

AZ ÖKOLÓGIAI ÉS GAZDASÁGI HATÁSOK VIZSGÁLATA A KÜLÖNBÖZŐ SORTÁVÚ KUKORICA-TERMESZTÉSÉBEN

Kurucz Árpád

Összefoglalás

A dolgozat célja megtalálni, hogy a sűrített sortávolságú, 50 cm-es vagy a hagyományos, 76 cm-es sortávolságúra vetett kukorica bizonyul-e előnyösebb választásnak a termesztés gazdaságosságát illetően. A vizsgálat további célja volt, hogy megtaláljam az igazságot ökológiai szempontból, hogy valóban jobb gyomelnyomó képességekkel rendelkezik-e a sűrített sortávolságúra vetett kukorica, mint a klasszikus távolságra vetett. A gyomelnyomó képességet abból a szempontból vizsgáltam, hogy a kisebb sortávolságúra vetett kukorica termesztésénél, megfelelő hatás mellett lehet-e kevesebb herbicidet használni a gyomok gyérítésére. A kutatás a gyomszabályozás szempontjából különösen jelentős, a kukorica termesztésnek a középpontba helyezésével készült, amelynél a fejlettség korai stádiumaiban a gyomok által okozott verseny jelentős termésnövekedéshez vezethet. A vizsgálatok a 2024-es évben, a kultúrnövény különböző fejlődési fázisaiban készültek és különböző kísérleti parcellák gyomnövényzetét, valamint a kukorica termés- hozamát elemezték.

Az eredmények megmutatták azt, hogy a keskeny sortávolság jelentősen csökkentette a gyomnövények fejlődését, mivel a szorosabb ültetési sortávolság lehetővé tette a kukoricánövények gyorsabb sorzáródását, ezzel elősegítve a gyomelnyomást. Ezáltal kevesebb gyomirtási beavatkozás válhat szükségessé, amely hosszútávon fenntarthatóbb mezőgazdasági gyakorlatot eredményez. A termés hozamok összehasonlításánál megállapítható volt, hogy a keskeny sortávolságú vetés, különösen kedvező évjáratokban, magasabb termésátlagot biztosított a széles sortávval szemben. A 2024-es év komoly aszályos időjárása rámutatott arra, mennyire meghatározó a csapadék mennyisége és időbeli eloszlása a kukorica fejlődése során.

Összességében a kutatás rávilágított, hogy a keskeny sortávolságú kukoricavetés gazdaságosabb termesztési mód, nagyobb termésátlagok születtek. Elősegíti a gyomflóra hatékonyabb szabályozását, ezáltal egy környezetkímélőbb növényvédelmi megoldást eredményez.

Kulcsszavak: kukorica, gazdaság, sortávolság, keskeny, gyomnövény

JEL: Q10, Q12, Q57, C12, D24

EXAMINATION OF THE ECOLOGICAL AND ECONOMIC IMPACTS IN MAIZE CULTIVATION WITH DIFFERENT ROW SPACINGS

Abstract

The aim of this study is to determine whether maize sown at a reduced row spacing of 50 cm or at the conventional 76 cm row spacing provides a more advantageous option in terms of cultivation efficiency. A further objective of the investigation was to clarify, from an ecological perspective, whether maize sown at a narrower row spacing indeed possesses superior weed-suppressing capabilities compared to maize planted at the traditional spacing. The weed-suppressing effect was examined with regard to whether maize grown at a reduced row spacing allows the use of lower herbicide doses for effective weed control.

This research holds particular significance from the standpoint of weed management, focusing specifically on maize production, where competition from weeds during the early developmental stages of the crop can lead to substantial yield losses. The study was conducted in 2024, assessing the weed populations of various experimental plots as well as the maize yield, across different developmental stages of the crop.

The results demonstrated that the narrow row spacing significantly reduced weed growth, as the closer plant arrangement enabled faster canopy closure, thereby enhancing weed suppression. Consequently, fewer weed-control interventions may become necessary, contributing to a more sustainable long-term agricultural practice. Yield comparisons indicated that narrow-row maize sowing produced higher average yields than the wider row spacing, particularly in favorable growing seasons. The severe drought conditions of 2024 highlighted the critical importance of both the quantity and temporal distribution of precipitation for maize development.

Overall, the research revealed that narrow-row maize sowing represents a more economical cultivation method, resulting in higher average yields. It facilitates more effective regulation of weed communities, thereby contributing to a more environmentally sustainable crop protection strategy.

Keywords: *maize, economic, row spacing, narrow, weed*

Bevezetés

A kukorica (*Zea mays* L.) a világ egyik legjelentősebb kultúrnövénye. A kukorica termesztése területileg az egyik legnagyobb a világon. Felhasználása és hasznosítása igen széles skálán mozog, jelentős az ipari hasznosítása, valamint közvetlen emberi fogyasztásra is megfelelő, emellett állati takarmányozásban is fontos szerepe van (Bareith – Csonka, 2019). A kukorica szemtermésének magas keményítő tartalma miatt az egyik legjelentősebb abrakterményként tartjuk számon.

A betakarított kukorica vetésterülete Magyarországon, 2023-ban 770, 7 ezer hektár volt, ami jelentős visszaesést mutatott a 2022-es évhez képest, ugyanis abban az évben 816, 7 ezer hektár volt betakarítva (KSH 2024). Világ szinten a 2022-ben termelt kukorica mennyisége -205 millió hektár volt ([http1](http://)).

Az elmúlt években számos nehézséggel kellett szembe néznie a kukoricatermelők nagy részének. Ezért arra törekedtem, hogy a munkámmal segítsem a kukoricatermelőket, hogy egy gazdasági szempontból előnyösebb verziót tudjak bemutatni. A vizsgálatom célja az volt, hogy gazdasági szempontból megtaláljam, hogy az 50 cm-es sortávolságúra vetett kukoricát vagy a 76 cm-es sortávolságúra vetett kukoricát érdemes inkább magasabb eredmény érdekében termesztetni.

A vizsgálatom során igyekeztem bebizonyítani, hogy a kukorica nagyobb termésmennyiséget képes elérni a sűrűbbre vetett sortávolsággal, mint a hagyományos 70 cm vagy nagyobbra vetett sortávolsággal. A kutatásom másik célja az volt, hogy be tudjam bizonyítani, hogy a kukorica nagyobb mértékben képes elnyomni a gyomokat, ha keskenyebb sortávra van vetve, ezáltal kevesebb gyomirtást kell alkalmazni, gazdaságosabbá és környezet védelemhez közelebb állóvá téve így a termelést. Ezeket a vizsgálatokat a kukorica különböző fenológiai fázisaiban és a betakarítás után végeztem el. A kísérletem során figyelemmel követtem a gyomosodás mértékét ezeknél a parcelláknál, és próbáltam megtalálni a választ arra, hogy melyik a gazdaságosabb változata a kukorica termesztésének. Ezekben a nehéz években különösen fontos figyelmet kell fordítani minden egyes olyan tényezőre, amely gazdaságosabb termelést eredményez.

A gyomszabályozás kulcsfontosságú növényvédelmi tevékenység a kukorica termesztésében. A kukorica kezdetben lassú növekedésű növény, ami hátrányos helyzetbe hozza a gyomokkal szem-

ben. A kapás kultúra miatt a növény tág térállású, a sorok közötti nagy távolságok pedig azt eredményezik, hogy az állomány későn záródik, így a kukorica közepes gyomelnyomó képessége csak később tud érvényesülni.

A kukorica kezdeti növekedési szakaszában kiemelt figyelmet kell fordítani arra, hogy a gyomok ne legyenek fölényben a kultúrnövénnyel szemben. Ha erre nem fordítunk megfelelő figyelmet, jelentős termés kiesést okozhat, és nehezítheti a betakarítást is. A gyomnövények kértételi küszöbérték alatt tartásának az eléréséhez az agrotechnikai és mechanikai eljárások mellett szükség lehet kémiai gyomirtási technológiák alkalmazására is.

Jelenleg számos gyomirtó szer és szerkombináció áll rendelkezésre. A kukorica fajták érzékenysége eltér egymástól, a termelési célok és a gyomflórák változatosak, ezért szükség lehet különböző módszerek alkalmazására. A gyomfajok herbicidekkel szembeni toleranciája idővel változhat.

Magyarországon a kukorica termesztésében a legelterjedtebb gyomirtási technológia a posztemergens kezelés. Ennek népszerűségét részben a klimatikus tényezők változása, különösen az elmaradó tavaszi csapadék okozza, ami nélkülözhetetlen a preemergens technológiák hatékonyságához. A hatékony védekezés érdekében elengedhetetlen a gyomösszetétel ismerete, így célzott védekezés valósítható meg az adott kultúrában.

Irodalmi áttekintés

A kukorica gyomnövényzete

Az életben zajló versengés számos erőforrásért folyik, beleértve a vizet, tápanyagokat, életteret, és minden más szükséges elemet az élő szervezetek számára. Egy kifejezetten érdekes példa erre a versengésre a kultúrnövények és a gyomnövények közötti dinamika. Gazdasági növényeink gyakran egy komplex társulásban fejlődnek, ahol több gyomfaj is jelen van együtt egy kultúrnövénnyel. A gyomnövények ökológiai hatásait nemcsak a környezeti feltételek, hanem a használt termesztési módszerek is befolyásolják (Wilsie 1969).

