

DIPLOMADOLGOZAT

Fejes Luca

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Szent István Campus

Növényvédelmi Intézet

Növényorvos mesterképzési szak

**Gyomszabályozási technológiák összehasonlító elemzése
napraforgóban, Isztimér térségében**

Belső konzulens: Dr. Dorner Zita
egyetemi docens

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:** NVI Integrált
Növényvédelmi Tanszék

Készítette: Fejes Luca (JPZ4H6)

Szent István Campus

2024

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzés	3
2. Irodalmi áttekintés.....	5
2.1 Napraforgó rendszertana, eredete	5
2.2 Napraforgó termesztéstechnológiája.....	7
2.2.1 Talajelőkészítés	7
2.2.2 Helye a vetésforgóban	8
2.2.3 Vetése	9
2.2.4 Tápanyagigénye.....	9
2.2.5 Betakarítása	10
2.3 A napraforgó gyomnövényzete.....	10
2.4 Agrotechnikai gyomszabályozás	12
2.4.1 Fajtaválasztás.....	12
2.4.2 Területválasztás	13
2.4.3 Vetésforgó	13
2.4.4 Talajművelés.....	13
2.5 Mechanikai gyomszabályozás	14
2.6 Herbicides gyomszabályozás	14
2.6.1 Presowing kezelés	16
2.6.2 Preemergens kezelés.....	16
2.6.3 Posztemergens kezelés	17
2.7 Herbicidtoleráns technológiák	18
2.7.1 Clearfield technológia.....	18
2.7.2 Express gyomirtás	20
3. Anyag és módszertan	21
3.1 A vizsgálat körülményei	21
3.2 A terület földrajzi elhelyezkedése.....	21
3.3 Éghajlati adottságok.....	22
3.4 Csapadékeloszlás és páratartalom.....	23
3.5 Szélviszonyok	23
3.6 Talajadottságok a területen	24
3.7 A kísérlet bemutatása.....	25
3.8 A kezelések kivitelezése	25
3.9 Gyomfelvételezési módszer.....	28
4. Eredmények.....	29

4.1	A 2023-as év gyomfelvételezési eredményei	29
4.2	A 2024-es év gyomfelvételezési eredményei	33
4.3	A gyomfelvételezések eredményeinek összegzése	37
4.4	Ökonómiai elemzés.....	41
5.	Következtetések javaslatok	44
6.	Összefoglalás.....	45
7.	Irodalomjegyzék.....	46
8.	Köszönetnyilvánítás	51

1. Bevezetés és célkitűzés

A napraforgó (*Helianthus annuus L.*) az egyik legjelentősebb olajnövény világszerte, különösen Európában és az Egyesült Államokban, és Magyarországon is kiemelt fontosságú kultúra. A gyomok elleni védekezés a napraforgó-termesztés egyik legnagyobb kihívása, mivel ezek a nemkívánatos növények jelentős mértékben csökkenthetik a termés hozamot azáltal, hogy versengenek a fényért, a vízért és a tápanyagokért. A gyomfertőzöttség súlyosan befolyásolhatja a napraforgó fejlődését, és jelentős termés kiesést eredményezhet (Kovács és Máté, 2019).

A gyomszabályozási technológiák fejlődése lényeges szerepet játszik a hatékony napraforgó-termesztésben, hiszen a modern módszerek alkalmazása nemcsak gazdasági szempontból előnyös, hanem hozzájárul a környezet megóvásához is. A gyomszabályozás célja nem pusztán a gyomok kiirtása, hanem a gyomnövények kártételének minimalizálása, ezzel segítve a napraforgó optimális növekedését és hozamát (Horváth, 2022). Az elmúlt években az integrált gyomszabályozási megközelítések – amelyek mechanikai, kémiai, biológiai és agrotechnikai módszerek kombinációjára építenek – különösen fontossá váltak. Ezek a technológiák lehetővé teszik a különféle megoldások hatékonyságának fokozását, miközben csökkentik a gyomirtószerek túlzott használatából eredő kockázatokat (Molnár és Farkas, 2021).

A kémiai gyomszabályozásban a szelektív herbicidek kiemelt szerepet kapnak, hiszen ezek a szerek célzottan a gyomokat irtják, anélkül hogy a napraforgót károsítanák. Az ilyen típusú gyomirtás különösen fontos a rezisztens gyomfajok elleni küzdelemben, amely egyre nagyobb problémát jelent globálisan. Számos modern napraforgó-fajta ellenállóvá vált bizonyos herbicidekkel szemben, így például a Clearfield és az ExpressSun rendszerekben alkalmazott növények lehetővé teszik a szelektív gyomirtást, minimalizálva a gyomok kártételét (Kiss, 2020).

Diplomadolgozatomban a Clearfield és az Express technológiát hasonlítottam össze, valamint azt is vizsgáltam, hogy a kezelések előtt alkalmazott presowing kezelések mennyire hatékonyak a gyomnövényzet szempontjából. A kísérlet során volt olyan tábla, amelyben a herbicides gyomszabályozás mellett mechanikai gyomszabályozásra is sor került. Két évben vettem össze a különböző parcellák gyomborítottságát kontroll területekkel és az így kapott

adatokból készült el a dolgozatom. A célom ezzel a kísérlettel az volt, hogy felmérjem azt, hogy gyomirtás milyen készítményekkel végezhető el sikeresen, illetve hogy a gazda számára melyik az a módszer, amely az eredményesség mellett megfelelő profitot is hoz a területén.

2. Irodalmi áttekintés

2.1 Napraforgó rendszertana, eredete

A napraforgó termesztése nagy jelentőséggel bír mind a világon, mind az országban. Hazánkban öt növény (kukorica, búza, napraforgó, árpa és repce) vetésterülete a növénytermesztés közel 90%-át teszi ki. Továbbra is növekszik a napraforgó iránti kereslet, részben a mennyiség-növekedési elvárások miatt, részben pedig a növekvő felhasználási módok miatt. Az olajnövények sokoldalú hasznosítása különleges jelentőséget ad ennek a csoportnak. A napraforgó fontos szerepet tölt be a hazai olajos növények termesztésében, de a vetésforgó korlátai miatt a vetésterület növelése helyett a telepítési technológia minőségi fejlesztésére kell koncentrálni.

A nemesítés során különböző típusú napraforgókat fejlesztettek ki, amelyek mérete, virágzatának színe, termése mennyisége és minősége változó. A napraforgófajták közül egyesek főként olajkinyerésre, mások magas fehérjetartalmuk miatt inkább állati takarmányozásra alkalmasak. A napraforgót a világ számos régiójában széles körben termesztik, változó éghajlattal és talajjellemzőkkel. Az üzem nagy gazdasági jelentőséggel bír, és sokféle célra használják. Fontos szerepet játszik a biogáz- és bioüzemanyag-termelésben is.

A napraforgót az európaiak az új világ felfedezése során ismerték meg. Európában 1569 óta termesztnek napraforgót. Eredetileg a napraforgót esztétikai értékük miatt dísznövényeknek tekintették, parkokban és kertekben termesztették. Nemcsak a spanyol kertekben vált népszerűvé, hanem hamarosan Belgiumban, Franciaországban, Angliában, Németországban is megjelent, és rövid időn belül eljutott Kelet-Európába és Oroszországba is (SZENDRŐ, 1980). Magyarországon 1812 után kezdték meg a termesztést (LÁNG, 1976).

A napraforgó (*Helianthus annuus*) egy évelő növény, amely Észak-Amerikából származik, ott őshonos faj. Az emberek évezredek óta termesztik és használják a napraforgót. A napraforgó a fészkesvirágzatúak (Asteraceae) családjába tartozik azon belül pedig a *Helianthus* nemzetséghez tartozik.

Nálunk a napraforgót egykor az igénytelen növények közé sorolták, és főleg csak gyenge talajon termesztették. Kezdetben csak néhány sort vetettek a határ menti utakon, kukorica- és burgonyaföldeken, később pedig központi utasításokat követve olyan területeken alkalmazták, ahol más növénykultúra nem volt elegendő. A hibridizáció elterjedésével és a teljes gépesítéssel ez a módszer teljesen megszűnt, és a napraforgó mára az egyik

legfontosabb kereskedelmi növényünk lett. (RADICS, 2003). A növényi olajok világkereskedelmi státuszát tekintve a napraforgóolaj áll az első helyen (PANIEGO et al., 2007). A világ legnagyobb napraforgótermesztő országai közé tartozik Ukrajna, Oroszország, Argentína (1.táblázat).

1.táblázat: A világ 10 legnagyobb napraforgótermesztő országa

(Atlas Big adatai alapján, 2022)

Rangsor	Ország	Betakarított termés összesen (t)
1	Ukrajna	16.392.410
2	Oroszország	15.656.329
3	Argentína	3.426.368
4	Kína	2.850.000
5	Románia	2.843.530
6	Törökország	2.415.000
7	Bulgária	2.002.180
8	Franciaország	1.912.890
9	Magyarország	1.757.710
10	Tanzánia	1.120.000

A világ napraforgó termőterülete is megnőtt az elmúlt évtizedekben. Az 1960-as évek elején a napraforgó ültetési területe elérte a 6,7 millió hektárt. Magyarországon a 2022-es évben 680.000 hektár volt (2.táblázat), amelyről közel 1,8 millió hektár napraforgómagot takarítottak be (KSH, 2022).

2.táblázat: Napraforgó vetésterülete Magyarországon 1990-2022-ig

(KSH, 2022)

Év	Vetésterület (ha)
1990	347.000
1995	491.000
2000	299.000
2005	511.000
2010	502.000
2015	612.000
2020	613.000
2022	680.000

2.2 Napraforgó termesztéstechnológiája

2.2.1 Talajelőkészítés

A napraforgó (*Helianthus annuus*) sikeres termesztéséhez elengedhetetlen a megfelelő talajelőkészítés, amely biztosítja a növény számára a szükséges tápanyagokat és vízellátást. A napraforgó gyökerei mélyre hatolnak, ezért a talaj megfelelő struktúrája és tápanyagtartalma kulcsfontosságú. Az előkészítési folyamat során elvégezzük a talaj fellazítását, gyomtalanítást, a tápanyagok pótlását, valamint a vetési ágy kialakítását. A talajmunkákat már az előző évben érdemes megkezdeni. A napraforgó számára az ideális talaj közepesen kötött, mélyrétegű és jó vízgazdálkodású, mivel ezek a tulajdonságok elősegítik a gyökér megfelelő fejlődését. Az alpművelési munkálatok, mint a szántás, tárcsázás és boronálás, 25-30 cm mély szántással kezdődnek. Ez a mélység elegendő ahhoz, hogy a növény gyökerei akadály nélkül

lehatolhassanak a talaj alsóbb rétegeibe (Tóth et al., 2020). A szántás idejének megválasztásánál figyelembe kell venni a talaj nedvességtartalmát, a túl nedves talaj szántása rögzépződést okozhat, ami rontja a talaj szerkezetét és a növény fejlődését. A szántás után szükséges a talaj ülepedését biztosítani, mert így a talaj jobban megőrzi a nedvességet, és kedvezőbb környezetet teremt a talajlakó élőlények számára is.

A napraforgó számára fontos, hogy gyommentes környezetben fejlődhessen, ezért már a vetés előtt gondoskodni kell a gyomirtásról. Gyakran talajherbicideket használnak, amelyek megakadályozzák a gyomok csírázását és fejlődését (Kovács, 2019). A tápanyagellátás szintén kulcsfontosságú, különösen a nitrogén, foszfor és kálium esetében. Ősszel, a szántás előtt érdemes a foszfort és káliumot kijuttatni, míg a nitrogént tavasszal adjuk a talajhoz. Fontos, hogy a nitrogén mennyiségét körültekintően szabályozzuk, mert a túlzott kijuttatás növeli a vegetatív növekedést, amely kedvezőtlenül hat a napraforgó termés hozamára és minőségére (Horváth, 2021).

A magágyat a vetés előtt kell kialakítani, hogy a talaj felszíni rétege finom szerkezetű legyen, és ideális feltételeket biztosítson a csírázáshoz és a kezdeti gyökérfejlődéshez. A magágy előkészítését tavasszal, a vetés előtt közvetlenül végzik, hogy a talaj kellően ülepedett és rögzmentes legyen. Ezt a műveletet kombinált talajművelő gépekkel végzik, amelyek egyszerre lazítják, egyengetik és porhanyítják a talajt. A megfelelő magágy kialakítása biztosítja, hogy a magok egyenletesen keljenek ki, ami hozzájárul a napraforgóállomány egységes fejlődéséhez (Szabó és Nagy, 2018).

2.2.2 Helye a vetésforgóban

A napraforgó termesztése szempontjából a vetésforgóban elfoglalt helye különösen fontos, mert a megfelelő elővetemények kiválasztásával elősegíthető a növény jobb fejlődése. A napraforgó intenzív tápanyaghasználatú növény, amely hajlamos a talaj kimerítésére, ezért megfelelő előveteményekkel és megfelelő időközönként alkalmazva kell beilleszteni a vetésforgóba. A jó elővetemények közé tartoznak a gabonafélék, például a búza vagy az árpa, mivel ezek kevésbé igénylik a foszfort és a káliumot, így kevésbé merítik ki a talajt, és csökkentik a betegségek terjedésének kockázatát is. Ezen növények után vetve a napraforgó több tápanyagot talál a talajban, ami javítja a növekedését és a hozamát (Kiss et al., 2020). Rossz elővetemény a szója vagy más hüvelyes növények, mivel ezek magas nitrogéntartalmú környezetet teremtenek, amely elősegítheti a napraforgó túlzott vegetatív fejlődését, ami

kedvezőtlenül hat a terméshozamra. Emellett a hüvelyesek előveteményként való alkalmazása növeli a betegségek, például a fehérpenészes rothadás (*Sclerotinia sclerotiorum*) kockázatát, amely mind a hüvelyesek, mind a napraforgó egyik jelentős kórokozója (Tóth és Nagy, 2019).

A napraforgó ugyanazon területen csak 4-6 évente termesztendő biztonsággal, ennél rövidebb időköz esetén nő a talaj kimerülésének veszélye, és a kártevők, mint a drótférgek (*Agriotes spp.*) és gyökértetvek (*Pemphigus spp.*), elszaporodhatnak. A hosszabb rotációs periódus lehetőséget biztosít a talaj regenerálódására, valamint természetes védelmet nyújt a betegségek és kártevők ellen. Ezen kívül segíti a talaj szervesanyag-tartalmának megőrzését, amely alapvető a napraforgó egészséges fejlődéséhez (Varga, 2018).

