

ZÁRÓDOLGOZAT

Fulmer Alexandra

Mezőgazdasági mérnöki felsőoktatási szakképzési szak

Kaposvár

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Kaposvári Campus
Mezőgazdasági mérnöki felsőoktatási szakképzési szak

Gyomkompetíció hatása a kukorica tápelemfelvételére

Belső konzulens: Dr. Hoffmann Richárd

Egyetemi docens

Készítette: Fulmer Alexandra

XG1XIE

Nappali tagozat

**Intézet/Tanszék: Növénytermesztési-
tudományok Intézet**

Kaposvár

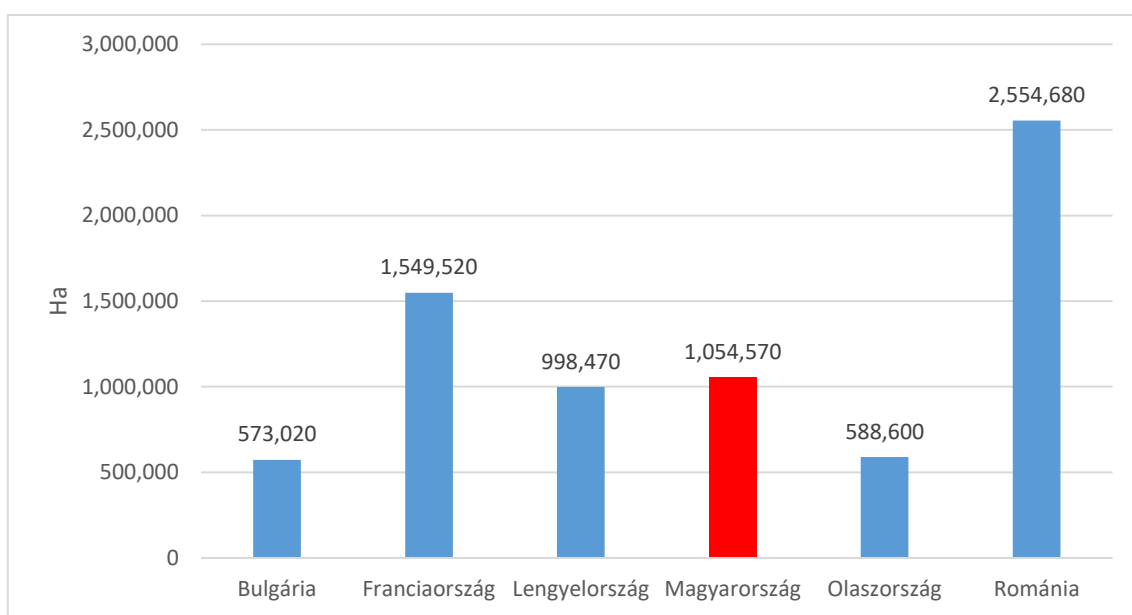
2023

Tartalomjegyzék

Bevezetés	4
1. Magyarország és a kukoricatermesztés kapcsolata.....	6
2. Termesztéstechnológia	7
2.1. A kukorica egyedfejlődése	7
2.2. Tápanyag-gazdálkodás	8
2.3. Kukorica növényvédelme	10
2.3.1. <i>Agrotechnikai növényvédelme</i>	10
2.3.2. <i>Biológiai növényvédelme</i>	11
2.3.3. <i>Kémiai növényvédelme</i>	11
2.3.4. <i>Mechanikai/fizikai növényvédelme</i>	12
2.3.5. <i>Precíziós növényvédelme</i>	12
3. Saját vizsgálatok	14
3.1. A gyomkompetíció	14
3.2. Anyag és módszer	14
3.3. Eredmények.....	17
Következtetések és javaslatok	24
Összefoglalás	25
Köszönetnyilvánítás.....	26
Irodalomjegyzék	27
Ábrajegyzék	29
Függelékek	30

Bevezetés

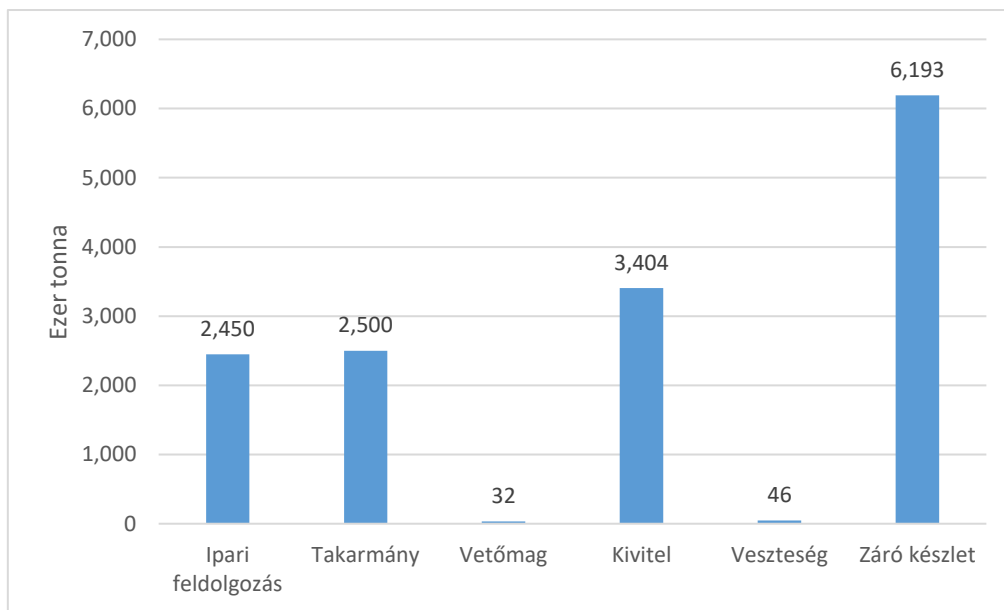
A kukorica (*Zea mays*), napjaink második legfontosabb növénye – a búza után – közel akkora vetésterülettel és gazdasági jelentőséggel rendelkezik, mint a gabonafélék. Európai Unió (továbbiakban: EU) szinten 2021-ben közel 9,2 millió hektáron termesztették, amiben Magyarország is fontos szerepet töltött be. Az 1. számú ábrán azok az országok láthatók, amelyek nagy szerepet játszottak 2021-ben az EU kukoricatermesztésében (INTERNET 1).



1. számú ábra: Az Európai Unió tagállamainak főbb kukorica termőterületei

Forrás: FAO, 2021 (saját szerkesztés)

Rendkívül sokoldalú kultúrnövényről beszélünk, melyet felhasználunk humán élelmiszerként, energetikai növényként (bioetanol), takarmányként és szeszesitalok alapanyagaként is. A különböző felhasználási formák különböző fajtákat igényelnek, ezért gazdasági vetélytársai egymásnak. Magyarországon 2021-ben 7,7 millió tonna kukorica volt a nyitókészlet, azaz, ennyivel rendelkezett az ország az év kezdetekor. Ezen felül több mint 1 millió hektáron takarítottak be kukoricát, amiből 6,4 millió tonna termés lett, illetve 463 ezer tonna kukoricát hoztak be az országba. Így 2021-ben összesen 14,6 millió tonna kukorica volt, mely a 2. számú ábrán látható módon lett felhasználva (INTERNET 2):



2. számú ábra: A kukorica felhasználása 2021-ben Magyarországon

Forrás: KSH, 2021 (saját szerkesztés)

A kukorica vetésére a legmegfelelőbb időpont április közepe-május vége. Vetés előtt a vetőgépet 70-76,2 cm sortávolságra állítjuk, mélységét pedig 5-6, eseteként 8-10 cm-re. Fajtától függően az ezermagtömeg (EMT) 100-400 gramm között mozog. A kukorica termesztéstechnológiájának alapja a kiváló minőségű talaj, mély termőréteggel, jó vízgazdálkodással rendelkező, levegős csernozjomon vagy barna erdőtalaj. Az abiotikus tényezők közül a legnagyobb szüksége a vízre van, különösen a csírázás-kelés idején, hogy a vetőmag megduzzadjon. További érzékenységi faktorai a hőmérséklet és a fényigény. 10°C-nál alacsonyabb hőmérsékletű talajon való vetése esetén akár el is maradhat a csírázása, míg tartós felhős idő esetén csökkenhet a szemtermés mennyisége és minősége. A kukorica előveteményre nem igényes, kiválóan lehet monokultúrában termesztani akár 3-5 éven át azonos területen, ha gondoskodunk a tápanyag utánpótlásról és a kártevők elleni védelemről (Keszthelyi & Hoffmann 2014).