Földünkön a növényfajok száma majdnem eléri a 200 000-et, amelyek közül gyomnövényként tartunk számon 6700-at, amelyek gyomnövényként szerepelnek a mezőgazdasági kultúrákban. Ha világviszonylatban nézzük kb. 200 faj gyomosít ténylegesen (Holm et al. 1977). Ezek a fajok problémákat okoznak, ezek közül 76 faj csoportosítható a veszélyes gyomnövények közé és ezek közül 18 fajnak van kiemelkedő jelentősége. Az említett 18 faj túlnyomó része két fő családba tartozik, nevezetesen a pázsitfűfélék (*Poaceae*) és az őszirózsafélék (*Asteraceae*) családjába. Azt, hogy melyik faj mekkora mértékű kártételt okoz, sok tényező befolyásol pl. mikroklima, talajtípus, alkalmazott növényvédelmi eljárások (Hunyadi 1988).

A kukoricát számos gyomfaj károsítja a jelenlétével. A kukorica gyomflóráját vizsgálva igazán nagy változatosságot tapasztalhatunk. Összetételére a legnagyobb hatást a különböző talaj illetve termesztés-technológiai elemek befolyásolják. A vegyszeres gyomirtás a legjelentősebb a védekezési lehetőségek közül, amelyek befolyásolják a megfelelő kukoricatermelést. Ezt kiválóan alátámasztja számunkra egy 1995-ben elvégzett vizsgálat, amely bemutatja, hogy a gyomszabályozás nélkül termesztett kukorica 76,5%-kal maradt el a gyomszabályozással termesztett kukoricától (Reisinger 1995).

Az elmúlt öt évtized során észlelhető volt a kukorica gyomflórájának gyomirtási trendjeinek változása. Az 1950-es években bevezetett triazin és 2,4 D hatóanyagú szerek jelentősen átalakították

a gyomösszetételt, egyfajta szelekciót eredményezve. Az egyoldalú termesztéstechnológiák alkalmazása az egyéves gyomok hirtelen térhódításához vezetett. Az 1970-80-as évekre az atrazin rezisztens biotípusok kialakultak. A 1980-90-es években a karbamid típusú gyomirtó szerek használatával a kevésbé érzékeny egynyári, kétszikű gyomok elszaporodtak. A rendszerváltás után a nagy földterületeket feltagolták, ezáltal több termelő jutott földhöz, és sok területen spóroltak a talajművelésen (mélyművelés) és a növényvédelmen (vegyszeres gyomirtás). A technológiai hiányosságok miatt az élő gyomok egyre nagyobb jelentőségre tettek szert. Manapság a gyomfajok száma csökkent (például a szulfonil-urák használatának köszönhetően), ugyanakkor a nehezen irtandó gyomok aránya növekedett (Gyulai et al. 2010).

A magyarországi szántóföldi gyomflórával kapcsolatban azt állíthatjuk, hogy a domináns fajok tekintetében jelentős mértékű állandóság figyelhető meg. Annak ellenére, hogy az elmúlt 50 évben erőteljes változások történtek a gyomösszetételben, a közönséges kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*), a disznóparéjfélék (*Amaranthus* spp.) és a libatopok (*Chenopodium* spp.), a mezei aszat (*Cirsium arvense*), az apró szulák (*Convolvulus arvensis*) és a muhar (*Setaria* spp.) fajok általánosságban továbbra is gyakran előfordulnak a magyar szántóföldeken. Néhány faj esetében azonban megfigyelhető, hogy jelentőségük növekedett a vizsgált időszak során. Ilyen például az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), csattanó maszlag (*Datura stramonium*), ragadós galaj (*Galium aparine*), a kamilla (*Matricaria* spp.) és a pipitér (*Anthemis* spp.) fajok, a napraforgó (*Helianthus annuus*), a termesztett köles (*Panicum miliaceum*), a fenyércirok (*Sorghum halepense*), a szerbtövis fajok (*Xanthium* spp.), valamint a selyemmályva (*Abutilon theophrasti*). A klímaváltozás hatására a gyomnövények vegetatív időszaka lerövidül. Ebből kifolyólag előbb kezdődik a pollenszezon és később is ér véget, ez igazán kedvezőtlen alakulás az allergiában szenvedő embereknek. Sok szenvedést okoz ilyen téren az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) a növénytermesztésben dolgozó allergiára érzékeny embereknek (Kazinczi et al. 2023).

A kukoricatermesztésben megjelenő gyomnövények és fontosabb hatásaik

A gyomosodás jelentős mértékben csökkentheti a kukorica termését, függetlenül más növényvédelmi intézkedésektől. Átlagosan a kukoricatermés 16%-os csökkenése a gyomnövényzet hatásának tulajdonítható. Minél gyakrabban termesztjük egymást követő években a kukoricát, annál nagyobb termésvesztést okoz egy adott mértékű gyomborítottság. Ezen kívül 1%-os gyomborítottság mintegy fél kilogrammal növeli a tápanyagigényt 1 tonna kukorica szemtermés előállításához. Terméskiesés szempontjából, ha elhanyagoljuk a gyomszabályozást, akár 70 kg terméskiesés is bekövetkezhet 1%-os gyomborítottság esetén, ami 1-1,5 tonnás termés csökkenést eredményezhet hektáronként (Radics 1985).

Hunyadi és Almádi (1981) szerint a legfontosabb kapcsolat a gyomnövényzet és a termesztett növény között az a kompetíció. Mindkét növénynek alapvető szüksége a víz, a fény és a tápanyagok, amelyek nélkülözhetetlenek az életfolyamataikhoz. A növények számára megfelelő mennyiségű fény eléréséhez és elegendő élettér biztosításához van szükségük, míg a víz és a tápanyagok felvételét a talajból végzik. Ennek eredményeként verseny alakul ki a fejlődési és növekedési feltételekért. A kultúrnövény és a gyomnövényzet közötti kompetíció ismerete nélkülözhetetlen a biztonságos termés előállításához (Bareith-Csonka, 2022). Lehoczky (2003) kutatásai szerint a fajok közötti dominancia sorrend kialakulásában meghatározó szerepe van olyan élettani tulajdonságoknak, mint a növekedés és fejlődés dinamikája, a víz és tápanyagfelvétel, valamint a fotoszintetikus tevékenység.

Kobusch (2003) kutatása szerint a kukorica kritikus kompetíciós szakasza a kelést követő 15. és 45. nap közé esik, ami a 4-8 leveles fenofázisnak felel meg. Ha ebben az időszakban nagy mennyiségű gyomosodás miatt versengés alakul ki, az kedvezőtlenül befolyásolhatja a kukoricát, és jelentős termés kiesést okozhat (Magyar et al. 2008). Megfigyelhető, hogy a kritikus kompetíciós szakasz hossza és a versenyképesség között fordított arányosság van. Azoknak a fajoknak, amelyek hosszabb ideig tartó kritikus kompetíciós szakasszal rendelkeznek, gyengébb a kompetíciós képességük, mint például a len és a vöröshagyma. Ezzel szemben rövidebb kritikus kompetíciós szakasszal rendelkező fajok, mint például a kukorica, napraforgó, őszi búza és árpa, jobban versenyképesek (Zimbhal 2004).

A növekedés analízis a legfontosabb eljárás a kompetíció elemzésére. A növekedés analízis hozzájárul ahhoz, hogy a környezeti behatásokat és a kísérleti hatásokat ne csak a betakarításkor mérjük, hanem a kultúra növekedési és fejlődési szakaszaiban is vizsgálhassuk a fotoszintetikus produkció dinamikájában bekövetkező különböző elváltozásokat (Berzsenyi 2000).

A fényért való versengés kiemelt jelentőséggel bír a gyom- és kultúrnövények között. A termesztett növények között kialakuló fényviszonyok lényegesen befolyásolják a területen megjelenő gyomnövényzet összetételét. A fényért való kompetíció bármilyen helyzetben előfordulhat, ahol egy növény árnyékolja a másikat, vagy akár egy levél is képes beárnyékolni egy másikat (Kazinczi 2000). A fényért való versengését befolyásolja a levelek elrendezése, a növény levélfelület indexe (LAI), a levélállás iránya, valamint a levél szárának hossza. Fontos szempont továbbá az is, hogy milyen mértékű árnyékoló képességgel rendelkeznek (Noguchi et al. 1978). Az árnyékolás a gyomnövényekre úgy hat, hogy megnövekszik a magasságuk, az oldalhajításuk és a virágzatuk száma, továbbá a szárazanyag tömegük csökken (Jordan et al. 1983).

