

ZÁRÓDOLGOZAT

Borsos Péter
Mezőgazdasági FOSZK

Keszthely
2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Georgikon Campus
Mezőgazdasági FOSZK Szak

Kukorica gyomszabályozási technológiáinak vizsgálata

Belső konzulens: Dr. Pásztor György
egyetemi adjunktus

Készítette: Borsos Péter
DODY39

levelező tagozat

Intézet/Tanszék: Növényvédelmi Intézet
Növényvédelmi Tanszék

Készthely

2024

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés és célkitűzés	5
1.1.	Célkitűzés	5
2.	Irodalmi áttekintés	7
2.1.	Kukorica jelentősége	7
3.	Kukorica rendszertana	9
3.1.	Kukorica gyökérzete	9
3.2.	Kukorica szára és levelei	9
3.3.	Virágzat	10
3.4.	Termés	10
4.	Kukorica származása	12
5.	Kukorica termesztése	14
5.1.	Termőhely igénye	14
5.2.	Tápanyagigénye	14
5.3.	Éghajlat igénye	16
5.4.	Elővetemény	17
5.5.	Alapművelés	18
5.6.	Tápanyag utánpótlása	18
5.7.	Kukorica vetése	19
5.8.	Kukorica betakarítás	20
6.	Kukorica gyomnövényei	22
6.1.	A gyom fogalma	22
6.2.	Gyomnövények kártétele	23
6.3.	A kukorica gyomnövényei	23
6.4.	Gyomnövények életforma rendszere:	24
6.1.	Gyomfelvételezés	25
7.	Kukorica gyomszabályozása	26
7.1.	Agrotechnikai védekezés	26
7.2.	Mechanikai gyomszabályozás	27
7.2.1.	A mechanikai gyomszabályozás eszközei	27
7.3.	Kukorica vegyszeres gyomirtásának lehetőségei	28
7.4.	Speciális egyszikűirtás kukoricában	30
7.5.	Sávpermetezés	30
8.	Kukorica legveszélyesebb gyomnövényei	32
8.1.	Közönséges kakaslábfű (<i>Echinochloa crus-galli</i>)	32
8.2.	Fehér libatop (<i>Chenopodium album</i>)	33

8.3. Fenyércirok (<i>Sorghum halepense</i>).....	34
9. A kukorica főbb károsítói.....	36
10. Gombabetegségei	40
11. Összefoglalás.....	41
Köszönetnyilvánítás	42
12. Irodalomjegyzék.....	43
Ábrajegyzék	48
Függelék.....	49

1. Bevezetés és célkitűzés

A kukorica a búza és a rizs mellett az egyik legelterjedtebb, és legfontosabb termesztett kultúrnövény a világon. A Föld szinte minden országában termesztik élelmiszeripari, takarmányozási, ipari célokra és bioüzemanyag gyártásra. Hazánkban körülbelül 1 millió hektáron termesztjük, termésátlagát tekintve igen változó hozamokkal, ami elsősorban az utóbbi időben egyre súlyosbodó aszályos évjáratoknak köszönhető.

Termesztése igen nagy változásokon ment keresztül az elmúlt évszázadban, olyan új hibridek jelentek meg, melyek napjainkban is folyamatosan fejlődnek, hogy egyre nagyobb terméspotenciállal rendelkezzenek, és jobban tudjanak alkalmazkodni a változó klimatikus viszonyokhoz.

Az elmúlt évtizedekben új herbicidek megjelenése segítette a gyomokkal való küzdelmet, de a nagyüzemi termesztésében monokultúrás művelési rendszer alakult ki, így a vetésforgó hiánya miatt az azonos területeken, mindig ugyan az a hatóanyagú gyomirtószer használata miatt a gyomflóra beszűkült 4-5 fajra és rezisztens biotípusok jelentek meg. Ezért új hatóanyagok és új gyomszabályozási technológiák kifejlesztése rendkívül nagy hangsúly kell, hogy a kapjon a jövőben.

A jövőben fontos elvárás, hogy a megtermelt, főleg élelmiszerként felhasznált növények termesztése során a termés mennyiség vesztesége nélkül, környezetet kevésbé terhelő módon legyenek előállítva. Az erre való törekvés már az Európai Unió Green Dealnek nevezett megállapodásában is megjelentek, miszerint a termelésben felhasznált növényvédőszer mennyiségét 2030-ra 50%-al csökkenteni kell. Ezen intézkedés hatására egyre inkább előtérbe fognak kerülni a mechanikai gyomszabályozás eszközei, amik a herbicidek megjelenésével háttérbe szorultak.

1.1. Célkitűzés

Záródolgozatom témaválasztásának a kukorica termesztését választottam alapjául, mivel a magyar mezőgazdaság egyik legnagyobb területen termesztett kultúrnövénye. A kukorica termesztését megnehezítik az egyre jobban terjedő és egyre nagyobb károkat okozó rovar kártevők mellett az időjárás kiszámíthatatlansága is. A legnagyobb kihívást továbbra is a kultúra gyomosodásra való rendkívüli érzékenysége adja, ami fokozottan rontja a kukoricában

lévő terméspotenciált. Kukorica termesztésben személyesen is érintett vagyok, hiszem magam is foglalkozom a növény termesztésével. A legfőbb célom az, hogy bemutassam a gazdaságilag nélkülözhetetlen növényt, termesztéstechnológiáját és a szakemberek elé legnagyobb kihívást állító gyomszabályozás lehetőségeit és néhány legjelentősebb gyomnövényét.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. Kukorica jelentősége

A kukorica a búza és a rizs mellett a legnagyobb területet foglalja és a szántóföldi növények közül. Ez annak köszönhető, hogy nagyon sok változata van és ezen változatok széles körben felhasználhatóak az élelmiszeripar, takarmányozás és az ipar számára. A legjelentősebb felhasználása az állattartásban van, ahol abraktakarmányként és tömegtakarmányként hasznosítják szemes, illetve silózott formában. Nagy jelentőségű a humán ételmezésben betöltött szerepe is. Erre a célra túlnyomó részt a csemegekukorica és a popcorn kukorica szolgál. Számos termék készül belőle pl. kukorica pehely, kukoricakása, olaj stb. Az ipar is széles körben felhasználja, többek között keményítő gyártás, szesz gyártás, izocukor előállítás, gyógyszeripar, papír és textil gyártás és bioetanol előállítás a fő felhasználója.

Magyarországon és a világ többi táján is a legnagyobb vetésterületet elfoglaló növény a kukorica. 2021-ben a legnagyobb termelők sorrendje a következők szerint alakult. Amerikai Egyesült Államok, Kína, Brazília, Argentína és Ukrajna alkotta a TOP5 termelő országot. Magyarország a rangsor 22. helyén foglalja el (1. ábra).

Legnagyobb kukoricatermelők		
2021		
(Számok millió tonnában)		
1.	 USA	383,9
2.	 Kína	272,7
3.	 Brazília	88,4
4.	 Argentína	60,5
5.	 Ukrajna	42,1
6.	 India	31,6
7.	 Mexikó	27,5
8.	 Indonézia	20
9.	 Dél-afrikai Köztársaság	16,8
10.	 Franciaország	15,3
–		
22.	 Magyarország	6,4
..		
Föld összesen		1212
Forrás: FAO ^[12]		

1. ábra
A legnagyobb kukoricatermelő országok 2021-ben (INTERNET1)

Az Európai Unió országai 2021-es évben megközelítőleg 69 millió tonna kukoricát termesztettek. Magyarország a negyedik legnagyobb termelő, évi 6,4 millió tonnával., amelyet az ország szántóterületének egynegyedén állítanak elő. Hazánk az unió kukorica mennyiségének 9,3%-át termesztette 2021-ben. Országunkat Franciaország, Románia és Lengyelország előzi meg (INTERNET2). Az elmúlt években a kukorica vetésterülete csökkent, és a hozamok is jelentős ingadozást mutattak. Manapság a termelési költségek óriási mértékben megugrottak, közben az időjárási körülmények egyre kiszámíthatatlanná váltak, így a kukoricatermelés eredményessége veszélybe került.

3. Kukorica rendszertana

A kukorica (*Zea mays L.*) a pázsitfűfélék (*Poaceae*) családjába, a kukorica (*Zea*) nemzetségbe tartozik. A nemzetségnek csak egyetlen faja van, a kukorica.

A kukoricának a szemtermés és egyéb jellegzetességének alapján több változata (*convarietas*) van. A termesztésben a kukorica változatai közül csak néhány kap nagyobb hangsúlyt.

- 1. Lófogú kukorica (*Zea mays L. convar. dentiformis*)
- 2. Simaszemű kukorica (*Zea mays L. convar. vulgaris*)
- 3. Csemege kukorica (*Zea mays L. convar. saccharata*)
- 4. Pattogatni való kukorica (*Zea mays L. convar. microsperma*) (BORSOS, 1994)

3.1. Kukorica gyökérzete

A kukorica egyszikű növény lévén bojtos gyökérzettel rendelkezik. Gyökérzete három részre osztható, melyek az elsődleges gyökerek, másodlagos gyökerek vagy járulékos gyökerekből és a harmat vagy támasztó gyökerekből áll (BORSOS, 1994). A gabonáéhoz hasonló elsődleges gyökerek a csíra gyököcskéjéből alakulnak ki, melyek lefelé fejlődnek és a talaj mélyebb akár 2 méteres mélységébe is képesek lehatolni (MENYHÉRT, 1985). A kukorica jellegzetes bojtos gyökérzetét a másodlagos gyökerek alkotják, melyek a szikközépi szárból nőnek és gazdag, bojtos gyökérzetet hoznak létre. A hajszálgyökerek a talajfelszín közelében hasznosítani tudják a lecsapódó harmatot és a minimális csapadékból származó nedvességet is. A támasztó vagy harmat gyökerek a föld feletti szárcsomókból nőnek ki. Két fő feladatuk a növény megtámasztása és a tápanyag felvétele. A kukorica gyökereiben sok levegőjárat található (ANDREJENKO és KUPERMAN, 1961).