2.2.3 Vetése

A napraforgó vetés ideje április 10. és 30. közé esik, ami egy széles időintervallumot jelent. Az optimális vetési időpont meghatározását számos tényező és azok kölcsönhatása befolyásolja. A talaj hőmérsékletének tartósan el kell érnie a 8 °C-ot. Étkezési napraforgónál már 6–7 °C-nál is megkezdhető a vetés, míg az olajnak termesztett fajták esetében ajánlott megvárni, amíg a talaj 1–2 °C-kal melegebb lesz. Az optimális időponttól való eltérés pozitív, de jellemzően negatív következményekkel járhat. Túl korai vetésnél gyakran a talaj állapota és nedvességtartalma még nem alkalmas a megfelelő szerkezetű, minőségi magágy kialakítására. Ez, párosulva az alacsonyabb hőmérséklettel, vontatott, elhúzódozó és egyenetlen kelést eredményezhet, ami később kiegyenlítetlen növényállományhoz vezet. (<http2>)

A napraforgó vetési mélysége jellemzően 5-7 cm között mozog, de ez a talaj szerkezetétől és nedvességtartalmától függően változhat. A megfelelő mélység biztosítja, hogy a magok elérjék a megfelelő nedvességforrást, ami gyors és egyenletes kelést eredményez. A tőtávolságot a vetőmag fajtájához és a kívánt állománysűrűséghez igazítják. Olajnapraforgó esetén általában 55-70 ezer tő/ha sűrűség javasolt, míg az étkezési napraforgónál ez alacsonyabb lehet, mivel a nagyobb szemekhez nagyobb tőtávolság szükséges (Kiss et al., 2021).

2.2.4 Tápanyagigénye

A napraforgó tápanyagigénye több tényezőtől függ, mint például a talaj tápanyagtartalma, a termesztett fajta és az alkalmazott agrotechnikai módszerek. A növény három fő tápanyagot igényel a fejlődése során: nitrogént (N), foszfort (P) és káliumot (K), emellett fontos szerepe van a nyomelemeknek, mint például a magnézium, kén, kalcium,

valamint a mikrotápanyagoknak, mint a bór, cink és mangán, amelyek hozzájárulnak a termés minőségéhez és a növény ellenálló képességéhez (Kiss et al., 2021).

A napraforgó különösen nagy nitrogénigényű növény, főként a vegetatív növekedés során. A foszfor elősegíti a gyökérzet fejlődését és a virágzást, míg a kálium kulcsfontosságú a vízháztartás szabályozásában és a mag érésében. A megfelelő tápanyagellátottság fenntartása érdekében fontos, hogy az előző évben kimerült talaj tápanyagkészleteit pótoljuk (Horváth et al., 2020). A tápanyagpótlás időzítése és módja kulcsfontosságú a terméshozam és a növény egészségi állapotának biztosításában. A legjobb eredményeket a starter műtrágyák és a növény igényeihez igazított, időzített műtrágyázás biztosítja (Varga et al., 2019).

2.2.5 Betakarítása

A napraforgó betakarításának idejét a növény érettsége határozza meg, amely általában szeptember elejére tehető, de az időjárás és a termesztett fajták is befolyásolják a pontos időpontot (Kovács és Szabó, 2021). A betakarítást akkor érdemes megkezdeni, amikor a tányérok sárgásbarnává válnak, és a kaszatok nedvességtartalma 12-14% körüli. Ebben az állapotban a magok mechanikai sérülésének kockázata minimalizálható, és a termésveszteség is csökkenthető (Varga et al., 2020). Ha a nedvességtartalom ennél magasabb, az jelentős szárítási költségekkel járhat, ezért fontos, hogy a magok optimális nedvességtartalommal kerüljenek betakarításra (Németh, 2019). A pontos időzítés és a megfelelő betakarítási technológia tehát elengedhetetlen a gazdaságos és hatékony termeléshez.

2.3 A napraforgó gyomnövényzete

A gyom szó számos definíciója ismert. A legegyszerűbben fogalmazva, a gyomok „ott jelennek meg, ahol nem kívánják” (HUNYADI, 2000). Valójában bármely növényfaj (beleértve a hasznos, termesztett és termesztett fajokat is) gyomként viselkedhet, ha kiszorítja a szántóföldön elvetett növényeket, és felhasználja a talaj tápanyagait és vízkészleteit (PINKEPÁL, 2005).

Balázs Ferenc 1944-ben dolgozta ki a gyomfelvételezésre alkalmas módszerek alapjait. A Balázs-módszert Ujvárosi Miklós fejlesztette tovább, aki megalkotta az Ujvárosi-módszert. Mind az öt országos szántóföldi gyomfelvételezést Ujvárosi módszerrel végeztük (HUNYADI et al. 2000). A kukorica és a napraforgó gyomnövényzetének hasonlósága miatt a kukoricában

végzett gyomfelvételezések adatai jól felhasználhatók a napraforgó gyomirtás tervezésében (REISINGER, 2010).

A gyomnövények kártétele lehet közvetett vagy közvetlen kártétel. Közvetett kártételről akkor beszélünk, amikor a hatás nem direkt módon éri el a növényt ilyen például amikor a gyomnövény elfoglalja a termőhely egy részét, elhasználja a talaj tápanyagtartalmát, elhasználja a talaj vízkészletét, csökkenti a talaj a hőmérsékletét, a vetett növényt elnyomja, elősegíti a termés értékének romlását, a legeltetés során az állat számára mérgező, allergiás reakciót vált ki, a termelés költségét növeli valamint amikor köztes gazdaként szolgál a korokozóknak. Amikor a gyom a kultúrnövényt élősködőként vagy félélősködőként támadja meg, vagy amikor a gyom által termelt anyagok és bomlástermékek káros hatással vannak a növényre akkor a kártétel közvetlen. Közvetlen kártétel például az aranka fajok, a gyökérelősködők, a félélősködők és a teljes élősködők.

A gyomtudomány egy fiatal tudományág, amelyet a pragmatizmus és a problémamegoldó képességek túlsúlya jellemez. A védekezés nem ugyan az mint a gyomszabályozás. A védekezés olyan eljárásokként definiálható, amelyek a gyomok növekedését és abundanciáját elfogadható szintre csökkentik (SHAW, 1982). A gyomszabályozástól eltérően a védekezés célja nem a gyomok teljes kiirtása, hanem a gyomsűrűség (szabályozás) fenntartása egy gazdasági veszteség küszöb alatt. Az integrált növényvédelem egyik meghatározó eleme a vegetáció kezelésének különböző technikáinak alkalmazása a növénypopulációk szabályozása érdekében (ZIMDAHL, 1999). A gyomirtás szisztematikus megközelítés a gyomok hatásának minimalizálására és a termelés optimalizálására, beleértve a megelőzést és a védekezést.

A napraforgóban előforduló gyomnövények túlnyomó része a melegkedvelő T4-es, valamint a G1 és G3 csoportba tartozik. A gyomflóra jellegzetes kétszikű egynyári fajok közé tartozik a disznóparéjfélék, libatopfélék, keserűfűfélék, csattanó maszlag, selyemmályva, valamint helyenként az iva és a varjúmák. A kétszikű évelő gyomnövények közül leggyakoribb a mezei acat, az apró szulák és a sövényiszulák. Az egyszikűek közül pedig a kakaslábű, a muharfajok, a kölesnemzetség, valamint az évelő tarackbúza és a fenyércirok jelennek meg leggyakrabban ([https3](https://3)).

A gyomnövények különböző életformákkal bírnak, amelyeket általában az életsiklusuk és a szaporodási stratégiájuk határoz meg. Az egynyári gyomok, mint a parlagfű és a fehér libatop, gyorsan kifejlődnek és nagy mennyiségű magot termelnek, így nagyon rövid időn belül

jelentős populációt képesek létrehozni. Ezzel szemben az évelő gyomok, mint a muhar és a fenyércirok, mély gyökérzetükkel képesek hosszú ideig fennmaradni, és akár több évig is kihívást jelenthetnek a napraforgó termesztése során.

A hatékony gyomirtás megköveteli a kultúrnövények és a gyomok hatásainak és kölcsönhatásainak, a termesztési technikáknak, a gyomirtó szereknek, a talajoknak és a környezeti tényezőknek a pontos megértését (HUNYADI, 1988). A modern integrált gyomirtás a gyakorlatban a küszöbértéken alapuló védekezésre kell összpontosítani. Az a gondolat, hogy „minél több vegyszert használunk, azok annál inkább segítenek megoldani a problémákat” már nem népszerű (HALUSCHAN, 1999). A három legfontosabb gyomirtási módszer – a gyomirtó szerek, a mezőgazdasági technikák és a talajművelés – gyakran nem önállóan, hanem egyszerre működik (SZABÓ, 2022).

2.4 Agrotechnikai gyomszabályozás

A sikeres ültetés kulcsa a megfelelő gyomirtás. A napraforgó gyomirtásához elengedhetetlen a mezőgazdasági technikák és a mechanikai módszerek alkalmazása. A napraforgótermesztés agrártechnikai elemei közül jelenleg a növényvédelem a legnagyobb kockázati tényező (PEPÓ, 2010). A legfontosabb, hogy olyan táblát válasszunk, amely mentes a nehezen irtható gyomoktól (KISS, 2012).

A mezőgazdasági technológiában a hangsúlyt a vetésforgóra, vagyis a több évre előre megtervezett vetési sorrendre kell helyezni. A megfelelő tábla és vetésidő kiválasztását fontosnak tartják (KISS, 2012). Mint minden más szántóföldi növénynél, a napraforgó gyomirtása is a vetésforgó tervezésével és a tábla kiválasztásával kezdődik. A napraforgó egyik legjobb előveteménye a kalászos, amely után általában nincs gyomirtó szer-maradvány a táblán, és a terület könnyen megtisztítható a napraforgóban előforduló nem kívánt évelő kétszikű gyomoktól.

2.4.1 Fajtaválasztás

A napraforgó fajtaválasztása kulcsfontosságú a gyomszabályozás szempontjából, mivel a különböző fajták eltérő gyomelnyomó képességgel rendelkeznek. A gyorsabb növekedésű, erősebb állományú fajták jobban elnyomják a gyomnövényeket, mivel ezek sűrűbb állományt alkotnak, és gyorsabban kitakarják a talajt, ami gátolja a gyomok növekedését (Tóth et al., 2021; Varga et al., 2019). Az erősebb növekedési ütemmel rendelkező hibridek segíthetnek a

gyomnövények tápanyag- és vízfelvételét is csökkenteni, így versenyképesebbé téve a napraforgót a gyomokkal szemben (Bálint et al., 2020).

Ezen kívül a gyomirtó szerekkel szembeni toleranciát biztosító fajták, mint például az imidazolinon-toleráns hibridek, lehetővé teszik a hatékony gyomirtást, miközben minimalizálják a gyomflóra terjedését. (Szabó et al., 2020). Az ilyen fajták különösen hasznosak lehetnek azoknál a területeknél, ahol az intenzív gyomflóra megnehezíti a hagyományos mechanikai gyomszabályozást, mivel a megfelelő herbicid alkalmazásával jelentős mértékben csökkenthetők a gyomok által okozott károk (Tóth et al., 2021).

2.4.2 Területválasztás

A megfelelő terület kiválasztásával csökkenthető a gyomok elszaporodása, ami kulcsfontosságú a termésbiztonság és a gazdaságos termelés szempontjából (Varga et al., 2021). A gyomok elleni hatékony védekezés érdekében figyelembe kell venni a talajminőséget, a vízellátottságot és a növénytársításokat is. A napraforgó számára ideálisak azok a területek, ahol a talaj megfelelő tápanyag- és vízellátottsággal rendelkezik, mivel a kedvező környezet elősegíti a gyors növekedést és csökkenti a gyomokkal szembeni versenyképességüket (Bálint et al., 2020).

2.4.3 Vetésforgó

A vetésforgó a gyomszabályozás egyik alapvető eleme, mivel a különböző kultúrnövények váltogatása megzavarja a gyomok életciklusát. A napraforgó termesztésében a vetésforgó különösen hasznos, mert csökkenti a gyommagokat és gyengíti az olyan problémás gyomokat, mint például a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) (Weber és Gut, 2005). A megfelelő elővetemények szerepe is jelentős, mivel az olyan gyorsan fejlődő kultúrák, mint a tavaszi árpa vagy a búza, segíthetnek elnyomni a gyomokat a napraforgó előtt. Ezzel szemben a kukorica, mint elővetemény, nem biztosít elegendő védelmet a gyomok ellen, így több gyomirtásra lehet szükség (Varga et al., 2019).

2.4.4 Talajművelés

A talajművelés fontos agrotechnikai eszköz a gyomszabályozásban, amelynek elsődleges célja a gyomok mechanikai eltávolítása és a talajfelszínen található gyommagvak mennyiségének csökkentése. A napraforgó esetében a vetés előtti és utáni sekély művelés különösen hatékony, mivel a növény kezdeti fejlődése viszonylag lassú, és a gyomok gyorsan

elnyomhatják azt. Az elővetemények után végzett mélyszántás segít eltemetni a talaj felszínén lévő gyommagokat, ezzel megakadályozva azok csírázását a következő szezonban. Ezen felül a sekély talajművelés a kelés után is kedvező hatású, mivel eltávolítja a már kikelt gyomokat és csökkenti a sorközök gyompopulációját, ami különösen lényeges a napraforgó hosszú tenyészidőszaka miatt (Knezevic et al., 2016).

A forgatás nélküli talajművelés (no-till) egyre nagyobb népszerűségnek örvend, mivel csökkenti a talajeróziót és a nedvességvesztést, ugyanakkor kihívások elé állíthatja a gyomok kezelését. E módszer alkalmazásával a talaj felszínén több gyommaradvány marad, ami potenciálisan hozzájárulhat a gyomosodás fokozódásához. A forgatás nélküli rendszer sikeressége általában azon múlik, hogy milyen vetésforgót és egyéb gyomszabályozási technikákat alkalmaznak az adott területen (Weber & Gut, 2005).

2.5 Mechanikai gyomszabályozás

A mechanikai eljárások a sikeres gyomirtás részét képezik. Ma a mechanikai gyomirtás a korábbiaktól eltérő szerepet tölt be: az integrált növényvédelem része (KISS, 2012).

