

SZAKDOLGOZAT

Mike Andor Áron

2025



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Növénytermesztési-tudományok Intézet
Agronómiai tanszék
Mezőgazdasági mérnöki alapképzési szak

Gyomirtási kísérletek hatékonyságvizsgálata napraforgóban

Belső konzulens: Dr. Mikó Péter Pál
egyetemi docens

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:** MATE NTTI Agronómia
tanszék

Készítette: Mike Andor Áron

Gödöllő

2025

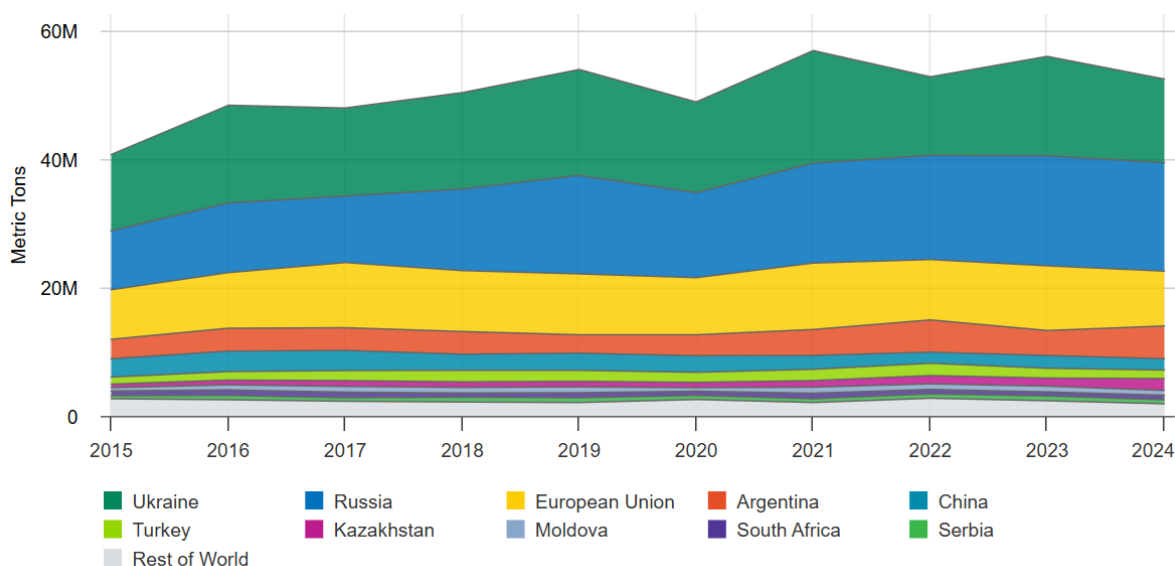
Tartalomjegyzék

Bevezetés	3
1. Szakirodalmi áttekintés	5
1.1. Történeti áttekintés	5
1.2. Magyarországi napraforgó fajta használat.....	8
1.3. Magyarországi trendek	8
1.4. Általános gyomszabályozás	11
1.5. Gyomszabályozási kezelések típusai.....	11
1.6. Integrált gyomirtás	12
1.7. PPI kezelés	13
1.8. Pre kezelés	13
1.9. Poszt kezelés	14
1.10. Vegyszer rezisztens technológiák.....	15
1.11. Kései gyomirtási megoldás parlagfűre.....	17
1.12. Mechanikai gyomszabályozás.....	18
1.13. Állományszárítás	19
1.14. A napraforgó gyomnövényei.....	20
1.15. A gyomfajok és gyomborítottság hatása a napraforgó termés mennyiségére	21
1.16. Az irodalmi áttekintés főbb megállapításai	22
2. Anyag és módszertan.....	24
2.1. A kísérlet helyszínének bemutatása	24
2.2. A kísérlet helyszínének csapadékviszonyai.....	26
2.3. A kísérleti terület gyomviszonyai	28
2.4. A kísérletben használt napraforgó hibrid	29
2.5. A kísérlet termesztéstechnológiájának bemutatása.....	30
2.6. A kísérleti parcellák bemutatása.....	31
2.7. A kísérletben végzett mérések bemutatása	35
2.7.1. Gyomfelvételezés a kísérlet során különböző időpontokban.....	35
2.7.2. Napraforgó terméshozamának mérése parcellánként.....	35
2.7.3. A napraforgó nedvességének mérése	36
2.7.4. A gyomirtószerek költségének összehasonlítása	37
3. Eredmények és értékelésük	38
3.1. Gyomfelvételezés postemergens kezelés előtt 2025.05.18.....	38
3.2. Gyomfelvételezés postemergens kezelés után 14 nappal 2025.06.03.	38
3.3. Gyomfelvételezés az állományszárítás előtti napon 2025.08.12.	39

3.4.	Napraforgó termés hozamok parcellánként	42
3.5.	Napraforgó nedvesség tartalmának összehasonlítása parcellánként	43
3.6.	Kísérlet során felhasznált különböző gyomirtószeres árának elemzése	43
4.	Következtetések és javaslatok	46
5.	Összefoglalás	48
	Irodalomjegyzék	49
	Internetes források:	50
	Ábrák jegyzéke:	52
	Táblázatok jegyzéke:	54
	Köszönetnyilvánítás	55
	Nyilatkozatok	56

Bevezetés

A napraforgó (*Helianthus annuus L.*) vetésterülete a negyedik legnagyobb a világon, közel 30 millió hektáron termesztették 2023-ban, 2024-ben pedig 29,8 millió hektáron (http1) (http2). A napraforgó termeszto országok közül a két legjelentosebb Oroszország és Ukrajna, előbbi 32 százalékot, utóbbi 25 százalékot tesz ki a világ termeléséből, utánuk a harmadik legnagyobb termelőnek az Európai Unió országai számítanak, melyek együttesen 8,53 millió tonnát termeltek 2024-ben, mely 16 százaléka az összes termelésnek, így ez a három a legjelentosebb termelő. A világ összes napraforgó termelésének 73 százalékát állítják elő. Az 1. ábrán látható a napraforgó termesztés összetétele a legmeghatározóbb szereplőkkel (http3).



1.ábra: A világ napraforgómag termelése (Forrás: FAS.USDA.)

A napraforgó a legfontosabb olajnövény Magyarországon és a legnagyobb területen termesztett ipari növény. Hazánkban 2023-ban 677 ezer hektáron termesztettek napraforgót, mely így az ipari növények vetésterületének a közel 70 százalékát teszi ki és a harmadik legnagyobb az összes növénykultúra között (http4). Az ezredforduló óta folyamatosan nőtt a napraforgó vetésterülete hazánkban, a kétezres évhez viszonyítva megduplázódott a terület, mely igazán jelentős növekedésnek számít (http5). 2024 évben Magyarországon a betakarított napraforgó területe 674 ezer hektár volt, melynek országos termésátlaga 2,67 tonna volt hektáronként (http5) (http6). A terület növekedése miatt nagyobb hangsúlyt szükséges fektetni a megfelelő gyomirtási technológiákra, melyekkel segíteni lehet a gazdaságos és sikeres termelését ezen növénynek a változó klimatikus viszonyok között is. Az egyre szélsőségesebb időjárás hatására növekednek az aszályos időszakok, melyeknek hatásait legjobban a tavaszi vetésű

növénykultúrákban tapasztaljuk meg. A megnövekedett aszályos időszakokban még fontosabb, hogy a megművelt területeken a gyomborítottság minimális legyen, így támogatva a kultúrnövényeket az optimális növekedésükben. Ezáltal csökkentjük a fellépő gyomok által okozott kompetíciót, mind a tápanyagok és víz felvételében.

Ezen indokok alapján döntöttem úgy, hogy a szakdolgozatom témája a napraforgó termesztés technológiájához fog kapcsolódni, melyhez a kísérletet családi gazdaságunkban végeztem el Baranya vármegyében.

A napraforgó gyomirtási technológiák sokat fejlődtek az elmúlt évtizedben, ezért relevánsnak tartottam egy gyomirtási összehasonlító kísérletet végezni, melyben vizsgáltam milyen növénytermesztési és gazdasági hatásai vannak a beavatkozásoknak. A kísérletem célja, hogy összehasonlítsam a napraforgó különböző időben végzett és eltérő típusú gyomirtásait és ezáltal a befolyásolt hozamok eredményeit. Az eredmény megmutatja, hogy átgondoltan kell dönteni a gyomirtási beavatkozások végrehajtásáról és optimalizálni kell az inputanyag felhasználást, mely elősegíti a mezőgazdálkodókat a profitjuk maximalizálásában. A céljaim a vizsgálat során:

- A választott gyomirtási kezelések végrehajtása és eredményük nyomon követése
- A kultúrnövény és gyomnövények fejlődésének vizsgálata és a kezelések közötti különbségek feljegyzése
- A betakarításnál a terméshozamok közötti különbségek vizsgálata és következtetések levonása

