

DIPLOMADOLGOZAT

Balogh Ádám

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Szent István Campus

Növényvédelmi Intézet

Növényorvos mesterképzési szak

**NAPRAFORGÓBAN VÉGZETT GYOMSZABÁLYOZÁSI KEZELÉSEK,
JÁSZBOLDOGHÁZA HATÁRÁBAN**

Belső konzulens:

Dr. Dorner Zita
egyetemi docens

belső konzulens
intézete/tanszéke:

NVI Integrált Növényvédelmi
Tanszék

Készítette:

Balogh Ádám (KYFPJT)

SZENT ISTVÁN CAMPUS
2024

Tartalom

1	Bevezetés és célkitűzés	5
2	Irodalmi áttekintés	7
2.1	Napraforgó származása és alakulása hazánkban.....	7
2.2	Termesztése hazai és világviszonylatban	7
2.3	Napraforgó morfológiája	8
2.4	Napraforgó ökológiai igényei	9
2.5	Napraforgó vetésterületének alakulása hazánkban, nemesítése és gazdasági jelentősége	10
2.6	A gyomnövények jellemzése, kártételi formái és jelentősége napraforgó állományban.....	12
2.6.1	Gyom fogalma és kártételi formái.....	12
2.6.2	Napraforgó gyomnövényzete	14
2.7	A napraforgó gyomszabályozása.....	17
2.7.1	Agrotechnikai eljárások.....	18
2.7.2	Mechanikai gyomszabályozás	19
2.7.3	Kémiai gyomszabályozás	20
3	Anyag és módszertan	24
3.1	Családi gazdaság bemutatása.....	24
3.2	Jászboldogháza éghajlati viszonyai	26
3.3	Kísérlet bemutatása.....	27
3.4	Agrotechnikai folyamatok a területeken	29
3.5	A kísérletben kijuttatott herbicid jellemzése	31
3.6	Állomány sorközművelése	32
3.7	Gyomfelvételezés módszere	33
4	Eredmények	35
4.1	Gyomborítottság vizsgálata a tanyahely táblán (2023).....	35
4.1.1	Első felvételezés eredményei (2023).....	35

4.1.2	Második gyomfelvételezés eredményei (2023).....	36
4.1.3	Harmadik gyomfelvételezés eredményei (2023).....	37
4.1.4	Negyedik gyomfelvételezés eredményei (2023)	37
4.2	Gyomborítottság vizsgálat az 50-es táblán (2024).....	38
4.2.1	Első gyomfelvételezés eredményei (2024).....	38
4.2.2	Második gyomfelvételezés eredményei (2024).....	39
4.2.3	Harmadik gyomfelvételezés eredményei (2024).....	40
4.2.4	Negyedik gyomfelvételezés eredményei (2024)	41
4.2.5	Gyomfelvételezések értékelése	42
4.3	Termésmennyiség	46
4.4	Ökonómia elemzés.....	47
5	Következtetések és javaslatok	50
6	Összefoglalás	51
7	Köszönetnyilvánítás	51
8	Felhasznált irodalom.....	53

1 BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

Napraforgó (*Helianthus annuus*) Észak-Amerikában őshonos növény, ahol már az indiánok is termesztették. Európába kerülését követően 1970-es évektől itthon is termesztették jelentős exportcikként. Céljuk a minél magasabb olajtartalmú fajták és minél nagyobb hozamú hibridek előállítása volt.

A KSH adatai szerint napraforgó termőterülete 2022-ben 682 ezer hektár volt, mely 27 ezer hektárral több az előző évinél. Az aszályos év miatt a termés viszont 29%-kal kevesebb lett az előző évitől. A kultúrnövények növénynemesítése beleértve a napraforgót is nagyon sokoldalú. Nem csak termelési mutatók, hanem ellenállóság szempontjából meghatározó a kutatás. Mindamелlett, hogy a lehető legnagyobb hozamú fajtát szeretnénk előállítani szempont a magas olajtartalom is, a szár és fejszilárdság. Ellenálló legyen növényi kórokozókkal szemben, sikeresen lehessen állománykezelést végezni herbicid készítményekkel.

A gyomszabályozása az egyik fontos agrártevékenység, amelynek célja a termés minősége és mennyisége megőrzése a gyomnövények elleni hatékony védekezés által. A gyomszabályozásnak azonban környezeti fenntarthatóságra és a talaj egészségére is figyelemmel kell lennie. A gyomszabályozási módszerek és eszközök változatosak lehetnek, és függhetnek a helyi körülményektől, a gazdasági lehetőségektől, valamint a gazdálkodó preferenciáitól.

A vetésváltás segíthet csökkenteni egyes gyomfajok túlzott felszaporodását. A megfelelő vetési paraméterek kiválasztása és alkalmazása segíthet kialakítani egy kedvező kompetíciót, hogy a kultúrnövényünk előnyt élvezhessen fejlődés szempontjából a gyomnövények ellen. Az erős növényzet gátolhatja a gyomok növekedését és terjedését.

Különböző herbicidek használata is elterjedt a napraforgótermesztésben. Fontos azonban a fenntarthatóság és a helyes alkalmazás, hogy minimalizálják a környezeti hatásokat, valamint rezisztencia kialakulását. A gyomirtó szerekkel való gazdálkodás során fontos figyelembe venni az engedélyokiratban leírtakat, valamint azokat a környezetvédelmi irányelveket, amelyek az egészséges talaj- és vízgazdálkodásra összpontosítanak.

Diplomadolgozatom témájaként választott kultúrnövényt vetésváltásban éves szinten termesztjük megközelítőleg 20 ha körüli területen. Ez az egyetlen olajos növényünk, melyet termesztünk és a minél nyereségesebb termelés a fő célunk. Kísérleteim során a gyomosodás mértékét vizsgáltam napraforgó állományban a 2023-as és 2024-es években. Táblaszinten kijelöltem egy kontoll, mechanikai és herbiciddel+mechanikai úton gyomszabályozott parcellát.

Célkitűzéseim a vizsgálatok során a következők voltak:

- A gazdaságunkban a leghatékonyabb gyomszabályozási módszer meghatározása.
- Gyomfelvételezésen alapuló kiértékelése a különböző gyomszabályozási eljárásoknak Express herbicidtoleráns napraforgóban.
- Különböző módon elvégzett gyomszabályozási módszerek termésmennyiségre gyakorolt hatásának megállapítása.
- Jövedelmezőség kiértékelése különböző gyomszabályozási eljárások vonatkozásában.

2 IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1 Napraforgó származása és alakulása hazánkban

A napraforgó története gazdag és sokszínű, kezdetben Észak-Amerika nyugati részén, majd Dél-Amerikából kiindulva. A spanyol hajósok által 1510-ben Európába hozva, a napraforgót kezdetben dísznövényként termesztették Nyugat-Európában. A növény eredetileg ismert vad formájában és a különböző szelekciók során kialakult változatokban egyaránt. Érdekes, hogy az olajtartalmú magokból nyert napraforgóolaj gazdasági értéke csak később vált kiemelkedővé. Magyarországon például a XVII. században még kerti dísznövényként szerepelt egyes növénykatalógusokban *Flos solis* néven. Azonban 1863-ban az aszálytűrése hívta fel a figyelmet, és ez a tulajdonság hozzájárult a napraforgó népszerűségéhez olyan területeken, ahol a vízkészletek változékonyak és az aszály gyakori. Így nemcsak gazdasági értéke miatt fontos, hanem képessége miatt is, hogy kedvezőtlen környezeti körülmények között is sikeresen lehet termesztani (Frank 1999).

Európába kerülése után a napraforgó Oroszországba is eljutott, ahol V.S. Pustovoit, a VNIIMK Kutatóintézet orosz akadémikusa óriási javulást ért el a napraforgóban, hogy a tizenkilencedik század első felében a világ egyik vezető olajnövényévé váljon. Ez a vizsgálat egy keresztbeporzáson alapuló módszer volt, melynek szelekciós eredményeként 30 éves kutatómunkával sikerült az olajtartalmat 33%-ról közel 43%-ra növelni. 1958-ban sikerült egy 50% fölötti olajtartalommal bíró fajtát kinemesíteni (Louis 1969).

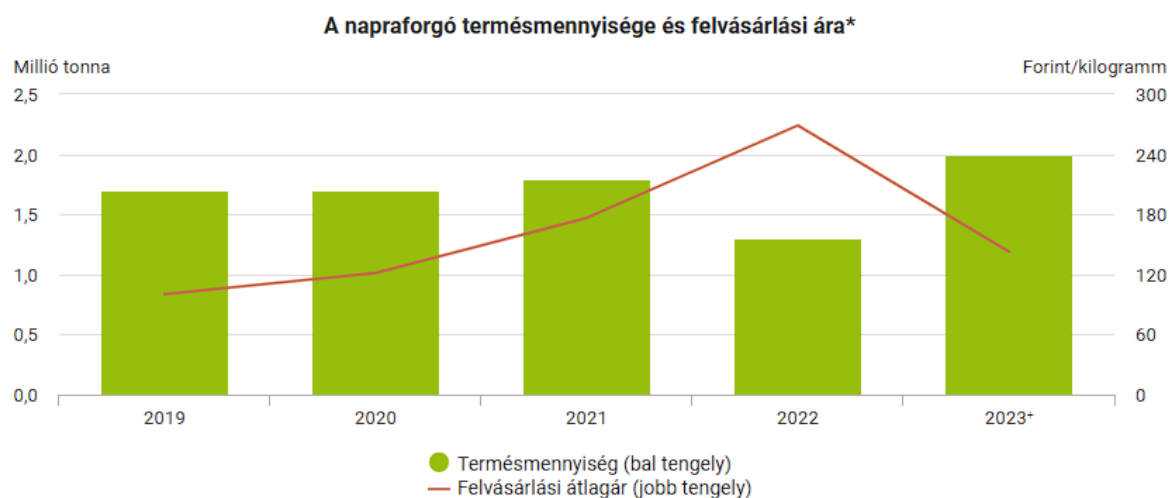
A hibridek egyenletesebben értek és a betakarításuk is egységes volt. A napraforgó korai fenológia szakaszában gyöngye a gyomelnyomó képessége, és a terebélyes gyomok a fejlődés kezdetén a fényért, talajnedvességért és tápanyagért folytatott versenyben hátrányos helyzetbe kényszerítik a kultúrnövényt. Emellett a területen nem kívánatos növények kártevők és kórokozók gazdanövényeként is szolgálnak (Pfenning et al. 2008).

2.2 Termesztése hazai és világviszonylatban

Az előző évtizedek során Magyarországon a napraforgó termőterülete változékony volt, és számos tényező befolyásolta ezt a változást. A napraforgótermesztés terjedése és változása függött a gazdasági körülményektől, a keresleti trendektől, a támogatási rendszerektől, a technológiai fejlődésektől, valamint az időjárási és természeti körülményektől. Korábbi

időszakokban a magyar mezőgazdaságban a napraforgó jelentős szerepet játszott. A 20. század második felében a napraforgótermesztés fokozatosan növekedett, és a növény sokszínű felhasználásának köszönhetően népszerűvé vált. A napraforgóolaj széles körű felhasználása és a napraforgómag állati takarmánnyként való hasznosítása elősegítette a termesztés terjedését. Az 1990-es években, a rendszerváltás és a piaci liberalizáció során a mezőgazdaságban bekövetkező változások is befolyásolták a termőterületek alakulását. A támogatási rendszer változása és a globális piaci feltételek alakulása is hatással volt a gazdák termesztési döntéseire (Hornýák 2014).

2022-re a termőterülete a napraforgónak jelentősen megnövekedett. 682 ezer hektárra. Sajnos azonban ugyan ez az év nem volt sikeresnek mondható a bekövetkezett aszály miatt, hiába emelkedett meg a napraforgó felvásárlási ára (1. ábra). A növekvő termőterület és a csökkenő hozamok együtt azt mutatják, hogy bár a napraforgó iránti kereslet nő, az időjárási kihívások és az aszály hatása komoly kihívások elé állítják a termelőket. Az ilyen változékonyság rávilágít arra, hogy a mezőgazdasági termelés szempontjából kiszámíthatatlan környezeti tényezőkkel való szembesülés egyre fontosabbá válik a fenntartható és hatékony termelés érdekében (KSH 2022).



1. ábra: Napraforgó termésmennyisége és ára alakulása (2023 KSH adatok)

2.3 Napraforgó morfológiája

A napraforgó egyéves, általában egyenes szárú, lágy szárú növény, amely ritkán ágazik el. A mezőgazdasági termesztés szempontjából a legmegfelelőbbek azok a fajták, amelyek nem elágazó, erős szárúak, és nagy méretű fészekvirágzatot hoznak létre.

A napraforgó gyökérzete erős és mélyreható, lehetőséget adva a növénynek a tápanyagok hatékony felvételére és a stabilitás biztosítására. Oldalgökörei esőzés hatására dúsán átszővik a talajt, ezeket „esőgyökereknek” is nevezik. Kevesebb csapadék esetén a növény mélyebbre hatoló gyökérzete segítségével nyeri ki a nedvességet (Hladni et al. 2018).

Szára belül szivacsos a növénynemesítés hatására alacsony, (1-2m közötti) nem elágazó fajták elterjedésének engedett utat. Érése során szár felülete durva serteszőrökkel fedett, érdes felületűvé fásodik. A napraforgó magassága összefüggésben áll a tenyészidő hosszával; a hosszabb tenyészidejű fajták és hibridek általában magasabb szárat növesztenek. A szár magassága 50 és 300 cm között mozog, míg a köztermesztésben alkalmazott hibridek esetében ez általában 120-180 cm között van. Ha a vegetációs időszak elején abiotikus stressz lép fel, a növény elágazási hajlama fokozódhat. A szár mentén található levelek hosszú levélnyéllel rendelkeznek, a levéllemez pedig szív alakú és csúcsos végű. Az alsó három levélpár átellenesen helyezkedik el, míg a felső levelek szórtan nőnek. A növényen található levelek száma a növény magasságától függ, általában 12 és 40 között változik. Emellett a levélszámot befolyásolják a termesztési körülmények, genetikai tényezők, valamint az ökológiai adottságok (Mokrani et al. 2002).