A vízárt való versengésről a növények között kevesebb írás született, mint a tápanyagokért folyó küzdelemről, pedig ugyanolyan fontos szerepet játszik a növények élettani folyamataiban. Takeda (1980) kutatásai alapján kimutatta, hogy a gyomnövények és a termesztett növények közötti versengésre a növények növekedési időszakában hullott csapadék mennyisége és eloszlása, valamint a talajnedvesség tartalom is jelentős hatással van. Lehoczky és szerző társai (2004) a kutatásuk során megállapították, hogy a növények korai fejlődési szakaszában jelentős mértékben befolyásolja a kompetíciót a vízellátottság. A vízfelhasználás és a nitrogén felhasználás között szoros kapcsolat mutatkozott. Kísérleteik során azt tapasztalták, hogy műtrágyázás esetén a kukorica szárazanyag tömege csak akkor növekedett jelentősen, ha megfelelően biztosították a szükséges vízellátást. Ha nem történt megfelelő tápanyag utánpótlás, de volt öntözés, az is pozitív hatással volt a termés mennyiségére (Hatchbarth 1957). A C4-es növények hatékonyabban használják fel a CO₂-t egy adott levélfelületen, így fotoszintézisük hatékonyabb és napi szárazanyag-gyapodásuk nagyobb, mint a C3-as növényeké. Emellett kevesebb nedvességet párologtatnak el, így vízgazdálkodásuk is hatékonyabb (Pethő 1993).

A kukorica és a gyomnövények közötti, versengés következtében akár 20-80 % közötti termésvesztés is bekövetkezhet a kukorica terméshozamában. Világszinten a kukoricában a gyomok okozta termésvesztést mintegy 37%-ra becsülik (Jiban et al. 2019).

Az optimális tápanyagellátás kiemelten fontos mind a termesztett növények, mind a gyomnövények számára. Ennek eredményeként erős versengés alakul ki a kultúrnövény és a gyomnövényzet között a tápanyagok felvételért, különösen a makro elemekért (Lehoczky 2004). A makro elemek közül leginkább a nitrogénért történő kompetíció a legjelentősebb, a kukoricában nagy termés kiesést okozhat a hiánya (Trasher et al. 1962). A gyomnövények szempontjából a túlélés az elsődleges szempont, ezért sok faj erős versenytársa a kultúrnövényeknek. Ugyanakkor megfigyelhető versenyképességbeli különbség a különböző gyomfajok között. A kezdeti fejlődési szakaszban kiemelkedő a versengés intenzitása. Ha ebben az időszakban a kultúrnövény előnyhöz jut a fejlődésben, később

már nem okoznak jelentős problémát a gyomok elnyomása és a termés kiesés sem. Ugyanakkor a gyomok számára előnyt jelent, az hogy általában hamarabb és nagyobb mértékben képesek hasznosítani az ásványi elemeket, mint a környezetükben lévő kultúrnövények (Alkamper 1976).

Az V. Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés eredményei kiértékelése során megállapították, hogy a közönséges kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*) jelenik meg először, amely jelentős problémát okozhat. Ez a gyomnövény már a kukorica fejlődésének korai szakaszában komoly termés kiesést okozhat (Lehoczky et al. 2002). Vengris (1955) vizsgálata során kutatta, azt hogyan változik az ásványi elemek felvétele a kukorica (*Zea mays* L.) és a szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*) között. Megállapította, azt hogy az *A. retroflexus* esetében a kálium és nitrogén felvétele 102-104%-os volt a kukoricához viszonyítva. Amikor a kálium mennyiségét növelték (40-ről 164 kg/ha K₂O-ra és 164-ről 213 kg/ha K₂O-ra), a pirók ujjasmuhar (*Digitaria sanguinalis*) termése jelentősen emelkedett, míg a kukorica csak az első káliumdózis emelésére reagált (Hoveland 1976).

Lehoczky és Reisinger (2002) a vizsgálataikban a korai kompetíciót kutatták kukorica állományban. Olyan területen végezték a kísérleteket, ahol a csattanó maszlag (*Datura stramonium*) jelentős mennyiségben volt jelen. A parcellát két részre osztották: az egyik részén alapgyomirtást végeztek, míg a másik részen nem alkalmaztak herbicid gyomszabályozást. Vetés után egy hónappal mintákat vettek a gyomnövényekből és a kukoricából. Meghatározták az előforduló gyomnövények összes és fajonkénti egyedszámát, valamint lemérték a kukorica és a gyomnövények tömegét. Ezt követően analizálták a minták makro elem tartalmát, és arra a következtetésre jutottak, hogy a gyomnövények által felvett tápanyag mennyisége jelentős, adott területre vetítve akár többszöröse is lehet a kukoricához képest.

A Hatodik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés legújabb kutatásai alapján a kukorica termesztésében az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), a közönséges kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*) és a fehér libatop (*Chenopodium album*) a legnagyobb mennyiségben előforduló gyomnövény fajok. A disznóparéj fajok (*Amaranthus* spp.) előfordulási gyakorisága ugyan mérséklődött, azonban továbbra is a meghatározó gyomnövénycsoportok közé tartoznak. A posztemergens kezelési technikák szélesebb körű alkalmazása következtében a fakó muhar (*Setaria pumila*) és a zöld muhar (*Setaria viridis*) jelentős borítottsága jellemző számos területen, amely tendencia hasonlóan megfigyelhető a termesztett köles (*Panicum miliaceum*), valamint a pirók ujjasmuhar (*Digitaria sanguinalis*) esetében is. A selyemmályva (*Abutilon theophrasti*) jelenleg a 13. helyen áll a gyomfajok előfordulási rangsorában, azonban térnyerése folyamatos, míg a fenyércirok kifejezetten gyors terjedést mutat. A fenyércirok (*Sorghum halepense*) esetében a szulfonil-karbamid hatóanyagcsoporttal szemben kialakult rezisztencia jelent komoly növényvédelmi kihívást, amely számos területen gyakorlatilag kezelési patthelyzetet eredményez (Viniczai 2023).

A Hatodik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés eredményei fel vannak tüntetve a **1. Táblázatban**. A gyomflóra jelentős mértékben átrendeződött a modern mezőgazdaság miatt, kedvezett az olyan agresszíven terjeszkedő gyomnövényeknek, mint az ürömlevelű parlagfűnek (*Ambrosia artemisiifolia*) (Benécsné 2023).

1. táblázat. 6. Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés eredményei

Gyomnövény magyar neve	1947-53		1969-71		1987-88		1996-97		2007-2008		2018-19	
	Fsor	Borítási %	Fsor	Borítási %	Fsor	Borítási %	Fsor	Borítási %	Fsor	Borítási %	Fsor	Borítási %
Parlagfű	18	0,4232	6	1,1680	4	4,1458	1	7,7734	1	8,7159	1	8,8737
Kakas lábű	7	1,6774	1	7,2243	1	8,5200	2	7,6739	2	8,3536	2	7,3190
Fehér libatop	3	2,2945	4	3,0914	3	5,2340	4	4,5575	3	6,7690	3	7,0977
Fenyércirok			55	0,0478	11	0,7736	9	1,5704	11	1,4588	4	2,7908
Fakó muhar	5	1,8024	2	3,5007	6	1,3930	12	0,9431	4	3,1539	5	2,2891
Csattanó maszlag	107	0,0101	37	0,1180	12	0,7519	5	2,0903	7	1,9070	6	2,0137
Szőrös disznóparéj	13	0,9795	5	2,8350	2	5,8790	3	7,1573	5	2,7616	7	1,8593
Apró szulák	1	10,2992	3	3,3949	5	2,7250	6	1,8748	10	1,7860	8	1,4287
Napraforgó			175	0,0018	23	0,3090	18	0,4532	16	0,8331	9	1,3088
Varjúmák	16	0,4930	8	0,9698	9	0,7848	15	0,7465	14	1,0583	10	1,2096
Mezei acat	2	2,4911	7	1,1007	10	0,7749	8	1,7740	6	1,9877	11	1,1658
Selyemmályva					40	0,0904	16	0,5970	15	0,9666	12	1,1123
Pirók ujjasmuhar	8	1,2137	15	0,5109	13	0,6985	22	0,3772	17	0,8186	13	1,0264
Pokolvar libatop	39	0,1354	35	0,1300	22	0,3253	17	0,5492	21	0,6425	14	1,0120
Termesztett köles	119	0,0063	113	0,0072	15	0,5687	10	1,1989	8	1,8988	15	0,9350
Kacsú disznóparéj	62	0,0461	10	0,7731	7	1,1028	7	1,8689	9	1,8315	16	0,9257
Zöld muhar	4	2,0222	9	0,8082	20	0,3964	23	0,3659	18	0,8099	17	0,7965
Lapulevelű keserűfű	20	0,4038	14	0,5504	8	0,9870	13	0,9072	12	1,1142	18	0,7384
Fekete csucor	47	0,0799	42	0,0963	50	0,0550	25	0,2765	22	0,5877	19	0,7026
Kender	91	0,0162	53	0,0500	38	0,1091	31	0,2022	30	0,2601	20	0,6163

Forrás: Benécsné, 2023 alapján

A gyomborítottság évről évre változik, egyes gyomnövények teret hódítanak, míg mások a háttérbe szorúlnak. A gyomfajok változatos megjelenését legfőképpen a vegyszeres gyomirtás fejlődése befolyásolja. A gyomnövényzet összetételére kiváló rálátást kapunk az Országos gyomfelvételezési adattár adatai alapján. Az elmúlt 70 évben hat alkalommal végezték el a vizsgálatokat és hozták nyilvánosságra az adatokat, ezekből a táblázatokból látható – mint azt az 1. táblázat is mutatja – az, hogy miképpen alakultak a változások szűk 70 év alatt a gyomnövények megjelenésében.