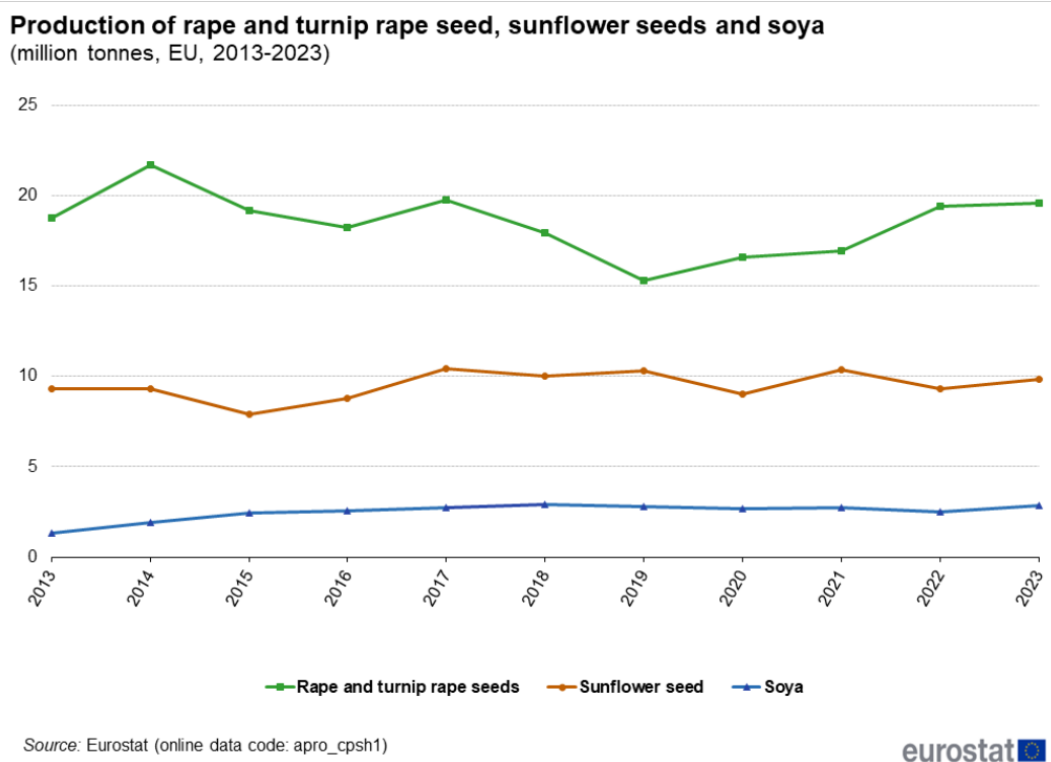
1. Szakirodalmi áttekintés

1.1. Történeti áttekintés

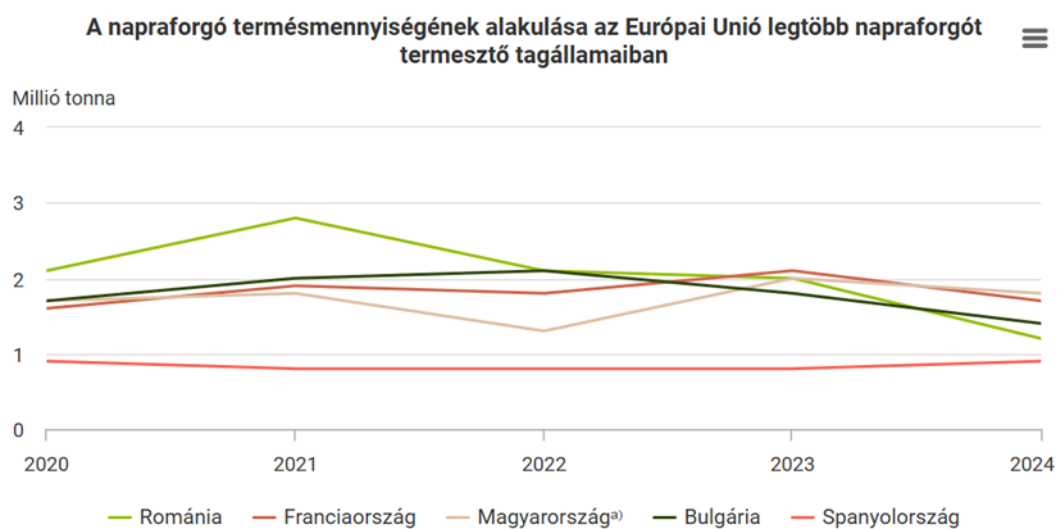
Észak-Amerikában őshonos a napraforgó faj, melyet az őslakosok évszázadok óta termesztettek sikeresen. A napraforgó Európába a 15-16. században jelent meg először Spanyolországban, melyet Észak-Amerikából hoztak be a spanyol felfedezők. Az európai használatban kezdetben gyógynövényként alkalmazták gyulladáscsökkentő tulajdonságát kihasználva, illetve ebben a korban dísnövényként is használták. Csupán a 18. században kezdték el termesztetni olajos növényként. A 19-20. században Oroszországból kiindulva terjedt el Európa szerte a termesztése, az 1900-as években fejlődött az olajipari feldolgozás technológiája, így az ipari felhasználás másodlagos termékeként a takarmányozásban is nőtt a felhasználása a magas fehérjetartalmú napraforgó termékeknek. A jelenlegi felhasználása jelentős a humán ételmezésben: étolaj és a margarin, a takarmányozásban: olajpogácsa, extrahált dara és az ipari felhasználásban: festékipar, kozmetikai ipar és a növényvédő szerekben is megtalálható. A növény tudatos nemesítési folyamatok következtében az egykor magas akár kisebb fa méretű növény, megközelítőleg kilenc méter magasságúnak írták le, a korszerű variánsok 1,5-2,5 méter magasságúra csökkentették és az eredeti elágazó növényt egyágúvá nemesítették a homogén termésérés érdekében, hogy megfelelően kezelhető legyen nagyipari termesztésben a növény. A modern napraforgó hibridek 45-50%-os olajtartalommal rendelkeznek, melyet a hibridek és a termesztési tényezők is jelentősen befolyásolnak. A nemesítési célok középpontjába a különféle rezisztenciák kialakítása volt az 1960-as évektől a magas hozamok és magas olajtartalom megtartása és tovább növelése mellett. Eredményül például a napjainkban elterjedt napraforgó peronoszpórával (*Plasmopara halstedii*) egyes rasszaival szemben rezisztens napraforgók jöttek létre, melyeket napjainkban is alkalmazunk. A citoplazmás hímsterilizálás módszerének segítségével, és a hím termékenység visszaállításának módjának megismerésével a nemesítés új korszaka következett a hibridek megjelenésével. Nagymértékben javult az agronómiai teljesítménye, az alkalmazkodó képessége a növényeknek, valamint a termés hozama is, azonban a jelenlegi klímaváltozással, a szárazságokkal még meg kell küzdeniük a nemesítőknek. A napraforgó nemesítés során a következő lépcsőfok az egyes gyomirtó szerekkel szembeni rezisztenciáknak a kialakítása. Az Imazamox hatóanyaggal és más imidazolinonokkal szemben ellenálló Clearfield technológiában termesztendő napraforgók legnagyobb eredménye, hogy az egyszikű és kétszikű gyomok szabályozását hatékonyabbá

tette állománykezelésben, mint például a Szerbtövis (*Xanthium strumarium*), mely nagy gondokat tud okozni a termesztés során. Ez a megoldás lehetőséget kínál, hogy kiegészíthessük a preemergens gyomirtó szereket vagy teljes egészében kiváltjuk azok használatát. Napjainkban elterjedt a hibridekben ez a rezisztencia tulajdonság, mivel hasznosnak bizonyult a köztermesztésben. Az elmúlt években a következő nagy előre lépés a napraforgó gyomirtásának technológiájában a Tribenuron hatóanyaggal szemben toleráns hibridek, melyeket Express Sun hibrideknek nevezünk. A tribenuron hatóanyagot tartalmazó gyomirtószer alkalmazható sok kétszikű gyomnövényvel szemben, mint például a Mezei aszat (*Cirsium arvense*). A tribenuron hatékonysága nem megfelelő egyes gyomfajokon, mint például az Örömlévelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) és a Ragadós galaj (*Galium aparine*), ezen gyomnövényekre hatékonyabb az imidazolinont tartalmazó szereket alkalmazni vagy egyéb beavatkozást választani (Škorić et al., 2007)(Radanović et al., 2018) (Giannini et al., 2022).

Napjainkban Európában a második legfontosabb olajnövény a napraforgó a repce után. A világon és Európában is növekszik a növényi olajtermelés, így a jövőben is stabil keresletre lehet számítani, mellyel számolhatnak a napraforgót termesztő gazdák. A növényi olajok felhasználása nem csak az élelmiszeriparban növekedik folyamatosan, hanem a vegyipar is folyamatosan fokozódó igényekkel jelentkezik. Az Európai Unióban 2023-ban összesen 33,4 millió tonna olajosnövény került betakarításra, mely 0,9 millió tonnával növekedett a 2022-es évhez viszonyítva. A napraforgó termése a 2022-es évhez viszonyítva 2023-ban 5,3 százalékkal növekedett. A napraforgó vetésterület 2023-ban 4,7 millió hektár volt, mely 5 százalékos csökkenés az előző évhez képest, azonban a 2022-es évhez képest kedvezőbb időjárás magyarázza meg a betakarított termésmennyiségnek a növekedését, melyet jól szemléltet a 2. ábra. Az Európai Unióban 2024-ben Magyarországon termelt a legtöbb napraforgó, 1,8 millió tonna, mellyel megelőztük Franciaországot, Bulgáriát, Romániát és Spanyolországot is, mely államok ebben a sorrendben követtek minket a 2024-es évben. A 3. ábrán jól látható az Unión belüli jó teljesítményünk, valamint megmutatja az előbb említett országokhoz képest az elmúlt években alul maradtunk, azonban a 2024-es évben sikerült az élre kerülni (<http7>) (<http8>).



2.ábra: Repce- és fehérrepamag, napraforgómag és szója termelése (Forrás: EUROSTAT)



3.ábra: A napraforgó termésmennyiségének alakulása az Európai Unió legtöbb napraforgót termeszto tagállamaiban (Forrás: KSH)

1.2. Magyarországi napraforgó fajta használat

A 2024-es Nemzeti fajtajegyzékben 41 napraforgó fajta van, melyek különböző tulajdonságokkal rendelkeznek, mint például a tenyész idejük, hasznosítási irányuk, mint közvetlen étkezési változatok és egyéb tulajdonságaik. A legfontosabb tulajdonságok ezek közül a PR - Peronoszpóra rezisztencia, SU - tribenuron-metil hatóanyaggal szembeni rezisztencia, IMI - imazamox hatóanyaggal szembeni rezisztencia, OR – napraforgószádor elleni rezisztencia, HO – magas olajsav tartalommal rendelkező fajta és AR - imazamox és tribenuron-metil hatóanyagokkal szembeni rezisztencia együttesen. Ezek a tulajdonságok jelentik a különbséget a régebbi napraforgó fajták és az új ellenálló hibridek között, melyek segítségével jelentős hozamnövekedés érhető el a megfelelő agrotechnika és környezeti hatások mellett (<http9>).

1.3. Magyarországi trendek

A napraforgó termesztése Magyarországon folyamatosan növekvő tendenciát mutat a 2000-es évtől 298 795 hektárról, 670 000 hektár fölé növekedett. (<http10>) A napraforgó növény egyre hangsúlyosabb szerepet tölt be a magyarországi vetésterületben, a klímaváltozás következményeképp is, mivel jobban tűri a száraz időjárási körülményeket, mint más termesztett növényeink, például a kukorica, mely növénynek lassan csökken a vetésterülete. A napraforgó ökológiai igényei Magyarországon nagyságrendileg 3 millió hektár szántón biztosítottak. Így az éves optimális vetés terület 500-550 ezer hektár lenne, azonban ezt a mennyiséget minden évben meghaladó területen történik a termesztés. A gyomok, kártevők és kórokozók széleskörű elterjedésének egyik fő oka a vetésforgó szabályainak megsértése, mivel gyakran előfordul a visszatérési idő lerövidülése, ezzel elősegítve a károsítóknak a felszaporodását. Az előírások, szabályozások is befolyásolják a termesztésben használható gyomirtó szerek választékát, melyek erősen korlátozottak, továbbá a támogatási rendszerek, mint az AKG és abban szereplő csökkentett növényvédőszerlista miatt is szükség van alternatív technológiákra, melyekkel optimálisan megvalósítható a gyomszabályozás és a termesztéssel megfelelő hozamokat érhetnek el a termelők. A termésátlagokat a klimatikus tényezők jelentősen befolyásolják, mint az elmúlt tíz évben is tapasztalták a gazdálkodók. A 2022-es év egy rendkívül aszályos év volt, mely mély nyomott hagyott a mezőgazdaságban és a 2022-es országos termésátlag 1 890 kilogramm volt hektáronként, melyhez hasonlóan rossz év nem volt

az elmúlt tíz év napraforgó termesztésben. Az 1. táblázatban is jól látszódik, hogy a 2022 év után a 2015 év volt a legrosszabb, azonban az az év is elérte a 2550 kg -ot, mely jóval meghaladta a kritikus 2022-es évet (Tonev *et al.*, 2020).

1.táblázat: Magyarország napraforgó termesztése 2014 és 2024 között (Forrás: KSH adatok)

Év	Betakarított terület (ha)	Összes termés (t)	Termésátlag (kg/ha)
2014	593 731	1 597 251	2 690
2015	611 638	1 556 976	2 550
2016	629 675	1 875 412	2 980
2017	694 543	2 022 332	2 910
2018	616 951	1 830 284	2 970
2019	564 112	1 706 851	3 030
2020	612 565	1 697 961	2 770
2021	654 693	1 757 713	2 680
2022	679 595	1 286 195	1 890
2023	674 202	1 970 150	2 920
2024	674 133	1 798 953	2 670

Magyarországon az országos gyomfelvételezés hat alkalommal történt meg, mely bemutatja az országos gyomflórát és gyomborítottságuknak százalékos arányát. A 2. táblázat összefoglalja a negyedik ötödik és hatodik országos gyomfelvételezés eredményeit. A táblázatban szereplő gyomok szabályozása a legfőbb feladat a sikeres növénytermesztés során. A legnagyobb területen az *Ambrosia artemisiifolia* helyezkedik el minden felvételezés során így a legtöbb odafigyelést ez a gyomfaj igényli a gyomszabályozás során (Stefanic *et al.*, 2023).