Fészekvirágzata tányér közepe irányába szabályos körökben helyezkednek el a nyelves- és csöves virágok, melyeket a rovarok poroznak be, peremén fészekpikkelyek helyezkednek el. Heliotropizmus figyelhető meg a virágzatára. Tányér széléről a közepe felé haladva virágzik, mely 4-7 napig tart.

Termése kaszattermés, mely fajtára vonatkozó szín és beltartalmi tulajdonságokkal rendelkezik. A kaszatok mérete a tányér középpontja felé haladva fokozatosan kisebb lesz. Azok a fajták, amelyek héjában fekete fitomelánréteg található, ennek a rétegnek köszönhetően ellenállóbbak a napraforgómollyal szemben (Romhány et al. 2010).

2.4 Napraforgó ökológiai igényei

A napraforgó alkalmazkodó képességének köszönhetően sokféle talajtípust tolerál, de a jó vízáteresztő képességű talajokat részesíti előnyben. A homokos és könnyű agyagos talajoktól is alkalmasak lehetnek, de a humuszban gazdag talajok számára a legkedvezőbbek, ellenben a túlzottan kötött vagy vízben pangó talajokat kerülni kell (Máthé 1956).

A meleg éghajlatot kedvel, és a napi hőmérsékletnek általában 15-30°C között kell lennie az anyagcsere folyamatokhoz, illetve az optimális fejlődéshez. A túl korai vetéssel számolnunk

kell fagyokkal, melyet érdemes elkerülni, mivel a napraforgó érzékeny a hideg időjárásra. Ezért fontos az optimális vetésidő megválasztása (Wilsie 1969).

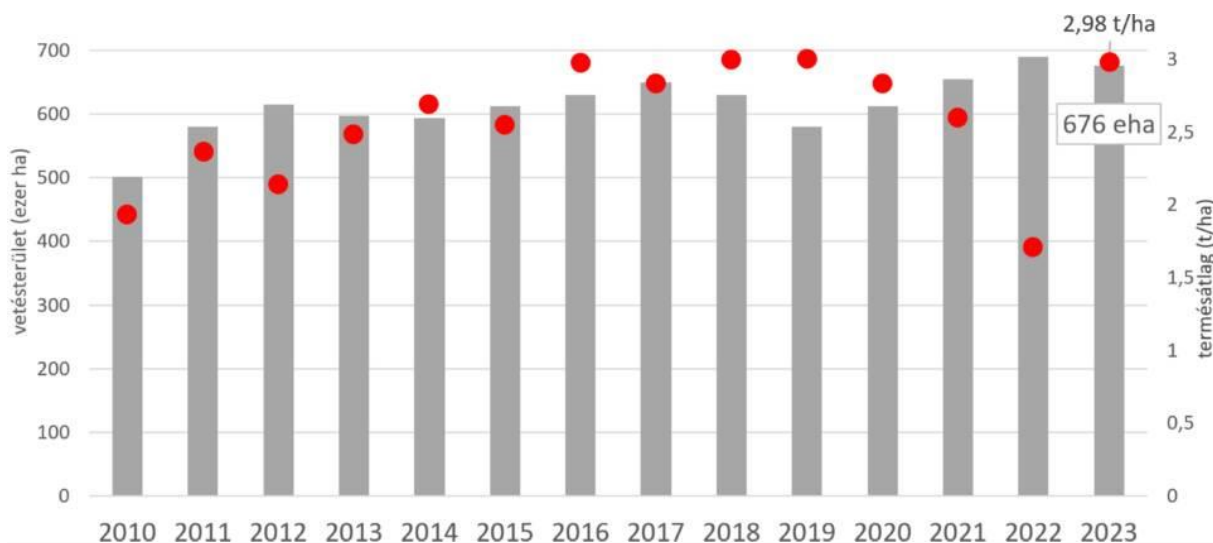
A növény számára fontos a megfelelő mennyiségű napfény, különösen a virágzás és a termésképződés időszakában. Növekedéséhez és a virágzásához hosszú nappali fényidőre van szüksége (Frank 1999).

Jól alkalmazkodik az aszályhoz és képes mélyre hatoló gyökérzete révén vizet felvenni a talaj alsóbb rétegeiből. Csapadékgényes növény, különösen a virágzási és a termésképzési időszakokban. Tápanyagokat gyakran műtrágyázás formájában, különösen a nitrogén, foszfor és kálium kombinációjában kapja meg. A műtrágyázás időzítése és mennyisége a növény fejlődési stádiumától, a termesztési körülményektől és a helyi talajviszonyoktól függ. A termeszőknek fontos figyelmet fordítaniuk a növény tápanyagellátására, hogy maximalizálják a termésminőséget és -mennyiséget. Hozzávetőlegesen 1 tonna terméshez a hazai körülmények között szükség van 38-45kg nitrogénhez, 28-30kg foszforra, káliumból 65-70kg, kalciumból 24-30kg, magnéziumból 10-15kg javasolt és érzékeny a bór hiányára. A túlzott nitrogén ellátás beltartalmi mutatók romlását eredményezi, valamint a gombás betegségekre fogékonyságot eredményezhet. Foszfor segíti a gyökerek fejlődését és a generatív részek innovációját, hiányában termékenyülési és mennyiségi problémák mutatkoznak meg. Kálium fontos szerepet tölt be a növény fonológiája során. Javítja a stressztűrését az aszálytűrő képességét és nagyobb eséllyel ellenáll a betegségekkel szemben. A kalcium a sejtek megfelelő élettani funkcióját segíti, míg a magnézium fotoszintézisben, fehérjék és aminosavak bioszintézisében játszik nagy szerepet. A kén és a bór fontossága nem elhanyagolható, hiszen ezeknek a mikroelemeknek segítenek a zsírsav szintézisben és a terméskötési folyamatok kialakulásában. Ezeket leggyakrabban lombtrágya formájában juttathatjuk ki (Sallai-Harcsa 2018).

2.5 Napraforgó vetésterületének alakulása hazánkban, nemesítése és gazdasági jelentősége

Hazánk mezőgazdasági területe egy év alatt 32 ezer hektárral gyarapodott, mellyel 5,1 millió hektárra nőtt a mezőgazdasági terület, ami az ország 55%-át teszi ki. 2022-ben a napraforgó, hazánk legfontosabb olajos növénye, a korábbi évhez képest 5,8%-kal nagyobb területen, mintegy 700 ezer hektáron termett. A napraforgó termesztése Jász-Nagykun-Szolnok megyében különösen kiemelkedő volt, mivel ennek a területnek közel 14%-át fedte le (KSH 2022).

Az aszályos területeken legjobb alternatívának a napraforgó bizonyult a kukoricával ellentétben. 2023-as termésátlag az országban 2,98t/ha volt, mely igen jónak mondható, ha figyelembe vesszük az ország délkeleti részén uralkodó viszonyokat is (2. ábra)(Szűcs 2023).



2. ábra: Vetésterület és termésátlag alakulása Magyarországon (2010-2023)

Hibrid vetőmaggal termesztik a napraforgó több mint 90%-át, ez annak köszönhető, hogy a hibridek magasabb termésre és egyenletes érésre képesek még stresszforrások jelenléte mellett is. (Hladni et al. 2018.).

Hibridek olajtartalma, abiotikus és biotikus tűrőképessége nagyban függ a beltenyésztett vonalak szelekciójától és az additív, illetve nem additív allélek szabályzásával. Vetőmag előállítása a citoplazmatikus hímsteril női vonal és hím vonallal történik 4:2 arányban, ahol hektáronként 2 méhkaptárnyi méh végzi a beporzást. (Greenleaf, Kremen 2006.)

Helianthus petiolaris fajokkal történő intraspecifikus keresztezést követően kerültek a vonalakba citoplazmatikus hímsteril napraforgók. Genetikai sokféleség hiányában növekedett a betegségekkel és a kártevőkkel szembeni ellenállóság mértéke. Táblán való véletlenszerű felfedezést követően kezdték el vizsgálni a vad napraforgóval vagy közeli rokon fajokkal való keresztezést. (Christov 1999.).

Az egyik elsődleges szempont a napraforgónemesítésben a lehető legmagasabb olajtartalmat elérni. Ezen a tulajdonság öröklődik, melyeknek öröklődését az additív gének határozzák meg. Szelekció hatására az olajtartalom már 50%-ot is képes meghaladni. Az olajtartalom befolyásoló tényezői közé tartozik például a csíra mérete. Eredményesebb olajtermelésre a kisebb magok, vékonyabb magház és nagyobb embrió bizonyult. (Rauf et al. 2017.).

Az olajtartalom az olajtestek koncentrációjától és méretétől függ. Trigliceridek találhatóak az olajtestekben, melyek foszfolipid réteget tartalmaznak. Ezeknek a testeknek az átmérője 0,65-

2 µm között változik növényfajonként. A fehérjetartalom nagyban nehezíti az olajtestek felhalmozódási sebességét. Az olajtartalmat befolyásolja még a környezet és az adott környezetben örökölt tulajdonságok (Mokrani et al. 2002.).

2.6 A gyomnövények jellemzése, kártételi formái és jelentősége napraforgó állományban

2.6.1 Gyom fogalma és kártételi formái

A Földön körülbelül 200 000 növényfaj található, közülük mintegy 6700 tekinthető gyomnövénynek a mezőgazdasági termelésben. Globális szinten azonban csak mintegy 200 faj jelent valós problémát. Ebből a 200 fajból 76 tartozik a veszélyes gyomnövények kategóriájába, és mindössze 18 fajnak van kiemelkedő jelentősége. Ez a 18 faj túlnyomórészt két növény családba sorolható: a *Poaceae* (fűfélék) és az *Asteraceae* (fészkesvirágzatúak) (Holm et al. 1977).

Azonban más fajok is problémát okozhatnak, amit az eltérő termesztési feltételek (mikroklíma, talajtípus, alkalmazott agrotechnikai eljárások) magyarázhatnak (Hunyadi 1988).

Az élet minden területén versengés zajlik az erőforrásokért, legyen szó vízről, tápanyagokról vagy életterekről minden olyan elemért, amelyre az élő organizmusoknak szükségük van. Az egyik példa erre a versengésre a kultúrnövények és a gyomnövények között zajlik. A gazdasági növények sajátos társulást alkotnak a gyomokkal, ahol általában több gyomfaj és egy kultúrnövény szerepel együtt. A gyomok ökológiai hatását nemcsak a környezeti tényezők, hanem az alkalmazott termesztési eljárások is befolyásolják (Wilsie 1969).

Ujvárosi (1973) definíciója szerint gyomnövények olyan növények, melyeket nem szántunk elültetni, és jelenlétük valamilyen módon kárt okoz, így ezt a kategóriát gyomnövényeknek nevezzük. Fontos azonban felismerni, hogy még a kultúrnövények is viselkedhetnek gyomként bizonyos körülmények között, például az előző vetésből származó árvakelések. Tehát pontosabb megfogalmazás szerint gyomnövénynek nevezzük azt a növényt vagy növényi részt, mely bármely fejlődési stádiumban előfordul ott, ahol nem kívánatos (Hunyadi 2000).

Az emberi termelőtevékenység vagy a környezeti állapot zavarásával, illetve károsításával járó helyzetet gyomnövények okozta kártételnek nevezzük. A növények által okozott kár lehet közvetlen vagy közvetett (Radócz 2001).:

Közvetlen kártétel esetén a gyomnövények különböző módokon befolyásolják a termesztett növényeket és a termelési környezetüket:

- Térparazitizmus: Térparazitizmusukkal a kultúrnövények rendelkezésre álló életterét csökkentik.
- Kúszó gyomnövények: Egyes gyomnövények rátekerednek a kultúrnövényekre, megdöntik, elnyomják, ezzel nehezítve a betakarítást és okozva a termés minőségi és mennyiségi csökkenését.
- Talaj hőmérsékletének csökkentése: A gyomnövények árnyékoló és párologtató hatásukkal csökkenthetik a talaj hőmérsékletét, amely akár 1-4°C-os csökkenést is eredményezhet, illetve talaj felmelegedését is megnehezítik.
- Vízkészlet csökkentése: Bizonyos gyomfajták képesek nagy lomboszat és gyökértömeget fejleszteni, mely által jelentősen csökkentik a talaj vízkészletét párologtatásuk révén.
- Tápanyagvesztés: A gyomok erőteljesebben veszik igénybe a talaj tápanyagtartalmát, mint a kultúrnövények.
- Mérgező hatás: Mérgező gyomnövények az alkaloidok és más mérgező anyagok révén kárt okozhatnak a környező növényeknek.

Közvetett formái a gyomnövények kártételeinek:

- Allergiás megbetegedések növekedése: A gyomnövények virágpor termelése kockázatot jelent az allergiás megbetegedésekre.
- Termelési költségek növekedése: A termelési költségek emelkedése akkor jelentkezik, amikor a zöld gyomrészekkel vagy gyomnövényekkel fertőzött termést szárítani, tisztítani és kezelni kell, ami további költségekkel jár a mezőgazdasági termelők számára.
- Talajmunka és betakarítás nehezítése: A talajmunka és betakarítás folyamatát nehezítik meg a gyomnövények, ami különféle erőforrásokat kíván, súlyosbítva a mezőgazdasági munkák komplexitását.
- Vírusbetegségek átvitele: A vírusbetegségek okozta fertőzés negatívan befolyásolja a termés hozamot.
- Rovarkártevők elterjedése: A rovarok elterjedése szintén kapcsolódik a gyomnövények jelenlétéhez, és ez a káros hatások fokozódásához vezethet a mezőgazdasági területeken.
- Gombabetegségek közvetítése: A gombabetegségek közvetítése növelheti a környező növények egészségügyi kockázatait, és ezáltal csökkentheti a mezőgazdasági termések minőségét és mennyiségét.