3.2. Kukorica szára és levelei

A kukorica szára nóduszokkal tagolt, hengeres, merev, belül tömör. a szár hossza elérheti akár a 400cm-t is és alulról felfelé vékonyodik. A szárcsomók (nóduszok) száma 6-22 is lehet. A szár nagy asszimilációs felületet képez. A szár szárazanyagra átszámítva a növény teljes tömegének a 40%-át adja. A levelek a szárcsomókból fejlődnek ki és átellenes állásúak. A

levélállás nagyon fontos a tőszám megállapításban. Azok a hibridek melyeknek a levele felfelé áll jobban tűrik a tőszám sűrítést, mint a szétterülő levélzettel rendelkező hibridek. A hosszabb tenyészidejű fajtáknak több a levelük. A levél két részből áll, a levéllemezről és a levélhüvelyből. A levélhüvely a nódusz feletti szárrészt öleli át és ezáltal szilárdítja és védi is. A levéllemez hosszúkás és lándzsa alakú. Szélessége fajtától függően 5-15cm. A levélre jellemző párhuzamos erezet közepén jól fejlett világos színű főér húzódik, amely a fonáki részen kidomborodik. A levelek száma, hossza és a szélessége rendkívül fontos a kukorica számára, hiszen ezek határozzák meg a levél felületét, ami nagy asszimilációs felületet biztosít a növénynek. Nagyságát a levélfelület indexel (LAI) határozzuk meg.

Képlete: $\text{levélterület} = 3 \times \text{lemez hosszúság} \times \text{lemez szélesség} / 4$ (ANTAL, 2005)

3.3. Virágzat

A kukorica egylaki, váltivarú növény. A hím virágzat (címer) és a nővirágzat (torzsavirágzat) egy növényen, de különböző helyen található. A hajtás csúcson alakul ki a címer virágzat, amelyben a porzós hím virágok helyezkednek el. A termős női virágzat vagy torzsavirágzat a levelek hónaljából fejlődik ki. A kukorica előző vagy proterandrikus növény, ami azt jelenti, hogy a címer a nővirágzathoz képest 4-12 nappal előbb alakul ki. A címer rengeteg pollent termel, ami teljes virágzáskor biztosítja az idegen tövektől származó megtermékenyülést és így elkerülhető az önbeporzás. A torzsavirágzat tengelyén a két-két nővirágból álló kalászkák párosával helyezkednek el. Általában csak egy virág fejleszt bibeszálat, ha mind a kettő virág bibeszálat fejleszt és meg is termékenyül, akkor a csővön szabálytalanná válnak a szemsorok. Címervirágzáskor a bibék a csuhélevelek takarásából kibújnak. Először a cső tövében lévő virágok és utána fokozatosan halad a virágok nyílása és a megtermékenyülés a cső vége felé. Aszályos időben a megtermékenyülés határfoka romolhat, ebben az esetben a csöveken szem hiány alakulhat ki (ANTAL, 2005).

3.4. Termés

A kukorica termését a megtermékenyült torzsavirágzaton kialakult szemek adják. A cső hossza, vastagsága és tömege, valamint a rajta kialakult szemek mennyisége függ a tápanyagellátástól

az időjárási tényezőktől és a fajtától is. A termés kialakulásának ideje körülbelül 60 nap (BOCZ, 1996).

4. Kukorica származása

A kukorica az amerikai kontinensről származó növény. Az, hogy a földrész pontosan mely területe tekinthető a kukorica őshazájának a kutatók számára máig nem tisztázott. Feltételezések szerint Közép és Dél Amerika a mai Mexikó, Guatemala, Peru és Kolumbia vidékei tekinthetők a kukorica gén centrumának. A legrégebből ismert kukoricacső maradványait Mexikóban fedezték fel. A szakértők a leletet 7000 évesre becsülték. A pontos származási helye mellett a kukorica ősi, vad alakja is ismeretlen a kutatók számára. A ma is ismert kukorica közvetlen őseinek a *Zea mays var tunicatát* (pelyvás kukorica) és a *Zea mays var microspERMÁT* (pattogtatni való kukorica) tartják, amely a kettő keresztezéséből jöhetett létre. Teljes bizonyossággal nem állapítható meg a kukorica őse, de valószínűsíthető, hogy a feltételezhetően a *Tripesacum* és az *Euchlaena* nemzetség keresztezéséből jött létre az ősi kukorica INTERNET3.

Az európai kontinensre a XV. század végén került. Kolombusz Kristóf az egyik felfedező útja során a növénnel tért vissza Spanyolországba. Kontinensünkre először a sima keményszemű változata került, amit kezdetben dísnövényként ültettek. Szántóföldi termesztésbe csak a XVII. század végén került. Spanyol kereskedők által terjedt el a Közel-Keleten. Közép és Kelet - Európába délkelet felől jutott be. Innen eredhet a régen magyar nyelvben használt törökbúza megnevezés. Magyarország területére balkáni népek által jutott be és termesztésének kezdeti időpontja a XVIII. század elejére tehető. Napjainkban szinte a világ összes országában termelik (NAGY, 2021).

A kukorica terméshozamának megugrásában hatalmas szerepet játszott a gépesítés elterjedése. A gépesítés először a kukorica hazájában, Amerikában indult el. Európában és egyben Magyarországon is a XIX. század végén kezdett elterjedni a gépek használata. 1890-ben mutattak be egy ló vontatású kukoricavetőgépet a Magyar Gépkiérleti Állomás közlönyében. 1950-es években jelentek meg a mai erőgépek elődei, amik hatalmas innovációt hoztak a magyar mezőgazdasági termelésbe (TÓSZEGI, 1968).

Az 1900-as években Amerikából behozatalra került a lófogó (*dent* típusú) kukorica. Az eddig termesztésben lévő sima szemű (*flint* típusú) kukoricához képest nagyobb termést és jobb vízleadásra volt képes. 1940-1950-es években jelentek meg az első fajta hibridek (két szabadelvirágzású fajta keresztezéséből származó F1 nemzedék), melyek 10-15%-kal nagyobb

termést adtak. Pap Endre 1953-ban állította elő az Martonvásári Mv 5 beltenyészített hibridet. A fajtákhoz képest 20-30%-kal nagyobb termésre voltak képesek a beltenyészített hibridek. A magyar kukoricatermesztés fejlődése az 1980-as évekig dinamikusan nőtt. 1970-től nőtt a kémiai anyagok felhasználása, fejlődött a műszaki, technikai háttér, korszerű hibridek kerültek ki a termelésbe, nőtt a szakképzettség. Ezeknek köszönhetően a magyarországi kukoricatermesztés a világ élvonalába került. Termésátlagaink alapján az USA és Franciaország után a harmadikok voltunk. Ebben az időben az évenkénti termésingadozás csak 10-20% volt, ez napjainkban meghaladja a 40-50%-ot is (ANTAL, 2005).

5. Kukorica termesztése

5.1. Termőhely igénye

Hazánkban az őszi búza mellett a kukorica a legnagyobb területen termelt növényünk. Kevés olyan gazdaság van, ahol ne termelnének kukoricát élelmezési, takarmányozási vagy ipari célra a rendelkezésre álló szántóterületek túlnyomó részén.

A sikeres kukoricatermesztés lehetőségét sok esetben már a termőhely tulajdonságai eldöntik. A kukorica az igényes növények közé tartozik. Az őszi búzánál igényesebb a talaj típusára, szerkezetére, víz és tápanyagszolgáltatására. Kimagasló termést közép kötött mezőszégi és erdőtalajokon, vízrendészeti réti és öntéstalajokon tud adni. Ezekon a talajokon szakszerű agrotechnikával párosulva, átlagos időjárás mellett az átlagosnál jövedelmezőbb lehet a termelése.

Átlagos hozamra képes a kötött réti talajokon, a humuszos homoktalajokon és az erodált enyhén lejtős talajokon. Ezekon a területeken a termelés gazdaságossága a csapadék mennyiségétől és annak eloszlásától függ. Az átlagosnál gyengébb adottságokkal rendelkező területeken gyenge humuszos homoktalajokon, sziktalajokon, sekély termőrétegű erdőtalajokon a kukorica termelése komoly veszélyekkel jár. ezeken a területeken még megfelelő mennyiségű és eloszlású csapadék mellett sem garantálható a ráfordítások megtérülése (INTERNET4).

A kukorica termőhely kémhatására nem érzékeny (5,8-8,0 pH), de lejobban a 6,6-7,5 pH-jú talajokon érzi jól magát (ANTAL, 2005).

5.2. Tápanyagigénye

Kukorica termesztés esetén a magas termésátlag elérésének egyik kulcs tényezője a megfelelő tápanyag ellátás. Ez csak intenzív trágyázással érhető el. A kukorica nagy tápanyag igényű növények közé tartozik, 1 tonna szemtermés és a hozzákapcsolódó vegetatív részek kineveléséhez szükséges tápelemek mennyiségét a 2. ábra szemlélteti (INTERNET5).

A kukorica átlagos tápelemigénye:*

Nitrogén(N)	25 kg/t (18-35)
Foszfor (P₂O₅)	11 kg/t (9-25)
Kálium (K₂O)	26 kg/t (9-36)
Kalcium(CaO)	8 kg/t
Magnézium (MgO)	3 kg/t

(Antal, 2000).

*Az átlagos tápelemigény a talajtípus és a talaj tápanyag ellátottságának függvényében.

