

DIPLOMADOLGOZAT

MEGAS LARISSA SOFIA

Növényorvos MSc

**Gödöllő
2025**



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus (Gödöllő)
Növényorvos MSc

**Herbicid toleráns napraforgó posztemergens gyomirtási
technológiák összehasonlítása**

Belső konzulens: Dr. Zalai Mihály
egyetemi docens

Belső konzulens intézete/tanszéke: NVI Integrált Növényvédelmi Tanszék

Külső konzulens: Tóth Attila
Fejlesztőmérnök (BASF Hungária Kft.), szaktanácsadó

Készítette: Megas Larissa Sofia (HX8Z1S)

Szent István Campus
2025

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK	1
2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	3
2.1. A NAPRAFORGÓ (<i>HELIANTHUS ANNUUS L.</i>) JELENTŐSÉGE A MEZŐGAZDASÁGBAN	3
2.1.1. Rendszertana és biológiai sajátosságai	3
2.1.2. Jelentősége a nemzetközi és hazai termesztésben	3
2.1.3. Termőhely- és termesztési igények	4
2.1.4. Gazdasági és ökológiai szerepe	6
2.2. GYOMSZABÁLYOZÁS JELENTŐSÉGE A NAPRAFORGÓ TERMESZTÉSÉBEN	8
2.2.1. A gyomok hatása a napraforgó terméshozamára	8
2.2.2. Kritikus gyomelnyomási időszak a napraforgóban	9
2.2.3. Gyomflóra összetétele Magyarországon	9
2.3. GYOMIRTÁSI TECHNOLÓGIÁK NAPRAFORGÓBAN	12
2.3.1. Nem kémiai gyomszabályozás (agrotechnikai, mechanikai, biológiai) napraforgóban	12
2.3.2. A napraforgó kémiai gyomszabályozási lehetőségei	13
2.4. HERBICIDTOLERÁNS NAPRAFORGÓHIBRIDEK ÉS TECHNOLÓGIAI RENDSZEREK	15
2.4.1. Herbicidtolerancia	15
2.4.2. Clearfield és Clearfield Plus technológia	15
2.4.3. ExpressSun technológia	16
2.5. POSZTEMERGENS KEZELÉSEK HATÉKONYSÁGÁT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK	17
3. ANYAG-ÉS MÓDSZER	18
3.1. A KÍSÉRLET HELYSZÍNE	18
3.2. ALKALMAZOTT TERMESZTÉSTECHNOLÓGIA	20
3.3. HIBRID JELLEMZÉSE	20
3.4. TERÜLET JELLEMZŐ GYOMFAJAI:	22
3.4.1. Fehér libatop - <i>Chenopodium album</i> :	22
3.4.2. Ürömlevelű parlagfű - <i>Ambrosia artemisiifolia</i> :	22
3.4.3. Apró szulák - <i>Convolvulus arvensis</i> :	23
3.4.4. Szőrös disznóparéj - <i>Amaranthus retroflexus</i> :	23
3.4.5. Pokolvar libatop - <i>Chenopodium hybridum</i> :	24
3.5. HERBICIDEK JELLEMZÉSE	25
3.6. KÍSÉRLET BEÁLLÍTÁSI KÖRÜLMÉNYEK	26
3.7. GYOMFELVÉTELEZÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI MÓDSZER	28
4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK	30
4.1. A <i>CHENOPODIUM ALBUM</i> ELLENI HATÉKONYSÁG ÉRTÉKELÉSE	30
4.2. <i>CHENOPODIUM HYBRIDUM</i> ELLENI VÉDEKEZÉS SIKERESSÉGE	31
4.3. KEZELÉSEK HATÉKONYSÁGA <i>AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA</i> ELLEN	32
4.4. <i>CONVOLVULUS ARVENSIS</i> ELLENI GYOMSZABÁLYOZÁS HATÉKONYSÁGA	34
4.5. <i>AMARANTHUS RETROFLEXUS</i> ELLENI VÉDEKEZÉS HATÉKONYSÁGA	35
4.6. FITOTXICITÁS HATÁSA A NAPRAFORGÓRA	35
4.7. AZ EREDMÉNYEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA	37
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	39
6. ÖSSZEFOGLALÁS	41
KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS	43
ÁBRAJEGYZÉK	44
IRODALOMJEGYZÉK	45
MELLÉKLETEK	48

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK

Magyarországon, illetve az egész világon nagy jelentőséggel bíró termesztett kultúrnövény a napraforgó (*Helianthus annuus L.*), hiszen az egyik legnagyobb számban termesztik az olajtartalmáért. Hazai viszonylatban mára az őszi káposztarepcét is megelőzte, ez főleg az éghajlat változásának tudható be, azonban a napraforgó továbbra is biztonságosan termesztető hazánkban. 2024-es adatok alapján Magyarország lett az Európai Unió legnagyobb napraforgó termelő országa, 675 ezer hektárral, 1,8 millió tonna terméssel és 2,67 t/ha termésmennyiséggel. Globálisan szinten a negyedik helyet képviseli az olajnövények közül. Jelentős termelői országok az Európai Unión kívül: Argentína, Oroszország, USA, India. Hazánkban számos felhasználásáért termesztik még az olaján kívül, hiszen étkezési- és élelmiszeripari, illetve takarmányozási felhasználásra egyaránt kedvelt kultúrnövényünk. A termesztési célnak megfelelően különböző tulajdonságú hibrideket alkalmaznak, például a kisebb olajtartalommal rendelkező, de vastagabb héjú fajták mind étkezési célból termesztik.

A sikernek egy kulcsfontosságú eleme minden esetben a megfelelő és korán elkezdett gyomszabályozási stratégia megléte. A preventív gyom-visszaszorításban az agrotechnikai eszközök segítenek, mint például a megfelelő területválasztás, vetésváltás stb. A napraforgó jó gyomelnyomó képességgel bír, viszont ez csak a fejlődése 4-6. hetétől jellemző rá, tehát ezért is fontos ezt megelőzően a terület gyommentesen tartása, hiszen csak ezután alakul ki a megfelelő mennyiségű vegetatív felület, amivel képes elnyomni a gyomokat. Még egy szempontból fontos ez az időszak, ugyanis ebben az időszakban van a termésdifferenciálódás is, ami, ha jól megalapozott akkor kihozhatjuk az adott évi termés potenciál maximumát. Az agrotechnikai módszereken kívül alkalmazhatunk még mechanikai és kémiai gyomszabályozást egyaránt, tehát ma már számos lehetőség van a sikeres termesztés megvalósítására.

A kémiai módszerek három csoportba sorolhatóak: PPI (pre planted incorporated), PRE (pre- emergence), POST (post- emergence). Jelenleg Magyarországon a PRE és POST technológiákat alkalmazzák, hiszen a PPI csoportban, kevés hatóanyag van engedélyre. A PRE, azaz preemergens technológiának már számos hatóanyag van engedélyre, a magról kelő egy- és kétszikűek esetében. Ahhoz, hogy a technológia a megfelelő eredményt hozza, 2 héten belül 20-30mm bemosó csapadékra van szükség. A POST, azaz posztemergens technológiánál fontos figyelembe venni, hogy a kultúrnövénnyel megegyező családba tartozó gyomnövények nehezen irthatóak, emiatt lett könnyebbés, hogy

megjelentek a herbicid toleráns technológiák a piacon a 2000-es évek elején. Ez a technológia hibridekre alapozza a működést, az elsőként megjelent Clearfield- és Express toleráns fajták, melyek lehetővé tették az olyan táblákon is a termesztést, ahol eddig a kétszikű gyomfertőzöttség miatt nem volt lehetséges. Ezek technológiák előnyei, hogy fitotoxicitás veszélye nélkül, széles hatásspektrumú készítményeket is alkalmazhatóak. Kulcsszerepe van a megfelelő kijuttatási időnek, ugyanis a legjobb, amikor a magról kelő kétszikű gyomok 2-4 leveles állapotba, a magról kelő egyszikűek 1-3 levelesként és a *Cirsium arvense* 3-4 tölevélrózsás fejlettségben van jelen a táblán úgy, hogy a napraforgó ekkor 2-8 leveles fenológiai fázisban legyen. A herbicidtoleráns technológia sikere abban rejlik, hogy a preemergens gyomszabályozás után egy a posztemergens kezelés következik, ugyanis ez biztosítja a gyomszabályozás hatékonyságának fenntartását. A herbicid toleráns technológiák mára az ország napraforgó tábláin 90-96%-ban vannak jelen, amellyel egyre jobban háttérbe szorul a hagyományos, nem herbicid toleráns termesztés.

A kísérletem fő célja, hogy összehasonlítsam az imazamox hatóanyagtartalmú Pulsar Plus-t, a halauxifen-metil-t tartalmazó Viballát és az Express 50 SX +trend (tribenuron-metil) készítményeket és azoknak kombinációinak hatékonyságát a napraforgó gyomflórájában.

Célkitűzéseim az alábbiak:

- A kísérlet területén előforduló gyomok feltérképezése és felvételezése
- A fentebb felsorolt készítmények és azoknak kombinációinak hatékonyságának megismerése az öt fődomináns gyomfajra nézve
- Megvizsgálni a herbicid érzékenységet a fejlettebb gyomnövényeknél és ezek eredményeinek kiértékelése
- A kijuttatást követően a napraforgón megjelent fitotoxikus tüneteknek vizsgálata és elemzése

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A napraforgó (*Helianthus annuus L.*) jelentősége a mezőgazdaságban

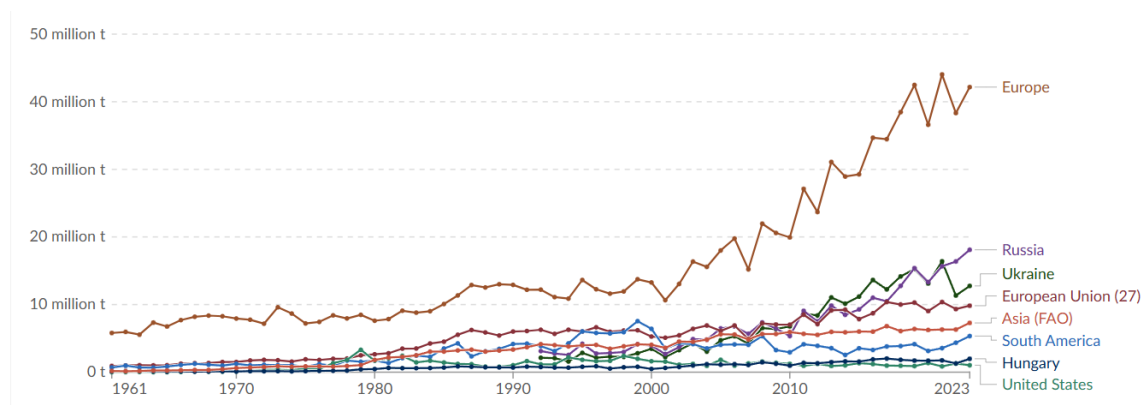
2.1.1. Rendszertana és biológiai sajátosságai

A napraforgó (*Helianthus annuus L.*) rendszertani besorolása alapján az őszirózsafélék (*Asteraceae*) családjába tartozik, azon belül pedig *Helianthus* nemzetség tagja. Ezen felül pedig, a zárvatermők törzsébe (*Angiospermatophyta*) és a kétszikűek (*Dicotyledonopsodia*) osztályához sorolják, azon belül is *Rhoeadales-Astrales* ágazat, illetve a fészkesvirágzatúak (*Asterales*) rendjébe tartozik. A napraforgó egy nagytermetű, olajos magvú, egynyári növény, mely jellemzően fajtától függően 1,5-2,5m magasra nő, fejlett gyökérzetű és jó szárazság ellenálló szántóföldi haszonnövény (Vigh, 2012; Pepó, 2019).

Virágzatát tekintve fészkesvirágzattal rendelkezik, amelyben a külső nyelves virágrészek sárga színűek, mely jelentős csalogatási célból, addig a belül található csöves virágelemek termékenyek és kétivarúak, a steril nyelves virágokkal szemben (Pepó, 2019).

2.1.2. Jelentősége a nemzetközi és hazai termelésben

Világszerte az egyik legfontosabb olajnövény. A legjelentősebb termelés, főleg Európában és Dél-Amerikában van jelen, de Ázsiában is nagy a szerepe a mezőgazdaságban termesztett növények között. 2023-ban a FAO adatai alapján a világszintű termelés eredménye meghaladta az 59 millió tonnát, ennek jelentős részét Oroszország, Ukrajna és az Európai Unió tagországai termesztették (FAO, 2023). Az 1.ábra a napraforgó termésmennyiség átlagainak alakulását mutatja.



1. ábra: A jelentős termelői országok napraforgó termésmennyiség átlagainak alakulásai (Forrás: Our World In Data, 2023)

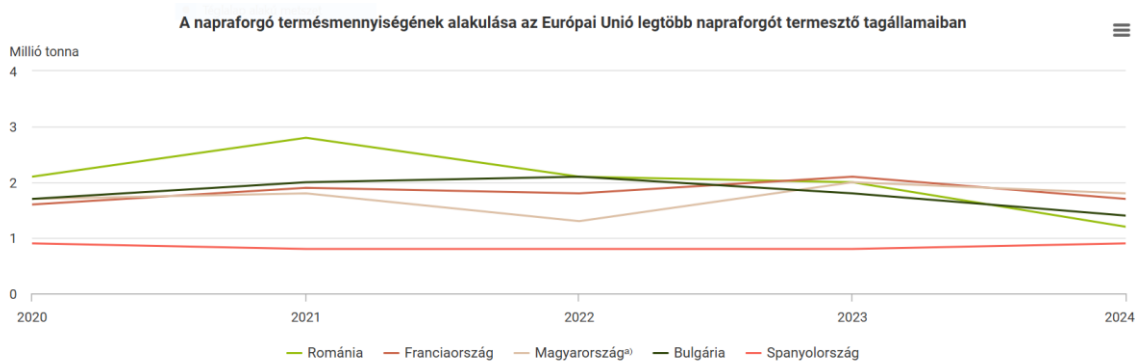
Az elmúlt években az alábbiak szerint alakultak a napraforgó termésátlagai világszinten:

- 2020/21: 50,8 millió tonna

- 2021/22: 58,3 millió tonna
- 2022/2023: 56 millió tonna
- 2023/2024: 59 millió tonna (Our World In Data, 2024)

Magyarországon a KSH adatai alapján 2023-ban jelentősen jó évnek számított a termésmennyiségre vetítve, mivel az időjárási tényezők kedvezőek voltak a napraforgótermesztésnek. 2023-ban 674 ezer hektár területen közel 2 millió tonna termésmennyiség termelt, ami csupán 67 ezer tonnával maradt le a 2017-es rekordmennyiségtől. A hektáronkénti hozam 2,92 t/ha volt átlagosan, ami 53%-kal magasabbnak számított a 2021-es mennyiséghez képest és az elmúlt 5 év átlagát is meghaladta 9,6%-kal (KSH, 2023).

A 2024-es évet tekintve, az időjárási viszonyok kevésbé voltak kedvezőek, főleg a csapadék hiánya, az aszály jelentett nagy gondot. A termésmennyiség a 2023-as adatokhoz képest, 2,67 t/ha-ra esett vissza, azonban még így is 1,8 millió tonna napraforgót arattak le Magyarországon 675 ezer hektárról, ezzel az Európai Unió legnagyobb termelői országa lett (KSH, 2024). A 2. ábra ábrázolja a napraforgó termésmennyiségének alakulását az Európai Unió tagállamai között.