2.6.2 Napraforgó gyomnövényzete

Gyomnövényzet jelentős vizsgálata a 2. világháború után vált felkapottá (Novák et al. 2009). A szántóföldi növénytermesztés kihívásait mindig is meghatározta a növényvédelem, különösen a gyomnövények elleni védekezés. Az egyik kulcskérdés a termőföldek gyommentessé tétele és ezáltal a termesztési lehetőségek fenntartása. A gyomnövények biológiájának alapos ismerete lényeges a hatékony védekezéshez, beleértve a felhasznált herbicidek típusát és mennyiségét, ami közvetetten befolyásolja a növényvédelmi költségeket. A gyomfelvételezések célja lehet a gyomvegetáció társulástani vizsgálata, a biológiai sokféleség monitorozása, valamint a gazdasági és a gazdálkodók számára az eredményes védekezés. A művelt területeken a gyomnövények nagy faji változatosságot mutatnak, és nincs két egyforma szántóföldi terület. A gyomok fajösszetétele, érzékenysége, mennyiségi viszonyai és elhelyezkedésük struktúrája is táblánként változhat. Az előfordulást szabályozó tényezők között az antropogén eredetű elemek a legfontosabb befolyásoló tényezők. A szakemberek szerint az elmúlt fél évszázadban bekövetkezett változásokat két fő okra lehet visszavezetni: a termesztéstechnika jelentős változásaira és a vegyszeres gyomirtás térnyerésére. Megközelítőleg ötven évvel ezelőtt Ujvárosi (1957) megállapította, hogy a gyomirtás sikeressége nagyban függ attól, mennyire ismerjük a gyomfajokat egy adott területen. Napjainkban az Európai Unió országaiban talán kiegészíthetjük ezt az állítást azzal, hogy van-e még rendelkezésre olyan herbicid a megengedett hatóanyagok között, ami hatékonyan kezelheti a gyomproblémát. A herbicid kutatások fejlődésével kifejlesztésre kerültek a szelektív herbicidek, amelyek csak bizonyos gyomnövény csoportokat vagy növénycsaládokat céloznak meg hatékonyan. Fontos tehát tudni, hogy a tervezett herbicidek hatásspektruma megfelelően lefedi-e a célzott felületen jelen lévő gyomnövények túlnyomó többségét.

A növénytársulások felmérési módszerei különböznek a természetes vegetáció és a mezőgazdasági területek esetében alkalmazott szeptális kutatások között. A cönológiai kutatások gyökerei az 1800-as évek végéig nyúlnak vissza. Az első vizsgálatokat Stebler és Schöter végezték, akik svájci hegyi réteken végzett kaszálással és a fajok szétválogatásával tömegmérést hajtottak végre. A szárított minták alapján pontos adatokat kaptak a széna összetételéről. Az egységes módszer kidolgozására svájci és skandináv növénysszociológusok törekedtek. Európában a Zürich–Montpellier iskola által bevezetett kvadrát felvételezést alkalmazták (Máthé 1956).

A herbicidek megjelenésével a mezőgazdasági gyakorlatokban, a kapás művelés fokozatosan háttérbe szorult, helyét átvette a vegyszeres védekezés, amely alkalmazkodott az új

mezőgazdasági technológiákhoz. A herbicidek kiválasztásához elengedhetetlen volt a gyomflóra alapos ismerete, és ezen céllal Ujvárosi kezdeményezte az országos gyomfelvételezési programot, melynek célja Magyarország gyomviszonyainak átfogó feltérképezése volt. Az elmúlt öt évtizedben figyelhető volt a napraforgó gyomflórájában bekövetkezett változások, amelyek az alkalmazott gyomirtási trendeknek voltak alárendelve. Az egyoldalú termesztéstechnológia alkalmazása az egyéves gyomok jelentős térhódítását eredményezte. Az 1980-90-es években a karbamid típusú gyomirtószerek hatására a kevésbé érzékeny egynyári, kétszikű gyomok elszaporodtak. A rendszerváltást követően a nagy területeket szétvágták, így sok gazdálkodó jutott kisebb földterülethez. A technológiai hiányosságok miatt az évelő gyomok jelentősége nőtt. Azóta a gyomfajok számának csökkenése tapasztalható (köszönhetően például a szulfonil-uráknak), ugyanakkor a nehezen irtható gyomok aránya nőtt (Gyulai, Kocsis 2010).

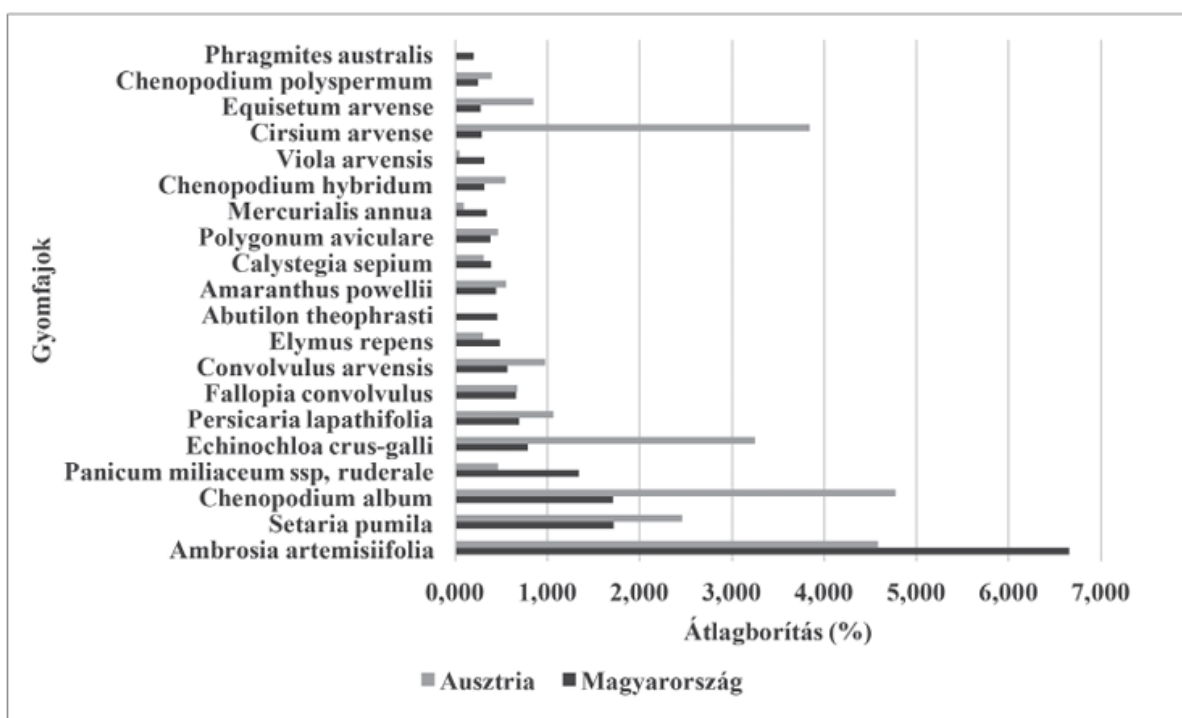
A napraforgó vetése április első és második dekádjában történik, ennek következtében a gyomnövényzetet főként a melegkedvelő T4, valamint a G1, G3 fajok alkotják. A gyomflóra domináns részét parlagfű, disznóparéjfélék, libatopfélék, keserűfűfélék, csattanó maszlag kétszikű egynyári fajai alkotják. Az évelő kétszikűek közül a mezei acat, apró szulák, és sövényszulák tekinthetők jellemző károsítóknak. Az egyszikűek közül kiemelhetőek a kakasláb-fű, muharfajok, kölesnemzetség, valamint az évelő tarackbúza és a fenyércirok (Hornyák 2014).

A napraforgó egyik legjelentősebb parazita gyomnövénye az *Orobanche cumana*, mely önálló fotoszintetizálásra nem képes (3. ábra). A nem megfelelő védekezés következtében a veszteség 80%-os is lehet, emellett a növény fejletlen marad a hozam és a minőség is nagymértékben csökken. A szádornak nyolc patotípus fajtáját jegyezték fel, melyek kategorizálva vannak A-tól H-ig. A rezisztencia kialakításában nagy szerepet játszanak vadon élő napraforgó fajok, melyek rendelkeznek megfelelő génekkel. Kimutatták, hogy *Helianthus debilis* a G rassz csoportra nézve egy domináns rezisztens gént tartalmaz (Höniges et al.2008).



3. ábra: Napraforgó parazita gyomnövénye a szádor (*Orobanche cumana*)

Egy kísérlet során, melyet Győr-Moson-Sopron és Vas megyékben, valamint Burgenlandban végeztek 200 vetésen 2015 és 2018 között szántónként 4 db 50 m²-es mintatéren végeztek gyomfelvételezési adatokat. Négy kultúrában végezték, melyek között napraforgó is szerepelt. Mindegyik kultúránál 25 szántóföldet vizsgáltak Magyarországon és 25-öt Ausztriában is és az adatok alapján a gyomfajokat rangsorolták átlagos borításuk alapján. Egy vizsgált parcella mindig a táblaszegélyekre esett, míg a többi a táblabelsőre, de ezeket az adatokat összevontan kezelték (4. ábra).



4. ábra: A legjelentősebb 20 gyomnövény átlagborítása napraforgóban a magyar és az osztrák vizsgálati helyszíneken (Benécsné et al. 2020)

Hazánkban az öt legjelentősebb gyomnövény százalékos borítása az alábbiak során alakult: az *Ambrosia artemisiifolia* 6,655%, a *Setaria pumila* 1,717%, a *Chenopodium album* 1,714%, a *Panicum miliaceum spp. ruderae* 1,339%, és az *Echinochloa crus-galli* 0,791%-ot tett ki. Míg Ausztriában a legjelentősebb öt gyomfajt az alábbi módon: a *Chenopodium album* 4,777%, az *Ambrosia artemisiifolia* 4,585%, a *Cirsium arvense* 3,844%, az *Echinochloa crus-galli* 3,249%, valamint a *Setaria pumila* 2,460% szerint alakultak (Benécsné et al. 2020).

2.7 A napraforgó gyomszabályozása

Az integrált gyomszabályozás egy olyan megközelítés, amely különböző eszközöket és módszereket kombinál. Ez magában foglalja az agrotechnikai, mechanikai, biológiai és kémiai módszerek alkalmazását, miközben figyelembe veszi az ökológiai, ökonómiai és technológiai szempontokat. A fő célja az, hogy elérje a legmagasabb terméshozamot, ugyanakkor minimalizálja a gyomnövények jelenlétét. Ezzel a holisztikus megközelítéssel az integrált gyomszabályozás nemcsak hatékony, hanem fenntartható is, mivel kiegyensúlyozza a gazdasági és ökológiai szempontokat a mezőgazdasági termelésben.

Az integrált gyomszabályozás fő elvei közé tartozik az a megállapítás, hogy nem a teljes gyomirtás a cél, hanem az, hogy a gyomok számát olyan szinten tartsuk, amely alatt nem okoznak jelentős gazdasági kárt (Berzsenyi 2000).

A napraforgó növényvédelmében kulcsfontosságú szerepet játszik a gyomirtás, annak ellenére, hogy a növényvédelmi technológiában általában a kórokozókkal szembeni védelemnek tulajdonítanak kiemelt jelentőséget. Természeténél fogva kevésbé hajlamos a gyomosodásra, de érzékenysége különösen a tenyészidőszak kezdetén észlelhető. Ebben a kritikus időszakban a hatékony gyomirtás kiemelten fontos. Annak ellenére, hogy kezdetben nem rendelkezik kiváló gyomelnyomó képességgel, 30–50 cm-es fejlettség elérése után hatékonyan képes visszaszorítani a gyomnövényeket. Azonban töhiányos állomány esetén, amikor nem képes megfelelően árnyékolni a talajt a 6–10 leveles fejlettségi szakaszban, a gyomok megjelenése negatívan befolyásolhatja a kultúrnövény fejlődését, ami termés kiesést eredményezhet. Így a gyomirtásnak kiemelt szerepe van a napraforgó termesztésében, amelynek célja a gazdasági kártétel minimalizálása és a magas terméshozam elérése (Szabó 2022).

2.7.1 Agrotechnikai eljárások

Az agrotechnikai gyomszabályozás lényeges célja a kultúrnövények optimális növekedésének biztosítása. Ezt számos agrotechnikai eljárással érhetjük el, például a vetésváltással, talajműveléssel, megfelelő vetési időpont, gyommagmentes szaporítóanyag használat, betakarító és talajművelő gépek tisztántartása, valamint a sor- és tőtávolság pontos beállításával. Emellett kiemelkedő fontosságú a ruderális területek rendszeres tisztántartása is, mely manapság egyre jobban háttérbe szorul. Az ilyen intézkedések együttesen hozzájárulnak a gyomnövények kontrollált szaporodásához, ezzel elősegítve a kultúrnövények optimális fejlődését (Hunyadi et al. 2011).

A területválasztás a mezőgazdasági termelés során kulcsfontosságú döntés, amelynek célja a megfelelő hely kiválasztása. A megfelelő terület kiválasztásához figyelembe kell venni a talajtípust, éghajlati viszonyokat, csapadék mennyiségét, topográfiát és egyéb tényezőket. Az optimális területválasztás növelheti a termelékenységet, minimalizálhatja a kockázatokat, és hozzájárulhat a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatok kialakításához. Gyomirtás szempontjából a növénykultúráinkra nézve ne legyenek nehezen irtható gyomnövények az adott területen (Weston et al. 2012).

A napraforgó esetében a vetésforgó kulcsfontosságú a gyomosodás elleni hatékony védelem szempontjából. Azáltal, hogy más növényeket is bevonunk a vetésforgóba, megakadályozzuk a napraforgóhoz specifikus gyomfajok elszaporodását, és csökkentjük a gyomok elleni

rezisztenciát. A váltakozó kultúrák segítenek megőrizni a talaj struktúráját, gátolják a gyomok terjedését, és javítják a napraforgó termelékenységét hosszú távon (Ma et al. 2016).

