

Szakdolgozat

Kelemen Klaudia
Mezőgazdasági mérnök BSc

**Kaposvár
2023**



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Kaposvári Campus
Mezőgazdasági mérnök BSc szak**

Gyomirtási vizsgálatok kukoricában egy regölyi családi gazdálkodásban

Belső konzulens

**Dr. Hoffman Richárd
egyetemi docens**

Belső konzulens

**Prof. Dr. Kazinczi Gabriella
egyetemi tanár**

Készítette

**Kelemen Klaudia
BRNBV1
nappali**

**Intézet/Tanszék
Növénytermesztési-tudományok Intézete, Agronómiai Tanszék**

Kaposvár

2023
Tartalomjegyzék

1.	BEVEZETÉS	4
2.	SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	5
2.1.	<i>A KUKORICA NEMZETKÖZI ÉS HAZAI JELENTŐSÉGE, FELHASZNÁLÁSA.....</i>	5
2.2.	<i>A KUKORICA TERMESZTÉSÉNEK FELTÉTELEI, TALAJ ÉS ÉGHAJLAT IGÉNYE</i>	6
2.3.	<i>A KUKORICA TERMESZTÉSÉNEK AGROTECHNIKÁJA</i>	7
2.4.	<i>NÖVÉNYVÉDELEM</i>	8
2.4.1.	<i>A kukorica gyomszabályozása.....</i>	8
2.5.	<i>A KUKORICA FONTOSABB GYOMNÖVÉNYEINEK JELLEMZÉSE</i>	10
3.	A KUKORICA GYOMSZABÁLYOZÁSÁBAN FELHASZNÁLHATÓ HERBICID HATÓANYAGOK CSOPORTOSÍTÁSA HATÁSMECHANIZMUS SZERINT	11
4.	SAJÁT VIZSGÁLAT.....	15
4.1.	<i>ANYAG ÉS MÓDSZEREK, KEZELÉSI TERVEZET.....</i>	15
4.1.1.	<i>A kísérletben felhasznált herbicidek bemutatása</i>	16
4.2.	<i>A KÍSÉRLET BEÁLLÍTÁSA</i>	17
4.4.	<i>EREDMÉNYEK.....</i>	19
4.4.1.	<i>A területen előforduló gyomnövények</i>	19
4.4.2.	<i>Eredmények értékelése.....</i>	22
4.5.	<i>HEKTÁRONKÉNTI SZERKÖLTSÉG</i>	28
4.6.	<i>KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK.....</i>	28
5.	KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS.....	31
6.	ÖSSZEFOGLALÁS	32
7.	IRODALOMJEGYZÉK.....	33

1. Bevezetés

A kukorica világ legnagyobb felületén, illetve Magyarországon a második legnagyobb felületen termesztett kultúra. A kukorica (*Zea mays*) igen sokoldalúan hasznosítható kultúrnövény, fontos állati takarmány, humán élelmiszer, valamint energia növény is. A szemeskukorica takarmányozási fontossága elsősorban magas energia- és keményítő tartalmából adódik. Hasznosítása takarmány-, áru- vagy szemes kukoricaként történik, elsősorban, mint abraktakarmány. További felhasználási területei a silókukorica és a csemegekukorica előállítás, de nem elhanyagolható a vetőmagbázisként szolgáló vetőmag kukorica előállítás sem. A kukorica származását tekintve Amerikában őshonos, Európába a gyarmatosítást követően került. Ősének az egynyári teozinte nevű pázsitfűféle tekinthető. E növény egylaki monoklin jellegű, valószínűleg a kukorica is ilyen jellegű volt, s a törzsfejlődés és az antropogén hatások következtében válhatott egylaki, diklinné. Magyarországra a törökök közvetítésével került a 16. században. Magyarországon a kukorica termesztése egészen 1950-ig szabadelvirágzású fajták köztermesztésével zajlott. Az 1950-es években jelentek meg hazánkban a fajtahibridek. Óriási áttörést azonban az 1960-tól megjelent beltenyésztéses hibridkukoricák jelentették. Mezőgazdasági családi vállalkozás tagjaként, saját családi gazdaságunk területén is foglalkozunk kukorica termesztéssel. Magyarországon a kukorica vetése április közepétől május közepéig tart, a betakarítás idejét sok környezeti tényező befolyásolja, így annak időpontja szeptembertől akár novemberig is eltarthat. A kukorica gazdaságosságát alapvetően meghatározza a terület gyomnövényzete és gyomszabályozása. A vetés és a betakarítás közötti időszakban növényvédelmi szempontból olyan eljárásokat kell alkalmaznunk, amellyel a gyomnövények növekedését és populációját egy elfogadható szintre csökkentjük. A legbiztosabb eredményt az integrált gyomszabályozás elemeinek alkalmazásával tudunk elérni. Ezek közé tartoznak az agrotechnikai, mechanikai, fizikai és a kémiai módszerek. Azonban elsősorban fontos ismerni a terület gyomnövényzetét. A kukoricának a kezdeti fejlődés során alacsony a gyomelnyomó képessége, ilyenkor kell fokozottan figyelni és védekezni a gyomnövények ellen. A fő cél mégsem a hagyományos védekezés, hanem a megelőzés. Szakdolgozatom elkészítéséhez tartozó kísérletem során olyan korszerű gyomirtó szer hatóanyagokat kerestünk, amik sikeresen alkalmazhatók a kukorica növényvédelmében a gyomnövények visszaszorítására, hasonlítva ezeket a kezeletlen, továbbá a csak a mechanikai úton, kultivátorral végzett gyomszabályozással.

2. Szakirodalmi áttekintés

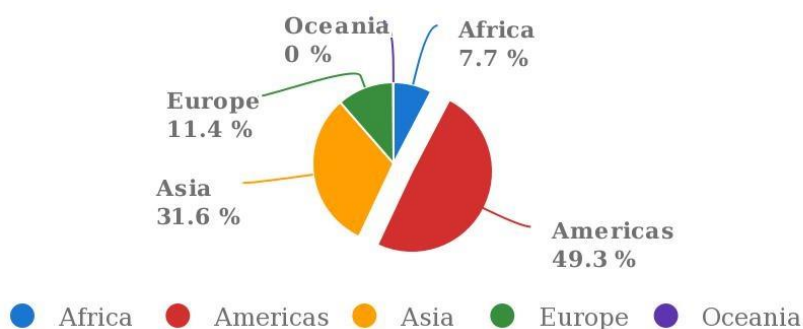
2.1. A kukorica nemzetközi és hazai jelentősége, felhasználása

A kukorica rendkívül sokoldalúan hasznosítható kultúrnövény. Felhasználása elég sokrétű, hasznosítják, mint abraktakarmány, humán fogyasztásra, szeszipari alapanyagként, zöldtakarmányként, és bioetanol előállításra. A világ legnagyobb kukoricatermelő országa az USA, 2012-ben az összes általa megtermelt kukorica mennyisége mintegy 353,3 millió t volt. A világ szántóterületének 16%-án (161 millió ha-on) termesztnek kukoricát, amelynek összes termésmennyisége a világon 820 millió tonna (Pepó és Sárvári, 2011).

A világ kimagaslóan legnagyobb kukoricatermelője az USA, melyet követi Kína, őket jóval lemaradva követi az EU27 (Faostat, 2021) (1. ábra).

Production share of Maize (corn) by region

Average 2018 - 2021



1. ábra: A legnagyobb kukoricatermelő országok – forrás: Faostat, 2021

Hazánk szántóterülete 4,3 millió hektárra tehető, ebből 2,8 millió hektáron gabonatermesztés folyik, főként búza, de a kukoricatermesztés is körülbelül 1 millió hektár területen zajlik (Faostat, 2021). Az Agrárközgazdasági intézet adatai alapján az összes szántóterület növény kultúráinak megoszlását a 2. ábra mutatja be.



