növekedését is (Kwizda,).



5. ábra. Kakaslábfiú
(*Echinochloa crus-*
galli) (Kwizda,)

Selyemmályva (*Abutilon theophrasti*) (6.ábra)

A mályvafélék családjába (Malvaceae) tartozó, T4-es gyomnövény, mely jelentős vetélytársa a kapás kultúráknak. Magas maghozama jelentős elterjedést tesz számárára lehetővé, valamint a fényért folyó versenyben akár 3 méter magasra is meg tud nőni. A selyemmályva az allelopatikus és kompetitív hatása miatt a kukoricában 30 %-os termés kiesést tud okozni. Az ellene történő védekezésben, a herbicidhasználat mellett, a vetésváltás és a talajművelés is fontos szerepet jelent, ugyanis a növény magjait szántással mélyre forgatva jelentősen tudjuk csökkenteni a csírázási képességét, valamint koraőszi sekély talajműveléssel csírázásra készíthetjük a magvak egy részét, mely egy másik művelés vagy a téli fagy hatására elhal (Kwizda,).



6. ábra. Selyemmályva (*Abutilon*
theophrasti) (Kwizda,)

Csattanó maszlag (*Datura stramonium*) (7. ábra)

A burgonyafélék családjába (*Solanaceae*) tartozó, T4-es, erősen mérgező gyomnövény, mely Közép- és Dél Amerikából származik. A növény magja hallucinogén hatású, melyből már pár szem elfogyasztása is halálos lehet mind ember, mid állat számára. Erős térfoglaló hatása van, valamint a fásodó szára akadályozhatja a betakarítást. Az erős mérgező hatása miatt nagy veszélyt jelent az élelmiszeripari növényekre (különösen a zöldségfélékre), valamint a takarmányozásra is. Kukorica állományban 30 %-os termésvesztést jelent, már egy növény megjelenése is, négyzetméterenként. Herbicidekkel jól írtható mind pre-, mind posztemergens gyomirtás során. Posztemergens kezelés esetén a legjobb hatást, a gyomnövény 2-4 leveles állapotában lehet elérni (Kwizda,).



7. ábra. Csattanó maszlag (*Datura stramonium*)

Kövérporsin (*Portulaca oleracea*) (8. ábra)

A porcsinfélék családjába (*Portulacaceae*) tartozó T4-es gyomnövény, mely Ázsiában őshonos, de a mérsékelt éghajlaton mindenhol előfordul. A népi gyógyászat gyógynövényként tartja számon. Számos szántóföldi és kertészeti kultúrában előforduló gyomnövény, mely a vizet és tápanyagot vesz fel a talajból a kultúrnövény helyett.



8. ábra. Kövérporsin (*Portulaca oleracea*)
(Gyogynovenyink.hu,)

Ebszékfű (*Matricaria inodora*) (9. ábra)

A jelentős szántóföldi gyomnövény a fészekvirágzatúak (*Asteraceae*) családjába tartozik. Legnagyobb kártételt ugyan a kalászos kultúrákban okoz, de jelenlétével és nagy térfoglalásával a kukorica növekedését is tudja csökkenteni. Védekezni ellene a korai stádiumában érdemes.



9. ábra. Ebszékfű (*Matricaria inodora*)

Muharfélék (*Setaria spp.*) (10. ábra)

A pázsitfűfélék családjába (*Poaceae*) tartozó T4-es gyomnövény. Az országos gyomfelvételezések során egyre több faja kerül be a 20 legveszélyesebb gyomnövény közé. Az élőhelyéről sikeresen szorítja ki a többi gyomot. Allelopatikus hatása miatt jelentősen vissza tudja vetni a kukorica fejlődését. Az ellene történő védekezés preemergens kezelés során a legeredményesebb, azonban postemergens kezelés során 1-3 leveles állapotban, gyökérváltáskor is érzékeny a gyomirtó szerekre.



10. ábra. Muhar
(*Setaria spp.*)
(Kwizda,)

Vetési boglárka (*Ranunculus arvensis*) (11. ábra)

A boglárkafélék családjába (*Ranunculaceae*) tartozó T2-es gyomnövény. Országosan elterjedt növény, de leginkább a kötött alföldi talajokat kedveli. Jellemzően a gabona gyomnövénye, de előfordul kapás kultúrákban is. Az ellene történő védekezés mechanikai gyomszabályozással és szükség szerinti herbicides kezeléssel lehetséges.

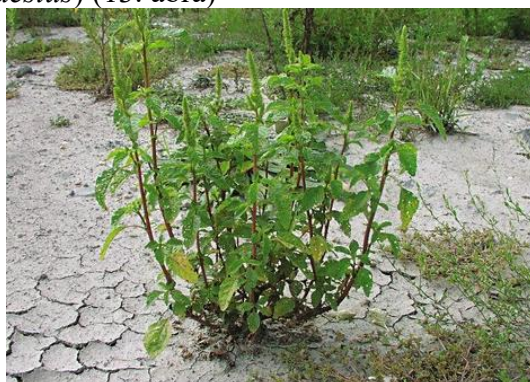


11. ábra. Vetési boglárka (*Ranunculus arvensis*) (Gyomnövényeink.hu,)

Disznóparéj-félék (*Amaranthus spp.*) (12. ábra)

Hazánk leggyakoribb gyomnövényei közé tartozik az Amaranthaceae családba tartozó két faja. Ezek a karsú disznóparéj (*Amaranthus chlorostachys*) és a szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*). Mind úgy előfordul a kalászos tarlókon, mint a kapás kultúrákban. A kukoricában a szőrös disznóparéj kártétele függ a növény fejlettségétől. Amennyiben a gyom csírázása a kukorica négy leveles állapota előtt történik, akkor már a méterenkénti egy gyomnövény is jelentős termésvesztést tud okozni. Azonban, ha a gyom a kukorica hét leveles állapota után csírázik már nem okoz mérhető terméskiesést. Továbbá ismeretes, hogy a disznóparéjfélék rendelkeznek némi allelopatikus hatással a kukorica csírázására (Kwizda,).