2.táblázat: Magyarország IV. V. és VI. gyomfelvételezés eredménye (Forrás: Pap Vivien, 2024)

Felvételezés	IV. Országos gyomfelvételezés		V. Országos gyomfelvételezés		VI. Országos gyomfelvételezés	
Felvételezés éve	1996-1997		2007-2008		2018-2019	
Faj	Sorrend	Borítási %	Sorrend	Borítási %	Sorrend	Borítási %
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	1.	4,703	1.	5,33	1.	4,4276
<i>Chenopodium album</i>	4.	2,8988	3.	3,6635	2.	3,4386
<i>Echinochloa crus-galli</i>	2.	3,9095	2.	4,2542	3.	3,1705
<i>Sorghum halepense</i>	11.	0,8204	14.	0,8213	4.	1,3112
<i>Setaria glauca</i>	19.	0,4872	5.	1,6324	5.	1,0363
<i>Convolvulus arvensis</i>	7.	1,4532	6.	1,4829	6.	0,9431
<i>Datura stramonium</i>	8.	1,0694	9.	0,9675	7.	0,9388
<i>Amaranthus retroflexus</i>	3.	3,629	7.	1,4183	8.	0,8656
<i>Helianthus annuus</i>	18.	0,4892	18.	0,5514	9.	0,8428
<i>Cirsium arvense</i>	5.	1,807	4.	1,7724	10.	0,8222
<i>Stellaria media</i>	23.	0,3234	29.	0,3185	11.	0,6765
<i>Fallopia convolvulus</i>	16.	0,521	16.	0,5981	12.	0,5894
<i>Hibiscus trionum</i>	22.	0,3838	19.	0,5369	13.	0,5478
<i>Chenopodium hybridum</i>	25.	0,308	28.	0,3439	14.	0,5443
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	6.	1,5429	8.	1,1634	15.	0,5164
<i>Abutilon theophrasti</i>	24.	0,308	21.	0,4916	16.	0,5057
<i>Apera spica-venti</i>	17.	0,4896	12.	0,91	17.	0,4683
<i>Veronica hederifolia</i>	52.	0,0912	39.	0,1567	18.	0,4443
<i>Amaranthus clorostachys</i>	9.	0,9435	11.	0,9229	19.	0,4321
<i>Digitaria sanguinalis</i>	33.	0,196	23.	0,42	20.	0,4112

1.4. Általános gyomszabályozás

A termesztés során többféle stresszfaktor is éri a növényt, mint abiotikus és a biotikus tényezők közül, például a gyomok okozta stresszhatás, mely akár jelentős termés kiesést is előidézhethet. Jelentős stresszhatást okoz a növénynek a gyomnövények által felvett tápanyag és jelentős vízmennyiség, amelyet a kultúrnövény elől használnak fel, ezzel rontva a termés megtérülését. A gyomok elleni verseny jelentős károkat tud okozni, a növény levelének, méretének, szára átmérőjének csökkenéséhez vezethet, valamint a tányér nagyságára és a napraforgó hozamára és minőségére is nagy kihatással van. A napraforgó termesztés során egyik központi probléma a gyomok elleni küzdelem. A napraforgó gyomszabályzásában egyik legfontosabb tényező a megfelelő vetésciklus kialakítása és betartása, a növényt azonos földterületre nem célszerű 5 évnél gyakrabban vetni, ugyanis, ha ezt nem tartjuk be, akkor a talajon keresztül kórokozók fertőzésére lehet számítani. A gyomszabályozás miatt szükség van a vegyszeres kezelésekre, melyek megoldást adnak a termesztés során felmerülő egyik fő problémára, a gyomokra. A napraforgó növény a fejlődésének kezdeti fázisában nem rendelkezik jó gyomelnyomó képességgel. Megközelítőleg 50 centiméteres magasság elérése körül lesz képes a megfelelő talaj árnyékolásra, mely már megfelelő gyomelnyomást biztosít. Emiatt a termesztés kezdeti szakaszában a legkritikusabb a gyomok elleni megfelelő védekezés (http11).

1.5. Gyomszabályozási kezelések típusai

A napraforgó termesztésénél ajánlott elvégezni egy vetés utáni alapkezelést, melynek hatékonyságára nagy befolyással van a bemosó csapadék megléte és mennyisége. A csapadék elmaradása esetén csökkentett hatásfokkal kell számolni a gyomszabályozás erősen hiányos lehet. A termesztésben a következő beavatkozás egy vegyszeres felülkezelés elvégzése, mellyel tovább gyérítjük a később kelő és alapkezelés után megmaradt gyomok mennyiségét. Ezeket a kezeléseket vizsgáltam a kísérletemben, melyben preemergens, posztemergens, valamint pre- és posztemergens kezeléseket alkalmaztunk. A napraforgó gyomirtásánál elsődlegesen a vetőmagválasztás befolyásolja, mivel az esetleges rezisztencia tulajdonságok itt eldőlnek. Akár a peronoszpóra és a napraforgószár elleni rezisztencia nagyon fontos technológiai elem vagy az 1.2-ben említett rezisztencia tulajdonságok döntőek a termesztés folyamán, mely különösen megkönnyíti a növényvédelem nehézségeit. A hibridvetőmagok által különféle hatóanyagokkal toleráns vetőmagok közül választhatunk, azonban a gyomirtási technológiánkat a

gyomfelvételezés után tudjuk optimálisan a terület gyomflórájához igazítani. Az egyik legfontosabb hatóanyag tolerancia az imidazolinon, mely herbicid rezisztencia kialakítása tette lehetővé először a napraforgó kultúrában a hatékony posztemergens gyomirtást. Ilyen fontos innováció volt az úttörője a továbbiakban kialakult a Clearfield (2005), ClearfieldPlus (2015) és Express technológia, melyben az imazamox, tribenuron-metil (szulfonilkarbamid) hatóanyagtartalmú gyomszabályzó szereknek van engedélye a napraforgó kultúrában. A hagyományos napraforgók fajtákkal szemben a vegyszer rezisztens hibrideknek a gyomirtását nagyban megkönnyíti az állományban elvégezhető felülkezelés, mellyel hatékony posztemergens gyomszabályozás is végezhető a kultúrában a gyommentes állomány elérésének céljából, ezáltal nagyobb potenciális terméseredmények biztosítása (http11).

1.6. Integrált gyomirtás

A napraforgó esetén az integrált gyomirtási stratégiák a legoptimálisabbak, mely tartalmazza a megfelelő vetésforgó használata mellett, a hatékony mechanikai és vegyszeres gyomirtást is (http12). A legkedvezőbb előveteménye a napraforgónak a kalászosok, melyek betakarítása után célszerű elvégezni minél hamarabb a tarlóhántást, mely által a talajban elfekvő gyommagvak kicsíráznak, így eredményesen csökkenthető a talaj gyommagkészlete, hogy a napraforgó kultúrát könnyebb legyen tisztán tartani és hatékonyabban lehessen végezni a további gyomoknak a gyérítését az termesztés során. Az évelő gyomokkal fertőzött területeken ajánlott elvégezni egy totális gyomirtószeres kezelést, mely a leghatékonyabb megoldás a terület tisztán tartására, például kalászos elővetemény esetén a tarlón vagy tarlóhántás után a már gyomkelés után elvégzett vegyszeres kezelés (http13). A talajművelésben történő technológiai és modernizációs változások miatt, alkalmazkodni kell a növényvédelemmel a csökkentett talajműveléshez vagy a teljes no-till műveléshez, melyek alkalmazásával még fokozottabb odafigyelést igényelnek a gyomirtási technológiák. A klímaváltozás várható hatásai miatt, mint a melegebb és szárazabb nyarak vagy a szélsőséges csapadékeloszlás is előtérbe helyezi a gyommentes tiszta állományokat, melyeknél a gyomnövények nem szívják el a vizet a termesztett napraforgó kultúra elől.

1.7. PPI kezelés

A napraforgó termesztés technológiában elterjedt volt a vetés előtti bedolgozásos gyomirtásnak a technológiája (PPI). A technológia alapja, hogy vetés előtt kijuttatott gyomirtószert sekélyen (2-3cm) a talajba kell dolgozni, melynek a hatása tavaszi szárazabb időszakban is megfelelő. A gyomirtószert talajba dolgozása miatt hosszabb idejű tartamhatással rendelkezik a felszíni kijuttatáshoz képest, mivel ezen módszerben a napsugárzástól, UV sugárzástól, illetve a hőhatástól védve van a vegyszer, így tovább tudja kifejteni hatását. Ezen technológiát ma már nagyon kevesen alkalmazzák, mert kiszorították a modernebb gyomirtási módszerek. Alkalmazható hatóanyagoknak a száma is kevés, engedélye a benefin és fluorkloridon hatóanyagoknak van. Alkalmazható szer például: Racer (fluorkloridon, 2-3l/ha), melyet valójában preemergens gyomirtásra is alkalmas szer (http9) (http14) (Szántó, 2019).

1.8. Pre kezelés

Az alapkezelés a napraforgó termesztése során napjainkban az egyik legfontosabb technológiai elem, melyet vetés után juttatunk ki a kelés előtti időszakban, melynek a gyomnövények sem jelentek meg még a talaj felszínén. A preemergens herbicidek gyomszabályozási módja, hogy megakadályozza a gyommagvaknak a csírázását, illetve a már kicsírázott, kelési állapotban, a talajban levő csírnövényeket elpusztítja, ezzel segítve kezdetben a napraforgót a gyomnövényekkel folytatott versenyben. A gyomnövények legérzékenyebb állapota a csírázás közben és közvetlenül utána, így a lehető legtöbb gyomnövényt pusztítja el, ezért az egyik leghatékonyabb gyomszabályozási eljárás a preemergens gyomirtás. A preemergens kezelésekkel védekezhetünk az egy- és kétszikű gyomnövények ellen egyaránt. A legfontosabb a növény kezdeti növekedési fázisában a gyommentes környezet, melyet egy sikeres alapkezeléssel biztosítani tudunk és ez hatékonyan hozzájárul a napraforgó termésének növeléséhez. A preemergens gyomirtószerek hatékonyságát több tényező is befolyásolja, a bemosó csapadék mellett a talaj szerkezete is fontos tényező. Általánosan a gyomirtó szerek jobban kötődnek a finom szerkezetű talajokhoz, mint például az agyagos talajokhoz, ellenkezőleg a durvább szerkezetű homokos talajokhoz képest, továbbá a kimosódásnak a homokosabb talajokban nagyobb a veszélye, melynek környezeti kockázatai lehetnek és jelentős környezeti károkat tud okozni, melyeket lehetőleg legjobban minimalizálni kell. A szerek kijuttatásánál figyelembe kell venni a felszíni vizekhez való távolságot, valamint ha Agro-ökológiai programban részt vesz a gazdálkodó, akkor kötelező betartania az AÖP által

létrehozott vízvédelmi sávokat is. A herbicidek használata során a szántóföldön fontos betartatni az előírt szabályozásokat, melyek védik a környezetet és ezáltal minimalizáljuk az ökoszisztémára gyakorolt hatásokat, valamint az engedélyokiratban szereplő élelmezésegészségügyi várakozási idejét a használt vegyszereknek. A megfelelő talajelőkészítés elengedhetetlen, mely a precíz egyenletes permetszer kijuttatásához szükséges a lehető legjobb hatékonyság érdekében. A talajfelszín vegyszerrel való megfelelő fedettségéhez a kijuttatott hektáronkénti permetlé mennyiségét a növényvédőszer engedélyokiratában szereplő maximálisan megengedett vízmennyiséggel érdemes kijuttatni. A preemergens gyomirtószer hatékonyságához a vegyszeres kezelést követő 7-10 napon vagy egyes szereknél két héten belül szükséges 15-30 mm bemosó csapadék (Szántó, 2019). Az optimális környezeti tényezőkkel közösen lehetséges elérni a betakarításig gyommentes állományt a vegyületek tartós hatása segítségével, azonban ezek a környezeti feltételek ritkán teljesülnek tökéletesen így gyakran szükséges alkalmazni posztemergens szereket is. A megfelelő hatással, azonban segítjük a növény fejlődését optimálisabb feltételek teremtésével, valamint csökkenti a további gyomirtási költségeket. Alkalmazható hatóanyagok, melyeknek van engedélye napraforgóban például: fluorkloridon (Racer, 2-3l/ha), flumioxazin (Pledge 50 WP, 0,08kg/ha), metobromuron (Proman, 2-3 l/ha). A preemergens kezelések hatásából adódólag a kikelt kultúrnövényre csapadék által a talajfelszínről a sziklevelekre felverődő hatóanyagok, fitotoxikus hatása különböző mértékű lehet, azonban ezeket a növény könnyebben kiheveri, illetve kinövi, mint a későbbi posztemergens kezelések okozta stresszhatást (http14) (Pacanoski and Mehmeti, 2021).