2. ábra: Főbb növények vetésterülete Magyarországon 2020-ban – forrás: AgrárUnió

2.2. A kukorica termesztésének feltételei, talaj és éghajlat igénye

A gabonafélék közül a kukorica talán az egyik legigényesebb a talaj minőségére és annak állapotára. A legnagyobb termésmennyiségek a levegős, mély termőrétegű, jó vízgazdálkodású, könnyen felmelegedő csernozjom és barna erdőtalajon érhetők el. A kukorica gazdaságosságát alapvetően az abiotikus elemek közül a víz határozza meg leginkább. A tenyészidőszak alatt alapvetően két kritikus pont található, amikor a legnagyobb a vízigénye. Az első nagyobb vízigény a csírázásnál jelentkezik, illetve címerhányást közvetlen megelőzve vagy az alatt. Ha ebben az időszakban vízdeficit lép fel, akkor a pollen nem tud megkötődni és elmarad a megtermékenyülés. A kukorica gyökereinek fogva akár 150-240 cm mélységből is képes felvenni a vizet a talajból, ezért olyan körülményeket kell kialakítani, amelyek révén a növény gyökerei mélyre tudnak hatolni. A tenyészidő folyamán változik a vízigénye, azonban az éves csapadékigénye 450-550 mm, a termőhely és a tenyészidő függvényében (A.P. Sivamurugan, 2017, Keszthelyi és Hoffmann, 2014)

Az abiotikus tényezők közül a víz mellett elsősorban a hőmérsékletre érzékeny a kukorica. Meleg és fényigényes növény, biológiai küszöb hőmérséklete 10°C, vetése ilyen hőmérsékletű talajon kezdhető meg (Keszthelyi és Hoffmann, 2014).

Az utóbbi évek tapasztalatai, illetve a globális felmelegedés hatására a nemesítők a szárazságtűrésre és a hőstresszre fókuszálnak a hibridek kialakítása során, ugyanis a csapadék hiánya, és az aszály rendkívül nagy gazdasági károkat okoz az állományokban (Pepó és Sárvári, 2011). A kukorica számára fontos a talaj pH-értéke is, mely számára a 6-6,5 pH között optimális (Szél, 2014).

2.3. *A kukorica termesztésének agrotechnikája*

A kukorica azon növények közé tartozik, melyek nem támasztanak különösebb igényt az előveteményekkel szemben, így monokultúrában, több egymást követő évben önmaga után is termesztethető, azonban ez a gyomszabályozást megnehezíti, mivel fokozza a gyomosodást, segíti a kártevők, kórokozók elszaporodását, és gyomirtó szer ellenálló gyombiotípusok kialakulásához vezethet. Ezért javasolt a vetésforgó kialakítása (Kazinczi, 2016). A vetést megelőző munkálatoknak arra kell irányulniuk, hogy a vetőmag számára optimális feltételeket teremtsünk a csírázáshoz, valamint a kezdeti gyors fejlődéshez. Fontos a talaj vízkészletének megőrzése, az esetleges tömörödött rétegek felszámolása, illetve, hogy a talaj a vetésre már kellően fölmelegedett, apró morzsás, tápanyagokkal megfelelően ellátott és gyommentes legyen (Hoffmann és Keszthelyi, 2014).

A talajelőkészítés során mechanikai szempontból fontos az előzőekben taglalt megfelelő vetőágy kialakítása, amely biztosítja a kezdeti gyors fejlődést. A kukorica számára fontos, hogy periodikus mélyművelést alkalmazzunk, melynél fontos követelmény az évenkénti különböző mélységben történő szántás, és a 4-5 évente ismételt lazítás. Az alkalmazott eljárások közül az alpművelés történhet forgatással vagy forgatás nélkül. Fontos, hogy az alpművelés elmunkálása megtörténjen, ami a továbbiakban javítja a talaj állapotát (Hoffmann és Keszthelyi, 2014; Szél, 2014). A következő technológiai elem a műtrágyaszórás. A kukorica fajlagos tápanyagigénye 1t szem és a hozzátartozó szalmaterméshez 25 kg N, 11 kg P_2O_5 , 22 kg K_2O , azonban nem elhanyagolható a termőterület felvehető tápanyagtartalma. A foszfor és kálium műtrágyát célszerű ősssel kijuttatni és a talajba dolgozni. A nitrogént tavasszal, megosztva kell adagolni, a fejlődés kezdetén, illetve virágzáskor. Optimális, ha a nitrogén műtrágya 60-70% -át a vetést megelőző 1-2 héten belül kijuttatjuk, a maradék 30-40%-ot pedig két részletben, először a vetéssel egy menetben starterműtrágya formájában, majd fejtrágyaként adagoljuk a növény 8-10 leveles állapotában (Berzsenyi, 2013). A kukorica fontos tápeleme még a cink, kísérletek bizonyították, hogy a cinktrágyázás mérhető termésnövekedést eredményez (Mutambu, 2023). A műtrágyaszórás után következik a vetőágy készítés, melynek szolgálnia kell a növény igényeit, ugyanis ez nagyban befolyásolja a kezdeti fejlődést. A legmegfelelőbb magágy aprómorzsás, üledett, nyirkos és gyommentes (Birkás, 2006). A kukorica nemcsak a makroelemekkel szemben támaszt követelményeket, a mikroelemek közül különös fontosságú a cink. Cinkhiány esetén vontatottabb lesz a növekedés, károsodnak a generatív szervek, a virágképződés késik vagy elmarad (Kalocsai 2004; Szabó, 2017). A tápelemek közül fontos még a mangán, amely hatással van a növekedési folyamatokra, a fotoszintézisre és a klorofillképződésre. A kukorica rézigénye alacsony, viszont hiányára

érzékeny, amely a címerhányás időszakában a legfontosabb. A növénynek folyamatosan szüksége van magnéziumra, ami hatással van a növekedésre és fokozza a terméshozamot (Berzsenyi, 2013; Yara, 2021, Loch, 2004).

A tápanyagkijuttatás és a vetőágy készítés után következik a vetés, melynek időpontja a Cold-teszt értékétől függ. A kukorica küszöbhőmérséklete 10°C , ami alatt nem ajánlatos a vetés, azonban 90%-os Cold-teszt érték esetében 8°C -os talajhőmérsékletnél már lehetőség van a vetésre (Antal, 1987). A kukorica vetésmélysége 5-10 cm-ig változó, a sortávolság 70-76,5 cm között változik, ezermagtömege 100-400 g (Keszthelyi és Hoffmann, 2014). A megfelelő hibrid kiválasztása is rendkívül fontos. A hibridkukoricák csoportosításának alapja a tenyészidő hossza, vagyis, hogy mely éréscsoportba sorolható. Ennek segítségével nemzetközi jelölést vezettek be, a FAO számot. „Ez a kukorica vetésétől a beérésig tartó időszakot jelzi az effektív hőmérsékleti összeggel” (Keszthelyi és Hoffmann, 2014), amelynek értéke 0-tól 999-ig terjed. Hazánkban három éréscsoportnak van jelentősége, melyek közül dominálnak a 300-399 FAO szám közé eső hibridek.

A betakarítás a tenyészidőszak hosszának függvénye. Alapvetően az éréskori vízleadás hibridfüggő tulajdonság, de törekedni kell a légszáraz szemnedvesség elérésére, ami 13-13,5%, ezáltal szárítási költség spórolható. A kukorica esetében nem igazán jellemző az állományszárítás (Keszthelyi és Hoffmann, 2014; Racskó 2005).

2.4. Növényvédelem

A kukorica növényvédelmét tekintve – mint minden más kultúra esetében is - védekeznünk kell a kórokozók, a gyomok és a kártevők ellen. Az első és legfontosabb lépés a fungicides (gombaölő szeres) vetőmagcsávázás, a mikrogombás fertőzések elkerülése érdekében, illetve az amerikai kukoricabogár lárvája és a kukoricamoly kártétele miatti inszekticides (rovarölő szeres) csávázás (Keszthelyi és Hoffmann, 2014). Mint a legtöbb szántóföldi kultúránál, a kukoricánál is az integrált gyomszabályozás elemeit kell szem előtt tartanunk, a mely három összetevőből áll: agrotechnikai eljárások, mechanikai eljárások, kémiai eljárások (Kazinczi, 2016).