Az elmúlt 70 év alatt összegyűlt adatokat megvizsgálva az látszik, hogy az uralkodó gyomnövény fajok egy állandó megjelenést mutatnak. Ezek a fajok az disznóparéjfélek (*Amaranthus* spp.), a libatopok (*Chenopodium* spp.), a muharok (*Setaria* spp.), a közönséges kakaslábű (*Echinochloa crus-galli*), a mezei aszat (*Cirsium arvense*) és az apró szulák (*Convolvulus arvense*). A vizsgált 70 évben számos faj jelentősége növekedett nagy léptékekkel és ezzel hatalmas mértékben hódítottak saját maguk részére újabb és újabb nagy méretű területeket. Ezek a gyomfajok a fenyércirok (*Sorghum halepense*), az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), a csattanó maszlag (*Datura stramonium*), a selyemmályva (*Abutilon theophrasti*), a bojtorján szerbtövis (*Xanthium strumarium*), a napraforgó (*Helianthus annuus*), a pipitér (*Anthemis* spp.) és a kamilla (*Matricaria* spp.) fajok.

Az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) terjedése továbbra is zajlik. Úgy tűnik, hogy potenciális areájának északi határát még nem érte el (Ortmans et al. 2017). Napjainkban úgy tűnik, hogy Afrika déli féltekéje felé is elkezdett terjeszkedni (Randall 2012; Montagnani 2017).

Az adatokat megvizsgálva az látszik, hogy a gyomnövények borítottsága jelentősen nőtt. 1997-ig 3-4% körül alakult a gyomborítottság, az ezt követő években viszont már csaknem 15 %-kal is nőtt a gyomok lefedettsége (Novák et al. 2009).

A vetésidő és a gyomosodás összefüggése

Passadin (2011) által végzett kísérlet során két vetésidőpontban vizsgálták a fenyércirok (*Sorghum halepense*) és a kukorica kompetícióját. Az első vetés május 8-án, a második pedig június 18-án volt.

A kontrol parcellán a korábban vetett kukorica nagyobb termést hozott, viszont a növekvő fenyércirok egyedsűrűsége mellett a később vetett kukorica kisebb termésmennyiséget mutatott. A májusban elvetett gyomokkal versengő kukoricák nagyobb levélfelület indexszel rendelkeztek, mint a júniusban vetettek. Egy Észak-Olaszországban végzett kísérletben tanulmányozták a gyomnövények és a kukorica növények közötti versenyt, téli és hagyományos tavaszi vetésidőben. A hideg és csapadékos időjárás nehezítette a növények kezdeti fejlődését. Általánosságban a kritikus versenperiódus hosszabb volt a korábbi kukoricavetésben, mint a megszokott tavaszi vetésben. A későbbi kompetíciós időszak kezdete megnehezítette a preemergens herbicidek alkalmazását (Otto et al. 2009).

Szűkített sortávolságú vetés bemutatása

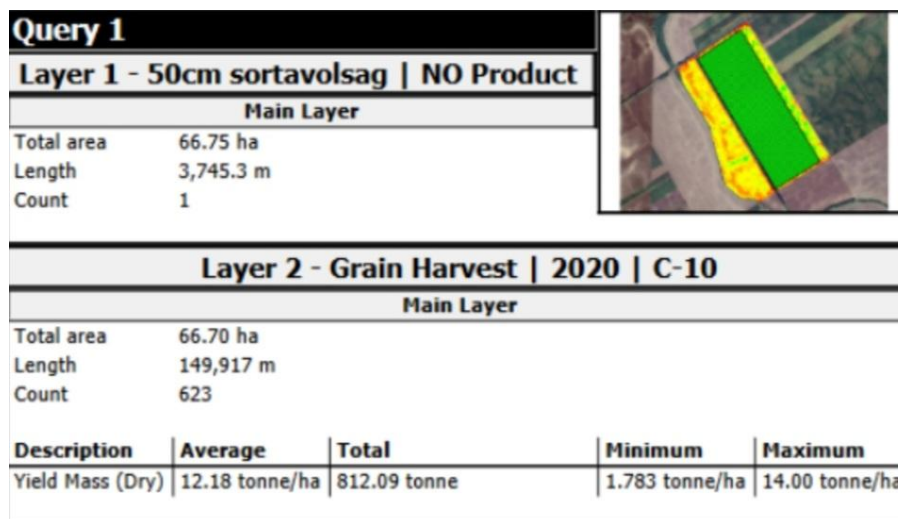
Dolgozatom a sűrített vetésű, tehát az 50 cm-es sortávolságra vetett kukorica alkalmazásával és annak fokozott gyomelnyomó képességének a vizsgálatával foglalkozik. A módszer térségünkben jelenleg még kevésbé elterjedt, ugyanakkor a tengerentúlon széles körben alkalmazzák, így ott már bevett technológiának számít. Manapság már vannak gazdaságok Magyarországon is és Szerbiában is, ahol alkalmazzák ezt a vetéstípust. Személy szerint én is Szerbiában kerültem vele kapcsolatba, és innen erednek a dolgozatomhoz szükséges adatok és eredmények. Azzal a pár általam ismert gazdasággal konzultálva azt a következtetést szűrhettem le, hogy akik ezt a vetéstípust használják, azok teljes mértékben elégedettek vele, úgy gondolják, hogy beváltotta a hozzá fűzött reményeket. Az 50 cm-es sortávolságra vetett tengerit azért kezdték el alkalmazni, hogy jobb térállást biztosítsanak a növénynek. A minnesota-i egyetemen 1997 és 1999 között végzett kísérlete bebizonyította azt, hogy a kukorica gyökereinek jobb lesz a térbeli elhelyezkedése a talajban, ezáltal jobban fog fejlődni, majd könnyebben veszi fel a számára szükséges elemeket a talajból, valamint a közelebbi sorok miatt jobban tudják a kultúrnövények hasznosítani a fényt (Johnson et al. 2017).

Bizonyítottan a szűkített sortávolságra vetett növények kisebb sortávolsága miatt kevesebb növénynek van esélye felnőni, mint a tágabb sortávolságra vetett kultúrnövények között. Egy 2006-2008 között Törökországban végzett kísérlet is bizonyítja, ahol a takarmánylucernában végeztek ilyen vizsgálatokat (Seyda et al. 2010).

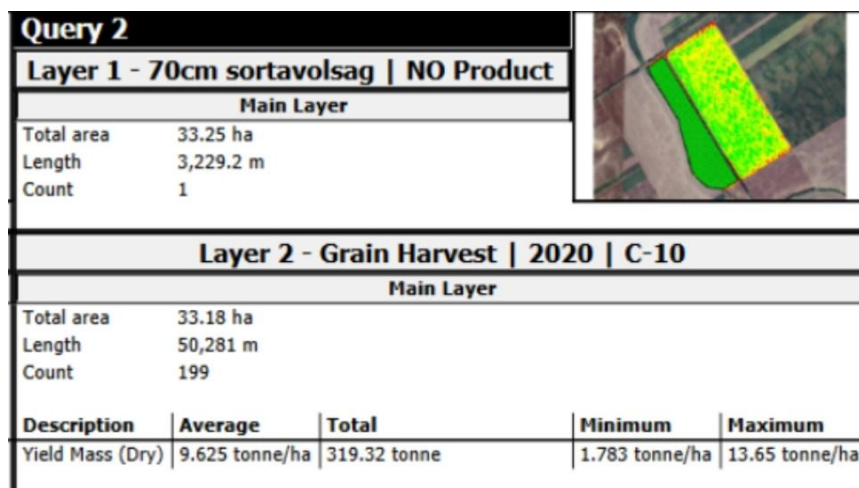
A szűkített sortávolságra történő vetéssel a legtöbbet Észak- Amerikában foglalkoztak. Egy a 2018-ban elvégzett kísérletben összehasonlították a 38, 51, 76 és 81 cm-es sortávolságra vetett kukoricát. A szűkített sortávolságra vetett sorok nagyobb termés mennyiséget állítottak elő (Reagen 2025).

Egy Zimbabwe-ban elvégzett kísérletben kettő vegetációs évben foglalkoztak a kukorica különböző sortávolságokra történő vetésével (60, 75 és 90 cm sortávolságok). Az eredmények szerint a legnagyobb termésmennyiséget és a leghatékonyabb gyomelnyomó képességet a 60 cm sortávolságú kukoricavetés biztosította (Mashingaidze et al. 2009).

Egy (2020-ban) vajdasági gazdaságban elvégzett kísérletben egymás mellé vetettek 50 cm-es és 70 cm-es sortávolságra takarmány kukoricát. Az eredményeket feltüntettem az **1. és 2. ábrán** látható hozamtérképeken, amelyek azt mutatják be, hogy 12,18 t/ha lett az átlagtermés az 50-es sortávolságúra vetett kukoricánál, míg a 70-re vetettnél mindössze 9,62 t/ha lett az eredmény. Az átlagterméseket figyelembe véve, bebizonyosodott, hogy nagyobb eredményt tud elérni az 50 cm-re vetett kukorica, mint 70 cm-re vetett kukorica. Ebben a kísérletben 2,56 t/ ha volt a többlettermés az 50 cm-es sortávolságúra vetett kukoricának a javára.