1. Magyarország és a kukoricatermesztés kapcsolata

A kukorica Amerika felfedezése után először a Balkán-félszigeten és Dél-Európában jelent meg. Magyarországon a Dél-Dunántúlon és Erdélyben a 17. század elején tűnt fel, majd a század végén az Alföldön is kezdett teret hódítani. A magyarországi elterjedése főként a török hódításnak köszönhető, mivel az elszegényedett lakosságnak tápláléknövényre volt szüksége és a kukoricából készült ételek ízükben hasonlítottak a gabonafélékből készületekre. Ezeknek köszönhetően a 17. században terméshozama kétszer akkora volt, mint a gabonafélékének. A 19. század végén az étkezésre szolgáló magyar kukoricát felváltotta a takarmányozásra alkalmasabb fajták (INTERNET 3).

Eleinte a kukoricát kerti fölbe vetették ugyanazzal a módszerrel, mint a gabonaféléket: szórva vetve. A 19. század utolsó harmadában vált elterjedté a soros vetés, melyet eleinte zsinór mellett végeztek, majd felváltotta egy egyszerűbb és hatásosabb módszer: a sorhúzó alkalmazása. A kukoricaszemeket egymástól lépésnyi távolságra vetették, egy helyre 3-4 szemet raktak. Evvel a módszerrel párhuzamosan alakult át a kerti termesztés szántóföldivé (INTERNET 3).

A soros vetés következtében könnyebb volt a növény ápolása az egyenletes sortáv miatt. A 19. században a kukorica gyomtalanítása kétféle módszerrel valósult meg: kapálással és töltögetéssel. A kukorica kibújása után nemsokkal sor került a kapálásra, mely során kiszedték a gyomokat a kukoricabokrok közül és kiválasztották a legerősebb növényt, a többit pedig eltávolították. A töltögetést aratás előtt végezték el, aminek lényege a talaj felületének megnagyobbítása, hogy a kultúrnövényt jobban éri a környezeti hatások, valamint a fejletlen gyomok befedése. Később megjelent a lókap, amely felgyorsította a gyomírtást és a sorközök tisztítását (INTERNET 3).

Napjainkban ezeket a folyamatokat korszerű gépekkel végzik el, amelyeknek alapjait a régi, hagyományos módszerek adják. A kézi munkaerőt és a sorhúzást felváltották a modern sorba vetőgépek, a gyomírtást pedig sorközművelők vagy egyéb munkagépek segítik (pl.: permetező, gyomfésű).

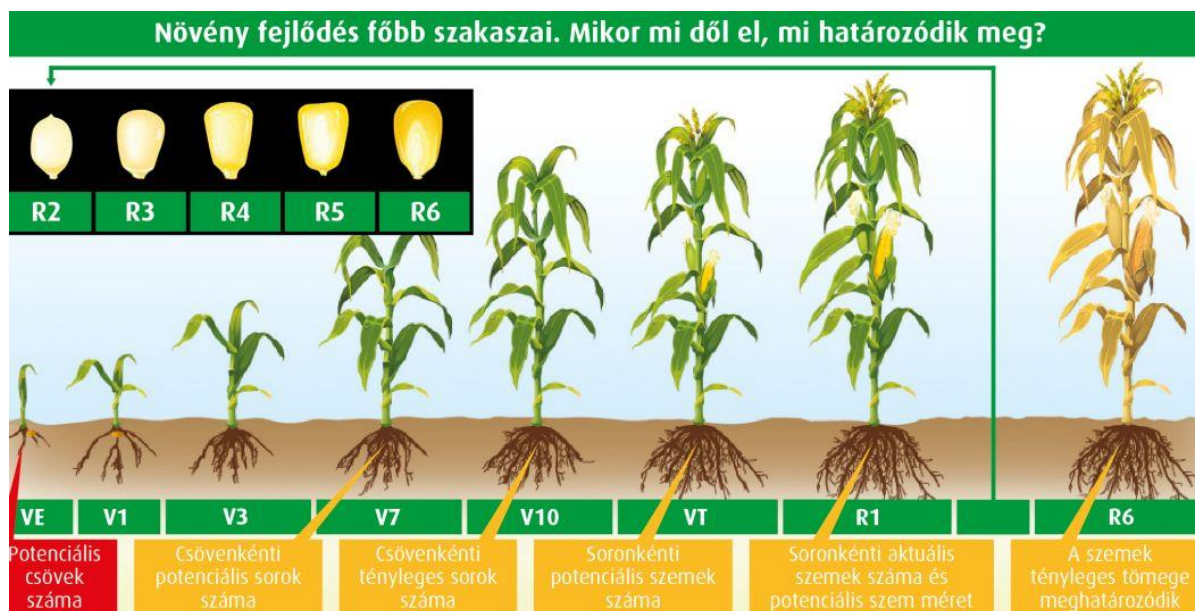
A tápanyag utánpótlás az ugarban nem történt meg, trágyázás nélkül egyszeri szántással került a talajba a vetőmag. Az 1930-as években a vetés és a trágyázás egyszerre valósult meg. Először kapával kivágták a vetőmag számára a lyukat, ezt követően egy marék trágyát helyeztek ide, majd behelyezték a magokat, végezetül betemették a lyukat. Manapság ezeket a folyamatokat modern gépek végzik el, pontosan meghatározott mennyiségben juttatják ki ezeket a nélkülözhetetlen tápanyagokat, a növény életszakaszához igazítva (INTERNET 3).

2. Termesztéstechnológia

Ahhoz, hogy a kukoricatermesztésünk nyereséges legyen, meg kell adnunk neki azokat a feltételeket, amik optimálisak számára. Fontos kritérium a talaj szerkezete, kultúrállapota, tápanyag-ellátottsága, tápelem-összetétele, a víz- és hőgazdálkodása, valamint a talaj levegőzése. A felsoroltak közül a legnagyobb igénye vízre és a talaj levegőzöttségére van (INTERNET 4 és INTERNET 5).

2.1. A kukorica egyedfejlődése

A kukorica egyedfejlődését a keléstől egészen a beérésig kísérvük végig, amit ezután betakarítás követ. A különböző életszakaszokat két csoportra tudjuk osztani, vegetatív és generatív fejlődési szakaszra. A kibújástól a virágszervek megjelenéséig vegetatív szakaszzól beszélünk. A kelést követően a fejlettségi szintet a levelek, úgynevezett „levélgallérok” számával állapítják meg. A szakirodalmakban V1, V2, V3 szakaszként jelenik meg. A generatív fejlődés útja a megtermékenyüléstől a biológiai érettségig tart, ez R1, R2, R3-ként jelenik meg az irodalmakban (INTERNET 6). A kukorica fenológiai stádiumait a 3. számú ábra mutatja be.



3. számú ábra: A kukorica fejlődésének főbb szakaszai

Forrás: Agro Napló, 2014 (INTERNET 7)

2.2. Tápanyag-gazdálkodás

Fontos, hogy a kukorica a fejlődési szakaszának megfelelő tápanyagot kapja a szükséges mennyiségben. A vegetatív fejlődési szakaszban a mikroelemek közül a káliumra és a foszforra van a leginkább szüksége. A **kálium** elősegíti a betegségekkel szembeni ellenállóképességet, fokozza a szárazságtűrést és szár szilárdságot biztosít, hogy a növényünk ne dőljön meg, a **foszfor** pedig az erőteljes gyökérfejlődést segíti elő. Ezeket őszi alaptrágyaként juttatjuk ki, amit a gyökérzónába dolgozunk. Amennyiben tarlóhántásra került sor nem feledkezhetünk meg a nitrogénpótlásról sem, hogy elősegítsük a talajlakó mikrobák bontási feladatát. Az őszi alaptrágyázás során az 1. számú táblázatban látható mennyiségben kerülhetnek a talajba a makroelemek (Hoffmann, et al. 2014):

1. számú táblázat: Őszi alaptrágyázás arányai

Makroelemek aránya	Mennyiség (kg/ha)
NPK 5:10:30	300-450
NPK 8:20:30	
NPK 4:17:30	
PK 10:28	

Forrás: Hoffmann, et al. 2014 (Saját készítésű táblázat)

Tavaszi műtrágyázásra akkor kerül sor, hogyha az ősszel nem tudtunk alapművelést végezni vagy elmaradt az őszi alaptrágyázás. A műtrágyázás során az ősszel megszokott kálium túlsúlyos NPK összetételeket juttathatjuk ki, viszont fontos szem előtt tartani azt, hogy ezek a műtrágyák a káliumot és a foszfort olyan formában tartalmazzák, amelyet a növények könnyen fel tudnak venni. Tavaszi műtrágyázás során a 2. számú táblázatban felsorolt készítményeket szokták alkalmazni (Hoffmann, et al. 2014):

2. számú táblázat: Tavaszi alaptrágyázás készítményei és mennyiségei

Szilárd technológia		Folyékony technológia	
Hatóanyag	Mennyiség (kg/ha)	Hatóanyag	Mennyiség (kg/ha)
Ammóniumnitrát 34N	350-550	UAN/Nitrosol 30N	400-600
MAS/Pétisó 27N+7CaO+5MgO	400-600	Szuszpenziós NPK 7:7:21	400-450
Karbamid 46N	250-400	Szuszpenziós NPK 6:12:18	
NPK 5:10:30	300-450	Szuszpenziós NPK 4:12:20	
NPK 6:26:30			
NPK 8:20:30:			
NPK 4:17:30			
NPK 8:21:21			

Forrás: Hoffmann, et al. 2014 (Saját készítésű táblázat)

A startertrágyázás elsősorban a gyors kezdeti fejlődést segíti elő. Ekkor nitrogén és NP műtrágyát juttatunk ki, hogy a szélsőséges tavaszi időjárás okozta sokkot mérsékelni tudjuk. Célja a csírázó, gyökeresedő növény közvetlen tápanyag ellátása. Evvel a módszerrel orvosoljuk a hideg időszak foszforhiányát, amire a fiatal kukorica igen érzékeny. A starter trágyázás készítményeit a 3. számú táblázat tartalmazza (Hoffmann, et al. 2014).