A napraforgóban nem sok lehetőségünk van mechanikus védekezések megvalósítására (REISINGER, 2010). A mechanikai gyomszabályozás hagyományos, ám ma is alkalmazott módszerei közé tartozik a töltőgető kultivátorozás és a sorközművelő kultivátorozás (Molnár és Farkas, 2021). A sorközművelés mindenképpen javasolt, egyes esetekben a sorokat megfelelő ekével vagy kultivátorral töltik fel, ami fizikailag elpusztíthatja a sorok közötti gyomokat, miközben a sorokban kihajtott fiatal egyedeket feltöltéssel elfojtja (REISINGER, 2010). A mechanikus beavatkozások hatékonyak lehetnek, de a magasabb munkaerőigény miatt nem mindig előnyösek gazdasági szempontból. Az újabb technológiák, például az önjáró kapagépek növelhetik a mechanikus gyomirtás hatékonyságát. Az ilyen gépek használata különösen hasznos a sorközi talajművelés során, pontos és gyors munkavégzést tesz lehetővé (Molnár és Farkas, 2021). A talajművelés szinte az egyetlen eszköze a mechanikai szabályozásnak, de időtartama nagyon korlátozott.

2.6 Herbicides gyomszabályozás

A gyomirtó szerek adagolástól függően szelektív növénymérgek, így bizonyos fajokat károsíthatnak, fejlődésüket meggátolhatják, esetleg elváltozást nem okoznak bennük. Ezért a jó

gyomirtási eredmények eléréséhez ismerni kell a környéken előforduló problémát okozó gyomokat, valamint a különböző gyomirtó szerek tulajdonságait, illetve azt, hogy mennyire hatékonyak egyes gyomfajok irtásában (KÁDÁR, 2005).

A gyomirtó szerek kiválasztásánál nagy gondot kell fordítani, mivel egyes napraforgó gyomirtó szerek csak helyszelektívek, és a termesztett növények csírázási zónáinak elkerülésével fejtik ki hatásukat. A kevésbé szelektív előkészítés károsíthatja a palántákat, ha a vetés és a kelés egyenetlen, a talaj laza, szervesanyag-szegény, és nagy mennyiségű csapadék esik.

A növények növekedési gátlása, károsodások miatti fejlődési visszamaradása a természám közvetlen károsítása mellett a szárbetegségek korai megjelenését is elősegítheti. A fenti okok miatt a napraforgó gyomirtásának a lehető legnagyobb biztonságra kell törekednie. A gyomirtó szerek káros hatása miatt átlagos időjárású években akár 30-40%-os terméskiesés is előfordulhat. Fontos, hogy olyan hatóanyagokat válasszunk, amelyek nem, vagy valószínűleg minimális fitotoxicitást okoznak a napraforgónak. (KUKORRELLI, 2020)

A napraforgó gyomirtására nagyszámú készítmény áll rendelkezésre, de a növényvédelmi szakemberek egyik legnehezebb feladata továbbra is a napraforgóterületek gyommentesítése. A feladatot nehezíti a preemergens kezelések csapadékgigénye és a készletkezelésre alkalmas termékek időtartamának hiánya. Az egyik legnagyobb kihívás a parlagfű állandó megjelenésének és a törött maszkok növekvő területének megakadályozása. (KEREKES, 2019)

A napraforgóban a következő gyomirtási technológiákat lehet alkalmazni:

- Presowing (vetés előtti bedolgozásos technológia)
- Preemergens (vetés után, kelés előtt) egy- és kétszikű gyomok ellen
- Korai posztemergens és posztemergens (állománykezelések) egy- és kétszikű gyomok ellen (PAPP, 2011).

2.6.1 Presowing kezelés

A napraforgó presowing kezelése, azaz a vetés előtti gyomirtó szerek alkalmazása, számos előnnyel jár, amelyek hozzájárulnak a növények egészséges fejlődéséhez és a hozamok növeléséhez. A készítményt a napraforgó vetése előtt 4–5 nappal kell alkalmazni, egy gyom- és szármagmaradványoktól mentes, aprómorzsás talajra. A kijuttatás után legfeljebb egy órán belül be kell dolgozni a talajba 6-10 cm mélységig. A készítmény főként a magról kelő egyszikű gyomfajok ellen fejt ki hatást (Dorner, 2023). Engedélyezett hatóanyag a benfluralin. Illetve vetés előtt kijuttatható még a fluorkloridon, amely egy preemergens hatóanyag csak bedolgozható és a hatásspektruma főleg a magról kelő kétszikű gyomfajokra terjed ki.

Először is, a presowing kezelés segít megelőzni a gyomok korai megjelenését, amelyek versenyezhetnek a napraforgóval a vízért és tápanyagokért. Ez különösen fontos, mivel a gyomnövények az első hetekben jelentős hátrányt okozhatnak a napraforgó fejlődésében (Kovács, 2021). Másodszor, a vetés előtti herbicid alkalmazás csökkentheti a gyomirtó szerek utólagos, posztemergens használatának szükségességét. Ezzel nemcsak a kezelések száma csökken, hanem a mennyisége is, ami környezetkímélőbb megoldást jelenthet (Németh et al., 2019). Továbbá, a presowing kezelések hozzájárulnak a termés egyenletesebb fejlődéséhez, mivel a gyomok hiánya lehetővé teszi a napraforgó zavartalan növekedését, így jobb termésátlagok érhetők el (Hussey, 2020).

2.6.2 Preemergens kezelés

A készítményt vetés után, kelés előtt kell kijuttatni, anélkül hogy mélyebbre dolgoznánk be a talajba. A kezelést gondosan előkészített, aprómorzsás, gyom- és bomló szervesanyagtól mentes talajra kell alkalmazni. A kezelés a vetés után általában akkor végezhető el, amikor a kultúrnövény csírái 1-2 cm mélységben vannak a talaj felszíne alatt, ami jellemzően 1-4 nappal a vetés után történik. A csírázó gyomnövények irtása céljából a készítménynek addig kell a talajba mosódnia, amíg a gyomnövények csíráznak. A szer oldékonyságától függően 30-40 mm csapadék szükséges két héten belül (Dorner, 2023).

A preemergens herbicid alkalmazás segít megelőzni a gyomnövények korai megjelenését, amelyek versenyeznek a napraforgóval a vízért, tápanyagokért és fényért (Hussey, 2020). Ez különösen fontos a napraforgó érzékeny növekedési szakaszaiban, amikor a gyomnyomás jelentős károkat okozhat (Kovács, 2021). A gyomirtó szerek helyes

alkalmazásával elkerülhetjük a gyomok herbicid-rezisztenciájának kialakulását is. Továbbá, a preemergens kezelések javítják a termés egyenletességét és a betakarítási hatékonyságot, hiszen a gyomok hiánya lehetővé teszi a napraforgó zavartalan növekedését (Németh et al., 2019). Engedélyezett hatóanyagok: fluorkloridon, flumioxazin, metobromuron, terbutilazin, petoxamid, dimetenadip-P, pendimetalin.

2.6.3 Posztemergens kezelés

A kezelést kelés után kell végezni, amikor a gyomnövények már kikeltek, és zömében 1-3 levelek (egyszikűek) vagy 2-4 levelek (kétszikűek). Élő egyszikűek ellen alkalmazott szerek esetén a gyomoknak 15-30 cm-es fejlettségűeknek kell lenniük. A megfelelő vízmennyiség és jó porlasztás kulcsfontosságú a sikeres kezeléshez. A cseppméret a használt szertől függően lehet apró vagy durva, de fontos, hogy a permetlé egyenletesen borítsa be a gyomnövényeket, anélkül, hogy lecsorogna a leveleken. A felszívódás típusától függően 1-6 órán belül történik, és ezen időn belül lehulló csapadék csökkenti a hatékonyságot. Fontos megjegyezni, hogy a magas, 25 °C feletti hőmérsékletű permetezés károsíthatja a kultúrnövényt is (Dorner, 2023).

A posztemergens herbicid alkalmazás lehetővé teszi a gyomok pontos és célzott kezelését, miután a napraforgó kikel és fejlődik. Ez segít minimalizálni a gyomnyomás okozta versenyt, így a napraforgó zavartalanul növekedhet és fejlődhet (Kovács, 2021). Másodszor, a posztemergens kezelések nagyobb rugalmasságot biztosítanak, mivel a gazdálkodók jobban figyelemmel kísérhetik a gyomnövények állapotát, és célzottan végezhetik a kezeléseket. Ezzel a megközelítéssel jobban kezelhetők az esetleges gyomproblémák, amelyek a korai növekedési szakaszban nem voltak észlelhetők (Németh et al., 2019). Továbbá, a posztemergens kezelések alkalmazása csökkentheti a gyomirtó szerek rezisztenciájának kialakulását, mivel a herbicidek használata során váltakozó hatóanyagok alkalmazása is lehetséges (Hussey, 2020). Ez elősegíti a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatokat, amelyek a hosszú távú termelési eredményeket célozzák. Engedélyezett hatóanyagok: bromoxinil, flumioxazin, imazamox, tribenuron-metil, tifenszulfuron metil, halauxifen-metil.

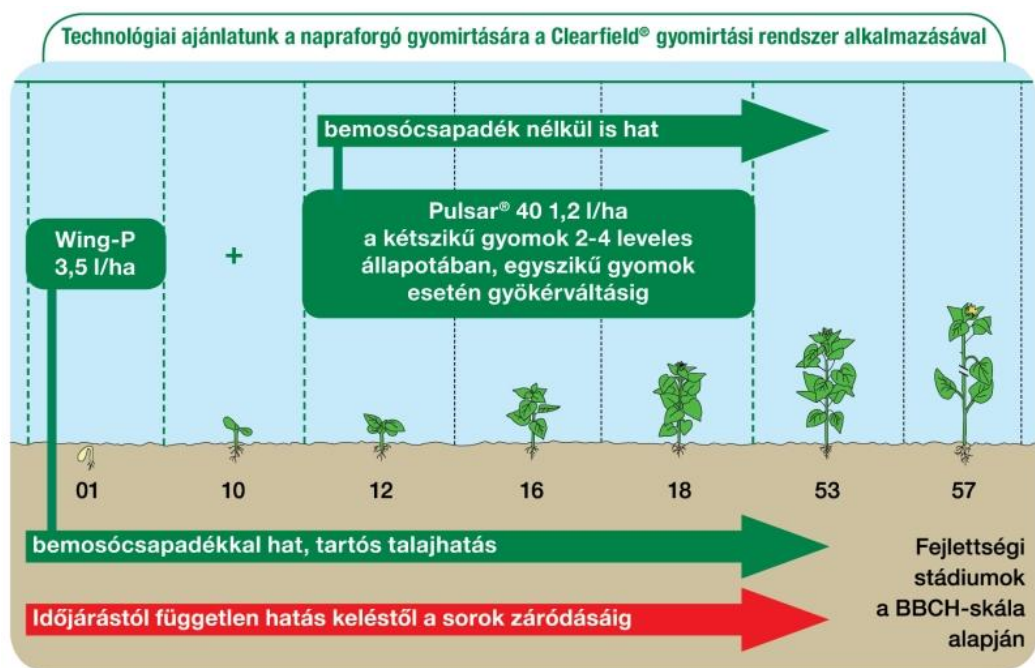
2.7 Herbicidtoleráns technológiák

2.7.1 Clearfield technológia

A Clearfield Plus napraforgóhibridek a megnövekedett imidazolinon-ellenállóságuknak köszönhetően lehetővé teszik a gyomirtást a hazánkban 2015 végén engedélyezett Pulsar Plus herbicid alkalmazásával. Ez a készítmény 25 g/l imazamox hatóanyagot tartalmaz, és azonos hatóanyag-mennyiség mellett a Pulsar 40 SL formulához képest hatékonyabb gyomirtó szert jelent. Az új adjuváns rendszerének köszönhetően a Pulsar Plus jelentősen fokozza a gyomirtó hatást mind egyszikű, mind kétszikű gyomok esetében. Jobban tapad a gyomnövények leveléhez, és gyorsabban áttöri azok viaszrétegét, így a hatóanyag gyorsabban szívódik fel. Ennek eredményeként a viaszos, szőrös levelű, nehezen irtható gyomok, például a libatopfélék, parlagfű, egyszikűek és mezei acat elleni hatékonyság jelentősen javul (Varga és Kovács, 2020).

A Pulsar Plus alkalmazásának optimális ideje a magról kelő kétszikű gyomfajok 2–4 leveles, az egyszikű gyomnövények 1–3 leveles állapotában van. A készítmény széles hatásspektrumú, hatékonyan irtja a szőrös disznóparéjt (*Amaranthus retroflexus*), a karcsú disznóparéjt (*Amaranthus powellii*), a selyemmályvát (*Abutilon theophrasti*), a parlagfűvet (*Ambrosia artemisiifolia*), valamint más, nehezen irtható gyomokat, például a csattanó maszlagot (*Datura stramonium*), a kakaslábfüvet (*Echinochloa crus-galli*), a szulákkeserűfüvet (*Fallopia convolvulus*) és számos egyéb fajt (Tóth és Kiss, 2021). Erős gyomfertőzés esetén a 2,0 l/ha dózis alkalmazása szükséges a magasabb hatékonyság érdekében.

A Pulsar Plus alkalmazásakor a parlagfű esetében a hatékonyság 75%-ról 83%-ra emelkedik, amit a késlekedett kezelések is befolyásolnak. Fontos, hogy a parlagfű legfeljebb 4 leveles állapotáig alkalmazzák, mivel a késlekedés esetén a fejlettebb parlagfű ellen nem biztosított a megfelelő hatékonyság (1.ábra).



1.ábra: Clearfield gyomszabályozási technológia

A Clearfield Plus hibridek kifejezetten toleránsak a Pulsar Plus herbicid hatóanyagára, szemben az eredeti, IMISUN génre alapozott Clearfield napraforgóhibridekkel, melyek nem viselik el a készítményt. Az új adjuváns rendszer lehetővé teszi a gyors hatóanyag-bejutást, amely átmeneti levélkivilágosodást, sárgulást eredményezhet, de nem befolyásolja a növények növekedését. A Clearfield Plus hibridek előrelépést jelentenek a napraforgó árvakelés elleni védekezésben is, mivel azok a szulfonil-karbamidokkal hatékonyan irthatók, ugyanúgy, mint a hagyományos napraforgóhibridek (https4)

A technológia alkalmazásakor fontos figyelembe venni a vetésforgót, mivel a Clearfield fajták ismételt használata ugyanazon a területen csökkentheti a gyomirtás hatékonyságát, és a herbicid-rezisztencia kialakulásának kockázata is fennáll. A legjobb eredményeket akkor érhetjük el, ha a Clearfield technológiát más gyomirtási módszerekkel kombináljuk, ezáltal csökkenthetjük a rezisztencia kialakulásának esélyét (Kovács és Szabó, 2020).