A fajtaválasztás során elengedhetetlen figyelembe venni, hogy a kiválasztott vetőmag gyommentes legyen, valamint a fajta ökológiai igényeinek meg kell felelnie az adott környezeti feltételeknek. Ezen kritériumok betartásával biztosítható az optimális növekedési környezet. Emellett fontos, hogy a választott fajta ellenálló legyen a gyomirtó technológiákkal szemben, ezáltal hozzájárulva a hatékony és sikeres termeléshez. Kiemelten fontos figyelembe venni a vetőmag gyommentességét. Olyan fajtákat érdemes választani, amelyek jól alkalmazkodnak a termőföld adottságaihoz és környezeti feltételeihez, ezzel optimalizálva a növény növekedési körülményeit (Rauf et al. 2016).

Vetésekor fontos szempontok a vetési paraméterek gyomosodás elleni védelem szempontjából. Az optimális sűrűség, vetési mélység és időpont kiválasztása segíthet minimalizálni a talajban a gyomoknak való esélyét, elősegítve a napraforgó gyors és egészséges csírázását. A megfelelő vetési technikák alkalmazása hozzájárulhat a gyomokkal szembeni ellenálló képesség növeléséhez, javítva ezzel a növények növekedési körülményeit és terméshozamát. A szántás elmunkálásával, és vetés előtti magágykészítéssel sikeresen szabályozhatjuk a T1, T2 és T3-as gyomok jelenlétét a területünkön (Labrouhe et al. 2010).

A hatékony tápanyagutánpótlás napraforgó termesztése során kulcsfontosságú az optimális tápanyagszintek fenntartása, mely segíti a gyors és egészséges növekedést, ami hozzájárulhat a gyomosodás elleni erős növényállomány kialakításához. A szükséges makro-, és mikrotápanyagok, egyensúlyban történő biztosítása megerősíti az állományunkat (Laurence et al. 2008).

A napraforgó betakarítása rendkívül fontos, mivel az időben elvégzett betakarítás csökkenti a gyomosodás esélyeit. Az időben végzett betakarítással megakadályozható, hogy a gyomnövények elszórják a területen a magjaikat, ezzel minimalizálva a következő szezonban kialakuló gyomtömeget. Ezenkívül érésgyorsító szerek használata szintén megakadályozza az elgyomosodást és könnyebb betakarítást tesz lehetővé (Rauf et al. 2016).

2.7.2 Mechanikai gyomszabályozás

A sikeres gyomirtás szerves részét képezi a mechanikai eljárások (Gyulai et al. 2011).

A magról kelő egy éves gyomok jól irthatóak az elővetemény lekerülése után nyári és kora őszi időszakban sekély talajműveléssel. A gyommagvak csírázásának elősegítése érdekében a hántott tarlót hengerezni is kell, ennek hiányában a nem lesz egészen sikeres a művelet. Nehezen irtható tarackos gyomok irtása már nehezebb feladat, hiszen vegetatív úton nagyon

gyorsan képesek szaporodni ez megnehezíti a mechanikai irtásukat. Talajt forgatni aszályos időben nem szokták, de ha a tarack fertőzöttség elég nagy kockázati tényezőt jelenthet a talaj zömében tarackosabb rétegének felfordítása és tarackok kifésülése boronával eredményes lehet (Sipos 1972).

Elég kevés rendelkezésünkre álló lehetőség van mechanikai gyomszabályozásra. A sorközművelő kultivátor a legelterjedtebb és kombinálni lehet a sorok töltögetésével is, mely módszerrel a sorok között növekvő gyomot fojtjuk el (Reisinger 2010).

A sorközöket töltögető kapával is gyom mentesíthetjük, melynek lényege a kellően megerősödött napraforgó sorait között lévő gyomokat befedjük talajjal így elnyomjuk ezeket. Csaknem egyedüli mechanikai gyomszabályozási mód a kultivátorozás (Hunyadi 2000).

2.7.3 Kémiai gyomszabályozás

Magyarországon a legnagyobb mennyiségben engedélyezett növényvédő szerek között a herbicidek találhatók. A mai kémiai növényvédelemnek számos tényezőt szükséges figyelembe vennie, például a talaj kötöttségét, humusztartalmát és hőmérsékletet (Hajdú 1977).

A gyomirtó szerek – dózisuktól függően – szelektív növényi „mérgekként” működnek, így bizonyos fajokat elpusztítanak, másokat pedig visszafognak a fejlődésükben, míg néhányukra nincs hatásuk. Az optimális gyomirtás érdekében elengedhetetlen, hogy ismerjük a problémát okozó gyomnövényeket, valamint a különféle gyomirtó szerek azon jellemzőit, hogy mely fajokra milyen hatékonysággal hatnak (Kádár 2005).

A gyomirtó szer kiválasztása alapos megfontolást igényel, mivel a napraforgó esetében alkalmazott gyomirtók egy része csak helyileg hatékony, és úgy fejt ki hatását, hogy elkerüli a kultúrnövény csírázási zónáját. A kevésbé szelektív szerek használata egyenetlen vetés és kelés, alacsony szervesanyag-tartalmú vagy laza talajok, valamint erős csapadékhullás esetén károsíthatja a fiatal növényeket. Ez nemcsak a termés hozamot veszélyezteti közvetlenül, hanem a növekedés lelassulásához és a gyengülés következtében a szárbetegségek korai megjelenéséhez is vezethet. Mindezek miatt a napraforgó gyomirtása során a legnagyobb körültekintéssel kell eljárni (Benécsné 2005).

Kedvezőtlen herbicid-hatások következtében egy normál időjárású évben akár 30-40%-os termés kiesés is bekövetkezhet (Dobszai-Tóth 2011).

Fontos, hogy olyan hatóanyagot válasszunk, amely nem, vagy csak minimálisan okoz fitotoxicitást a napraforgó számára. A napraforgó gyomirtásához az alábbi technológiák alkalmazhatók:

- Vetés előtti szer bedolgozása talajba (presowing)

- Preemergens kezelés egy- és kétszikű gyomok ellen (vetés után, kelés előtt)
- Posztemergens kezelés egy- és kétszikű gyomok ellen (kelés után állományban) (Papp 2011)

A napraforgó különösen érzékeny a gyomosodás korai szakaszára, és a kelést követő első 4-6 hét kulcsfontosságú a fejlődése szempontjából. Ebben az időszakban jelentős gyom kompetíció alakulhat ki az állományban, ami akár 30-40%-os terméseszkkenést is eredményezhet (Szabó 2012).

Presowing technológia (PPI) vetés előtt

A PPI technológia alkalmazásakor a herbicidet a napraforgó vetése előtt juttatják ki, majd a kijuttatás után azonnal, 7-12 cm mélyen be kell dolgozni a talajba. A vetés előtti herbicidek többsége a magról kelő egyszikű gyomok ellen hatékony, bár mérsékelt hatással bírnak a kétszikű gyomok ellen is. Laza szerkezetű talajokon és száraz tavaszi időszakokban mutatnak jó eredményeket, és megfelelő alapot nyújtanak a későbbi kezelések sikerességéhez (Reisinger 2011).

Napos meleg időben ezek a szerek kijuttatást követően 1-2 órán belül, ha nincsenek bedolgozva elbomlanak, ha nedves a talajfelszín ez az idő még kevesebb (Zalai, Dorner 2013).

Engedélyezett hatóanyagok:

- benfluralin (Benflunova 600),
- fluorkloridon (Racer).

Ambrosia artemisiifolia (ürömlévelű parlagfű) elleni hatékony védelmet ad a fluorkloridon tartalmú Racer herbicid (Dorner, Zalai 2015).

Preemergens (PRE) a vetés után, kelés előtti technológia

A preemergens készítmények hatékonysága kiemelkedő, azonban a gyengébb termőhelyeken (például alacsony, 1% alatti humusztartalmú, homokos vagy könnyű talajokon) gyakran súlyos fitotoxikus tünetek jelentkeztek. Ha a permetezést követően a kelési időszakban intenzív, úgynevezett "vágó" esők érkeztek, sajnos a várt eredmények elmaradtak (Benécsné 2010).

A preemergens kezelések megfelelő csapadékmennyiségre való igénye, valamint az állománykezelésre használt készítmények korlátozott hatástartama megnehezíti a gyomirtást. Az állandóan újrakelő parlagfű, illetve a csattanó maszlag egyre szélesebb körben való terjedése az egyik legnagyobb kihívás a védekezésben (Radvány 2009).

Leginkább magról kelő kétszikű gyomfajok ellen a leghatásosabbak (Dorner, Zalai 2015).

Amennyiben a preemergens gyomirtó szer kijuttatása után elegendő csapadék hullik, két héten belül legalább 15-30mm csapadék, akkor nincs szükség utólagos posztemergens kezelésre. Azonban, ha a szárazság következtében az alapkezelés hatása gyengül, az állománykezeléssel

még mindig hatékonyan irthatók a gyomok. Ennél a kezelésnél sajnos ki vagyunk téve a sajnos kiszámíthatatlan időjárásnak (Papp 2011).

Magról kelő egyszikű gyomfajok elleni PRE készítmények:

- petoxamid (Successor 600),
- dimetenamid-P (Inspector), Encarit, Spectrum).

Magról kelő kétszikűek elleni PRE készítmények:

- flumioxazin (Bridge Extra 50 WP, Pledge 50 WP),
- fluorkloridon (Racer),
- metobromuron (Proman , Soletto, Inigo),
- aklonifen (Chanon).

Magról kelő egy és kétszikű gyomnövények elleni hatóanyag kombinációk:

- pendimetalin (Sharpen 330 EC, Pendum 330 EC, Pendi 330 EC, Stomp Aqua),
- proszulfokarb (Fidox 800 EC),
- dimetenamid-P+pendimetalin (Wing-P) (Ocskó 2022).

Posztemergens (POST) állományban használt technológia

A kétszikűek elleni posztemergens gyomirtás három fő típusa különíthető el. Az imidazolin-rezisztens napraforgó esetében a Pulsar, a tribenuron-metil toleráns fajtáknál az Express és minden napraforgó típusban alkalmazható a Pledge a 2-4 leveles állapotban, (Papp 2011).

A napraforgó termesztése során a gyomirtási technológia része az állományszárítás, amely különösen csapadékos években nélkülözhetetlen technológiai lépés, és gyakran egy késői parlagfű elleni védekezéssel egészül ki (Szentey 2008).

Magról kelő egyszikű gyomok ellen használt hatóanyagok napraforgó állományban:

- propakizafop (Agil 100 EC, Outplay, Aladin),
- quizalofop-P-etil (Targa Max, Leopard 5 EC, Targa Super).

Magról kelő kétszikű gyomok ellen engedélyezett hatóanyagok napraforgó állományban:

- halauxifen-metil (Viballa),
- flumioxazin (Bridge Extra 50 WP, Pledge 50 WP),
- bifenox (Fox) (Ocskó 2022).

Posztemergens herbicidtoleráns technológia

A herbicidtoleráns napraforgók gyomirtási technológiája a fehérjéket szintetizáló enzimek elleni rezisztenciára épül. Az imidazolinonok (IMI) és szulfonil-karbamidok (SU) csoportjába tartozó herbicidek blokkolják az acetolaktát-szintetáz (ALS) vagy a hidroxiecetsav-szintetáz (AHAS) enzimeket. Ez a folyamat hatékonyan akadályozza a gyomnövények növekedését (Kádár 2019).

Clearfield Plus és Clearfield herbicidtoleráns technológia

BASF bejegyzett márkanéve az imidazolinon ellenálló kultúrnövények, melyeket IMISUN vagy Clearfield néven jelölnek. A CLHA Plus gént tartalmazó napraforgókban használt adjuvánssal sokkal könnyebben lehet gyéríteni az egyszikű és kétszikű gyomfajokat. Használható készítmények:

- imazamox (Pulsar Plus, I-Maza 40 SL, Listego, Passat Cleaner 40 SL, Listego Pro, Relay, Divine 40 SL, Win 40 SL, Pulsar 40 SL, Listego Plus) (Ocskó 2022).

Express-toleráns technológia

A tribenuron-metil a szulfonil-karbamid kémiai családba tartozó hatóanyag, mely csak Express-toleráns napraforgó állományban alkalmazható. Nagyon jó kétszikű gyomoknak az irtására, de szükség van Trend tapadásfokozó anyagra is. A tribenuron-metil+tifenszulfuron-metil hatóanyag-tartalmú Evorelle Express 2019-től felhasználható, mellyel még hatékonyabb a gyomkezelés a veszélyes és nehezen irtható gyomnövények közöttük az *Ambrosia artemisiifolia* ellen is. Kijuttatásmódja hasonlóan függ a kezelni kívánt gyomnövények és kultúrnövény fejlettségi állapota, valamint a hatásfokozó kiegészítők használata és osztott kezelés szempontjából az Express 50 SX alkalmazásával (Kádár 2019).