3. számú táblázat: A starter trágyázás készítményei és mennyiségei

Készítmény	Mennyiség (kg/ha)
NP 20:10	100-200
NP 20:15	
NP Starter Mikrogranulátum	15-25

Forrás: Hoffmann, et al. 2014 (Saját készítésű táblázat)

A kukorica 6-8 leveles állapotában alkalmazzuk a lombtrágyázást. Ebben az időszakban nagyléptékben fejlődik. Ekkor kezdi el a generatív szervek képzését, mely folyamat harmonikus tápanyag ellátást igényel. A cink hiány felmerülése esetén alkalmazhatunk levéltrágyázást, amelyet összeköthetünk poszt-gyomirtással, ezeket a készítményeket a 4. számú táblázat tartalmazza. „A gyom irtószerek kijuttatását elsősorban a gyomok fejlettségéhez, a levéltrágyák

kijuttatását viszont a kukorica fejlettségéhez igazítjuk.” (Hoffmann, et al. 2014).

4. számú táblázat: A lomtrágyázás készítményei és mennyiségei

Készítmény	Mennyiség (kg/ha)
MAS/Pétisó 27N	100-200
UAN/Nitrosol 30N	
Lombtrágya (B+Cu+Zn+Mn+Mg)	3-5 l/ha

Forrás: Hoffmann, et al. 2014 (Saját készítésű táblázat)

2.3. Kukorica növényvédelme

„A kukorica nagyon érzékeny a gyomok kártételére, ezért az ápolás legfőbb célja a gyomirtás. Így a kukorica agrotechnikai tényezői közül a növényápolás jelentősége igen nagy, mivel a gyommentességnek kiemelkedő szerepe van a termésnövelésben” (Bicskei 2008).

A gyomirtás módszereit az alábbi módon csoportosíthatjuk:

- Agrotechnikai,
- biológiai,
- kémiai,
- mechanikai/fizikai (INTERNET 8),
- precíziós (Reisinger 2012).

2.3.1. Agrotechnikai növényvédelme

Az agrotechnikai gyomirtási módszerek közé soroljuk a vetésváltást, talajtakarást, növénytársítást stb. Utóbbinál célszerű a kukoricát (hosszú tenyészidő, magas növésű) hüvelyesekkel (rövid tenyészidejű, alacsony növésű) egy területen vetni. Ez azért kifizetődő, mivel a hüvelyesek árnyékot vetnek a földre, így a gyomok nem tudnak fejlődni (Dimitrios et al. 2010).

Vetésváltás alkalmazásával befolyásolhatjuk a környezet állapotát. „Javíthatjuk a talaj kultúr állapotát. A talaj-és vízvédelem, a szerves anyag gazdálkodás, a talaj fizikai állapota, a kártevők és kórokozók szaporodásának megelőzése, valamint a gyomnövények terjedésének visszaszorítása egyaránt olyan területek, amelyeken a vetésváltás tudatos alkalmazásával jelentős mértékben csökkenthetjük a környezeti terhelés mértékét.” (Tóth 2007)

2.3.2. Biológiai növényvédelme

A biológia növényvédelem lényege, hogy a gyom környezetében elhelyezzük annak természetes ellenségét, amely megakadályozza további szaporodását és fejlődését. Ezekre a természetes ellenségekre biológiai kontrol tényezőként (angolul: Biological control agents) hivatkoznak. Fontos, hogy ezek a tényezők ne jelentsenek veszélyt más kultúrákra, őshonos növényekre és állatokra. Jelenleg még nincs szabadalmaztatva kereskedelmi termék a kukorica biológiai gyom kontroljára (Bhagirath, Gulshan 2014).

Megkülönböztethetünk makro- (pl. állatok) és mikroorganizmusokat (fungicidek, baktériumok, vírusok stb.). Többen is megállapították ennek a módszernek a hatékonyságát. Hsiao és munkatársai bemutatták, hogy a közönséges vízijácint (*Eichhornia crassipes*) növekedését csökkenteni lehet a kukoricaföldeken sárga rókagomba (*Cantharellus cibarius*) termesztésével, mivel ez a növény Amerikában gondot okoz a gazdáknak a kukoricásokban. Egy másik kutatásban Gerber és munkatársai felfedezték, hogy egy levélbogárféle (*Zygogramma disrupta*) a kukoricában gondot okozó parlagfűvet (*Ambrosia artemisiifolia*) képes visszaszorítani (Neelam & Manisha 2022).

2.3.3. Kémiai növényvédelme

Első és legfontosabb kémiai védekezési elemünk a vetőmagcsávázás, mely segít védekezni a csírampusztulást előidéző mikro gombás fertőzések ellen, valamint állati kártevőkkel szemben is védelmet tud számunkra nyújtani (Keszthelyi & Hoffmann 2014).

A kukoricatermesztés során többféle gyomírtási módszert is alkalmazhatunk vetés utáni és kelés előtti gyomírtást (pre-emergens), valamint kelés utáni (posztemergens) gyomírtást is. Kultúrnövényünknel nagyon fontos a korai gyomosodás kizárása mivel, az előforduló gyomok jó versenyképességgel bírnak, erre alkalmazzuk a pre-emergens módszert, hogy a fiatal gyomnövények ne tudjanak nagymértékű termelés kiesést okozni. A kukorica magról kelő T4-es gyomjainál (pl.: selyemmályva, parlagfű) alkalmazzuk, amelynek feltétele, hogy permetezés után a bemosó csapadék a csírázási zónába szállítsa a permetszert. A kukoricánk 4-5 leveles juvenilis szakaszának vége felé alkalmazzuk a posztemergens gyomírtást, a G1-es későn csírázó vagy évelő egyszikűek (fenyércirok) ellen (Keszthelyi & Hoffmann 2014, INTERNET 9).

A kelés utáni permetezés során olyan permetszert juttatunk ki, amely csak a gyomokra jelent veszélyt. Ennek időpontját a gyomok fejlettségéhez igazítjuk. Egyes permetszerek károsíthatják

a kultúrnövényünket, így figyelembe kell venni a kukorica fenológiai fejlettségét, hogy ne tegyen benne kárt (INTERNET 9).

Monokultúrás termesztés során sűrűn előfordul a kukoricabogár, valamint a kukorica- és a fekete barkó imágó kártétele. E fajták Magyarországon jelentős problémákat okoznak a gazdáknak (INTERNET 9). A kártevők elleni védekezést a fiatal 1-4 leveles állapotú kukoricánál már el kell kezdeni. Május közepétől találkozhatunk juvenilis kártevőivel (kukoricabarkóval, fritléggyel). Ebben a korszakban fontos a kellő tápanyag utánpótlás, hogy a növényünk fejlődését gyorsítsuk, hogy kibírja a rovarok által okozott károkat (Keszthelyi & Hoffmann 2014).

2.3.4. Mechanikai/fizikai növényvédelme

A legnagyobb jelentőségű mechanikai gyomszabályozás a talajművelési eljárás. Célja, hogy megakadályozza a gyomok kártételét. A mechanikai gyomirtás megkönnyítése érdekében a legtöbb növényt széles sortávra vetik. (Barkaszi 2007)

Régen a fizikai gyomirtás sorköz-kultivátorozással valósult meg. A gyomnövények irtása mellett pozitív hatása volt a talajkapillárisok megszüntetése, illetve a talaj lazítása és szellőztetése. Ez a megoldás különösen bevált a száraz években, mivel a talajvíz párolgását akadályozta meg.

A talajművelésen kívül az alábbi módszereket alkalmazhatjuk még:

- elárasztás;
- gyomlálás;
- kaszálás;
- kézikapálás;
- talajtakarás;
- tűz- és hőkezelés.

2.3.5. Precíziós növényvédelme

Ezt a gyomirtási technológiát ott érdemes folytatni, ahol gyommentes táblarészek, vagy minimális gyomot tartalmazó területek vannak. A technológia során egy algoritmus kiszámolja a talaj szervesanyag- és agyagtartalmából a szükséges preemergens gyomirtó szer mennyiségét. Ezzel a módszerrel akár 30-50 %-kal kevesebb herbicid is elég lehet a terület gyomirtására. Reisinger Péter több éves kísérletei során ez a módszer fitotoxikus állapotot nem okozott,

viszont az adott területhez 17-25 %-kal kevesebb gyomirtó szer is elegendő volt. (Reisinger 2012)

A korábban említett módszeren kívül az alábbi három egyéb eljárást határozta meg Reisinger Péter:

- „a kukorica levél alá permetezése totális hatóanyaggal,
- évelő gyomok foltkezelése,
- sorkezelés szelektív herbicidekkel korai posztemergensen, mechanikai sorközművelés szenzorvezérelt kultivátorral.”