Hamvas szeder (*Rubus caesius*) (13. ábra)



12. ábra. Disznóparéj (*Amaranthus spp.*)
(Kwizda,)

Szántóföldön gyakran előforduló, nehezen írtható évelő gyomnövény. Termését a madarak előszeretettel fogyasztják, mellyel a terjedését segítik elő. A szántatlan tarlókon jól szaporodik, mely során nagy tömegben képes magot érlelni. Az ellene történő védekezést addig érdemes elvégezni, míg nem hatol mélyre (15–25-es fejlettség). Mechanikai úton jól írtható, mind tarlókántással, mind szántással. Növényvédőszeres védekezés esetén felszívódó hatóanyagot érdemes használni, mely a felszín alatti szaporodó képleteket is elpusztítja. Kontakt, perzselő hatású szer csupán rövidtávú megoldást nyújt, hiszen a gyökérszetről újra tud hajtani (Kwizda,).



13. ábra Hamvas szeder (*Rubus caesius*)
(Kwizda,)

2.6. A kukorica gyomszabályozásának lehetőségei

A gyomszabályozásra alapvetően három módszert alkalmazunk a gyakorlatban. Ezek az agrotechnikai, a mechanikai és a kémiai módszerek. Az integrált növényvédelemben fontos, hogy betartsuk és ebben a sorrendben alkalmazzuk ezeket a védekezési módokat. A csemegekukorica gyomszabályozási módszerei nem térnek el a takarmánykukoricáétól, csupán az engedélyezett hatóanyagok listája korlátozottabb. Ezért az alábbi bekezdésekben általánosságban kívánom bemutatni a gyomszabályozási módszereket.

2.6.1. Agrotechnikai gyomszabályozás

Az agrotechnikai védekezés alapvető célja, hogy jobb kondíciót biztosítsunk a kultúrnövény számára, mint a gyomok számára ezáltal annak növekedését segítve elő (Csibor, et al., 1998). Ehhez a védekezési módhoz soroljuk az alábbi eszközöket:

- terület választás,
- vetésforgó,
- fajta választás,

- állománysűrűség meghatározása,
- talajművelés,
- vetési időpont meghatározása,
- művelő eszközök tisztítása (Varga & Szabó, 2008).

A gyomnövények elleni hatékony védekezés érdekében megfelelő talajművelést és előkészítést kell alkalmaznunk. Ha előzőleg kalászos vetemény volt a táblában, akkor a gyors és megfelelő tarlóhántással a T4-es gyomokat csírázásra tudjuk kényszeríteni, melyeket még fiatal korukban tarlóápolási műveletekkel el tudunk pusztítani, ha szükséges többször megismételve ezt a folyamatot. Amennyiben a táblánk G1-es gyomokkal fertőzött, a legcélravezetőbb mélyen dolgozó éles tárcsával elvégezni a tarlóhántást, melyet követően egy fogasolással a tarackokat a felszínre tudjuk hozni, ezáltal meggyorsítva az elszáradásukat. A G3-as gyomnövények elleni védekezés alapját a mélyművelés jelenti. Azokon a területeken, ahol sekély vagy fogatás nélküli talajművelést folytatnak, megfigyelhető a gyökértarackosok elszaporodása. Az őszi szántás korai elvégzése esetén tömeges csírázásba kezhetnek a T1-es és a T2-es növények. Könnyen írthatók továbbá a tavaszi talajmunkálatokkal a T2-es és T3-as gyomfajok, valamint bizonyos korán hajtó évelők ellen is hatásos lehet, mint például a Mezei aszat (*Cirsium arvense*). A tavaszi talaj-előkészítési munkálatok többször is elvégezhetők, azonban fontos, hogy közvetlenül a vetés előtt legyen az utolsó magágyelőkészítési munka, mellyel a kultúrnövényünk versenyhelyzetét tudjuk javítani a gyomokkal folytatott növekedési versenyben. Mindezek mellett fontos, hogy megfelelő vetésforgót alkalmazzunk, hiszen a monokultúrában termesztett kukoricában jelentősen növekszik a gyomborítottság, különösképpen az egyszikű fajok esetében (Radics, 2012).

2.6.2. Mechanikai gyomszabályozás

A gazdák számára, évszázadokon keresztül csak a mechanikai gyomszabályozás állt rendelkezésre, mely a kémiai védekezés megjelenésével vissza szorult, azonban napjainkban ismét kezd felértékelődni, melynek több oka is van:

- Az egyre növekvő területen folytatott ökológiai gazdálkodásban ez az egyetlen használható gyomszabályozási módszer.
- A több évtizedig folytatott kémiai gyomirtás hatására kialakuló gyomszelekció miatt csak nagy költséggel lehet tökéletes gyomirtást végre hajtani, ezért sok alkalmaznak az

olcsóbb alapkezelés kiegészítése képen mechanikai gyomszabályozást, például sorközművelő kultivátorozást.

- Bizonyos fajták és hibridek herbicidérzékenysége miatt fontos kiegészítő művelet, például a vetőmag kukorica előállítása során.

Számos új lehetőség adódott, a technológiák fejlődésével, a mechanikai gyomszabályozás kivitelezésére. Ilyen eszközök a talajmarók, a küllőskapák, a csillagkerekek, a gyomírtókefék és a fogasboronák, melyeket sikeresen alkalmaznak széles körben. Ezek közül a legprecízebb eszköz a sorvezérelt kultivátor, mellyel nagy hatékonysággal tudjuk elvégezni a mechanikai gyomírtást a kukorica állományban. Nagy jelentőséggel bír a lejtős állományok kezelése során, ahol az oldalirányú mozgások kompenzálásával elkerülhető a növény megsértése vagy kivágása.

A technológia előnyét a környezettudatosság mellett a költséghatékonysága is jelenti, valamint a jól elvégzett művelés javítani tudja a talaj vízháztartását, illetve kíméli a talajéletet. A hátrányaként jelentkezik, hogy rossz beállítás vagy kezelői hiba esetén tőszám csökkenést lehet elérni, ami a termés kiesés mellett a gyomok elszaporodását is eredményezi. Továbbá nagymértékben képes befolyásolni a műveletek minőségét és elvégezhetőségét az időjárási tényezők, optimális körülménynek a meleg és száraz időt lehet tekinteni (Radics, 2012).