2. ábra
Kukorica tápanyag igénye (INTERNET6)

A kukoricának magas a nitrogén, közepes a foszfor és kifejezetten magas a kálium szükséglete. A nitrogén felvétele szinte az egész vegetációs időszakban egyenletes. Ezt az egész területet behálózó fejlett gyökérzetével biztosítja. A megfelelő nitrogén N ellátásnak fontos szerepe van a címerhányástól a teljes érés végéig. Ha a növény számára elegendő a nedvesség és kedvező a N-ellátás, a virágzás hamarabb kezdődik. A túlzásba vitt N kijuttatás elsősorban a nővirágzást késlelteti. A legnagyobb N mennyiségre virágzáskor van szüksége (INTERNET7). A foszfor a legfőbb eleme a generatív fejlődésnek és a növény energiaellátásának. Az anyagcsere-folyamatokban és az energiaháztartásban betöltött szerepe a csírázás, a kelés és az intenzív hajtásnövekedés, valamint a szentelítődés szempontjából nélkülözhetetlen. A foszfor gyakran nehezen felvehető, kötött formában van a talajban, ennek hiánya antociános elszíneződést (vörös vagy lilás) okoz a fiatal kukoricában (INTERNET5). A káliumnak a szárképzésben, a betegségek elleni védekezésben és a növényen belüli vízáramlásban játszik szerepet. A káliumhiány fő tünete a klorózis (sárgulás), amelyet a levél alsó szélén, a levélcsúcson kezdődő nekrosis (szövetelhalás) követ. A termesztett növények által felvett kálium nagy része a növényi maradványokon keresztül visszajut a talajba (INTERNET8). Az NPK trágyázás mellett a megfelelő mennyiségű mikroelem utánpótlásra (3. ábra) is szüksége van a kukoricának (2. táblázat). Az intenzív, műtrágyákra alapozott termesztés technológiák miatt a mikroelemek egyre jobban kifogyóban vannak talajainkból. A nagy mennyiségű termésekkel egyre több Ca, Mg, Zn és Cu kerül ki a talajból. A legnagyobb kukorica termesztő vidékeken megfigyelhető a talajok cink készletének kimerülése. Kijelenthető, hogy termőtalajaink nagy része mára

cinkhiányos (INTERNET7). A cink jelentősége a növekedésszabályozásban, az auxin termelésben és a fehérjék anyagcsere folyamataiban van (INTERNET9).

Kukorica					
	1 t/ha termés			10 t/ha termés	
	igény	kivont %	kivonás	igény	kivonás
	g/t			g/t	
B	20	25%	5	200	50
Cu	13	29%	4	130	38
Fe	125	38%	48	1250	475
Mn	189	17%	32	1890	321
Mo	1	63%	1	10	6
Zn	53	50%	27	530	265
Cl	444	6%	27	4440	266

3. ábra
Kukorica mikroelem szükséglete (INTERNET10)

Csak a rendszeres talajvizsgálatokra alapozott, hatékony tápanyag-gazdálkodással elérhető el, hogy a tápanyag hiány kukorica termesztésben ne legyen korlátozó tényező. Kisebb ráfordítással így azt is elkerülhetjük, hogy a következő növények termesztésében ne legyenek a jövőben problémáink.

5.3. Éghajlat igénye

A kukorica sikeres termesztéséhez meleg, napfényes időt igényel. Ezek mellett megfelelő mennyiségű és eloszlású csapadék is szükséges. Magyarország klímája kedvező lenne a kukorica termesztéshez, de az utóbbi időben rendkívül szélsőséges lett. Egymást váltják a csapadékos és az extrém száraz periódusok. Ezt mutatja a 2022-es év történelmi aszály is. A lehullott csapadék mennyisége mellett az időbeni eloszlása is fontos. A növények számára a legkritikus időszakban kell, hogy rendelkezésre álljon. Kukorica esetében ez a júliusi és augusztusi időszak, a címerhányás, virágzás, megtermékenyülés és szemképződés idejét jelenti. Ebben az időszakban a légköri aszály jelenti a legnagyobb veszélyt. Légköri szárazságról akkor beszélünk, amikor a hőmérséklet meghaladj a 25°C-t, és a levegő páratartalma 40% alá esik.

Ilyenkor hiába nedves a talaj, a növény már nem tudja felvenni a számára szükséges vízmennyiséget (INTERNET11).

Legalább 8- 12°C-os talajhőmérséklet kell a mag csírázásához. Gyors és egyenletes keléshez magasabb hőmérsékletre legalább 12-14°C-ra és csapadékra van szüksége (ANTAL, 2005).

5.4. Elővetemény

A kukorica az előveteményre nem igényes, de ideálisabb számára a korán lekerülő elővetemény. Ezek betakarítás után jó talajállapotot hagynak maguk után és nem keletkezik nagy mennyiségű szármagadványt. Könnyen beilleszthető a vetésforgóba gabonanövények után, illetve többször is visszakerülhet önmaga után. A korán lekerülő elővetemény után az első és legfontosabb dolog a víz megőrzésről gondoskodni. Ennek a legegyszerűbb módja a közvetlenül betakarítás utáni tarlóhántás (JOLÁNKAI, 2002).

A tarlóhántás másik nagyon jelentősége a gyomszabályozásban van. A gyommagvak kelésnek indulnak a nedves talajba keverve. Kikelésük után elvégezhető a tarló ápolása mechanikai eszközökkel vagy kémiai szerekkel. Utóbbi alkalmazása nem jár a talaj mozgatásával így csökken nincs vízvesztés és az évelő gyomokat is hatékonyabban lehet irtani. A tarlóhántás és tarlóápolás egyik legkedveltebb eszköze a tárcsa. A későn lekerülő elővetemény, mint a napraforgó vagy a kukorica esetében alkalmazhatunk külön menetes szárzúzást is. A szárzúzás eszköze a vízszintes vagy függőleges tengelyű szárzúzó. Napraforgó esetén hengeres száraprítóval vagy tárcsával végezhető el vagy ezek kombinációjával a szár további aprítása. A későn lekerülő elővetemények után rövidebb az őszi alapművelésre rendelkezésreálló idő, de érdemes még az őszi folyamán elvégezni az alapművelést. A deflációnak kitett homok- és láptalajok kivételével, nem javasolt az őszi alapművelés elhagyása (BOCZ, 1996).

Korán lekerülő elővetemény:

- A korán lekerülő elővetemények betakarítása után a legrövidebb időn belül tarlóhántást és lezárást kell elvégezni maximum 5-8 cm mélyen. Az előző kultúra gyökérzetének kiforgatásával, a talajkapillárisok lezárásával meggátoljuk a nedvességvesztését és a gyommagvakat csírázásra készítjük. A szármagadványok további aprításával és talajba

keverésével a szárbontást is elősegítjük. A bontás hatékonyságát biológiai szárbontó készítményekkel is fokozhatjuk.

- A terület kigyomosodása esetén kerüljük a talajbolygatást a nedvesség megőrzése érdekében. Lehetőség szerint kémiai tarlóápolást alkalmazunk, glifozát hatóanyagú gyomirtó szerrel. Ezzel hatékonyabban tudunk védekezni a magról kelő egy-, és kétszikűek és az évelő kétszikű gyomok ellen.

Későn lekerülő elővetemény:

- Későn lekerülő elővetemények esetében a szár egyenletes aprítására és terítésére kell nagy hangsúlyt fektetni, mely történhet akár betakarítással egy menetben vagy külön munkaműveletként is szárzúzással (INTERNET12).

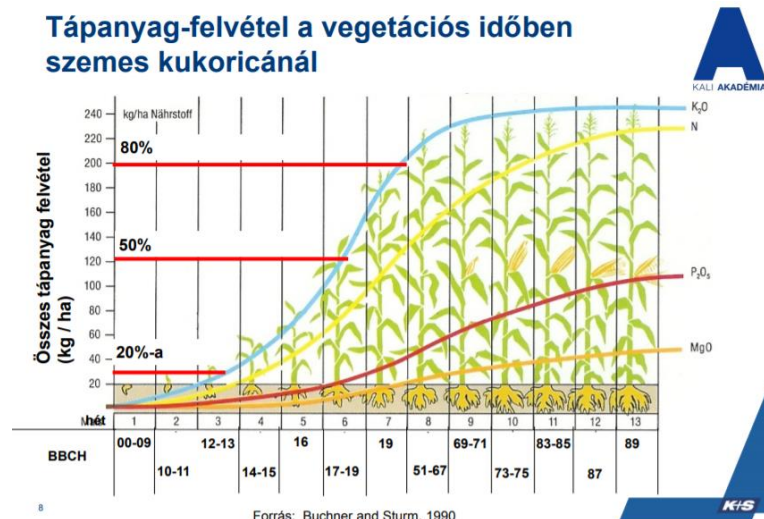
5.5. Alapművelés

A kukorica alapművelésére két módszert alkalmazhatunk: forgatásos vagy forgatás nélkül talajművelést. Forgatásos talajművelés eszköze az eke amíg forgatás nélkül talajművelés esetén középmély lazítót, nehézkultivatort, nehéztárcsat, sávós alapművelőt stb. alkalmazhatunk. A kukorica a mélyebb (25-35 cm) talajművelést kedveli, így ebben az esetben érhető el a legjobb eredmény (NAGY, 2007). Az őszi alapművelést célszerű az őszi folyamán elvégezni, így tavaszra a téli fagyok is segítenek a nagyobb rögök, hantok aprításában. Ezáltal akár egy menetben is készíthető magágy.

5.6. Tápanyag utánpótlása

A kukorica alaptrágyázását ősszel végezzük és a trágyákat a földbe forgatjuk. A foszfor és a kálium kijuttatásra kerülhet MAP, DAP kálisó vagy komplex műtrágyák (NPK), illetve szerves-trágya formájában (INTERNET13).

A tavaszi nitrogén műtrágyázás helyes technológiáját a kukorica nitrogén szükségletéhez kell igazítani. Nitrogén igénye mellett a növény tápanyag-felvételi görbéje (4. ábra) és üteme befolyásolja. A kukorica nitrogén felvétele viszonylag egyenletes szinte az egész vegetáció során (INTERNET14).



4. ábra
Kukorica tápanyag-felvételi görbéje (INTERNET15)

A talajból felvehető nitrogén nitrát és ammónium ion formában vannak a talajban így kimosódásra hajlamosak. Ezért célszerű a N adagot csak tavasszal, több részletre kijuttatni a területre. A N tápanyag 60-70%-át a terület teljes felületére szórjuk ki minimum 1-2 héttel, majd magágykészítéskor a talajba dolgozzuk. A fennmaradó részt vetéssel egy menetben, vagy fejtrágyaként a kukorica 8-10 leveles állapotában sorközműveléssel egy menetben vagy injektálóval juttassuk ki (INTERNET16).

5.7. Kukorica vetése

A kukorica számára az ideális vetési időszak április 10. és május 2. között van, de ha hidegtűrő hibrideket használunk 8-10 nappal korábban vethetünk, akkor az érés idejét és a betakarítás is előbb kezdődhet. Ezzel a betakarítási szemnedvességet akár 5-10%-kal is csökkenthetjük. A kukorica vetése pneumatikus szemenkénti vetőgéppel történik. A legelterjedtebb sortáv a 70-76,2 cm, de ideális területi adottságok között vetik ennél kisebb, 50cm-es sortávra is. A szemek tőtávolsága 16-22 cm között alakul. Gyengébb adottságú területeken, száraz, rendkívül meleg éghajlati viszonyok között és több egymást követő aszályos évben az alacsonyabb, hektáronkénti 50-60 ezres tőszám ajánlott (HUZSVAI, 2003). Kedvező körülmények között a 70-80 ezer tő/ha-os növényszám is alkalmazható. Napjainkban egyre több az aszályos

időszakok száma, ezért a hibridektől függően általában 60-70 ezer tő/ha közötti az elvetett mag mennyisége (NAGY, 2007).