Az első eljárás során egy intelligens szórófejet alkalmaztak, mely csak akkor lépett működésbe, ha a sorok között gyomot észlelt. Ezzel maximális hatást értek el a kukorica veszélyeztetése nélkül. A foltkezelés során egy előzetes felmérést követően a traktoron található fedélzeti komputer végezte el a herbicid kijuttatását, melyből így 40-95 %-kal kevesebbre volt szükség. Az utolsó módszernél szelektív herbicideket használnak, melyeket a kultivátorra szerelt szórófejek juttatnak ki. A teljes gyommentesség elérése mellett 63 %-kal csökkent a permetszer felhasználás. (Reisinger 2012)

3. Saját vizsgálatok

A kísérletet a „Gyomkompetíció hatása a kukorica tápelemfelvételére” 2022. május 23-án, Iregszemcsén végeztem el. Célja, hogy megismerjük a juvenilis állapotú kukorica tápanyag szükségletét, felmérjük gyomflóráját, a növények fenológiai stádiumait, valamint megtudjuk mennyi mikro- és makro elemet, illetve vizet rabolnak el kultúrnövényünktől a különféle gyomok.

3.1. A gyomkompetíció

Ujvárosi Miklós az alábbi módon határozta meg a gyomnövény fogalmát: „Szántóföldeken gyomnak nevezünk minden növényt, amelyet nem vettünk, hasznat nem hoz, és jelenléte káros azzal, hogy a vetett növény elől elfoglalja a helyet, vagy felhasználja a talaj tápanyag- és vízkészletét.” (INTERNET 10)

Mit is takar a gyomkompetíció? A kultúrnövény és gyomok közötti állandó versengést a fényért, a földben lévő tápanyagokért, élettérért és nem utolsósorban a vízért. A kukoricának már csírázásától kezdve meg kell küzdenie a gyomok elnyomásával, és ez a fenológia előre haladásával sem változik.

Mivel a kukorica tág térállású kapásnövény, ezért nem tud lépést tartani a T4-es gyomokkal, ezáltal elengedhetetlen a gyomirtás. Abban az esetben, ha ez mégsem valósulna meg, akkor a kukorica termésátlaga akár 23,5%-ra is lecsökkenhet (INTERNET 10).

3.2. Anyag és módszer

2022. május 23-án reggel a 4. számú ábrán látható Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Növénytermesztési-tudományok Intézet Iregszemcsei Állomására (továbbiakban: Állomás) utaztam, ahol a záródolgozatommal kapcsolatban végeztem el egy kísérletet, Piszterné Fülöp Éva és munkatársai segítségével.



4. számú ábra: MATE NTTI Iregszemcsei Állomás

Forrás: Google maps (INTERNET 11)

Piszkerné Fülöp Évával és munkatársaival kimentünk az Állomáson lévő kijelölt területre ahol egy $2 \times 1 \text{ m}^2$ -es (2,85 folyóméter) fémkeret segítségével kimértük a parcellákat. Ezt a folyamatot nyolcszor hajtottuk végre, 4-4 alkalommal egy gyomos illetve egy gyommentes kukorica szakaszon. Ezt a folyamatot az 5. számú ábra szemlélteti:



5. számú ábra: Gyommentes (bal) és gyomos (jobb) kukorica

Forrás: Saját készítésű kép, 2022

A fémkeretek lehelyezése után, a kukoricát és a gyomokat kiszedtük a földből, leszámoltuk őket majd csoportosítottuk parcellánként és összegeztük. A tiszta kukoricás parcelláknál ugyanígy jártunk el. Ezt követően minden növényt nejlon zacskóba helyeztünk, majd az Állomáson lévő laboratóriumba szállítottuk őket, melyet a 6. számú ábra mutat.



6. számú ábra: Növények kiválasztása

Forrás: Saját készítésű kép, 2022

A laboratóriumban az átlagos méretű növényeket dobozokba helyeztük, melyeket megszámoztunk és a szárítószekrénybe raktunk. Ezt a műveletet a 7. számú ábra szemlélteti. A szárítást követően a Magyar Agár- és Élettudományi Egyetem Kaposvári Campusának (továbbiakban: Egyetem) laboratóriumába szállították a gyomokat és kukoricákat, ahol kiértékelték őket.

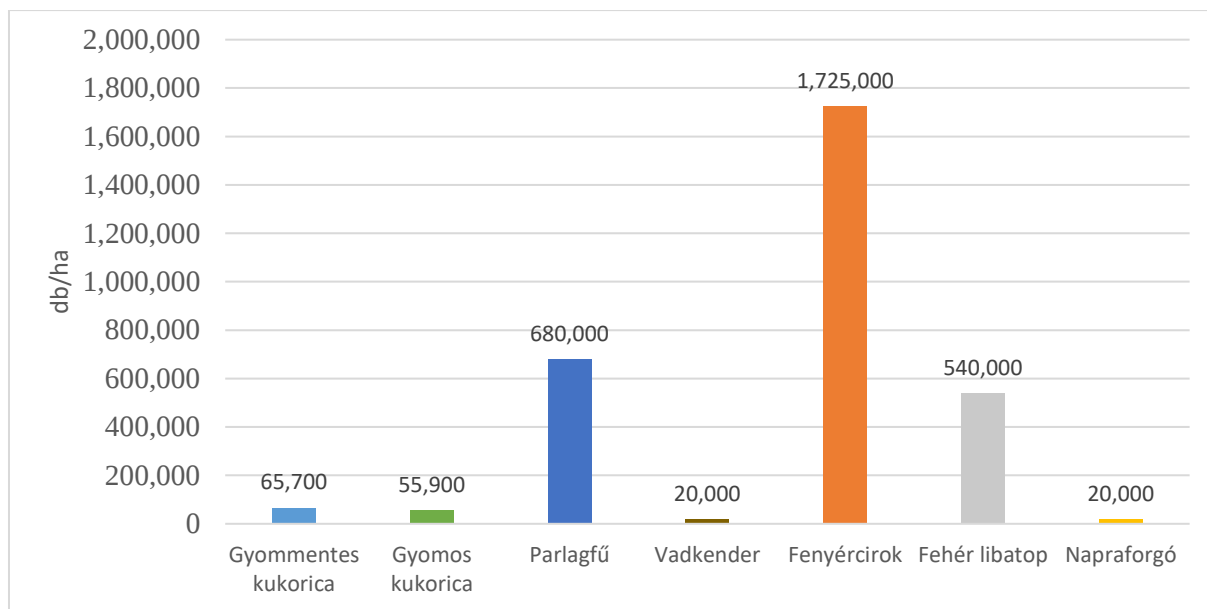


7. számú ábra: Növények a szárítóban

Forrás: Saját készítésű kép, 2022

3.3. Eredmények

A kutatás során először a növényszámot és a zöld tömeget mértük fel. A 4-4 parcellát átlagoltuk, majd kivetítettük hektárra, amely során a 8. és 9. számú ábrán látható adatokat kaptuk.

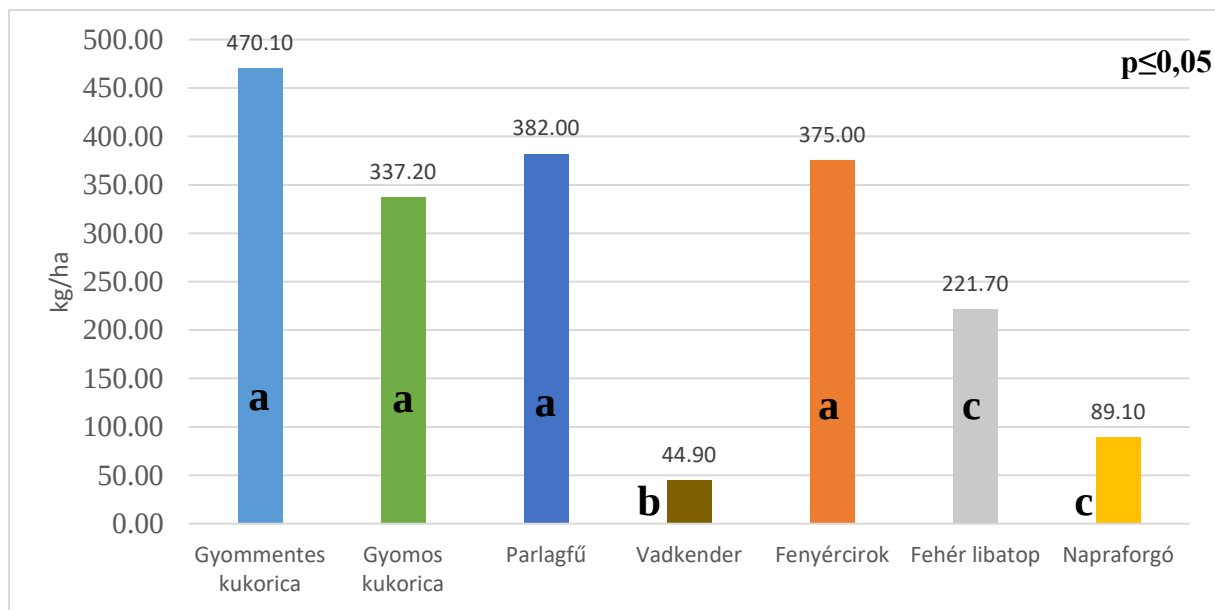


8. számú ábra: Növényszám alakulása a kísérletben

Forrás: Saját készítésű ábra

Nagy eltérések figyelhetők meg a gyommentes és a gyomos kukorica között. A 8. számú ábrán megmutatkozik, hogy a gyommentes területen 17,5 %-al több kukorica nő, mint a gyomos szakaszon. Ez az érték jelentős lehet a betakarításkor, mivel a kevesebb kukorica kevesebb terményt eredményez.