2.4.1. A kukorica gyomszabályozása

A kukorica a tág térállású tavaszi kapásokhoz tartozik, és ez determinálja a gyomviszonyait is. Az integrált gyomszabályozás elemei közül az agrotechnikai módszerek egyik legfontosabb része a vetésforgó. A monokultúrás termesztés és az egyoldalú herbicidhasználat elősegítette a herbicid-ellenálló gyombiotípusok kialakulását. A kukorica gyomszabályozását már az öt megelőző kultúra betakarítását követő tarlólánhátás szakszerű elvégzésével kell kezdeni. A tarlólánhátás segítségével csírázásra serkentjük az egyéves gyomokat, stimuláljuk a vegetatív

úton szaporodó gyomok esetében a járulékos rügyek kihajtását. Ismételt tárcsázással a csíranövények el is pusztíthatók, azonban tarlókezelésre a totális hatású *glifozát* hatóanyag is rendelkezésünkre áll. Rendkívül fontos agrotechnikai elem még a gyommagmentes vetőmag, illetve az adott termőhelyi viszonyoknak megfelelő hibrid termesztése. A mechanikai eljárások célja – a mélyművelés alkalmazásával – a terület gyomfertőzöttségének csökkentése, mivel ez elősegíti az évelő gyomok visszaszorulását. A sorközművelő kultivátor alkalmas a későn kelő gyomok ellen. Fontos szempont, hogy a művelet sekélyen történjen, mert a mélyművelés kárt tehet a kukorica gyökérrendszerében (Antal és mtsai, 2007).

Kémiai gyomszabályozás nélkül a nagyüzemi gazdálkodás viszonyai között jövedelmező kukorica termesztése alig lehetséges. A kukoricában, más kultúrákhoz képest, széleskörben állnak rendelkezésre herbicidek, illetve hosszú az az időintervallum, amikor a herbicidek felhasználhatók a gyomok ellen (Kazinczi, 2016). A permetezéseket csoportosíthatjuk a kijuttatás ideje alapján.

- Preemergens kezelésnek nevezzük azt a fajta herbicides kijuttatást, amelyet vetés után, kelés előtt juttatunk ki. Ennek a módszernek a feltétele a bemosó csapadék. A csapadék bemosódik a talajba, ahol a gyommagvak csíráiban fejti ki hatását. Hatásos a magról kelő egy- és kétszikűek ellen, azonban a vegetatív úton szaporodó évelők ellen hatástalan. A preemergensen használható szerek talajherbicidek. A dózist a talaj szervesanyag-tartalma és kötöttsége határozza meg (Kazinczi, 2016).
- Pre/poszt kezelésnek nevezzük azt a folyamatot, amelyet vetés után, kelés előtt juttatunk ki, ha gyomos földre történik a vetés. A kukorica szempontjából preemergens, a gyomok szempontjából pedig posztkezelésnek számít (Hunyadi és munkatársai, 2000). Az ilyen kezelésnek azonban előfeltétele, hogy a talaj minimum 3% szervesanyagot tartalmazzon, és a kukorica csírát legalább 3 cm vastag föld takarja.
- Posztkezelés vagy állománykezelés a kelés után történik, amelynek 3 fajtáját különböztetjük meg: a korai, a normál és kései kezelések. Az évelő gyomok ellen az egyetlen hatásos módszer (Kazinczi, 2016).

A kukorica fontosabb gyomnövényeit az 1. táblázat mutatja.

Sorrend	Gyomnövény	Életforma
1.	Parlagfű (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>)	T4
2.	Kakaslábű (<i>Echinochloa crus-galli</i>)	T4
3.	Fehér libatop (<i>Chenopodium album</i>)	T4

4.	Fenyércirok (<i>Sorghum halepense</i>)	G1
5.	Fakó muhar (<i>Setaria pumila</i>)	T4
6.	Csattanó maszlag (<i>Datura stramonium</i>)	T4
7.	Szörös disznóparéj (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	T4
8.	Apró szulák (<i>Convolvulus arvensis</i>)	G3
9.	Napraforgó (<i>Helianthus annuus</i>)	T4
10.	Varjúmák (<i>Hibiscus trionum</i>)	T4

1. táblázat – A kukorica 10 legjelentősebb nyárutói gyomfajai a 2018-2019 évi adatok szerinti fontossági sorrendben (Nébih)

2.5. A kukorica fontosabb gyomnövényeinek jellemzése

- Fenyércirok

A fenyércirok (*Sorghum halepense*) a pázsitfűvek családjába tartozó, rizómás, évelő egyszikű gyomnövény, mely megtalálható a Föld összes trópusi és mediterrán tájain. Hazánkban mindenütt megtalálható, de az ország déli részein gyakoribb. Talajtípusokban nem válogat, agresszív gyomfaj, mely magról és rizómáról egyaránt szaporodik. Veszélyességét adja, hogy a rizóma rendkívül gyorsan felveszi a talaj vízkészletét és az elérhető tápanyagokat, illetve a kukorica csíkos mozaik vírus gazdanövénye. Tárón totális hatású szerekkel tudunk védekezni ellene, kétszikű kultúrákban pedig speciális egyszikűirtókat alkalmazhatunk (Dr. Mikulás József, 2019).

- Ürömlevelű parlagfű

A parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) egyéves, magról kelő, kétszikű, T4-es életformájú gyomnövény, ami a fészkesvirágúak családjába tartozik. Legfőbb kártétele a talaj kiszáritása, illetve vizet- és tápanyagokat von el a talajból. Mezőgazdasági kártételen kívül allergén pollent termel, melyre a lakosság jelentős hányada érzékeny (Kazinczi, 2019).

- Fehér libatop

A fehér libatop (*Chenopodium album*) a disznóparéjfélek családjába tartozó T4-es életformájú gyomnövény. „Kozmopolita faj, a világ 10 legfontosabb gyomnövénye közé tartozik.” Pollenje allergén hatású, kompetíciós képessége jelentős, kizárólag magról szaporodik (BASF).

- Szőrös disznóparéj

A szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*) T4-es életformájú kozmopolita gyomnövény, világszerte mintegy 60 kultúrában fordul elő, jellemzően a kapás növények gyomfajai. Magról kelő, kétszikű növény (Ujhelyi Péter, 2006).

- Apró szulák

Az apró szulák (*Convolvulus arvensis*) a szulákfélék családjába tartozó gyors növekedésű kúszónövény. Veszélyesen gyomosít, illetve számos kórokozó (burgonya X vírus, sztolbur fitoplazma) köztes gazdája. Szaporítógyökeres faj (G3), elsősorban vegetatív úton szaporodik, magról ritkán (Szentey László, 2015).

- Csattanó maszlag

A csattanó maszlag (*Datura stramonium*) a burgonyafélék családjába tartozó egyéves növény. Mérgező hatású (V. Topor Erika 2022).

3. A kukorica gyomszabályozásában felhasználható herbicid hatóanyagok csoportosítása hatásmechanizmus szerint

A kémiai gyomszabályozás célja megakadályozni a kultúr- és gyomnövények egyidőben való kelését, csökkenteni a gyomnövény-kultúrnövény versengést és csökkenteni a talaj gyommagkészletének, illetve a szaporítóképleteknek a számát.” (Kazinczi, 2016). Fontos a megfelelő herbicid kiválasztása, de ennek feltétele a terület gyomflórájának ismerete (Radics, 2003).

Acetolaktát-szintetáz működést gátló herbicidek (ALS gátlók)

Az ALS gátlók a levélen és hajtáson keresztül jutnak a növényi szervezetbe, ezután pedig a szár és gyökerek irányulnak. Blokkolják az enzimek működését, ezáltal gátolják az aminosav bioszintézist. Posztemergens alkalmazásakor első tünetként jelentkezik a növekedés leállása. 1-3 hét elteltével a levelek sárgulnak, antociánosodás, nekrosis látható rajtuk. Preemergens használatkor a magvak kicsíráznak, azonban szikleveles állapotot követően a sejtosztódás leáll (Hunyadi és mtsai, 2000; Kádár, 2019).

- Foramszulfuron: 3-5 leveles kukoricában, a kétszikű gyomok (parlagfű, disznóparéj, libatop, vadkender, selyemmályva, csattanó maszlag) 2-4 leveles, az egyszikű gyomok (tarackbúza, fenyércirok) 1-3 leveles fejlettségénél 40-63 g/ha dózisban alkalmazható
 - Forgalomban lévő készítmények: Mester, Monsoon, Hurrikán

- Nikoszulfuron: kukoricában posztemergensen, 3-7 leveles fejlettségnél. Egynyári egyszikűek ellen 30-40 g/ha, évelő fenyércirok, tarackbúza ellen 40-60 g/ha hatóanyag dózisban alkalmazható
 - Forgalomban lévő készítmények: Victus, Arigo, Diniro
- (Kádár, 2019)

PS II fotokémiai rendszerben gátlók

A fotokémiai rendszerben gátlók az elektrontranszportot gátolják. Vannak, amelyek a víz fotokémiai oxidációját gátolják, és vannak, amelyek az elektronok áramlását. Hatását tekintve klorózis, majd később nekrózis formájában fejtik ki hatásukat. Talajon keresztül hatnak.