1. ábra. Az 50 cm hozamtérkép



2. ábra. A 70 cm hozamtérkép

Anyag és módszer

A kísérlet célja

A kísérletem célja az, hogy elősegítsem a kukorica gazdaságosabb termesztését. Kutattam azt, hogyan alakulnak a különböző sortávolságra vetett kukoricánál a gazdasági előnyök és hátrányok. Vizsgáltam azt is, hogy a lehető legjobb termesztéstechnológiával tudjuk növelni a termés mennyiségét és csökkenteni a gyomosodás mennyiségét. A kísérletemből bemutatom a 4. és a 8. mezőgazdasági parcellán kapott eredményeket. További célok a vizsgált régióban kijelölt kukorica vetések gyomösszetételének meghatározása és az eltérő sortávolságú termesztéstechnológia gyomnövényzetre kifejtett hatásának összehasonlítása.

A vizsgált terület bemutatása

A kísérletem Szerbiában, a Telecskai-dombokon, másnéven a Bácskai-löszhátság területén végeztem. Északi nyúlványai Magyarországra esnek, Baja környékéig húzódik, többsége Vajdaságban fekszik, délről a Ferenc-csatorna határolja. Itt található Európa legvastagabb löszlerakódása. A löszös talajok nagyon termékenyek, a felesleges vizet elvezetik. A kísérleti parcellák területeire ez a talajtípus a jellemző, valamint egyenletes talajfelszínnel rendelkeznek. A kísérletben szereplő parcellák a zombori és a topolyai kataszteri község területeihez tartoznak.

A kísérleti parcellák a Gornja Rogatica és Stara Moravica községek a topolyai kataszteri községhez tartoznak. Az 50 cm-es sortávú parcellát a 4. sorszámmal jelölöm. A 76 cm-es sortávolságra vetett kísérletet pedig 8. sorszámozással illettem.

A kísérleti parcellák bemutatása

A kísérletem a **3. ábrán** feltüntetett Telecskai-dombokon, másnéven a Bácskai-löszhátság területén végeztem. Északi nyúlványai Magyarországra esnek, Baja környékéig húzódik, többsége Vajdaságban fekszik, délről a Ferenc-csatorna határolja. Itt található Európa legvastagabb löszrekódása. A löszös talajok nagyon termékenyek, a felesleges vizet elvezetik. A kísérleti parcellák területeire ez a talajtípus a jellemző, valamint egyenletes talajfelszínnel rendelkeznek.



3. ábra. Vajdaság domborzata

Forrás: http2

A kísérleti parcellák a Gornja Rogatica és Stara Moravica községek területén helyezkednek el, amelyek a topolyai kataszteri községhez tartoznak. Az 50 cm-es sortávú parcellát a 4. sorszámmal jelölöm. A 76 cm-es sortávolságra vetett kísérleti tábla pedig a 8.-as sorszámozással illettem. Azért választottam kiemelni ezt a kettő parcellát, mert számomra érdekes eredményeket kaptam róluk.

4. parcella

13,2 ha területű, Gornja Rogatica községhez tartozik, a parcella száma 983. Ezen a parcellán 50 cm-es sortávra volt vetve a kukorica. Ez a tábla egy zúzott köves úttal és vékony táblaszegéllyel van határolva, míg az északi oldalról egy fasorral rendelkező táblaszegéllyel, a fennmaradt kettő oldalról pedig egy földúttal van elválasztva a másik parcelláktól. Az elővetemény őszi káposztarepce volt.

8. parcella

29, 1 ha területű, Stara Moravica községhez tartozik, a parcella száma 4334. Ezen a parcellán 76 cm-es sortávra volt vetve a kukorica. Az elővetemény itt is őszi káposztarepce volt, 3 oldalról földúttal szegélyezett táblaszegély, míg a 4. oldalról közvetlenül érintkezik a szomszédos táblával.

A kísérleti parcellákon elvégzett munkálatok

A kísérleti parcellákon történt mezőgazdasági munkálatokat és a gyomfelvételezések pontos időpontjait szeretném felsorolni a **2. táblázatban**. Főként herbicides módszerek lettek alkalmazva, a táblázatokból kiolvasható, hogy ugyanazok a kezelések történtek pár nap eltéréssel a táblákon. Mind a kettő kísérleti parcellán Dekalb 4911 kukorica hibrid volt vetve, hektáronként 72 ezer tervezett csíraszámmal.

2. táblázat: A 4. és 8. kísérleti parcellák mezőgazdasági munkálatai és gyomfelvételezései

Mezőgazdasági munkálatok	4. parcella	8. parcella
	Mezőgazdasági munkálatok	
Tarlóhántás rövidtárcsával	2023.07.13	2023.07.16
Gyomirtás (glifozát 4 l/ha)	2023.08.11	2023.08.09
Alaptrágya szórás (400 kg 3x15 NPK)	2023.10.25	2023.10.26
Őszi mélylazítás 32 cm mélységben	2023.10.25	2023.10.26
1. Gyomfelvételezés	2024.03.20	2024.03.20
Urea (karbamid 200 kg) kijuttatása	2024.03.31	2024.04.01
Talajelőkészítés	2024.03.31	2024.04.01
Vetés (DKC 4911 – 72 ezer tervezett csíra/ ha)	2024.04.01	2024.04.03
Gyomirtás (Melin Flexx 0,4 l/ha)	2024.04.04	2024.04.05
2. Gyomfelvételezés	2024.04.13	2024.04.13
3. Gyomfelvételezés	2024.05.04	2024.05.04
Fejtrágya kijuttatása (130 kg 34%-os ammónium nitrát)	2024.05.11	2024.05.13
4. Gyomfelvételezés	2024.05.24	2024.05.24
5. Gyomfelvételezés	2024.06.15	2024.06.15
6. Gyomfelvételezés	2024.07.15	2024.07.15
Betakarítás	2024.09.08	2024.09.11

Gyom felvételezési módszer

A gyom felvételezéseket vetés előtt majd kelés után, háromleveles korban, egészen a kukorica sorzáródásáig végeztem. Személyesen készítettem ezeket a felvételezéseket, egyedül. Azért örültem ennek a témának, mert így egymagam tudtam elvégezni a kísérleteimhez szükséges vizsgálatokat. Mindkét parcella esetében hat alkalommal nyolc különböző helyen megvizsgálva végeztem a kutatásaimat, azért végeztem egyszerre nyolc különböző helyen gyomvizsgálatot, hogy minél pontosabb eredményt kapjak a gyomosodás mértékéről. A kutatásaimat „A gyomszabályozás alapjai” szerint végeztem (Zalai et al. 2013). A nyolc különböző hely nyolc 1x1 méteres mintateret jelent (Német et al. 1998). A vizsgálatokat úgy végeztem, hogy ellátogattam a parcellákra és minden parcellán az évi első felvételezésnél feljegyeztem a koordináta pontokat, és igyekeztem utána az évi többi vizsgálatokkal is azokban a négyzetméterekben vizsgálni. Az eredmények értékeléséhez a mintavételezési helyeken előforduló gyomnövényeket átlagoltam.

A táblákban a vizsgált négyzetmétereket igyekeztem egységesen elosztani a táblán belül, került bele forgó is, ami szegélyhez közelebbi és tábla közepe is, ezért volt megfelelő a nyolc különböző mintavételi pont, úgy éreztem ez már megfelelő eredményt fog szolgáltatni a kísérletem számára. A négyzetméter kijelöléséhez felhasználtam egy mérő szalagot, amellyel pontosan ki tudtam jelölni a métereket, valamint egy összehajtogatható mérő szalagot is, amely biztosította a pontos derékszögeket. A négyzetméter négy sarkára csavarhúzókat használtam fel, ezek kézen fekvőek voltak és hosszúságuk révén megfelelő mélységbe le tudtam szúrni őket és így kellő stabilitást biztosítottak. A négy csavarhúzót pedig zöld színű virágkötöző dróttal kötöttem össze, így tudtam kijelölni a négyzetmétereket, ezzel az egyszerű módszerrel éreztem magam kellően mobilisnak és így tudtam viszonylag gyorsan áttelepülni egyik helyről a másikra. Az 1x1 méteres mintaterület párhuzamosan állt a kukorica soraival.