2. ábra: Magyarországi és a legjelentősebb EU országok napraforgó termésmennyiség alakulásai az elmúlt 5 évben, (Forrás: KSH, 2024)

2.1.3. Termőhely- és termesztési igények

A talaj-és környezeti igényeket tekintve, a napraforgó rendkívül jól alkalmazkodik a különböző talajtípusokhoz, azonban a legoptimálisabb számára a jó vízmegkötő képességű, semleges pH-val (6,5-7,5) rendelkező talajok. A vetés előtt, fontos a megfelelő magágykészítés és a gyommentesség. Előnyös a forgatás nélküli talajelőkészítés a talajszerkezet megőrzése érdekében. A megfelelő vetési időt a talajhőmérséklete határozza

meg, ami általában április közepétől ideális, ugyanis ekkor a talajhőmérséklete eléri a 8-12 °C-ot (Bicskei, 2010; Agronapló, 2013).

Vetéskor fontos, hogy egészséges szaporítóanyagot használjunk, a vetés mélysége pedig, a talajtípustól függően eltérő. Kötött talajon 4 cm, középötöten 5 cm, homoktalajokon pedig 6-8cm. A sortávolság a vetőgép típusától függően 70-76,2 cm, illetve az optimális tőszám hektáronként 45000-55000 db tő (Bicskei, 2010).

Tápanyag igényét tekintve, főleg az alaptrágyákra van szüksége, melyek a makroelemek közül, a nitrogén, a foszfor és kén. Ezek N: P: K aránya a következő: 1:1,5:2,5. Nitrogén szerepe főleg, a vegetatív részek megfelelő fejlődéséhez szükséges, hiánya könnyen kaszathányt idézhet elő a későbbiekben. A foszfornak nem csak abban van szerepe, hogy elősegíti a gyökérfejlődést, szárazanyag- és olajtartalom fokozást, hanem a gyengébb talajokon is kifejezetten elősegíti a sikeres termesztést. A megfelelő vízháztartásban a kálium segíti a növényt, általa jobban átvészeli az aszályos időszakokat, mivel csökkenti a párologtatást és a vízfelvételt is elősegíti (Pepó, 2019). A mezo- és mikroelemek közül fontos, hogy pótoljuk a kalcium (Ca), magnézium (Mg), kén (S) tápelemeket, ezek főleg terméshozam és olajtartalom növeléséhez szükségesek. Továbbá rendkívül fontos a bór (B), mivel nagyban befolyásolja megfelelő tányérképződést (NDSU, 2022; <https://>).

A napraforgó egyáltalán nem igényel szervestrágyázást, emiatt 100%-ban műtrágyázással oldják meg a tápanyagszükségletek kielégítését. Ősszel a foszfor és kálium képezi az alaptrágyát, ennek teljes adagját ekkor kell kijuttatni. A nitrogént pedig, több részletben is ki lehet juttatni, akár ősszel az 50%-át alaptrágyaként és tavasszal a vetés előtt a másik felét vagy pedig az egész dózist tavasszal a vetés előtt (Pepó, 2019). A mezo-és mikroelemek kijuttatása pedig, levéltrágyázással történik. Az aszályos viszonyok között nagy szerepük van, hiszen ekkor a talajból nem tudja felvenni a napraforgó megfelelően a tápelemeket. Kijuttatását tekintve a legoptimálisabb, a csillagbimbós állapottól a virágzás kezdetéig, további előny, hogy más növényvédelmi tevékenységekkel egyszerre is el lehet végezni (Pepó, 2005).

A napraforgó termesztése során fontos a növényápolás és a gyomirtás kérdésköre. A növény korai fejlődési szakaszában még gyenge a gyomelnyomó képessége, ezért fontos az alapgyomirtás, mivel elmulasztásával akár 70%-os terméskiesés is előfordulhat. A gyomirtás három főelemből áll az agrotechnikai, mechanikai és kémiai módszerekből. A vetés előtt azonban fontos figyelembe venni, hogy az adott táblán milyen elővetemény volt, tehát ez befolyásolja, hogy milyen gyomok jelenlétére számíthatunk (Gyulai et al., 2011; Reisinger, 2010). Fontos a sorközök művelése, ez esetben a sorközművelő kultivátor

alkalmazása egy jó döntés, hiszen nem csak abban segít, hogy a gyomokat kigyomlálja, hanem a talajt is lazítja, ami talaj vízmegtartóképességét és a gyökér fejlődését is elősegíti (Bicskei, 2010).

Betakarítási szempontól meghatározható biológiai érettség és technikai érettség. Biológiai érettségnek nevezhető, amikor a tányér 70-80% és a kaszat 30-35% vizet tartalmaz. Ez túl magas víztartalom ahhoz, hogy belehessen takarítani a napraforgót, emiatt a technikai érettségkor kell időzíteni a betakarítást. A technikai vagy más néven betakarítási érettségkor a tányér 30-35% vizet tartalmaz és a kaszatok mindössze 16-18% nedvességtartalommal bírnak. Betakarítás előtt a legtöbb esetben deszikkálás-t alkalmaznak, ugyanis ez csökkenti a nedvesség tartalmát és ezáltal a betakarítási veszteséget. Az aratás gabonakombájnnal és arra ráerősített napraforgó adapterrel végezhető (Bicskei, 2010).



3. ábra: Napraforgótábla Pécs környékén 2024. június 27-én (Forrás: saját)

2.1.4. Gazdasági és ökológiai szerepe

A napraforgó gazdasági szerepe az olajtermelésben rejlik, ugyanis a világon az egyik legfontosabb olajtartalmú növénye. 2023-ban 59 millió tonna termésmennyiséget produkált globálisan (FAO, 2023). Magyarországon a termőterülete eléri a 600 ezer feletti hektár számot, ezáltal az egyik legnagyobb területen termesztett szántóföldi növény. A termésátlagok növekedést mutatnak, ugyanis egyre több az agrotechnikai fejlesztés és a korszerű hibridek száma ([https 2](https://2)). Magas piaci kereslet meghatározza a magas jövedelmezőséget is egyaránt. Magyarországon ez főként igaz, ugyanis az éghajlati viszonyok megfelelőek a termesztéséhez, illetve az agrotechnikai eljárások és korszerű hibridek alkalmazása teszi ezt lehetővé. A napraforgóolaj főleg az élelmiszeriparban, mint

étkezési olaj és a biodízel-gyártásban, illetve a kozmetikai iparban is meghatározó a piaci kereslet szempontjából (Agroinform, 2016). A globális piacon 2024-ben 37,94 milliár USD-ért értékesítettek és várhatóan 2033-ra 63,28 milliárd USD-t is hozhat. Ez a növekedés főleg a biodízel-gyártásnak és a kozmetikai ipar iránti keresletnek köszönhető (https 3). Termesztését tekintve azért előnyös, mivel jó az aszálytűrőképessége és alacsony a víz-és tápanyagigénye (Pepó, 2019). Kedvezőek a 2025-ös évre nézve az adatok, ugyanis a vetésterület elérheti akár 750-800 ezer hektár méretet is, ezzel meghaladva a kukorica területét. Felvásárlási árakat tekintve elérheti 200-230 ezer Ft/ tonnát, ami javulást jelentene a gazdák számára (Agrotrend, 2024).

Ökológiai szempontból fontos szerepe van a biodiverzitás és a beporzók támogatásában. Virágai vonzzák a méheket, amelyek méhlegelőként is szolgálnak számukra. Mély gyökérzete révén képes a mélyebb talajrétegekből is felvenni a vizet, emiatt csökkenti az öntözési igényt, ezáltal a vízforrásokat nem terheli, ez főként előnyös a klímaváltozások miatt bekövetkezett aszályos időkben. Jelentős mennyiségű CO₂-t képes megkötni a fotoszintézis során ezzel hozzájárulva az üvegházhatású gázok csökkentésében, illetve biomasszaként visszajuttatva javítja a talaj szén- és humusztartalmát (https 4).



4. ábra: Posztméh pollengyűjtése (2024.06.27.) (Forrás: saját)

2.2. Gyomszabályozás jelentősége a napraforgó termesztésben

2.2.1. A gyomok hatása a napraforgó terméshozamára

A termesztés során az egyik legnagyobb kihívást a gyomok visszaszorítása jelenti, ugyanis ennek kulcsszerepe van terméshozam sikerességében. A keléstől számítva az első 30-40 napban rendkívül gyenge gyomelnyomó képességgel rendelkeznek, ez pedig veszélyezteti a sikeres fejlődést. A gyomnövények versenytársnak számítanak, ugyanis víz-, fény- és tápanyagkonkurencia alakul ki a kultúrnövénnyel, ezáltal visszaszorul a vegetatív fejlődés és a későbbiekben jelentős lesz a termés kiesés (Jabran et. al, 2015). A gyomszabályozás nem csak a napraforgó esetében, hanem minden termesztett kultúrnövény esetén hatalmas problémát jelent globálisan, átlagosan 34%-os termés kiesést okoznak (Mancinelli-Radicetti, 2021).

A gyomszabályozásról fontos leszögezni, hogy ez nem egyenlő a védekezéssel. Védekezés alatt az értendő, hogy a gyomnövények növekedését és a populációját egy elfogatható szintre csökkentik, tehát nem cél az összes gyom kiirtása, hanem azok kártételi küszöb alá szorítása és tartása. Ez a módszer az integrált növényvédelem egy fontos eleme. Gyomszabályozás során a gyomok hatásának minimalizálására, prevencióra, a termesztés optimalizálására és a védekezés területére terjed ki. Ahhoz, hogy a gyomszabályozás hatékony legyen, fontos a kultúrnövény és a gyomnövények-, a termesztéstechnológia-, a klimatikus tényezők-, talaj- és herbicidek hatásainak és azok kölcsönhatásainak ismerete (Vígh, 2012). Fontos, hogy a ma a korszerű, integrált növényvédelmi gyomszabályozást alkalmazzuk, hiszen ez a küszöbértéken alapuló védekezésre helyezi a hangsúlyt, amellyel csökkenthető a felesleges növényvédőszer kijuttatása (Haluschman, 1999).



5. ábra: Ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) felszaporodása napraforgóban (Forrás: saját)

2.2.2. Kritikus gyomelnyomási időszak a napraforgóban

A kritikus gyomelnyomási időszakban meg kell tervezni és határozni a védekezési stratégiákat. Egy Törökországi kísérlet során a kutatók megállapították, hogy a gyomok elleni védekezési kritikus időszaka a kelést követően a 24-86. nap között van. Ekkor várható a legnagyobb termés kiesés, akár 37,4-41,04%-os termés kiesés is várható. A gyommentes állapot fenntartása a kelést követő 2-3. héttől egészen a 10-12 héten keresztül meghatározó (Özkil et. al, 2022).

Több tényező figyelembevételével kell megválasztani a helyes gyomirtási technológiát, melynek szempontjai az alábbiak:

- „Terület kiválasztása
- Elővetemény gyomirtása
- A talaj szervesanyag tartalma, kötöttsége
- A terület gyomösszetétele
- Csapadékviszonyok
- Talajművelés módja, minősége
- Tervezett tőszám
- Vetés ideje
- Gépkapacitás, gépek beállítása
- Csatlakozósorok pontos betartása
- Sorközművelés lehetősége
- Állományszárítás
- Betakarítás
- Tervezett utóvetemény megválasztása” (Szántó, 2011)

2.2.3. Gyomflóra összetétele Magyarországon

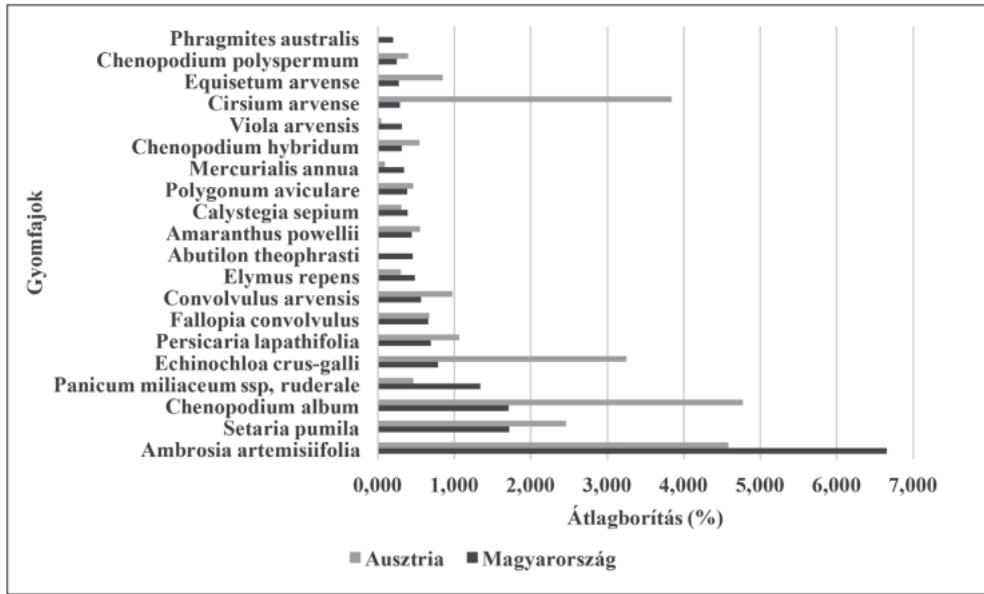
A napraforgóban főleg a melegigényes magról kelő-és évelő kétszikű gyomok jelentik a legnagyobb problémát (Papp, 2011). A napraforgóban az alábbi gyomnövények jelentik a legnagyobb problémát, ezek az adatokat a 2011-es országos gyomfelvételezéskor készültek (1.táblázat).

Rangsor	Magyar név	Tudományos neve	Átlagosborítása (%)
1.	Parlagfű	<i>Ambrosia Artemisiifolia</i>	9,99
2.	Fehér libatop	<i>Chenopodium album</i>	5,99
3.	Apró szulák	<i>Convolvulus arvensis</i>	3,68
4.	Olasz szerbtövis	<i>Xanthium italicum</i>	2,37
5.	Kakaslábű	<i>Echinochloa crus-galli</i>	2,28
6.	Mezei aszat	<i>Cirsium arvense</i>	2,24
7.	Vadköles	<i>Panicum miliaceum</i>	2,22
8.	Fakó muhar	<i>Setaria pumila</i>	2,12
9.	Tarackbúza	<i>Elymus repens</i>	1,65
10.	Varjúmák	<i>Hibiscus trionum</i>	1,29
11.	Csattanó maszlag	<i>Datura stramonium</i>	1,2
12.	Lapulevelű keserűfű	<i>Persicaria lapathifolia</i>	1,14
13.	Mezei zsúrló	<i>Equisetum arvense</i>	1,08
14.	Madárkeserűfű	<i>Polygonum aviculare</i>	0,84
15.	Szulákkeserűfű	<i>Fallopia convolvulus</i>	0,74
16.	Szörös disznóparéj	<i>Amaranthus retroflexus</i>	0,72
17.	Pirók ujjasmuhar	<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,59
18.	Selyemmályva	<i>Abutilon theophrasti</i>	0,57
19.	Sövényszulák	<i>Calystegia sepium</i>	0,57
20.	Hamvas szeder	<i>Rubus Caesius</i>	0,5

1. táblázat: 2011-es országos gyomfelvételezési adatok napraforgó kultúrában (Forrás: Szántó, 2019)

Jelenleg a herbicides technológiák alapján csoportosíthatóak a gyomnövények, amelyek könnyebben, illetve nehezebben írthatóak. A legnagyobb mértékben előforduló gyomfajok az alábbi életforma csoportokba sorolhatóak: T3, T4, G1, G3 (Szántó, 2019). A könnyebben írtható gyomnövények közé soroljuk a magról kelő kétszikűek közül például a *Amaranthus spp.*, *Sinapis arvensis*, *Chenopodium spp.*, *Polygonum spp.* fajokat. A magról kelő egyszikűek közül pedig, a *Panicum spp.*, *Setaria spp.*, és a *Echinochloa crus-galli*. Ahogy az a táblázatban is látható, a legnagyobb problémát az Ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) jelenti. Gazdasági kártételi és humán egészségügyi szempontból is jelentős, ugyanis allergén hatása ismert és jelentős. Több kísérlet igazolta, hogy egy négyzetméternyi területen 10 db parlagfű jelenléte 37%-os termés kiesést is okozhat (Dávid et. al, 2006).