Látható továbbá az is, hogy parlagfűből (*Ambrosia artemisiifolia*) közel tizenkétszer, míg fenyércirokból (*Sorghum halepense*) majdnem harmincszor több található a felmért területen, mint kukoricából hektáronként, viszont ez a két gyom statisztikailag hasonló értékeket produkál.



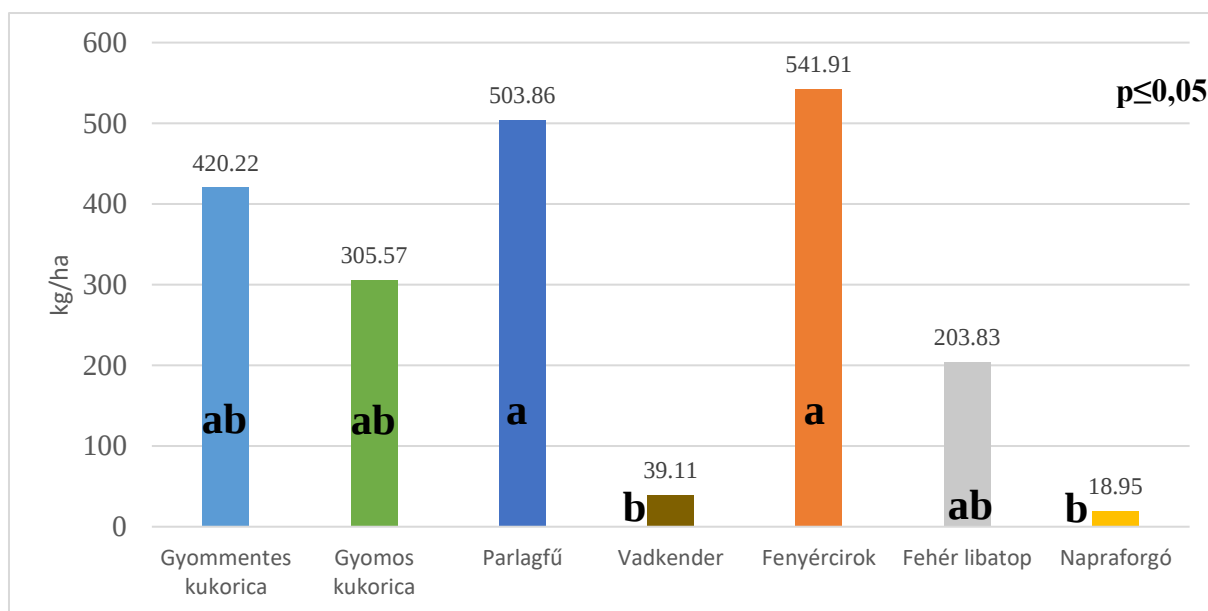
9. számú ábra: Átlagos zöld tömeg alakulása a kísérletben

Forrás: Saját készítésű ábra

A 9. számú ábra megmutatja nekünk azt a veszteséget, amelyet a gyomok víz és tápelem felvétele okoz a kukoricával szemben. A gyommentes kukorica 39,4 %-al több zöldtömeget hoz, mint a gyomos területen lévő társai, ami azt eredményezi, hogy egy kukorica átlagtömege is nagyobb. Statisztikailag viszont szignifikáns eltérés nem mutatkozik meg a gyomos és gyommentes kukorica között.

Az ábrán látható, hogy a gyommentes területen lévő kukorica hektáronként átlagosan 39%-kal több zöld tömeget mutat, mint gyomos társa. Fontos viszont kiemelni, hogy a parlagfű és a fenyércirok zöld tömeg tekintetében is előrébb van, mint a gyomos kukorica. Fenológiai stádiumukat tekintve a parlagfű és a kukorica azonos 4-5 leveles állapotban, míg a fenyércirok többsége 2-3 leveles növekedési szakaszban voltak a kísérlet időpontjában.

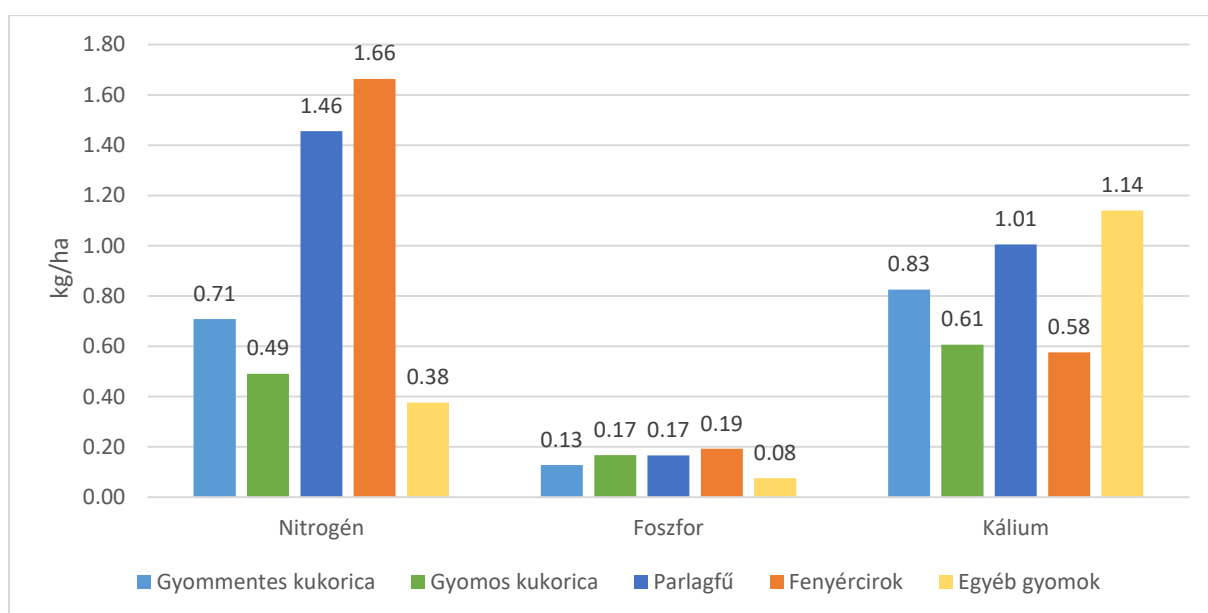
A 8. és 9. számú ábrák adataiból is kivehető, hogy miért jelentős a korai pre-emergens és poszt-emergens gyomirtás, annak érdekében, hogy gazdasági növényünk ne legyen elnyomva a gyomokkal szemben.



10. számú ábra: Száraztömeg alakulása a kísérletben

Forrás: Saját készítésű ábra

A 10. számú ábrán a száraztömeg alakulását mutatom be. A gyommentes kukorica értéke kedvezőbb, mint a gyomos területen levőké. Gondot okoz viszont, hogy a fenyércirok 541,91 kg/ha átlagos száraz tömeget mutat ami, jóval több az e területen lévő kukoricához képest. További probléma a közel azonos tömegű (503,86 kg/ha) fenyércirok, valamint a fehér libatop (*Chenopodium album*), ami 203,83 kg/ha.