Vetés előtti egyik legfontosabb feladatunk a területünk adottságaihoz legjobban alkalmazkodó hibrid/hibridek kiválasztása. A választásnál kiemelt figyelmet kell fordítani a kukorica tenyésztésére.

Hibrid választás főbb szempontjai:

- jó termőképesség és termésbiztonság
- jó alkalmazkodóképesség
- megfelelő szárszilárdság
- jó tőszám sűrítettség
- gyors vízleadó képesség
- jó tápanyag- és öntözési reakció
- koraiság, megfelelő érésidő

A tenésztidő-hosszúság kifejezésére 1954 óta a FAO-számot használjuk. A FAO szám relatív szám, adott helyen, adott időpontban a kukorica hibridek egymáshoz viszonyított mérési adatai alapján számított tenésztidőt jelent. A FAO szám szerint az 5. ábra szerinti éréscsoportokat különböztetjük meg (INTERNET17).

Megnevezés	FAO-szám	Tenésztidő (nap)
Igen korai	200-299	125-140
Korai	300-399	140-145
Középérésű	400-499	145-150
Középkésői érésű	500-599	150-165
	600-699	

5. ábra
Kukorica éréscsoportok (INTERNET18)

5.8. Kukorica betakarítás

A kukoricát a világ minden táján számos felhasználási lehetőség jellemzi. A felhasználására jellemző forma az esetek nagy részében szemes kukoricaként történik. A szemes kukorica a biológiai érés után takarítható be. Akkor tekinthető biológiailag érettnak, ha a szemtermésbe a

tápanyagok beépülése befejeződött, a szem elérte a körülményekhez képest legjobb beltartalmi értéket. A biológiai érést a szemeken kialakult fekete réteg jelzi. Ekkor a szem nedvesség tartalma még igen magas, általában 25-32% (ANTAL, 2005). Gazdaságossági szempontból (magas szárítási költségek) és a betakarítás megkönnyítése érdekében érdemes kivárni míg a szem nedvességtartalom 20% vagy az alá csökken. A kukorica vízleadása nagyban függ a kukorica tenyészidejétől (FAO szám), időjárástól és a termesztés technológiától.

A kukorica tömegtakarmányként történő betakarításakor rendkívül fontos szempont a betakarított hozam mennyisége és minősége. A siló kukorica betakarításának az optimális ideje, mikor a szár még zöld, de a cső és a szemek már teljesen beértek. Ebben az érési fázisban a legjobb a szárazanyag és az energia tartalma (MENYHÉRT, 1985).

6. Kukorica gyomnövényei

6.1. A gyom fogalma

A mezőgazdasági termelés során gyakran találkozunk a gyom fogalmával. A gyom nem csak a mezőgazdasági kultúrákban nem kívánatos növényeket jelenti, hanem a köznyelvben a csúnya, szúrós, tüskés növényeket is. Több szubjektív definíciója van a gyom fogalmának melyek közül a következők a legismertebbek:

- Wágner 1908: Azok a növények melyek bárhol a mi akaratunk ellenére tenyésznek, amelyeket öntudatosan nem vetettünk és amelyek az elvetett növények kárára vannak, legalább annyiban, hogy azt a helyet foglalják el, amelyet egy szándékosan ültetett és jelen céljainkra szolgáló növény elfoglalhatott volna, ha máskülönben nem is mérgesek, nem is ártalmasak: gyomoknak hívjuk.
- Ujvárosi 1957: Szántóföldeken gyomnak nevezünk minden növényt, amelyet nem vetettünk, hasznot nem hoz és jelenléte káros azzal, hogy a vetett növény elől elfoglalja a helyet vagy felhasználja a talaj tápanyag- és vízkészletét.
- Hunyadi 1974: Gyomnövénynek nevezünk bármelyik fejlődési stádiumban lévő olyan növényt vagy növényi részt (rizóma, tarack, hagyma, hagymagumó stb.) amely ott fordul elő, ahol nem kívánatos (INTERNET19).

Amikor az ember művelésbe vonta a földet rengeteg változást hozott magával. Ezen változások egyike a gyomnövények megjelenése volt. A gyomok olyan szinten alkalmazkodtak a növénytermesztéshez, hogy több gyomfaj csak a művelt, folyamatosan bolygatott területeken képesek megtalálni az ideális életfeltételeiket (ANTAL, 2005).

A világban megközelítőleg 200 ezer növényfaj él a földön. Ebből a 200 ezer növényből kb. 6700-at tekintünk a mezőgazdasági termelés szempontjából gyomnövénynek. Ezeknek a gyomoknak még kisebb része, körülbelül 200 faj az, ami kifejezetten veszélyes a kultúrnövények számára (INTERNET20).

6.2. Gyomnövények kártétele

- Térbeli versengés: ritka térállású növényeknél (kukorica) gondot okoz a gyomok gyors térnyerése a kultúrnövénnyel szemben. A gyomnövények túlnővik és elnyomják a termesztendő kultúrát.
- Vízért való versengés: A gyomok rendkívül sok vizet kivesznek a talajból többet párologtatnak így gyorsan kimerítik a talaj vízkészletét. A mélyen gyökerező gyomok az altalajt is képesek kiszárítani.
- Táplálékért való küzdelem: a gyomok felveszik a táplálékot a kultúrnövények elől (INTERNET21).

6.3. A kukorica gyomnövényei

A kukorica nagy térállású növény lévén nem tudja felvenni a kompetíciót a gyomnövényekkel szemben. Minél előbb kiiktatjuk a gyomnövényeket annál kevesebbet kell versengenie a vízért, fényért és tápanyagért. Főbb gyomnövényeit legnagyobb számban a T₄-es és a G₃-as életforma rendszerbe tartozó gyomok adják. Ahhoz, hogy ezekkel a gyomokkal való versengés ne okozzon termésvesztést, valamilyen emberi beavatkozás szükséges. Vizsgálatok és gyakorlati tapasztalatok alapján kijelenthető, hogy gyomszabályozás nélkül a kukorica termesztés nem végezhető eredménnyel. A gyomosság mértéke és a termés kiesés között szoros összefüggés van. Kísérletek alapján a gyomirtás nélküli terület terméseredménye csupán 23,5% volt a gyommentes kontrollterülethez képest (INTERNET22). A 6. ábra mutatja a kukorica főbb gyomnövényeit:

A gyomnövény neve	Életforma
Kakaslábfű (<i>Echinochloa crus-galli</i>)	T ₄
Fehér libatop (<i>Chenopodium album</i>)	T ₄
Aprószulák (<i>Convolvulus arvensis</i>)	G ₃
Fakó muhar (<i>Setaris glauca</i>)	T ₄
Szörös disznóparéj (<i>Amarantshus retroflexus</i>)	T ₄
Parlagfű (<i>Ambrosia elatior</i>)	T ₄
Mezei aszat (<i>Cirsium arvense</i>)	G ₃
Vadrepce (<i>Sinapis arvensis</i>)	T ₃
Tarackbúza (<i>Agropyron repens</i>)	G ₁
Fenyércirok (<i>Sorghum halepense</i>)	G ₃
Csattanó maszlag (<i>Dature stramonium</i>)	T ₄
Lapulevelű keserűfű (<i>Polyponum lapathifolia</i>)	T ₄
Zöld muhar (<i>Setaria viridis</i>)	T ₄
Hamvas szeder (<i>Rubus caesius</i>)	G ₃
Selyemmályva (<i>Abutilon theophrasti</i>)	T ₄

6. ábra
Kukorica főbb gyomnövényi (ANTAL, 2005)

6.4. Gyomnövények életforma rendszere:

A mezőgazdasági művelés alatt álló területek gyomflórája az évszakokat tekintve minden évben hasonlóan alakul. Újvárosi Miklós készítette el a dán botanikus, Raunkier rendszere alapján a magyar viszonyokra adaptált gyomnövény életforma rendszert (INTERNET23).

Raunkier a növényeket 5 nagy csoportba osztotta fel, attól függően, hogy a növények hogyan alkalmazkodnak a számukra kedvezőtlen viszonyokhoz, elsősorban a hőmérséklethez. Életforma-rendszerének megalkotásakor az áttelelő szervek elhelyezkedését vette alapul. Kukorica esetében a két legjelentősebb csoport a T és a G csoport (INTERNET24).

TEROFITON (egyévesek):

T₁: ősszel csírázó (10-14°C), koratavasszal virágzó pl.: tyúkhúr

T₂: ősszel, tavasszal csírázó (4-8 °C), és nyáron virágzó pl.: pipacs

T₃: tavasszal csírázó (8-14 °C), nyáron virágzó pl.: repcsényretek

T₄: nyáron csírázó (18-30 °C), nyárutón virágzó pl.: fakó muhar

GEOFITON (talajban telelő évelők):

G₁: tarackos, rizómás pl.: csillagpázsit

G₂: gumós – tarackgumós pl.: mezei menta

G₃: szaporítógyökeres pl.: apró szulák

G₄: hagymás, hagymagumósok pl.: üstökös gyöngyike (INTERNET24)

6.1. Gyomfelvételezés

A gyomfelvételezés célja, hogy információkat, adatokat gyűjtsünk a területünkön jelenlévő gyomfajokról, azok elterjedéséről. Abegyűjtött adatok értékelése után a konvencionális gazdálkodásban megtervezhető a szántóföldi permetezés, a precíziós növényvédelem, míg öko gazdálkodásban kialakítható egy, az agrotechnikára és a mechanikai eljárásokra alapozott, a gyomok szaporodását és terjedését gátló tevékenységsorozat (INTERNET25).