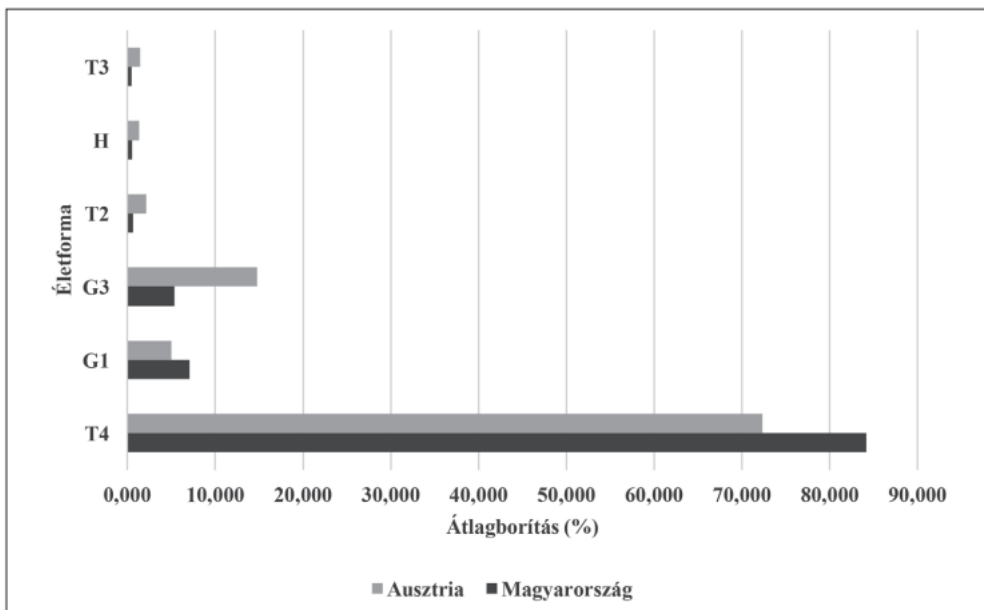
Egy másik gyomborítási vizsgálat alapján a 6. ábrában feltüntetett gyomokat mérték fel Magyarország és Ausztria területén:



6. ábra: Magyarországi gyomfajok átlagborítottsága napraforgóban (Forrás: Pinke et al., 2020)

Hazánkban az 5 legnagyobb átlagborítással bíró gyomfaj az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) (6,655%), fakó muhar (*Setaria pumilla*) (1,717%), fehér libatop (*Chenopodium album*) (1,714%), vadköles (*Panicum miliaceum spp. ruderale*) (1,339%), kakaslábű (*Echinochloa crus-galli*) (0,791%). A grafikonról jól leolvasható, hogy ezzel szemben Ausztriában teljesen máshogy alakulnak a borítottsági százalékok és sorrendek. Összesen 194 db gyomfajt sikerült regisztrálniuk a kutatóknak (Pinke et al. 2020).

Az életformák borítottság szerinti megoszlásának alakulását a 7. ábra szemlélteti.



7. ábra: Napraforgóban előforduló gyomok életforma szerinti csoportosításának átlagborításának ábrázolása (Forrás: Pinke et al., 2020)

Mind a két országban a T4-es életformacsoport volt jelen a legnagyobb számban a napraforgó kultúrában. Magyarországon 84,172%-os borítottsági lefedéssel volt jelen. A G3-as életformacsoport 7,054%, a G1-es 5,341%-os borítási részt fedett le.

2.3. Gyomirtási technológiák napraforgóban

2.3.1. Nem kémiai gyomszabályozás (agrotechnikai, mechanikai, biológiai) napraforgóban

Az agrotechnikai gyomszabályozás a gyomflóra visszaszorításának egyik lehetősége. Ez a módszer a termesztéstechnológia tudatos alakításával szorítja vissza a nem kívánatos gyomokat úgy, hogy az nem kémiai módszeren alapul. A legfontosabb a megelőzés, így ez a gyomszabályozási módszer is a hangsúlyt erre fekteti, tehát már akár a gyomfajok csírázása is megakadályozható. Az alábbi módszerek az agrotechnikai gyomszabályozás részei például:

- Vetésforgó: használata megszakítja a gyomok életciklusát
- Talajművelés: mechanikai úton gátolja a gyomok kelését
- Optimális vetésidőpont és megfelelő sortávolság: segíti a kultúrnövény gyorsabb kezdeti fejlődését, így növelik a versenyképességüket a gyomokkal szemben

Ez a gyomszabályozási módszer hozzátartozik az integrált növényvédelmi szemlélethez (IPM), ahol a hatóanyag minimalizálása és a környezeti terhelés csökkentése a cél. A jól alkalmazott agrotechnikai módszerek sikeressége a gyomflóra pontos ismeretén, helyspecifikus tervezésen és az agronómiai ismeretek helyes alkalmazásával valósítható meg. Ezzel a szabályozási lehetőség hosszútávon is sikeresen meg állja a helyét (Gál, 2008; Vígh, 2012; Lehoczky et al., 2017).

A mechanikai gyomszabályozás módszerek is megfelelnek az integrált növényvédelmi szemlélet (IPM) szempontjainak (Vígh, 2012). A módszerek közé sorolhatóak, az alábbi elemek:

- Kézi gyomlálás
- Sorközművelés
- Kapálás
- Talajművelési eljárások
- Hő-és gőzkezelések

A napraforgó termesztése során a legtöbbször alkalmazott módszer, a sorközök kultivátorozása vagy esetlegesen eke / kultivátor segítségével a sorok töltögetése (Lehoczky et al., 2017; Vígh, 2012). A töltögetés egyik előnye, hogy már a csirakori gyomokat is elfojtja, így azok elpusztulnak és nem tudnak tovább fejlődni (Reisinger, 2010).

Ma már számos kísérlet igazolja, hogy van lehetőség biológiai gyomszabályozásra is. Az elmúlt évtizedben számos publikáció jelent meg ezek sikerességéről és az irányzat elindult a bioherbicidek kifejlesztése felé. Ezeknek a készítményeknek a mechanizmusa azon alapszik, hogy a baktériumok különböző növényi patogént termelnek, amelyek gátolják a klorofill képződését, illetve direkt módon a zöldszintesteket elpusztítja. Előnye még ezeknek a készítményeknek, hogy előállíthatóságuk lényegesen olcsóbb, mivel a baktériumok gyorsan és egyszerűen fermentálódnak, sokáig életképesek fagyasztva és szárítva, tehát ellentétben a kémiai herbicidekkel szemben, nem kell előállítani laborban semmilyen kémiai vegyületeket. Jelenleg is található a kereskedelmi forgalomban engedélyezett bioherbicidek, amely nagyban megkönnyíti az ökológiai gazdaságok termelését (Schwarzinger-Polgár, 2008; Kovács, 2021).

2.3.2. A napraforgó kémiai gyomszabályozási lehetőségei

A kémiai gyomszabályozás a különféle herbicidek alkalmazására alapul. Elmondható, hogy világszinten a kémiai gyomszabályozás a vezető módszer, különösen ott, ahol nem kivitelezhető a mechanikai gyomirtás. Előnye, hogy az emberi munkaerő, valamint a talajművelés száma csökkenthető, illetve gyorsan fejt ki hatását. Ezek az előnyök fontos tulajdonságnak számítanak a nagyüzemi mezőgazdaságok számára, ahol a költséghatékonyság és a technológiai hatékonyság egyaránt fontos irányelv (Hunyadi et al., 2011). A napraforgó különösen érzékeny a hormontartalmú hatóanyagokra, ezért egy rosszul megválasztott herbicidek nem csak a kultúrnövényben tehet kárt, de felesleges terhelésnek tevődik ki a termőföld. Emiatt elengedhetetlen, hogy a gazdák megfelelő szakértelemmel termesszenek (Vígh, 2012).

Ma már azonban egyre több gazda tér át az integrált növényvédelemi szemléletre, ugyanis ez a modern gyomszabályozás alapja. Ezáltal mind az agrotechnikai, mechanikai és kémiai módszerek együttes alkalmazására van lehetőség. A cél nem a teljes gyomflóra kiirtása, hanem azok kárkűszőb alá visszazorítása és szinten tartása. Mind ez hozzájárul a fenntartható mezőgazdasághoz (Vígh, 2012).

Posztemergens hatóanyagok csoportosítása:

A napraforgóban összesen két nagy technológiai csoport különíthető el. Megkülönböztetünk hagyományos technológiát, és herbicid toleráns technológiákat (Clearfild és Clearfild Plus, Express) (Vígh, 2012).

A hagyományos technológiában, számtalan hatóanyag alkalmazható, azonban fontos odafigyelni herbicid rezisztencia kialakulás megelőzésére. Az alábbi hatóanyagok alkalmazhatóak: flumioxazin (Pledge 50 WP), halauxifen-metil (Viballa). A parlagfű elleni védekezésben jelentenek főleg kulcsszerepet (NÉBIH, 2025).

A herbicid toleráns technológiákban, pedig az imazamox (Clearfild és Clearfild Plus) és a tribenuron-metilnek (Express) van engedélye. Az imazamox hatóanyagú készítmények az alábbiak: Pulsar 40 SL, Listego, Beyond, Raptor Opti, Divine 40 SL, Cleaner 40 SL, Win 40 SL. A tribenuron-metilt tartalmazó termékek, pedig az alábbiak: Express 50 SX, Fluence, Evorelle Express (NÉBIH, 2025).

A posztemergens kezelés előnyei:

Van, amikor elengedhetetlen a kémiai módszerek alkalmazása. Posztemergens kezelés vagy más néven állománykezelés, számos előnnyel jár, ezek az alábbiak:

- Célzott hatás: közvetlenül azokra a gyomokra fejt ki hatását, amelyek a táblán jelen vannak (Hunyadi et al., 2011).
- Rugalmasság a gyomszabályozás időzítésében: lehetővé teszi a gyomok fejlettsége alapján az időzítést, ez akkor is nagyon hasznos, ha a preemergens kezelések nem voltak hatékonyak az időjárási körülmények miatt (Vígh, 2012).
- Kisebb környezeti terhelés a megfelelő alkalmazásban: ha ismert a táblán lévő gyomflóra és korszerű precíziós technológiával van kijuttatva, akkor csökkenthető a dózis (Kazinczi et al., 2011).
- Hatékony a későn kelő gyomok szabályozásában: olyan gyomokra is alkalmazható, amelyekre a preemergens kezelés már nem lenne vagy nem volt hatékony (EWRS – European Weed Research Society, 2015).
- Kombinálható más kezelésekkel is: jól kombinálható az agrotechnikai és mechanikai gyomszabályozással egyaránt (Vígh, 2012; Hunyadi et al., 2011).

2.4. Herbicidtoleráns napraforgóhibridek és technológiai rendszerek

2.4.1. Herbicidtolerancia

A gyomszabályozás terén a herbicidtolerancia nagy előrelépést hozott a napraforgó termesztés esetében. A herbicidtoleráns napraforgóhibridek, mint például az imazamox (IMI) és a tribenuron-metil (SU) ellenálló, rezisztens fajták lehetővé tették a posztemergens gyomirtást úgy, hogy a kultúrnövény semmilyen károsítást nem szenved. Ez amiatt is fontos, mivel számos nehezen irtható gyomnövény, mint például az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) ellen könnyebb a védekezés. Fontos, hogy mindig a megfelelő fenológiai állapotban kell kijuttatni a hatóanyagokat, illetve az előírt dózisban, hiszen könnyen fitotoxicitás következhet be például az imazamox hatóanyag használata esetén. A herbicidtoleráns technológiáknak köszönhetően, ma már ott is természetű napraforgó, ahol eddig a gyomviszonyok miatt nem volt lehetséges (Vígh, 2012).

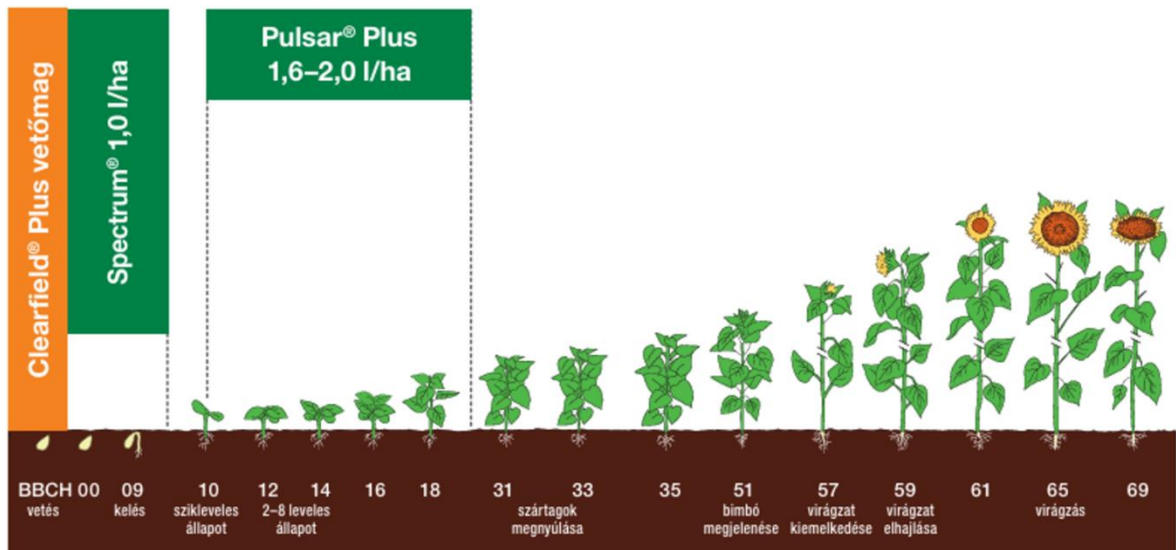
2.4.2. Clearfield és Clearfield Plus technológia

A Clearfield technológia a BASF által fejlesztett imidazolinon (IMI) típusú herbicidekkel toleráns napraforgóhibrideken (IMISUN) alapuló technológia, amely a hozzájuk tartozó szelektív gyomirtó készítményeken, például a Pulsar készítmény imazamox hatóanyagán alapul. Ezzel a technológiával hatékonyan irthatóak a magról kelő egy- és kétszikű gyomok, illetve a napraforgószádor is egyaránt. Az egyik nagy előnye, hogy olyan gyomnövények is visszaszoríthatóak, amelyeket hagyományos módszerekkel nem lehet, vagy csak nehezen kezelhetőek. A technológia kulcsa a megfelelő időzítés, a leghatásosabb eredmény érdekében, a gyomokra 2-4 leveles fejlettségű fenológiai állapotban kell kijuttatni a hatóanyagot (BASF, 2021; Agronapló, 2021).