- Terbutilazin: kukorica preemergens vagy korai posztemergens kezelésére alkalmazható 260-750 g/ha dózisban
 - Forgalomban lévő készítmények: Basar Plus, Calaris, Aspect T
 - Bromoxinil: kukoricában posztemergensen körülbelül 10 cm-es magasságnál, 3-4 leveles fenológiai állapotban alkalmazható, a hatóanyagra a 2-4 leveles kétszikű gyomok érzékenyek
 - Már nem engedélyezett!
 - Piridát: kukorica posztemergens kezelésére 2-4 levelesnél nem fejlettebb magról kelő kétszikűek ellen 0,67-0,90 kg/ha hatóanyag dózisban
 - Forgalomban lévő készítmények: Lentagran, Botiga
- (Kádár, 2019)

PS I fotokémiai rendszerben gátlók

E csoport hatóanyagai az elektronáramlási folyamatok blokkolásában vesznek részt. Gyors, drasztikus perzselő hatású, kontakt levélherbicidek. (Ábrahám, 2011; Kazinczi, 2019).

- Diquat-dibromid
 - Már nincs forgalomban

Hormonhatású szerek

Magasabb koncentrációban fokozottan működtetik a sejtosztódást, sejtmegújítási folyamatot. Hatásukra abnormális mértékű sejtburjánzás következik be, megemelkedik a fehérje-szintézis

és pár hét múlva a növény elpusztul. Levélherbicidek, ezért elsősorban posztemergens kijuttatás jellemzi. Kétszikűek ellen hatásos (Ábrahám, 2011; Kádár, 2019).

- 2,4-D: kukoricában 10-20 cm-es fejlettségnél 0,6-0,7 kg/ha dózisban, a hatóanyaggal szemben érzékeny a kétszikű gyomok többsége
 - Forgalomban lévő készítmények: Dezormon, Corte SE, Darby (Kádár, 2019)

Csírázást és növekedést gátló herbicidek – Dinitroanilinek

„Hatásmechanizmusok sokoldalú, de elsődlegesen növekedésgátló herbicidek. Hatással vannak a nukleinsavanyagcserére is: mintegy 10 ppm-ig serkentik, majd ennél nagyobb töménységben gátolják az RNS- és a DNS-szintézist” (Kádár, 2019). Külső tünetként gyakori a vöröses-kékes elszíneződés, a hajtás növekedése leáll (Kádár, 2019).

- Pendimetalin: jelenleg a herbicidek közül felhasználási területe a legszélesebb körű, számos szántóföldi és kertészeti kultúrában, valamint ültetvényekben, dísznövényekben, erdészeti kultúrákban engedélyezett számos magról kelő egyszikű (parlagi ecsetpázsit, nagy széltippan, perjefajok), és néhány magról kelő kétszikű (veronika fajok, galaj, parlagi nefelejcs, szélfü) gyomnövény ellen preemergensen, illetve egyéb alapkezelés, pl. presowing, PPI formájában
 - Forgalomban lévő készítmények: Pendifin 400 SC, Pendi 330 EC, Pendum (Kádár, 2019)

ESPS gátlók

A glifozát hatóanyag, és annak származékai tartoznak ebbe a csoportba, totális szereknek is szokás nevezni őket, mivel valamennyi növény ellen hatásosak. Levélen keresztül veszi fel a növény, és innen jut el a gyökerekbe. Hatását tekintve 1-3 hét után jelentkeznek a tünetek, az egész növény elhervad (Kádár, 2019). A glifozát rendkívül hatékony, széles spektrumú gyomirtó szer hatóanyag (Duke, 2008).

- Glifozát: szántóföldi kultúrákban, azok vetése előtt, illetve után a csírázás megindulásáig a kikelt vagy kihajtott gyomok ellen, ha az elvetett magvakat legalább 3 cm vastag aprómorzsás talajréteg takarja. Tarlókezelésre, mezőgazdaságilag nem művelt területek, lakott területek, kiskertek totális gyomirtására alkalmazható.
 - Forgalomban lévő készítmények: Total, Amega Free, Clinic Free (Kádár, 2019)

ACCÁZ gátlók (Kizárólag CT kukoricában)

E csoport hatóanyagai a növénybe jutva a zsírsav bioszintézist gátolják. Egyszikű irtó gyomirtó szer, amelyet posztemergensen juttatunk ki. Levélen keresztül szívódik fel. A hatástünet a hajtás és a gyökér osztódó szöveteknél lép fel. Levélszáradás lép fel 8-20 nap elteltével (Kádár, 2019).

- Cikloxidim: a cikloxidim toleráns kukorica védelmére magról kelő és évelő egyszikű gyomok ellen
 - Forgalomban lévő készítmények: Focus Ultra, Stratos Ultra (Kádár, 2019)

Protox gátlók

A protoporfirinogén IX oxidáz enzim működését gátolják, membránkárosodás következik be, leperzselik a növényi szöveteket. Kontakt hatásúak. Klorózis jelentkezik a herbicid hatására (Kazinczi; Kádár, 2019).

- Flumioxazin: kukoricában 40 g/ha dózisban magról kelő kétszikűek ellen alkalmazható
 - Forgalomban lévő készítmények: Pledge 50 WP, Ridge 50 WP (Kádár, 2019)

Pigment bioszintézis gátlók

E csoportja jellemző, hogy a hatóanyag hatására leáll a klorofillképződés. Külső tünetként a zöld növényi részek elszíneződnek, fehérednek, végül a növény elpusztul (Ábrahám, 2011).

- Izoxaflutol: kukoricában pre- vagy korai posztemergensen szögcsíra állapottól a 3 leveles korig alkalmazható
 - Forgalomban lévő készítmények: Adengo, Merlin flexx,
- Mezotrion: kukorica pre- vagy posztemergens kezelésére a magról kelő kétszikű gyomnövények ellen 120-168 g/ha hatóanyag dózisban
 - Forgalomban lévő készítmények: Arigo 51 WG, Barracuda, Calaris
- Tembotrion: kukoricában posztemergensen 77-99 g/ha hatóanyag dózisban magról kelő egy- és kétszikű gyomnövények ellen, a környezetben kevésbé stabilnak tekinthető, és bomlástermékei toxikológiai következményekkel járhatnak
 - Forgalomban lévő készítmények: Laudis, Capreno, Tempo (Kádár, 2019, Rani, 2020)

Klóracetanilidek

E hatóanyagcsoport akadályozza a nukleinsav és fehérjeszintézist, és emellett akadályozza az enzimaktivitást és nitrátanyagcserét. A kukorica preemergens gyomirtására alkalmazzák, egyszikű gyomok ellen (Loch, 2004).

- Dimetenamid-P: kukorica kultúrában 0,72-1,00 kg/ha dózisban, kombinációkban – pl. pendimetalinnal – 1,56-0,84 kg/ha hatóanyag dózisban preemergensen kijuttatva magról kelő egyszikű, és néhány magról kelő kétszikű gyomfaj ellen
 - Forgalomban lévő készítmények: Click Kombi, Akris SE
- S-metolaklór: a pendimetalin mellett egyike a legszélesebb területen használható herbicideknek. Hatásspektruma széles, a köles és a fenyércirok kivételével a magról kelő egyszikűeket jól irtja. Magról kelő kétszikűek közül a kicsiny gombvirág, kövér porcsin, disznóparéj-fajok, pásztortáska érzékeny, a többség azonban toleráns. Az évelő gyomok és a fehér libatop ellen hatástalan.
 - Forgalomban lévő készítmények: Basar 960 SC, Cross Extra, Dual Gold (Kádár, 2019, Tomlin, 2009)

4. Saját vizsgálat

4.1. Anyag és módszerek, kezelési tervzet

A kísérleti terület jellemzése

Kísérletem helyszíne, Regöly 0148/3-6 helyrajzi számú, V5FP0C21 MEPAR blokkazonosítójú tábla területén történt.