1.9. Poszt kezelés

A népszerű gyomirtási technológiák, melyek széleskörűen elterjedtek majdnem mindig tartalmazznak állománykezelést is. Különlegesen fontos a posztemergens gyomirtóknak a használata, amikor az alapkezelés hatékonysága nem hozza a várt eredményt a kedvezőtlen környezeti hatások miatt, legelterjedtebb gyomnövény, melyre bírságot is kiszabnak az Ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) okozza a legtöbb nehézséget. A posztemergens gyomirtást a növénykultúrában végezzük el, mikor már kikeltek a gyomnövények és a kultúrnövény is, melynek célja az állományban kikelt gyomoknak a gyérítése. A megfelelő időzítés a legfontosabb tényező a gyomirtásban, a felülkezelésnél is egy kritikus tényező, mivel a fiatalabb gyomokat könnyebb irtani, mint a fejlettebb idősebb gyomnövényeket, valamint figyelembe kell venni a napraforgó növényeknek a fejlettségi állapotát, mivel megszabott

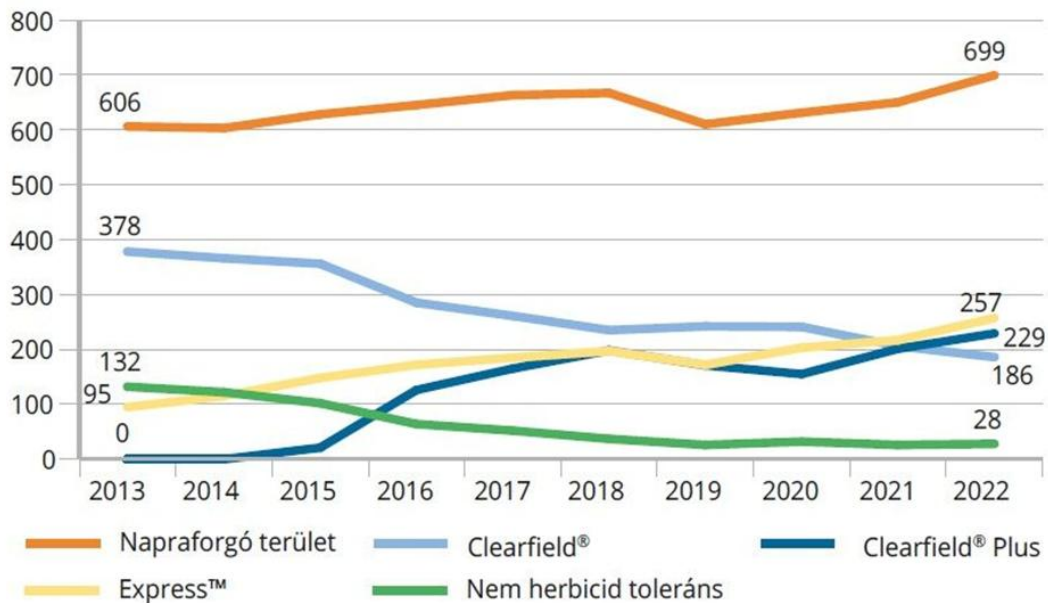
időszakban lehet használni az egyes szereket a növény egyedfejlődéséhez igazítva, hogy a kultúrnövény ne károsodjon. Ezen szerek alkalmazásának széleskörű elterjedéséhez szükségesek olyan napraforgók, melyek rezisztensek egyes hatóanyagokra melyet már feljebb említettem. A szelektív hatás támogatja, hogy a termesztett kultúrából hatékonyan irthassuk a fennmaradt gyomokat. Alkalmazható hatóanyagok, melyeknek van engedélye napraforgóban például: bifenox, flumioxazin, imidazolinon rezisztens napraforgóban lehet használni imazamox hatóanyagot, valamint tribenuron-metil rezisztens napraforgóban ezen hatóanyagok használata ([http14](http://14)) (Szántó, 2019).

1.10. Vegyszer rezisztens technológiák

A vegyszeres napraforgógyomirtásban terjed a rezisztens hibridek használata, melyekhez alkalmazható technológia a DuPont és a Pioneer által fejlesztett Express (ExpressSun) technológia, emellett a BASF és a Syngenta által fejlesztett Clearfield és ClearfieldPlus van jelen a piacon. Ezeket a technológiákat génmódosítás nélkül alakították ki, így Európában köztük Magyarországon is engedélyezést kaptak. Ezen három technológiának köszönhetően lehet sokkal hatékonyabban végezni a posztemergens beavatkozásokat, ezzel megkönnyítve a napraforgó kultúrának a gyommentes környezet kialakítását. Ezeket a különféle gyomirtószereket csak a technológiához tartozó napraforgó hibrideknél lehet alkalmazni, különben az állomány kipusztul. Az ExpressSun technológia alapja, olyan napraforgó hibrideknek a használata, amelyek rezisztensek a szulfonil karbamid (tribenuron metil) hatóanyagra. A rezisztencia kihasználásával lehet napraforgó kultúrában posztemergens szerként alkalmazni, mely kétszikű gyomok irtására alkalmas. A napraforgó növény fejlettségi állapota szempontjából, 2-8 leveles állapotban lehet alkalmazni. A kétszikű gyomnövények 2-4 leveles fejlettségi állapotában kell kijuttatni a herbicidet. A szer alkalmazása miatt nem alakul ki fitotoxicitás, valamint időjárástól függetlenül hatékony. Az ExpressSun technológia alkalmazásával kedvezőbb lesz a Diaporthe Helianthi kórokozóval szemben és Sclerotinia Sclerotiorum gombás megbetegedéssel szembeni toleranciája a napraforgónak (Express 50 SX, Fluence). Az Express technológia 2019-től használható tovább fejlesztése a tifenzulfuron-metil hatóanyaggal egészült ki, ennek a kiegészítő szernek az Evorelle Express nevet adták. Ezzel a hatóanyaggal pontosabb és hatékonyabb kezelést lehet elvégezni a napraforgó állományban, például parlagfű, mezei acat, vadkender és szerbtövis ellen is. Azonban ezt az új szert nem minden Express hibridben lehet alkalmazni, mert eltérő a tűrőképességük ezen hatóanyag ellen. A BASF és Syngenta által fejlesztett Clearfield és ClearfieldPlus

technológiáknak az alapja az imidazolinon rezisztens napraforgó hibrid. Az imidazolinon rezisztens napraforgó vonalakat csak a kétezres évek elején kezdték a nemesítők alkalmazni. A Clearfield technológia 2005-ben jelent meg, mely elsőként jelent meg a piacon Európában, azonban ezt megelőzően az Egyesült Államokban, Argentínában és Törökországban már 2003 piacra került az új Clearfield. Ezen technológiát kizárólag speciális clearfield napraforgó hibrideknél lehet alkalmazni és az imazamox hatóanyag használata után a kezelt növényeken „yellow flash” hatás alakul ki, melyet a növekedése folyamán kinő a napraforgó. ([http15](#)) A napraforgó fejlettségi állapota 2-8 leveles korban ideális a kezelés végrehajtására. Az imazamox hatóanyag használata megfelelő hatékonysággal a kétszikű gyomok 2-4 leveles állapotában és az egyszikű gyomok ellen is gyökérváltásig 1-3 leveles állapotig fejt ki optimálisan gyomirtó hatását (Szántó, 2019). Ezen herbicid hatása is független az időjárástól, (Imisun napraforgó hibridekre például: Pulsar 40 SL, Listego, Cleaner 40 SL). A ClearfieldPlus technológia 2015-ben jelent meg, hasonlóan az előző technológiához kizárólag ClearfieldPlus hibrideken lehet alkalmazni, azonban nem lesz „yellow flash” sárgulás a kultúrnövényeken ([http11](#)). Különbség még a sima Clearfield technológiához képest, hogy a hibridek tartalmazzak egy CLHA Plus gént, mely jobb imidazolinon ellenállóságot biztosít, valamint hatékonyabb a parlagfű irtás ezzel a technológiával. Az árvakelés ellen a következő évben egyszerűbb a védekezés, mivel a hibridek érzékenyek a szulfonil karbamid hatóanyagra, így könnyebb az árvakelés kezelése. A fentiekben említett három technológia kialakításához nem használtak génmanipulációs technológiákat. A parlagfű folyamatos kelése miatt lehet osztott poszt kezeléseket is kivitelezni 7-14 nap különbséggel, mert ezen szerek a parlagfű 4 leveles állapotáig hatékonyak. Használható herbicidek, például: Pulsar Plus, Listego Plus és Relay készítmények, mely szereknek jobb a tapadásuk és könnyebben hatolnak át a viaszos, szőrös felületű leveleken, ezáltal hatékonyabbak a Clearfield technológiában alkalmazottakhoz képest. Ezek a viszonylag új és hatékony technológiáknak is köszönhetően növekedik ilyen ütemben a napraforgó termelés és egyben a hozamuk is. Az 4. ábrán láthatjuk, hogy a nem herbicid toleráns fajták használata folyamatosan csökken, melyet a zöld vonal jelez. A vegyszer rezisztens hibrideknek ebből kifolyólag egyre nagyobb területen történik a termesztésük. A folyamatosan megújuló technológiák is aktívan váltják egymást, amint azt láthatjuk az 4. ábrán is, a Clearfield plus technológia leváltja az elődjét a sima Clearfieldet, mely hibrideknek a használata folyamatosan csökken az évek folyamán ([http16](#)). Az Express vagy Clearfield plus technológiák közötti választásban a területi adottságok és lokális gyomviszonyok is nagyban befolyásolják a választást, valamint a gazdák egyéni hibridekkel szembeni egyéb tulajdonságok, mint egyik

legfontosabb tényező a terméspotenciál (http17) (Szántó, 2019) (Pacanoski and Mehmeti, 2021) (Tan *et al.*, 2005).