A Clearfield rendszer nemcsak a gyomok hatékony kezelését teszi lehetővé, hanem hozzájárul a fenntartható mezőgazdasághoz is, mivel csökkenti a szükséges gyomirtó szerek mennyiségét, és lehetővé teszi a precíziós mezőgazdaság alkalmazását (Tóth et al., 2021).

2.7.2 Express gyomirtás

Az Express®-toleráns gyomirtási technológia a napraforgó termesztésében hatékony megoldást kínál a gyomnövények elleni védekezésre. A rendszer alapja, hogy az Express® gyomirtó szer alkalmazásával a napraforgó képes ellenállni a szertől származó hatásoknak, miközben sikeresen eltávolítja a gyomokat. Az eljárás két lépésből áll: egy preemergens kezelést követően, amelyet közvetlenül a vetés után alkalmaznak, és egy második posztemergens kezelést, amikor a gyomnövények már 2–4 leveles állapotban vannak ([https5](#)).

A technológia lehetővé teszi a kezelések rugalmas időzítését, igazodva a gyomnövények fejlettségéhez és a helyi viszonyokhoz, így javítva a gyomirtás hatékonyságát ([https5](#)). Ez különösen előnyös azok számára, akik egy hatékony és biztonságos megoldást keresnek a napraforgó gyommentesítésére.



Az Express® gyomirtószer kizárólag az Express®-toleráns napraforgó fajtákban alkalmazható, mivel más napraforgó fajták esetén károsodást vagy pusztulást okozhat. A készítmény különösen hatékony a kétszikű gyomok ellen. Működési elve az, hogy hatóanyagai gátolják az acetolaktát-szintetáz enzim működését, ami leállítja a tápanyagszállítást, a légzést és az anyagcserét az érzékeny növényekben már a kezelést követő néhány órán belül. A gyomnövényeken a tipikus tünetek (színváltozás, elhalás) 3–10 napon belül válnak láthatóvá. A hatás kifejlődését elősegíti a meleg és nedves időjárás, míg a száraz és hideg körülmények késleltetik a tünetek megjelenését. A készítmény alkalmazható egyszeri 60 g/ha dózisban, illetve osztott kezelés formájában 30 + 30 g/ha dózissal. A permetléhez a Trend permetezőszer segédanyagot is hozzá kell adni. ([https6](#))

3. Anyag és módszertan

3.1 A vizsgálat körülményei

Dolgozatomat Dunántúlon Fejér vármegyében Isztimér térségében végeztem, amely a Bakony lábánál fekszik. A település Székesfehérvártól 25 kilométerre helyezkedik el. A települést és környékét változatos domborzati viszonyok jellemzik, melyek a Bakony hegylánc közelségéből adódnak. A környék enyhén dombos és hegyes, jelentős erdőségekkel tarkított vidék, amelyet különböző tengerszint feletti magasságok jellemeznek. Isztimér és környéke a mérsékelt éghajlati övezetben helyezkedik el, amit a Bakony közelsége miatt enyhe mikroklimatikus különbségek tarkítanak. A terület jól csapadékos, ami kedvez az erdőségeknek, de a magasabb dombokon és hegyoldalakon gyakrabban tapasztalható köd és hűvösebb hőmérséklet.

3.2 A terület földrajzi elhelyezkedése

A vizsgálat helyszíne Magyarországon (HUN) található, amely Közép-Európa egyik jelentős mezőgazdasági országa, gazdag agrárkultúrával és sokféle termesztett növényvel. A területek Fejér megyében találhatóak, ami az ország északnyugati részén helyezkedik el. A konkrét település, ahol a vizsgálat zajlott, Isztimér, amely ideális helyszínt biztosít a mezőgazdasági kutatások számára. Az irányítószám H-8045 azonosítja a települést, megkönnyítve ezzel a helyszín pontos beazonosítását és elérését.



2.ábra: Isztimér elhelyezkedése (forrás: Google)

A területek pontos földrajzi elhelyezkedését a JTN4YA22, JTHUCA22, JTK8KX22, JRDVJA22 térkép referencia határozza meg, amely precíz információkat nyújt a kutatás helyszínének meghatározásához. Ez a térképi azonosító különösen fontos a növényvédelmi kutatások szempontjából, mivel lehetővé teszi a terület specifikus klimatikus, talaj- és topográfiai adottságainak figyelembevételét.



3.ábra: A vizsgált parcellák elhelyezkedése a két évben

3.3 Éghajlati adottságok

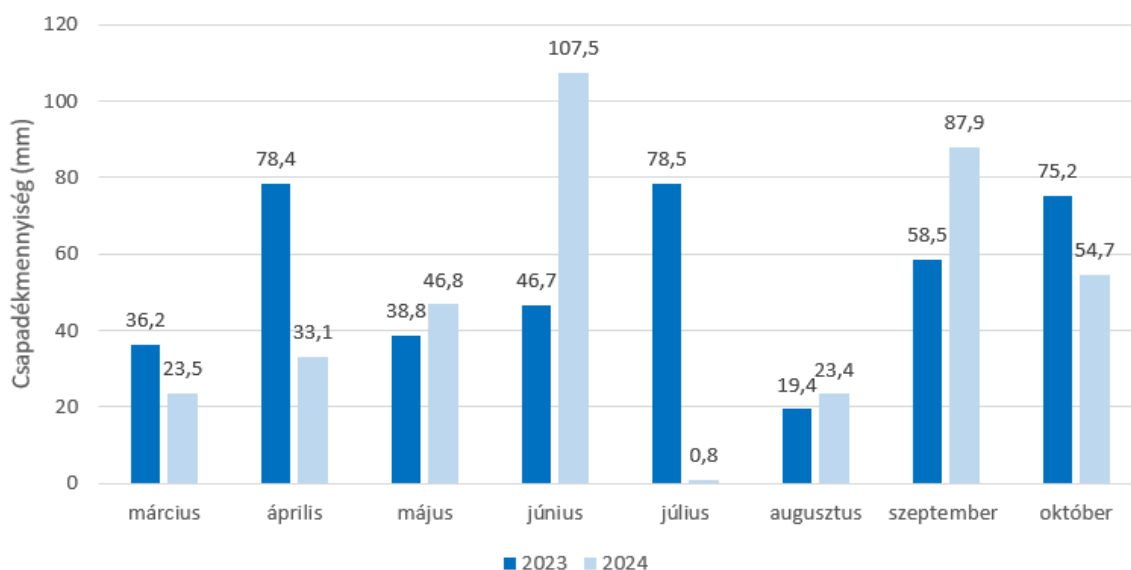
A helyi éghajlati és környezeti viszonyok alapos ismerete elengedhetetlen ahhoz, hogy pontosan értékelni lehessen az ültetvény egészségi állapotát, a kártevők és betegségek elterjedését, valamint a növényvédelmi stratégiák hatékonyságát.

Isztimér egy kis település a Bakony dombvidékén, Veszprém megyében. Éghajlati viszonyait tekintve a kontinentális éghajlat jellemzői figyelhetők meg, amelyre a négy évszak jól elkülönül. A nyarak melegek és szárazak, míg a telek hidegek és csapadékosak ([https1](https://1)).

A csapadék mennyisége változó, de éves szinten körülbelül 600-800 mm csapadék hullik, ami kedvezően hat a helyi mezőgazdaságra és a növényzetre. A település környezetét erdős területek övezik, ami szintén hozzájárul a mikroklima kialakulásához ([https1](https://1)). Az éghajlatot befolyásoló tényezők közé tartozik a domborzati viszony, a vízfolyások közelsége és a helyi növényzet. Isztimér éghajlati jellemzői támogatják a mezőgazdasági tevékenységeket, különösen a szőlő- és gyümölcstermesztést, amit a helyi borászatok ki is használnak. A település népszerű a természetkedvelők körében, mivel a környező erdők és dombok kiváló lehetőségeket nyújtanak túrázásra és egyéb szabadidős tevékenységekre ([https1](https://1)).

3.4 Csapadékeloszlás és páratartalom

Isztimér évi csapadékmennyisége 600-700 mm körül alakul, amely elégséges a helyi növényzet fenntartásához. A csapadék legnagyobb része tavasszal és ősszel esik (ábra), míg nyáron gyakoriak a rövid, intenzív záporok, amelyek felfrissítik a levegőt. Az őszi időszakban a ködös reggelek gyakoribbak, ami a páratartalom emelkedésére utal. Az erdőségek hatékonyan tartják vissza a talaj nedvességét, ami hosszabb távon kedvező a növényzet számára.



4.ábra: 2023-2024-es csapadék mennyiség a terület térségében hónapokra lebontva

3.5 Szélviszonyok

A Bakony közelsége miatt a szélviszonyok mérsékeltek de időnként előfordulhatnak erősebb szellőkések, különösen a téli időszakban, ami a Bakony hirtelen lejtői és a frontok keveredése miatt jellemző. Az ilyen szelek hatására növekszik a talaj eróziójának veszélye is, különösen a szántóföldi területeken, ahol a növényborítás hiánya miatt a szél könnyebben hordja el a felső talajréteget (Horváth, 2002). A dombok és az erdők védelmi szerepet töltenek be, ami csökkenti a szellőkések erejét. A tavaszi és őszi időszakban előfordulhatnak gyengébb, változó irányú szelek, de ezek ritkán érnek el nagyobb sebességet.

3.6 Talajadottságok a területen

A környék talajainak két fő típusa a barna erdőtalaj és az agyagos vályogtalaj. Ezek a talajok közepes termékenységűek, de a dombvidéki fekvés miatt erózióra hajlamosak, különösen a csapadékos időszakokban, ami a mezőgazdasági termelésre is hatással van (Vadász, 2003). A magasabban fekvő, erdős területeken barna erdőtalajok dominálnak. Ezek jó vízháztartással rendelkeznek és gazdagok szerves anyagokban az erdei vegetációnak köszönhetően. A talaj enyhén savas kémhatású, ami kedvező a helyi növénykultúrák számára, és a nedvességtartalmuk tavasszal és ősszel is elősegíti a sikeres termesztést (Jakab és Szalai, 2010). Az alacsonyabban fekvő, sík területeken agyagos vályogtalajok találhatók, amelyek termékenysége a vízellátottságtól és a talaj szerkezetétől függ. Az agyagos talaj kevésbé áteresztő, hajlamos a tömörödéésre, ami nagyobb esőzéseknél problémát okozhat. Az ilyen talajok víz- és tápanyagmegőrzésének javítására agrotechnikai beavatkozások – mint a lazítás és a szerves anyagok visszajuttatása – szükségesek (Stefanovits, 1992).

A talaj homoktartalma 60%, ami kiváló vízelvezető képességet biztosít. Ez a magas homoktartalom lehetővé teszi a gyors vízelvezetést, csökkentve a víz pangásának kockázatát, ami kedvezőtlen lenne a növények gyökerei számára. Ugyanakkor a homokos talajok hajlamosak gyorsan kiszáradni és kevésbé képesek megtartani a tápanyagokat, ezért gyakori öntözést és tápanyag-utánpótlást igényelnek. Az alacsony szervesanyag-tartalom korlátozza a talaj biológiai aktivitását és a tápanyagok természetes utánpótlását. Az organikus anyagok pótlása komposzt vagy zöldtrágya formájában szükséges lehet a talaj termékenységének fenntartása érdekében. A talaj 20%-a iszaptól áll, amely segíti a vízmegtartást és a tápanyagok megkötését. Az iszap frakció jelenléte stabilizálja a talaj szerkezetét és javítja a növények számára elérhető tápanyagok lassú felszabadulását. Az agyagtartalom szintén 20%, amely tovább növeli a talaj vízmegtartó képességét és a tápanyagok megkötését. Az agyag részecskék fontos szerepet játszanak a talaj szerkezetének javításában és a víz lassú felszabadításában, ami különösen hasznos a növények számára a szárazabb időszakokban.

A talaj szerkezete SL (sandy loam), azaz homokos vályog. Ez a szerkezet ideális kombinációja a jó vízelvezetésnek és a megfelelő vízmegtartásnak. A homokos vályog talajok könnyen művelhetők és jól szellőznek, ami kedvező a növények gyökérfejlődése szempontjából.

3.7 A kísérlet bemutatása

A kísérletem során három gazdaság napraforgó területeit vizsgáltam. A területeket úgy próbáltam kiválasztani, hogy a település különböző pontjain legyenek, hiszen mindenhol más a talaj minőség, a domborzat és sokszor eltérő a csapadék mennyisége is. A területek a Macskás-dűlőben, a Szarkásban és a Lándliban találhatók. A területeken azt vizsgáltam, hogy különböző gyomirtó szer alkalmazása és mechanikai gyomirtás mellett milyen mértékű gyomosodást mutatnak a területek.

A gyomfelvételezést először 2023. május utolsó hetében végeztem. Minden táblán tízszer végeztem 1 négyzetméteren a felvételezést ahol utána megvizsgáltam, hogy az adott parcellán milyen mértékben találok gyomnövényeket a napraforgó kultúrában. A vizsgálat során figyeltem arra, hogy a táblaszegélytől 5 méteres távolságban ne végezzek felvételezéseket a szegélyhatás miatt, illetve gyomirtószeres kezelés fóliás letakarással kialakítsak egy kontroll területet, amely nem kap semmilyen kezelést. A keret lehelyezése minden alkalommal véletlenszerűen történt.

3.8 A kezelések kivitelezése

A kontroll területek a napraforgó vetése óta semmilyen kezelést nem kaptak, ezért ezek a területeket kezeletlen kontrolloknak nevezhetjük. A területek azt szemléltetik, hogy gyomnövények milyen szintű természetes gyomosodást mutatnak.