Gyomírtásunk sikeressége nagyban függ, hogy ismerjük-e a területeink gyomösszetételét. Magyarországon a Balázs-Újvárosi módszert használjuk. A módszer lényege, hogy egy 2x2m-es négyzeten felmérjük a gyomok térfoglalását egy erre a célra kitalált skála alapján. 6 hektáronként használunk egy mintateret és a táblát úgy kell bejárni, hogy a legtöbb információt gyűjtsük be a terület gyomösszetételéről. A felmérés során kapott adatok alapján megállapíthatjuk, hogy a területen melyek a leginkább domináns fajok, azok életforma rendszere és az egy és kétszikű gyomok aránya. Ha meghatároztunk a gyomösszetételt akkor úgy tudjuk összeválogatni a legmegfelelőbb hatóanyagú herbicideket, hogy a hatásspektruma a lehető legjobban lefedje a terület gyomösszetételét, ezzel a lehető legjobb hatást elérve (REISINGER, 1997).

A precíziós eszközök rohamos fejlődésével és terjedésével, térinformatikai eszközökkel fejlett szoftverekkel egyre pontosabb gyomtérképek állnak rendelkezésünkre. Ezek pontos információt adnak a területek gyomfaj összetételéről és borítottságáról is, illetve bizonyos gyomok terjedéséről is pontos képet kaphatunk. Ezáltal pontosabban és célzottabban és a környezetet kevésbé terhelő módon léphetünk fel a kultúrnövényünket veszélyeztető gyomok ellen.

7. Kukorica gyomszabályozása

A kukorica gyomszabályozásában integrált védekezést használunk. Ez azt jelenti, hogy a gyomirtás területén kombináljuk az agrotechnikai, mechanikai és vegyszeres védekezési lehetőségeket.

A kukorica gyomszabályozására áll rendelkezésünkre a legtöbb anyag és módszer. Széles a kínálat különböző hatóanyagú herbicidekből és alkalmazhatunk többféle mechanikai gyomirtást is. Gyomirtás előtti legfontosabb feladat meghatározni a kultúrnövény gyom összetételét. Gyomfelvételezéssel megállapíthatjuk milyen gyomokkal állunk szemben és irtásukra mi a legmegfelelőbb hatóanyagú szer. Mechanikai gyomszabályozásnál figyelembe kell venni a művelési módot a talajállapotot és a domborzati viszonyokat. Kémiai gyomirtás esetén figyelembe kell venni a szer kijuttatási módját is, amik a következők lehetnek:

7.1. Agrotechnikai védekezés

Ebbe a csoportba soroljuk a talajművelést, a vetést, a helyes vetésforgót. Talajműveléssel védekezhünk a leghatékonyabban a gyomnövények ellen. A lekerült elővetemény egy gyors és jó minőségű tarlóhántás után gyomok túlnyomó részét csírázásra készítjük, majd később tarló ápolással elpusztítjuk őket. Ez a folyamat többször is megismételhető. Ha a területünk szártarackos (G_1) gyomokkal fertőzött, akkor mélyebb egy mélyebb tárcsázás indokolt a tarackok feldarabolása érdekében. A tarackok újra hajtása jelentősen meríti a raktározott tápanyagtartalékaikat. Később szántással mélyebbre forgatva őket ez a folyamat fokozható, ami tömeges pusztuláshoz vezet. Gyökértarackos (G_3) gyomok esetében kevésbé hatásos módszer, de gyakori tárcsázással náluk is érhető el gyérítő hatás. A korán elvégzett alapműveléseken tömegesen jelennek meg a T_1 és T_2 -es gyomok, amelyek tavasszal az elmunkálás során egyszerűen elpusztíthatóak. Tavaszi magágykészítés során a T_2 és T_3 -as fajok ritkíthatóak eredményesen. A megfelelő vetésforgónak is kiemelt szerepe van a kukorica gyomszabályozásában. A kukorica monokultúrában történő termesztése során a 4. évtől megnő az állomány gyomborítottsága, főleg az egyszikű gyomok szaporodnak fel (REISINGER, 1997).

7.2. Mechanikai gyomszabályozás

Régen egyedüli módszerként használták a kukorica tisztántartására. Tenyészidő alatt általában háromszor alkalmazták. Először kelés után majd 4-6 leveles állapotban majd végül a címerhányás előtt. Napjainkban jelentősége ismét megnövekedett. Ennek oka, hogy bio termesztésben csak ezzel a módszerrel biztosítható a gyommentesség. Új hatékony, nagy területteljesítményű eszközök jelentek meg a piacon és a káros gyomszelekció miatt tökéletes gyomirtás csak a mechanikai eszközökkel kombinálva érhető el. Előnyei közé tartozik, hogy költséghatékony, kevésbé terheli a környezetet, a talajfelszín bolygatása által javítja a talaj vízmegtartó képességét és javítja a talajéletet. Hátránya, hogy időlegesen a kukoricának versengenie kell gyomnövényekkel, illetve jelentős töszám csökkenést okozhatnak a mechanikai gyomirtás eszközei (REISINGER, 1997).

7.2.1. A mechanikai gyomszabályozás eszközei

Gyomfésű: A gyomfésű a legtöbb növénykultúrában alkalmazható mechanikai gyomirtó eszköz. Használata kiegészíti a herbicides gyomszabályozási lehetőségeket, de ökológiai gazdálkodásban önmagában vagy más mechanikai gyomirtó eszközökkel teljesen ki is válthatja azt. Gyom ritkító, műtrágya bekeverő, talaj egyengető, levegőztető és gabonában bokrosító hatása is van. Működési elve, hogy a gerendelyre felfüggesztett tagokon több sorban, sűrűn elhelyezett rugós boronafogak sekélyen a talajba hatolnak. A gyomfésű elsősorban a csírázó és a szikleveles állapotú gyomnövényekkel szemben hatékony. A kelőfélben lévő gyomok gyökerét eltépi a felszínre hozza vagy éppen betakarja földel, így a fejlődésben visszamaradnak vagy teljesen elpusztulnak. Alkalmazhatjuk ősze, tavasszal, vetés előtt és vetés után is, illetve egy kultúrában többször is (INTERNET26).

Sorközművelő kultivátor: A gyomfésű mellett a sorközművelő kultivátorok a legelterjedtebb mechanikai gyomszabályozási eszköz. A sorközművelő kultivátorok sokoldalú eszközök. Gyomirtási, talaj lazítási tulajdonságai mellett egy menetben lehetőséget adnak a kultúrnövény tápanyagutánpótlására is. A növénytörök közötti talaj sekély művelésével kivágja a gyomokat segít a letörmördött talaj fellazításában, szellőztetésében és ezáltal jótékony hatással van a talajnedvesség megtartásra és a talaj élet javítására. Nagy előnye, hogy a gyomok irtásával egy menetben műtrágya is kijuttatható a növényeknek, ami azonnal a gyökérzónába kerül

bedolgozásra. Ezzel a tápanyag utánpótlást a növény igényeihez is tudjuk igazítani és nem egyszerre kell kijuttatni a tervezett termésszint eléréséhez szükséges műtrágya adagot (INTERNET27).

7.3. Kukorica vegyszeres gyomirtásának lehetőségei

- Presowing: vetés előtt sekélyen a talajba dolgozva
- Pre (preemergens): vetés után-kelés előtti permetezés
- Poszt (posztemergens): kukorica kelés utáni állomány permetezése
 - Korai posztemergens: a kukorica szögcsíra-2leveles állapota, a gyomnövények szikleveles és 2-3 leveles állapota
 - Posztemergens: a kukorica 3-5 leveles a magról kelő egyszikűek 3-5 leveles, a magról kelő kétszikűek 2-4 leveles állapotában
 - Késői posztemergens: a kukorica 5-7 leveles, a magról kelő egyszikűek gyökérváltáskor, a magról kelő egyszikűek 4-6 leveles és az évelő gyomnövények 10-20 cm-es fenológiai állapotában.
 - Pre/poszt: vetés után kelés előtt a gyomok kelése után

Presowing technológia során vetés előtt kerül kijuttatásra a vegyszer az utolsó talajelőkészítéssel egy menetben. A felhasznált herbicidek nagy része fényre bomlik ezért gyorsan a talajba kell dolgozni. A kijuttatás és a bedolgozás külön menetben is történhet. A bedolgozás eszköze lehet tárcsa, kombinátor, ásóborona stb. Az egy menetes kijuttatás munkaszervezés szempontjából hatékonyabb. A felhasznált herbicidekhez antidótumot kell keverni, mellyel csökkenteni lehet a kukoricára kifejtett fitotoxikus hatást. Előnye száraz időszakban mutatkozik meg. Kukoricavetőmag előállításban van jelentős szerepe, mivel alkalmazásával az anya és apa sorok különböző idejű gyomirtási ideje miatt a munkaszervezést megkönnyíti. Hátránya, hogy alkalmazásának idején nem ismerjük a terület pontos gyomösszetételét és ezáltal nem garantált a jó gyomirtási hatékonyság. Kijuttatás után a fitotoxikus hatás elkerülése végett érdemes 4-6 napot várni a vetés kezdetével (REISINGER, 1997).

Preemergens (PRE) módszer: alkalmazása vetés után, de még a kultúrnövény kelése előtt történik bedolgozás nélkül a felszínre permetezve. A megfelelő hatást eléréséhez 10-14 napon belül 15-30mm bemosó csapadék szükséges. A hatékony kezeléshez elengedhetetlen az aprómorzsás, szármadaradvány és gyommentes talajfelszín.

Előnye, hogy hatékony a magról kelő egy- és kétszikű gyomnövényekkel szemben. Tartamhatással rendelkeznek ezért a kukorica legérzékenyebb időszakában megelőzi a korai gyomosodást, ami elősegíti a későbbi poszt kezelés hatékonyságát.

Hátránya, hogy a megfelelő mennyiségű bemosó csapadék a szükséges időszakban nem mindig érkezik meg. A felhasznált herbicidek szűk hatásspektruma miatt szer kombinációkat ajánlott alkalmazni. Évelő gyomokra hatástalanok. Ha a kijuttatás megcsúszik és a csírázó kultúrnövényt nem fedi legalább 2 cm föld vagy a kikelt növényre felverődik egy csapóeső esetén a szer, akkor fitotoxikus hatást gyakorolhat a növényre (INTERNET28).