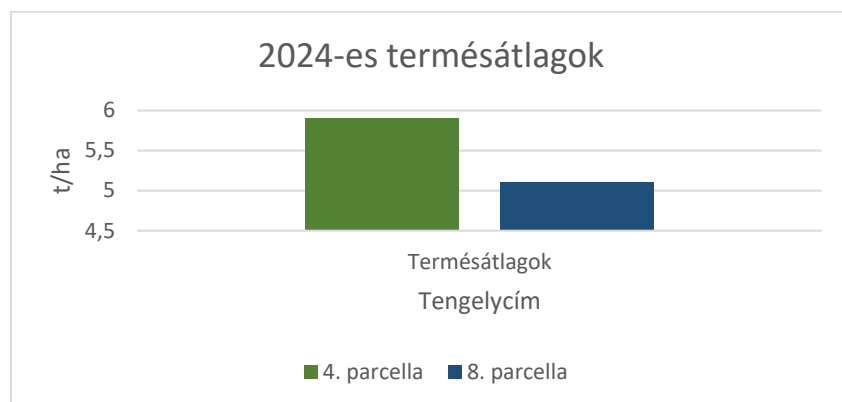
Miután kijelöltem az aktuális négyzetmétert, feljegyeztem az összes kijelölt területen található növényfajt. Az összes növényfajt feljegyeztem és nagy részüket még a táblán meghatároztam, amelyeket nem ismertem fel egyértelműen, azokról több fényképet is készítettem és a konzulensemmel konzultálva vagy a szakirodalom felhasználásával határoztam meg. A vizsgálatok elején ez a meghatározás sokkal nehezebben működött, mint a vizsgálatok végén. A felvételezés során igyekeztem meghatározni azt is, hogy egy gyomfaj milyen százalékban borítja a talajt. A herbicides kezelésekre különösen odafigyelve végeztem a felvételezéseket. A két cégben lévő növénytermesztőkkel egy állandó konzultációt sikerült kialakítani, így tudtam optimális időben, a herbicides kezeléseket figyelemmel kísérve elvégezni a vizsgálataimat, nyomon követni a herbicidek különböző hatás kifejtését a gyomnövényekre. A növényvédelmi kezeléseket feltüntettem a **2. Táblázatban**.

Eredmények

A termésátlagok

A 2024-es vegetációs évre is az aszályos időjárás volt a jellemző, ezért gyenge termések születtek, de még így is jelentős különbség alakult. A kísérleti parcellákról származó átlagterméseket feltüntettem az **4. Ábrán**. A **4. Ábrán** látható, hozamátlagok bemutatják azt, hogy a 4. parcellán 5,9 t/ha átlagtermés született, ezen a parcellán a szűkített sortávolságra történt a vetés. A **4. Ábrán** a második feltüntetett mezőgazdasági tábla a 8. parcella. Ezen a parcellán szélesebb sortávolságú

vetés történt és 5,1 t/ ha átlaghozam fejlődött ki. Összehasonlítva a kettő átlagtermést, azt tapasztaltam, hogy 0,8 t/ ha különbség született. 14%-kal keletkezett több szemtermés a 4. parcellán, mint a 8.-on. Az eredményesség szempontjából jobbnak bizonyult az 50 cm-re vetett kukorica.



4. Ábra: A 2024-es év termésátlagai

A 4. parcella gyomnövényzete

A 4. kísérleti táblán, amelyen a kultúrnövény vetési sortávolsága 50 cm volt, hat alkalommal végeztem gyomfelmérést. Tavasszal nem volt jelentős gyomosodás a táblán, ahogy az a **3. táblázatban** fel van tüntetve. Az egyszikű gyomnövények közül megjelent a közönséges kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*), a fenyércirok (*Sorghum halepense*) és a zöld muhar (*Setaria viridis*). A kétszikű gyomnövények közül a gyermekláncfű (*Taraxacum officinale*), az árvacsalán (*Lamium amplexicaule*), a veronika fajok (*Veronica spp.*), a közönséges aggófű (*Senecio vulgaris*), a tyúkhúr (*Stellaria media*), a kövér porcsin (*Portulaca oleracea*), a mezei aszat (*Cirsium arvense*) és a nagy útifű (*Plantago major*) gyomnövények voltak jellemzőek, ezek az adatokat láthatóak a **3. táblázatban**.

A herbicides kezelést követően átváltozott a gyomfajok összetétele a táblán. Az egyszikű gyomnövények közül megjelent a közönséges kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*), a fenyércirok (*Sorghum halepense*), a zöld muhar (*Setaria viridis*), a csillagpázsit (*Cynodon dactylon*) és a pirók ujjasmuhar (*Digitalis sanguinalis*) volt a jellemző.

A kétszikű gyomnövények közül az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), a sövényiszulák (*Calystegia sepium*), a szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*), a porcsin keserűfű (*Polygonum aviculare*), a kövér porcsin (*Portulaca oleracea*), az útszéli zsázsa (*Cardaria draba*), a vetési konkoly (*Agrostemma githago*) és a csattanó maszlag (*Datura stramonium*) volt a jellemző.

3. táblázat: A 4. kísérleti parcellán előfordult gyomnövények

Felvételezés ideje Gyomnövény	2024.03. 14.	2024.04. 15.	2024.05. 04.	2024.05. 24.	2024.06. 15.	2024.07. 15.
	db/m ²					
<i>Agrostemma githago</i>	0	0	0,375	0,625	0,875	0,375
<i>Amaranthus retroflexus</i>	0	0	0,375	0,25	0,5	0,25
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	0	0	0,375	0,75	1	0,625
<i>Asclepias syriaca</i>	0	0	0	0	0,125	0

<i>Calystegia sepium</i>	0	0	0,125	0	0,125	0,875
<i>Cannabis sativa</i>	0	0	0	0	0	0,125
<i>Cardaria draba</i>	0	0	0,25	0,375	0,25	0,625
<i>Chenopodium album</i>	0	0	0	0,125	0	0,25
<i>Cirsium arvense</i>	0	0,25	0	0	0,125	0
<i>Convolvulus arvensis</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Cuscuta europea</i>	0	0	0	0,125	0	0
<i>Cynodon dactylon</i>	0	0,125	0	0,375	0,75	0,75
<i>Datura stramonium</i>	0	0	0	0,75	0,625	0,375
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0	0	0,375	1	0,75	0,875
<i>Echinochloa crus-galli</i>	0	0,5	0,25	0,625	0,75	0,75
<i>Fallopia convolvulus</i>	0	0	0	0	0,125	0,625
<i>Helianthus annuus</i>	0	0	0,125	0,25	0,125	0
<i>Lamium amplexicaule</i>	0,375	0	0	0	0	0
<i>Plantago major</i>	0	0,5	0	0	0,125	0,125
<i>Polygonum aviculare</i>	0	0	0,125	0,375	0,375	1,125
<i>Portulaca oleracea</i>	0	0,375	0,5	1	0,375	0,75
<i>Senecio vulgaris</i>	0,125	0,5	0,25	0	0,125	0
<i>Setaria viridis</i>	0	0,5	0,125	1,125	0,875	1,375
<i>Sorghum halepense</i>	0	0,125	0,375	1,25	0,875	1,375
<i>Stellaria media</i>	0,875	1,125	0,25	0,25	0	0,125
<i>Taraxacum officinale</i>	0,375	0,5	0	0	0	0
<i>Veronica spp.</i>	1,25	0	0,125	0	0	0
Átlagos egyedszám (db/m²)	3	4,5	4	9,25	8,875	11,375
Fajszám (db/m²)	5	10	15	16	19	18

A 8. parcella gyomnövényzete

A nyolcadik kísérleti táblán összesen hat alkalommal végeztem gyomfelvételezést, ezeket az eredményeket feltüntettem a **4. táblázatban**. Ezen a parcellán 76 cm-es sortávolságra volt vetve a kukorica. A tavaszi hónapokban (március, április és május eleje) az egyszikű gyomok között meg kell említeni a közönséges kakaslábű (*Echinochloa crus-galli*) megjelenését, valamint a nem túl erőteljes fenyércirok (*Sorghum halepense*) fertőzést. Említésre méltó egyszikűek még a csillapázsit (*Cynodon dactylon*), a pirók ujjasmuhar (*Digitaria sanguinalis*) és a zöld muhar (*Setaria viridis*). Szintén a tavaszi hónapoknál maradva csak a kétszikűeket figyelembe véve főként a szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*), a mezei aszat (*Cirsium arvense*), a pásztortáska (*Capsella bursa-pastoris*), az útszéli zsázsa (*Cardaria draba*) és a tyúkhúr (*Stellaria media*) volt megfigyelhető.

A nyári hónapokban az egyszikűek körében megnövekedett a fenyércirok (*Sorghum halepense*) fertőzöttség, valamint a közönséges kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*), a pirók ujjasmuhar (*Digitaria sanguinalis*), a zöld muhar (*Setaria viridis*) és a csillagpázsit (*Cynodon dactylon*). A kétszikűek számára is általánosságban elmondható, hogy növekedett, ezek közül kiemelkedik a fehér libatop (*Chenopodium album*) és a szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*), említésre érdemes még a vadmehke (*Cannabis sativa*), a csattanó maszlag (*Datura stramonium*), a sövényiszulák (*Calystegia sepium*), a mezei aszat (*Cirsium arvense*), az útszéli zsázsa (*Cardaria draba*), és a madárkeserűfű (*Polygonum aviculare*), valamint megjelent a beléndek (*Hyoscyamus niger*).