2.6.3. Kémiai gyomszabályozás

A kémiai védekezést befolyásoló tényezői a megfelelő készítmény kiválasztása és a megfelelő környezeti tényezők. A környezeti tényezők nagymértékben tudják befolyásolni a kezelés hatékonyságát. Amennyiben nem megfelelő körülmények között történik a kijuttatás, akkor akár teljesen hatástalan is lehet a kezelés. Ezek a befolyásoló tényezők a következők lehetnek:

- hőmérséklet,
- relatív páratartalom,
- nedvességtartalom,
- talajművelés,
- kijuttatás ideje.

Bizonyos herbicidek bemosó csapadékot igényelnek, hogy a hatásukat ki tudják fejteni. Ilyen szereket általában a preemergens módon használunk, mely során ha ez a bemosó csapadék nem esik le a talajra a kezelés hatástalan lesz és egy postemergens kezeléssel kell kiegészíteni.

Többek között ezen ok miatt szükséges a pontos meteorológiai előrejelzés a kezelések tervezéséhez. Amennyiben be tudjuk tartani a technológiai fegyelmet és tudjuk a gyomflórához, valamint az időjáráshoz igazítani a kezeléseket, akkor gyommentesen tudjuk tartani a kukorica állományt (Menyhért, 1979).

A postemergens technológia alkalmazásakor a legkritikusabb időszak az 5. levél megjelenése. Ekkor a kukorica 20 cm magas és ugyan még biztonságban van a növekedési pontja, de ekkor nagyon érzékeny a fagyokra és a víznyomásra, mely miatt a nem megfelelő védekezés akár nagyobb termés kiesést is képes okozni (Kiss, 2012).

A vegyszeres növényvédelmet a következő öt csoportba lehet besorolni:

- PPI (presowing) – vetés előtti kezelés, bedolgozással
- Pre (preemergens) – vetés után kelés előtti kezelés,
- Post (postemergens) – a növény kelése utáni kezelés,
 - Korai postemergens – a magról kelő kétszikű növények szik-2, míg a magról kelő egyszikűek szik-3 leveles fenológiai állapotában,
 - Postemergens – a magról kelő kétszikűek 2-4, míg a magról kelő egyszikűek 3-5 leveles fenológiai állapotában,
 - Késői postemergens – a kukorica 5-7 leveles állapotában a magról kelő kétszikűek 4-6 leveles, a magról kelő egyszikűek gyökérváltásakor, valamint az évelők 10-20 cm-es fenológiai állapotában,
- Pre/post – a kultúrnövény vetése után, de kelése előtt és a gyomnövény kelése utáni kezelés (általában totális gyomirtóval)
- Levél alá permetezés – a gyomirtószert a kultúrnövény levele alá juttatják ki (Kádár, 2013).

Preemergens

A preemergens gyomirtószereket a kultúrnövény vetése után, de annak kelése előtt kell kijuttatni. A megfelelő hatás elérése érdekében 1-2 héten belül 20-30 mm bemosó csapadéknak kell érnie a kezelt területet. A herbicid a magról kelő egy- és kétszikű gyomokat tudja kiirtani, míg az évelő növények ellen hatástalan, ezért ilyen esetben szükséges lehet más készítménnyel kombináltan kijuttatni.

Postemergens

A már kikelt kukoricában alkalmazzák a postemergens gyomszabályozást, mely a növény 5-7 leveles állapotáig történik, utána pedig levél alá permetezéssel lehet kezelni az állományt (Szentey, 2006). A postemergens kezeléseket Dorner és Németh (2009) szerint a következő képen tudjuk csoportosítani:

- korai postemergens (1-3 leveles állapot),
- klasszikus postemergens (5-7 leveles állapot),
- kései postemergens (7-9 leveles állapot).

A korábbi időszakban inkább a preemergens gyomírtás volt elterjedve hazánkban és a postemergens kezelést szinte kizárólag a hibák kijavítására használták. Ez azonban napjainkra kezd megváltozni és egyre inkább a célzott kezelés kezd elterjedni a már kikelt gyomok ellen. A levél alá történő permetezés technológiája lehetővé tette, hogy egészen későn is el lehessen végezni egy postemergens kezelést az állomány kára nélkül, akár 70 cm-es állományban is (Radvány & Bertalan, 1988).

A postemergens módszer számos előnnyel rendelkezik, melyek a következők:

- A kijuttatáskor már ismeretes a kikelt gyomflóra, melyet specifikusabb herbiciddel lehet kezelni.
- A nehezen irtató, valamint az évelő gyomokat is sikeresen lehet vele irtani.
- A teljes hatásspektrumot lehet egy menetben biztosítani.
- A gyomírtó hatását kevésbé tudják befolyásolni az időjárási körülmények.

A technológia néhány hátránya a következő:

- Ezek a készítmények nem rendelkeznek tartamhatással, ezért előfordulhat, hogy meg kell ismételni a kezelést.
- Az ideális fenológiai fázisban történő permetezéshez viszonylag nagy gépkapacitással kell rendelkezni.
- Az elkésett kezelés esetén a gyomnövény már káros lehet a kultúrnövényre, valamint rontja a gyomszabályozás hatékonyságát is.

A gazdálkodók a saját területeik gyomflórájának és gépkapacitásának ismeretében saját technológiát tud kialakítani. Szabó (2003) a kutatásai alapján arra a következtetésre jutott, hogy a sikeres gyomírtás feltétele, hogy ismerjük a saját táblánk gyomviszonyát, és ez alapján a teljes spektrumot lefedő gyomírtószer kombinációt kell alkalmazni. Amennyiben ezen tényezők

ismeretében, a megfelelő időpontban végezzük el a gyomírtást, nagymértékben elősegítjük a kukoricát a gyomok elleni kompetíciós harcban.

Pre/post

A pre/post technológiát leginkább azokon a területeken célszerű alkalmazni, ahol a nagymértékű gyomosodással azon belül is nagymértékű évelő gyomfertőzőtséggel lehet számolni. A technológia alkalmazása során korábban elkészítik a magágyat, majd megvárják az évelő gyomok kelését, majd ezt követően végzik el a vetés, amit egyből egy totális gyomírtás követ általában glifozáttal. Azokon a tavaszokon, mikor későn tavaszodik ki az időjárás, valamint száraz április van, akkor a technológia kevésbé hatékony a lassú gyomkelés következtében.