Posztemergens (POSZT) módszer: a posztemergens kezelés esetében a már kikelt állományban a kukorica és a gyomnövények fejlettségi állapota határozza meg a kezelés időpontját. Megkülönböztetünk korai, normál és késői poszt kezelést. Korai poszt kezelésnél a kukorica 2 leveles állapotáig beszélünk, de inkább a gyomok fejlettsége a lényeges. Normál poszt a kukorica 3-5 leveles a magról kelő egyszikűek 1-5 leveles, a magról kelő kétszikű gyomnövények 2-6 leveles, illetve az évelő gyomnövények 10-20 cm-es fenológiai állapotában alkalmazandó. Késői poszt kezelésről a kukorica 5 leveles állapotától beszélünk, amikor a kukorica még nem takarja az irtandó gyomokat.

A poszt kezelések nagy előnye, hogy a csapadék mennyisége és egyéb időjárási körülmények kevésbé befolyásolják a hatékonyságát. A kikelt gyomok ismeretében pontosan ki tudjuk választani a herbicideket vagy szerkombinációt. A veszélyes, nehezen irtható egyéves kétszikű gyomok (selyemmályva, szerbtövis, napraforgó árvakelés, csattanó maszlag stb.) elleni védekezés eredményes eszköze. Szélsőséges szerkezetű vagy szervesanyag-tartalmú talajoknál kizárólagos megoldást jelent. Az évelő gyomok ellen hatásos módszer.

Hátránya, hogy egy elkészett kezelés esetén a kukorica levelei eltakarják a gyomokat és így a hatékonyság jelentősen csökken. Túlfejlett kukorica esetében jelentős fitotoxikus hatás jelentkezhet (INTERNET29).

7.4. Speciális egyszikűirtás kukoricában

A fenyércirok elleni védekezés az utóbbi években nagy kihívás elé állította a termelő szakembereket. A kiváló alkalmazkodó képessége és szaporasága mellett az ellene való védekezést tovább nehezítette, hogy az országban is megjelent a speciális egyszikűirtó szulfonil-karbamidokkal szemben ellenálló fenyércirok. A rezisztencia kialakulásához technológiai hibák vezettek. Ilyen hiba volt a kukorica monokultúrában történő termesztése és az egyoldalú növényvédőszer használat (INTERNET30).

Erre a problémára nyújt hatékony megoldás a Duo System gyomirtási rendszer. A nevéből is látszik, hogy két eleme van. Az első a cikloksidim hatóanyaggal szemben ellenálló, hagyományosan nemesített kukorica hibrid és a másik kulcs eleme a technológiának a cikloksidim hatóanyagú speciális egyszikűirtó szer (Focus® Ultra). Ezzel a hatóanyaggal a kukoricában előforduló összes fűféle gyomnövény ellen hatékonyan vehetjük fel a versenyt. A cikloksidim hatóanyag a gyomnövények levelein keresztül szívódik fel, tartamhatással nem rendelkezik. Hatása gyors, kijuttatás után a növény néhány óra elteltével elkezd elpusztulni. Fontos megemlíteni, hogy a Duo System kukorica hibrideket más egyszikűirtó szerekkel nem szabad kezelni, mert károsíthatja az állományt! A legfontosabb előnye, hogy a szulfonil-karbamidokkal szemben ellenálló fenyércirok is eredményesen írtható vele. A gyomosodás mértékétől függően az előírt dózist kijuttathatjuk egyszerre is, de elhúzódó egyszikű kelés esetén osztott kezelést is alkalmazhatunk. Hatalmas előnye még, hogy a kukorica bármelyik fenológiai állapotában használható, így a kezelést a gyomok állapotához tudjuk igazítani. A leghatékonyabb, ha a fenyércirok 20-30 cm-es állapotában végezzük a kezelést vagy kezeléseket (INTERNET31).

7.5. Sávpermetezés

A felhasználó herbicidek mennyiségének csökkentésére egyre nagyobb igény merül fel. Ennek a célnak az eléréséhez egyre jobban terjedőben van a sávban történő permetezés. Ebben a technológiában csak a kultúrnövény sorát permetezzük a sorok közét mechanikai módszerekkel tartjuk tisztán. A sávos gyomirtás kétféleképpen valósulhat meg. Vetéssel vagy sorközművelő kultivátorozással egy menetben. A technológia lényege, hogy a vetőgépre vagy kultivátorra elhelyezett permetező, speciális fúvókákkal csak a vetett kultúra sorát permetezik. A sávos

gyomírtás technológiája nem újdonság, de Magyarországon eddig nem terjedt el. Ennek oka, hogy kukorica és napraforgó esetében eddig nem volt engedélyezve olyan gyomírtó szer, ami ezzel a technológiával kijuttatható. Mostanra bizonyos herbicidek okirat engedélye módosult és már alkalmazhatóak sávos permetezési technológiával. Ennek a módszernek köszönhetően a felhasznált növényvédő szer mennyisége akár 60%-al is csökkenthető (INTERNET32)!

8. Kukorica legveszélyesebb gyomnövényei

8.1. Közöséges kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*)

A közöséges kakaslábfű (7. ábra) a pázsitfűfélék családjába tartozó egyszikű növény. A magyar szántóföldeken a parlagfű mellett a legelterjedtebb és legveszélyesebb gyomnövény. Szinte minden kultúrában megtalálható, de a legnagyobb fertőzöttség kapás kultúrákban és gabonatarlókon tapasztalható. Egyéves egyszikű, T₄-es életforma rendszerbe tartozó növény. Nyár elején csírázik és ősszel érlel magot. Rendkívül formagazdag. Közepes-magas termetű akár 1m-nél is magasabbra nőhet. A szártöve lapított, pirosas árnyalatú. A szárok letérdelhetnek és legyökerezhetnek. Széles levelei sima szélűek, a levélhüvely közelében szőrrel borított. Virágzata buga virágzat, növényenként több ezer magot termel és a magvak csírázókéességüket több évig is megőrzik (INTERNET33).

A kakaslábfű C₄-es fotoszintézist folytat. Fény igényes, kedveli a csapadékos, meleg viszonyokat. Nagyon jól tud alkalmazkodni az aszályos körülményekhez is így a szárazabb területeken is megtelepszik. Kedveli a jó víz és tápanyagellátottságú területeket és a laza talajokat. Kártétele, hogy rendkívül intenzív a tápanyag és vízfelvétele ezáltal nagy a kompetíciós képessége. Allelopatikus növény. Mechanikai eszközök, kémiai szerek és agrotechnikai módszerek kombinálásával terjedése jól kordában tartható (INTERNET34).



7. ábra

Közöséges kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*) (INTERNET35)

8.2. Fehér libatop (*Chenopodium album*)

A fehér libatop (8. ábra) a libatop félék családjába és a szegfűvirágúak rendjébe tartozó gyomnövény. Egyéves kétszikű, T₄-es életforma rendszerbe tartozó növény. Tavasszal magról kel majd nyár végén érlel magot. Levelei átellenesen vagy szórtan állnak és felületükön lisztes bevonat található a rajtuk lévő hólyagszőröktől. Egyenes szárú, magassága elérheti a 20-200cm-es magasságot is. Termése egyszemű makk (INTERNET36). Átlagos magtermése 3000db, melyek akár 5 évig is képesek a talajban pihenni. Csírázásához szükséges optimális hőmérséklet tartomány 20-25°C, de 5-40°C között is képes. A világviszonylatban a 10. leggyakoribb gyomnövény. Magyarországon viszont az első számúak között szerepel 2-4 helyet foglalja el az Országos gyomfelvételezés alapján. C₃-as fotoszintézise alapján szárazságra érzékeny, de erős, mélyre hatoló gyökérzetének köszönhetően jól tudja ellensúlyozni. Preemergensen jól írtható, mert csírázáskor a legérzékenyebb a talajherbicidekre, de postemergensen nehezen írtható habitusából adódóan. Kártétele igen jelentős, amellet, hogy elveszi a vizet és a tápanyagot a kultúrnövénytől több kártevő és korokozónak is gazdanövénye. Allelopatikus növény, olyan vegyületeket termel, amely meggátolja a bizonyos növények csírázását (INTERNET37).



8. ábra
Fehér libatop (*Chenopodium album*) (INTERNET38)

8.3. Fenyércirok (*Sorghum halepense*)

A fenyércirok (9. ábra) a pázsitfűfélék családjába tartozik. Egyszikű, évelő, rizómás gyomnövény. G₁-es életforma csoporthoz tartozik. Elsősorban kapásnövények azon belül főleg a kukorica jellegzetes gyomnövénye. Szára szalmaszár, magassága elérheti a 60-250 cm-es magasságot is. Szárcsomóiból fejlődnek ki a levelek és a virághajtások. Csírázásához 10-15°C szükséges, de ha ezt eléri akkor folyamatosan kel nyár végéig. Magról és rizómáról egyaránt jól szaporodik. Képes a rizómák nóduszain és a csúcsokon is új növényt fejleszteni. Levelei hosszúak, 1-2 cm szélességűek. A nyelvecske 2-5 mm, hártvás, szörkoszorúval szegélyezett. Buga virágzattal rendelkezik. 80.000 db magot is érlelhet növényenként. A magok a talajban kerülve 3-6 évig csíráképesek maradhatnak. C₄-es fotoszintézist folytatnak, jól a szárazságtűrő képességük, a rizómák csak akkor pusztulnak el, ha tömegük négyötödét elveszítették (INTERNET39). Kártétele abból fakad, hogy a rizómák nagyon gyorsan feltudják venni a vizet és a tápanyagokat a talajból, így jelentős versenytársa a kultúrnövénynek. A rizómáról kelt fenyércirok intenzív fejlődésű és a gyomirtószerekkel szemben is ellenállóbbak. Ezek mellett a kukorica csíkos mozaik vírus gazdanövénye is, így annak terjedésében is jelentős szerepe van. A fenyércirok túlzott elszaporodása a kukoricában akár 50%-os vagy még ezt az értéket is meghaladó termés veszteséget okozhat (INTERNET40). Védekezni ellene nem egyszerű. Az utóbbi években hazánkban is megjelent a speciális egyszikűirtó szerekkel szemben rezisztensfenyércirok. A legolcsóbb, ha megpróbáljuk megakadályozni a területre való bekerülését. Ha már jelen van a területen akkor agrotechnikai módszerrel, mechanikai és kémiai eszközökkel lehet gyéríteni. Agrotechnikai eljárás egy jó vetésforgó felállítása, amiben több sűrűsoros kultúrnövény is helyet kap. Ezekben a kultúrákban a cirok nem tud fejlődni, mert nem áll a rendelkezésére elegendő tér. Mechanikai eszközökkel is hatékonyan gyéríthető. Szántással a felszín közelébe kerülő rizómák -10°C közelében elfagyhatnak. A rizómáról kelt fenyércirok ellen a leghatékonyabb védekezési módszer a növény 20-30 cm-es állapotában glifozát tartalmú szer használata adja. Kétszikű állományokban használhatunk szelektív egyszikű irtó anyagokat. Kukoricában nem elég a preemergens kezelés az esetek többségében szükség van posztemergens kezelésre is a cirok mielőbbi kikapcsolása érdekében (INTERNET41).