Az 5,3 ha terület a családi gazdaságunk tulajdonában áll, melyben Édesapámmal ketten gazdálkodunk. Fő tevékenységünk a növénytermesztés, összesen mintegy 35 ha területen, melyből 8 ha rét. A földek nagy része saját tulajdonú, illetve pár hektár bérlemény. Szántóföldi növények közül termesztünk őszi búzát, őszi árpát, napraforgót, kukoricát, illetve az idei évben szemes cirkot. A családi gazdaság területeit saját erőgépekkel és munkagépekkel műveljük. A munkák során dolgozik 3 traktor, melyek különböző feladatokat látnak el.

A kísérletben 4 darab parcella lett előzetesen kijelölve, egy parcella 6 sor kukorica volt. Tehát a méretek 4,5 m széles és 200 m hosszú volt. Az alábbiakban olvasható a kezelési tervzet:

1. Kezelés: kultivátorozott kontroll

2. Kezelés: preemergens kezelés: Adengo 0,44 l/ha (csak preemergens kezelés)
3. Kezelés: *posztemergens* kezelés: Laudis 2,25 l/ha (csak posztemergens kezelés)
4. Kezelés: posztemergens kezelés: Principal Plus Gold 0,44 kg/ha (csak posztemergens kezelés)

Illetve volt egy kezeletlen kontroll parcella is.

Az értékelések a kezeléseket követő különböző időpontokban történtek, szemrevételezéssel, a kezeletlen (gyomos) kontrollhoz viszonyítva az egyes gyomfajok ellen a kezelések hatékonyságát adtuk meg, %-ban (3-7. táblázat).

4.1.1.A kísérletben felhasznált herbicidek bemutatása

Preemergens kezelés

Adengo

- Gyártó: Bayer Hungária Kft.
- Hatóanyag: 225 g/l izoxaflutol + 90 g/l tienkarbazon-metil + 150 g/l ciproszulfamid
- Dózis: 0,33-0,44 l/ha
- Kijuttatásának ideje: preemergens: vetés után, kelés előtt
- Hatásmód: az izoxaflutol hatóanyag a HRAC „F” herbicidcsoporton belül a triketonok hatóanyagcsoportjába tartozik, a tienkarbazon-metil hatóanyag a HRAC „B” herbicidcsoporton belül a szulfonilamino-karbonil-metil-triazolinonok csoportjába sorolható, a ciproszulfamid széfener
- Hatásspektrum: magról kelő egy- és kétszikű gyomok ellen hatásos
- Tünet: bioszintézis gátló, gyomok növekedését gátolja
- Hatástartam: hosszú hatástartalommal bír, illetve fontos a kijuttatást követő bemosó csapadék a megfelelő hatás érdekében

Posztemergens kezelés

Laudis

- Gyártó: Bayer Hungária Kft.
- Hatóanyag: 44 g/l tembotrion + 22 g/l izoxadifen-etil
- Dózis: 1,75-2,25 l/ha
- Kijuttatásának ideje: posztemergens: magról kelő kétszikű gyomok esetén 2-4 valódi leveles, a magról kelő egyszikűek ellen 1-3 leveles stádiumban, illetve a kultúrnövény 8 leveles állapotáig

- Hatásmód: a tembotrion a HRAC „F” herbicidcsoporton belül a triketonok hatóanyagcsoportjába tartozik, a növények HPPD enzimjét gátolja, ami a karotinoidok bioszintézisében játszik szerepet
- Hatásspektrum: magról kelő egy- és kétszikű gyomok ellen hatásos
- Tünet: HPPD enzim hiányában a napfény UV sugárzásának hatására a növényi klorofill elbomlik, a növények kifehérednek, majd elpusztulnak
- Hatástartam: hosszú hatástartalommal bíró herbicid

Principal Plus Gold

- Gyártó: Corteva Agriscience
- Hatóanyag: 92 g/kg nikoszulfuron + 23 g/kg rimszulfuron + 550 g/kg dikamba + 300 g/l pethoxamid + 187,5 g/l terbutilazin
- Dózis: 0,33-0,44 kg/ha
- Kijuttatásának ideje: posztemergens: a kukorica 3-7 leveles állapotában történő kijuttatás
- Hatásmód: levélen felszívódó herbicid, a nikoszulfuron és a rimszulfuron hatóanyagok az acetolaktát-szintetáz enzimet gátolják, aminek hatására a gyomokban transpiráció, a légzés, és az anyagcsere működés néhány órán belül leáll.
- Hatásspektrum: magról kelő és évelő egy- és kétszikű gyomok ellen hatásos
- Tünet: a kezelést követően a gyomok növekedése és fejlődése rövid időn belül megáll, a jellemző tünetek, mint elszíneződés, elhalás már a 3-10. napon láthatóvá válnak
- Hatástartam: hosszú hatástartalommal bíró herbicid

4.2. A kísérlet beállítása

Talajelőkészítés

A kísérleti terület előveteménye búza volt, amely július végén betakarításra került. A betakarítást követően tarlóhántást végeztünk tárcsával, a termőföld nedvességtartalmának megőrzése, illetve a gyomok elszaporodásának megakadályozása érdekében. A tarlóápolás elvégzése után az őszi műtrágya kijuttatás következett, a kiszórt mennyiség 120 vegyes NPK műtrágya, mely az alapműveléskor a talajba lett forgatva egy háromfejes Rabewerk váltvaforgatós ekével, 25 cm mélyen.

A tavaszi első munka az alapművelés elmunkálása volt, melyet forgóboronával és egy Fendt 309-es traktor segítségével végeztünk.

Vetés

A vetés időpontját a talaj hőmérsékletéhez igazítottuk, mivel a talajnak a vetésre megfelelően felmelegedettnek kell lennie.

- A vetés időpontja 2022.04.20-a volt.
- A vetőmag típusa Bayer-DKC 4897. FAO-szám: 390-400, középkorai érésű, amelyet 6 soros Accord Optima csúszócsozroszlyás vetőgéppel, 68.000 tő/ha-al lett elvetve.
- A vetés mélysége 7 cm, sortávolsága pedig 76,2 cm. A 3. ábra szemlélteti az elvetett területet.



3. ábra – A kukorica elvetése a kísérleti földterületbe (Saját, 2022.04.20)

Növényvédelem, a kísérletben alkalmazott kezelések időpontja

- A területen végzett herbicides gyomszabályozó preemergens kezelés időpontja: április 22. A kukorica fenológiai állapota: mag állapot, a vetést követő 2. nap.
- A területen végzett herbicides gyomszabályozó posztemergens kezelések időpontja: május 15. A kukorica fenológiai állapota: 5 leveles állapot, gyomok fenológiai állapota 2-4 leveles állapot

A gyomfelvételezés szemrevételezéssel történt - kijelöltem 4x4 m nagyságú mintateret és ez alapján határoztam meg a gyomborítottságot - melyben az egyes kezelések különböző gyomfajokkal szembeni hatékonyságát értékeltük, a kezeletlen (gyomos) kontrollhoz képest - 5 alkalommal a kísérlet során. A kezelések értékelését *ld. 4.4. alfejezetben*.

Értékelések ideje:

- 2022.04.30. – Pre kezelés értékelése a herbicid kijuttatását követő 8. napon.
- 2022.05.08. – Pre kezelés értékelése a herbicid kijuttatását követő 16. napon.
- 2022.05.20. – Pre és poszt kezelések értékelése a kijuttatást követő 28. és 5. napon.
- 2022.06.03. – Pre és poszt kezelések értékelése a kijuttatást követő 41. és 18. napon.
- 2022. 07.10. – Pre és poszt kezelések értékelése a kijuttatást követő 48. és 25. napon.

- 2022. 09.30. – Pre és poszt kezelések értékelése a kijuttatást követő 128. és 105. napon.

4.3. Az alkalmazott növénytermesztési/gyomszabályozási technológia bemutatása

Megnevezés	Dózis (l,kg/ha)	Alkalmazás módja	Kijuttatás ideje
Kezeletlen kontroll		-	
Kultivátorozott kontroll			2022.06.07.
Adengo	0,44 l	preemergens	2022.04.22.
Laudis	2,25 l	posztemergens	2022.05.15.
Principal Plus Gold	0,44 kg	posztemergens	2022.05.15.