Levél alá permetezés

Ezt a kijuttatási módot olyan kukorica állományban szokták alkalmazni, amely már elérte az 50-90 cm-es magasságot. A kijuttatás során a sorközökbe egy-egy szórófejet lógnak be, mellyel olyan herbicidet juttatnak ki, mely a gyom ellen kifejti a hatását, de a kukoricára nem lenne szelektív. Ezt a technológia akkor tud segítség lenni, ha a postemergens kezelés ellenére nagy gyomfertőzőtség maradt az állományon. Idehaza ez a technológia kevésbé elterjedt (Mikulás, 1980).

3. Anyag és módszertan

3.1. Kísérleti területek bemutatása

A szakdolgozatomban szereplő kísérletet a családi gazdaság két tábláján végeztem el, melyek Hajdúnánáson találhatóak. A két tábla viszonylag közel helyezkedik el egymáshoz, hasonló talajszerkezettel rendelkeznek és mind a kettő öntözhető is.

A Határ dűlő tábla GPS koordinátája: N 47.798728°, E 21.275756°, területe 11,45 ha. A tábla a 14. ábrán látható. A Sasfészek tábla GPS koordinátája: N 47.837329°, E 21.295304°, a tábla területe: 7,05 ha. A tábla a 15. ábrán látható.



14. ábra: Határ dűlő tábla elhelyezkedése.



15. ábra: Sasfészek tábla elhelyezkedése.

3.2. A vizsgált csemegekukorica hibrid

A vizsgálat során a NOA csemegekukorica fajta került elvetésre. Ezt a hibridet az amerikai Crookham Company állította elő. A NOA csemegekukorica az úgynevezett SH2, vagyis szuperédes genotípusba tartozik. A genotípus elnevezése az angol shrunken (zsugorított) szóból ered, mely a szárított mag megjelenéséről kapta a nevét. Ebbe a genotípusba tartozó fajták nagyon magas cukortartalommal rendelkeznek, mely a cukortartalmának lassabban történő keményítővé alakulásából következik (Crookham Company, 2). A szuperédes genotípuson belül a fajta a sárga szemű kukoricák közé tartozik. A növény érési hossza 80 nap, magassága eléri a 2 métert. A csöveken 16-18 sor szem található. A cső hossza 20-22 cm, átmérője 5 cm. A csövek a kukoricán átlagosan 66 cm-es magasságban fejlődnek ki (Crookham Company, 1).

3.3. Az alkalmazott technológiai sor

A növények előveteményei mindkét táblán csemegekukorica volt. Az elővetemény betakarítását követően a szármарadvány is kaszálásra, majd bálázásra került. Az így maradt tarlót egy Horsch Tieger MT gruberrel került alpművelésre 25 cm-es mélységben. A kultúrnövénynél alkalmazott technológiai sort a 7. táblázatban mutatom be.

6. táblázat az alkalmazott technológiai sor

Időpont	Munkaművelet	Eszköz	Inputanyag
2022.11.12.	Alpművelés	Rába Steiger 245 + Horsch Tieger 3MT	
2023.03.14.	Boronálás	John Deere 6195M +6 méteres fogas borona	
2023.06.18.	Magágykészítés	Rába Steiger 245 + kombinátor	
2023.06.22.	Vetés	John Deere 6195M + Kühne Cyclon 6 soros szemenkénti vetőgép	Noa F1 hibrid vetőmag + Komplex műtrágya 150 kg/ha + Kite Start 15 kg/ha + Force 1.5 G
2023.07.09.	Gyomfelvételezés		
2023.07.14.	Posztemergens gyomirtás	John Deere 6195M + GardenJet 18 méteres permetező	Kísérletben szereplő herbiciddel
2023.07.21.	Gyomfelvételezés		
2023.07.27.	Sorközművelés	John Deere 6195M + KomáromiGép ABK 116 6 soros sorközművelő kultivátor	Pétisó
2023.08.25.	Rovarölő kezelés	Hagie önjáró permetező	Coragen 20 SC
2023.09.11.	Betakarítás	Oxbo 8430	

3.4. A kísérletnél vizsgált herbicidek

Click Pro

A Click Pro készítményt pre- és posztemergens módon is fel lehet használni. Hatóanyagai a következők:

- terbutilazin 326 g/l (29,1 % m/m)
- mezotrion 50 g/l (4,5 % m/m)

A készítményt posztemergens kijuttatás esetén nedvesítő szerrel tankkombinációban kell kijuttatni a kultúrnövény 8 leveles állapotáig (BBCH 00-18). A kijuttatási dózis 1,5-2,3 l/ha, 250-300 l/ha vízzel. A kijuttatási időpont megválasztásakor a gyomnövények fejlettsége az irányadó. A magról kelő egy szikű gyomnövények 1-3, míg kétszikűek 2-6 leveles állapotukban a legérzékenyebbek a készítményre. A Click Pro hatással lehet az utóveteményekre. A kijuttatás évében őszi kalászos növény és őszi káposztarepce vethető, azonban az utóbbi vetése esetén mélyszántást kell végezni a vetés előtt. A kijuttatást követő év tavaszán, abban az esetben, ha a talaj pH értéke alacsonyabb 6-nál, nem vethető pillangós növény, burgonya, cukorrépa és levélzöldség. A készítmény utóhatását az extrém száraz időjárás fokozhatja (Sumi Agro,)

A hatóanyagok besorolása a következő:

- „A terbutilazin hatóanyag a HRAC „C1” (HRAC 5), fotoszintézis gátló herbicidek a PS-II fotokémiai rendszerben herbicidcsoporton belül a szimmetrikus triazinok hatóanyagcsoportba sorolható.” (Sumi Agro,)
- „A mezotrion hatóanyag a HRAC „F”, pigment bioszintézist gátló herbicidcsoporton belül az „F2” (HRAC 27) plasztokinon bioszintézist gátló (4-HPPD gátló) hatású triketonok hatóanyagcsoportba tartozik.” (Sumi Agro,)

A kísérlet során a növényvédőszer 2,3 l/ha-os dózisban került kijuttatásra, Trend 90 nedvesítőszerrel 0,15 l/ha dózisban keverve, 300 l/ha permetlé mennyiséggel kijuttatva.