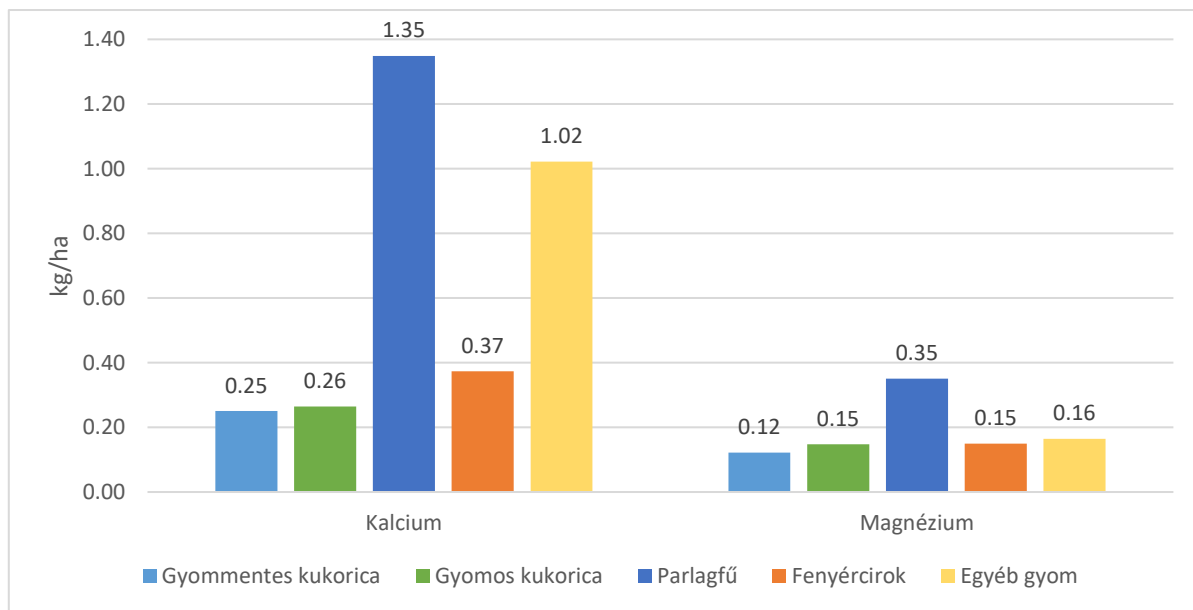
11. számú ábra: A különböző növények NPK felvétele

Forrás: Saját készítésű ábra

A 11. számú ábra bemutatja az NPK felvételét a különböző növényeknek. Jól látható, hogy a gyomos területen lévő kukorica elől a parlagfű 1,46 kg és a fenyércirok 1,66 kg nitrogént vesz el hektáronként. Evvel szemben a gyommentes kukorica nitrogén felvétele 0,71 kg/ha, míg a gyomos területen lévő kultúrnövényé csupán 0,49 kg/ha. Ebben az esetben a gyommal borított parcellán probléma alakul ki, mivel a **nitrogén** létfontosságú szerepet játszik a növényi fehérjék létrehozásában, mind a vegetatív gyökér- és hajtásnövekedésben, valamint a generatív termésképzés során is. Hiánya növekedés visszamaradást és termés visszaesést tud okozni.

A **foszfor** nélkülözhetetlen növényeink fotoszintézisében, az energiaszállításban és a raktározásban. Ha hiánya felmerül, akkor az állományban anyagcserezavar léphet fel és visszamarad a fejlődésben. A kísérlet során a foszfor felvétel érdekesen alakult a parlagfű és a gyomos területen lévő kukorica egyformán 0,17 kg-t vett fel hektáronként. A fenyércirok ebben az esetben is (ugyanúgy, mint a nitrogénnél) nagyobb mennyiségű makroelemet vesz fel, mint a parlagfű, ugyanis 0,19 kg/ha foszfort von el. Felmerül viszont a kérdés, hogy a gyommentes kukorica miért csak 0,13 kg/ha foszfort vesz fel, 24%-al kevesebbet, mint a gyomos területen lévő társa. Ennek a jelenségnek a pontos okát nem tudjuk, lehet, hogy a gyomos terület több foszfort kapott, vagy a gyomok biztosítanak a kukoricának plusz foszforforrást.

A **kálium** felvétellel kapcsolatban megfigyelhető, hogy ebben az esetben nem a fenyércirok és a parlagfű, hanem az egyéb gyomok (vadkender, fehér libatop és napraforgó) ragadtak magukhoz több tápelemet (1,14 kg), míg a gyomos kukorica 0,61 kilogramm káliumot hektáronként. A gyommentes kukorica átlagosan 0,83 kg/ha káliumot vett fel, ami arányait tekintve ismét kedvezőbb, mint a gyomos kukoricáé. A kukoricának és minden más növénynek egyaránt fontos az elegendő káliummennyiség, ha ez nem valósul meg akkor növényünk ellenálló képessége romlik, fogékonyá válik a betegségekkel szemben. Túlzott káliumhiány esetén akár a virágzat fejlődése is elmaradhat.

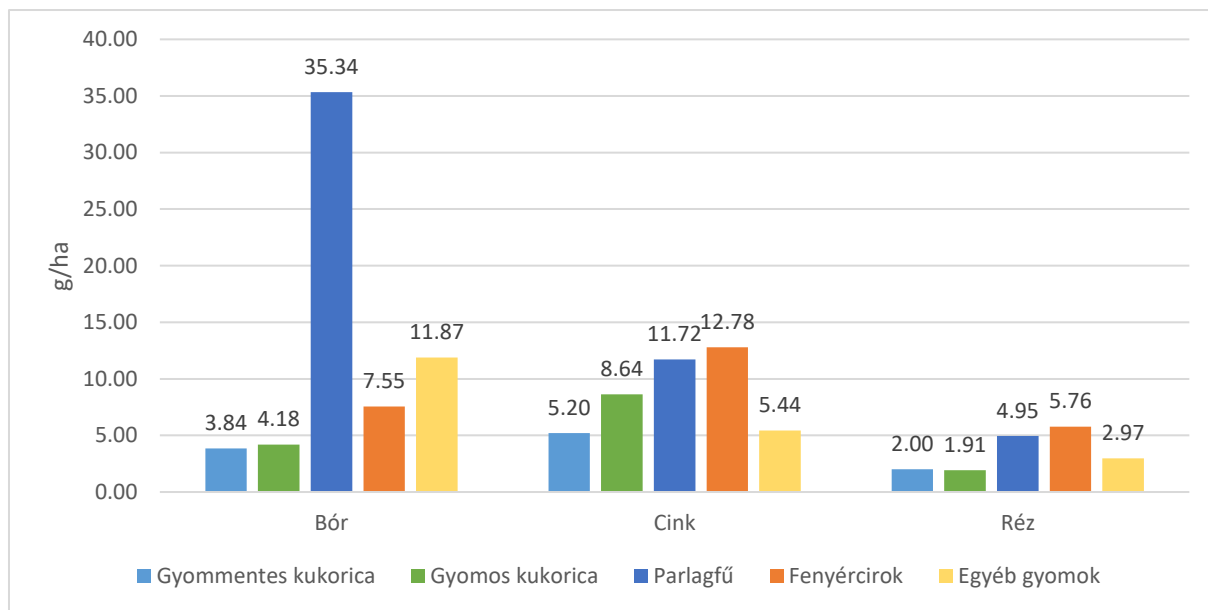


12. számú ábra: Különböző növények Kalcium és Magnézium felvétele

Forrás: Saját készítésű ábra

A 12. számú ábrán a korábban már említett növények Kalcium és Magnézium felvételét szemléltetem. **Kalciumból** a parlagfű 1,35 kilogrammot, az egyéb gyomok pedig 1,02 kg-ot vesznek fel hektáronként. A gyomos és gyommentes területen levő kukoricák szinte közel azonos mennyiséget (0,26 kg és 0,25 kg) vesznek fel Kalciumból. A kalcium fokozza a nitrogén felvételt és azok fehérjeszintézisét, kedvező hatása van a gyökérfejlődésre és növeli az ellenálló képességet. Mivel a gyomok lényegesen (4x) több kalciumot vettek fel, mint a kukorica így fennállhat a veszélye a szárpuhulásnak, az esetleges szártörésnek, hiánya a szárbaindulás késését vagy akár annak elmaradását is okozhatja.

A **magnézium** felvételénél is látható, hogy a parlagfű vette fel a legtöbbet (0,35 kg), míg a gyommentes kukorica csak 0,12 kilogramnyit hektáronként. Ami viszont érdekes, hogy a gyomos területen lévő kukorica 0,15 kg/ha magnéziumot vett fel, többet, mint a gyommentes, ugyanúgy, mint a foszfornál. A magnézium a növények fotoszintézisében játszik fontos szerepet.