2. táblázat – A vizsgálat során alkalmazott gyomszabályozási technológiák bemutatása

Betakarítás

A betakarításra 2022.10.10-én került sor egy CLASS 108-as kombájn segítségével. Parcellánkénti terméseredmény mérésre nem volt lehetőségünk a rendkívül alacsony termésátlagok következtében.

4.4. Eredmények

4.4.1. A területen előforduló gyomnövények

A kísérleti területen a domináns gyomnövények a nyárutói egyéves (T4) életformájú fajok közül kerültek ki, amelyek a következők voltak:

- Csattanó maszlag (4.ábra).
 - Latin elnevezés: *Datura stramonium*
 - T4-es, kétszikű gyomnövény



4. ábra – A területen előforduló gyomnövények – Csattanó maszlag (Saját, Regöly, 2022.04.20.)

- Selyemmályva
 - Latin elnevezése: *Abutilon theophrasti* (5.ábra).
 - T4-es, kétszikű gyomnövény



5. ábra – A területen előforduló gyomnövények – Selyemmályva, Csattanó maszlag (Saját, Regöly, 2022.04.20.)

- Vadkender
 - Latin elnevezése: *Cannabis sativa* (6.ábra)
 - T4-es, kétszikű gyomnövény



6. ábra – A területen előforduló gyomnövények – Vadkender (Saját, Regöly, 2022.05.10.)

- Parlagfű
 - Latin elnevezése: *Ambrosia artemisiifolia* (7.ábra)
 - T4-es, kétszikű gyomnövény



**7. ábra – A területen előforduló gyomnövények – Parlagfű, Csattanó maszlag,
(Saját, Regöly, 2022.05.10)**

Illetve a fenti gyomnövényeken kívül még található volt a területen elvétve napraforgó árvakelés, fenyércirok és libatop-félék.

4.4.2. Eredmények értékelése

A 2022-es évben különböző gyomirtó szerek hatását vizsgáltam a területen előforduló domináns gyomfajokra. Fontos azonban megjegyezni, hogy a 2022-es év rendkívül aszályos volt, országos szinten érzékelhető volt a terméseszkkenés, ami a kísérleti területet is érintette. A terméseredmény nem érte el a 3 t/ha-t. Az aszály miatt olyan alacsonyak voltak a termésátlagok, hogy az egyes kezelések hatását nem lehetett volna ez alapján megbízhatóan értékelni, így nem került sor rá.

A különböző herbicidek hatékonysága kukoricában

A kezeletlen kontroll gyomborítottsági adatait a 3. táblázat mutatja be. A táblázatból látszik, hogy a területen a selyemmályva és a csattanó maszlag voltak a domináns gyomfajok, melyeket sorrendben a parlagfű, a vadkender és a fenyércirok követett. Az össz gyomborítás a kezeletlen (gyomos) kontroll területen május közepére elérte a 100% - ot.

3. táblázat – Kezeletlen kontroll borítottsági adatok (2022.05.15.)

Kezeletlen kontroll terület gyomborítottsága (%)					
Gyomnövény %	Selyemmályva	Csattanó maszlag	Parlagfű	Vadkender	Fenyércirok
	40%	35%	10%	10%	5%

A kultivátoros védekezés utáni gyomirtási adatokat a 4. táblázat mutatja be a kezelést követő (vagy azt megelőző) x napon belül.

4. táblázat – Kultivátoros védekezés utáni adatok (2022.06.20.)

Gyomnövény%	Selyemmályva	Csattanó maszlag	Parlagfű	Vadkender	Fenyércirok
Kultivátoros védekezés utáni gyomirtási %	30%	20%	5%	5%	10%

A vizsgálat számszerű adatait a 5-9 táblázat tartalmazza.

1. értékelés – 5. táblázat – A különböző herbicidek hatékonysága a kukoricában herbicid kijuttatást követő 8. napon (preemergens, 2022.04.30.)

Megnevezés	Dózis (l, g/ha)	Alkalmazás módja	Gyomirtó hatás (%)				
			Selyemmályva	Csattanó maszlag	Parlagfű	Vadkender	Fenyércirok
Adengo	0,44 l	pree	100	100	100	100	- *
Laudis	2,25 l	poszt	-	-	-	-	-
Principal Plus	0,44 kg	poszt	-	-	-	-	-

* A fenyércirok az Adengoval kezelt parcellában nem volt megtalálható

**2. értékelés – 6. táblázat – A különböző herbicidek hatékonysága a kukoricában
herbicidek kijuttatását követő 28. és 5. napon (preemergens, 2022.05.20.)**

Megnevezés	Dózis (l,g/ha)	Alkalmazás módja	Gyomirtó hatás (%)				
			Selyemmályva	Csattanó maszlag	Parlagfű	Vadkender	Fenyércirok
Adengo	0,44 l	pree	99	98	100	99	-
Laudis	2,25 l	poszt	-	-	-	-	-
Principal Plus	0,44 kg	poszt	-	-	-	-	-

**3. értékelés – 7. táblázat – A különböző herbicidek hatékonysága a kukoricában
herbicidek kijuttatását követő 41. és 18. napon (preemergens, posztemergens,
2022.06.02.)**

Megnevezés	Dózis (l,g/ha)	Alkalmazás módja	Gyomirtó hatás (%)				
			Selyemmályva	Csattanó maszlag	Parlagfű	Vadkender	Fenyércirok
Adengo	0,44 l	pree	98	97	100	98	-
Laudis	2,25 l	poszt	95	98	99	95	65
Principal Plus	0,44 kg	poszt	80	95	98	98	-

**4. értékelés – 8. táblázat – A különböző herbicidek hatékonysága a kukoricában a
herbicidek kijuttatását követő 48. és 25. napon (preemergens, posztemergens,
2022.06.09.)**

Megnevezés	Dózis (l,g/ha)	Alkalmazás módja	Gyomirtó hatás (%)				
			Selyemmályva	Csattanó maszlag	Parlagfű	Vadkender	Fenyércirok
Adengo	0,44 l	pree	97	97	99	97	-
Laudis	2,25 l	poszt	94	98	99	95	63
Principal Plus	0,44 kg	poszt	80	94	97	96	-

5. értékelés – 9. táblázat - A különböző herbicidek hatékonysága a kukoricában herbicid kijuttatást követő 128. és 105. napon (preemergens, posztemergens, 2022.08.28.)

Megnevezés	Dózis (l,g/ha)	Alkalmazás módja	Gyomirtó hatás (%)				
			Selyemmályva	Csattanó maszlag	Parlagfű	Vadkender	Fenyércirok
Adengo	0,44 l	pree	97	97	100	96	-
Laudis	2,25 l	poszt	93	94	99	90	60
Principal Plus	0,44 kg	poszt	75	90	95	92	-

Különböző herbicidek hatékonysága gyomfajok szerint

Adengo:

- A kezelést követő 8. nap: kivétel nélkül tudunk védekezni a területen található gyomokkal szemben (selyemmályva, csattanó maszlag, parlagfű, vadkender), 100%-os volt a hatékonyság
- A kezelést követő 28. nap: a parlagfű ellen 100%-os a védelem, illetve a többi területen található gyom elleni hatékonyság is 99-98%
- A kezelést követő 41. nap: a hatékonysági % 97 és 100% körül mozog, a parlagfűvel szemben 100%-os a védelem továbbra is
- A kezelést követő 48. nap: az egyes gyomokkal szembeni hatékonyság még 95% feletti, parlagfűvel szemben 100%-os
- A kezelést követő 128. nap: a parlagfűvel szembeni hatékonyság továbbra is 100%-os, a vadkender 96%-os, a selyemmályva illetve a csattanó maszlaggal szemben 97%-os volt a védelem

Laudis:

- A kezelést követő 18. nap: a fenyércirokkal szemben 65%-os, a vakkenderrel és a selyemmályvával szemben 95%-os, a parlagfűvel 99% és a csattanó maszlaggal szemben 98%-os volt a hatékonyság
- A kezelést követő 25. nap: a fenyércirokkal szemben 63%-os, a selyemmályvával szemben 94%-os, a többi gyommal szemben pedig 95% feletti volt a hatékonyság