3.táblázat: 2023-2024-es adatok a parcellákon végzett kezelésekről

Parcella	Terület nagysága (ha)	Vetőmag	Vetési sűrűség (szem/ha)	Készítmény
Macskás dűlő (1.parcella)	12,8	LG 54-92 HO CL	55.000	Pulsar Plus
Macskás dűlő (2.parcella)	3,8	LG 54-92 HO CL	55.000	Racer Pulsar Plus
Szarkás (3.parcella)	25,6	Pioneer P64LE25	55.000	Evorelle Express
Szarkás (4.parcella)	20,6	Pioneer P64LE25	55.000	Benflunova, Evorelle Express
Lándli (5.parcella)	3,5	SY Excellio	59.000	Pulsar Plus
Macskás dűlő (6.parcella)	12,07	SY Excellio	59.000	Racer, Pulsar Plus
Macskás dűlő (7.parcella)	4,87	Sureli HTS	59.000	Evorelle Express
Macskás dűlő (8.parcella)	3,2	Sureli HTS	59.000	Benflunova Evorelle Express

A kezelt parcellákon különböző gyomirtó szerek hatását vizsgáltuk, amelyet a táblázat szerinti időpontban és mennyiségben juttattunk ki.

Az első évben négy parcellán végeztem a kísérletet ahol az első és második parcellán „Clearfield technológiával” történt a termesztés. A területen LG 54-92 HO CL vetőmag lett elvetve, hektáronként 55.000 szem. A vetés előtt csak a második területen történt presowing kezelés 2023. április 16-án, a vetés utáni első kezelés 2023. május 31-én történt ahol a posztemergens gyomirtás alkalmával Pulsar Plus (imazamox) készítmény lett kijuttatva 2 l/ha-os mennyiségben. Az állományban nem volt számottevő a gyomnövények jelenléte így nem volt szükséges a mechanikai gyomirtás.

A harmadik és negyedik parcellán Express toleráns napraforgó lett vetve P64LE25-ös vetőmag így posztmergens kezelésben Evorelle Express (tribenuron-metil, tifenszulfuron-metil) készítményt alkalmaztunk. A két tábla között az volt a különbség, hogy a negyedik táblán végeztünk presowing kezelést. A vetés ideje minden esetben 2023. április 22-e volt posztmergens kezelések ideje pedig 2023. május 31. A vetési csíraszám minden esetben 55.000 szem/ha volt (4. táblázat).

4. táblázat: Napraforgóban végzett presowing és posztmergens kezelések 2023-ban

Parcellaszám	Presowing kezelés időpontja	Posztmergens kezelés időpontja	Presowing gyomirtó szer	Posztmergens gyomirtó szer
1.	-	2023.05.31.	-	Pulsar Plus
2.	2023.04.16.	2023.05.31.	Racer	Pulsar Plus
3.	-	2023.05.31	-	Evorelle Express
4.	2023.04.16.	2023.05.31.	Benflunova	Evorelle Express

A második évben végzett kísérlet alkalmával a vetés ideje 2024. április 11-e volt 59.000 szem/ ha mennyiséggel. A hatodik és nyolcadik parcellán a presowing kezelés mind a két esetben 2024. április 18-án történt, a posztmergens kezelések pedig 2024. május 31-én (5.táblázat).

5. táblázat: Napraforgóban végzett preemergens és posztmergens kezelések 2024-ben

Parcellaszám	Presowing kezelés időpontja	Posztmergens kezelés időpontja	Presowing gyomirtó szer	Posztmergens gyomirtó szer
5.	-	2024.05.31.	-	Pulsar Plus
6.	2024.04.18.	2024.05.31.	Racer	Pulsar Plus
7.	-	2024.05.31.	-	Evorelle Express
8.	2024.04.18.	2024.05.31.	Benflunova	Evorelle Express

3.9 Gyomfelvételezési módszer

A napraforgó területeken a gyomok felvételezésére a Németh- Sárfalvi (1998) féle módszert alkalmaztam. A gyomnövényzet meghatározása becslésen alapuló borítási % meghatározásával történt. A területeken, mint ahogyan az 5. ábrán látszik 1 négyzetméteres keretet helyeztem le véletlenszerűen, minden táblában 10 ismétlésben. A kontroll területeken az ismétlést 3 alkalommal végeztem el. A gyomfelvételezésekre a 6. táblázatban szereplő időpontokban került sor a 2023-as és 2024-es évben.



5.ábra: A gyomfelvételezéshez használt 1 m²-es keret

6. táblázat: A gyomfelvételezések időpontjai

	2023	2024
1.	2023.05.08.	2024.05.10.
2.	2023.06.05.	2024.06.15.
3.	2023.07.22.	2024.07.03.
4.	2023.08.22.	2024.08.28.

4. Eredmények

4.1 A 2023-as év gyomfelvételezési eredményei

A 7. táblázat különböző gyomnövényfajok előfordulását és a talajfelszín gyomokkal való borítottságát mutatja különböző herbicid-kezelések mellett. A vizsgálat három különböző kezelési módot hasonlít össze: a Clearfield és Express herbicidek különböző alkalmazási módjait (vetés előtti talajba dolgozás ppi és posztemergens kezelés), valamint a kontroll területet, ahol nem történt kezelés.

7. táblázat: Az első felvételezés eredményei 2023. május 8-án

Gyomnövény tudományos neve	Clearfield		Express		Kontroll
	ppi+poszt	poszt	ppi+poszt	poszt	
<i>Abutilon theophrasti</i>	-	0,3	-	0,2	0,6
<i>Amaranthus retroflexus</i>	0,2	0,4	0,3	0,4	1
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	0,5	0,8	0,2	0,6	1,2
<i>Cannabis sativa</i>	0,3	0,5	-	-	1
<i>Chenopodium album</i>	-	0,2	-	-	0,3
<i>Echinochloa crus-galli</i>	-	-	-	-	0,4
<i>Polygonum aviculare</i>	-	0,3	-	-	-
<i>Solanum nigrum</i>	0,3	0,6	-	0,2	0,8
Összes gyomfaj (db)	4	7	2	4	7
Összes gyomborítás %	1,3	3,1	0,5	1,4	5,3

Az eredmények alapján az Express parcella vetés előtti és posztemergens kombinációja (PPI+poszt) bizonyult a leghatékonyabbnak. Ezen a területen csupán 0,5%-os volt a gyomborítottság, és mindössze két gyomfaj jelent meg. Ez arra utal, hogy ez a kezelés eredményesen visszaszorította a gyomfajok megjelenését, illetve a talajfelszín gyomokkal való borítottságát. A Clearfield posztemergens kezelés hatása mérsékeltebb volt: itt 3,1%-os gyomborítottságot mértem, és összesen hét gyomfaj jelent meg. Ez az érték még mindig jelentősen alacsonyabb, mint a kezeltlen kontroll területen, ahol a gyomborítás 5,3%-os volt, és ugyancsak hét különböző gyomfaj fordult elő.

8. táblázat: A második felvételezés eredményei 2023. június 5-én

Gyomnövény tudományos neve	Clearfield		Express		Kontroll
	ppi+poszt	poszt	ppi+poszt	poszt	
<i>Abutilon theophrasti</i>	-	-	-	-	1,3
<i>Amaranthus retroflexus</i>	-	-	-	-	1,3
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	0,5	0,8	0,5	0,7	1,9
<i>Cannabis sativa</i>	0,6	0,7	0,4	0,6	1
<i>Chenopodium album</i>	-	-	-	-	0,4
<i>Echinochloa crus-galli</i>	0,4	0,5	0,4	0,5	-
<i>Polygonum aviculare</i>	-	-	-	-	0,15
<i>Solanum nigrum</i>	-	-	-	-	1,2
Összes gyomfaj (db)	3	3	3	3	7
Összes gyomborítás %	1,5	2	1,3	1,8	7,25

A 8. táblázat eredményei alapján látható, hogy mind a Clearfield, mind az Express kezelések jelentős hatást gyakoroltak a gyomfajok visszaszorítására. A kezelt területeken csak három gyomfaj jelent meg, míg a kezeletlen kontroll területen hétféle gyomfaj volt jelen, köztük olyanok is, mint az *Abutilon theophrasti*, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Polygonum aviculare* és *Solanum nigrum*. Ezek a gyomfajok kizárólag a kontroll területen fordultak elő, ami azt jelzi, hogy a Clearfield és Express kezelések hatékonyan visszaszorították őket.

A gyomborítás százalékos mértéke is jelentősen alacsonyabb volt a kezelt területeken a kontroll területéhez képest. A Clearfield és Express kezelések gyomborítottsági értékei 1,3% és 2% között mozogtak, míg a kontroll területen a gyomborítás 7,25% volt, ami azt mutatja, hogy a herbicid-kezelések lényegesen csökkentették a talaj gyomokkal borított részét. Az Express parcellavetés előtti és posztemergens kombinációja (PPI+poszt) bizonyult a leghatékonyabbnak, mivel ez a kezelés eredményezte a legalacsonyabb gyomborítottsági értéket (1,3%).

9. táblázat: A harmadik felvételezés eredményei 2023. július 22-én

Gyomnövény tudományos neve	Clearfield		Express		Kontroll
	ppi+poszt	poszt	ppi+poszt	poszt	
<i>Abutilon theophrasti</i>	-	-	-	-	1,5
<i>Amaranthus retroflexus</i>	-	0,3	-	0,2	1,2
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	0,2	0,4	0,1	0,5	2,2
<i>Cannabis sativa</i>	0,3	0,4	-	0,3	1,1
<i>Chenopodium album</i>	-	-	-	-	0,5
<i>Echinochloa crus-galli</i>	-	-	-	-	-
<i>Polygonum aviculare</i>	0,1	0,3	0,1	0,1	0,3
<i>Solanum nigrum</i>	-	-	-	-	1,2
Összes gyomfaj (db)	3	4	2	4	7
Összes gyomborítás %	0,6	1,4	0,2	1,1	8

A 9. táblázat eredményei szerint a kontroll területen a legnagyobb a gyomborítottság, 8%-os, és itt összesen hét gyomnövényfaj fordult elő. A Clearfield és Express kezelések a gyomborítottságot jelentősen csökkentették: a legkisebb borítottsági értéket az Express parcella PPI+poszt kezelés érte el, mindössze 0,2%-ot, és itt csak két gyomfajt találtak. Ezzel szemben a Clearfield posztemergens kezelésnél volt a legmagasabb gyomborítás a kezelt területek közül, 1,4%.

A táblázatból az is látható, hogy egyes gyomnövényfajok, például az *Abutilon theophrasti* és az *Echinochloa crus-galli*, csak a kontroll területen voltak jelen, ami arra utal, hogy ezek érzékenyek a Clearfield és Express kezelésekre, mivel a kezelt területeken egyáltalán nem fordultak elő.

10. táblázat: A negyedik felvételezés eredményei 2023. augusztus 22-én

Gyomnövény tudományos neve	Clearfield		Express		Kontroll
	ppi+poszt	poszt	ppi+poszt	poszt	
<i>Abutilon theophrasti</i>	-	-	-	-	1,5
<i>Amaranthus retroflexus</i>	-	0,4	-	0,5	1,8
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	1,2	1,5	1	1,4	2,9
<i>Cannabis sativa</i>	1	1,3	0,8	1,1	2
<i>Chenopodium album</i>	0,2	0,2	0,1	0,2	1,6
<i>Echinochloa crus-galli</i>	1,5	1,8	1,5	1,6	1,6
<i>Polygonum aviculare</i>	0,1	0,3	0,1	0,1	0,3
<i>Solanum nigrum</i>	-	-	-	-	1,8
Összes gyomfaj (db)	5	6	5	6	8
Összes gyomborítás %	4	5,5	3,5	4,9	13,5

A 10. táblázatban vizsgálati eredmények alapján a kontroll területen, ahol nem alkalmaztam kezelést, összesen nyolc gyomnövényfaj fordult elő, és a gyomnövények által borított terület aránya 13,5%-ot tett ki. Ezzel szemben a Clearfield és Express kezelések jelentős mértékben csökkentették a gyomfajok számát, valamint a gyomborítottságot is. A kezelt területeken a gyomborítottság 3,5% és 5,5% között alakult, ami jóval alacsonyabb a kontroll terület 13,5%-os értékénél.

A gyomnövények között néhány faj teljesen viaszorult a kezelt területekről. Például az *Abutilon theophrasti* kizárólag a kontroll területen fordult elő 1,5%-os borítottsággal, de a kezelt területeken nem volt jelen. Az *Amaranthus retroflexus* borítottsága a kontroll terület 1,8%-ával szemben a kezelt területeken mindössze 0,4-0,5% között alakult, ami jelentős csökkenést jelent. Az *Ambrosia artemisiifolia* és az *Echinochloa crus-galli* fajok azonban minden kezelés mellett megjelentek, bár kisebb arányban, ami arra utal, hogy ezek a fajok valószínűleg részben ellenállnak a herbicidek hatásának.

4.2 A 2024-es év gyomfelvételezési eredményei

A 11. táblázatban látszik, hogy a kezelések hatására néhány gyomnövényfaj már nincsen jelen a területeken, mint például az *Abutilon theophrasti*, amely kizárólag a kontroll területen volt jelen, vagy az *Amaranthus retroflexus*, amely a kontroll területen 1%-os borítottsággal fordult elő, de a kezelések hatására jelentősen csökkent a jelenléte. Az *Ambrosia artemisiifolia* és az *Echinochloa crus-galli* fajok minden kezelésnél jelen voltak, de kisebb borítottsággal, ami arra utal, hogy ezek a fajok részben ellenállnak a herbicidek hatásának.

11. táblázat: Az első felvételezés eredményei 2024. május 10-én

Gyomnövény tudományos neve	Clearfield		Express		Kontroll
	ppi+poszt	poszt	ppi+poszt	poszt	
<i>Abutilon theophrasti</i>	0,1	0,2	-	0,2	0,8
<i>Amaranthus retroflexus</i>	0,2	0,6	0,3	0,8	1
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	0,2	0,6	0,2	0,6	1
<i>Cannabis sativa</i>	0,3	0,5	-	-	-
<i>Chenopodium album</i>	0,2	0,65	0,2	0,6	0,6
<i>Echinochloa crus-galli</i>	-	-	-	-	0,6
<i>Polygonum aviculare</i>	-	0,3	-	-	-
<i>Solanum nigrum</i>	0,1	0,5	0,3	0,5	0,6
Összes gyomfaj (db)	6	7	4	5	6
Összes gyomborítás %	1,1	3,35	1	2,7	4,6

A kontroll területen, ahol nem alkalmaztam kezelést, összesen hat gyomnövényfaj volt jelen, és a gyomnövények által borított terület 4,6%-ot tett ki. Ezzel szemben a Clearfield és Express kezelések jelentős mértékben csökkentették a gyomnövények számát és a borított területet. Az Express PPI+poszt kezelés bizonyult a leghatékonyabbnak, mivel itt mindössze 1%-os borítottságot mértem, azonban a Clearfield PPI+poszt kezelés esetében nem volt nagy eltérés az érték mindössze 1,1% volt. Az Express posztemergens kezelés is alacsony borítottságot eredményezett (2,7%), míg a Clearfield posztemergens kezelésnél 3,35%-os borítottságot mutattak.