Tribenuron-metil-toleráns napraforgó állományban alkalmazható hibridekben:

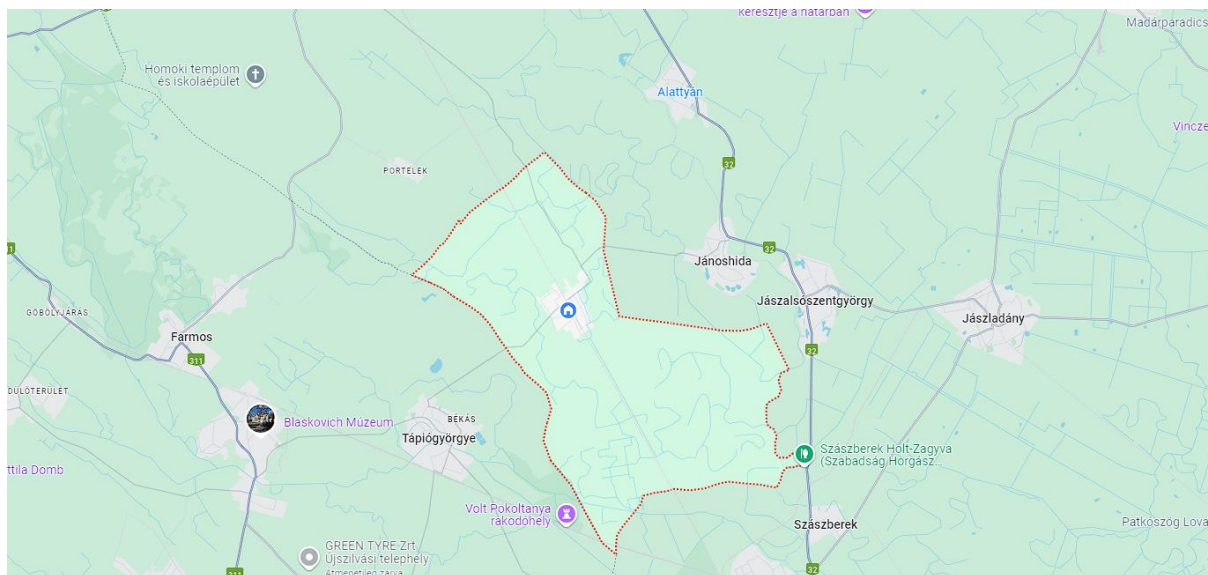
- tribenuron-metil (Fluence, Express 50 SX) és
- tribenuron-metil+tifenszulfuron-metil (Evorelle Express) (Ocskó 2022).

3 ANYAG ÉS MÓDSZERTAN

3.1 Családi gazdaság bemutatása

Jász-Nagykun-Szolnok megye nyugati, a Jászságnak a déli határán lévő, Pest megyével határos település. Szolnoktól 38, míg Jászberénytől 22 kilométerre található Jászboldogházán van a telephelyünk és a település közelében helyezkednek el a földterületeink is (5. ábra).

A rendszerváltás előtt is gazdasággal foglalkoztak nagyszüleim. A rendszerváltást követően kezdődött a családi gazdaság kiépülése és a kezdetektől fogva jelentős utat tett meg a gazdaság. Állattenyésztéssel és szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozunk. Szántóföldből 73,3 hektárt művelünk, melybe a saját és bérelt területek is beletartoznak. Termelt növényeink közé tartozik a búza, szemes kukorica, silókukorica, napraforgó és a 2022-es nagy aszályt követő évben úgy döntöttünk, hogy a szilázs növényünk cirok lesz. Kaszálni is szoktunk gyepterületeket, melyben vannak Natura 2000-es területek is. Bémunkánk nagyrészt a bálázás teszi ki. Szántóföldi növénytermesztéshez bizonyos munkaeszközzel rendelkezünk, de kombájnunk, ekénk és lazítónk nincsen. Jelenleg a gazdaságban aktívan édesapám, öcsém és én dolgozunk. Reményeink szerint sikeres pályázattal sikerülne tovább korszerűsíteni a gazdálkodásunkat.



5. ábra: Jászboldogháza elhelyezkedése

A Jászboldogházán található talajok főként csernozjom (fekete föld) és mezőszégi talajok, amelyek rendkívül jó minőségűek és kedvezőek a mezőgazdasági termelésre. A csernozjom talajok jellemzően:

Magas humusztartalommal rendelkeznek (általában 3-5% humusz), ami termékennyé teszi ezeket a talajokat és nagyban hozzájárul a talaj szerkezetéhez, vízmegtartó képességéhez, illetve a növények számára elérhető tápanyagokhoz.

Talaj pH értéke:

A csernozjom és mezőszéki talajok általában semleges vagy enyhén lúgos pH-értékkel rendelkeznek. A pH-érték általában 6,5 és 7,5 között mozog, ami kedvező a legtöbb mezőgazdasági növény számára. A semleges pH megkönnyíti a tápanyagok felvételét, és minimalizálja a talajsavanyodás káros hatásait.

Tápanyag-ellátottság:

A régió talajai tápanyagokban gazdagok, mivel a csernozjom talajok természetüknél fogva jó termőképességgel rendelkeznek. Az alapvető tápanyagok (nitrogén, foszfor, kálium) közepesen vagy magas koncentrációban vannak jelen, de ezek szintje az adott mezőgazdasági területen végzett trágyázási gyakorlatok alapján változhat. A csernozjom talajok természetes nitrogénellátottsága jó, de intenzív mezőgazdasági termelés esetén szükséges lehet a műtrágyázás. A foszfor-tartalom jellemzően kielégítő, de hosszú távú művelés és termés hozamok miatt szükséges lehet foszfortrágyázás. A kálium szintje általában megfelelő, de szükség szerint káliummal kell pótolható.

Sótartalom:

A szikes talajok egyik fő jellemzője a felső réteg magas sókoncentrációja, ami a talajvíz párolgása és a felszínre kerülésével alakul ki. Ez a magas sótartalom akadályozhatja a növények gyökerének víz- és tápanyagfelvételét. Vannak a település határában ilyen adottságú talajok.

Kötöttség és szerkezet:

A csernozjom talajok közepesen kötöttek, így jó vízmegtartó képességgel rendelkeznek, de nem túl nehezen művelhetők. Ezek a talajok jól lazulnak, de elég kötöttek ahhoz, hogy jó vízgazdálkodással rendelkezzenek. A talaj szerkezete kedvező a vízmegtartás szempontjából, így a növények számára hosszabb ideig biztosítja a nedvességet, ami fontos szempont az aszályos időszakokban.

Levegőztetés:

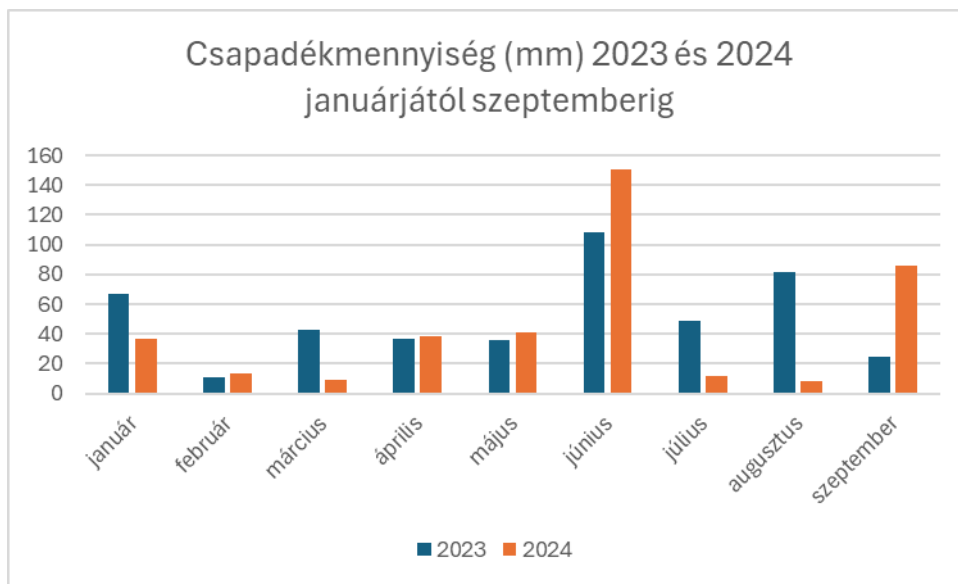
A közepes kötöttségű talajok megfelelően levegőztettek, ami segíti a növényi gyökerek fejlődését és a talaj biológiai aktivitását.

A talajok magnéziumtartalma általában elegendő a növények igényeinek kielégítéséhez, köszönhetően a talajok gazdag ásványianyag-összetételének. A magnézium tartalom nagymértékben függ a talaj alapkőzetétől és a helyi geológiai viszonyoktól, de általában a csernozjom talajokban elegendő mennyiség található belőle.

Cinktartalma változó lehet, de általában közepes vagy magas mennyiségben fordul elő, különösen ott, ahol a talaj humusztartalma is magas. A cink mennyisége csökkenhet, ha a talaj pH-értéke túl magas, mivel a cink felvehetősége a növények számára ilyen körülmények között korlátozott lehet.

3.2 Jászboldogháza éghajlati viszonyai

A térségben tipikusak a jól elkülöníthető évszakok, forró nyarak és hideg telek. Az átlagos nyári hőmérséklet 25-30°C között mozog, míg télen 0°C körül alakul, de éjszakánként gyakran van fagypont alatti hőmérséklet. Az éves csapadékmennyiség átlagosan 500-600 mm, amely egyenlőtlenül oszlik meg az év folyamán. A legtöbb csapadék tavasszal és ősszel hullik, míg a nyár gyakran szárazabb, de előfordulhatnak zivatarok is. A 2023-as évben 456,3 mm csapadék esett januártól szeptemberig, míg 2024-es évben ez a mennyiség csak 393,5 mm volt (6. ábra). A kontinentális hatás miatt időnként szélsőséges hőmérsékleti és időjárási viszonyok is előfordulhatnak, mint például erős nyári hőség, téli hidegfrontok, illetve rövidebb időszakokban viharos szél és jégeső. Az éves napfényes órák száma viszonylag magas, ami jellemző a közép-magyarországi síkságokra. Évente körülbelül 2000-2200 órányi napsütésre lehet számítani.



6. ábra: 2023-as és 2024-es évi csapadékmennyiség januártól szeptemberig

3.3 Kísérlet bemutatása

A 2023-es kísérleti terület a telephelyünkötől számítva 2,8 km-re található, mely dédszüleim tanyahelye. A 2024-es kísérleti parcella telephelyünkötől számítva 1,3 kilométerre található, ezt a részt 50-esnek nevezzük. A 2023-as kísérleti területem teljes nagysága melyekből parcellákat alakítottam ki 6,16 hektár (7. ábra), míg a 2024-es táblaméret teljes nagysága 4,96 hektár (8. ábra). Mind a két év kísérletekor P64LE185 *Lumisena* fajtájú Express herbicid toleráns napraforgót vetettünk. *Lumisena* szerrel kezelt vetőmag, mely fungicid oxatiapiplorin hatóanyagot tartalmaz. Kifejezetten napraforgó peronoszpóra (*Plasmopara halstedii*) jelentős csírákori kórokozó ellen nyújt preventív védelmet a fejlődés kezdetén. Egy közepes-korai tenészsídejű linolsavas Pioneer hibrid. Fontos volt számunkra, hogy olyan fajtát válasszunk, mely jól bírja a szélsőséges nyári időjárási körülményeket. Kórokozók szempontjából *Sclerotinia*, *Verticillium* és *Phomopsis* elleni toleranciáját nagyon jónak ítélték.



7. ábra: Tanyahely kísérleti tábla 2023.04.19.



8. ábra: 50-es területen a kísérleti tábla 2024.04.11.

A táblákból kijelöltem 3db parcellát, melyekből kettő parcella nagysága 12,75m széles volt és 120m hosszú. A kontroll parcellám mérete 3,75 m a hosszúsága ennek is 120m. Alábbi módon történt a területem parcellázása (9. ábra):

1. Kezeletlen kontroll
2. Mechanikai gyomszabályozás (sorközművelés 2 alkalommal)
3. Kémiai gyomszabályozás: Express 50 SX + sorközművelés 2 alkalommal



9. ábra: Kísérleti parcellák a tanyahelyen 2023-ban

Elővetemény őszi búza volt mindkét évben, a napraforgó vetett tőszáma 65000 tő/hektáronként, a sortávolság 75 cm volt.

3.4 Agrotechnikai folyamatok a területeken

Az elmúlt két évben az alábbi agrotechnikai műveleteket végeztük az adott táblákon (1. táblázat).

1. táblázat: Agrotechnikai eljárások

Agrotechnikai műveletek	Tanyahely	50-es
Elővetemény betakarítása	2022.06.29	2023.06.11
Tarlóhántás	2022.07.27	2023.08.14
Tarlóápolás	2022.08.22	2023.08.31
Szántás	2022.12.16	2024.01.13
Műtrágya kijuttatás	2023.03.13	2024.04.04
Kombinátorral magágykészítés	2023.04.03	2024.04.08
Napraforgó vetése	2023.04.22	2024.04.15
Kémiai gyomszabályozás	2023.05.28	2024.05.20
Sorközművelő kultivátorozás	2023.06.10	2024.06.02
Ismételt sorközművelő kultivátorozás	2023.06.24	2024.06.13
Betakarítás	2023.09.17	2024.08.21

A 2024-es évben a vetéstől a betakarításig minden művelet korábban történt a 2023-as évhez képest. Ehhez hozzájárult a magasabb maximum havi átlaghőmérséklet, illetve az idei tenyészidőszakra vonatkozóan a kevesebb csapadékmennyiség is erre a 2024-es évre vonatkozóan.

A vetés Fendt 312 típusú erőgéppel és Monosem NG Plus 6 vetőgéppel történt (10. ábra).



10. ábra: Napraforgó vetése

3.5 A kísérletben kijuttatott herbicid jellemzése

Express herbicid toleráns napraforgó vetése esetén a herbicides gyomszabályozáshoz használt szer Express 50 SX. Olyan hibrideknél használható ez a gyomirtó szer, mely napraforgók csíraplazmáiban az Acetolaktát-szintetáz gátló enzimek blokkolását okozó hatóanyag elleni ellenállóságáért felelős tulajdonságokat tartalmaznak. A készítményt posztemergensen kell kijuttatni a kultúrnövény 2 leveles állapotától 6 leveles fejlettségéig. Osztott kezelésként is lehet alkalmazni a szert, mely szerint a két kezelés között 8-14 napnak kell eltelnie.