A Clearfield Plus technológia, az előbb említett Clearfield technológia továbbfejlesztett változata. CLHA-Plus napraforgóhibridekre és az új Pulsar Plus készítményre alapul. A fejlesztés lehetővé tette a magasabb imazamox-tolerancia biztosítását a növények számára, illetve nagyobb hatékonysággal bír a nehezen irtható gyomfajok esetében is, mint például a fehér libatop (*Chenopodium album*), ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), selyemmályva (*Asclepias syriaca*) ellen. A Pulsar Plus egy új adjuvánsnak köszönhetően, elősegíti a hatóanyag jobb hasznosulását és hatóanyag aktivitását. A Clearfield Plus technológia előnyei közé tartozik a rugalmasabb alkalmazhatóság, a hosszabb hatástartam és a még jobb hatásfok a napraforgószádorral szemben (BASF, 2021; Agronapló, 2021).

A 8.ábra a BASF által technológiai ajánlását ábrázolja:

Technológiai ajánlatunk a napraforgó gyomirtására a Clearfield® Plus gyomirtási rendszer alkalmazásával



8. ábra: Clearfield Plus technológiai ajánlás (Forrás: BASF)

Az ábrán jól láthatóak a napraforgó fenológiai állapotai, illetve az ehhez kapcsolódó Clearfield Plus technológiának a lépéseinek időzítése.

2.4.3. ExpressSun technológia

Az ExpressSun technológia a DuPont Pioneer és az FMC közös fejlesztése, amely szintén a posztemergens gyomszabályozásban nyújt hatékony védelmet. Alapját az Express 50 SX gyomirtó szer és az arra kifejlesztett toleráns napraforgóhibridek adják. Hagyományos nemesítéssel létrehozott tribenuron-metil hatóanyaggal szemben előállított napraforgóhibridek lehetővé teszik az Express 50 SX alkalmazását úgy, hogy a hibridek károsítást nem szenvednek. Működésük alapja az acetolaktát-szintetáz enzim működésének gátlásával az anyagcserefolyamatokat leállítja. A kezelést a napraforgó 2-6 leveles állapotában, a gyomok szikleveletől egészen a 4 leveles fejlettségig ajánlott elvégezni. A készítmény fő hatásspektruma a magról kelő kétszikű gyomok, mint például a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), csattanó maszlag (*Datura stramonium*), illetve az évelő mezei acat (*Cirsium arvense*) ellen is hatékony. Előnyei közé sorolandó a rugalmas alkalmazhatóság, az osztott kezelés az elhúzódó gyomkelés esetén és a vetésváltásban való nagyobb rugalmasság, mivel a hatóanyag gyorsan bomló, így nincs szükség utóvetemény korlátozásra (FMC, 2023; Agrárágazat, 2021).

2.5. Posztemergens kezelések hatékonyságát befolyásoló tényezők

A posztemergens kezelések hatékonyságát több tényező is meghatározza, amelyek közül a legmeghatározóbbak a gyomok fejlettségi állapota, a kultúrnövény fenológiai fázisa, az időjárási körülmények, megfelelő hatóanyag, permetezési technológia. A legjobb eredményt a gyomok szikleveles állapotától egészen a 4 leveles fejlettségig érhető el (Kazinczi et al., 2011). A sikerességet nagymértékben rontja, ha a gyomok már túlfejlettek, ugyanis fiatal korban érzékenyebbek a hatóanyagokra. A dózis mértéke is befolyásoló tényező, ugyanis például az imazamox hatóanyagok esetén, a túl nagy dózis fitotoxicitást, míg az alacsony gyenge hatékonysággal bír. A kijuttatás során a cseppméret is fontos tényező lehet, hiszen a túl nagy cseppek lefolyhatnak a levelekről, még a túl kicsi és finom méretűek elsodródhatnak. Összeségében elmondható, hogy a kezelések sikeressége a komplex tényezőegyüttesen múlik, amelyet figyelembe kell venni a stratégiák tervezésénél (Vígh, 2012).

3. ANYAG-ÉS MÓDSZER

3.1. A kísérlet helyszíne

A kísérlet a Pest vármegye keleti részében található, Budapesttől 50 km-re, az aszódi járáshoz tartozó Verseg településen, a Józsa családigazdaságánál lett beállítva. Verseg a Cserhátalja kistájához tartozó, Gödöllői-dombság keleti egy részén helyezkedik el, közel 30 km²-es nagyságban (9.ábra). Többnyire sík területekkel jellemezhető, azonban ÉNY-és DNY dombsági lejtős, dombhátas részek is megtalálhatóak. Talajt tekintve, főként a csernozjom barna erdőtalaj dominál, mivel előtte a területet cseres-tölgyes erdő borította. A szántóföldi növénytermesztés szempontjából ideálisak a feltételek, hiszen a domborzati változatosság kedvez a termesztésnek, illetve az éghajlati körülmények is egyaránt. Mérsékelt meleg-száraz éghajlat, évente 500-600 mm csapadék, ÉNY-i uralkodó széljárás jellemzi a területet és az évi középhőmérséklet 9,5-10 Celsius fok körül mozog, illetve a napsütéses órák száma is elérheti az évi 1920 órát, de ez természetesen évről-évre változhat (Verseg településképi arculati kézikönyv, 2017).



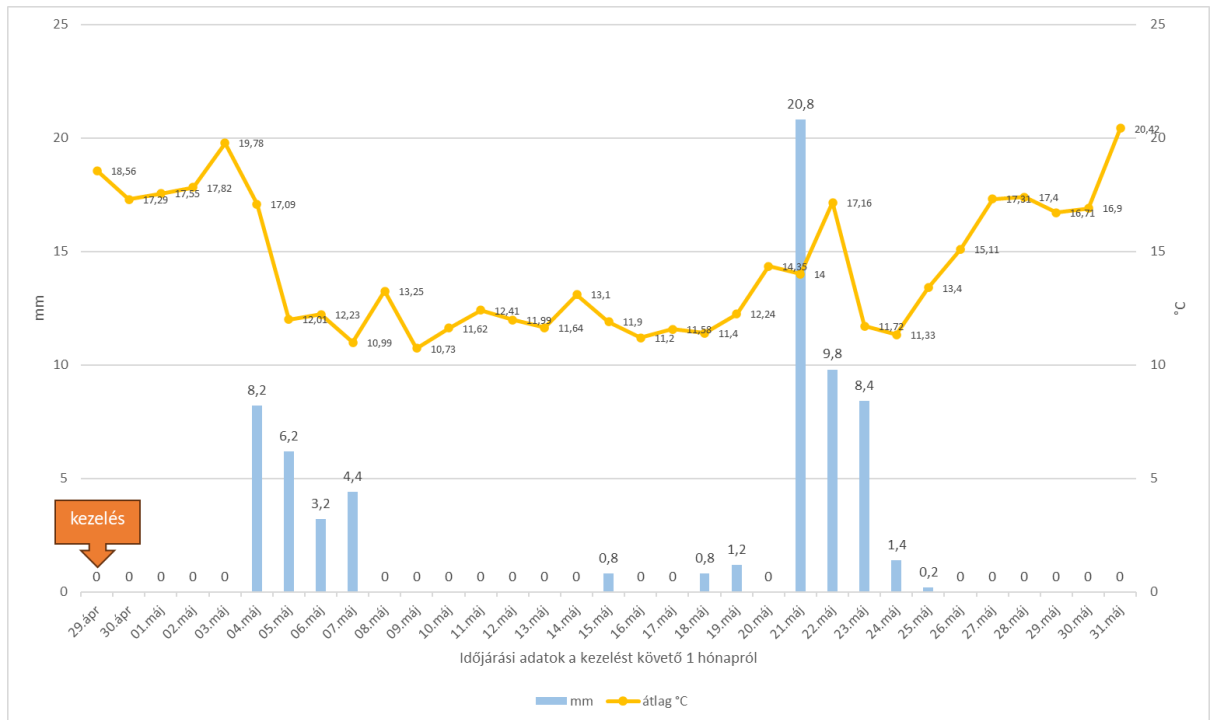
9. ábra: Verseg település műholdas felvétele (Forrás: Verseg településképi arculati kézikönyv, 2017)

A kísérlet területén talajvizsgálat lett végezve, melynek eredményei az alábbiak:

- PH: 5,67
- Kööttség: 46 (Agyagos-vályog)
- Humusztartalom: 2,7%

- CaO₃: <0,1 m/m% (alacsony), P₂O₅: 74 mg/kg (alacsony), K₂O: 261mg/kg (magas), Mg: 302 mg/kg (magas), Zn: <1,5 (közepes), Mn 400 mg/kg (kiváló)
- Össz. só: 0,04 (Saját mérés, 2025)

Az időjárási viszonyokat tekintve, a hőmérsékletet és a csapadékot április 29-től, az első kezelés időpontjától, egészen május 31-ig felvételeztük. Az átlag napi hőmérséklet 14,3 Celsius fok volt, a csapadék pedig 1,99 mm / nap volt átlagosan. A vizsgált tartományban, azaz a kezeléstől számított 1 hónapban összesen 65,6 mm csapadék hullott le és ebből 12 nap volt esőnap. A 10. ábrán jól látható a kezelés napjától a csapadék eloszlása.



10. ábra: A kísérlet időjárási adatai

A kezeléskor és az azt követő pár napban nem esett csapadék, ami kedvezett a készítmények hatáskifejtésének. Május 5-től egy hidegebb periódus következett, ahol néhol csapadék is esett, egészen május 20-ig. Ez a hosszabb, 2 hetes hűvösebb időszak, negatív befolyásoló tényezőként kellett volna hatnia, azonban nem igen volt észlelhető a kísérlet szempontjából. Május 20-tól a hőmérséklet ismét emelkedett, illetve nagyobb mennyiségű csapadék is leesett május 21-től.

3.2. Alkalmazott termesztéstechnológia

A területen előveteményként Mv. Nádor őszi búza hibrid volt vetve, amely 8,2 t/ha-os termésátlagot ért el a termesztés során, 4.000.000 mag/ha kijuttatással. A napraforgó vetése 2025.04.08-án történt, Sy Excellio HO CL hibriddel, 57.000-es tőszámmal, 4-5 cm-es vetésmélység mellett. A vetés idején a talajhőmérséklet ekkor 7,5 Celsius fokos volt, tehát nem volt feltétlenül ideális, azonban az állomány homogén, egyöntetű kelést mutatott. A sor- és tőtávolság 76 cm x 25 cm volt.

A munkafolyamatot, elvégzés idejét és a felhasznált input anyagokat a 2. táblázat foglalja össze:

Munkafolyamat	Elvégzés ideje	Felhasznált input anyagok
Műtrágyaszórás	2024.09.28.	NPK 0-23-30 170 kg/ha
Őszi mélyszántás	nem volt	
Műtrágyaszórás	2025.04.03.	MAS 27% 10 kg/ha
Kompaktorozás	2025.04.05.	
Vetés	2025.04.08.	Sy Excellio HO CL 57.000 db/ha
Gyomszabályozás	2025.04.16 - 2025.05.20	A kémiai gyomszabályozás külön táblázatban bemutatva
Gyomszabályozás		Sorközkultivátor: A kísérleti parcellák nem részesültek mechanikai gyomirtásban
Fungicides kezelés	2025.05.28	Pictor active 1 l/ha (150 g/l boscalid 250 g/l piraklostrobin)
Betakarítás	2025.09.08.	A kísérleti parcellákban külön betakarítási eredményt nem mértünk, csak a gyomirtási hatást vizsgáltuk. A tábla átlagosan t/ha eredményt adott.

2. táblázat: Munkafolyamat menete, elvégzési ideje és a felhasznált anyagok listája

3.3. Hibrid jellemzése

Excelio clearfield hibrid:

„Genetikai / rezisztenciális tulajdonságok

- Technológiai / herbicid tolerancia: Clearfield® technológia (imidazolinon tolerancia)
- Peronoszpóra rezisztencia: A peronoszpóra Magyarországon eddig beazonosított összes rasszával szemben (M9) ellenálló.
- Szádor rezisztencia: Nem rezisztens

Terméspotenciál, szántóföldi teljesítmény

- Terméspotenciál: Magas terméspotenciál
- Termés stabilitás: Kiváló termőhelyi és évjáratati stabilitás
- Olajtartalom: Magas olajtartalom
- Olajsavtartalom: Stabil, 90,6% (Forrás: Syngenta belső kísérletek)
- Ezerkaszattömeg/hektolitersúly: Ezerkaszattömege rendkívül magas (58 g), hektolitersúlya átlag feletti

Károsítók elleni tolerancia

- Fehérpenészes szártő-, szár-, tányérrothadás:
Kórokozó: *Sclerotinia sclerotiorum* Átlagos tolerancia, a tányérrothadásra erős nyomás esetén érzékenységet mutat
- Diaportés szár- és tányérrothadás:
Kórokozó: *Diaporthe helianthii* Átlagos ellenállóképességet mutat
- Makrofominás szárkorhadás:
Kórokozó: *Macrophomina phaseolina* Átlagosnál jobb tolerancia

Termesztési/agronómiai tulajdonságok

- Érésidő: Korai érésű - átlagosnál rövidebb tenyészidő
- Javasolt vetési időszak: Április 10 - május 20.
- Javasolt tőszám (mag/ha): 55.000 – 58.000
- Tőszámérzékenység: Átlagos környezeti feltételek mellett az állomány mérsékelten sűríthető
- Kései vethetőség: Igen, állománysűrítés javasolt
- Szárazság és hőstressz érzékenység: Mérsékelt
- Tápanyagreakció: Magas
- Általános megjelenés: Generatív, normál tőszám mellett átlagosnál kevesebb zöldtömeg, uniform megjelenés
- Természetes növénymagasság: Alacsony
- Virágzás időpontja: Korai

- Jellemző tányérállás: Bókoló
- Zöldszáron érés: Nem
- Izoláció: A magas olajsavtartalom biztosítása miatt szántóföldön minimum 100 m izoláció javasolt” (http5).

3.4. Terület jellemző gyomfajai:

3.4.1. Fehér libatop - *Chenopodium album*:

Globálisan előforduló gyomnövény, amely főleg a kapáskultúrákban okoz nagyobb gondot. Életformáját tekintve T4-es növény. Tavasszal csírázó, nyáron magot érlelő, nagy fény-és hőigénye van (opt. talajhőmérséklet: 15-20 Celsius fok), magokkal szaporodik generatívan. Magtermesztőképessége 3-200 ezer mag/növény. Virágzás ideje: június-október. Allergénhatása ismert. A gyomnövény maradványai allelokemikáliákat tartalmaz, amelyek negatív hatást gyakorolnak a kultúrnövény és más gyomnövények csírázására (Benécsné et al., 2005).



11. ábra: *Chenopodium album* (06.27.) (Forrás: saját)

3.4.2. Ürömlevelű parlagfű - *Ambrosia artemisiifolia*:

Intenzív, Észak-Amerikából származó gyomnövény, amely allergénhatású. Szintén a T4-es életformacsoportba tartozik. Csírázás áprilistól-júniusig, opt. talajhőmérséklet 15-20 Celsius fok. Nyár végén, pedig magot érlel. Kedvező körülmények között, akár 3-60 ezer magot is hozhat egyetlen növény, maggal szaporodik generatívan. Virágzás: július közepétől- októberig, hosszasan elnyúlóan (Benécsné et al., 2005).