4. táblázat: A 8. kísérleti parcellán előfordult gyomnövények

Felvételezés ideje Gyomnövény	2024.03.1 4.	2024.04.1 5.	2024.05.0 4.	2024.05.2 4.	2024.06.1 5.	2024.07.1 5.
<i>Agrostemma githago</i>	0	0,125	0	0	0	0
<i>Amaranthus retroflexus</i>	0	0	1,5	1,5	1,375	1
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	0	0	0	0	0,125	0
<i>Calystegia sepium</i>	0	0	0	0	0,75	0,75
<i>Cannabis sativa</i>	0	0	0	0	0,5	0,625
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1	0,5	0	0	0	0
<i>Cardaria draba</i>	0	0,375	0,25	0,375	0,5	1
<i>Chenopodium album</i>	0	0	0	1	1,375	1,625
<i>Cirsium arvense</i>	0,375	0,375	0,125	0,625	0,5	0,125
<i>Convolvulus arvensis</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Cynodon dactylon</i>	0	0	0,5	1,625	1,25	1,25
<i>Datura stramonium</i>	0	0	0,125	0,5	1	0,125
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0	0,375	0	1	1,5	1
<i>Echinochloa crus-galli</i>	0	1,25	0,125	0,75	1	0,625
<i>Helianthus annuus</i>	0	0	0,25	0,25	0,125	0
<i>Hibiscus trionum</i>	0	0	0	0	0,125	0
<i>Hyoscyamus niger</i>	0	0	0	0	0,125	0,25
<i>Lamium amplexicaule</i>	0,375	0	0	0	0	0
<i>Lathyrus tuberosus</i>	0	0	0	0	0	0,25
<i>Plantago major</i>	0	0,25	0,125	0,375	1	0,875
<i>Polygonum aviculare</i>	0	0	0	0,75	0,625	1
<i>Portulaca oleracea</i>	0	0	0,125	0,125	0,5	1
<i>Setaria viridis</i>	0,125	0	0,625	1,375	3,25	1,375
<i>Sorghum halepense</i>	0	0	0,125	0,25	0,625	0,375
<i>Stellaria media</i>	0,5	1,625	0	0	0	0

<i>Taraxacum officinale</i>	0,125	0	0	0	0	0
<i>Veronica spp.</i>	0,625	0,375	0	0	0	0
Átlagos egyedszám (db/m²)	3,125	5,25	3,875	10,5	16,25	13,25
Fajsám (db/m²)	6	9	11	13	19	17

Következtetések és javaslatok

A kísérleteim alapján megállapítottam, hogy az 50 cm-es, szűkített sortávolságra vetett kukorica nagyobb termésmennyiséget eredményezett, mint a hagyományos, 76 cm-es sortávolságú vetés. A gyomosodás tekintetében is tapasztaltam különbséget a kettő különböző sortávolságú vetés között. A gyomosodás a kukorica korai fejlődési stádiumaiban jelentős mértékben képes hátráltatni a kultúrnövény egészséges növekedését. A különbséget a kukorica későbbifejlettségi stádiumaiban láttam, amikor már összezárt a kukorica sora, a gyomnövények gyengébb intenzitással tudtak fejlődni, viszont az igazán agresszív terjeszkedésű növények, mint pl. a fenyércirok (*Sorghum halepense*), libatop fajok (*Chenopodium spp.*), disznóparéj fajok (*Amaranthus spp.*), vadkender (*Cannabis sativa*) és a közönséges kakaslábfü (*Echinochloa crus-galli*), ha lassabban is, de ilyenkor is képesek voltak a teljes kifejlődésre. Az én feltételezésem szerint azért fejlődtek gyengébben, mert hamarabb zárt a kukorica sora az 50 cm-re vetett parcellákon és vélhetően kevesebb fény jutott a gyomnövényeknek. A kísérleteimből leszűrte tapasztalataim alapján azt a megállapítást észleltem, hogy a kukorica előre haladott fejlődési szakaszaiban már nincs olyan jelentős kihatással a gyomosodás a termésmennyiségre, mint a kukorica korai fejlődési stádiumaiban.

A kísérletem helyszínéül szolgáló gazdaságokban kialakult tapasztalatok és az én kísérletem tapasztalatai alapján azt tudom javasolni, hogy érdemes áttérni a szűkített sortávolságú kukorica termelésére, a nagyobb termésmennyiségek elérése végett. Természetesen ez csak akkor valósítható meg, ha a gazdálkodó rendelkezik a megfelelő mennyiségű anyagi forrással, amely lehetővé teszi számára, hogy meg tudja vásárolni a szükséges gépeket, amelyek szükségesek a szűkített sortávolságú művelés megvalósításához.

A kísérletemben tapasztaltak alapján azt tudom javasolni, hogy a legmegfelelőbb védekezés a gyomosodással szemben az integrált növényvédelem. A megelőzés a legfontosabb védekezés, ez különösen igaz a gyomosodásra. Nagyon fontosak a vetést megelőző évben végzett megfelelő gyomgyérítési és agrotechnikai munkálatok, ezek hiánya, vagy nem megfelelő minőségében való elvégzése nagyban nehezíti a későbbi munkákat. A kukorica termelése közben elkerülhetetlen a herbicides védekezés alkalmazása.

Összefoglalás

A dolgozat célja a sűrített sortávolságú, 50 cm-es és a hagyományos, 76 cm-es sortávolságúra vetett kukorica gyomosodás és a termésátlag vizsgálata volt. A kutatás a gyomszabályozás szempontjából különösen fontos kukorica középpontba helyezésével készült, amelynél a fejlettség korai stádiumaiban a gyomok által okozott verseny jelentős terméscsökkenéshez vezethet. A vizsgálatok a kultúrnövények különböző fejlődési fázisaiban készültek és különböző kísérleti parcellák gyomnövényzetét, valamint a kukorica termés hozamát elemezték.

Az eredmények megmutatták azt, hogy a keskeny sortávolság csökkentette a gyomnövények ki-
fejlődését, mivel a szorosabb ültetési sortávolság lehetővé tette a kukoricanövények gyorsabb sor-
záródását, ezzel elősegítve a gyomelnyomást. Ezáltal kevesebb gyomirtási beavatkozás válhat szük-
séssé, amely hosszútávon fenntarthatóbb mezőgazdasági gyakorlatot eredményez. A termés-
hozamok összehasonlításánál megállapítható volt, hogy a keskeny sortávolságú ültetés, különösen
kedvező évjáratokban, magasabb termésátlagot biztosított a széles sortávval szemben. A 2024-es
év igen jelentős aszályos időjárási körülményei ugyanakkor hangsúlyozták a csapadék eloszlásának
fontosságát a kukorica fejlődése szempontjából.

Összességében a kutatás rávilágított arra, hogy a keskeny sortávolságú kukoricaültetés gazdasá-
gosabb, környezet barátságosabb megoldás lehet, amely egyúttal ökológiailag egy hatékonyabb gyomsza-
bályozást is eredményez.

Hivatkozott források

- Alkämper, J. (1976): *Einfluss der Verunkrautung auf die Wirkung der Düngung*. Pflanzenschutz. Nachr. Bayer.
- Bareith, T. – Csonka, A. (2019): Profitperzisztencia vizsgálata a magyar sertésszektorban. *Közgazdasági Szemle*, 66(7–8), 847–862. <http://doi.org/10.18414/KSZ.2019.7-8.847>
- Bareith, T. – Csonka, A. (2022): Dynamics of Competition in the Hungarian Poultry Industry. *Agris On-Line Papers In Economics And Informatics*, 14(2), 15–29. <http://doi.org/10.7160/aol.2022.140202>
- Benécsné, B. G. (2023): A herbicid rezisztencia helyzete a világban és itthon. MNT Növényvédelmi Klubjának 431.ülése. Forrás: <https://share.google/cdLRh2ezCyTSzyzXu>. Letöltés dátuma: 2025.11.02.
- Berzsenyi, Z. (2000): *Növekedésanalízis a növénytermesztésben*. Egyetemi jegyzet. VE GMK, Keszthely.
- Gyulai, B. – Kocsis, L. (2010): A kukorica gyomosodása. *Agrárágazat*. 2011/03. Forrás: <https://agraragazat.hu/hir/a-kukorica-gyomosodasa/>. Letöltés dátuma: 2024.10.22.
- Gyulai, B. – Kocsis, L. (2011): Kukorica gyomirtásának posztemergens megoldásai. *Agrárágazat*. 2011/03. Forrás: <https://agraragazat.hu/hir/kukorica-gyomirtasanak-posztemergens-megoldasai/>. Letöltés dátuma: 2024.08.11.
- Hackbarth, W. P. (1957): Competition between corn and weeds. *Iowa State University ProQuest Dissertations & Theses*, 1956. DP12222. Forrás: <https://www.proquest.com/openview/b56b58be83ef89bddd7ed486c44f174a/1.pdf?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>. Letöltés dátuma: 2024.08.12.
- Holm, L. – Pancho, I. V. – Herberger, I. V. – Plucknett, D. L. (1977): *The World's Worst Weeds. Distributions and Biology*. East-West Center, Univ. Hawaii, Honolulu, USA. 609. p.
- Hoveland, C. S. – Buchanan, G. A. – Harris, M. C. (1976): Response of weeds to soil phosphorus and potassium. *Weed Sciences*. 24(2), 194-201. <https://doi.org/10.1017/S0043174500065747>
- http1: Forrás: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>. Letöltés dátuma: 2024.01.12.
- http2: <https://slideplayer.hu/slide/15159107/>. Letöltés dátuma: 2024.01.12.
- Hunyadi, K. – Almádi L. (1981): *Szántóföldi gyomfajok csíranövényei és herbicid érzékenységek*. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- Hunyadi, K. – Béres, I. – Kazinczi, G. (2011): *Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás*. Mezőgazda Kiadó. Budapest.