4.ábra: A különböző herbicid toleráns napraforgók területének alakulása Magyarországon 2013-2022 között, ezer hektárban (Forrás: Puskás 2023)

1.11. Kései gyomirtási megoldás parlagfűre

Újjonnan engedélyezett alkalmazható szer a Viballa, mely halauxifen-metil hatóanyagtartalmú készítmény. A napraforgó 4 leveles állapotától a vegetatív fejlődésének a végéig, csillagbimbós állapotig alkalmazható posztemergens szer. A kijuttatási dózisa 1 liter hektáronként, melyet 200-300 liter permetlével szükséges kipermetezni, a kultúrnövény vegetációs időszakában egyszer alkalmazható a készítmény. Ez a szer a hagyományos fajtákban is alkalmazható és a rezisztenciával rendelkező hibridekkel egyaránt (http11). A magról kelő kétszikű gyomnövények 2-4 leveles állapotukban a legérzékenyebbek rá, így ez az ideális időpont a kijuttatásra. Jó hatékonysággal irtja a szőrös disznóparéjt (*Amaranthus retroflexus*), selyemmályvát (*Abutilon theophrasti*), fehér libatopot (*Chenopodium album*), pokolvar libatopot (*Chenopodium hybridum*) és a bojtortján szerbtövist (*Xanthium strumarium*). Növénykultúrában azonban nem hatékony a csattanó maszlag (*Datura stramonium*) és a fekete csucor (*Solanum nigrum*) ellen. Ennek a készítménynek a különlegessége, hogy a megkésett védekezésre alkalmas, mivel a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) ellen 6-8 leveles állapotban kiváló, azonban 30 centiméter magas parlagfű ellen is hatékonyan tudunk védekezni. A Viballa

kezelést követően a napraforgó kultúrán is megjelenhetnek fitotoxikus tünetek ([http18](#)) ([http19](#)).

1.12. Mechanikai gyomszabályozás

A napraforgó kultúrában manapság a vegyszeres gyomirtás a túlnyomóan használt gyomszabályozási technika. A gyomirtó szerek intenzív használata a gyomokban rezisztenciát okozhat, valamint a nem megfelelő kijuttatás jelentős környezeti szennyezéssel jár. Ennek kiegészítésére a mechanikai gyomirtás egy lehetséges megoldás, mivel a napraforgó kapás sortávolságra van vetve így alkalmazható sorközművelő kultivátor a termesztés során. A mechanikai gyomszabályozás a legrégebbi módszer, mely a gyomirtásnak egy fenntartható módja, mivel sokkal kisebb a környezeti terhelése, mint a vegyszeres gyomirtásnak, azonban nagy hátránya a permetezéshez képest lassabb munkafolyamat, illetve kisebb a terület teljesítény. Az Európai Unió szabályozások miatt is előtérbe kerülhet ez a módszer, mivel azt a célt tűzte ki az EU, hogy 2030-ig 50 százalékkal-al csökkenteni kell a növényvédő szerek használatát a tagállamok, így a mechanikai gyomirtás fejlődése nyújthat egy működő alternatívát. A sorköz kapálással mechanikai gyomirtás valósítható meg, amelynek további előnye az esetleges talajfelszín cserepedés megszüntetése és levegősebb talajállapot kialakítása. A megfelelően átlevegőzött talaj, jobb vízgazdálkodást biztosít és csökkenti a vízvesztéséget. A sorköz kapálással javítani lehet a hibákból vagy káros környezeti tényezők miatt előforduló vegyszerek nem megfelelő hatását, mivel az állományban addig lehet alkalmazni ezt a módszert, amíg a taposási és tördelési kár nem jelentős. Így korrigálni lehet a termesztéstechnológia kezdeti hibás elemeit a termesztés során a kultivátorozással, mely hatékony módszer a gyomszabályozásra a modern technológiák kiegészítő elemeként is. A mechanikus gyomirtás azonban mindig magában hordozza a részleges terméskárosodást, vagy bizonyos mennyiségű kultúrnövény elvesztését, így ebben a munkafolyamatban is rendkívül fontos a precizitás. A legnagyobb szerepet azonban a biogazdálkodásban tölti be, mivel ott csak ezt a fajta gyomszabályozást tudják alkalmazni a termelők a tenyésztő folyamán. ([http20](#)) A mechanikai gyomirtás technológiája is fejlődik az évek során, itt új megoldásokkal tudnak menetsebességet és pontosságot növelni. Új kamerás rendszerek és szenzorok segítségével tudták elérni a jelentős javulást, hatékonyság növelést, melyek már széles körben forgalomban vannak (Pl: Einböck sorközművelő kultivátorok) ([http21](#)) (Machleb *et al.*, 2020) (Torun *et al.*, 2021).

1.13. Állományszárítás

Az állományszárítás a napraforgóban egy elterjedt gyomirtási technológia és egyben tervezhetővé teszi a betakarítást. A gyomos területeken a vízleadás hosszabb időt vesz igénybe, így emiatt is indokolt az állomány szárítása. A nagy mennyiségű zöld gyomtömeg a betakarítás folyamán visszanedvesítheti a kaszatokat, mely tényező miatt fontos a teljes állomány leszárítása. A betakarító gépek optimális kihasználása vagy tisztító és szárító berendezések teljesítménye alapján tudják időzíteni a napraforgó területek betakarítását. Az időzítés mellett az időjárástól is függetlenebbé teszi a betakarítást, mivel a természetes száradásnál gyorsabb, így korábbi betakarítás lehetséges, ezzel optimalizálva a napraforgó betakarítását a legkevesebb veszteséggel. Ez támogatja a későbbi őszi utóveteménynek a megfelelő talajelőkészítést és optimális vetésidőt ([http22](#)). A deszikkálás továbbá megakadályozza a gombás betegségek tovább terjedését és így jótékony hatással van a használata az ilyen kórokozók károsított területeken is. A szer kipermetezésétől kezdve 7-14 nap szükséges a megfelelő hatás eléréséhez, ez szerenként változó idejű. A használható vegyszerek között két típust különböztetünk meg, az egyik a kontakt hatású szerek, a másik a felszívódó vegyszerek, melyeknek a hatására többet kell várni, mint a kontakt szerekére. Hidas önjáró permetezőgéppel lehet elvégezni a kijuttatást, mely magas hasmagassággal rendelkezik és egyes gépek a nyomtávolságukat is tudják állítani, így az állomány felett közlekedik, azonban a taposási kár megjelenik, a mértéke a gépvezetőtől és a hidas permetező kialakításától is függ. Az deszikkálás időzítése a kaszatok 20-30% nedvesség tartalmánál az ideális. A glifozátot (Fozát 480) gyommentes állományban 2 l/ha dózissal, élő gyomnövényekkel erős fertőzött területeken 5 l/ha dózissal, melyet 150-250 l/ha lémmennyiséggel engedélyezett kijuttatni. A glifozát a felszívódó vegyszerek közé tartozik, a megfelelő hatás eléréséhez több időre van szükség, az ÉVI ideje a szernek 14 nap. A kontakt hatású szerekben többnyire diquat-dibromid hatóanyag található, ilyen szer a Reglone Air. A kijuttatási dózisa 1,5-2 l/ha, melyet 300-400 l/ha lémmennyiséggel kell kijuttatni. Mivel kontakt hatású szer így az ÉVI ideje rövidebb, mint a Fozát 480-nak, csak 7 nap. Ez a hatóanyag több márkaneven kerül forgalomba, különböző gyártók és forgalmazók termékeként ([http23](#)) ([http24](#)) ([http25](#)).

1.14.A napraforgó gyomnövényei

A napraforgó vetési ideje Magyarországon általánosan áprilisban van. 5-től 30-ig tart, attól függően, hogy a talaj hőmérséklet mikor éri el a 8-10 celsius fokot, ugyanis a csírázáshoz ehhez a hőfokra van szüksége a magnak. A környezeti tényezők nagyban befolyásolják, hogy mikor mely növény érzi magát a legkellemesebben az adott körülmények között, ennek következtében a napraforgó kultúrára legjellemzőbb gyomnövények a T3, T4, G1 és G3-as típusba tartoznak. A napraforgóban legnagyobb problémát okozó gyomnövény a Parlagfű (*Abrosia artemisiifolia*), melynek a kritikus gyomborítását bünteti a hatóság jelentős bírság kiszabásával. Ez a növény a legelterjedtebb a napraforgó táblákon, mely a 3. táblázatban is látható, így nagy odafigyelést igényel a megfelelő szabályozása. A 3. táblázatban továbbá Pinke és Karácsony által összeállított gyakori gyomnövényeket szemléltetem a napraforgó kultúrában (Pinke and Karácsony, 2011).

3.táblázat: Napraforgó tipikus gyakori gyomnövényei (Forrás: Pinke és Karácsony 2011)

Rangsor	Magyar név	Tudományos név	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.	Kakaslábfű	<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

1.15.A gyomfajok és gyomborítottság hatása a napraforgó termés mennyiségére

Fontos a gyomok okozta termés kiesés vizsgálata, mellyel megállapítható a gyomszabályozási beavatkozások szükségessége. A napraforgó állományokban a legnagyobb mennyiségben a T4-es életformájú gyomnövények szerepelnek, mely a természetett növény vegetációs idejéből adódik, tavasszal csírázó nyárutói egyévesek. A gyomnövényeknek közvetett kártétele a talajban található vízkészlet és tápanyag elhasználása, mellyel erősen hátráltatják a főnövény optimális fejlődését. A vetett növényt elnyomják és csökkentik a rendelkezésre álló életteret,

valamint egyes kórokozók köztes gazdái is lehetnek, valamint kártevők tápnövényi, így növelve a tovább fertőzés kockázatát. Közvetlen kártételt leginkább az aranka fajok, melyek szárélősködők és szádor fajok okoznak, melyek gyökérélősködők, így közvetlenül a termesztett növényben okoznak kárt. Ezen kártételek mindegyike rendkívül nagy hatással van a napraforgó termés mennyiségére. A gyomnövények okozta kompetíció elkerülése a feladat a gyomszabályozás során, hogy csökkentsük a versengés okozta terméskiesést. A napraforgó kultúrában a *Cirsium arvense* és az *Ambrosia artemisiifolia* jelentős terméskiesést tudnak okozni. A mezei aszat esetében 25 százalékos gyomborítás 28 százalékos terméskiesést vont maga után, 70 százalékos borítottságnál 71,1 százalékos volt a terméskiesés. Ezek az adatok alapján egyenesen arányos a mezei aszat esetében a gyomborítottsági százalék a napraforgó termésveszteségével. Az ürömlevelű parlagfű vizsgálata során, a 30 százalékos gyomborítás 27,1 százalékos termésveszteséget okozott, valamint 70 százalékos gyomborítás 62,2 százalékos termésdepressziót vont maga után. Ezen adatok alapján az ürömlevelű parlagfű minimálisan kevesebb terméskiesést okoz napraforgó kultúrában, azonban ez a kiesés is nagyon számottevő. A gyomborítás a napraforgó kultúrában jelentős terméskieséssel jár együtt ([http26](#)) ([http27](#)).