Én egy menetben juttattam ki a herbicidet 45g/ha dózissal, melyet 250 liter/ha-os lémenyiséggel juttattam ki. Tribenuron-metil 500g/kg hatóanyagot tartalmazó szer, mely a kétszikű gyomokat képes irtani. Lényeges, hogy nemcsak a magról kelőket köztük az egyik legfontosabbat az *Ambrosia artemisiifolia*-t, hanem az élő másik nagy gazdasági kárt okozó gyomnövényünket napraforgóban a *Cirsium arvense*-t. A kétszikűek 2-4 leveles állapotban, míg a mezei aszat tölevélrózsás állapotban a legérzékenyebb a szerre. A tapadás fokozására Trend 90 nedvesítőszerrel használtam. A herbicid kijuttatását ugyan úgy Fendt 312 erőgéppel a gyomirtószer kijuttatását Horsch leeb 4ax (11. ábra).



11. ábra: Herbicides kezelés

3.6 Állomány sorközművelése

Munkagép Fendt 312 a sorközművelő eszköz komáromigép big vario (12. ábra).



12. ábra: Sorközművelés

3.7 Gyomfelvételezés módszere

A napraforgóban fejlődése során alábbi időpontokban végeztem el a gyomfelvételezéseket (2 táblázat).

2. táblázat: Gyomfelvételezési időpontok 2023 és 2024-ben

Gyomfelvételezés	2023	2024
1. Gyomszabályozási folyamatokat megelőzően	2023.05.26	2024.05.19
2. Gyomszabályozást követően 2 héttel	2023.07.08	2024.06.29
3. Betakarítás előtt nagyjából egy hónappal	2023.08.20	2024.08.02
4. Betakarítás előtt	2023.09.16	2024.08.20

A kísérleti területeken felbecsültem a gyomnövények borítottságát. A gyomfelvételezés során a Németh – Sárfalvi (1998) módszert alkalmaztam, amelynek lényege, hogy a kvadrát mérete pontosan 1 m² legyen. Az eljárás ajánlása szerint közvetlenül a borítási százalékot kell becsülni, nem pedig egy ahhoz hozzárendelt értékszámot megadni. Véleményük alapján nem szükséges a túlzott pontosságra törekedni, mivel sokkal fontosabb, hogy a felvételezéseket azonos fenológiai állapotban és közel azonos időpontban végezzük el. A fenológiai eltérésekből adódó hibák ugyanis gyakran súlyosabbak lehetnek, mint a borítási arány becslésének pontatlanságából fakadóak.

A gyomfelvételezés során 1 m²-es mintaterületeket jelöltem ki, ahol a gyomfajok egyedszámát és borítottságukat is feljegyeztem. A méréshez egy 1x1 méteres fakeretet használtam, amely pontosan 1 m²-es területet határolt (13. ábra).



13. ábra: 1 m² gyomfelvételezéshez használt keret

A felvételezésem közben kerültem a szélsőséges gyomborítású területeket. Parcellánként 10 kvadrátot térképeztem fel, ez 3 parcellánál minden alkalommal összesen 30 mintavételi pontot jelentett. Az eredményeket átlagoltam parcellánként minden alkalommal.

4 EREDMÉNYEK

4.1 Gyomborítottság vizsgálata a tanyahely táblán (2023)

4.1.1 Első felvételezés eredményei (2023)

Első felvételezésemet 2023.05.26-án végeztem el, mielőtt még az agrotechnikai műveleteket megkezdtem volna (3 táblázat). Amint látni a T4-es életformájú gyomok találhatóak meg nagy számban a területen, emellett élő gyomnövények is többek között *Cirsium arvense* és *Ambrosia artemisiifolia* is megjelent.

3. táblázat: Gyomnövények borítási %-a átlagosan, a tanyahely táblán napraforgó állományban, 2023.05.26.

Gyomnövények	Technológia		
	Kontroll	2x mech.	Express 50 SX + mech.
<i>Cirsium arvense</i> - G3	0,5	1,3	0,9
<i>Convolvulus arvensis</i> - G3	1,1	0,4	1,2
<i>Chenopodium album</i> - T4	1,2	0,7	0,3
<i>Cannabis sativa</i> - T4	0,8	-	0,2
<i>Datura stramonium</i> - T4	0,4	1	1,2
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> - T4	1,3	0,6	1,6
<i>Echinochloa crus galli</i> - T4	-	0,2	-
<i>Portulaca oleracea</i> - T4	-	0,3	-
<i>Lathyrus tuberosus</i> G1	-	-	0,3
Fajszám (db)	6	7	7
Össz gyomborítás %	5,3	4,5	5,7

4.1.2 Második gyomfelvételezés eredményei (2023)

2023.07.08-án végeztem a második gyomfelvételezésem a gyomszabályozási kezeléseket követően kettő hét elteltével. A kontroll parcellában már 9 gyomnövény faj volt található jelentős borítottsági százalékban. A mechanikai parcellában sikerült gyéríteni *Convolvulus*-t valamint a *Portulaca*-t. A kombinált kezelésnek meg lett az előnye, hiszen a gyomok jelentősen visszaszorultak és egy kis *Cirsium arvense*, illetve *Echinochloa* kivételével mind el is tűnt. Sikeresnek volt mondható a kombinált kezelés, ahogy azt a táblázat is mutatja (4 táblázat).

4. táblázat: Gyomnövények borítási %-a átlagosan, a tanyahely táblán napraforgó állományban, 2023.07.08

Gyomnövények	Technológia		
	Kontroll	2x mech.	Express 50 SX + mech.
<i>Cirsium arvense</i> - G3	0,7	0,2	0,1
<i>Convolvulus arvensis</i> - G3	1,6	0,4	-
<i>Chenopodium album</i> - T4	3,2	0,5	-
<i>Cannabis sativa</i> - T4	0,3	-	-
<i>Datura stramonium</i> - T4	2,4	1	-
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> - T4	2,5	0,2	-
<i>Echinochloa crus galli</i> - T4	0,7	0,5	0,2
<i>Sorghum halepense</i> - G1	3,8	1,4	-
<i>Amaranthus retroflexus</i> – T4	1,2	1	-
<i>Portulaca oleracea</i> - T4	0,3	-	-
Fajszám (db)	9	7	2
Össz gyomborítás %	16,7	5,2	0,3

4.1.3 Harmadik gyomfelvételezés eredményei (2023)

A harmadik felvételezésem 2023.08.20-án végeztem megközelítőleg betakarítás előtt 1 hónappal. Az *Ambrosia* jelentős gyomnövénynek bizonyul továbbra is a *Chenopodium*-mal együtt a kontroll parcellában. Megjelent mindhárom parcellában a *Setaria viridis* is, de szerencsére nem jelentős mértékben. A kombinált parcellában a *Cirsium arvense* is visszaszorult, de megjelent egy kis *Chenopodium album* (5 táblázat).

5. táblázat: Gyomnövények borítási %-a átlagosan, a tanyahely táblán napraforgó állományban, 2023.08.20.

Gyomnövények	Technológia		
	Kontroll	2x mech.	Express 50 SX + mech.
<i>Cirsium arvense</i> - G3	1,6	0,4	-
<i>Convolvulus arvensis</i> - G3	2,5	-	-
<i>Chenopodium album</i> - T4	3,7	1,2	0,3
<i>Datura stramonium</i> - T4	2,5	0,3	-
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> - T4	6,5	2,3	0,2
<i>Echinochloa crus galli</i> - T4	0,7	1,7	-
<i>Sorghum halepense</i> - G1	2,6	1,4	-
<i>Amaranthus retroflexus</i> - T4	9,1	2,8	-
<i>Setaria viridis</i> - T4	3,8	1,5	0,1
Fajszám (db)	9	8	3
Össz gyomborítás %	33	11,6	0,6

4.1.4 Negyedik gyomfelvételezés eredményei (2023)

A betakarítást megelőzte az utolsó felvételezés 2023.09.16-án. A kontroll parcellában a gyomborítottság kimagasló volt, az uralkodó gyomnövények a *Chenopodium*, *Ambrosia* és

társult még az *Amaranthus* is. Kontrollban is ezek domináltak leginkább. A kombináltban nem számottevő a *Chenopodium* és az *Amaranthus*. Az *Ambrosia* kissé felerősödött (6 táblázat).

6. táblázat: Gyomnövények borítási %-a átlagosan, a tanyahely táblán napraforgó állományban, 2023.09.16.

Gyomnövények	Technológia		
	Kontroll	2x mech.	Express 50 SX + mech.
<i>Cirsium arvense</i> - G3	1,03	0,3	-
<i>Convolvulus arvensis</i> - G3	0,7	-	-
<i>Chenopodium album</i> - T4	12,6	1,3	0,1
<i>Datura stramonium</i> - T4	7,6	2	-
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> - T4	14,8	3,6	0,8
<i>Echinochloa crus galli</i> - T4	2,7	2,4	-
<i>Sorghum halepense</i> - G1	1,8	0,8	-
<i>Amaranthus retroflexus</i> - T4	9,4	1,7	0,1
<i>Setaria viridis</i> - T4	2,3	0,9	-
Fajszám (db)	9	8	3
Össz gyomborítás %	52,93	19,7	1

4.2 Gyomborítottság vizsgálat az 50-es táblán (2024)

4.2.1 Első gyomfelvételezés eredményei (2024)

2024.05.19-én egy másik területen végeztem napraforgó állományban gyomfelvételezést. A felvételezésem a kezeléseket megelőzően végeztem el. Látni lehet, hogy összességében az

uralkodó gyomoknak lehet mondani az *Ambrosia*-t, *Amaranthus*-t, *Chenopodium*-ot és *Portulaca* is megmutatkozott (7 táblázat).

7. táblázat: Gyomnövények borítási %-a átlagosan, a tanyahely táblán napraforgó állományban, 2024.05.19.

Gyomnövények	Technológia		
	Kontroll	2x mech.	Express 50 SX + mech.
<i>Cirsium arvense</i> - G3	0,3	0,9	1,1
<i>Convolvulus arvensis</i> - G3	-	0,3	0,7
<i>Chenopodium album</i> - T4	1,4	0,8	0,4
<i>Datura stramonium</i> - T4	0,3	1,2	0,6
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> - T4	1,5	0,8	1,9
<i>Echinochloa crus galli</i> - T4	0,3	0,2	-
<i>Amaranthus retroflexus</i> - T4	1,3	0,7	1,4
<i>Portulaca oleracea</i>	2,2	-	1,7
Fajszám (db)	7	7	7
Össz gyomborítás %	7,3	4,9	7,8

4.2.2 Második gyomfelvételezésem eredményei (2024)

2024.06.29-én végzett felvételezésem a kezeléseket követően 2 héttel végeztem el a parcellákon. A kontroll parcellában és a mechanikaiban *Ambrosia* erősen megmutatkozik és a másik két fő gyomnövényünk a *Chenopodium* és *Amaranthus* jelen vannak. A kombinált parcellában a *Cirsium* visszaszorult és *Convolvulus* is. Van némi nyoma az *Ambrosia*-nak, *Amaranthus*-nak és *Chenopodium*-nak, de szerencsére nem jelentős (8 táblázat).

8. táblázat: Gyomnövények borítási %-a átlagosan, a tanyahely táblán napraforgó állományban, 2024.06.29.

Gyomnövények	Technológia		
	Kontroll	2x mech.	Express 50 SX + mech.
<i>Cirsium arvense</i> - G3	1,7	0,6	-
<i>Convolvulus arvensis</i> - G3	9,7	2,1	-
<i>Chenopodium album</i> - T4	2,4	0,8	0,2
<i>Datura stramonium</i> - T4	3,4	1,2	-
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> - T4	5,3	1,6	0,8
<i>Echinochloa crus galli</i> - T4	5,7	-	-
<i>Amaranthus retroflexus</i> - T4	3,4	0,7	0,6
<i>Portulaca oleracea</i>	-	2	-
<i>Sorghum halepense</i> - G1	0,2	0,9	0,2
Fajszám (db)	8	8	4
Össz gyomborítás %	31,8	9	1,8

4.2.3 Harmadik gyomfelvételezés eredményei (2024)

Betakarítás előtt 2024.08.02. megtörtént a gyomfelvételezés harmadik alkalommal. Korábban járunk vegetációban múlt évhez képest, hiszen az időjárási körülmények ezt eredményezték. *Setaria* fajokkal bővült a gyomkultúra, de egyedül a ragadós muharból találtam a kombinált kezeléssel területen minimális mennyiséget. Az *Ambrosia*-t, illetve a *Convolvulus* is visszaszorult (9 táblázat).

9. táblázat: Gyomnövények borítási %-a átlagosan, a tanyahely táblán napraforgó állományban, 2024.08.02.

Gyomnövények	Technológia		
	Kontroll	2x mech.	Express 50 SX + mech.
<i>Cirsium arvense</i> - G3	2,4	1,9	0,1
<i>Convolvulus arvensis</i> - G3	0,2	0,5	-
<i>Chenopodium album</i> - T4	11,6	2,2	-
<i>Datura stramonium</i> - T4	2,6	-	-
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> - T4	13,5	3,7	-
<i>Echinochloa crus galli</i> - T4	4,3	3,3	-
<i>Amaranthus retroflexus</i> - T4	4,6	2,7	-
<i>Setaria verticillata</i> - T4	6,2	2,4	0,4
<i>Setaria viridis</i> - T4	5,8	-	-
<i>Sorghum halepense</i> - G1	5,5	0,5	0,1
Fajszám (db)	10	8	3
Össz gyomborítás %	56,7	17,2	0,6

4.2.4 Negyedik gyomfelvételezés eredményei (2024)

Utolsó felvételezésre 2024.08.20-án került sor betakarítás előtt közvetlen. Amint látszik idén a csapadékhiány megmutatkozott a szezonmunkák idejét illetően. Erős gyomborítottság mutatkozott meg a kontroll parcellában. A mechanikaiban az *Ambrosia* és *Chenopodium* uralkodik és a kisebb növésű gyomokat el is nyomja. A kombináltban nem jelentkeztek *Setaria* fajok (10 táblázat).

10. táblázat: Gyomnövények borítási %-a átlagosan, a tanyahely táblán napraforgó állományban, 2024.08.20.