Laudis

A Laudis egy posztemergens gyomirtószer, kukorica és mák védelmére. A hatóanyagai a következők:

- tembotrion 44 g/l (4,31 m/m%)
- izoxadifen-etil széfener 22 g/l (2,15 m/m%)

A kijuttatás ajánlott dózisa 1,75-2,25 l/ha, permetlé mennyisége 250-300 l/ha. A kezelést a kukorica 8 leveles állapotáig (BBCH 18) kell elvégezni. A károsító gyomnövények ajánlott fonológiai állapota magról kelő kétszikűek esetén 2-4 valódi leveles, míg egyszikűeknél 1-3 leveles állapot (Bayer, 2017).

A tembotrion hatásmechanizmusa a következő: „A hatóanyag a HRAC „F” herbicidcsoporton belül a triketon hatóanyagszoportba tartozik. A hatóanyaga növények 4.hydroxyphenylpyruvat dioxygenase (HPPD) enzimjét gátolja, ami a klorofill UV védelmét biztosító keratinoidok bioszintézisében játszik elengedhetetlen szerepet. Ennek hiányában a napfény UV sugárzásának hatására a növényi klorofill elbomlik, növények kifehérednek és elpusztulnak.” (Bayer, 2017)

A kísérlet során a Laudis 2,25 l/ha-os dózisban lett kijuttatva, 300 l/ha permetlé mennyiséggel.

3.5. A kísérlet bemutatása

A kísérletem célja, hogy össze hasonlítsam két gyomirtószer hatását. A két gyomirtószert két különböző táblán lett felhasználva. A sasfészek táblán Click Pro gyomirtó szerrel lett elvégezve a posztemergens alapgyomszabályozás, míg a Határ dűlő táblán Laudis szerrel lett elvégezve ez a folyamat. A gyomszabályozás elvégzése előtt elvégeztem mind a két táblán a gyomfelvételezést. Ezt követően került sor a herbicides kezelésekre. Mindkét táblán a kezelés során ki lett hagyva egy kontroll terület a gyomok növekedésének megfigyelése érdekében. A gyomszabályozást követően, újra elvégeztem a gyomfelvételezést, hogy meg tudjam állapítani a gyomszabályozások hatékonyságát.

3.6. A gyomfelvételezés módszere

A gyomfelvételezés során a táblákon 10 db, 1 m²-es gyomfelvételezési területet jelöltem ki a táblákon random helyeken (Németh & Sársfalvi, 1998). A mintavételi pontokat úgy választottam ki, hogy elkerüljem a szélsőségesen gyomos vagy gyommentes területeket, valamint tábla határokat. A felvételezés során meghatároztam az egyes gyomfajokat, azok darabszámát, valamint megbecsültem a gyomnövények százalékos borítottságát, majd ezeket az értéket átlagolva megkaptam a tábla átlagos gyomfaj és darabszámát, valamint az átlagos gyomborítottság értékét. A felvételezéshez egy 1 m x 1 m-es fakeretet használtam, mely az 16. ábrán látható.



16. ábra. Felvételezésnél használt fa keret (saját kép).

4. Eredmények

4.1. Gyomszabályozás előtti gyomfelvételezés

Sasfészek tábla

Az Sasfészek tábla kezelés előtti gyomfelvételezése 2023.07.09-én történt. A csemegekukorica ekkor a BBCH skálán 14-17 fejlettségi szintű volt. A mintavételezés során elkészült képek a 10.1. mellékletben találhatók. A gyomfelvételezés eredményét a 8. táblázatban összesítettem.

7. táblázat. Sasfészek tábla kezelés előtti gyomfelvételezésének összesítése
(forrás: saját készítés).

Gyomnövények	Átlagos darabszáma	Borítottság [%]
Varjúmák (<i>Hibiscus trionum</i>)	45	42,5
Kövé Porcsin (<i>Portulaca oleracea</i>)	3,8	4,8
Aprószulák (<i>Convulvulus arvensis</i>)	1,3	1,1
Ebszékfű (<i>Matricaria inodora</i>)	0,1	1,5
Muhar (<i>Setaria spp.</i>)	2,9	6
Vetési Boglárka (<i>Ranunculus arvensis</i>)	0,3	1,5

Határ dűlő tábla

A Határ dűlő tábla kezelés előtti gyomfelvételezése 2023.07.14-én történt. A csemegekukorica ekkor a BBCH skálán 17-32 fejlettségi szintű. A mintavételezés során készült képek a 10.2. mellékletekben találhatók. A gyomfelvételezés eredményét a 9. táblázatban összesítettem.

8. táblázat. Határ dűlő tábla kezelés előtti gyomfelvételezésének összesítése
(forrás: saját készítés).

Gyomnövények	Átlagos darabszáma	Borítottság [%]
Varjúmák (<i>Hibiscus trionum</i>)	1	2,1
Kövé porcsin (<i>Portulaca oleracea</i>)	2	3,4
Aprószulák (<i>Convulvulus arvensis</i>)	0,5	1,3
Muhar (<i>Setaria spp.</i>)	2,5	2
Selyemmályva (<i>Abutilon theophrasti</i>)	11	6,1
Disznóparéj (<i>Amaranthus spp.</i>)	5,8	4
Csattanó maszlag (<i>Datura stramonium</i>)	3,8	2,33
Hamvas szeder (<i>Robus caesius</i>)	0,1	0,5

A két tábla között megfigyelhető némi különbség a gyomnövények borítottságában és néhány faj is csak az egyikben található meg. Ennek ellenére a több faj is azonosan megtalálható mindkét táblán, hasonló fejlettségi szinten. Ezek a mindkét táblán megtalálható gyomnövények közül az egyszikűek a muhar fajok (*Setaria spp.*), a kétszikűek pedig a varjúmák (*Hibiscus trionum*), az aprószulák (*Convulvulus arvensis*) és a kövé porcsin (*Portulaca oleracea*).