1.16. Az irodalmi áttekintés főbb megállapításai

- A napraforgó az egyik legnagyobb területen termesztett kultúra Magyarországon és a legfontosabb olajnövényünk. A változó klimatikus viszonyok között is sikeresen termesztethető kultúrnövényünk.
- A napraforgó nemesítés folyamatos fejlődésen ment keresztül, mely még napjainkban is tovább folytatódik a szüntelenül változó körülmények okán. A régi napraforgó fajtáktól eljutott a nemesítés a különböző rezisztenciával rendelkező hibridekig. Az új hibridek különböző hatóanyagokkal szemben vegyszerrezisztenciával rendelkeznek, tribenuron-metil és imazamox hatóanyagokkal szemben. A legtöbb forgalomban lévő hibrid a vegyszerrezisztencia mellett napraforgó peronoszpóra és napraforgó szádor különböző rasszai ellen is rendelkeznek rezisztenciával.
- A napraforgó termesztés során egyik legfontosabb tényező a gyomok okozta kompetíció gazdasági kárküsöb alá csökkentése, így a gyomszabályozás központi szerepet tölt be a napraforgó kultúrnövény termesztés technológiájában.

- A gyomszabályozás során integrált szemléletet szükséges követni, mely azt jelenti, hogy az állomány gyommentesen tartását a terület kultúrállapotára és gyomborítására való reakciónak kell lennie. A célnak megfelelő hibrid választása után a megfelelő és okszerű gyomszabályozás követi, melynek a kiválasztását mindig terület felmérése után kell végrehajtani, hogy megfelelő beavatkozás történjen, majd az gazdaságilag is megtérüljön.
- A gyomok elleni vegyszeres védekezés legfőbb lehetőségei a preemergens, posztemergens és preposzt kezelések, melyek különböző fenológiai állapotban lehetséges végrehajtani. A sikerességüket a csapadék, illetve a gyomok összetétele is jelentősen befolyásolja.
- A gyomszabályozási beavatkozásoknál fontos szempont a kompetíciós időszakokra kell kiemelt figyelmet fordítani, hogy a gyomborítás okozta termés kiesést a lehető legalacsonyabban tartsuk, a gazdasági kárküszöb alatt.

2. Anyag és módszertan

2.1. A kísérlet helyszínének bemutatása

A kísérletnek kiválasztott terület egy 1,1792 hektáros tábla volt, Rózsafa külterület 090/57 helyrajzi számú terület, mely 27,85 AK értékkel rendelkezik, szántó minősítésű. Az 5. ábrán látható, hogy a területet földúton lehet megközelíteni, mely Rózsafa település külterülete. A kísérlet helyszíne Rózsafa, Bánfa és Szentdénés falvak között helyezkedik el, Baranya vármegyében, a Dél-Dunántúlon. A kísérleti helyszínt más szántóterületek határolják.



5.ábra: Kísérleti terület elhelyezkedése (Forrás: saját kép, 2025 Egységes Kérelem, Rózsafa külterület 090/57 hrsz.)

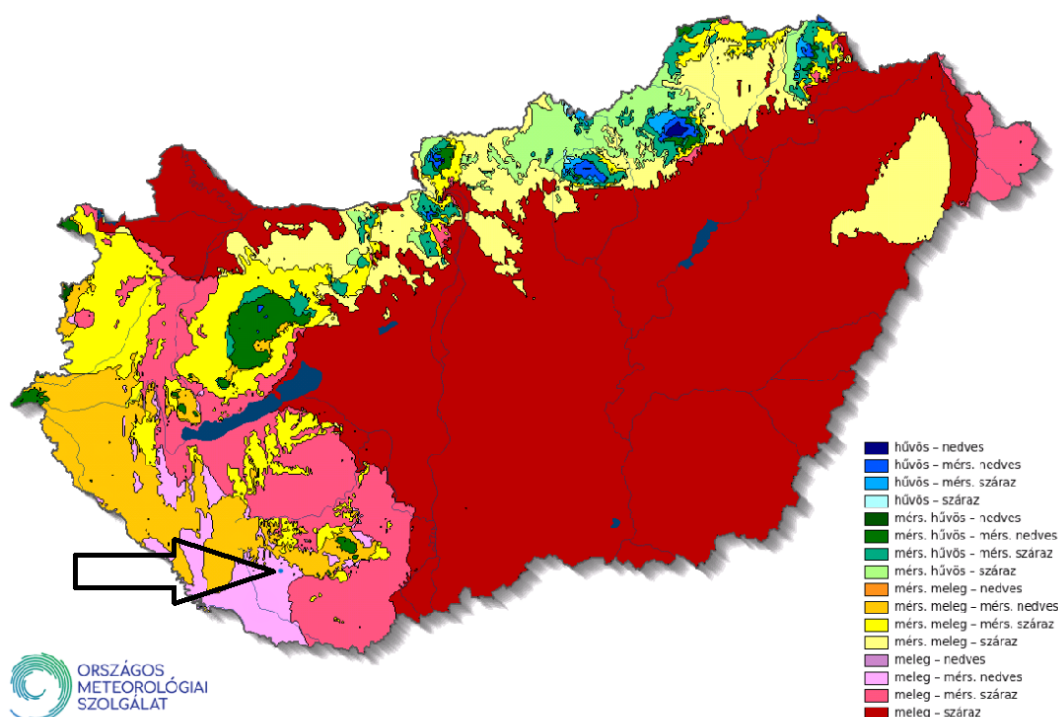
A legfrissebb talajmintavétel 2025.06.30. történt, melynek a kiértékelése laborban 2025.07.10. lett elvégezve, ez alapján a talajmintavétel alapján jellemzem a területet. A terület genetikai talajtípusa réti talaj, síkfekvésű a terület. A talaj kémhatása 5,51 pH értékű, enyhén savanyú. Az Arany-féle kötöttség értéke 40, mely réti talajokhoz viszonyítva rendkívül kedvező, nem túl kötött a talaj. A talaj humusz tartalma 1,45 százalékértékkel rendelkezik, amely azt mutatja meg, hogy a terület szervesanyagban szegény, az értékelésben a nagyon gyenge kategóriába esett. A mintavétel alapján a P₂O₅ tartalma 154 mg/kg, melyet jó ellátottságúnak ír a vizsgálat, a K₂O tartalma 166 mg/kg, mely közepes értéknek jelöltek. Az összes sótartalom a területen 0,03 m/m%, melyet kis sótartalomnak jegyezték fel. A talaj CaCO₃ 0,1 m/m% értékkel rendelkezik, mely alapján a terület gyengén meszes. A talajeredmény alapján a Na érték 20 mg/kg, a Mg érték 299 mg/kg, a Cu tartalom 4,68 mg/kg és a Mn érték 389,2 mg/kg, mely mindegyik ellátottság a jó kategóriába tartozik. A Zn tartalom azonban csak 1,74 mg/kg, mely mikroelemben gyengén ellátott a terület, mint Magyarországon a legtöbb szántóföldi terület. A talajvizsgálat eredményei alapján a kísérleti terület talaja összességében közepes, jó tápanyag és tápelem ellátottságú, enyhén savas, azonban a humusz tartalom nagyon gyenge a területen. Az alábbi adatokat a 4. táblázatban összesítem, hogy kellő átláthatóságot biztosítva.

4.táblázat: Talaj vizsgálat eredményei (Forrás: saját táblázat, 2025. Talajmintavétel laboreredmények)

Vizsgált paraméter	Laboreredmény	Mértékegység
pH	5,51	pH egység
KA	40	Arany-féle kötöttségi egység
P ₂ O ₅	154	mg/kg légsz.a.
K ₂ O	166	mg/kg légsz.a.
Összes Só tartalom	0,03	m/m% légsz.a.
CaCO ₃	0,1	m/m% légsz.a.
Humusz százalék	1,45	m/m% légsz.a.
Na	20	mg/kg légsz.a.
Mg	299	mg/kg légsz.a.
Cu	4,68	mg/kg légsz.a.
Mn	389,2	mg/kg légsz.a.
Zn	1,74	mg/kg légsz.a.

2.2. A kísérlet helyszínének csapadékviszonyai

A kísérleti helyszín az 6. ábra alapján a meleg- mérsékelt nedves éghajlatúnak minősül. Baranya vármegyében 600-700 mm szokott lenni az átlagos éves csapadékösszeg, ez térségenként változó képet mutat a vármegyén belül is. Az országban ez a terület a nedvesebb térségek közé tartozik, azonban idén az átlagostól kevesebb csapadék hullott a napraforgó vegetációs időszakában, a 2025 év összes csapadék szempontjából az átlag évnél eddig szárazabb évnek bizonyult. A 6. ábrán elhelyezett pont jelöli, hogy hol helyezkedik el Rózsafa, az Országos Meteorológiai Szolgálat ábrája alapján a meleg – mérsékelt nedves kategóriába lett sorolva ez a térség.



6.ábra: Magyarország éghajlati körzetei 1991-2020 időszakban Péczely osztályozása alapján

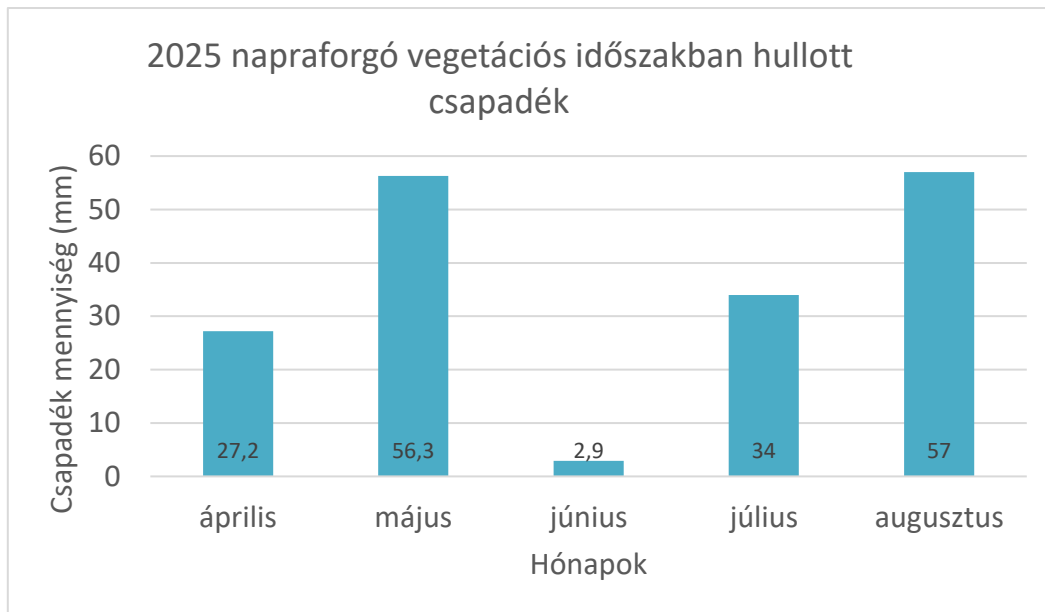
(Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat)

A KITE Zrt. legközelebbi meteorológiai állomása a kísérleti helyszíntől 4,6 kilométerre található, mely adatokat a KITE ZRT. munkatársa továbbította számomra a szakdolgozatom kísérleti helyének hiteles bemutatásához. A mérőállomáson mért csapadék adatok megmutatják, hogy a területen a megszokottnál eltérően hullott a csapadék és elmaradt a csapadékos június, ezzel ellentétben ez a hónap volt a legszárazabb az idei évben, melyet napi bontásban bemutatok a 7. ábrán részletesen.