Gyomnövények	Technológia		
	Kontroll	2x mech.	Express 50 SX + mech.
<i>Cirsium arvense</i> - G3	2,6	3,4	-
<i>Convolvulus arvensis</i> - G3	-	0,6	-
<i>Chenopodium album</i> - T4	11,6	3,2	0,1
<i>Datura stramonium</i> - T4	1,7	0,7	-
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> - T4	18,4	5,3	0,2
<i>Echinochloa crus galli</i> - T4	3,5	3,5	-
<i>Amaranthus retroflexus</i> - T4	8,8	2,5	-
<i>Setaria verticillata</i> - T4	3,4	2,8	-
<i>Setaria viridis</i> - T4	2,6	1,2	-
<i>Sorghum halepense</i> - G1	6,1	0,3	0,3
Fajszám (db)	9	10	3
Össz gyomborítás %	58,7	23,5	0,6

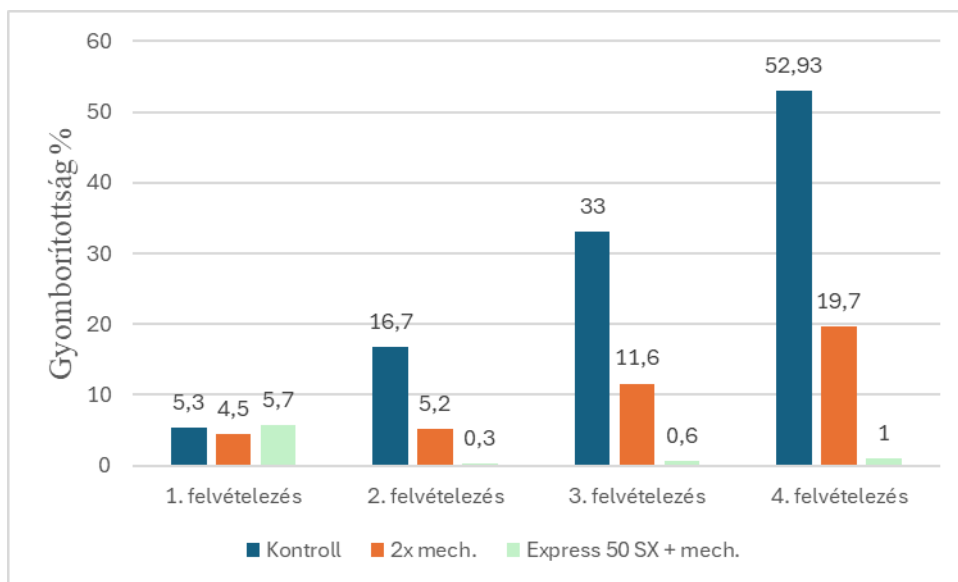
4.2.5 Gyomfelvételezések értékelése

A kísérleti éveimben a parcellákon melegkedvelő magról kelő egyéves gyomfajok (T4) voltak jelentősen uralkodóak. Felénk erősen fertőzöttek a területek *Ambrosia artemisiifolia*, *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus* és *Setaria* fajokkal. Az évelő gyomfajok közül jelentős a térségünkben a *Sorghum halepense* és a *Cirsium arvense*.

Az alábbi diagrammon látszik a kontroll parcellában a gyomnövényzet folyamatos növekvő tendenciát mutatott (14. ábra). A mechanikailag kezelt parcellában vissza lehetett szorítani a gyomokat, de képesek voltak megerősödni bár kisebb mértékben, mint a kontrollban. Az is

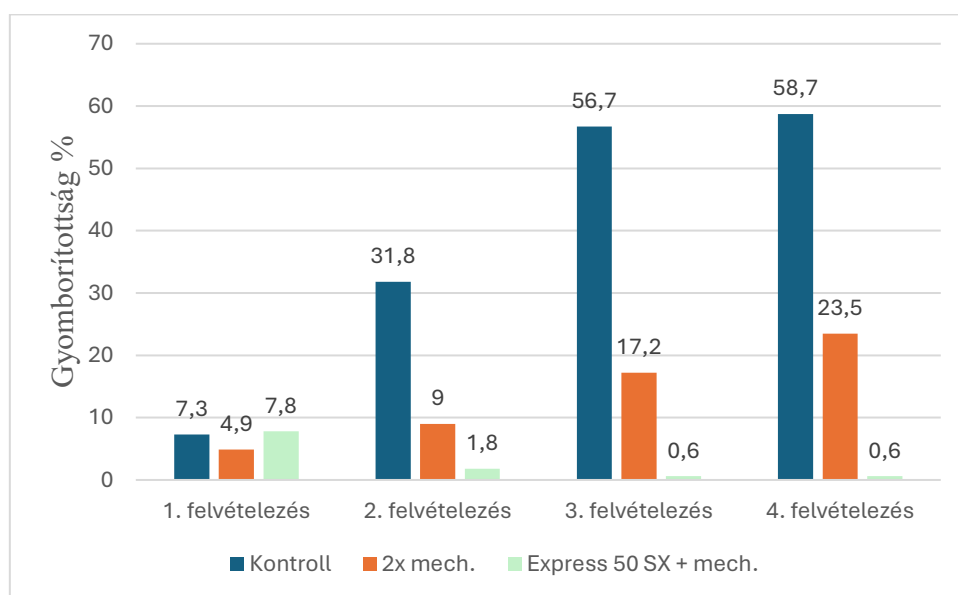
sokat jelentett volna, ha sorközművelő töltőgető kapás kultivátorral végzek gyomszabályozást. Úgy gondolom a mechanikai módszer még sikeresebbnek bizonyulhatott volna.

A kombinált parcellában a várt eredményt sikeresen teljesítette mindkét kísérlet során az Express 50 SX. Az optimális időben elvégzett kezelés az állományban kulcsfontosságú, hogy ne csak a sorok között, de a sorokban is sikeres legyen a gyomszabályozás.



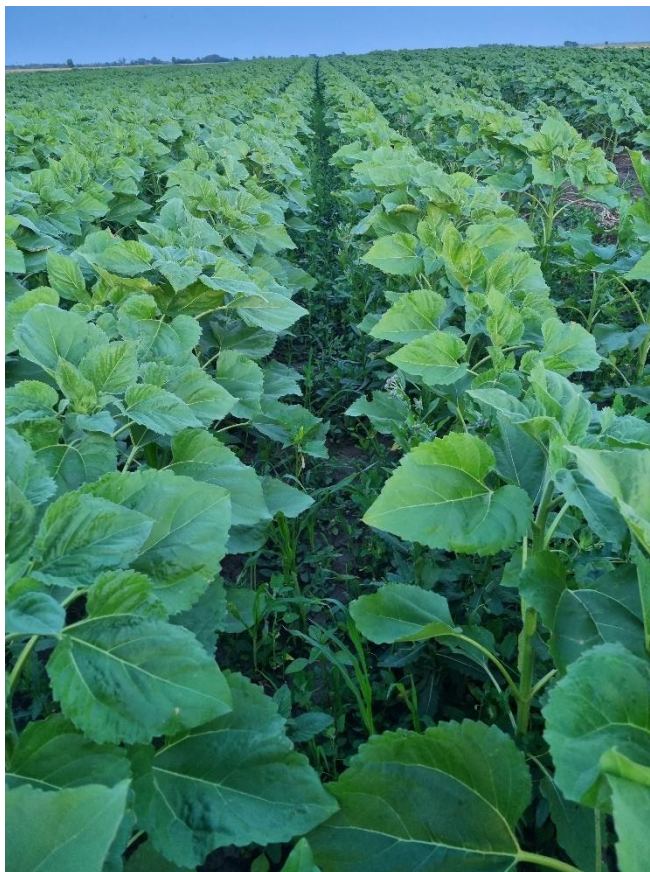
14. ábra: 2023-as évi gyomfelvételezések eredményei különböző parcellákban

A második kísérleti évben a kontroll parcella ismételt elgyomosodott. A mechanika gyomosodás megugrásánál a júniusi csapadéokra gondolok, mely a sorközművelést követően segítette a gyomok csírázását és fejlődését. A herbicides gyomszabályozás kellőképpen hozta a várt hosszan tartó tartamhatást (15. ábra).



15. ábra: 2024-as évi gyomfelvételezések eredményei különböző parcellákban

A kontroll parcellában lévő napraforgó állomány egészséges, de a sorokban és közöttük nagy gyomborítottságot lehet látni (16. ábra). Az uralkodó gyomnövények nagytöbbsége a magról kelő egyévesek ezek közül is kiemelkedik az *Ambrosia artemisiifolia*, *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus* és a *Setaria* fajok.



16. ábra: Kontroll parcella állapota napraforgó állományban 2024.06.18.

A sorközművelő kultivátorral gyomszabályozott parcellán a sorok köze kezdetben elég szép tiszta volt, majd ismételten elkezdett felnőni a gyom. Jól látszik, hogy a napraforgó sora mennyivel gyomborítottabb. Úgy gondolom a sorközművelő töltőgető kapás kultivátorral sikeresebben lehetett volna a gyomflórát szabályozni a sorokban (17. ábra).



17. ábra: Mechanikailag művelt parcella állapota napraforgó állományban 2024.06.18.

Az Express 50 SX+ mechanikailag művelt parcellán az optimális időben végzett herbicides kezelés sikeres eredményt von maga után. Nem csak a sorok között sikerül tisztán tartani, de a napraforgó állományunk soraiban is sikerrel viaszoríthatjuk a gyomfajokat (18. ábra).



18. ábra: Kombinált kezeléssel parcella állapota napraforgó állományban 2024.06.18.

4.3 Termésmennyiség

A Tanyahely nevű táblán a betakarításkor végzett külön méréseim alapján, melyet hitelesített hídmérlegen végeztem külön parcellánként megkaptam a területek termésmennyiségét. A kísérleti években a következőképpen alakultak parcellánként termésmennyiségek. Amint lehet látni a kezeletlen kontroll nagy termés kiesést mutat, a mechanikai gyomszabályozott parcellák valamivel jobb termést. A kombinált kezelés meghozta várt hatását és nem csak gyommentesebb területet kaptunk, mely betakarítás, tárolás és talajmunkák következtében előnyösebb, de nagyobb termés is volt. A táblázatban szereplő adatok az adott parcellákról betakarított termés súlyát mutatja kilogrammban (11 táblázat).

11. táblázat: Termésmennyiségek 2023 és 2024-es években

Parcella	Tanyahely (2023)	50-es (2024)
1. Kezeletlen kontroll	350kg	410kg
2. Mechanikai gyomszabályozás (sorközművelés 2 alkalommal)	830kg	920kg
3. Kombinált: Express 50 SX + sorközművelés 2 alkalommal	1200kg	1150kg

4.4 Ökonómia elemzés

Jövedelmezőséget is vizsgáltam mindkét évben a kísérleteim legvégén. A számolások alapján elmondható, hogy a kontroll parcelláim nagy mértékű elgyomosodása miatt a egyáltalán nem éri meg, ha nem foglalkozunk gyomszabályozással. Még akkor is kifizetődőbb, ha csak mechanikai úton próbáljuk visszaszorítani az elgyomosodást. A ráfordítás mértéke nagyban megtérül a kombinált kezeléssel parcellában, melyben mechanikai gyomszabályozást kiegészítette a herbicides is. A termelési költségeket tovább is lehetne csökkenteni, amennyiben a szántás és betakarítást is magunk tudnánk végezni. Ettől eltekintve el lehet mondani, hogy így is lehet gazdaságosan termelni (12 táblázat). A betakarított napraforgót egyből adtuk is el, mivel sajnos nincsen gabonátárolására alkalmas létesítményünk.

12. táblázat: Parcellák 2023-as gazdasági eredményei hektárra levetítve

Tanyahely	Kontroll	Mechanikai	Kombinált
Hozam t/ha	0,927	2,198	3,178
Eladási ár Ft/t	140000	140000	140000
Termelési érték	129780	307720	444920
Műtrágya költség hektáronként	65200	65200	65200
Vetőmag	92307	92307	92307
Herbicidek költsége hektárra	-	-	11021
Sorközművelések Ft/ha	-	7224	7224
Egyéb gépi munkák	124000	124000	124000
Termelési költség	281507	288731	299752
Jövedelem Ft/ha	-151727	18989	145168

A 2024-es évben elmondható, hogy egyes inputanyagok ára és ezzel párhuzamosan egyes műveletek költségesebbek lettek. A legnagyobb eltérést a kapás parcella mutatja, mivel a 2024-es évben 90 kilogrammal több termény termett és az eladási ár is kedvezőbb volt. (13. táblázat). Ugyanakkor ismét nem kellett csalódnunk a kombinált gyomszabályozási eljárásban, hiszen most is ez bizonyult a legjövedelmezőbbnek. Ez elmúlt évekhez hasonlóan nem áll módunkban elraktározni a terményt, így betakarítást követően egyből eladjuk.

13. táblázat: Parcellák 2024-es gazdasági és eredményei hektárra levetítve

Tanyahely	Kontroll	Mechanikai	Kombinált
Hozam t/ha	1,086	2,437	3,046
Eladási ár Ft/t	155000	155000	155000
Termelési érték	168330	377735	472130
Műtrágya költség hektáronként	72600	72600	72600
Vetőmag	92307	92307	92307
Herbicidek költsége hektárra	-	-	11021
Sorközművelések Ft/ha	-	7224	7224
Egyéb gépi munkák	128030	128030	128030
Termelési költség	292937	300161	311182
Jövedelem Ft/ha	-124607	77574	160948

5 KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Az integrált védekezés egyik alappillére a gyomszabályozás, melybe beletartozik az agrotechnika, mechanika és a herbicides kezelés is. Ezeknek összességében van meghatározó jelentősége és egymást egészítik ki.