12. táblázat: A második felvételezés eredményei 2024. június 15-én

Gyomnövény tudományos neve	Clearfield		Express		Kontroll
	ppi+poszt	poszt	ppi+poszt	poszt	
<i>Abutilon theophrasti</i>	-	-	-	-	1
<i>Amaranthus retroflexus</i>	0,2	0,2	-	0,1	0,8
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	0,2	0,5	0,2	0,6	1
<i>Cannabis sativa</i>	0,3	0,3	-	-	-
<i>Chenopodium album</i>	-	0,2	-	0,3	0,6
<i>Echinochloa crus-galli</i>	0,4	0,5	0,4	0,5	-
<i>Polygonum aviculare</i>	-	-	-	-	0,45
<i>Solanum nigrum</i>	-	-	0,2	0,4	1
Összes gyomfaj (db)	4	5	3	5	6
Összes gyomborítás %	1,1	1,7	0,8	2,1	4,85

A Clearfield és Express kezelések jelentősen csökkentették mind a gyomnövényfajok számát, mind a borított terület mértékét. Ahogy az a 12. táblázatban is látszik, az Express PPI+poszt kezelés bizonyult a leghatékonyabbnak, ahol mindössze 0,8%-os gyomborítást mértem, míg a Clearfield PPI+poszt kezelés is hasonlóan alacsony, 1,1%-os borítottságot eredményezett. Az Express posztmergens kezelés esetében a borítottság 2,1% volt, a Clearfield posztmergens kezelés pedig 1,7%-os gyomborítást mutatott. A kontroll területen, ahol nem alkalmaztunk herbicidkezelést, összesen hat különböző gyomnövényfaj jelent meg, és a gyomnövények által borított terület 4,85%-ot tett ki.

Egyes gyomnövényfajok teljesen viaszozórtak a kezelt területekről, például az *Abutilon theophrasti*, amely kizárólag a kontroll területen volt jelen, és a kezelések teljesen megszüntették jelenlétét. Az *Amaranthus retroflexus* a kontrollban 0,8%-os borítottsággal fordult elő, de a Clearfield és Express kezelések hatására jelentősen csökkent a jelenléte, 0,1-0,2%-ra. Az *Ambrosia artemisiifolia* és az *Echinochloa crus-galli* minden kezelés esetében jelen volt, bár kisebb borítással, ami arra utal, hogy ezek a fajok részben ellenállóak a herbicidek hatásaival szemben.

13. táblázat: A harmadik felvételezés eredményei 2024. július 3-án

Gyomnövény tudományos neve	Clearfield		Express		Kontroll
	ppi+poszt	poszt	ppi+poszt	poszt	
<i>Abutilon theophrasti</i>	-	0,3	0,1	0,2	1,3
<i>Amaranthus retroflexus</i>	0,4	0,6	0,2	0,4	1
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	0,3	0,5	0,2	0,5	1,8
<i>Cannabis sativa</i>	0,1	0,2	-	0,2	0,3
<i>Chenopodium album</i>	0,4	0,8	0,4	0,8	0,6
<i>Echinochloa crus-galli</i>	0,5	0,8	0,4	0,7	1
<i>Polygonum aviculare</i>	-	-	-	-	0,6
<i>Solanum nigrum</i>	-	0,4	0,2	0,4	1
Összes gyomfaj (db)	5	7	6	7	8
Összes gyomborítás %	1,7	3,6	1,5	3,2	7,6

A 13. táblázatban látszik, hogy a kontroll területen, ahol nem történt herbicidkezelés, összesen nyolc gyomnövényfaj volt jelen, és a gyomok által borított terület 7,6%-ot tett ki. Ezzel szemben a Clearfield és Express kezelések jelentősen csökkentették a gyomnövények számát és a borított területet. Az Express PPI+poszt kezelés volt a leghatékonyabb, mivel csak 1,5%-os borítottságot eredményezett, míg a Clearfield PPI+poszt kezelés valamivel magasabb, 1,7%-os borítást mutatott. A Clearfield posztemergens kezelés is csökkentette a borítottságot (3,6%), de az Express posztemergens kezelésnél 3,2%-os borítást figyeltem meg.

A kezelések hatására néhány gyomnövényfaj jelentősen visszaszorult. Az *Abutilon theophrasti*, amely a kontroll területen 1,3%-os borítottságot mutatott, a kezelések következtében csak 0,1-0,3%-os borítással jelent meg. Az *Amaranthus retroflexus* borítása szintén csökkent, a kontrollban 1%-ról a kezelések hatására 0,2-0,6%-ra. Az *Ambrosia artemisiifolia* és az *Echinochloa crus-galli* valamelyest csökkentek, de még mindig jelen voltak minden kezelés után, bár kisebb borítással, ami arra utal, hogy ezek a fajok részben ellenállóak lehetnek a herbicidek hatásával szemben. A *Polygonum aviculare* nincsen jelen a kezelt területeken, míg más gyomnövények, például a *Solanum nigrum*, kisebb borítottsággal jelen voltak, de ezek is jobban kontrollálhatóak voltak a herbicidkezelések hatására.

14. táblázat: A negyedikfelvételezés eredményei 2024. augusztus 28-án

Gyomnövény tudományos neve	Clearfield		Express		Kontroll
	ppi+poszt	poszt	ppi+poszt	poszt	
<i>Abutilon theophrasti</i>	0,6	0,8	0,5	0,8	1,7
<i>Amaranthus retroflexus</i>	0,9	1,2	0,8	1	2,8
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	1	1,5	1	1,7	3,1
<i>Cannabis sativa</i>	0,3	0,4	0,2	0,4	0,8
<i>Chenopodium album</i>	0,6	0,9	0,6	0,8	1,5
<i>Echinochloa crus-galli</i>	0,6	0,9	0,5	0,9	1,6
<i>Polygonum aviculare</i>	-	-	-	-	1,3
<i>Solanum nigrum</i>	0,3	0,6	0,4	0,8	1,4
Összes gyomfaj (db)	7	7	7	7	8
Összes gyomborítás %	4,3	6,3	3,9	6,4	14,2

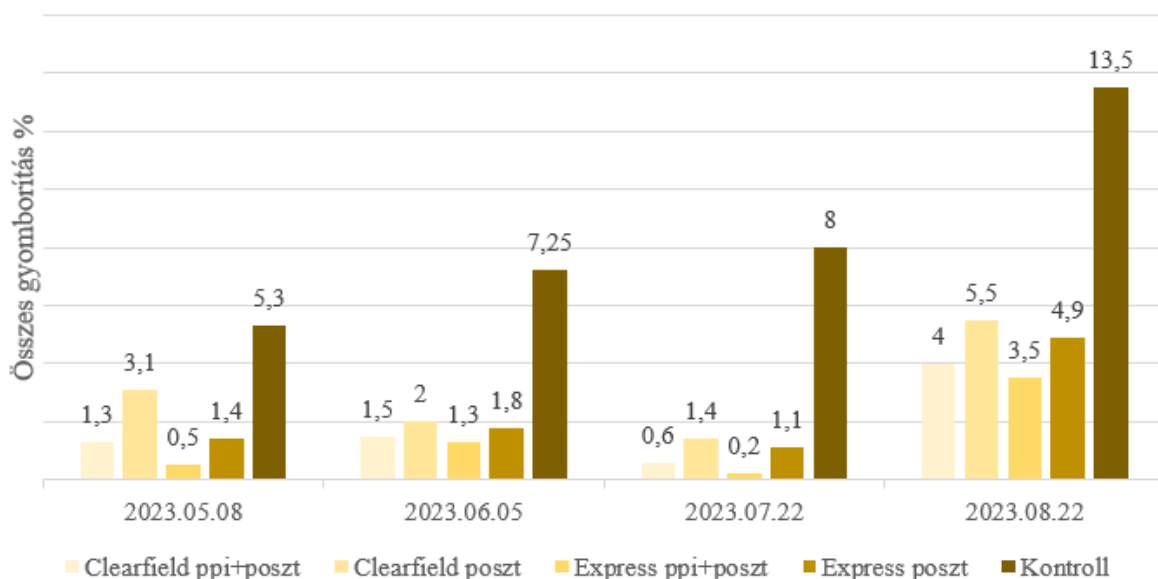
Az utolsó gyomfelvételezéskor (14. táblázat) az Express PPI+poszt kezelés a legalacsonyabb gyomborítottságot eredményezte, mindössze 3,9%-ot, míg a Clearfield PPI+poszt kezelés 4,3%-os borítottságot mutatott. A Clearfield posztemergens kezelés 6,3%-os borítottságot eredményezett, míg az Express posztemergens kezelés egy kicsivel magasabb értéket mutatott, 6,4%-ot.

A gyomnövényfajok tekintetében az *Abutilon theophrasti* borítottsága a kezelések hatására csökkent, 0,5-0,8%-ra, míg a kontrollban 1,7%-ot mutatott. Az *Amaranthus retroflexus* borítása 0,8-1,2%-ra csökkent a Clearfield és Express kezelések hatására, míg a kontroll területen 2,8%-ot mértünk. Az *Ambrosia artemisiifolia* szintén csökkentette borítását a kezelések során, 1-1,7%-ra, szemben a kontroll 3,1%-ával.

Az *Echinochloa crus-galli* és a *Solanum nigrum* gyomborítottsága a herbicidkezelések hatására csökkentek. Az *Echinochloa crus-galli* borítása 0,5-0,9%-ra csökkent a Clearfield és Express kezelések alatt, míg a kontrollban 1,6%-ot mértünk. A *Solanum nigrum* 0,3-0,8%-os borítottságot mutatott a kezelések hatására, a kontrollban 1,4%-os borítottsággal. A *Polygonum aviculare* a kezelések alatt nem jelent meg, viszont a kontroll területen 1,3%-os borítottságot figyeltek meg. Összességében a Clearfield és Express kezelések, különösen a PPI+poszt kombinációk, jelentősen csökkentették a gyomnövények borítását, és a gyomnövényfajok számát is csökkentették a kontrollhoz képest.

4.3 A gyomfelvelelések eredményeinek összegzése

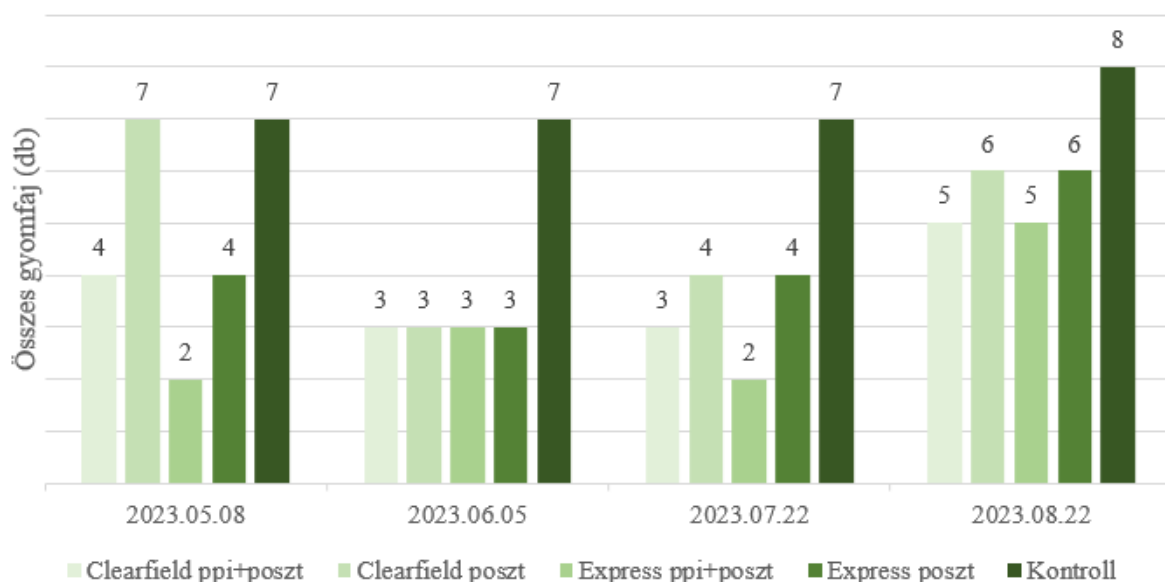
A 6. ábra a gyomirtási kezelések hatékonyságát mutatja be százalékos gyomborítás alapján, négy különböző időpontban 2023-ban. Az Y tengelyen a gyomborítás százalékos aránya szerepel, amely a területen található gyomok összes borítását jelzi. Az X tengely a gyomfelvelelés időpontjait tünteti fel: 2023.05.08., 2023.06.05., 2023.07.22., és 2023.08.22., lehetővé téve a gyomborítás mértékének időbeli összehasonlítását az eltérő kezelési módok mellett.



6. ábra: Összes gyomborítottság alakulása a különböző felvételezési időpontokban a 2023-as évben

Az első időpontban (2023.05.08.) a kontroll terület mutatja a legnagyobb gyomborítást (5,3%), amely után a Clearfield poszt áll 3,1%-kal. A többi kezelésnél (Clearfield ppi+poszt, Express ppi+poszt és Express poszt) jóval alacsonyabb, 0,5% és 1,4% közötti gyomborítást mértek. A második időpontban (2023.06.05.) a kontroll területen a gyomborítás tovább emelkedett, elérve a 7,25%-ot, míg a Clearfield poszt és az Express poszt kezelések is növekedést mutattak, 2% és 1,8% értékekkel. A Clearfield ppi+poszt és az Express ppi+poszt kezelések gyomborítása viszonylag alacsony maradt, 1,3% és 1,5% között. A harmadik időpontban (2023.07.22.) a kontroll terület gyomborítása ismét a legmagasabb (8%), de a Clearfield poszt és az Express poszt kezelések is magasabb gyomborítást mutatnak 1,1%-kal. A többi kezelésnél ebben az időpontban alacsony, 0,1% és 0,6% közötti gyomborítást figyelhetünk meg. A negyedik időpontban (2023.08.22.) minden kezelésnél enyhe emelkedés

tapasztható. A kontroll gyomborítása eléri a 13,5%-ot, míg az Express ppi + poszt és a Clearfield ppi + poszt kezelések 3,5% és 4% körüli értékeket mutatnak. A Clearfield poszt és az Express poszt kezelések pedig 4,9% és 5,5% közötti gyomborítást mutatnak a tenyészidőszak végére.