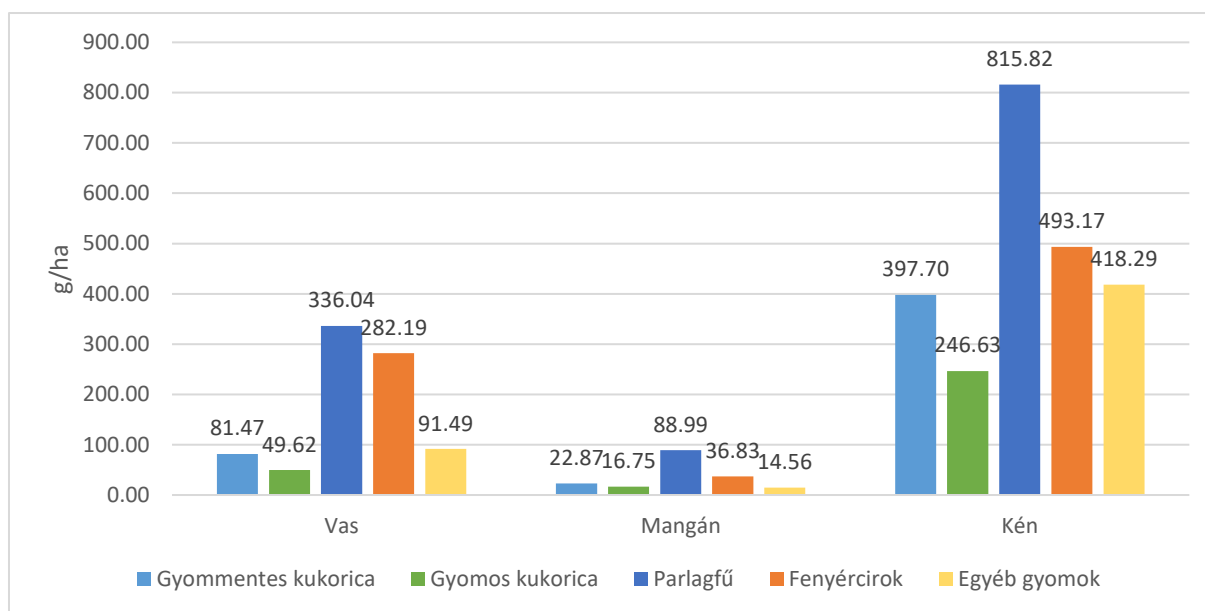
13. számú ábra: A fontosabb növények B, Zn és Cu felvétele

Forrás: Saját készítésű ábra

A 13. számú ábrán a különböző növények bór, cink és réz felvételét mutatom be. Jól megmutatkozik, hogy **bórból** a gyommentes és gyomos kukorica hasonlóan 3,84 és 4,18 grammot vesz fel ebből a tápelemből hektáranként, míg a parlagfű jelentős mennyiséget von el a kultúrnövény elől 35,34 g/ha-t. A bór a virág- és termésképzést segíti elő, emellett a szénhidrátok szállításában és felhalmozódásában játszik szerepet. Hiánya a fiatal növény levelein jól látható, ugyanis azok elszíneződnek, lelankadnak.

Ugyanezen ábrán jól látható, hogy szintén a fenyércirok (12,78 g/ha) és a parlagfű (11,72 g/ha) veszi fel a legtöbb **cinket**. A kettő kukorica között is nagymértékű különbség mutatkozik meg a gyommentes területen (5,20 g/ha) kevesebb volt a Zn felvétel, mint a gyomos területen (8,64 g/ha). A cink a fehérje szintézisben valamint a növények növekedésének szabályozásában vesz részt. Hiányára a kukorica nagyon érzékeny, mely esetén a szártagok rövidek, a levelek pedig aprók lesznek.

A **réz** felvétel tekintetében a gyomos és gyommentes kukorica együttvéve sem vesz fel annyit, mint a parlagfű vagy a fenyércirok külön-külön. Réz hiányakor a kukorica lassabban nő, levelei zsengék lesznek és kifakulnak.



14. számú ábra: A fontosabb növények Fe, Mn és S felvétele

Forrás: Saját készítésű ábra

A 14. számú ábrán a vizsgált növények vas, mangán és kén felvétele látható. **Vas** tekintetében a gyommentes kukorica majdnem kétszer annyit vesz fel, mint a gyomos területen lévő. Ezt az értéket tovább tetőzi az, hogy a fenyércirok több mint háromszor, a parlagfű pedig több mint négyszer annyi vasat vesz fel, mint a gyommentes kukorica. A vas elengedhetetlen a növények légzésében és a fehérje szintézisében, ezért is probléma, hogy a kultúrnövényünk ilyen kis mértékben jut hozzá. Vashiány esetén a fiatalabb levelek citromsárgákká válhatnak és csak a főér marad zöldes színű.

A korábban említett ábrán megmutatkozik, hogy a parlagfű 88,99 g/ha **mangánt** vesz fel, míg az összes többi növényé együttvéve 91,01 g/ha-t. Mangán hiány kialakulása esetén a kukorica levelein világosabb csíkok jelennek meg.

A **kén** fontos szerepet játszik a kórokozókkal és károsítókkal szembeni védelemben, emellett fokozza a stressz tűrést és javítja a termésátlagot. A kén felvételénél a gyommentes területen lévő kukorica 397,70 gramm/hektárnnyit vett fel, ezzel szemben a gyomos kukorica csupán 246,63 g/ha-t. Ebből a mikroelemből is szintén a parlagfű vett magához a legtöbbet ebben az esetben 815,82 g/ha. Az említett elem hiánya fellépésekor a fiatal levelek elszíneződnek estenként, sárgásakká, vörösesekké válnak.

Következtetések és javaslatok

A kísérlet eredményei alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a vizsgált területeken a legnagyobb problémát a parlagfű, a fenyércirok és az árvakelésű napraforgó okozza. A kultúrnövényt kiszorítják az életteréből, ezáltal a kukorica fenológiai fejlődése lelassul. Az egyes gyomok a felvehető tápelemekből (N, Ca, B, S) jelentős mennyiséget vesznek fel a talajból, ami a kukoricatermesztés során elvesz, még egy kései posztemergens gyomírtás esetén is (jelen esetben hat leveles állapotban). A kísérletem tükrözi a Hatodik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés (2018-2019) eredményeit, hogy a kukorica legveszélyesebb gyomjai a parlagfű, a fehér libatop és a fenyércirok, melyeket a 15. számú ábra szemléltet.



15. számú ábra: Fenyércirok (bal), fehér libatop (középső) és parlagfű (jobb)

Forrás: INTERNET 12, INTERNET 13 és INTERNET 14

Javaslatom, hogy alkalmazzunk vetés után és kelés előtti (pre-emergens), valamint kelés utáni lehetőleg korai posztemergens gyomírtást. Pre-emergens gyomírtás esetén használjunk Petoxamid, Mezotrion, Pendimentalin hatóanyagokat. Korai Posztemergens esetén Dimetenamid-P+ Pendimentalint. Valamint posztemergens gyomírtás alkalmazásakor Tembotrion+ Izoxadifen-etilt, Rimszulfuron+ Dikamba hatóanyagokat.

Összefoglalás

Zárárdolgozatom középpontjában a kukorica gyomkompetíciója állt, és annak tápelem felvételének alakulása. Szakirodalmi kutatásomba bemutattam a kukorica jelentőségét, Európai és Magyarországi viszonylatban. Kitértém hazánkban történő elterjedésére és az előző századokban használt termesztés technológiai sajátosságokra. Foglalkoztatott a mai kór termesztés technológiája, ezen belül is az egyedfejlődésének alakulása, tápanyaggazdálkodása és, növényvédelme. Növényvédelmen belül különböző agrotechnikai, biológiai, kémiai, mechanikai/fizikai, precíziós módszereket mutattam be és ezeknek fontosságát.

Vizsgálatom a kultúrnövény védelmére irányult, hogy a gyomok ne tudják elnyomni a kukoricánkat. Saját vizsgálatom során, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Növénytermesztési-tudományok Intézet Iregszemcsei Állomásán felmértem a hat leveles állapotú kukorica terület gyomflóráját, melyből vizsgálatot végeztem. Az eredményekből kiderült, a különböző növények átlagos darabszáma hektárra vetítve és ezeknek zöldtömege, szárazanyag tartalma. További vizsgálatokat végeztem az eltérő növények mikro- markoelem felvételéről, melyeket kiértékeltem. Megállapítottam a különböző gyomok mekkora kártételt tudnak tenni a hatleveles kukoricában, rengeteg tápelemet, vizet és életteret vesznek el a kultúrnövénytől. A legnagyobb problémát a parlagfű a fenyércirok és az árvakelésű napraforgó okozza, a Hatodik Országos Gyomfelvételezés is ezt a statisztikát mutatja, hogy e három növény rengeteg értéket vesz el a kukorica elől. Fontosnak tartom, hogy minél előbb alkalmazzunk, preemergens és korai poszt emergens gyomirtást. Egy kései posztemeregens gyomirtás már nem állítja meg a gyomok kártételét, ezáltal termés kiesés alakulhat ki, és kevésbé költséghatékony.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni Dr. Hoffmann Richárd egyetemi docensnek segítségét a záródolgozatom elkészítésében, valamint hasznos tanácsait és iránymutatását.

Valamint külön köszönöm Piskerné Fülöp Évának és munkatársainak, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Növénytermesztési-tudományok Intézet Iregszemcsei Állomás dolgozóinak a közreműködést és a lehetőséget, hogy elvégezhettem náluk a kísérletemet, amely a gyomkompetíció hatása a kukorica tápelemfelvételére irányult.