12. ábra: *Ambrosia artemisiifolia* (06.27.) (Forrás: saját)

3.4.3. Apró szulák - *Convolvulus arvensis*:

Életformáját tekintve, G3-as (szaporítógyökeres) gyomnövény. Tavasszal 10-20 Celsius fok között csírázik, viszont egész vegetációs időben képes a gyöksarjakról újra hajtani. Szaporodását tekintve, tehát képes magról generatívan és gyökérsarjakról vegetatívan is. Virágzás ideje: májustól-szeptemberig (Benécsné et al., 2005).



13. ábra: *Convolvulus arvensis* (06.27.) (Forrás: saját)

3.4.4. Szőrös disznóparéj - *Amaranthus retroflexus*:

A szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*) a disznóparéjfélék (*Amaranthaceae*) családjába tartozó, melegigényes, egyéves, T4-es életformájú gyomnövény, amely az intenzív szántóföldi kultúrák egyik leggyakoribb konkurens faja Magyarországon. Világszerte elterjedt kozmopolita gyommá vált napjainkban. Csírázása májustól egészen augusztusig tart, optimális talajhőmérséklete 20–35 °C, és sekély talajrétegből, fény hatására kel. A növény kizárólag generatívan szaporodik, virágzása júliustól októberig tart, és

kedvező körülmények között egyetlen példány akár 200–500 ezer magot is képes érlelni, ami rendkívül gyors terjedését és nehéz visszaszorítását eredményezi. 100–200 cm magasra is megnőhet növény, amely nagy tápanyag- és vízigényével jelentős konkurenciát jelent a kultúrnövények számára (http 6).



14. ábra: *Amaranthus retroflexus* (06.27.) (Forrás: saját)

3.4.5. Pokolvar libatop - *Chenopodium hybridum*:

A pokolvar libatop (*Chenopodium hybridum*) a libatopfélék (*Chenopodiaceae*) családjába tartozó, T4-es életformájú, magról kelő kétszikű gyomnövény, amely főként a bolygatott, tápanyagban gazdag szántóföldi területeken fordul elő. Magról szaporodik generatívan, csírázás tavasszal és nyár elején történik, sekély talajrétegből, meleg és fény hatására. Fejlődése gyors, és kedvező körülmények között versenyre kel a kultúrnövényekkel a fényért, vízért és tápanyagokért. Levelei háromszög alakúak, szára elágazó, akár 80–150 cm magasságot is elérheti, virágzása júliustól egészen szeptemberig tart. Bár kevésbé agresszív, mint a fehér libatop (*Chenopodium album*), rendszeres megjelenése problémát jelenthet (http6).



15. *Chenopodium hybridum* (05.21.) (Forrás: saját)

3.5. Herbicidek jellemzése

A kísérlet során fontos leszögezni, hogy minden kezelést a gyártói előírásoknak megfelelően és az időjárási tényezőket figyelembe véve juttattunk ki. A kezelések során három darab herbicid toleráns technológiában alkalmazott készítményt alkalmaztunk, illetve egy darab minden technológiában felhasználható. Ezeket a készítmények főként posztemergens állományokban, illetve alapgyomirtószerként is alkalmazhatóak. A kísérlet első felében a gyártói előírások alapján alkalmaztuk, majd a második felében ezek kombinációját.

Pulsar Plus:

- Forgalmazási kategória: I. kategória
- Hatóanyag: imazamox (25 g/l)
- Hatóanyag csoport: imidazolinon származékok
- Formuláció: SL (folyékony vízzeloldható koncentrátum)
- Dózis: 1,2-2,0 l/ha
- M.V.I: 1 nap (http 7)

A Pulsar Plus elődjéhez képest, adjuvánsrendszerét tekintve eltérő, ugyanis itt a vívőanyagok speciális keveréke lehetővé teszi, hogy a nagyobb mennyiségű hatóanyag sokkal rövidebb idő alatt jusson be a gyomnövényekbe. Ez által a hatékonyság még megbízhatóbb és gyorsabb lett. Az imazamox hatóanyagot segíti a gyorsabb áthatolásban a viaszrétegen, a tapadást fokozza a levélfelületen, ezáltal a tünetek hamarabb kialakulnak és láthatóak is. A Pulsar Plus csakis olyan naparaforgó hibrideken alkalmazható, amelyek CLHA gént tartalmaznak (http 7).

Express 50 SX:

- Forgalmazási kategória: I. kategória
- Hatóanyag: tribenuron-metil (50 m/m%)
- Hatóanyagcsoport: szulfonil-karbamid
- Formuláció: SG (vízzeloldható granulátum)
- Dózis: 45 g/ ha vagy osztott kezelés esetén 22,5x 22,5 g/ha
- M.V.I.: 0 nap (http 8)

A készítmény kizárólag tribenuron-metil toleráns napraforgóhibridek esetében használható. Kijuttatását a napraforgó 2-6 leveles állapotban, korai posztként kell alkalmazni. A legnagyobb érzékenységet a gyomok 2-4 leveles fejlődési szakaszban mutatják, a mezei acat (*Cirsium arvense*) pedig, 10-15 cm-es fenológiai stádiumban. Ha a területen erős a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) fertőzés, akkor az optimális kijuttatási időpont a gyom 2 leveles állapota. Minden esetben a hatást 0,1 %-os Trend hatásfokozóval kell kombinálni (http 8).

Viballa:

- Forgalmazási kategória: I. kategória
- Hatóanyag: 3g/l halauxifen-metil
- Hatóanyagcsoport: aryl-pikolinsavszármazékok
- Formuláció: EC (emulzióképző koncentrátum)
- Dózis: 0,5 l/ha
- M.V.I: 0 nap (http 9)

Kijuttatását tekintve, a kultúrnövény 4 leveles állapotától a csillagbimbós stádiumig bármikor alkalmazható. Hatására az érzékeny gyomnövények jellegzetesen csavarodnak, sárgulnak, torzulnak és 2-3 hét múlva elpusztulnak. A napraforgót tekintve, mind hagyományos és herbicid toleráns napraforgó hibrideknél alkalmazható (http 9).

3.6. Kísérlet beállítási körülmények

A kísérlet során a kezelést 2025. május 9-én végeztük el, a napraforgó 2-4 leveles állapotában. Választásunk azért, ezekre a herbicidekre esett, mivel szeretnénk volna megvizsgálni, hogy hogyan hatnak önmagukban, illetve, ha kombinációkban alkalmazzuk ezeket a készítményeket. Ez azért is nagyon fontos, mivel így egyes herbicidek hatékonyságát növelhetjük, ha a hatóanyagok kombinációkat alkalmazunk. Az alábbi 3. táblázatban jól láthatóak a készítmények és azok dózisa, amelyeket a kísérlet során alkalmaztunk.

Posztemergens technológia				
1	c	Készítmények	Dózis	
2	H	Pulsar Plus	2	l/ha
3	H	Express 50 SX + trend	0,045	kg/ha
4	H	Viballa	1	l/ha
5	H	Pulsar Plus	1,6	l/ha
	H	Viballa	0,5	l/ha
6	H	Express 50 SX + trend	0,045	kg/ha
	H	Viballa	0,5	l/ha
7	H	Pulsar Plus	1,6	l/ha
	H	Express 50 SX	0,6	kg/ha

3.táblázat: Posztemergens gyomirtó készítmények nevei és dózisa

A parcellák paramétereit tekintve, 3 x 7 méteresekre lettek kialakítva, illetve mindegyik parcellának 4 ismétlése volt megtalálható. Minden esetben az üzemi táblákból lettek kimérve és biztosítottuk a 3 méteres izolációs sávokat. A kezelések a BASF által kapott rendszer alapján végeztük, amely randomizált elrendezésű volt. A randomizált első kezelés mely mindig sorrendben 1-7.-ig történt és a másik három parcella sorában is ez alapján történt. Az ábrán található számozás megegyezik a táblázatban lévő kezelési és fenológiai számozással. Az alábbi 16. ábra a randomizációt szemlélteti:

22	23	24	25	26	27	28
2	5	4	1	6	7	3
15	16	17	18	19	20	21
7	3	6	2	4	5	1
8	9	10	11	12	13	14
4	6	5	7	1	3	2
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7

16. ábra: A kísérlet randomizációja

A kísérletet 6 alkalommal szemléltük meg, illetve háromszor értékeltük ki. A herbicidek kijuttatását, egy kézi, 3 méteres szórásszélességű parcella permetezőgéppel végeztük. A permetező keretén 50 cm-es osztással 6db AIX-R110 vp lapos sugarú fűvókákat választottunk. 3-4 bar keretnyomás biztosította a közepes cseppméretet, amely optimális a herbicidek kijuttatásához. A munkasebességet, amely hozzávetőlegesen 4,2-4,5 km/h volt, egy kerékpárra szerelt sebességmérő segítségével állítottuk be. A permetezés az izolációs területről indult, így a kísérleti parcellához érve valamennyi fűvóka már egyenletesen működött.



17. ábra: Permetező bicikli (Forrás: BASF)

3.7. Gyomfelvételezési és értékelési módszer

Az alkalmazott gyomfelvételezési módszernél az EPPO szabvány szerinti értékelést vettük alapul. A kiindulási alapot a kezeletlen kontrollparcellában található gyomnövények darabszáma és mérete adta. Az értékelés során ehhez viszonyítva határoztuk meg, hogy a kezelt területen a gyomnövények milyen arányban fordulnak elő. Például, ha a kezeletlen területen 100 db gyomnövény található, a kezelt területen pedig 10 db, akkor a gyomirtás hatékonysága 90%-os. Amennyiben a kezelt terület gyomnövényei átlagosan fele akkora, mint a kezeletlenek, az érték 95%-ra módosul. A kijuttatott herbicidek eredményességének kiértékelésénél a hatóság herbicid-vizsgálati módszer értékelési rendszerét alkalmaztuk (4.táblázat).

Az adatokat felhasználva egytényezős varianciaanalíziseket végeztünk, illetve az eredmények kiértékelésénél az oszlopdiagrammok tetején jelöltem a szignifikanciát abc betűjelekkel az összes ábrán.

% jellemzés	Gyomirtó hatás
100	Kitűnő
98	Nagyon jó
95	Jó
90	Elfogadható
82	Kérdéses
70	Gyenge
50	Nagyon gyenge
30	Rossz
0	Hatástalan

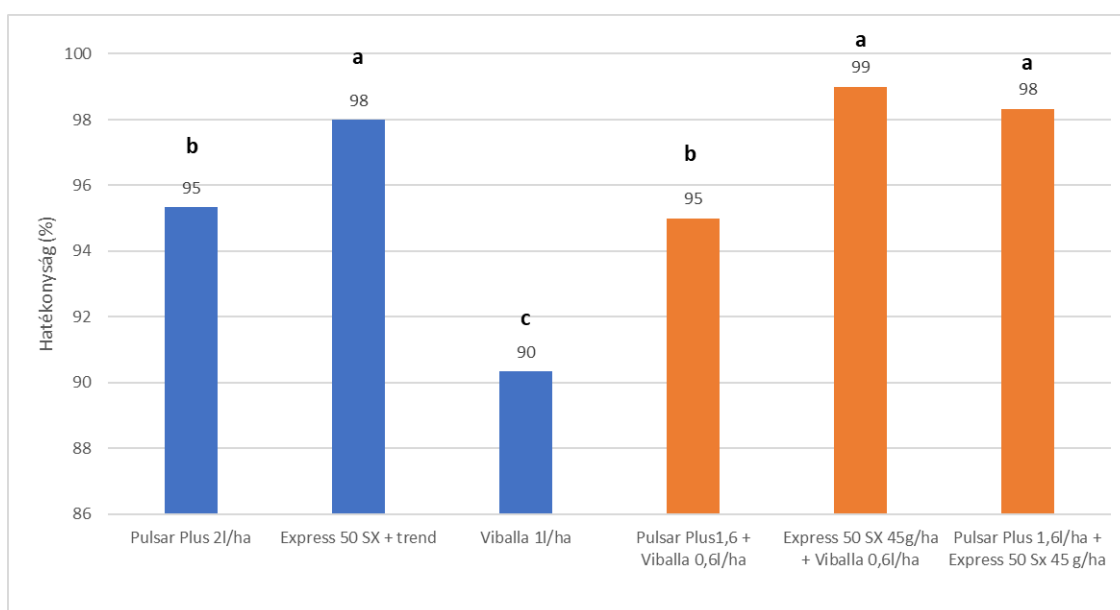
4. táblázat: A gyomszabályozás hatékonyságának skálázása

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A csírázási időszakban egy erős hideghatás volt a kísérleti területen, emiatt a gyomkelés heterogén volt. Ennek köszönhetően a kezelés időpontjában voltak BBCH 16-18 egyedek és még csírázók is. Jellemzően a BBCH 14-16 állapot volt megfigyelhető a parcellákban.

4.1. A *Chenopodium album* elleni hatékonyság értékelése

A *Chenopodium album* gyomirtása esetében, a Viballa (halauxifen-metil) készítmény 90%-os hatékonyságú eredményt ért el, ehhez képest a Pulsar Plus (imazamox) 5%-kal, illetve az Express 50 SX (tribenuron-metil) 8%-kal jobb hatékonyságúnak bizonyult. A készítmények kombinációjával magasabb hatékonyságot mértünk minden esetben, mint az önálló Viballa használatával. A legjobb eredményt az Express 50 SX + Viballa kombinációjával érték el (99%), tehát majdnem elérte a maximumot, de csupán 1%-kal maradt alul a Pulsar Plus + Express 50 SX kombinációja, ami 98%-os hatékonyságot mutatott. A Pulsar Plus+ Viballa ugyanolyan eredményt ért el, mint az önmagában felhasznált Pulsar Plus (95%). Összeségében elmondható, hogy az Express 50 SX, illetve ennek kombinációi érték el e legjobb hatást, tehát a hatóanyag közül a tribenuron-metil bizonyult a legjobb választásnak. A Viballa jó hatékonyságú a libatopra azonban, ha hozzáadunk egy ALS-gátlót, akkor még jobb eredmény érhető el. Az eredmények alakulása a 18. ábrán láthatóak:



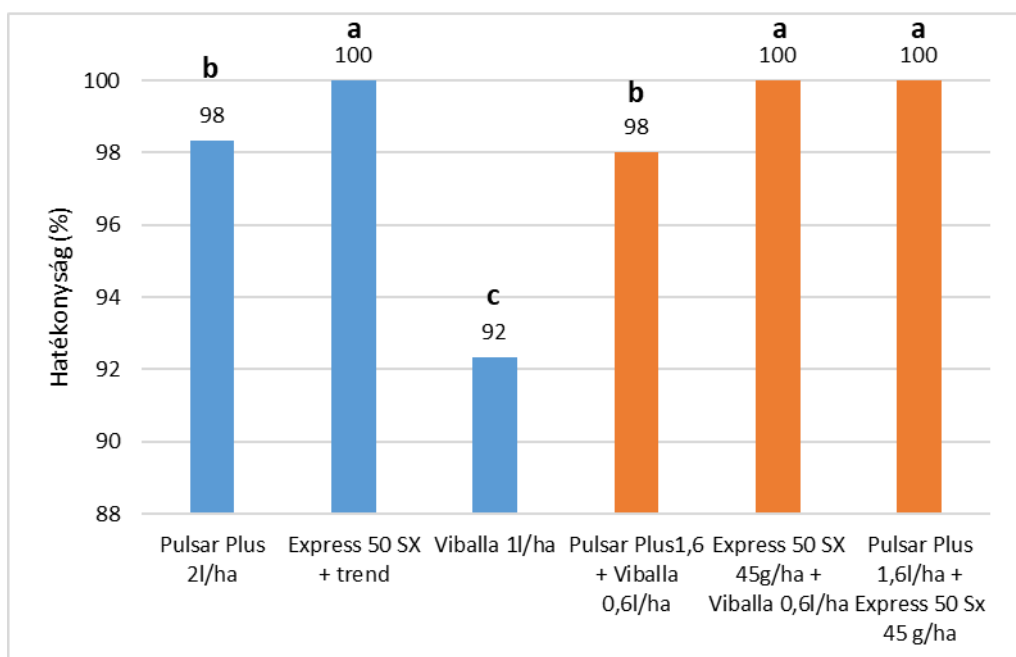
18. ábra: *Chenopodium album* elleni posztemergens kémiai védelem sikeressége