9. ábra
Fenyércirok (*Sorghum halepense*) (INTERNET40)

9. A kukorica főbb károsítói

A kukoricaszem földbe kerülésétől kezdve a betakarítás pillanatáig ki van téve az állati kártevőknek. Rovarok közül a drótféreg, áldrótféreg és a cserebogárpajorok, kukoricabogár, kukoricabarkó, kukoricamolyl és a gyapottok bagolylepke a fő károsítók. A talajban élő kártevők ellen vetőmag csávázással, talajfertőtlenítéssel és vetésváltással tudunk védekezni. Állományunkat a később megjelenő rovarokkal szemben csak a károsító megjelenésekor hidaspermetezőgéppel és rovarölőszerekkel való permetezéssel tudjuk megvédeni. Ugyan akkor nagy károkat tudnak okozni vetés után a madarak (varjú, fácán, galamb) és a kukorica betakarításáig a vaddisznó.

Drótféreg: (10. ábra) a kukorica csírázó magjának belsejét rágják ki ezáltal a növény ki sem kell. A már kikelt növény föld alatti részébe rágva a szövetek elpusztulnak. A növény lankadni kezd, elsárgul, súlyos esetben el is pusztulhat (INTERNET42).



10. ábra
Drótféreg (INTERNET43)

Cserebogarak: fejlődésük több évig tart. A talajba lárva (11. ábra) és imágó formában jelen vannak. A lárva a gyökeret károsítja. A gyökeret elrágja, a növény fonnyad, fejlődése legyengül, majd elpusztul. Az imágó a növény leveleit rágja (INTERNET42).



11. ábra
Cserebogár lárvája (INTERNET44)

Kukoricabogár: a fiatal lárvák a kukorica vékonyabb gyökereit rágják, az idősebbek pedig a támasztó gyökerekben okoznak kárt. Ezáltal a növények visszamaradnak fejlődésükbe, erős szél hatására megdőlnék (hattyúnyak jelenség) de akár ki is törhetnek. Az imágó (12. ábra) a leveleket és a címert károsítja. A bibeszálak károsítása a megtermékenyítés hiányát okozhatja, a kukoricacső szemhiányos lehet (INTERNET42).



12. ábra
Kukoricabogár imágó (INTERNET45)

Kukorica barkó (13. ábra): A csírázó kukoricát tőben elrágja. Jelenlétét a kukorica 2-3 leveles állapotában karéjos rágásnyomok jellemzik a leveleken (INTERNET42).



13. ábra
Kukorica barkó (INTERNET46)

Kukoricamoly: a lárva (14. ábra) a csövet és az érőfélben levő szemeket is megrághatja. A károsított csövek a rágás helyén golyvásüszög és fuzárium gombákkal fertőződhetnek. A berágás helyén a címert a szél gyakran eltörli (INTERNET42).



14. ábra
Kukorica moly lárvája (INTERNET47)

Gyapottok bagolylepke: a hernyó (15. ábra) a fiatal csöveken lévő, zsenge szemeket rágják (INTERNET48).



15. ábra
Gyapottok bagolylepke hernyója (INTERNET49)

10. Gombabetegségei

A kukorica gombabetegségei közül a legjelentősebb a különböző Fuzárium fajok. Ezek a gombák toxinokat termelnek, melyek jelentős mennyiségi, de főleg minőségi romlást okozhatnak. A toxinos takarmányt állattenyésztésben nem, vagy csak toxinkötők használatával használhatják fel az állatok takarmányozására. Védekezni ellenük ellenálló hibridek termesztésével, fertőzött szármagok leszántásával és lebontásuk felgyorsításával, a termés szárításával és gombaölőszerek használatával lehetséges (INTERNET50)

11. Összefoglalás

A kukorica a világ szinte minden országában, így Magyarországon is az egyik legfontosabb és legnagyobb vetésterülettel rendelkező mezőgazdasági kultúrnövény. A kukorica termesztésben áll rendelkezésünkre a legnagyobb választék növényvédő és termésnövelő anyagokból. A termelést nagyban megnehezíti, hogy az egyre szélsőségesebb időjárási viszonyok miatt nem áll rendelkezésünkre mindig egy jól bevált recept. Folyamatosan új kihívásokkal szembesülünk, amikhez a tudásunkhoz mérten a lehető legjobban és leggyorsabban alkalmazkodnunk kell.

A kukoricában rendelkezésünkre álló kémiai anyagok mellett számos egyéb technológiai eszköz is a rendelkezésünkre áll, amivel csökkenthető a növényvédőszer felhasználás. Ezért, ha csak a kukorica termesztésben felhasznált vegyszerek mennyiségét tudnánk redukálni, már jelentősen csökkennének a környezetre gyakorolt káros hatások. A háttérbe szorult mechanikai gyomszabályozás eszközeinek újbóli elterjedésével nem csak a környezet károsításának mértéke szorulna vissza, hanem egy költséghatékonyabb, fenntarthatóbb gazdálkodási forma alakulna ki. Javulna az előállított élelmiszerek minősége és a versenyképesség is. Ugyanakkor törekedni kell arra, hogy a termésmennyiségek ne csökkenjenek. Rendelkezésünkre állnak olyan technológiák, amelyekkel ez elérhető, de ehhez túl kell lépni a megszokásokon, tanulni, fejlődni kell. Az Európai Unió Green Dealnek nevezett megállapodása is ezeket a törekvéseket támogatja. A megállapodásban azt a célt tűzték ki, hogy 2030-ra 50%-al csökkenjen a mezőgazdaságban felhasznált növényvédőszer mennyisége, fellendítse a gazdaságot, javítsa az emberek egészségét és életminőségét, valamint óvja a természetet.

Dolgozatom készítésének célkitűzése az volt, hogy megismertessem a kukorica termesztéstechnológiáját, kártevőit, kórokozóit és a legnagyobb figyelmet érdemlő gyomnövényeit. Azért fontos, hogy részletesen megismerjük ezt a nagyszerű növényt, mert csak akkor tudjuk hatékonyan termelni, ha ismerjük a növény minden részét, tudjuk, hogy a kártevői, kórokozóit, gyomnövényei ellen milyen preventív módszerekkel tudunk védekezni. Ha a megelőző védekezések nem bizonyultak elég hatékonyak, akkor tisztában legyünk a probléma forrás kezelésének alternatív módszereivel is és ne csak a növényvédőszer használatára támaszkodjunk. A megfelelő szaktudás stabilan csak az alapok ismeretére építhető fel.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani konzulensemnek, Dr. Pásztor Györgynek, a Növényvédelmi Intézet Növényvédelmi Tanszék egyetemi adjunktusának, aki tanácsaival, iránymutatásával és türelmével hozzájárult a záródolgozatom elkészüléséhez.

12. Irodalomjegyzék

ANDREJENKO, SZ. SZ. - KUPERMAN, F.M. (1961): A kukorica élettana. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

ANTAL J. - BERZSENYI Z. - BIRKÁS M. - BOCZ E. - CSÍK L. - DÉR S. - GYŐRI Z. - GYURICZA CS. - IZSÁKI Z. - JOLÁNKAI M. - KÉSMÁRKI I. - KISMÁNYOKI T. - LÁZÁR L. - PEPÓ P. - TÓTH Z. - CSAJBÓK J. - IZSÁKI Z. - JOLÁNKAI M. - KAJDI F. - KISMÁNYOKY T. - KISS J. - KRUPPA J. - NAGY J. - SÁRVÁRI M. - SIMITS K. - SIMONNÉ K. I. - SZABÓ M. - SZÖLLÖSI G. - SZŐCS Z. (2005) Növénytermesztéstan 1. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

BOCZ E. – KÉSMÁRKI I. – RUZSÁNYI L. – KOVÁTS A. – SZABÓ M. (1996) Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó. Budapest

BORSOS J.–PUSZTAI P.–RADICS L.–SZEMÁN L.–TOMPOSNÉ L. V. (1994): Szántóföldi növénytermesztéstan. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Kertészeti Kar. Budapest.

HUZSVAI L. - RÁTONYI T. - NAGY J. - MEGYES A. (2003): A talajkímélő művelés hatása a talaj fizikai tulajdonságaira és a szervesanyag-körforgalmára. Debreceni Agrártudományi Közlemények.

JOLÁNKAI M. (2002) Crop production. Budapest: Akaprint Publishers.

MENYHÉRT Z. (1985): A kukoricatermesztés kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.

NAGY, J. (2007). Kukoricatermesztés. Budapest: Akadémia Kiadó.

NAGY J. (2021): Kukorica. A nemzet aránya–Élelmiszer, takarmány, bioenergia. Szaktudás Kiadó, Budapest.

REISINGER P. – BOZSIK A. – BÜRGÉS GY. – CZENCZ K. – DELI J. – GLITS M. – FOLK GY. – HORVÁTH L. – HUNYADI K. – IPSITS CS. – JÁRFÁS J. – KADLICKÓ S. – KISS

J. – KOPPÁNYI M. – KOZMA E. – KÖVICS GY. – KUROLI G. – LÁNSZKI I. – NÉMETH LK. – PETRÁNYI I. – PETRÓCZI I. – PÉCSI S. – PÉNZES B. – PINTÉR CS. – RADÓCZ L. – SÁRINGER GY. – SZABOLCS J. – SZALAY-MARZSÓL. – TAKÁCS A. – TOMCSÁNYI E. – TÓTH A. – TÓTH I. – VIRÁNYI F. (1997): Növényvédelem. Mezőgazda Kiadó. Budapest.