7.ábra: A nagypeterdi KITE Zrt. mérőállomás adatai 2025.01.01.-től 2025.10.06.-ig (Forrás: KITE Zrt. Matucz Balázs István, Agronómiai üzletkötő-szaktanácsadó)

A kísérlet végrehajtása folyamán a napraforgó tenyész időszakában összesen 177,4 milliméter csapadék hullott. Az eloszlása hónapokra bontva a 7. ábrán látható, mely jól mutatja az egyenletlen eloszlást. Ez a csapadékmennyiség összességében nem kiugróan kevés, azonban a júniusi hónap nagyon száraz volt, összesen 2,9 milliméter csapadék hullott, mely kiemelkedően csekélynek számít. A június hónap csapadék ellátása rendkívülien fontos a tavaszi vetésű növényeknél, mely ebben az évben szembeűnően rossz volt ezen a területen. Április hónapban 27,2 mm csapadék hullott, ezt követően május hónapban még további 56,3 mm volt a csapadék. Ezek az esőzések segítették a tavasszal vetett növények növekedését, többek között a napraforgóét is. A június hónap kiemelkedően száraz volt, mely igen nagy kétségbeesést keltett a növénytermesztők körében, azonban júliusban érkezett 34 mm csapadék, mely némileg segített a növények aszálytól való küszködésén. Augusztus hónapban 57 mm csapadék hullott, mely adatokat összesítve a 8. ábrán jelenítettem meg.



8.ábra: A KITE Zrt. mérőállomás csapadék adatai a napraforgó tenyész időszaka alatt
(Forrás: KITE Zrt. adatai, Matuczka Balázs István, Agronómiai üzletkötő-szaktanácsadó, a diagramm saját készítés)

2.3. A kísérleti terület gyomviszonyai

A kísérleti helyszín 2024-ben elhanyagolt, rossz kultúrállapotú terület volt, így a gyomnyomás jelentős volt, valamint jelentős gyommagkészlettel rendelkezik a terület. A kísérlet területén 2024 év során végeztem gyomfelvételezést. A gyomfelvételezést 5 minta területen véletlenszerűen került sor. A gyomfelvételezés eredményét a 5. táblázatban szemléltetem. A legjelentősebb gyomfertőzést a *Sorghum halepense* okozta, valamint az *Ambrosia artemisiifolia* jelentős gyommag mennyiséget szórt el, mely nagy befolyással volt a következő évi gyomfertőzésre.

5.táblázat: 2024 évi gyomfelvételezés a kísérleti területen (Forrás: Saját mérések)

Gyomnövény	1. (db)	2. (db)	3. (db)	4. (db)	5. (db)	Átlag (db)
Fenyércirok – Sorghum halepense	3	4	8	13	1	5,8
Fakó muhar – Setaria pumila	1	1	0	0	3	1
Közönséges kakaslábfű – Echinochloa crus-galli	1	0	0	0	1	0,4
Bojtorján szerbtövis – Xanthium strumarium	3	2	0	0	1	1,2
Szőrös disznóparéj – Amaranthus retroflexus	0	1	2	1	0	0,8
Fehér libatop – Chenopodium album	2	2	4	2	5	3
Pokolvar libatop – Chenopodium hybridum	1	0	0	1	1	0,6
Sárga selyemmályva – Abutilon theophrasti	0	2	2	1	0	1
Ürömlevelű parlagfű – Ambrosia artemisiifolia	3	1	0	1	1	1,2
Baracklevelű keserűfű – Persicaria maculosa	3	0	2	0	1	1,2
Apró szulák – Convolvulus arvensis	0	0	0	0	1	0,2
Csattanó maszlag – Datura stramonium	2	1	0	0	1	0,8

2.4. A kísérletben használt napraforgó hibrid

A kísérletben alkalmazott napraforgó fajta a Syngenta Excellio hibrid volt. A választott hibrid közép-korai éréscsoportba tartozik, magasolajsavtartalommal rendelkező fajta. A hibrid rendelkezik herbicid toleranciával, imidazolinon hatóanyaggal szemben, mely clearfield technológiát alkalmazva termesztendő. A fajtaára jellemző a homogén megjelenés és erős gyökérzet, a hibrid jól alkalmazkodik a tőszámbeli változásokra. Továbbá peronoszpóra rezisztenciával rendelkezik M9, mely 7 patotípussal szemben ellenálló. Száddal szemben nem rendelkezik rezisztenciával, így a szádor megjelenésére fokozott odafigyelés szükséges. Ez a fajta kiváló terméspotenciállal rendelkezik, valamint termés stabilitása szintén kitűnő.

Kiemelkedő olajtartalommal rendelkezik és magas olajsavtartalommal, melynek értéke 90,6 százalék. Javasolt tőszám 55 000 – 58 000 mag hektáronként (http28).

2.5. A kísérlet termesztéstechnológiájának bemutatása

- A kísérleti területen az elővetemény 2024-ben kukorica volt, melynek a betakarítása 2024.09.11. napján történt meg.
- A terület szántás alpművelése 2024.10.28-án lett elvégezve, 25 centiméter mélységben, melynek célja a kukorica szármaradványok beforgatása a talajba.
- A 2025 évi munkákat február 21-én szántás lezárással kezdtük meg, mely ásóboronával lett végrehajtva annak érdekében, hogy ne száradjon ki a talaj.
- Ezt követően április negyedikén NPK 15-15-15 komplex műtrágya került kijuttatásra alpműtrágyaként 200 kg/ha dózisban.
- Egy hét múlva, április 11-én került sor kombinátorral az alpműtrágya bedolgozására egyidejűleg a hat centiméter mély magágykészítéssel, mely a 9. ábrán látható a gépkapcsolattal lett végrehajtva.



9.ábra: Magágykészítés (Forrás: saját kép)

- Másnap vetettük el a Syngenta Excellio napraforgó hibridet, 59 000-es tőszámmal a Monosem NG plus 4-es, hatsoros vetőgéppel, 75 centiméteres sortávolságra, 5 centiméter mélységre. A vetőgép egy 6120R John Deere típusú traktorra volt felfüggesztve, mely gépkapcsolat a 10.ábrán látható.



10.ábra: Napraforgó vetés (Forrás: saját kép)

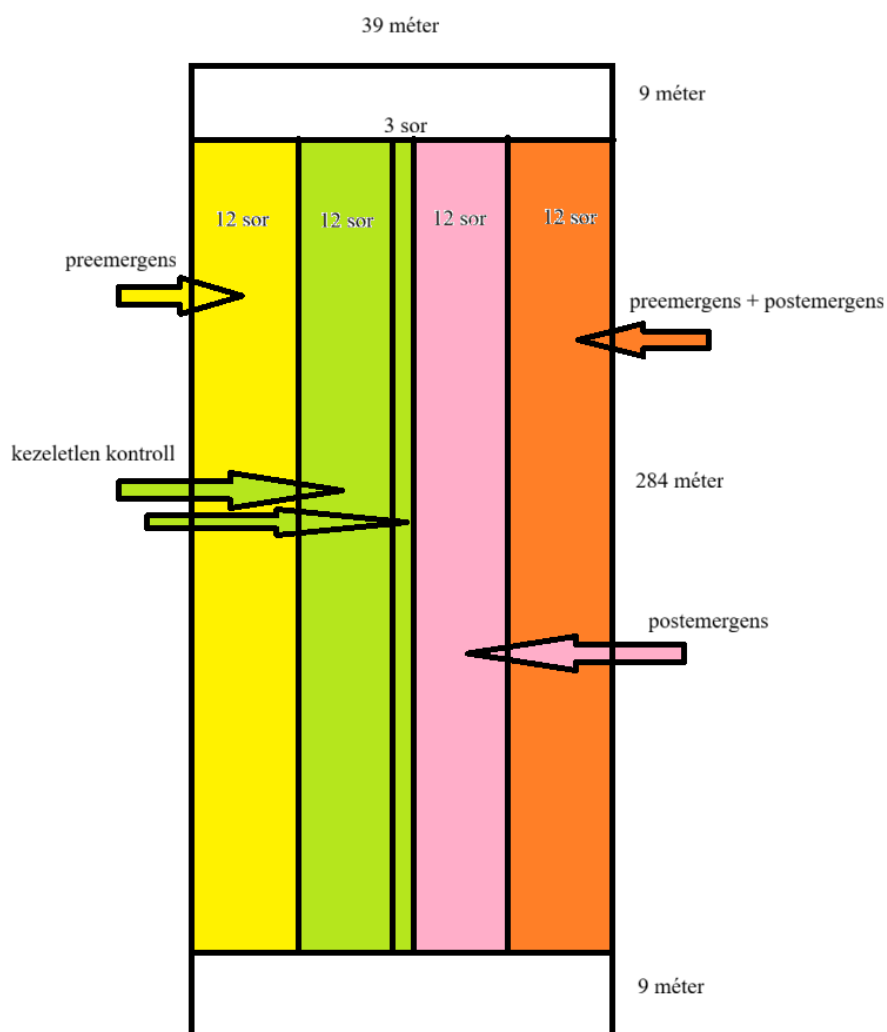
- A kísérlet folyamán a herbicideket John Deere 3200i permetező géppel juttattuk ki, mely 18 méteres kerettel rendelkezik, 50 centiméterenként helyezkednek el a fűvókák és 6 fűvókánként, azaz 3 méterenként szakaszolható, mely permetezőgép a 12. és 13. ábrákon látható.

2.6. A kísérleti parcellák bemutatása

A kísérleti terület 39 méter széles és 302 méter hosszú. A kísérletben a parcellák méretét a permetező keret mérete határozta meg, mely 18 méteres, azonban a fele keretet elzártuk a kezelések alkalmával, így egy parcella mérete kettő vetőgép szélességű, azaz 12 sor, mely összesen 9 méter. A terület szélességében 51 sor napraforgó került elvetésre, így közepén 12+3 sort hagytunk meg kezeletlen kontrollnak. A terület két végén kétszer 6 sort dülőnek vetettünk el, mely részt nem vettünk figyelembe a kísérletnél. A kijelölt kísérleti parcellák így kétszer 9 méterrel rövidebbek, mint a teljes tábla, azaz 284 méter hosszúak. A kísérleti parcellák pontos

mérete 2556 négyzetméter, 0,2556 hektár, kivéve a kezeletlen kontroll terület, mely a plusz sorokkal együtt 3195 négyzetméter.

Az 1. kísérleti parcella a sárga jelzéssel látható a 11. ábrán, mely csak preemergens kezelést kapott. A 2. parcella kiegészítve a plusz 3 sorral zöld színnel jelezve a kontroll parcella a kísérletben, mely terület egységen semmilyen gyomirtószeres kezelés nem történt az állományszárításig. A 3. parcella a rózsaszín jelölésű rész, melyen csak postemergens kezelés lett végrehajtva. A 4. parcella a narancssárga színnel jelzett terület, melyen pre- és postemergens kezelés is történt.



11.ábra: Kísérleti elrendezés (saját ábra)

Az első kezelés a preemergens kezelés volt, melyet április 13-án hajtottunk végre az alapkezelésre kijelölt parcellákon, mely a terület két szélén helyezkedtek el. A preemergens kezelés során Pledge 50 WP gyomirtószer 0,08 kg/ha dózisban alkalmaztunk, valamint

Spectrum gyomirtószert 1,3 l/ha dózissal juttattunk ki, 250 literes hektáronkénti lémennyiséggel. A Pledge 50 WP a magról kelő kétszikű gyomok ellen fejt ki hatását, kiegészítve a Spectrum magról kelő egyszikű gyomok elleni védekezésben. A 12. ábrán a preemergens gyomirtást végrehajtó gépkapcsolat látható.



12.ábra: Preemergens kezelés *(Forrás: saját kép)*

A postemergens kezelést 2025.05.20. napon hajtottuk végre a felülkezelésre kijelölt parcellákon. A postemergens kezelés során Viballa gyomirtószert alkalmaztunk 1 l/ha dózisban, 250 liter lémennyiséggel kijuttatva, mely a magról kelő kétszikű gyomok ellen hatékony. A 13. ábrán a felülkezelés látható. A felülkezelő szer minden napraforgó hibridben alkalmazható és hatékonyan irtja az ürömlevelű parlagfűvet, mely gyomnövény a legnagyobb gondot okozhatja.