19. ábra: A Viballa hatása önmagában és az Express 50 SX-szel kombinálva alkalmazva (06.13.) (Forrás: saját)

4.2. *Chenopodium hybridum* elleni védekezés sikeressége

A *Chenopodium hybridum* esetében szintén láthatunk maximális eredményeket, jelen esetben az Express 50 SX + trend önmagában alkalmazva, illetve a kombinációkban felhasználva, a Viballával és a Pulsar Pluszal. A szóló Pulsar Plus 2%-kal alacsonyabb hatékonyságot mutatott és ezzel megegyező eredményt ért el a Viballával párosítva. A legkevésbé hatékonyak a Viballa bizonyult önmagában alkalmazva 92%-os hatékonysággal. A tribenuron-metil hatóanyag, az eredmények alapján, mind kombinációkban, illetve egyedülként felhasználva hozta a maximális hatást. A *Chenopodium hybridum*-nál jobb hatékonyság volt megfigyelhető, mint a *Chenopodium album* esetében. (18. és 20. ábra)

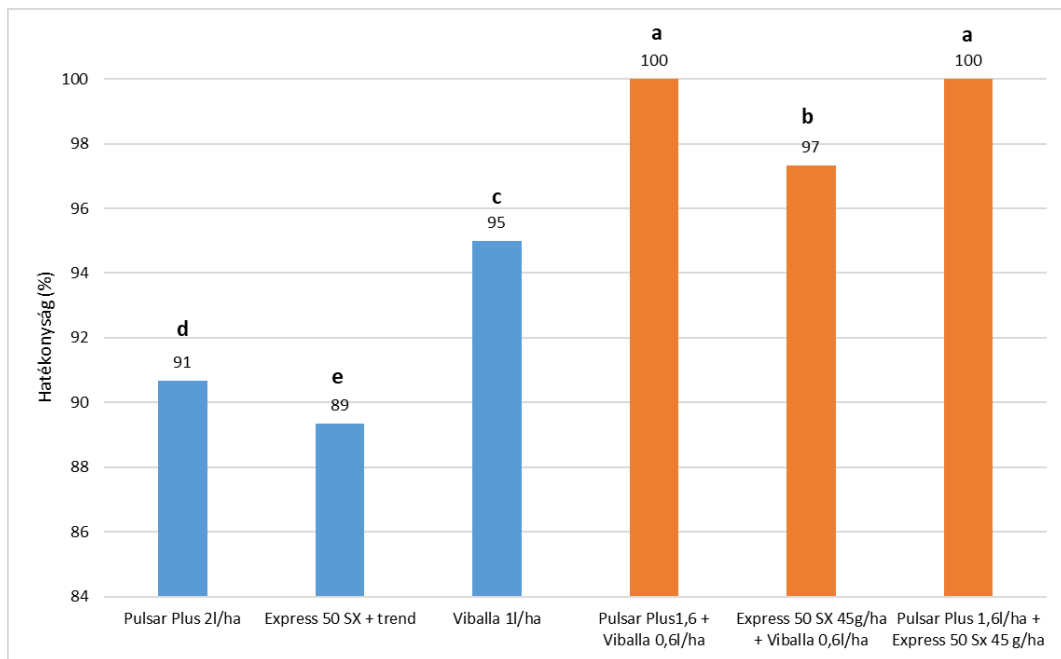


20. ábra: *Chenopodium hybridum* elleni gyomirtás eredményeinek alakulása

4.3. Kezelések hatékonysága *Ambrosia artemisiifolia* ellen

Az *Ambrosia artemisiifolia* elleni védekezés mindig egy sarkalatos pontja a napraforgó gyomirtásának. Ahhoz, hogy megfelelően tudjunk ellen védekezni, fontos az egyenletes kelése és a készítmények időben való kijuttatása. Ha ezek a feltételek hiányoznak, akkor a jelenlegi készítmények Önmagukban nem érik el azt a hatékonyságot amire szükségünk lenne. Ezt jól prezentálja ez a kísérlet is, ahol a legjobb eredményeket kombinációban értük el.

Az önmagában kijuttatott Express 50 SX 89%-os hatékonysággal a legalacsonyabb eredményt érte el, ennél 2%-kal jobb eredményt ért el a Pulsar Plus, illetve a Viballa 6%-kal jobban teljesített. A kombinációkat alkalmazva a Pulsar Plus+ Express 50 SX és a Pulsar Plus+ Viballa 100%-os eredményt ért el a parlagfű gyomirtásában, az Express 50 SX+ Viballa kombinációja szintén hasonlóan jó eredményt ért el, ahol a hatékonyság 97% volt. A Pulsar Plus, tehát az imazamox hatóanyag önmagában nem ért el maximális eredményt, azonban kombinációkban alkalmazva maximális hatást értünk el vele. A szóló termékek esetében a Viballa volt a legeredményesebb (95%), amit csak a kombinációk tudtak felülmúlni 3-5%-kal, ami elegendő volt a maximális hatékonysághoz. Összeségében elmondható, hogy a Pulsar Plus és az Express 50 SX önmagában kijuttatva nem elegendő a parlagfű elleni védelemre főként, ha ennyire heterogéne csírázik, mint ebben az évben. A 21. ábrán jól látható az eredmények százalékos alakulása:



21. ábra: *Ambrosia artemisiifolia* posztmergens gyomirtásának statisztikai kiértékelése

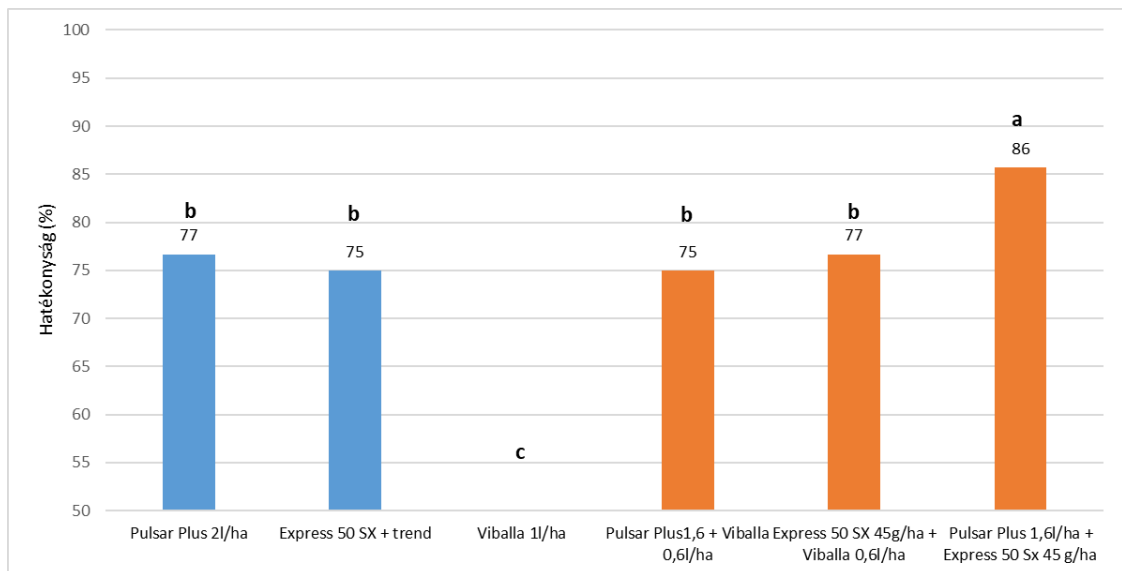


22. ábra: Az Express 50 SX hatása 6-8 leveles parlagfűre (06.27.) (Forrás: saját)

4.4. *Convolvulus arvensis* elleni gyomszabályozás hatékonysága

A *Convolvulus arvensis* nem a legagresszívebb gyomorfaj a napraforgónak, de az elmúlt időszakban megjelenésének gyakorisága figyelhető meg. A védekezést nem feltétlenül napraforgóban lehet és kell megtenni.

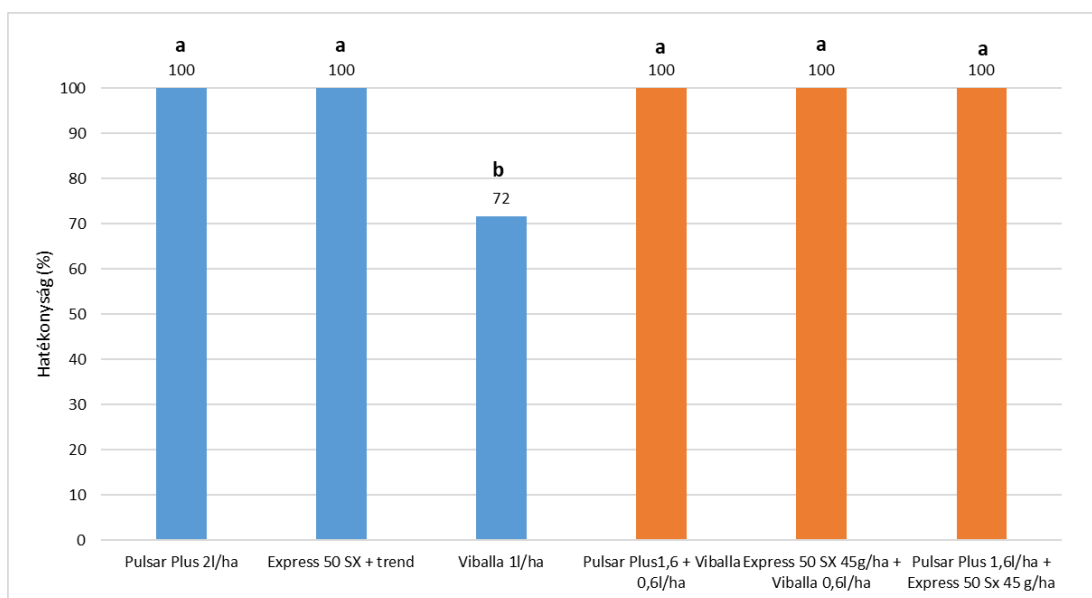
Convolvulus arvensis esetében jól látható, hogy a Viballa önmagában való felhasználása nem ért el eredményt. Kombinációkban alkalmazva, a Pulsar Plusal 75%-os volt a hatékonysága, az Express 50 SX + trend-el pedig 2%-kal magasabb eredményt ért el. A szólóként alkalmazott Pulsar Plus, ugyanolyan hatékonyságot mutatott, mint az Express 50 SX + Viballa (77%) kombinációja, illetve az önmagában alkalmazott Express 50 SX+ trend, ugyanazt a hatást hozta, mint a Pulsar Plus + Viballa (75%). A Pulsar Plus-nál és az Express 50 SX + Viballa kombinációjánál 9%-kal magasabb és ezzel a legjobb eredményt (86%) a Pulsar Plus + Express 50 SX, készítményekkel értünk el az apró szulák ellen (23. ábra).



23. ábra: A *Convolvulus arvensis* gyomirtásának hatékonysága

4.5. *Amaranthus retroflexus* elleni védekezés hatékonysága

A napraforgó kultúrában kulcsfontosságú a védekezés, hiszen az egyik legjelentősebb gyomfaja az *Amaranthus retroflexus*. A diagramról jól leolvasható, az eredményeket nézve, hogy a 6 darab kezelésből 5 darab, 100%-osan hatékonynak bizonyult a szőrös disznóparéj ellen. Egyedül az önmagában felhasznált Viballa nem ért el ilyen kiemelkedő eredményt, hiszen a 72%-kal, a többi kezeléstől, mint egy 28%-kal alacsonyabb volt a hatékonysága. Jól látható, hogy a Viballa nem csak kombinációkban, hanem önmagában is maximális eredményt mutatott. Szintén ugyanezt az eredményt lehet leolvasni az Express 50 SX +trend esetében is. Összeségében elmondható, hogy a tribenuron-metil és az imazamox, mind önmagában és kombinációban alkalmazva elérte a maximális hatékonyságot, amíg a halauxifen-metil csak kombinációban tudta ugyanezt produkálni. Az eredmények alapján, tehát a Pulsar Plus és az Express 50 SX +trend önmagában való alkalmazása esetén maximális eredményt érhetünk el a napraforgó kultúrában *Amaranthus retroflexus* elleni gyomirtás esetén, emiatt szükségtelen a készítményeket kombinációként alkalmazni. Az eredmények alakulása megtekinthető a 24. ábrán:

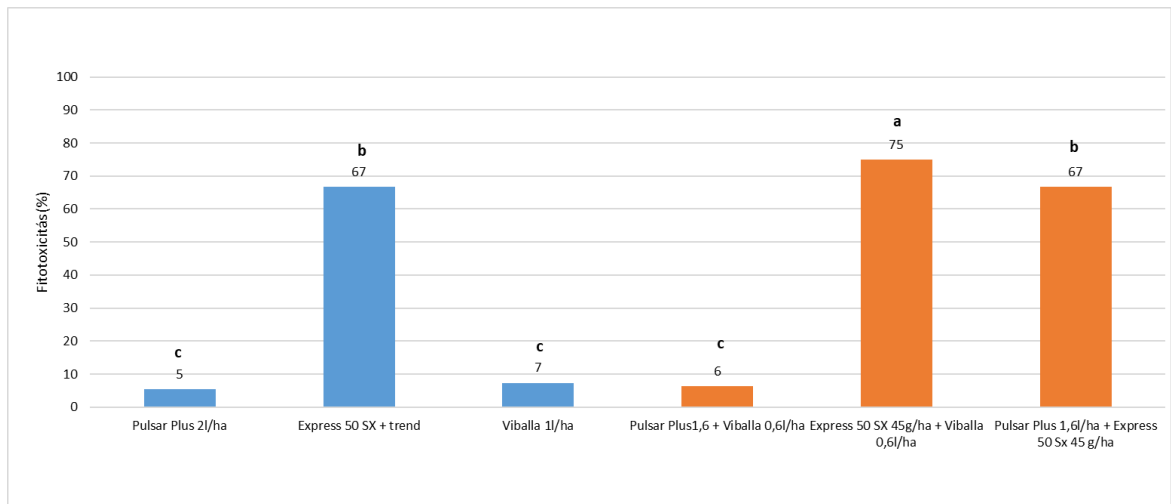


24. ábra: A posztemergens gyomirtó készítmények hatékonyságának alakulása az *Amaranthus retroflexus* esetében

4.6. Fitotoxicitás hatása a napraforgóra

A kísérlet során minden esetben mérjük a növényekre gyakorolt hatást, azaz a fitotoxicitást. Miután ebben a kísérletben Clearfield toleráns napraforgó volt elvetve, ennek következményeként a tribenuron-metil hatóanyagtartalmú készítmények, extrém

fitotoxicitás okoztak. Ettől függetlenül a legtöbb készítmény esetében, tapasztatunk kisebb-nagyobb fitotoxicitást. A Pulsar Plus esetében, ez 5% volt, ami növekedés zavarban és növényi sárgulásban jelentkezett. Az Express 50 SX +Trend esetében, a fitotoxicitás mértéke jelentősen nagyobb volt 67%, ahol számos növény teljesen ki is pusztult. A Viballa esetében, 7%-os fitotoxicitást mértünk, ami a növények kis mértékű turgorvesztésében és hajtás-és levélszavarodásban volt látható. Pulsar Plus + Viballa kombinációjánál, hasonló értéket mértünk (6%), mint az önálló használatuknál, annyi különbséggel, hogy mind a két termék sajátos fitotoxicitása jelen volt. Az Express 50 SX + Viballa kombinációjánál mértük a legnagyobb fitotoxicitást, ahol a növények csak nem negyede kipusztult, hasonló eredményt kaptunk a Pulsar Plus + Express 50 SX kombinációjánál is, ahol 67%-os fitotoxicitást mértünk. Az alábbi 25. ábrán a fitotoxicitás eloszlása látszik a készítmények között megosztva, illetve az 26. ábrán láthatóak a tünetek a napraforgón.