- Hunyadi, K. (1988): *Szántóföldi növények és gyombiológiájuk*. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- Jiban, S. – Krishna, P. T. – Subash, S. – Dipesh, P. – Amit, C. (2019): Sustainable Weed Management in Maize (*Zea mays* L.) Production: A Review in Perspective in Southern Asia. *Turkish Journal of Weed Science*. 22(1), 133–143. Letöltés dátuma: 2025.11.02. Forrás: <https://dergipark.org.tr/tjws>
- Johnson, G. A. – Hoverstad, T. A. (2017): Effect of row spacing and Herbicide application timing on weed control and grain yield in corn (*Zea mays*). *Cambridge University Press & Assessment*, 16(3), 548–553. [https://doi.org/10.1614/0890-037X\(2002\)016\[0548:EORSAH\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1614/0890-037X(2002)016[0548:EORSAH]2.0.CO;2)
- Jordan, J. L. – Staniforth, D. W. – Jordan, L. S. (1983): *Effect of maize (Zea mays L.) competition on weed growth and seed production*. Pyton.
- Kazinczi, G. – Pintér, Cs. – Pál-Fám, F. (2023): A gyomnövények és a klímaváltozás összefüggései. *MezőHír*. 2023/03. letöltés dátuma: 2024.09.23. Forrás: <https://mezohir.hu/2023/03/26/agar-gyom-klimavaltozas-invazios-fajok-eletforma-mezogazdasag/>
- Kazinczi, G. (2000): A gyomnövények és a kultúrnövények versengése. In: Hunyadi, K. - Béres, I. - Kazinczi, G. (szerk.): *Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia*. Mezőgazda Kiadó. Budapest.
- Kiss, E. (2012): A kukorica fejlődési fázisai. *Agro Napló*. 16(2).; Letöltés dátuma: 2024.08.04.; forrás: <https://www.agronaplo.hu/agrofokusz/20140128/a-kukorica-fejlodesi-fazisai-kornyezeti-agro-technikai-igenyek-es-a-bevatkozasok-lehetosegei-32828>
- Kobusch, H. (2003): Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben – Ermittlung der kritischen Periode. Dissertation, Universität Hohenheim, 8–15.
- KSH, (2024), forrás: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0072.html
- Lehoczky, É. – Reisinger, P. (2002): Precíziós eljárások alkalmazása kompetíciós vizsgálatoknál. Magyar Gyomkutatás és Technológia.
- Lehoczky, É. (2003): A korai kompetíció vizsgálata növekedésanalízissel. *Magyar Gyomkutatás és Technológia*, 4(2), 25–34.
- Lehoczky, É. (2004): *A gyomnövények szerepe a talaj-növény rendszer tápanyagforgalmában*. MTA doktori értekezés. Keszthely.
- Magyar, L. – Lehoczky, É. (2008): Kompetíciós vizsgálatok az egynyári szélfűvel (*Mercurialis annua* L.) kukoricában. *Növényvédelem*, (44(3), 135–140.
- Mashingaidze, A.B. – Werf, W. V. D. – Lotz, L.A.P. – Chimpomho, J. – Kropff, M.J. (2009): Narrow rows reduce biomass and seed production of weeds and increase maize yield. *Annals of Applied Biology*, 155(2), 207–218. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7348.2009.00331.x>
- Menyhért, Z. (1985): *A kukoricatermesztés kézikönyve*. Mezőgazdasági kiadó. Budapest.
- Montagnani, C. – Gentili, R. – Smith, M. – Guarino, M. F. – Citterio, S. (2017): The Worldwide Spread. Success and Impact of Ragweed (*Ambrosia* spp.). Critical Review in *Plant Sciences*. 36: 139–178. <https://doi.org/10.1080/07352689.2017.1360112>
- Noguchi, K. – Nakayama, K. (1978): Studies on competition between upland crops and weeds. III. Effect of shade on growth of weeds. *Crop Sci*, 47(4), 637–643. <https://doi.org/10.1626/jcs.47.637>
- Novák, R. – Dancza, I. – Szentey, L. – Karamán, J. 2009. *Magyarország szántóföldjeinek gyomnövényzete*. Ötödik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés (2007–2008). FVM. Budapest.
- Ortmans, W. – Mahy, G. – Monty A. (2017): Northern range edge equilibrium of *Ambrosia artemisiifolia* L. not achieved in Western Europe. *Biotechnologie Agronomie Société et Environment*. 21 (1): 12–21. <https://doi.org/10.25518/1780-4507.13487>

- Otto, S. – Masin, R. – Casari, G. – Zanin, G. (2009): Weed-Corn competition parameters in late-winter sowing in Northern Italy. *Weed Science*, 57(2), 194–201. <https://doi.org/10.1614/WS-08-133.1>
- Pasandi, G. – Farahvash, F. – Mirshekari, B. – Sharifi, P. – Ghanifathi, T. – Asl, R. G. (2011): Effect of sowing date and density on yield and leaf area index in weed interference Johnsongrass (*Sorghum halepense*) with corn (*Zea mays* L.), in region Moghan-Iran. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 9(3), 341–344. <https://www.idosi.org/mejsr/mejsr9%283%2911/9.pdf>
- Pethő, M. (1993): *Mezőgazdasági növények élettana*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Radics, L. (1985): Gyomirtás: A gyomnövények kártétele. In Menyhért Z. *A kukoricatermesztés kézikönyve*. Mezőgazdasági kiadó. Budapest.
- Randall, R. P. (2012): *A global compendium of weeds 2nd ed. Department of Agriculture and Food*. Western Australia: Department of Agriculture and Food.
- Reagen, N. – Michasia, D. – Glendon, H. (2025): Maize Row Spacing and Seeding Rate Informed by Space-per-Plant Geometry. *Agronomy*, 15(2), 374. <https://doi.org/10.3390/agronomy15020374>
- Reisinger, P. (1995): Vizsgáljuk az Escort. *Növényvédelmi Tanácsok*, 9, 18–19.
- Sárfalvi, B. – Németh, I. (1998): Gyomfelvételezési módszerek értékelése összehasonlító vizsgálatok alapján. *Növényvédelem*. 34 (1) 15–21.
- Seyda, Y. C. – İlhan, K. – A Korhan, S. – Reyhan, Y. (2010): Effect of the weed density on grass yield of Alfalfa (*Medicago sativa* L.) in different row spacing applications. *African Journal of Biotechnology*, 9(41), 6867–6872. Letöltés dátuma: 2024.08.12.; Forrás: https://www.researchgate.net/publication/290308338_Effects_of_the_weed_density_on_grass_yield_of_Alfalfa_Medicago_sativa_L_in_different_row_spacing_applications
- Takeda, T. – Hakoyama, S. – Agata, W. – Furuya, S. (1980): Studies on weed vegetation in non-cultivated paddy fields. 3. Effects of different soil moisture levels on growth during early stage of some summer grasses. *Japanese Journal of Crop Science*. 47(3), 432–438. <https://doi.org/10.1626/jcs.49.432>
- Thrasher, F. P. – Cooper, C. S. – Hodgson, J. M. (1962): Competition of forage species with Canada thistle as affected by irrigation and nitrogen levels. *Weeds*, 11(2), 136–138. <https://doi.org/10.2307/4040707>
- Varga, L. – Szabó, L. (2008): A kukorica gyomirtása. *Növényvédelem*, 44(5), 229–238.
- Vári, R. (2009): A kukorica és a napraforgó tápanyagellátottsága. *Agro Napló*. 2009/04. letöltés dátuma: 2024.10.03., Forrás: <https://www.agronaplo.hu/agrofokusz/20140320/a-kukorica-es-a-napraforgo-tapanyagellatasa-33985>
- Vengris, J. – Colby, W. G. – Drake, M. (1955): Plant nutrient competition between weeds and corn. *Agron. J.* 47, 213–246.
- Viniczai, S. (2023): Magyarország gyomtérképe, avagy miként változott a fajok jelentősége. *Magyar Mezőgazdaság*. Budapest: 2023/01. Letöltés dátuma: 2025.11.04. Forrás: <https://magyarmezogazdasag.hu/2023/01/27/magyarorszag-gyomterkepe-avagy-mikent-valtozott-fajok-jelentosege/>
- Wilsie, C. (1969): A termesztett növények alkalmazkodása és elterjedése a Földön. *Mezőgazdasági Kiadó*. Budapest.
- Zalai, M. – Dorner, Z. (2013): *A gyomszabályozás alapjai*. Egyetemi jegyzet. Szent István Egyetem. Gödöllő. 55 pp.

Zimdahl, R. L. (2004): Weed-crop competition. *Blackwell Publishing*. USA. Letöltés dátuma: 2024.09.03. Forrás: <https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA126074340&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=0011183X&p=AONE&sw=w&userGroup=anon%7E2f168066&aty=open-web-entry>

Szerző

Kurucz Árpád

ORCID: 0009-0003-8614-7424

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

arpi19995@gmail.com

A műre a Creative Commons 4.0 standard licenc alábbi típusa vonatkozik: [CC-BY-NC-ND-4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