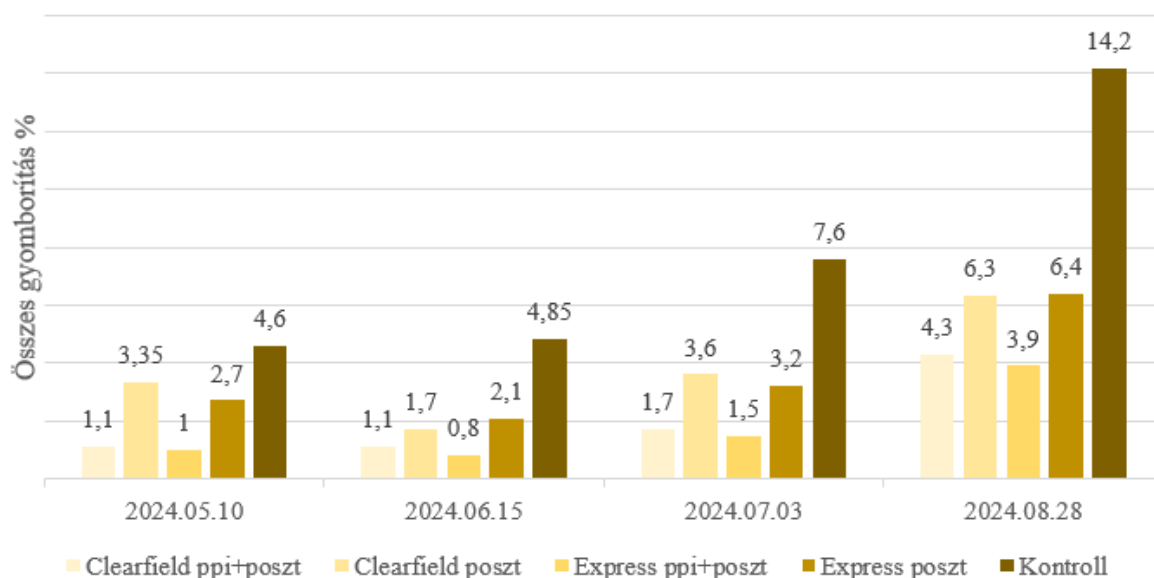


7. ábra: Az összes gyomfajszám alakulása a különböző felvételezési időpontokban a 2023-as évben

A 7. ábra az összes gyomfaj darabszámát mutatja különböző gyomirtási kezelések mellett, négy időpontban 2023-ban. Az Y tengely a gyomfajok darabszámát, míg az X tengely a vizsgált időpontokat jelzi: 2023.05.08., 2023.06.05., 2023.07.22., és 2023.08.22.

Az első időpontban (2023.05.08.) a Clearfield poszt és a kontroll kezeléseknél figyelhető meg a legmagasabb gyomfaj darabszám (7 db), míg a többi kezelés 2 és 4 közötti értéket mutat. A második időpontban (2023.06.05.) a kontroll terület gyomfajszáma továbbra is magas, 7 db, míg a többi kezelés esetében 3 db gyomfajt figyeltem meg. A harmadik időpontban (2023.07.22.) a kontroll parcella ismét 7 gyomfajt mutat, míg a többi kezelés 2 és 4 között mozog. A negyedik időpontban (2023.08.22.) a kontroll területnél a gyomfajok száma 8 db-ra nőtt, míg a többi kezelés 5-6 gyomfajt mutat.

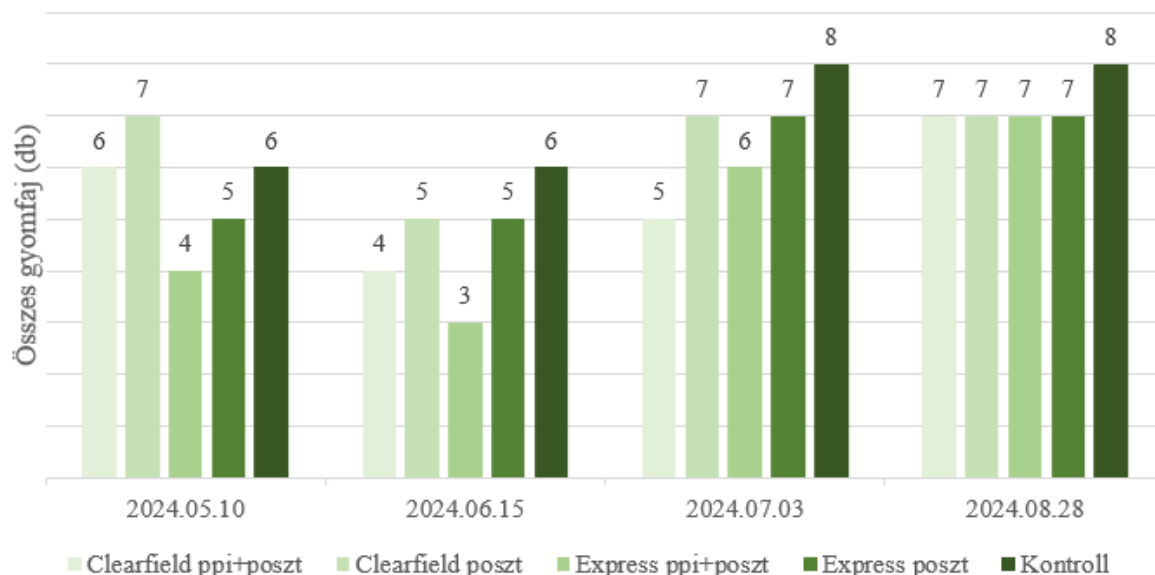
A 8. ábra az összes gyomborítás százalékos arányát mutatja különböző kezelések mellett, különböző időpontokban 2024-ben. Az Y tengely az összes gyomborítás százalékos arányát mutatja, az X tengely pedig az egyes időpontokat (2024.05.10., 2024.06.15., 2024.07.03., 2024.08.28.).



8. ábra: Összes gyomborítottság alakulása a különböző felvételezési időpontokban a 2024-es évben

Az első időpontban (2024.05.10.) a Clearfield poszt és a kontroll terület gyomborítása a legmagasabb (4,6% és 3,35%), míg a többi kezelés jelentősen alacsonyabb gyomborítást mutat (1,1% - 2,7%). A második időpontban (2024.06.15.) a kontroll terület gyomborítása továbbra is magas (4,85%), miközben a Clearfield ppi + poszt és az Express ppi + poszt kezelések gyomborítása alacsony (1,1% és 0,8%). A harmadik időpontban (2024.07.03.) az Express poszt kezelésnél tapasztalható a legmagasabb gyomborítás (7,6%), a többi kezelés esetében 1,5% és 3,6% között mozog az érték. A negyedik időpontban (2024.08.28.) a kontroll parcella gyomborítása jelentősen megugrik (14,2%), miközben a többi kezelés gyomborítása viszonylag stabil marad (3,9% - 6,4%).

A diagram elemzése alapján a 9. ábra a gyomfajok számának változását mutatja különböző kezelések mellett és különböző időpontokban 2024-ben. Az Y tengely az összes gyomfaj számát mutatja, és az X tengely az időpontokat (2024.05.10., 2024.06.15., 2024.07.03., 2024.08.28.).



9. ábra: Az összes gyomfaj alakulása a különböző felvételezési időpontokban a 2024-es évben

Az első időpont (2024.05.10.) esetében a Clearfield ppi + posztkezelés mutatja a legmagasabb gyomfajszámot (7), míg az Express poszt a legalacsonyabbat (4). A második időpontban (2024.06.15.) minden kezelés esetében csökken a gyomfajszám, kivéve a kontroll területet, amely konstans marad. A harmadik időpont (2024.07.03.) és a negyedik időpont (2024.08.28.) esetében minden kezelés hasonló eredményt mutat (7 gyomfaj), és a kontroll területen is 8 gyomfaj található.

4.4 Ökonómiai elemzés

A 15. táblázatban a 2023-as év költségeit szemléltetem a különböző technológiák szerint. A költségeket nettó árakkal számoltam. A költségek magukba foglalják az üzemagyararat, amelyet 480-forinttal számoltam és a munkadíjakat.

15. táblázat: A 2023-as napraforgó termesztés költségei

Munkafolyamat	Clearfield (forint/hektár)		Express (forint/hektár)		Kontroll (forint/hektár)
	PPI+poszt	poszt	PPI+poszt	poszt	
Tárcsázás	8300	8300	8300	8300	8300
Tápanyagutánpótlás	37736	37736	37736	37736	37736
Lazítózás	19200	19200	19200	19200	19200
Tárcsázás	7820	7820	7820	7820	7820
Kultivátorozás+ hengerezés	9300	9300	9300	9300	9300
Vetés	43277 LG 54-92 HO CL	43277 LG 54-92 HO CL	50890 Pioneer P64LE25	50890 Pioneer P64LE250890	50890 Pioneer P64LE25
Gyomszabályozás	21997 Racer	-	12193 Benflunova	-	-
Gyomszabályozás	28688 Pulsar Plus	28688 Pulsar Plus	16836 Evorelle Express+Trend	16836 Evorelle Express+Trend	-
Betakarítás	28000	28000	28000	28000	28000
Összköltség	196498	174501	182482	170289	161273
Bevétel	357706	306604	370480	332155	242729
Eredmény	161207	132103	187999	161866	81456

A táblázatban jól látszik, hogy a legnagyobb bevételt az Express PPI+ poszt és a Clearfield PPI+poszt kezelések generálják a magas terméshozamnak köszönhetően, amelyek a

hatékony gyomirtásnak az eredményeiként szolgálnak. A kontroll területek a legkisebb bevételt adták ugyanis a gyomszabályozás hiánya miatt a gyomok visszatartották a növényt a fejlődésben. Azokon a területeken ahol presowing kezelést is alkalmazunk ott látható az, hogy a napraforgó a kezdeti növekedésben elegendő tápanyaghoz és nedvességhez jutott, ez meglátszik a termésátlagokban.

Összességében elmondható, hogy az Express és Clearfield PPI+poszt kezelések kiemelkedtek a legnagyobb nyereséggel, mivel a megfelelő gyomirtás eredményeként a terméshozam jelentősen magasabb volt. A kontroll terület nem volt gyommentes, ami nagymértékben csökkentette a termelési eredményeket, így a nyereség alacsonyabb lett. A gyomirtó szerek alkalmazása tehát kulcsfontosságú a költségek és bevételek optimalizálásában.

16. táblázat: A 2024-es napraforgó termesztés költségei

Munkafolyamat	Clearfield		Express		Kontroll
	PPI+poszt	poszt	PPI+poszt	poszt	
Tárcsázás	8300	8300	8300	8300	8300
Tápanyagutánpótlás	39120	39120	39120	39120	39120
Lazítózás	19200	19200	19200	19200	19200
Tárcsázás	7820	7820	7820	7820	7820
Kultivátorozás+ hengerezés	9300	9300	9300	9300	9300
Vetés	42480	42480	42480	42480	42480
	Sureli HTS	Sureli HTS	SY Excellio	SY Excellio	SY Excellio
Gyomszabályozás	21997	-	12193	-	-
	Racer		Benflunova		
Gyomszabályozás	28688	28688	16836	16836	-
	Pulsar Plus	Pulsar Plus	Evorelle Express+Trend	Evorelle Express+Trend	
Betakarítás	28000	28000	28000	28000	28000
Összköltség	204905	182908	183249	171056	154220
Bevétel	380760	333165	396625	333165	253840
Eredmény	175855	150257	213376	162109	96620

A 16. táblázatban a 2024-es év költségeit tekintve az előző évben tapasztaltakhoz képest a bevétel növekedett a magasabb felvásárlási árak köszönhetően azonban más költségek nem tértek el sokban az előző évhez képest. Ebben az évben is számunkra az Express ppi+poszt kezelés volt a legjövedelmezőbb. A két különböző fajtájú vetőmagot ebben az évben azonos árban vásároltuk meg, így ebben az évben jobban látszik, hogy a herbicides kezelések költsége milyen mértékben befolyásolja a termesztés költségét.

A két évben a műtrágya mennyiségét és a kijuttatott szer dózisát nem változtattuk annak érdekében, hogy a kísérlet eredményeként pontos képet kapjunk arról, hogy melyek azok a tényezők, amelyek befolyásolják a termesztés eredményességét.

5. Következtetések javaslatok

A vizsgált táblákon azt mutatta meg a kísérlet, hogy az Express jobban teljesített, mint a Clearfield technológia ugyanis a gyomok kisebb számban voltak jelen azokon a területeken. Azokon a területeken ahol presowing kezelést alkalmaztunk ott számottevően kevesebb gyomnövény volt megtalálható a területeken. A duplán kezelt területeken, ahol presowing és posztemergens kezelés is történt véleményem szerint sokkal eredményesebbek voltak abból a szempontból, hogy a gyomnövények nem nyomták el a napraforgó kultúrát ezáltal a kultúrnövény jobban tudott fejlődni és ez aratás után a termésmennyiségen is meglátszott. A 2024-es évben az egyik vihar a napraforgót sajnos nem kímélte azonban a gyommentes területnek köszönhetően a napraforgó meg tudott annyira erősödni, hogy nem érte nagyobb kár a termést.

Mindkét évben a kontroll területeken a legtöbbször előforduló gyomnövény a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) és a fehér libatop volt (*Chenopodium album*) volt. Ezeken a területeken a napraforgó növekedése visszamaradt a kezelt területekhez képest és ez a termésmennyiségén is meglátszott.