Továbbá köszönöm a növényanalízist a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Kaposvári Campus laboratóriumában dolgozóknak.

Irodalomjegyzék

Szakirodalmak, szakcikkek

- Barkaszi L. (2007): A gyomírtás hatása a kukoricatermesztés eredményességére. Doktori (PhD) értekezés, Szent István Egyetem, Gödöllő, 146 p. (Letöltve: 2023. 04. 01.)
- Bicskei K. (2008): Hogyan termesszük a kukoricát? Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet, Budapest, 36 p. (Letöltve: 2023. 03. 11.)
- Bhagirath S. C. & Gulshan M. (szerk.) (2014): Recent Advances in Weed Management, Springer New York, New York, 411 p. (Letöltve: 2023. 04. 01.)
- Dimitrios B., Panayiota P., Aristidis K., Sotiria P., Anestis K. & Aspasia E. (2010): Weed-Suppressive effects of maize-legume intercropping in organic farming, International Journal of Pest Management, 56(2): 176-180. (Letöltve: 2023. 03. 15.)
- Hoffmann R., Karika A. & Varga Cs. (2014): Tápanyag-gazdálkodás gyakorlata, Kaposvári Egyetem – Pannon Egyetem – Szegedi Gabonakutató Nonprofit Kft., Kaposvár, 128 p. (2023. 03. 09.)
- Keszthelyi S. & Hoffmann R. (2014): Fenntartható növénytermesztés, Kaposvári Egyetem – Pannon Egyetem – Szegedi Gabonakutató Nonprofit Kft., Kaposvár, 122 p. (2023. 03. 10.)
- Neelam S. & Manisha R. (2022): Different Aspects of Weed Management in Maize (Zea mays L.): A Brief Review, Advances in Agriculture vol. 2022, 10 p. (letöltve: 2023. 04. 01.)
- Reisinger P. (2012): A precíziós növénytermesztés hazai helyzete, eddig elért fejlesztési eredmények és perspektívák, Magyar Gyomkutatás és Technológia, XIII. évfolyam, 1. szám, 10-11. (Megtekintve: 2023. 05. 01.)
- Tóth Z. (2007): Vetésváltás és fenntartható növénytermesztés, Agro Napló 2007/04: 24-25. (Megtekintve: 2023. 03. 15.)

Internetes hivatkozások

1. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (Megtekintve: 2023. 03. 10.)
2. https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0021.html (Megtekintve: 2023. 03. 10.)
3. <https://www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/MagyarNeprajz-magyar-neprajz-2/ii-gazdalkodas-4/paraszti-gazdalkodas-378/szantofoldi-kapaskulturak-83C/a-kukorica-842/> (Megtekintve: 2023. 03. 11.)
4. <https://phylazonit.hu/phylazonit-technologia/kukorica-technologia/> (Megtekintve: 2023. 03. 11.)
5. <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2007/04/szantofold/a-kukoricatermesztes-feltetelei-termesztesi-technologiak-es-a-fajtak-kolcsonhatasa> (Megtekintve: 2023. 03. 11.)
6. <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2012/02/szantofold/a-kukorica-fejlodesi-fazisai-kornyezeti-agrotechnikai-igenyek-es-a-beavatkozasok-lehetosegei> (Megtekintve: 2023. 03. 11.)
7. <https://agronaplo.hu/files/2014/04/26-1pioneer.jpg> (Letöltve: 2023. 03. 11.)
8. <https://agroforum.hu/lapszam-cikk/a-gyomirtas-hagyomanyos-es-alternativ-modszerei/> (Megtekintve: 2023. 03. 15.)
9. <https://www.agraroldal.hu/kukorica-7.html> (Megtekintve: 2023. 03. 14.)
10. <https://agraragazat.hu/hir/a-kukorica-es-gyomfloraja/> (Megtekintve: 2023. 03. 15.)
11. <https://www.google.com/maps/place/Iregszemcse,+Napralforg%C3%B3+u.+1,+7095/@46.686642,18.1812691,591m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x4769d3cd415b457d:0xc913539b8a710bec!8m2!3d46.686642!4d18.183844!16s%2Fg%2F11csmlf87n> (Megtekintve: 2023. 03. 15.)
12. <https://kwizda.hu/fenyercirok~d13945> (Letöltve: 2023. 04. 24.)
13. <https://www.wempla.com/encyclopedia/hu/noveny/chenopodium-album> (Letöltve: 2023. 04. 24.)
14. <https://egeszsegter.hu/cikk/795/a-parlagfu-vedelmeben-azaz-mit-is-tud-ez-a-csodas-noveny-es-mit-tudnak-a-gyogyszerek#gsc.tab=0> (Letöltve: 2023. 04. 24.)

Ábrajegyzék

1. számú ábra:	Az Európai Unió tagállamainak főbb kukorica termőterületei.....	4
2. számú ábra:	A kukorica felhasználása 2021-ben Magyarországon.....	5
3. számú ábra:	A kukorica fejlődésének főbb szakaszai	7
4. számú ábra:	MATE NTTI Iregszemcsei Állomás	15
5. számú ábra:	Gyommentes (bal) és gyomos (jobb) kukorica	15
6. számú ábra:	Növények kiválasztása	16
7. számú ábra:	Növények a szárítóban	16
8. számú ábra:	Növényszám alakulása a kísérletben	17
9. számú ábra:	Átlagos zöld tömeg alakulása a kísérletben	18
10. számú ábra:	Száraztömeg alakulása a kísérletben	19
11. számú ábra:	A különböző növények NPK felvétele	19
12. számú ábra:	Különböző növények Kalcium és Magnézium felvétele.....	21
13. számú ábra:	A fontosabb növények B, Zn és Cu felvétele	22
14. számú ábra:	A fontosabb növények Fe, Mn és S felvétele	23
15. számú ábra:	Fenyércirok (bal), fehér libatop (középső) és parlagfű (jobb).....	24

Függelék

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

A FULMER ALEXANDRA (név) (hallgató Neptun azonosítója: XG1X1E) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem³

Kelt: 2023 év 05 hó 02 nap


Belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.

NYILATKOZAT

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

A hallgató neve: FILYER ALEXANDRA
A Hallgató Neptun kódja: XG1X1E
A dolgozat címe: GYOMKONPETICIO HATA'SA A KUKORICA TAPELENTTELVELERE
A megjelenés éve: 2023
A konzulens tanszék neve: AGRONOMIAI TANSZEK

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s 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 tulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

Kelt: 2023 év 05 hó 02 nap


Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.



Szandi Fulmer <fmanocska@gmail.com>

Szakdolgozat

3 üzenet

Szandi Fulmer <fmanocska@gmail.com>

2023. március 11. 9:05

Címzett: "Prof. Dr. Keszthelyi Sándor" <Keszthelyi.Sandor@uni-mate.hu>

Tisztelt Tanár Úr !

Szakdolgozatot írok "Gyomkompetíció hatása a kukorica tápelemfelvétele" címmel és fontos információkat találtam az Ön és Hoffmann Tanár Úr által írt "Fenntartható növénytermesztés tananyag" az Ökológiai gazdálkodási mérnök MSc szak hallgatói számára tananyagban. Láttam a lábjegyzetben, hogy "Csak a szerzői jog tulajdonosának előzetes írásbeli engedélye alapján jogszerű a mű egészének vagy bármely részének felhasználása..." Ezért szeretnék Öntől írásbeli engedélyt kérni ahhoz, hogy felhasználhassam a fent említett tananyagot a szakdolgozatomhoz.

Válaszát előre is köszönöm.
További szép napot !

Tisztelettel:
Fulmer Alexandra (XG1XIE)

Dr. Keszthelyi Sándor <Keszthelyi.Sandor@uni-mate.hu>

2023. március 12. 8:01

Címzett: Szandi Fulmer <fmanocska@gmail.com>

Szia Szandra! Természetesen használhatod, de vigyázz a plagizálással. KS

Prof. Dr. Keszthelyi Sándor

egyetemi tanár
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Növénytermesztési-tudományok Intézete
[7400 Kaposvár, Guba Sándor utca 40.](#)
Tel.: +36(1)82 505-810/2601

Dr. Sándor Keszthelyi

professor
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
Institute of Agronomy
[H-7400 Kaposvár, S. Guba str. 40.](#)
Phone: +36(1)82 505-810/2601

Feladó: Szandi Fulmer <fmanocska@gmail.com>**Elküldve:** 2023. március 11., szombat 9:05**Címzett:** Dr. Keszthelyi Sándor <Keszthelyi.Sandor@uni-mate.hu>**Tárgy:** Szakdolgozat

[Az idézett szöveg el van rejtve]

Szandi Fulmer <fmanocska@gmail.com>

2023. március 12. 8:42

Címzett: "Dr. Keszthelyi Sándor" <Keszthelyi.Sandor@uni-mate.hu>

Nagyon szépen köszönöm!

Szép hétvégét kívánok!

[Az idézett szöveg el van rejtve]