4.2. Gyomszabályozás utáni gyomfelvételezés

Az elvégzett herbicides kezelések után mindkét parcellán elvégeztem a gyomfelvételezést, hogy meg tudjam állapítani a növényvédőszeres gyomszabályozások hatékonyságát. Az elkészül adatokat táblázatban összesítettem.

Sasfészek tábla

A felvételezést 2023.07.21-én végeztem el. A gyomfelvételezés összefoglalását a 10. táblázatban foglaltam össze. A felvételezés során elkészített képeket a 10.3. melléklet tartalmazza.

9. táblázat. Sasfészek tábla kezelés utáni felvételezésének összesítése
(forrás: saját készítés).

Gyomnövények	Átlagos darabszáma	Borítottság [%]
Varjúmák (<i>Hibiscus Trionum</i>)	0,2	0,7
Kövé Porcsin (<i>Portulaca Oleracea</i>)	0,4	3,5
Aprószulák (<i>Convulvulus arvensis</i>)	0,5	2,1
Muhar (<i>Setaria spp.</i>)	0,3	1,4
Vetési Boglárka (<i>Ranunculus arvensis</i>)	0,2	2,3

Határ dűlő tábla

A Határ dűlő tábla kezelés utáni gyomfelvételezését 2023.07.21-én végeztem el. A vizsgálat során készített képeket a 10.4. melléklet tartalmazza A felvételezés eredményét a 11. táblázatban összesítettem.

10. táblázat. Határ Dűlő tábla kezelés utáni felvételezésének összesítése
(forrás: saját készítés).

Gyomnövények	Átlagos darabszáma	Borítottság [%]
Varjúmák (<i>Hibiscus Trionum</i>)	1,2	1,5
Kövé Porcsin (<i>Portulaca Oleracea</i>)	0,3	0,4
Aprószulák (<i>Convulvulus Arvensis</i>)	0,8	3,6
Muhar (<i>Setaria spp.</i>)	1,5	1,4
Selyemmályva (<i>Abutilon theophrasti</i>)	8,4	7
Disznóparéj (<i>Amaranthus spp.</i>)	2,7	1,8
Csattanó maszlag (<i>Datura stramonium</i>)	1,7	1,7

5. Következtetések

Véleményem szerint a kukorica termesztése során is, de a csemegekukorica termesztése során még inkább a legnagyobb termés hozamot befolyásoló tényezőnek a gyomszabályozás kérdését lehet tekinteni. A jelentős gyomkonkurencia jelenléte a korai fenofázisban is már nagy mértékben vissza tudja vetni a várható termés hozamot. Az optimális gyomszabályozás alapja az integrált növényvédelem, melynek a szükséges herbicides kezelés mellett fontos eleme az agronómiai- és mechanikai védekezés, melyek megfelelő elvégzésével nagymértékben lehet csökkenteni a herbicidhasználatot, valamint javítani a növényvédőszeres kezelés hatékonyságát.

Mindkét kezeléssel elmondható, hogy hatásos volt. Mind a két parcellán elvégzett kezelés során visszaszorultak a gyomok a kritikus kompetíciós szint alá. Mindazonáltal tapasztalható, hogy ugyan a Határ dűlő táblán elvégzett kezelést követően a gyomnövények lassabban kezdetek el reagálni a kémiai gyomirtószerre, de pár nap elteltével teljes mértékben elpusztultak.

A későbbi fenológiai fázisok során megfigyelhető volt, hogy a Sasfészek táblán a kezelést követően a növény betakarításáig nem volt tapasztalható újabb gyomnövény csírázás, mely egyrészt az alkalmazott Click Pro csíragátló tartamhatásának volt köszönhető, mely meggátolta a gyomok kelését addig az időszakig, míg a kukorica kompetíciója meg nem gátolta az újabb gyomosodást, másrészt pedig a növényvédőszeres kezelést követő sorközművelő kultivátoros művelésnek, mely az esetleges keléseket megakadályozta. A határdűlő táblán Laudis kontakt hatása miatt, a sorközművelésig nem volt tapasztalható újabb gyomnövény kelése ugyan, de azt követően egy héttel tapasztaltam kismértékű gyomnövény csírázást, de ekkorra már a csemegekukorica kompetíciója elnyomta ezt, ezért már nem jelentett a számára problémát, valamint termés kiesést sem.

Az eredményekből megállapítható, hogy mindkét növényvédőszer jól alkalmazható postemergens gyomszabályozás során, valamint az is tapasztalható volt, hogy a Click Pro növényvédőszer preemergens módon is használható, hiszen a kezelést követően nem volt tapasztalható újabb gyomnövény csírázása.

6. Összefoglalás

A családi gazdaságunkban az egyik legnagyobb területen termelt növény a csemegekukorica. A növény a takarmánykukoricához képest magasabb költségekkel rendelkezik, valamint érzékenyebb a gyomfertőzésre és a herbicidek hatására is. Mindezek miatt választottam dolgozatom témájául a csemegekukorica gyomszabályozását.

A dolgozatom készítése során áttekintettem a témához kapcsolódó szakirodalmakat, azon belül a csemegekukorica termelés helyzetét, a jellemző gyomnövényfajokat, a gyomszabályozási megoldásokat és lehetőségeket. A kísérlet elvégzésekor azt a cél tűztem ki magamnak, hogy két különböző hatásmódú gyomirtószer hatását hasonlítsam össze. A kísérlethez a családi gazdaságunk két parcelláját választottam ki, melyek egymáshoz viszonylag közel helyezkednek el, hasonló talajszerkezettel rendelkeznek és hasonló gyomnövény fajok találhatók meg bennük. A kísérlethez postemergens növényvédőszereket választottam ki. A kezelést megelőzően mind a két táblán elvégeztem a gyomfelvételezést és a kapott adatokat táblázatban összesítettem. A kezelés a csemegekukorica BBCH skála szerinti 14-17-es állapotában került elvégzésre. A gyomirtást követően egy hét elteltével elvégeztem újra a gyomfelvételezést, hogy megállapítsam a gyomszabályozás hatékonyságát. Az így kapott adatokat táblázatban összesítettem.