25. ábra: A készítmények fitotoxicitás értékei



26. ábra: A fitotoxicitás tünetei napraforgón a harmadik kezelés után 06.13-án (Forrás: saját)

4.7. Az eredmények összehasonlítása

Az alábbi grafikonon az összes kísérleti eredmény látható. A Pulsar Plus alkalmazása az *Amaranthus retroflexus* esetében maximális (kitűnő) eredményt ért el, ezt követően nagyon jó eredményt ért el a *Chenopodium hybridum* (98%) gyomfajnál, amíg a *Chenopodium album*nál jó (95%) kategóriába esett a hatékonyság. Kevésbé kimagasló eredményeket produkált az *Ambrosia artemisiifoliánál* elfogadható (91%), a *Convolvulus arvensis*nél gyenge (77%) kategóriába esett gyomirtóhatás sikeressége.

Az Express 50 SX+ trend készítménynél az eredmények az alábbiakként alakultak: maximális eredmény (kitűnő kategória) volt látható a *Chenopodium hybridum* és az *Amaranthus retroflexus* esetében, amíg a *Chenopodium album* esetében nagyon jó (98%), az *Ambrosia artemisiifolia* elfogadható (89%), illetve a *Convolvulus arvensis* a gyenge (75%) kategóriába sorolható.

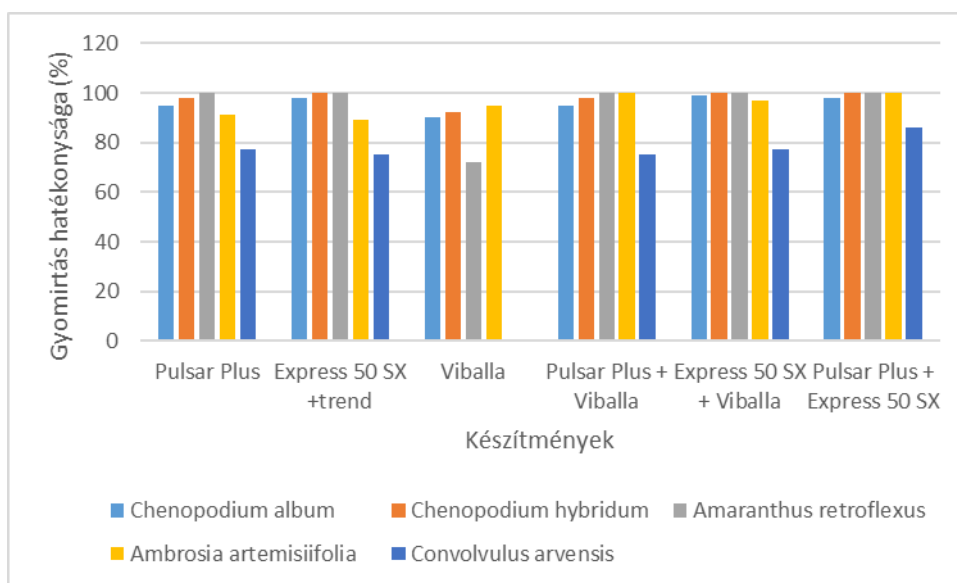
A Viballa készítmény eredményei az alábbiak szerint alakultak: maximális eredményt egyik gyomfaj esetében sem volt tapasztalható, azonban a *Convolvulus arvensis* esetében nem volt látható eredmény, tehát hatástalan kategóriába esett. Az *Amaranthus retroflexus*-nál gyenge (72%), a két *Chenopodium* faj esetében elfogadható (*Chenopodium a.* 90%, *Chenopodium h.* 92%), az *Ambrosia artemisiifolia* jó eredményt ért el a kiértékelés során.

A készítmények kombinációi is más-más eredményeket produkáltak. A három féle készítményt egymással alkalmazva különböző variációkban alkalmaztuk.

Az első kombináció a Pulsar Plus + Viballa készítmények együttes kijuttatása volt. Két darab gyomfaj esetében kitűnő, azaz maximális eredményt ért el a két hatóanyag egyvelege az *Ambrosia artemisiifolia* és az *Amaranthus retroflexus*. Nagyon jó (98%) eredmény volt tapasztalható a *Chenopodium hybridum*-nál, amíg a *Chenopodium album*-nál 95%-kal a jó kategóriába esett és kifejezetten alább maradt gyenge (75%) hatékonysággal a *Convolvulus arvensis* gyomfaj esetében.

Az Express 50 SX + Viballa kombinációja hasonló eredményeket ért el, mint az első kombináció. Szintén két kitűnő (maximális) eredmény volt tapasztalható a *Chenopodium hybridum* és az *Amaranthus retroflexus* gyomfajoknál. A fehér libatop nagyon jó (99%) hatékonysággal bizonyult, a parlagfű esetében, pedig jó (97%) eredmény volt tapasztalható. Itt is szintén a *Convolvulus arvensis* esett a gyenge (77%) kategóriába.

Az utolsó kombináció a Pulsar Plus + Express 50 SX volt, amely a legjobbnak bizonyult, ugyanis 3 gyomfaj esetében is maximális eredményt produkált a két hatóanyag együttes használata (*Chenopodium hybridum*, *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia*). A fehér libatop esetében nagyon jó eredmény (98%), az apró szuláknál kérdéses (86%) eredmény született. Az eredmények megoszlása az 27. ábrán jól láthatóak.



27. ábra: Az eredmények összehasonlítása készítményekre bontva

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A kísérlet során a napraforgó öt domináns gyomfajára gyakorolt hatékonyságát vizsgáltuk a készítményeknek. Ezek a gyomfajok: *Chenopodium album*, *Chenopodium hybridum*, *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia* és a *Convolvulus arvensis*. Ezek a gyomok mind T4-es magról kelő kétszikűek, kivétel a *Convolvulus arvensis*, ő ugyanis egy magról kelő kétszikű évelő, azon belül is a G3-as életformacsoportba tartozik. A kísérlet során külön értékeltük ki gyomfajonként a készítmények és azok kombinációjának hatékonyságát. A három készítmény Pulsar Plus (imazamox), Viballa (halauxifen-metil) és az Express 50 SX + trend (tribenuron- metil) volt, illetve ezeknek a kombinációinak hatását vizsgáltuk a gyomokra.

Az első vizsgált gyom a *Chenopodium album* volt. Az eredményekből a következő következtetésre jutottunk. Az Express 50 SX +trend, illetve ennek kombinációi érték el a legnagyobb eredményt, tehát a hatóanyag közül a tribenuron-metil bizonyult a legsikeresebbnek. A Viballa jó hatékonyságú volt a fehér libatopra (*Chenopodium album*) azonban, ha hozzáadunk egy ALS-gátlót, akkor még jobb eredmény érhető el.

A második vizsgált gyom a *Chenopodium hybridum* volt, ahol az Express 50 SX +trend készítmény, tehát azon belül a tribenuron-metil hatóanyag mind önmagában és kombinációkban hozta a maximális hatást az eredmények alapján, azonban fontos megemlíteni, hogy ugye a kombinációk alkalmazása nem eredményezett szinergizmust, tehát önmagában alkalmazott hatóanyaggal 100%-os eredmény érhető el. A Viballa készítmény pedig, elmaradt a többi kezeléstől.

Az *Ambrosia artemisiifolia* esetében a Pulsar Plus és az Express 50 SX +trend önmagában kijuttatva nem volt elegendő a parlagfű elleni védelemre, mivel heterogéneen csírázott eltérően az előző évekhez képest. A termesztés szempontjából a kombinált gyomirtási technológia alkalmazását javasolnám, hiszen nem csupán a gyommentes állományt biztosítja, hanem a rezisztencia kialakulásának kockázatát is mérsékli. A Pulsar Plus készítmény önmagában nem elég hatékony, azonban kombinációkban alkalmazva maximális hatás érhető el.

A kísérlet negyedik gyomcsoportja a *Convolvulus arvensis* volt, ahol továbbra is nehéz a védekezés, ugyanis ő az egyetlen magról kelő évelő kétszikű a domináns gyomok közül. A Viballa szőlőként alkalmazva nem ért el semmilyen gyomirtó hatást, tehát nem alkalmas a visszaszorításra. A legeredményesebb kezelés a Pulsar Plus + Express 50 SX+trend kombinációja volt, 86%-os teljesítménnyel, tehát jelenleg ezek a készítmények közül ennek

a két terméknek a kombinációja a legeredményesebb. Mivel gyommentesség csak kémiai módon nem érhető el, ezért javasolt az agrotechnikai beavatkozásokkal kiegészíteni.

Az utolsó vizsgált gyomfaj az *Amaranthus retroflexus* volt. Az öt gyomfaj közül itt volt tapasztalható a legjobb hatékonyság, ugyanis csupán csak a Viballa önálló használata ért el 72%-os eredményt. A többi készítmény és kombinációi, beleértve a Viballát is, mind maximális hatást értek el. Javaslatom az lenne, hogy a Viballa önálló alkalmazása nem javasolt, hanem jó választás lehet az Express 50 SX, illetve a Pulsar Plus alkalmazása. Ha pedig mégis a Viballa-ra esne a választás, mindenképpen kombinációban használjuk, mivel önálló alkalmazása nem biztosít teljes védelmet, ami a terméskieséshez vezethet hosszútávon.

Összeségében elmondható, hogy mind az öt gyomfaj esetében az eredmények eltérőek, mind a kombinációkban és a szőlőként felhasznált készítmények esetén. Ezek a hatóanyagcsoportok hatásmechanizmusai eltérőek, viszont ezek szinergista módon kiegészíthetik egymást, emiatt szélesebb gyomspektrumon, illetve nagyobb hatékonysággal képesek a heterogén gyomflórába beleavatkozni, ha így alkalmazzuk őket.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Magyarországon a legnagyobb területen az olajosnövények közül a napraforgó áll az első helyen a termesztést tekintve. Vetésterülete az évek alatt egyre csak nő hazánkban, illetve az első helyen áll az Európai Unióban, hiszen az országok közül mi termesztjük a legnagyobb mennyiségben.

A gyomszabályozásnak kulcsszerepe van a termesztési technológiában, ugyanis nagy részben befolyásolja a termésmennyiséget. Az első 4-6 hét a legkritikusabb időszak, ugyanis ekkor még nem alakul ki a megfelelő lombtömege a napraforgónak, amely visszaszorítaná a gyomokat. A gyomszabályozás végezhető agrotechnikai, mechanikai és kémiai módszerekkel egyaránt. A kémiai módszernél használatosak az alap-és állománykezelések, ugyanis a kettő együttes alkalmazása biztosítja a gyommentes termesztést, ezzel növelve a termésmennyiséget. A napraforgóban számos gyomfaja ellen rendkívül nehéz feladat a védekezés egy hagyományos technológiában, azonban amióta 2000-es évek elején megjelentek a herbicid toleráns technológiák, lehetőség nyílt célzottan a hatékony gyomszabályozásra.

Kísérletem fő célja az volt, hogy herbicid toleráns napraforgóban három készítménynek és azoknak kombinációjának hatékonyságát vizsgáljam a kultúrnövény öt domináns gyomfajára nézve. A kísérlet a Pest vármegyében volt megtalálható, Verseg községén lett beállítva, ahol különböző parcellákat alakítottunk ki, melyekben vizsgáltuk a terület gyomborítottságát és a készítmények hatékonyságát, illetve vizsgáltuk az esetlegesen fellépő fitoxikus tüneteket. Összesen 6 féle kezelést állítottunk be négy ismétléses kisparcellás körülmények között. A területet 6 alkalommal látogattuk meg és háromszor értékeltük ki, illetve a területen előtte nem alkalmaztunk se ppi, se pre gyomirtási technológiát, hogy a lehető legpontosabb adatokat kaphassuk.

A kísérlet során a csírázási időszakban egy erős hideghatás volt tapasztalható a területen, emiatt a gyomkelés heterogén volt. Ennek köszönhetően a kezelés időpontjában voltak BBCH 16-18 egyedek és egyaránt még csírázók is. Jellemzően a területen BBCH 14-16 állapot volt megfigyelhető a parcellákban.

A *Chenopodium album* esetében semmilyen formában nem tudtunk elérni maximális hatást, azonban a gyomszabályozás így is hatékonynak bizonyult, azonban a többi T4-es gyomfajnál (*Chenopodium hybridum*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Amaranthus retroflexus*) mindenhol lett 100%-os, kiváló eredmény. A két *Chenopodium* faj esetét vizsgálva, megállapítható volt, hogy *Ch. hybridum* esetében az 3 kezelési csoport ért el maximális

eredményt, amely *Ch. album* esetében a három legjobb hatást érte el. Mind a két esetben a Viballa önálló használata volt a legkevésbé eredményes. Az Ambrosi artemisiifolia gyomfajnál egy szinergista hatás volt megfigyelhető, ugyanis a Pulsar Plus önmagában 91%-ban volt hatékony, azonban kombinációkban alkalmazva maximális hatás volt tapasztalható. Az utolsó T4-es vizsgált gyomfajnál az *Amaranthus retroflexus* eredményei alapján a Viballa készítmény önálló használatán kívül mindenhol 100%-os gyomszabályozási eredmény volt tapasztalható. Az öt domináns gyomfaj utolsó tagja a *Convolvulus arvensis* évelő gyomnövény volt, amelynek szabályozása egy kihívásokkal teli feladat. Az értékek alapján itt sem volt tapasztalható maximális hatás, a legmagasabb eredmény 86% volt, amely a Pulsar Plus + Express 50 SX készítményeknek kombinációi váltottak ki. Érdekesség volt, hogy a Viballa szőlóként alkalmazva semmilyen hatást nem fejtett ki a gyomnövényre, kombinációkban alkalmazva pedig ugyanazt a százalékos eredményt érte el, mint a másik két készítmény önmagában alkalmazva.

A fitotoxicitást vizsgálva az önmagában alkalmazott készítmények közül az Express 50 SX (67%) volt az, amelynél a többihez viszonyítva a legmagasabb érték volt mérhető. A Viballa esetében 7%, amíg a Pulsar Plus-nál 5%-os fitotoxicitást elemeztünk. A hatóanyagok kombinációit vizsgálva, pedig egy készítmény volt, amely kimagaslóan alacsony százalékos mutatót mutatott, amely jelen esetben a Pulsar Plus + Viballa volt 6 %-kal. Az Express 50 SX + Viballa 75 %, amíg a Pulsar Plus + Express 50 SX 67%-ot produkált.