A tapasztalataim alapján a kezeléseket követően csökkent egyes gyomfajok jelenléte míg más gyomok teret nyertek és növekedni tudtak. A talajfelszínhez közel lévő növényeket (*Portulaca oleracea*) a kontroll parcellában a magasabbra megnövő terebélyes gyomok (*Ambrosia artemisiifolia*, *Chenopodium album*) elnyomták. A betakarítást megelőző egy hónappal és közvetlen betakarításkor elvégzett vizsgálatok bebizonyították, hogy a mechanikai gyomszabályozás hosszú távon nem jelent teljes biztonságot, mert fel tudnak erősödni a gyomok idővel. Illetve amint a vegetáció vége felé jár a napraforgó annál kevésbé árnyékol és ez ismét bizonyos gyomokat térnyeréshez juttat.

Az én véleményeim és tapasztaltjaim alapján a következőket tudom javasolni.

A területeinken a kultúrnövényt semmilyen körülmények között sem érdemes hagyni elgyomosodni, hiszen már magában ez az egy tényező jelentősen rontja a termelésünket.

Egyre nagyobb kiszolgáltatottságot érez a termelő, hiszen a legbizonytalanabb tényező jelen esetben nálunk, hogy milyen időjárásra számítsunk az elkövetkező vagy adott gazdasági évben. A mechanikai gyomszabályozással kezelt parcella mindkét gazdasági évben termelt egy kevés hasznót, de termelhette volna a többszörösét is még akkor is, ha egy plusz agrotechnikai eljárást kellett volna beiktatni és herbicidre beruházni.

Expres-sel kezelt parcelláimon látványosan gyommentes maradt a napraforgó. A termésben is megmutatkozik, hogy mennyit számít ez.

Ökonómiai jellemzésem végére rájöttem, hogy a megfelelő gyomszabályozás elhanyagolása milyen veszteségeket képes okozni a termelésben. Kis parcellán nem tűnik nagy mennyiségnek, de hektárra levetítve már sokkal jelentősebb. A különbség megmutatja, mennyivel éri meg jobban a herbicides és mechanikai kezelés kombinálása.

Vannak olyan agrotechnikai eljárások melyeket még nem próbáltunk, de ennek az egyik legfőbb oka, hogy nem áll rendelkezésünkre megfelelő eszköz. Sorközművelő töltőgető kapás kultivátorral véleményem szerint ezzel a sorokban még sikerebben lehetne visszaszorítani a gyomokat, mint egy sima sorközművelő kultivátorral.

6 ÖSSZEFOGLALÁS

A napraforgó egyre nagyobb teret nyer a mezőgazdaságban leginkább a biztonságosabb termesztése miatt, mely ezekben az aszályos évszakokban igen nagy jelentőséggel bír. Egyik legfőbb problémát a gyomosodás okozza. Sajnos sokszor a kellő mennyiségű bemosó csapadék hiánya miatt a preemergens gyomszabályozási technológia bizonytalanná vált. Ezzel párhuzamosan az állománykezelés nyert teret magának. A herbicidtoleráns napraforgóhibridekben a hozzájuk kapcsolódó herbicidtoleráns gyomszabályozási technológiáknak köszönhetően sikeresen védekezhetünk a gyomnövények ellen állományban. Jászboldogháza határában lévő területeinken próbáltam kísérletekkel kimutatni a gazdaságunkhoz mérten, mely termesztési technológia lehet a leggazdaságosabb számunkra. Mint minden gazdaságnak a leghatékonyabb és legkifizetődőbb termelés a célja. A 2023-as és 2024-es évben végzett vizsgálataim során az Express herbicidtoleráns napraforgóban végeztem gyomborítottsági felvételezéseket. Mindkét gazdasági évben ugyanazzal a napraforgóhibriddel dolgoztam (P64LE185). A talajmunkák között nem volt eltérés a vizsgált két évben. Mindkét évben a táblákon kijelöltem három parcellát a táblaszegélyektől bentebb. Egy parcellát meghagytam kontrollnak, a középső mindkét esetben a mechanikai gyomszabályozott, míg a harmadik Express 50 SX-el+mechanikai úton kezelt parcellarész volt. Gyomborítottság vizsgálatot az állományban 4 különböző időpontban végeztem el és alkalmanként minden parcellában 10 felvételezési pontom volt a Németh-Sárfalvi (1998) féle módszerrel, melyhez fából készített 1x1 m-es gyomfelvételezési keretet használtam. Elengedhetetlen területeink gyomflórájának ismerete és az előre való elgondolás miszerint tudjuk a kultúrnövényünket gyommentesen tartani. Mindkét kísérleti év végén arra a következtetésre jutottam, hogy a megfelelő gyomszabályozáshoz nem elegendő csak a mechanikai módszer. Legjobb terméseredményt akkor értem el, amikor herbicidet és mechanikai módszert is alkalmaztam. Az is kiderült, hogy így is megérheti még akkor is, ha a szántást és aratást nem tudjuk elvégezni saját magunk.

7 KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Meg szeretném köszönni Dr. Dorner Zita konzulensi segítőkészségét, hogy nagyon sok hasznos információval látott el melyek a vizsgálataim elvégzése során nagy támpontot jelentettek.

Szeretném megköszönni édesapámnak, aki lehetővé tette számomra mindezt és az egész családomnak, hogy támogattak mindvégig.

8 FELHASZNÁLT IRODALOM

- Benécsné Bárdi, G. (2010.). A napraforgó és kukorica gyomirtásának tapasztalatai az idei év extrém időjárási körülményei között. *Agrofórum*, 42-44.
- Benécsné Bárdi, G. (2005.). A napraforgó gyomirtásáról összefoglalóan. *Gyakorlati Agrofórum*, 29-37.
- Benécsné Bárdi, G., Béres, I., Dancza, I., Fenesi, A., Kazinczi, G., Lukács, D., . . . Zalai, M. (2020.). Nyárutói gyomnövényzet összetétele az osztrák–magyar határ térségének szántóföldjein. *Magyar gyomkutatás és technológia*, 7-8.
- Christov, M. (1999.). Ways of production of new CMS sources in sunflower. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 13(1), 25-32.
- Dobszai-Tóth, V. (2011.). Napraforgó gyomirtási tapasztalatok 2010-ben, Baranya megyében. *Agrofórum Extra* 22, 44-46.
- Dorner Zita, Zalai Mihály (2015) Szántóföldi és kertészeti kultúrák gyomszabályozása - Szent István Egyetem Kiadó, 100 p.
- Frank, J. (1999.). *A napraforgó biológiája termesztése*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
- Greenleaf, S. S., & Kremen, C. (2006.). Wild bees enhance honey bees' pollination of hybrid sunflower. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(37), 13890-13895.
- Gyulai, B., & Kocsis, L. (2010.). A kukorica gyomosodása. *Agrárágazat*, 22-26.
- Gyulai, B., Botta, E., & Schieder, F. (2011.). Napraforgó gyomirtása és kórokozó elleni védekezése. *Agrárágazat*, 33.
- Hajdú, M. (1977.). *A növénytermesztő technikuskok kézikönyve*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó. .
- Hladni, N., Zoric, M., Terzic, S., Curcic, N., Satovic, Z., Perovic, D., & Pankovic, D. (2018.). Comparison of methods for the estimation of best parent heterosis among lines developed from interspecific sunflower germplasm. *Euphytica*, 1-19.
- Holm, L. G., Plucknett, J. V., & Herberger, J. P. (1977.). *The World's Worst Weeds: Distribution and Biology*. Honolulu, Hawaii, USA: University Press of Hawaii.
- Hornyák, A. (2014.). A napraforgó gyomnövényei, gyomirtása, termelői tapasztalatok. *Agronapló*, 34.
- Höniges, A., Wegmann, K., & Ardelean, A. (2008.). Orobanche resistance in sunflower/resistenci. *Helia*, 31(49), 1-12.
- Hunyadi, K. (1988.). *Szántóföldi gyomnövények és biológiájuk*. Budapest: Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat.

- Hunyadi, K. (2000.). *A gyomnövény fogalma és jellemzői*. Mezőgazda Kiadó: Budapest.
- Hunyadi, K., Béres, I., & Kazinczi, G. (2011.). *Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
- Kádár, A. (2005.). *Vegyszeres gyomirtás és termésszabályozás*. Budapest: Factum Bt.
- Kádár Aurél (2019) Vegyszeres gyomirtás és termésszabályozás - Mezőgazda kiadó, Budapest, 440 p.
- KSH. (2022.. június 1.). KSH. Forrás: Fontosabb növények vetésterülete: <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/a-fontosabb-novenyek-vetesterulete-2022-junius-1/>
- Labrouhe, D. T., Bordat, A., Tourvieille, J., Mestries, E., Walser, P., Sakr, N., & Vear, F. (2010.). Impact of major gene resistance management for sunflower on fitness of *Plasmopara halstedii* (downy mildew) populations. *Oleagineux, Corps Gras, Lipides*, 17(1), 56-64.
- Laurence, D. C., Robert, M. A., & Seiler, G. J. (2008.). Resistance in Cultivated Sunflower to the Sunflower Moth (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal of Agricultural and Urban Entomology*, 245-257.
- Louis Leclercq (1969). cytoplasmic male-sterility is sunflowers.
- Ma, G. J., Seiler, G. J., Markell, S. G., Gulya, T. J., & Qi, L. L. (2016.). Registration of Two Double Rust Resistant Germplasms, HA-R12 and HA-R13 for Confection Sunflower. *Journal of Plant Registrations*, 10(1), 69-74.
- Máthé A. (1956.). *Mezőgazdasági növénytan*. Mezőgazdasági Kiadó: Budapest.
- Mokrani, L., Gentzbittel, L., Azanza, F., Fitamant, L., Al-Chaarani, G., & Sarrafi, A. (2002.). Mapping and analysis of quantitative trait loci for grain oil content and agronomic traits using AFLP and SSR in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Theoretical and Applied Genetics*, 106, 149-156.
- Novák, R., Dancza, I., Szentey, L., & Karamán, J. (2009.). *Magyarország szántóföldjeinek gyomnövényzete*. Budapest: FVM.
- Ocskó Zoltán (2022) Növényvédő szerek, termésnövelő anyagok 2022 - Agrinex Bt., Budapest, 785 p.
- Papp, Z. (2011.). A napraforgó gyomirtása napjainkban. *Agrofórum Extra* 22, 38-48.
- Pfenning, M., Palfay, G., & T., G. (2008.). The CLEARFIELD® technology—A new broad-spectrum post-emergence weed control system for European sunflower growers. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 649-654.
- Radócz, L. (2001.). *Gyombiológia, integrált gyomszabályozás*. Debrecen: Egyetemi jegyzet.
- Radvány, B. (2009a). A napraforgó gyomirtása. *Agrofórum*, 14-16.

- Rauf, S., Al-Khayri, J. M., Zaharieva, M., Monneveux, P., & Khalil, F. (2016.). Breeding strategies to enhance drought tolerance in crops. *Advances in plant breeding strategies: agronomic, abiotic and biotic stress traits*, 397-445.
- Rauf, S., Jamil, N., Tariq, S. A., Khan, M., Kausar, M., & Kaya, Y. (2017.). Progress in modification of sunflower oil to expand its industrial value. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 97(7), 1997-2006.
- Reisinger, P. (2010.). A napraforgó gyomnövényzete és integrált gyomszabályozása. *Őstermelő* 73 (1), 101-104.
- Reisinger, P. (2010.). Gyomirtó szerek hatása herbicid-toleráns napraforgó hibridekben. *Agrártudományi Közlemények*, 123.
- Reisinger, P. (2011.). *Napraforgó*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
- Romhány, L., Vágvolgyi, S., & Nagyné Kutni, R. (2010). Az étkezési napraforgó nemesítése az élelmiszerbiztonság szolgálatában. *MTA Agrártudományok Osztályának Növénynevelési Bizottsága* (old.: XVI. Növénynevelési Tudományos Napok: Összefoglalók (121. o.)). Budapest: MTA Agrártudományok Osztályának Növénynevelési Bizottsága.
- Sallai-Harcsa, M. (2018). A napraforgó helyes tápanyagellátása. *Agrofórum*, 18-21.
- Sipos Gábor (1972) Földműveléstan - Mezőgazdasági Kiadó Budapest, 329 p.
- Szabó, A. (2012.). Herbicidtoleráns napraforgóhibridek alkalmazásának gyakorlati lehetőségei. *AgrárUnió*, 13, 29-30.
- Szabó, A. (2022.). A gyomirtás lehetőségei a napraforgó-termesztésben. *Agrárágazat*, 12-15.
- Szentey, L. (2008.). A napraforgó vegyszeres gyomirtásának tendenciái a hatóanyag visszavonásának tükrében, különös tekintettel a parlagfű elleni hatékony védekezési lehetőségekre. *Agroinform*, 30-31.
- Szűcs, P. (2023.). LG napraforgók a stabilitás jegyében. *Agrofórum*, 12-15.
- Weston, B., McNevin, G., & Carlson, D. (2012.). Clearfield® plus technology in sunflowers. *Mar del Plata-Balcarce*, 149-154.
- Wilsie, C. P. (1969.). A termesztett növények alkalmazkodása és elterjedése a Földön. In C. P. Wilsie, *A termesztett növények alkalmazkodása és elterjedése a Földön* (old.: 439.). Mezőgazdasági Kiadó: Budapest
- Zalai Mihály, Dorner Zita (2013) A gyomszabályozás alapjai - Szent István Egyetem Kiadó, 53 p.

NYILATKOZAT

Balogh Ádám (KYFPJT) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / **nem javaslom**¹.

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

Kelt: Gödöllő, 2024. november 11.



belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.

NYILATKOZAT

a diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: BALOGH ÁDÁM
A Hallgató Neptun kódja: KYFPJT
A dolgozat címe: NAPRAFORGÓBAN VÉGZETT GYOMSZABÁLYOZÁSI
KEZELÉSEK, JÁSZBOLDOGHÁZA HATÁRÁBAN
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: MAGYAR AGRÁR ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
A konzulens tanszékének a neve: NVI INTEGRÁLT NÖVÉNYVÉDELMI TANSZÉK

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

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

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

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

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

- nem titkosított dolgozat a védelmet követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumában.

Kelt: 2024 év 11 hó 11 nap


Hallgató aláírása