TÓSZEGI P. (1968): A kukoricatermesztés komplex gépesítése. Akadémiai kiadó, Budapest.

Internetes források

INTERNET1: [https://hu.wikipedia.org/wiki/Kukorica_\(n%C3%B6v%C3%A9nyfaj\)](https://hu.wikipedia.org/wiki/Kukorica_(n%C3%B6v%C3%A9nyfaj))
(2024.02.28.)

INTERNET2: <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/fobbnoveny/2021/index.html>
(2024.02.28.)

INTERNET3:
https://dtk.tankonyvtar.hu/bitstream/handle/123456789/8751/0010_1A_Book_09_Gabonanovenyek_termesztese.pdf?sequence=2&isAllowed=y (2024.02.28.)

INTERNET4: <https://www.agraroldal.hu/kukorica-termesztes.html> (2024.02.28.)

INTERNET5: <https://agrarium7.hu/cikkek/295-kukorica-tapanyagellatas> (2024.02.28.)

INTERNET6: <https://jogazdaprogram.hu/blog/46> (2024.03.02.)

INTERNET7: <https://genezispartner.hu/novenykulturak/szantofoldi-novenyek/kukorica-2/>
(2024.03.02.)

INTERNET8: <https://agroforum.hu/agrarhirek/novenytermesztes/a-kukorica-megfelelo-tapanyag-utanpotlasi/> (2024.03.03.)

INTERNET9: <https://www.agrarunio.hu/hirek/1239-a-cink-jelentosege-kukoricaban>
(2024.03.03.)

INTERNET10: <https://www.syngenta.hu/press-release/hir/hogyan-tapaljuk-jol-napraforgonk>
(2024.03.28.)

INTERNET11: <https://latinkert.hu/legkori-szarazsag-vigyazat/> (2024.03.28.)

INTERNET12: <https://www.kite.hu/technologiai-ajanlatok/kukorica/talajmuvel-es-alaptragyazas-vetes/1> (2024.03.28.)

INTERNET13: <https://agroforum.hu/szakecikkek/novenytermesztes-szakecikkek/a-kukorica-tragyazasarol/> (2024.03.28.)

INTERNET14: <https://www.talajeroplus.hu/tanulmanyok/a-kukorica-tragyazasa/> (2024.03.28.)

INTERNET15: <https://www.magro.hu/agrarhirek/a-kukorica-hianyuteteinek-kezeleserol-nem-csak-profi-termeloknek-promo/> (2024.03.28.)

INTERNET16: <https://www.fertilia.hu/hirek/a-kukorica-startertragyazasa-es-tapanyag-igenye/> (2024.03.28.)

INTERNET17: <https://agrarium7.hu/cikkek/43-milyen-kukoricat-valasszunk> (2024.03.28.)

INTERNET18: <https://agrarium7.hu/cikkek/1384-korszeru-es-eredmenyes-kukoricatermesztes>. (2024.03.30.)

INTERNET19: https://anzsu7.web.elte.hu/Agrookologia/gyom_ELTE_14.pdf (2024.02.28.)

INTERNET20: <https://langgazdabolt.hu/index.php/kerti-karositok/zoldsegeken/paprikan/185-gyomnovenyek> (2024.03.30.)

INTERNET21: <https://slideplayer.hu/slide/11214045/> (2024.03.30.)

INTERNET22: <https://agraragazat.hu/hir/a-kukorica-es-gyomfloraja/> (2024.03.31.)

INTERNET23: https://www.nive.hu/Downloads/Szakkepzesi_dokumentumok/Bemeneti_kompetenciak_mere_si_ertekelesi_eszkozrendszerenek_kialakitasa/20_2203_004_101130.pdf (2024.03.31.)

INTERNET24: https://www.xn--krinfo-wxa.hu/sites/default/files/02_2_gyomnovenyismeret_eletmod.pdf (2024.03.31.)

INTERNET25: <https://www.biokontroll.hu/gyomfelvetelezesi-tapasztalatok-okologiai-es-konvencionalisan-muvelt-durum-buzaban> (2024.04.03.)

INTERNET26: <https://penda.hu/termek/hackstriegel-gyomfesu/> (2024.04.03.)

INTERNET27: <https://szantofold.agroazis.hu/aktualis/a-sorkoz-kultivator-elonyei.html>

INTERNET28: <https://www.agroinform.hu/hazikert/mit-kell-tudni-a-herbicidekrol-preemergens-posztemergens-54623-001> (2024.04.10.)

INTERNET29: <https://agraragazat.hu/hir/kukorica-gyomirtasanak-posztemergens-megoldasai/> (2024.04.10.)

INTERNET30: <https://agrotrend.hu/gazdalkodas/szantofold/a-rezisztens-fenyercirok-elleni-vedekezes-lehetosegei/> (2024.04.11.)

INTERNET31: <https://www.agro.basf.hu/hu/Termek/Tecnol%C3%B3gi%C3%A1k/Duo-System/> (2024.04.11.)

INTERNET32: <https://www.syngenta.hu/press-release/hir/savos-preemergens-gyomirtasi-lehetosegek-vizsgalata-napraforgo-es-kukorica> (2024.04.12.)

INTERNET33: <https://kwizda.hu/kakaslabfu~d13948> (2024.04.13.)

INTERNET34: <https://www.agro.basf.hu/hu/Szol%C3%A1ltat%C3%A1sok-%C3%A9s-Eszk%C3%B6z%C3%B6k/K%C3%A1rttev%C5%91-lexikon/Gyomn%C3%B6v%C3%A9nyek/Egyszik%C5%B1-gyomok/K%C3%B6z%C3%B6ns%C3%A9ges-kakasl%C3%A1bf%C5%B1/> (2024.04.13.)

INTERNET35: <https://agro.bayer.co.hu/termek/karositok/gyomok/?id=21> (2024.04.15.)

INTERNET36: <https://kwizda.hu/feher-libatop~d38184> (2024.04.15.)

INTERNET37: <https://www.agrometry.hu/aktualitasok/a-kiirthatatlan-feher-libatop-05-21> (2024.04.15.)

INTERNET38: <http://www.wempla.com/encyclopedia/hu/noveny/chenopodium-album> (2024.04.17.)

INTERNET39: <https://www.agro.basf.hu/hu/Szol%C3%A1ltat%C3%A1sok-%C3%A9s-Eszk%C3%B6z%C3%B6k/K%C3%A1rttev%C5%91-lexikon/Gyomn%C3%B6v%C3%A9nyek/Egyszik%C5%B1-gyomok/Feny%C3%A9rcirok/> (2024.04.17.)

INTERNET40: <https://kwizda.hu/fenyercirok~d13945> (2024.04.17.)

INTERNET41: <https://agraragazat.hu/hir/fenyercirok-elleni-vedekezes/> (2024.04.17.)

INTERNET42: <https://partiumigazda.ro/a-kukorica-fobb-kartevoi-es-integralt-vedekezesi-lehetosegek> (2024.04.18.)

INTERNET43: <https://kwizda.hu/drotfereg~d12646>(2024.04.18.)

INTERNET44: <https://www.magyarkukoricaklub.hu/galeria/a-kukorica-rovarkartevi/csimaszok> (2024.04.18.)

INTERNET45: <https://partiumigazda.ro/igy-vedekezzunk-a-kukoricabogar-ellen>
(2024.04.18.)

INTERNET46: <https://agroforum.hu/szaccikkek/novenyvedelem-szaccikkek/a-kukoricabarko/> (2024.04.19.)

INTERNET47: <https://www.agroinform.hu/szantofold/kukoricamoly-kartetele-vedekezes-kukorica-57484-001> (2024.04.19.)

INTERNET48: <https://partiumigazda.ro/a-kukorica-fobb-kartevoi-es-integralt-vedekezesi-lehetosegek> (2024.04.19.)

INTERNET49: <https://www.agro.basf.hu/hu/Szolgc3%A1ltatc3%A1sok-c3%A9s-Eszkc3%B6z%3%B6k/Kc3%A1rtvc5%91-lexikon/Kc3%A1rtvc5%91k-%28Rovarok-Rc3%A1gcs%3%A1l%3%B3k%29/Rc3%A1gc3%B3-szc3%A1jszerv%3%B1-rovarok/Gyapottok-bagolylepke/> (2024.04.19.)

INTERNET50: <https://agraragazat.hu/hir/a-mikotoxinok-csodot-is-okozhatnak-a-kukoricatermesztoknek/> (2024.04.19.)

Ábrajegyzék

1. ábra A legnagyobb kukoricatermelő országok 2021-ben.....	8
2. ábra Kukorica tápanyag igénye	15
3. ábra Kukorica mikroelem szükséglete	16
4. ábra Kukorica tápanyag-felvételi görbéje	19
5. ábra Kukorica éréscsoportok.....	20
6. ábra Kukorica főbb gyomnövényi.....	24
7. ábra Közöséges kakaslábű (<i>Echinochloa crus-galli</i>).....	32
8. ábra Fehér libatop (<i>Chenopodium album</i>).....	33
9. ábra Fenyércirok (<i>Sorghum halepense</i>)	35
10. ábra Drótféreg	36
11. ábra Cserebogár lárvája.....	37
12. ábra Kukoricabogár imágó.....	37
13. ábra Kukorica barkó.....	38
14. ábra Kukorica moly lárvája	38
15. ábra Gyapottok bagolylepke hernyója.....	39

Függelék

NYILATKOZAT

a záródolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve:	Borsos Péter
A Hallgató Neptun kódja:	DODY39
A dolgozat címe:	Kukorica gyomszabályozási technológiáinak vizsgálata
A megjelenés éve:	2024
A konzulens intézetének neve:	Növényvédelmi Intézet, MATE, Georgikon Campus
A konzulens tanszékének a neve:	Növényvédelmi Tanszék

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

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

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

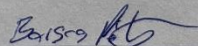
Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

Kelt: 2024. év április hó 19. nap



Hallgató aláírása

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
4.1. sz. melléklete: Konzulensi nyilatkozat

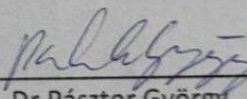
NYILATKOZAT

Borsos Péter (DODY39) 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 javaslom².

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

Kelt: 2024 év 04 hó 25 nap


Dr. Pásztor György
belső konzulens

A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.
A megfelelő aláhúzendő.
A megfelelő aláhúzendő.