Véleményem szerint a presowing gyomirtó szerekkel kezelt területek sokkal jobb eredményeket mutattak a gyomosodás szempontjából, azonban ha a termesztést és a mai felvásárlási árakat is figyelembe vesszük, akkor azt állapíthatjuk meg, hogy ezeket a szereket nem éri meg alkalmazni. A megfelelő időben végzett posztemergens kezelések kellő gyomirtó hatást adnak. Javaslom a gazdáknak azt, hogy a herbicides kezelések mellett ne feledkezzenek meg a mechanikai gyomszabályozási lehetőségekről sem, hiszen azzal kevesebb vegyi anyagot juttatunk ki a környezetünkbe valamint költséghatékonyabb módszernek is bizonyul.

Az Express-es területeken költség és hatékonyság szempontjából is sokkal jobb eredményeket értünk el abban az esetben is, ha csak posztemergens kezelést alkalmaztunk. A Clearfield technológiával termesztett napraforgó költsége majdnem az Express-es termesztésnek a háromszorosa így én ezt a készítményt ajánlanám a gazdáknak a kísérletbe vont területeiken.

6. Összefoglalás

A napraforgót a 2023-as évben 674 ezer hektáron, a 2024-es évben 691 ezer hektáron termesztették hazánkban. A napraforgó állományokban sokáig problémát jelentett a vele egy családba tartozó fészekvirágzatú gyomnövények irtása. A két évben, amikor a kísérletemet végeztem a térségünkben a legnagyobb problémát a fehér libatop és a parlagfű jelenléte nehezítette meg.

Isztiméri családi gazdaságunkban készítettem a kísérletemet. Minden évben 5 parcellát vizsgáltam. Az egyiken Pulsar Plus-t, a másodikon Racer-t és Pulsar Plus-t, a harmadikon Evorell Express-t, a negyediken Benflunova-t és Evorell Express-t alkalmaztam az ötödik volt a kezeletlen kontroll terület és ezt az azt követő évben megismételtem újra. A vetés előtti készítmények alkalmazásával megvizsgáltuk, hogy mindent összevetve (költség, hatékonyság) mennyire elfogadható számunkra az, hogy akár később ezt a kezelési módszert is alkalmazzuk.

A gyomok felvételezését minden évben 4 alkalommal végeztem a Németh-Sárfalvi (1998) féle módszerrel. Az 1x1 méteres keret használatával minden alkalommal 10 felvételezést végeztem egy parcellán, a kezeletlen részen pedig 3 ismétlést.

Annak ellenére, hogy a presowing gyomirtó szerekkel kezelt területeken a gyomosodás kisebb volt, figyelembe véve a termesztési költségeket és a jelenlegi felvásárlási árakat, megállapítható, hogy a ppi kezelés alkalmazása nem kifizetődő. A megfelelő időben végzett posztemergens kezelések önmagukban is elegendő gyomirtó hatást biztosítottak.

Az Express technológiával kezelt területeken mind költség, mind hatékonyság szempontjából jobb eredményeket értünk el, még akkor is, ha csak posztemergens kezelést alkalmaztunk. A Clearfield technológiás napraforgó termesztés költsége majdnem háromszorosa az Express módszerének, ezért a kísérleti területekre én az Express technológiát ajánlom a gazdáknak.

7. Irodalomjegyzék

- Bálint, Z., Kiss, L., & Szabó, G. (2020). *A gyomok elleni védekezés és a napraforgó területválasztásának szerepe*. Növényvédelmi Közlemények.
- Ballaré, C. L., & Pierik, R. (2017). The shade-avoidance syndrome: Multiple signals and ecological consequences. *Plant, Cell & Environment*, 40(11), 2530-2543.
- Békési P. (2010): A napraforgó betegségei és az agrotechnika.
- Borbélyné Hunyadi, É., Lesznyák M-né, Csajbók, J., Kutasy, E. (2009): A napraforgó termése és fenológiai adatai közötti összefüggések. In: Harcsa, M. (szerk) V. Növénytermesztési Tudományos Nap, Pannon Egyetem, Georgikon Kar
- Csikász Tamás (2011): Rezisztencianemesítés. Szent István Egyetemi Kiadó
- Dr. Dorner Zita (2023). A napraforgó integrált gyomszabályozása oktatási segédanyag
- Fischl G. (2011): Termésbiztonság- napraforgó betegségek. Agroinform 22
- Heap, I. (2014). "Global perspective of herbicide-resistant weeds." *Pest Management Science*, 70(9), 1306-1315.
- Holt, J. S. (1995). Plant responses to light: A potential tool for weed management. *Weed Science*, 43(3), 441-447.
- Horváth, J. (2021). *Napraforgó termesztéstechnológia*. Mezőgazdasági Kiadó.
- Horváth, L. (2002). Szélviszonyok és talajerózió Magyarországon. *Magyar Meteorológiai Évkönyv*, 106(2), 123-130.
- Horváth, Z. (2022). "Fenntartható gyomszabályozás napraforgó-termesztésben." *Magyar Agrártudományi Folyóirat*, 10(4), 88-102.
- Hunyadi K.- Béres I. – Kazinczi G. (2000): Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Mezőgazda Kiadó
- Hussey, B. (2020). *Weed Management in Sunflower Production*. Agronomy Journal.
- Hussey, B. (2020). *Weed Management Strategies in Sunflower Cultivation*. Agronomy Journal.

- Jakab, G., & Szalai, M. (2010). Talajtan és környezetvédelem. *Magyar Földrajzi Évkönyv*, 48(1), 52-64.
- Kazinczi G. (2011): Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás. Mezőgazda Kiadó
- Kerekes G., Shevchuk O., Petrcuci A. M., Papp Z., Bíró Á. F., Menyhárt L., Alfarano L., Apostolidis V., Sikora K. (2019): Napraforgó állományvédelme az ürömlevelű parlagfű és egyéb kétszikű gyomok ellen, Magyar Növényvédelmi Társaság
- Kiss L. (2012): A napraforgó integrált növényvédelme II. A gyomirtás lehetőségei a napraforgóban. AgrárUnió 13
- Kiss, J. (2020). "Kémiai gyomszabályozás modern lehetőségei." Növényvédelmi Híradó, 59(1), 45-51.
- Kiss, M., et al. (2020). *Elővetemény-hatások a napraforgótermesztésben*. Agronómiai Tanulmányok.
- Kiss, M., Tóth, L., & Nagy, K. (2021). *Napraforgó vetéstechnológiai ajánlások*. Agrártudományi Közlemények.
- Knezevic, S. Z., Datta, A., & Scott, J. (2016). "Weed control in herbicide-resistant sunflower." *Helia*, 39(64), 199-209.
- Kovács, I., & Szabó, G. (2021). *A napraforgó betakarítása és utómunkálatai*. Mezőgazdasági Szemle.
- Kovács, I., & Szabó, P. (2020). *A Clearfield rendszer és gyomirtás hatékonysága*. Növényvédelmi Fórum.
- Kovács, I., & Szabó, P. (2021). *A napraforgó gyomszabályozásának alapjai és a megfelelő elővetemények*. Növényvédelmi Fórum.
- Kovács, L. (2019). *Gyomirtás a napraforgótermesztésben*. Növényvédelem Közlemények.
- Kovács, L., & Máté, Á. (2019). "A gyomrezisztencia problémája a napraforgó-termesztésben." *Gyomkutatási Közlemények*, 12(2), 56-67.
- Kovács, M. (2021). *Effective Postemergent Herbicides in Sunflower Cultivation*. Hungarian Agricultural Research.

- Kovács, M. (2021). *Presowing Herbicides in Sunflower Production*. Hungarian Agricultural Research.
- Kovács, M. (2021). *Sustainable Herbicide Use in Crop Production*. Hungarian Agricultural Research.
- Kukorelli Gábor, Kerekes Gábor (2020): A napraforgó vegyszeres gyomirtása, különös tekintettel a kétszikű gyomfajokkal szemben alkalmazható technológiákra, Magyar gyomkutatás és technológia 21
- Láng G. (1970): A növénytermesztés kézikönyve 2. Mezőgazdasági Kiadó
- Láng G. (1976): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazdasági Kiadó
- Lindquist, J. L., Mortensen, D. A., Johnson, B. E., & Cardina, J. (2007). Mechanisms of competition for water, light, and nitrogen in weed-corn and weed-soybean communities. *Agricultural Systems*, 95(1-2), 32-39.
- Mahajan, G., & Chauhan, B. S. (2020). Weed management in sunflowers: Current status and future prospects. *Crop Protection*, 128, 105000.
- Molnár, G., & Farkas, R. (2021). "Mechanikai gyomszabályozás hatékonysága napraforgóban." *Mezőgazdasági Tudományok*, 7(3), 134-142.
- Németh I., Sárfalvi B. (1998): Gyomfelvételezési módszerek értékelése összehasonlító vizsgálatok alapján. *Növényvédelem* 34(1): 15-24.
- Németh, J., Szabó, A., & Tóth, P. (2019). *Effects of Weed Control on Sunflower Yield*. Journal of Plant Sciences.
- Németh, J., Szabó, A., & Tóth, P. (2019). *Impact of Pre-sowing Weed Control on Crop Yields*. Journal of Plant Sciences.
- Paniego N. - Heinz H - Fernandez P.-Talia P. - Nishinakamasu V. (2007): Sunflower. *Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants*, 1, 2, Oilseeds
- Pásztor György, Bakocs Marcell (2022) A napraforgó gyomszabályozási technológiájának és herbicid érzékenységének tanulmányozása, *Gerogikon for Agriculture* 26
- Pepó P. (2011): A napraforgó jelentősége a világon és hazánkban. *Agrofórum* 22

- Pepó P.(2008): Az olajnövények termesztésének helyzete, a napraforgó termesztéstechnológiájának, tápanyagellátásának fejlesztése. Agrofórum 19
- Pinke Gy.- Pál R. (2005): Gyomnövényeink eredete, termőhelye és védelme. Alexandra Kiadó
- Radics L. (2003): Szántóföldi növénytermesztés. Szaktudás Kiadó Ház
- Radwan, O., Bouzidi, M. F., & Nicolas, P. (2011). "Molecular mechanisms of disease resistance in sunflower." *Advances in Botanical Research*, 57, 187-228.
- Reisinger P. (2011): Napraforgó (*Helianthus annuus* L.). In: Hunyadi K.- Béres
- Reisinger P. (2010): A napraforgó gyomnövényzete és integrált gyomszabályozása. Östermelő 73
- Riar, D. S., Jha, P., & Beckie, H. J. (2017). "Herbicide resistance in sunflowers: Current challenges and future directions." *Weed Technology*, 31(4), 673-684.
- Romhányi László (2012): Napraforgó nemesítése. Nyíregyházi Kutatóintézet
- Schneider, A. A. (1997): Sunflower Technology and Production. The American Society of Agronomy
- Skoric, D., Sakac, Z., & Marinkovic, R. (2007). "Development of high-oleic sunflower hybrids." *Helia*, 30(47), 19-28.
- Stefanovits, P. (1992). *Talajtan*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.
- Szabó András (2022): A gyomirtás lehetőségei a napraforgó termesztésben, Agrárágazat 23
- Szabó, E., & Nagy, P. (2018). "Biológiai alapú gyomszabályozási stratégiák napraforgóban." *Biofarming Journal*, 3(2), 77-83.
- Szabó, G., Farkas, P., & Kovács, S. (2020). *Herbicid-toleráns napraforgó fajták alkalmazása a gyomszabályozásban*. Növényvédelmi Fórum.
- Szabó, M., & Nagy, P. (2018). *Magágy előkészítés napraforgó számára*. Agrárszakmai Tanulmányok.
- Szántó Zoltán (2019): A napraforgó gyomirtása, *Acta Agronomica Óváriensis* 60
- Szendrő P. (1980): A napraforgó termesztése. Mezőgazdasági Kiadó
- Tóth, L., & Kiss, Z. (2021). *Pulsar Plus herbicid hatékonysága Clearfield Plus napraforgó hibrideken*. Mezőgazdasági Szemle.

- Tóth, L., Kocsis, J., & Kiss, Z. (2021). *Fenntartható mezőgazdaság és a Clearfield technológia*. Mezőgazdasági Kiadó.
- Tóth, L., Kocsis, J., & Kiss, Z. (2021). *Napraforgó fajtaválasztás és gyomszabályozás*. Mezőgazdasági Szemle.
- Tóth, Z., & Nagy, P. (2019). *Betegségmegelőzés a napraforgó vetésforgójában*. Növényvédelmi Közlemények.
- Tóth, Z., et al. (2020). *Talajelőkészítés a napraforgó termesztésben*. Agrártudományi Folyóirat.
- Vadász, M. (2003). *A Bakony és a Vértess talajai*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
- Varga, L. (2018). *A talaj regenerációja és a vetésforgó szerepe a napraforgótermesztésben*. Agrártudományi Közöny.
- Varga, M., & Kovács, J. (2020). *A Clearfield Plus rendszer és hatékony gyomirtás a napraforgóban*. Növényvédelmi Közlemények.
- Varga, M., Kovács, J., & Szabó, A. (2021). *A napraforgó területválasztása és gyomszabályozása*. Mezőgazdasági Kiadó.
- Varga, M., Kovács, J., & Szabó, A. (2021). *Napraforgó Clearfield technológia: előnyök és kihívások*. Növényvédelmi Közlemények.
- Vígh T., Kerekes G., Mészáros G., Hoffmann R., Kazinczi G., (2010): Effect of weed control technologies on herbicide- tolerant sunflower hybrids, EWRS European Weeds Research Society
- Weber, E., & Gut, D. (2005). "Weed population dynamics and crop rotations: Impact on weed management." *Agronomy Journal*, 97(6), 1621-1626.

8. Köszönetnyilvánítás

Szeretném köszönetemet kifejezni konzulensemnek, Dr. Dorner Zita tanárnőnek a sok segítségért, türelemért és hasznos tanácsért, amit a diplomadolgozat megírásához biztosított. Hálás vagyok neki, hogy idejét nem sajnálva önzetlenül segítette a munkámat szakmai tudásával annak érdekében, hogy ez a dolgozat elkészüljön.

NYILATKOZAT

Fejes Luca (JPZ4H6) 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 záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: FEJES LUCA
A Hallgató Neptun kódja: 4PZ4HG
A dolgozat címe: Gyomyszabályozási technológiák összehasonlító, elkészése napraforgóban, Isztimér térségében
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 záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² 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 mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

- nem titkosított dolgozat a védelmet követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumában.

Kelt: Gödöllő 2024 év 11 hó 11 nap

Fejes Luca

Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.