A kísérlet során megállapítottam, hogy mind a két szer hasonló hatást váltott ki, sikeresen a szükséges kompetíciós szint alá csökkentette a gyomok számát, de megfigyelhető volt, hogy a Határ dülő táblán használt herbicid lassabban fejtette ki a hatását. A későbbi fejlődés során szintén megfigyelhetővé vált egy másik eltérés is a két tábla között. A Click Pro szerrel kezelt területen nem csíráztak újra a gyomok míg a Laudissal kezelt területen minimális gyomcsírázás volt észlelhető, de ekkora már a kukorica gyomelnyomása megakadályozta, hogy gazdasági kárszintet megközelítse az újra gyomosodás, melyet az is igazol, hogy a betakarításnál a két tábla között nem tapasztaltam termésátlagok között eltérést.

A dolgozatomban elvégzett kísérlet sikeresnek mondható, mindazonáltal, hogy nem volt tapasztalható jelentős különbség a két állomány között. Ezért véleményem szerint a két készítmény egyformán jól lehet alkalmazni csemegekukorica gyomszabályozása során.

7. Irodalomjegyzék

1. Antal, J., 1996. *Növénytermesztéstan I.*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
2. Antal, J. és mtsai., 2005. *Növénytermesztéstan I.*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
3. Bayer, 2017. *LAUDIS*. [Online]
Available at: https://agro.bayer.co.hu/termek/novenyvedelmi_termek/gyomirto_szerek/?id=13
[Hozzáférés dátuma: 2024].
4. Birkás, M., 2006. Talajművelés. In: *Földművelés és földhasználat*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 74-167.
5. Crookham Company, 1. *NOA*. [Online]
Available at: <https://www.crookham.com/products/europe/noa>
6. Crookham Company, 2. *Sweet corn genotypes*. [Online]
Available at: <https://www.crookham.com/sweet-corn-genotypes>
7. Csajbók, J., 2012. *Szántóföldi növények termesztése és növényvédelme*. Debrecen: Debreceni Egyetem.
8. Csibor, I. és mtsai., 1998. *Veszélyes-24, a leggyakoribb gyomnövények és az ellenük való védekezés*. Szekszárd: Mezőföldi Agrofórum Kft..
9. Dorner, Z. & Németh, I., 2009. *Herbicidismeret és technológia*. Gödöllő: Szent István Egyetem.
10. Dorner, Z. & Németh, I., 2009. *Herbicidismeret és technológia*. Gödöllő: Szent István Egyetem.
11. FruitVeB Hungary, 2017. *Csemegekukorica termelés helyzetelemzése*. [Online]
Available at: <https://fruitveb.hu/csemegekukorica-termeles-helyzetelemzese/>
12. Grebenscsikov, I., 1954. *Mais als Kulturpflanze*. Wittenberg: Ziemsen Verlag.
13. Gyogynovenyink.hu, . *A Kővér porcsin – (Portulaca oleracea)*. [Online]
Available at: <https://gyogynovenyink.hu/a-kover-porcsin-portulaca-oleracea/>
14. Gyomnovenyink.hu, . *Vetési boglárka*. [Online]
Available at: <http://gyomnovenyek.hu/index.php?r=53>
15. Kádár, A., 2013. *Vegyszeres gyomirtás és termés szabályozás*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.

16. Kiss, E., 2012. A kukorica fejlődési fázisai. *Agronapló 16. évf. 2. szám*, pp. 29-32.
17. KSH, 2021. *Fontosabb növények vetésterülete*. [Online]
Available at: https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/vet/20210601/fontosabb-novenyek-vetesterulete_2021.pdf
18. KSH, 2022. *A fontosabb növények vetésterülete, 2022. június 1.* [Online]
Available at: <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/a-fontosabb-novenyek-vetesterulete-2022-junius-1/>
19. KSH, 2023. [Online]
Available at: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0084.html
20. KSH, 2023. *A fontosabb zöldségfélék termesztése és felhasználása*. [Online]
Available at: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0024.html
21. Kwizda, . *Kwizda diagnózis*. [Online]
Available at: <https://kwizda.hu/diagnoses>
22. Láng, G. és mtsai., 1966. *A növénytermesztés kézikönyve I.* Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.
23. Lehocky, É., Tóth Z., Kisményoky, T. & Plézer Á., 2004. Különböző talajművelési módok és a nitrogén műtrágyázás hatása a kukorica gyomosodására. In: *Magyar Gyomkutatás és Technológia*. Budapest: Agroinform Kiadó, pp. 63-75.
24. Menyhért, Z., 1979. *Az eredményes kukoricatermesztés feltételei*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.
25. Mikulás, J., 1980. *Védekezés fenyércirok ellen*. hely nélk.: Magyar Mezőgazdaság.
26. Németh, I. & Sárfalvi, B., 1998. *Gyomfelvételezési módszerek értékelése összehasonlító vizsgálatok alapján*. hely nélk.: Növényvédelem 34 (1).
27. Radics, L., 2012. *Fenntartható szemléletű szántóföldi növénytermesztés II. kötet*. Budapest: Agroinform Kiadó.
28. Radvány, B. & Bertalan, R., 1988. *A posztemergens kezelések helye és szerepe a gyomirtási technológiában*. Keszthely: Hungarochem.
29. Reeves, R. G. & Magelsdorf, P. C., 1959. The Origin of Corn: V. a Critique of Current Theories. In: Harvard University: Botanical Museum leaflets, pp. 428-440.