- A kezelést követő 105. nap: a selyemmályvával szemben 75%-os volt a hatékonyság, a vadkender, a parlagfű és a csattanó maszlaggal szemben 90% feletti, a fenyércirokkal szemben 60%-os volt a hatékonyság

Principal Plus:

- A kezelést követő 18.nap: a selyemmályvával szembeni hatékonyság 80%, a csattanó maszlaggal szemben 94%, a parlagfű és a vadkender elleni hatékonyság 95% feletti
- A kezelést követő 25.nap: a selyemmályvával és a csattanó maszlaggal szembeni hatékonyság változatlan a 18.napi értékeléshez képest, 80 és 94%, illetve a parlagfűvel és a vadkenderrel szembeni védelem is 95% feletti volt
- A kezelést követő 105.nap: selyemmályvával szembeni hatékonyság 75%, a csattanó maszlag 90%, a parlagfű 95%, a vadkender 92% volt

Mechanikai védekezés:

- Kultivátoros kezelést követő 13. nap: selyemmályvával szemben 40%, csattanó maszlaggal 30%, parlagfűvel, vadkenderrel és a fenyércirokkal szemben 10%-os hatékonyság



**8. ábra – Az Adengo preemergens
kezelés hatása a kijuttatást követő
16. napon (Saját, 2022.05.08)**



**9. ábra – Kezeletlen kontroll
(Saját, 2022.05.20.)**



10. ábra – A Laudis posztemergens kezelés hatása a kijuttatást követő 18. napon. (Saját, 2022.07.02.)



11. ábra – A Principal Plus Gold posztemergens kezelés hatása a kijuttatást követő 18. napon (Saját, Regöly,2022.06.02.)

4.5. Hektáronkénti szerköltés

A hektáronkénti szerköltésget a 3. táblázat mutatja. A vizsgált gyomirtási technológiák hektáronkénti szerköltése 18.529 Ft és 26.042 Ft között mozgott. A legtakarékosabb technológia az Adengo preemergens, míg a legköltésesebbnek a Laudis bizonyult.

Az Adengo bizonyult a leghatékonyabb gyomirtó szernek, melynek költése a legalacsonyabb volt. Az Andego preemergens kezelés nem igényelt további posztemergens kezelést. Azonban termésérés hiányában csak a gyomokra gyakorolt hatást tudtam értékelni.

Megnevezés	Dózis (l,kg/ha)	Hektáronkénti szerköltés (Ft/ha)
Adengo	0,44 l	18.529
Laudis	2,25 l	26.042
Principal Plus Gold csomag	0,44 kg	21.843

1. táblázat – Vegyszeres gyomirtás hektáronkénti szerköltése

A mechanikai gyomirtás hektáronkénti költése 8850 Ft volt.

4.6. Következtetések, javaslatok

A kukorica jó terméseredményei érdekében a területeket gyommentesen kell tartani. A kritikus pont a vegetációs periódus elején van, mikor a kukoricának gyenge még a gyomelnyomó képessége. Ma már számos hatóanyagú gyomirtó szer áll rendelkezésre a kukorica vegyszeres gyomirtására. A legfontosabb szempont a technológia megtervezése során, hogy feltérképezzük a terület gyomflóráját, majd a természeti és környezetvédelmi szempontok figyelembevételével tervezzük meg a gyomszabályozását.

Az általam kiválasztott herbicidek mind hosszú hatástartammal bírtak, így az Adengo preemergens kezelés a tenyészidő végéig védelmet nyújtott a gyomok ellen. A gyomborítottság az Adengos kezelésnél volt a legkisebb. A védelmet nyújtó hatása mellett, nagy előnye, hogy hektáronkénti szerköltése, a használt herbicidek közül a legalacsonyabb volt, 18.529 Ft. A legköltésesebb technológia a Laudis volt.

Családi gazdaságunkban ezáltal a továbbiakban az Adengos kezelést részesítjük előnyben. 2022-es évtől eltérő normál évben ezzel a gyomirtási technológiával (Adengo) 7-8 t/ha-os termésátlagok vannak.

A felhasznált herbicidekkel részben megfelelően tudtunk védekezni a magról kelő egy és kétszikű gyomok ellen a kukorica állományban. Fontos azonban megemlíteni, hogy a kezelések hatékonyak voltak, azonban az aszály, a csapadék hiánya rányomta a bélyegét a kukorica terméseredményére. A hektáronkénti terméseredmény nem érte el a 3t/ha-t. A kezelt parcellák közül az Adengo-val kezelt parcella bizonyult a legtisztábbnak, és a leghosszabb hatásúnak. A területen megtalálható gyomok ellen, mint például csattanó maszlag, selyemmályva, parlagfű, vadméreg, az Adengo bizonyult a leghatékonyabbnak, minden gyomnövényt elpusztított. Itt érdemes kiemelni a preemergens kezelések fontosságát, mivel a kukorica a vegetációs periódus kezdeti szakaszán gyenge gyomelnyomó képességgel bír. A Laudis az élő fenyércirok kivételével minden – a területen megtalálható – gyomot elpusztított. A fenyércirkot is kifehértette, hatása azonban csak részleges volt, nem tudta elpusztítani. Kádár A. (2016) szerint a gyomirtó szer hatóanyag hatásspektruma 1-10-es skálán 3-as értékelést kapott, ami megfelel a kísérletben tapasztaltaknak, miszerint nem tudtunk védekezni a fenyércirok ellen. A Principal Plus Gold jó hatásfokkal pusztította az egyéves gyomokat, a selyemmályva kivételével. Kádár A. (2016) szerint az 1-10-ig terjedő skálán 7-es besorolást kapott a selyemmályva ellen a hatóanyag, a kísérletben is azonos módon tapasztaltam a hatékonyságot. A kultivátorozott területen megtalálható volt a helyi gyomflórához tartozó fajok többsége, azonban lényegesen kevesebb, mint a kezeltlen kontroll területén. Ebből arra lehet következtetni, hogy a kémiai gyomszabályozás mellett fontos a mechanikai módszerek alkalmazása is.

A kezeltlen kontroll parcellában túlnőtték a gyomok a kukorica kultúrát, ahogy ezt a *11. ábra* is mutatja.



12. ábra – Kezeletlen kontroll parcella (Saját, Regöly, 2022.06.10.)

A kezeletlen parcellában lévő kukorica állomány fejlődése vontatott volt, a tenyésztidőszak végére az állomány elmaradt a kezelt parcellák teljesítményétől. A csövek mindössze 12 cm nagyságúak voltak átlagban (12. ábra), amíg a kezelt parcelláké 18 cm (13. ábra).



13. ábra – Kezeletlen kontroll parcella termése (Saját, Regöly, 2022.10.10.)



14. ábra – Kezelt parcella termése (Saját, Regöly, 2022.10.10.)

5. Köszönetnyilvánítás

Ezúton is szeretnék köszönetet mondani konzulenseimnek, Dr. Prof. Kazinczi Gabriellának, illetve Dr. Hoffmann Richárdnak, akik a dolgozatom megírásához szakmai tapasztalatokkal, odafigyeléssel és maximális támogatottsággal járultak hozzá.

Tiszta szívvel köszönöm Édesapámnak, Kelemen László családi gazdálkodónak, hogy lehetőséget nyújtott, földterületet kínált számomra, illetve segítségével a kísérletem megvalósulhatott.

Hálásan köszönöm a családomnak a sok segítséget, lelki odaadást, támogatást, ami elkísért a tanulmányaim során.