Összeségében elmondható, ahogy az eredményeket összehasonlítva, a Viballa kivételével, mind az 5 kezelési csoport tekintve az *Amaranthus retroflexus*-nál volt tapasztalható a legjobb eredmény. Ezt követte a *Chenopodium hybridum*, majd a *Chenopodium album*, *Ambrosia artemisiifolia* és a *Convolvulus arvensis*. A Viballa esetében nem volt semmilyen hatás tapasztalható a *Convolvulus arvensis* gyomfajnál, a T4-eseknél pedig a legmagasabb hatást az *Ambrosia artemisiifolia*-nál volt, majd követte a *Ch. hybridum*, *Ch. album* és az *Amaranthus retroflexus*.

KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

Szeretnék köszönetet mondani elsők között külső konzulensemnek, Tóth Attilának, aki készségesen segítette a kísérletem beállítását, értékelését, illetve a diplomadolgozatom felépítését, ugyanis személye nélkül nem jöhetett volna létre. Továbbá szeretném megköszönni belső konzulensemnek Dr. Zalai Mihálynak, aki végig kísért az utamon és gondosan segítette a diplomadolgozatom elkészülését. Szeretném hálámat kifejezni még a családomnak és barátaimnak, akikre bármikor számíthattam, ha éppen biztatás kellett.

Ábrajegyzék

1. ábra: A jelentős termelői országok napraforgó termés mennyiség átlagainak alakulásai (Forrás: Our World In Data, 2023).....	3
2. ábra: Magyarországi és a legjelentősebb EU országok napraforgó termés mennyiség alakulásai az elmúlt 5 évben, (Forrás: KSH, 2024).....	4
3. ábra: Napraforgótábla Pécs környékén 2024. június 27-én (Forrás: saját).....	6
4. ábra: Posztméh pollengyűjtése (2024.06.27.) (Forrás: saját)	7
5. ábra: Örömllevelű parlagfű (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>) felszaporodása napraforgóban (Forrás: saját).....	8
1. táblázat: 2011-es országos gyomfelvételezési adatok napraforgó kultúrában (Forrás: Szántó, 2019).....	10
6. ábra: Magyarországi gyomfajok átlagborítottsága napraforgóban (Forrás: Pinke et al., 2020).....	11
7. ábra: Napraforgóban előforduló gyomok életforma szerinti csoportosításának átlagborításának ábrázolása (Forrás: Pinke et al., 2020)	11
8. ábra: Clearfield Plus technológiai ajánlás (Forrás: BASF)	16
9. ábra: Verseg település műholdas felvétele (Forrás: Verseg településképi arculati kézikönyv, 2017)	18
10. ábra: A kísérlet időjárási adatai	19
2. táblázat: Munkafolyamat menete, elvégzési ideje és a felhasznált anyagok listája	20
11. ábra: <i>Chenopodium album</i> (06.27.) (Forrás: saját).....	22
12. ábra: <i>Ambrosia artemisiifolia</i> (06.27.) (Forrás: saját)	23
13. ábra: <i>Convolvulus arvensis</i> (06.27.) (Forrás: saját).....	23
14. ábra: <i>Amaranthus retroflexus</i> (06.27.) (Forrás: saját)	24
15. <i>Chenopodium hybridum</i> (05.21.) (Forrás: saját).....	24
3.táblázat: Posztemergens gyomirtó készítmények nevei és dózisa.....	27
.....	27
16. ábra: A kísérlet randomizációja	27
17. ábra: Permetező bicikli (Forrás: BASF)	28
4. táblázat: A gyomszabályozás hatékonyságának skálázása.....	29
18. ábra: <i>Chenopodium album</i> elleni posztemergens kémiai védelem sikeressége	30
19. ábra: A <i>Viballa</i> hatása önmagában és az Express 50 SX-szel kombinálva alkalmazva (06.13.) (Forrás: saját)	31
20. ábra: <i>Chenopodium hybridum</i> elleni gyomirtás eredményeinek alakulása.....	32
21. ábra: <i>Ambrosia artemisiifolia</i> posztemergens gyomirtásának statisztikai kiértékelése.	33
22. ábra: Az Express 50 SX hatása 6-8 leveles parlagfűre (06.27.) (Forrás: saját).....	33
23. ábra: A <i>Convolvulus arvensis</i> gyomirtásának hatékonysága	34
24. ábra: A posztemergens gyomirtó készítmények hatékonyságának alakulása az <i>Amaranthus retroflexus</i> esetében.....	35
25. ábra: A készítmények fitotoxicitás értékei	36
26. ábra: A fitotoxicitás tünetei napraforgón a harmadik kezelés után 06.13-án (Forrás: saját)	37
.....	37
27. ábra: Az eredmények összehasonlítása készítményekre bontva.....	38

Irodalomjegyzék

- [1] Agrárágazat (2021): A gyomirtás lehetőségei a napraforgó-termesztésben. Elérhető: <https://agraragazat.hu/hir/napraforgo-gyomirtas-preemergens-posztemergens-gyomirto-mezogazdasag/>
- [2] Agroinform.hu (2016): Egyenletesebb napraforgó állomány – magasabb jövedelmezőség. Megjelent: 2016. október 14.
- [3] Agronapló (2021): A napraforgó gyomirtásának lehetőségei. Elérhető: <https://www.agronaplo.hu/agrofokusz/20210213/a-napraforgo-gyomirtasanak-lehetosegei-39293>
- [4] Agronapló. (2013, February 19). A napraforgó termesztése. Elérhető: <https://www.agronaplo.hu/agrofokusz/20130219/a-napraforgo-termesztese-36761>
- [5] Agrotrend.hu (2024): 2025 nagy nyertese a napraforgó – hogyan biztosítsuk a maximális terméshozamot? Megjelent: 2024. november 9.
Alapnövények. Budapest: Mezőgazda Lap-és Könyvkiadó, pp. 151–198.
- [6] Antos G. – Lehoczky É. – Árendás T. – Megyes A. – Birkás M. – Milics G. – Blaskó L. – Nyéki A. – Farkas Cs. – Percze A. – Gyuricza Cs. – Rátonyi T. – Harsányi E. – Schmidt R. – Jakab P. – Szemők A. – Jolánkai M. – Szöllősi I. – Juhász Cs. – Tóth Z. – Kadlicskó B. – Zsembeli J. – Kalocsai R. – Zsigrai Gy. (2017) Földművelés és földhasználat Budapest, Mediaworks Hungary Zrt, Szerkesztette: Dr. Birkás Márta 2017: 316-349.o
- [7] BASF (2021): Clearfield® és Clearfield® Plus technológiai ajánlás. Elérhető: <https://www.agro.basf.hu>
- [8] Benécsné Bárdi G. (2005): Veszélyes 48. Mezőföldi agrofórum kft. Szekszárd 52-58, 94-102, 160-167, 218-225, 287 p.
- [9] Bicskei K. (2010): Hogyan termesszük a napraforgót? https://www.nive.hu/Downloads/Szakkepzesi_dokumentumok/Bemeneti_kompetenciak_meresi_ertekelesi_eszkozrendszerenek_kialakitasa/20_2203_019_101030.pdf
- [10] Darvas B. - Polgár A. L. - Schwarzingler I. - Turóczi Gy. (2008) A biológiai növényvédelem és helyzete Magyarországon Budapest MTA Növényvédelmi Kutatóintézete,; 152-180.o
- [11] Dávid I. - Béres I. - Kazinczi G. - Kovács I. (2006): A selyemmályva (Abutilon theophrasti Medic.) és a bojtorján szerbtövis (Xanthium italicum L.) versengése kukoricával és napraforgóval. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest 83 p.
Elérhető: <https://agrotrend.hu/gazdalkodas/szantofold-2/2025-nagy-nyertese-a-napraforgo-hogyan-biztositsuk-a-maximalis-termeshozamot>
Elérhető: <https://www.agroinform.hu/hagyomany/egyenletesebb-napraforgo-allomany-magasabb-jovedelmezoseg-32192-002>
Elérhető: <https://straitresearch.com/report/sunflower-oil-market>

Elérhető: <https://www.dfgrupo.com/en/sunflower-a-profitable-and-sustainable-alternative>

Elérhető: <https://agrarium7.hu/cikkek/1189-siker-es-korszeru-napraforgo-termesztes>

- [12] European Weed Research Society (2015): Integrated Weed Management: Principles and Practices. EWRS, Basel.
- [13] FMC Agro Hungary Kft. (2023): Express™ 50 SX® és Evorelle® Express™ gyomirtó szerek. Elérhető: <https://www.fmcagro.hu/landing/express.html>
- [14] Gyulai B.- Botta E.- Schieder F. (2011): Napraforgó gyomirtása és kórokozók elleni védekezése. Agrárágazat. (3): 33
- [15] Haluschman, M. (1999): Unkrautbekämpfung. Agro Zucker 1: 17-21
- [16] http 6: <https://agro.bayer.co.hu/termek/karositok/gyomok/?id=73>
- [17] http 7: <https://www.agro.basf.hu/Documents/Pulsar-Plus-6700.0090019-2.2024-egys%C3%A9ges-szerk.pdf?1732092012835>
- [18] http5 : <https://www.syngenta.hu/napraforgo-sy-excellio>
- [19] http8: https://ag.fmc.com/hu/sites/default/files/documents/Express50SX_mod_20160302.pdf
- [20] http9: <https://www.corteva.hu/content/dam/dpagco/corteva/eu/hu/hu/files/ViballaEngedelyokirat2022.pdf>
- [21] https 1: Agrárium7.hu (2022): Sikeres és korszerű napraforgó-termesztés. Megjelent: 2022. szeptember 28.
- [22] https 2: <https://agrarium7.hu/cikkek/116-napraforgo-termesztes-versenykepesen>
- [23] https 3: Straits Research (2024): Sunflower Oil Market – Global Industry Overview, Trends and Forecast 2024–2032.
- [24] https 4: DF Grupo (2023): Sunflower – a profitable and sustainable alternative.
- [25] <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/fobb-novenykulturak-termeseredmenyei-2024/index.html#magyarorsz%C3%A1lgon-termett-a-legt%C3%B6bb-napraforg%C3%B3-az-uni%C3%B3ban> 2. ábra
- [26] HUNYADI K. - BÉRES I. - KAZICZI G. (2011): Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 1-422.
- [27] Jabran, K., Mahajan, G., Sardana, V., & Chauhan, B. S. (2015). Allelopathy for weed control in agricultural systems. *Crop Protection*, 72, 57–65.
- [28] Kiss Gábor (2010): A napraforgó termesztéstechnológiájának fejlesztése és gazdasági jelentősége. Debreceni Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar.
- [29] Kovács B. (2021) A gyomok elleni biológiai védekezés lehetőségei: bioherbicidek Pro Agricultura Carpatika cikke 2021 augusztus 28, <https://proagri.org/a-gyomok-ellenibiologiai-vedekezes-lehetosegei-bioherbicidek>

- [30] Magyar Gyomkutatás és Technológia 2020. 21. évf. 2. sz
https://ujvarositorsasag.hu/wp-content/uploads/2021/03/gyomkutatás_2020_2_boritoval_vegl.pdf
- [31] NÉBIH (2025): Napraforgó növényvédő szerek engedélyokiratai. Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, <https://portal.nebih.gov.hu> (letöltés ideje: 2025.05.18.)
- [32] North Dakota State University (NDSU) Extension (2022): Sunflower Production Guide. NDSU Extension Publication A1995. Elérhető: <https://www.ndsu.edu/agriculture/extension/publications/sunflower-production-guide>
- [33] Our World in Data (2024): Sunflower seed production – FAO data visualization. Elérhető: https://ourworldindata.org/grapher/sunflower-seed-production?tab=chart&country=USA~European+Union~RUS~OWID_EU27~HUN~OWID_EUR~Asia+%28FAO%29~OWID_SAM~UKR 1.ábra
- [34] Özkil, M., Torun, H., Eymirli, S., Üremiş, İ., Karaman, Y., & Tursun, N. (2022). Critical Period for Weed Control in Sunflower and Effects of Applications on Weed Species and Diversity. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 25(6), 1305–1314.
- [35] Papp Z. (2011): A napraforgó gyomirtása napjainkban, *Agrofórum Extra* 22 (40): 38-48
- [36] Pepó P. (2005): Olaj- és ipari növények. In: Antal J. (szerk.): *Növénytermesztés 2. Gyökér- és gumós növények. Hüvelyesek. Olaj- és ipari növények. Takarmánynövények.* Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 192–312.
- [37] Pepó P. (2019): Olajnövények. In: Pepó P. (szerk.): *Integrált növénytermesztés 2.*
- [38] Pepó P. (2021): A hazai növények technológiafejlesztésének fontosabb irányai. *Agrofórum* 21 (88): 7–13.
- [39] Pinke et al. (2020): *Magyar Gyomkutatás és Technológia*, 21.évfolyam, 2.szám, Budapest, 2020.december
- Radicetti E. – Mancinelli R. (2021) *Sustainable Weed Control in the AgroEcosystems, Sustainability Volume 13*
- [40] Reisinger P. (2010): A napraforgó gyomnövényzete és integrált gyomszabályozása. *Őstermelő* 73 (1): 101-104.
- [41] Szántó Z. (2011): A napraforgó gyomirtása
<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20203073207>
- [42] Vigh Tímea (2012): Gyomirtási technológiák hatása herbicid toleráns napraforgó hibridekre 14, 1-2

Mellékletek

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függelék: A MATE egységes szakdolgozat / diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről (módosítva: 2025. október 16.)

NYILATKOZAT

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

A hallgató neve: MEGAS KARISSA SOFIA

A Hallgató Neptun kódja: KX8ZAS

A dolgozat címe: HERBICID TOLERÁNS NAPRAFORGÓ POSZTUMERGÉNS GYOMIRTÁSI
TECHNOLÓGIÁK ÖSSZEKÖVETÉSE

A megjelenés éve: 2025

A konzulens intézetének neve: NÖVÉNYVÉDELMI INTÉZET

A konzulens tanszékének a neve: 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. Továbbá kijelentem, hogy a dolgozat elkészítése során alkalmazott mesterséges intelligencia-eszközök (pl. szöveggenerálás, nyelvi javítás, fordítás, adatelemzés) használata nem helyettesítette a saját kutatási és alkotói munkámat, azok alkalmazását a források között vagy a módszertani részben feltüntettem, és a szakmai-etikai elvárásoknak megfelelően jártam el.

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

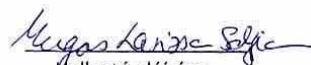
A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

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 könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2025 év 11 hó 03 nap


Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

NYILATKOZAT

MEGAS LAPISSA SOFIA (név) (hallgató Neptun azonosítója: KXGZAS)
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a
záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az
irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól
tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő
védésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem³

Kelt: 2025 év 11 hó 3 nap


belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	MEGAS KARISSA SOFIA
Neptun-kódja:	HX8215
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input type="checkbox"/> BSc/BA <input checked="" type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	DIPLOMAMUNKA KÉSZÍTÉS
A munka címe:	MERBICID TOLERANS NAPRAFORGÓ PESTENYELGENS GYOMIETÉSI TECHNIKÁK ÖSSZEKÖZLÉSE

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)

B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

I. TÁBLÁZAT: Asszisztens vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrekció, ötletelés stb.)

(Ezen felhasználások esetében a konkrét promptok és válaszok csatolása nem szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)

II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)

(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka mellékletében való csatolása szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve, verziója,	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet

	elérhetősége		bejegyzésének sorszáma

3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A leadott munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helytállóságáért teljes körű felelősséget vállalok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

Kelt: Gödöllő, 2025. 11 hó 3 nap

Műgyes Károly Sebik

Hallgató aláírása

[Handwritten Signature]

Konzulens/Témavezető aláírása