30. Sumi Agro, . *Click Pro.* [Online]
Available at: <https://sumiagro.hu/kategoria/gyomirto-szerek/click-pro/>
31. Szabó, L., 2003. *Védekezési lehetőségek a kukoricában előforduló nehezen irtható gyomnövények ellen.* hely nélk.:Agrofórum Extra.
32. Szentey, L., 2006. *A kukorica gyomirtása, a herbicidek megválasztásának szempontjai.* hely nélk.:Agrofórum Extra.
33. Újvárosi, M., 1973. *Gyomnövények.* Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.
34. Varga, L. & Szabó, L., 2008. A kukorica gyomirtása. *Növényvédelem* 44. (4.), pp. 181-197.
35. Vavilov, N. I., 1926. *Centers of origin of cultivated plants.* hely nélk.:ismeretlen szerző

8. Ábra jegyzék

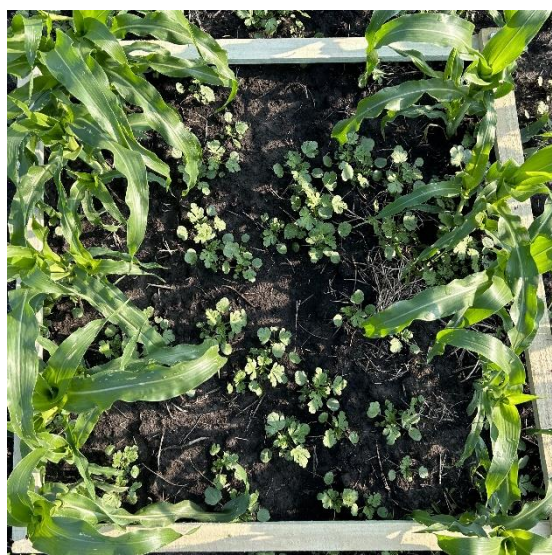
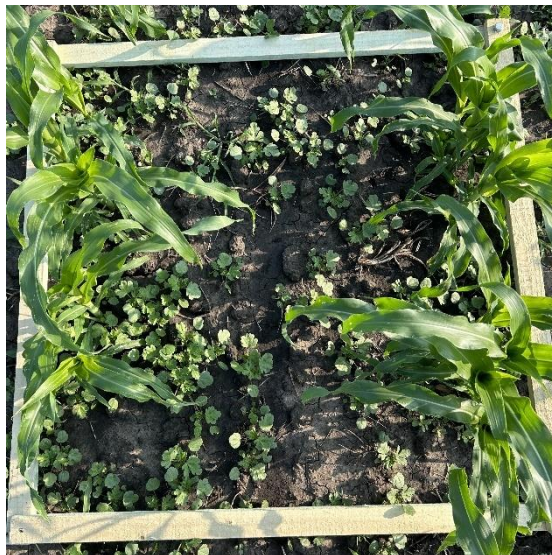
1. ábra. A zöldségfélék vetésterületének megoszlása (KSH, 2022).	7
2. ábra. Betakarított mennyiségek megoszlása az országban (KSH, 2023).	7
3. ábra. Varjúmák (<i>Hibiscus trionum</i>) (Kwizda,)	13
4. ábra. Aprószulák (<i>Convulvulus arvensis</i>) (Kwizda,)	14
5. ábra. Kakaslábfű (<i>Echinochloa crus-galli</i>) (Kwizda,)	15
6. ábra. Selyemmályva (<i>Abutilon theophrasti</i>) (Kwizda,)	15
7. ábra. Csattanó maszlag (<i>Datura stramonium</i>)	16
8. ábra. Kővérporcsin (<i>Portulaca oleracea</i>) (Gyogynovenyink.hu,)	16
9. ábra. Ebszékfű (<i>Matricaria inodora</i>)	17
10. ábra. Muhar (<i>Setaria spp.</i>) (Kwizda,)	17
11. ábra. Vetési boglárka (<i>Ranunculus arvensis</i>) (Gyomnovenyeink.hu,)	18
12. ábra. Disznóparéj (<i>Amaranthus spp.</i>) (Kwizda,)	18
13. ábra Hamvas szeder (<i>Robus caesius</i>) (Kwizda,)	19
14. ábra: Határ dülő tábla elhelyezkedése.	25
15. ábra: Sasfészek tábla elhelyezkedése.	25
16. ábra. Felvételezésnél használ fa keret (saját kép)	29

9. Táblázatok jegyzéke

1. táblázat. Európa meghatározó csemegekukorica termelő országai (FruitVeB Hungary, 2017).....	6
2. táblázat. A csemegekukorica termelés alakulása (KSH, 2023).	7
3. táblázat: A kukorica előveteményeinek csoportosítása (Antal, et al., 2005).	10
4. táblázat A kukoricában előforduló nyáreleji gyomnövények.	12
5. táblázat. A kukorica nyárutói gyomnövényei és azok sorrendjének változása.....	12
7. táblázat az alkalmazott technológiai sor.....	26
8. táblázat. Sasfészek tábla kezelés előtti gyomfelvételezésének összesítése (forrás: saját készítés).....	30
9. táblázat. Határ dűlő tábla kezelés előtti gyomfelvételezésének összesítése (forrás: saját készítés).....	30
10. táblázat. Sasfészek tábla kezelés utáni felvételezésének összesítése (forrás: saját készítés).	31
11. táblázat. Határ Dűlő tábla kezelés utáni felvételezésének összesítése (forrás: saját készítés).....	31

10. Mellékletek

10.1. A Sasfészekek tábla kezelés előtti gyomfelvételezése (saját kép)





10.2. A Hattár dűlő tábla kezelés előtti gyomfelvételezése (saját kép)







10.3. A Sasfészekek tábla kezelés utáni gyomfelvételezése (saját kép)





10.4. A Hattár dűlő tábla kezelés utáni gyomfelvételezése (saját kép)





11. Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani a belső konzulensemnek Dr. Pásztor Györgynek, hogy segítségemre volt a dolgozatom elkészítésében és hogy bármikor a rendelkezésemre állt mikor szükségem volt rá.

Szeretném megköszönni a családomnak, barátaimnak és végül, de nem utolsó sorban kedves menyasszonyomnak, hogy tanulmányaim során végig számíthattam segítségükre és támogatásukra.

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Tóth Péter Pál
A Hallgató Neptun kódja: AUNVUF
A dolgozat címe: Csemegekukorica gyomszabályozása
A megjelenés éve: 2024.
A konzulens intézetének neve: Növényvédelmi Intézet
A konzulens tanszékének neve: Növényvédelmi Tanszék

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

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

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

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

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

Kelt: Keszthely, 2024. év 04. hó 22. nap



Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Tóth Péter Pál (AUNVUF) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: Kecskés 2024. év 04 hó 19 nap



Dr. Pásztor György
belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.