6. Összefoglalás

A szántóföldi kultúrnövények között a kukorica az egyik legnagyobb termőterületen termelt növénykultúra. Felhasználása is mutatja, hogy rendkívül sokoldalúan hasznosítható, számos ipari tevékenység során kerül forgalomba, különböző formában. A tenyészidőszak elején a kukorica kompetitív képessége még rendkívül alacsony, ilyenkor különösen fontos a gyomok elleni védekezés. Egyre nagyobb problémát okoznak a tömegesen megjelent rezisztens és toleráns gyomnövények a kezelések során. Kísérletem során végeztem mind mechanikai, mind kémiai védekezést, továbbá volt egy kezeletlen terület is, amelyen a vetéstől a betakarításig semmilyen növényvédelmi technológiát nem alkalmaztunk. A kísérlet Regöly 0148/3-6 helyrajzszámú szántóföldjén történt, amely a családi gazdaságunk tulajdona. A vizsgálat során 4 parcellát, egy kezeletlen kontrollt egy mechanikai és három herbicides védekezést vizsgáltunk. A kísérlet során alkalmaztunk egy preemergens kezelést Adengoval, és két posztemergens kezelést Laudissal és Principal Plussal. Kísérletem célja a különböző herbicidek hatása a gyomokra, illetve azok tartamhatása volt. Az Adengo preemergens a legkisebb hektáronkénti szerkötséggel produkálta a leggyommentesebb területet, kivétel nélkül elpusztította az összes területen megtalálható gyomfajt, beleértve a selyemmályvát, csattanó maszlagot, parlagfűvet, és a vadkendert, a fenyércirokra nincs hatása, azonban abban a parcellában nem volt található fenyércirok. Az általam választott herbicidekkel jó hatásfokkal tudtunk védekezni a magról kelő egy és kétszikű gyomok ellen. Azonban a Laudis nem biztosított védelmet az évelő fenyércirok ellen. A Principal Plus-al alacsonyabb hatásfokkal tudtunk védekezni a selyemmályva ellen, de a többi területen megtalálható gyom ellen megfelelő volt a hatékonyság. A kultivátorozott terület gyomborítottsága magas volt, de a kezeletlen kontrollhoz képest lényegesen kisebb, a kezeletlen kontroll gyomborítottsága májusra elérte a 100%-ot.

A 2022-es aszály következtében olyan alacsonyak voltak a termésátlagok, hogy az egyes kezelések hatását nem lehetett ez alapján megbízhatóan értékelni, így a termés mérésre nem került sor a vizsgálat során, azonban a különböző herbicidek gyomokra gyakorolt hatását tudtuk értékelni.

7. Irodalomjegyzék

Felhasznált szakirodalmi kötetek:

1. Antal és mtsai (2007): Növénytermesztés. Debrecen, Kiadó: Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kar, 21-31; 60-68.p
2. Antal J. (1987): Növénytermesztők zsebkönyve, Mezőgazdasági Kiadó, Bp.103-120p
3. Berzsenyi Z.-Növénytermesztés (2013) - Környezeti, növekedési és termésreakciók. Agroinform Kiadó Bp. 10. fejezet
4. Birkás M. (2006): Földművelés, földhasználat – Mezőgazda Kiadó, 108.p
5. Dr. Kazinczi G. (2019): A kukorica gyomnövényzete és gyomszabályozása – Agróforum szakcikke, 68-74.p
6. Hunyadi K., Béres I., Kazinczi G. (2000) –Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia, Mezőgazda Kiadó Bp. 383-391;494-502.p
7. Kalocsai R., Schmidt R, Szakál P. (2004): A kukorica cinkhiányát kiváltó okok és a gyógyítás lehetőségei. *Agro Napló*. 8(4):35-36.
8. Kádár A. (2019): Vegyszeres gyomirtás és termésszabályozás, saját kiadás.
9. Keszthelyi S. és Hoffmann R. (2014): „Fenntartható növénytermesztéstan E-tananyag” az Ökológiai gazdálkodási mérnök MSc szak hallgatói számára, Kaposvári Egyetem – Pannon egyetem – Szegedi Gabonakutató Nonprofit Kft. 3. fejezet
10. Loch J. – Nosticzius Á., Agrokémia és növényvédelmi kémia (2004) Mezőgazda Lap- és könyvkiadó Kft. 264-270; 318-322
11. Szél S. (2007): A kukoricatermesztés feltételei, termesztési technológiák és a fajták kölcsönhatása. *Agro Napló*. 2007/4 szakfolyóirat., XI (4):33-35
12. Tomlin , C.D.S. (ed.). 2009. The Pesticide Manual, BCPC Publication, UK
13. Ujhelyi P. (szerk.) 2006. Élővilág Enciklopédia – A Kárpát-medence gombái és növényei, Kossuth Kiadó, Bp., 2006

Felhasznált elektronikus források:

1. A kukorica kereskedelme a világban – Agrárágazat 2011, szakmai cikk
<https://agraragazat.hu/hir/a-kukorica-kereskedelme-a-vilagban/>
2. A. P. Sivamurugan (2017): Weed Magagement in Maize with New Herbicides
https://chesci.com/wpcontent/uploads/2017/06/V6i22_62_CS172048043_Sivamurugan_1054-1058.pdf
3. Ábrahám R., Érsek T., Kuroli G., Németh L., Reisinger P. – Növényvédelem (2011)

https://dtk.tankonyvtar.hu/bitstream/handle/123456789/8619/0010_1A_Book_08_Novenyvedelem.pdf?sequence=2&isAllowed=y

4. BASF – Fehér libatop

<https://www.agro.basf.hu/hu/Szolgáltatások-és-Eszközök/Kártevőlexikon/Gyomnövények/Bogarak/Fehér-libatop/>

5. D. Mutambu (2023): Maize grain yield and grain zinc concentration response to zinc fertilization: A meta-analysis

<https://www.cell.com/action/showPdf?pii=S2405-8440%2823%2903247-4>

6. Dr. Mikulás J. (2019): Mit tehetünk a fenyércirok ellen? – Agroforum szakcikke

<https://agroforum.hu/szaktanacsadas-kerdesek/mit-tehetunk-a-fenyercirok-ellen/>

7. Főbb növények vetésterülete Magyarországon – Agrárunió, 2020

<https://www.agrarunio.hu/hirek/novenytermesztes/7657-ilyen-volt-2021-a-hazai-foldeken-dr-sarvari-mihaly-evet-ertekel-es-felvazolja-a-fejlesztési-lehetőségeket>

8. N. Rani (2020): Ultimate fate of herbicide tembotrione and its metabolite TCMBA in soil

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0147651320308629?via%3Dihub>

9. Pepó P., Sárvári M. (2011): Gabonanövények termesztése. Debreceni Egyetem,

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Pannon Egyetem. 3. fejezet.

https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0010_1A_Book_09_Gabonanoenyek_termesztese/ch03s05.html

10. Production share of Maize by region – Faostat, 2021

<https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>

11. Sárvári M. (2011) -Egyéb gabonanövények termesztése

https://dtk.tankonyvtar.hu/bitstream/handle/123456789/7384/0010_1A_Book_adaptalt_02_egyeb_gabonanoenyek_termesztese.pdf?sequence=1&isAllowed=y

12. S. Duke (2008): Glyphosate: a once-in-a-century herbicide

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ps.1518>

13. Szentey L. (2015): Az aprószulák és sövényeszulák elleni védekezés – Agrárárium7 szakcikke

<https://agrarium7.hu/cikkek/324-az-aproszulak-es-sovenyszulak-elleni-vedekenez>

14. V. Topor E. (2022): Csattanó maszlag: mit érdemes tudni róla? – Agrárágazat szakcikke

<https://agroforum.hu/szakcikkek/hazikert/csattano-maszlag-mit-erdemes-tudni-rola/>

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat
III. Hallgatói Követelményrendszer
III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat
6.13. sz. függelék: A MATE egységes szakdolgozat /
diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója
4.1. sz. melléklete: Konzulensi nyilatkozat

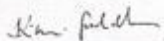
NYILATKOZAT

KELEMEN KLAUDIA (név) (hallgató Neptun azonosítója:
320201) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot
áttekinttem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és
etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő
védésre javaslom / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem²

Kelt: 2023 év 11 hó 06 nap



belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendő.
² A megfelelő aláhúzendő.

NYILATKOZAT

Kelemen Klaudia (név) (hallgató Neptun azonosítója: BRNBV1) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom¹.

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

Kelt: 2023. 11. 06.



belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

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

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve: KELEHEN KLAUDIA
A Hallgató Neptun kódja: BRUBVA
A dolgozat címe: GYOMRIKAI VIZSGÁLATOK KUKORICÁN EGY REGÉLYI CSAKÁBI
A megjelenés éve: 2023
A konzulens intézetének neve: NOVÉNYTEREKSÍTÉSI-TUDOMÁNYOK INTÉZETE
A konzulens tanszékének a neve: AGRONÓMIAI 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 állítotam, 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 mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

-nem titkosított dolgozat a védést követően

-titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitóri rendszerében.

Kelt: TÁJÉKOZTATÓ 2023. év 11. hó 06. nap

Kec
Hallgató aláírása