13.ábra: Postemergens kezelés *(saját kép)*

Az homogén érés és betakaríthatóság érdekében állományszárítást hajtottunk végre, 2025.08.13-án. Az állományszárítást hidas önjáró permetezőgéppel végezték el bér munkába, Marsh 480 SL glifozát hatóanyagú szerrel, 2 l/ha dózissal, 200 l/ha lémenységgel kijuttatva, mely a 14. ábrán látható a munkavégzés.



14.ábra: Állományszárítás *(Forrás: saját kép)*

2.7. A kísérletben végzett mérések bemutatása

2.7.1. Gyomfelvételezés a kísérlet során különböző időpontokban

A gyomfelvételezést a napraforgó állományban parcellánként háromszor hajtottam végre, először a postemergens kezelés előtt, második alkalommal a kezelést követően 20 nappal végeztem el, az utolsó felvételezésre az állományszárítás előtti nap került sor. A kísérlet folyamán visszajelzésként, valamint a szántóföldi gyakorlatban is minden növényvédőszeres kezelés előtt növényvédelmi megfigyelést hajtunk végre a gazdaságunkban. A módszer szubjektív, becslésen alapszik, véletlenszerűen mértem ki a parcellákon 1 négyzetméteres gyomfelvételezési területet. Parcellánként 3 gyomfelvételezési négyzetet jelöltem ki mindegyik felvételezés alkalmával.

2.7.2. Napraforgó terméshozamának mérése parcellánként

A napraforgó betakarítása egy John Deere W540-es kombájnnal, és vele együtt vett 6 soros Geringhoff Rota Disc adapterrel történt, mely a 15. ábrán látható. A kísérlet betakarítására szeptember 2-án délután került sor.



15.ábra: Napraforgó betakarítás gépei *(Forrás: saját kép)*

A parcellák külön-külön kerültek betakarításra, külön pótkocsikra lettek ürítve, és a telephelyünkön található 18 méteres hídmérlegen kerültek lemérésre, melyet a 16. ábrán szemléltetem. Minden pótkocsi lemérése után, leborítást követően üresen is visszamértük a szerelvényeket, így számítva ki a pontos betakarított napraforgó mennyiséget. A mérleg 20 kilogrammos pontossággal képes mérni. A termésmennyiség kiszámításánál a mért tömeget vettem össze a parcellák méretével.



16.ábra: Betakarított termés mérése hídmérlegen *(Forrás: saját kép)*

2.7.3. A napraforgó nedvességének mérése

Pótkocsinként két nedvességmérésre került sor, mely a gazdaságunkban Mini Gac 2500-as kézi nedvességmérővel történt, mely mérőműszer a 17. ábrán látható.



17.ábra: Napraforgómag termésének nedvességmérése (Forrás: saját kép)

2.7.4. A gyomirtószeresek költségének összehasonlítása

A kísérletben felhasznált gyomirtószereseknek a számlái alapján került kiszámításra az egységnyi területre kijuttatott szereseknek a hektár költsége, és ezen adatok egymással való összehasonlítása. Ennek célja, hogy kitudjuk számítani melyik kezelés volt a leghatékonyabb.

3. Eredmények és értékelésük

3.1. Gyomfelvételezés postemergens kezelés előtt 2025.05.18.

A preemergens gyomirtást követően, az első gyomfelvételezést május 18-án végeztem el. Az alapkezelést követő két hétben összesen 27,2 mm csapadék hullott, mely ideális mennyiség volt az alapkezelő szerek megfelelő hatékonyságához. Ennek következtében az első gyomfelvételezés során látványos volt a különbség a preemergensen kezelt és kezeletlen parcellák között. A 6. táblázatban látható, hogy hatékony volt az alapkezelés, csak egy-két darab fenyércirok és baracklevelű keserűfű volt a kezelt parcellákon. A kezeletlen parcellákban jelentős kikelt gyomflóra volt található, mely tartalmazott sok kétszikű gyomnövényt is. A 18. ábrán látható a kontroll parcella ábrája, mellette a 19. ábrán baloldalon a preemergens kezeléssel parcella látható, melyen pár darab fenyércirok látható összesen, a jobb oldal nem volt alapkezelve, melyen látszanak a kicsírázott gyomok.



18-19.ábra: Napraforgó kísérleti állomány preemergens kezelés után (Forrás: saját kép)

3.2. Gyomfelvételezés postemergens kezelés után 14 nappal 2025.06.03.

A postemergens gyomirtószeres kezelés után két héttel hajtottam végre a második gyomfelvételezést, mely alkalmával már látható volt a kezelés hatása a gyomnövényeken. Az pre- és postemergens kezelés után a 4. parcellában csak fenyércirkot és baracklevelű keserűfű volt található, mivel ezekre a gyomnövényekre nem volt hatásos a kezelés. A 3. parcella csak postemergens kezelést kapott, így ott volt a leglátványosabb a felülkezelés hatása. Az ürömlevelű parlagfűvet és a fehér libatopot nagyon jó hatékonysággal pusztította el, azonban a baracklevelű keserűfű és a bojtörján szerbtövis ellen nem volt kellően hatékony. Továbbá találhatóak voltak egyszikű gyomok a kezelt parcellán, mely gyomnövények nem tartoznak a

Viballa gyomirtási spektrumába. A 6. táblázatban összesítettem a gyomfelvételezés során feljegyzetteket. A 20. ábrán a felülkezelt és kontroll parcella határa látható, melyen egyértelműen látható a postemergens kezelés hatása a száradó gyomnövényeken.



20.ábra: Felülkezelt és kontroll parcella határa (Forrás: saját kép)

3.3. Gyomfelvételezés az állományszárítás előtti napon 2025.08.12.

A 3. gyomfelvételezés megerősítette az előző felvételezések megfigyeléseit. Az 1. parcella, melyen csak preemergens gyomirtás történt, volt a felvételezések során a leggyommentesebb állomány, melyben szemmel láthatóan jól fejlődtek a kultúrnövények és nem volt jelentős kompetíció a gyomnövényekkel.

A 2. parcella a kontroll volt, mely terület jelentős gyomnyomással rendelkezett, elsősorban rizómáról kihajtó fenyércirok erősödtek meg, melyek jól láthatók a 21. ábrán is. A területen azonban nem csak fenyércirok volt található, hanem széles gyomflóra volt megtalálható, a legjellemzőbb az ürömlevelű parlagfű és a baracklevelű keserűfű volt. Ezen a parcellán jelentős versengés volt a gyomnövények és a napraforgók között, láthatóan gyengébb szár és kisebb tányérok voltak jellemzőek, ezen parcella a 21. ábrán látható állapotban volt az állományszárítást megelőzően.

A 3. parcellán csak felülkezelés történt, az állományszárítás előtt látható volt jelentős egyszikű gyomnyomás, melyek a felülkezelő szer spektrumán kívül voltak. A kétszikű gyomok közül a baracklevelű keserűfű volt jelentős, melyek tovább nőttek a felülkezelés után is.

A 4. parcellán, ahol pre- és postemergens kezelés is történt, az utolsó gyomfelvételezés alkalmával az állományban foltokban fenyércirok volt megtalálható, melyek rizomáról törtek elő, így nem volt hatékony ellenük a preemergens védekezés. A baracklevelű keserűfű ezen a parcellán is tovább tudott fejlődni, melyet a 6. táblázat adatai alapján is jól lehet látni.



21.ábra: Kontroll parcella állományszárítás előtt *(Forrás: saját kép)*

6.táblázat: 3 gyomfelvételezés összesítve (Forrás: saját mérések, saját táblázat)

1. felvételezés		2025.05.18.		Preemergens		Kontroll		Postemergens		Pre + postemergens						
Gyomnövények	1,1 (db)	1,2 (db)	1,3 (db)	átlag	2,1 (db)	2,2 (db)	2,3 (db)	átlag	3,1 (db)	3,2 (db)	3,3 (db)	átlag	4,1 (db)	4,2 (db)	4,3 (db)	átlag
Fenyércirok	0	2	0	0,66667	4	6	18	9,33333	0	15	11	8,66667	4	11	0	5
Ürömlévelű parlagfű	0	0	0	0	10	8	4	7,33333	12	1	6	6,33333	0	0	0	0
Baracklevélű keserűfű	0	0	0	0	15	2	6	7,66667	15	0	7	7,33333	3	0	2	1,66667
Fakó muhar	0	0	0	0	8	6	3	5,66667	3	0	2	1,66667	0	0	0	0
Közönséges kakaslábifű	0	0	0	0	0	2	0	0,66667	0	0	0	0	0	0	0	0
Bojtorján szerbtovis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Szörös disznóparéj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fehér libatop	0	0	0	0	6	11	4	7	3,66667	4	7	3,66667	0	0	0	0
Sárga sevelmályva	0	0	0	0	2	0	1	1	0	1	0	0,33333	0	0	0	0
Csattano maszlag	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mezei aszat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. felvételezés		2025.06.09.		Preemergens		Kontroll		Postemergens		Pre + postemergens						
Gyomnövények	1,1 (db)	1,2 (db)	1,3 (db)	átlag	2,1 (db)	2,2 (db)	2,3 (db)	átlag	3,1 (db)	3,2 (db)	3,3 (db)	átlag	4,1 (db)	4,2 (db)	4,3 (db)	átlag
Fenyércirok	4	0	2	2	14	8	21	14,33333	2	7	9	6	4	13	0	5,66667
Ürömlévelű parlagfű	1	0	1	0,66667	9	11	3	7,66667	0	0	0	0	0	0	0	0
Baracklevélű keserűfű	0	0	0	0	6	10	2	6	5	3	0	2,66667	1	0	1	0,66667
Fakó muhar	0	0	0	0	6	9	0	5	4	0	3	2,33333	0	0	0	0
Közönséges kakaslábifű	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bojtorján szerbtovis	0	0	1	0,33333	5	0	0	1,66667	2	0	0	0,66667	0	0	0	0
Szörös disznóparéj	0	0	0	0	0	1	0	0,33333	0	0	0	0	0	0	0	0
Fehér libatop	0	0	0	0	7	5	1	4,33333	0	0	0	0	0	0	0	0
Sárga sevelmályva	0	0	0	0	0	1	0	1,66667	0	0	0	0	0	0	0	0
Apró szulák	0	0	0	0	0	1	0	0,33333	0	0	0	0	0	0	0	0
Csattano maszlag	0	0	0	0	1	0	0	0,33333	0	0	0	0	0	0	0	0
Mezei aszat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. felvételezés		2025.08.12.		Preemergens		Kontroll		Postemergens		Pre + postemergens						
Gyomnövények	1,1 (db)	1,2 (db)	1,3 (db)	átlag	2,1 (db)	2,2 (db)	2,3 (db)	átlag	3,1 (db)	3,2 (db)	3,3 (db)	átlag	4,1 (db)	4,2 (db)	4,3 (db)	átlag
Fenyércirok	3	0	0	1	8	21	14	14,33333	5	8	3	5,33333	4	0	8	4
Ürömlévelű parlagfű	0	0	1	0,33333	6	4	7	5,66667	0	0	0	0	0	0	0	0
Baracklevélű keserűfű	0	0	0	0	11	4	5	6,66667	6	3	0	3	2	6	0	2,66667
Fakó muhar	0	0	0	0	3	0	0	1	4	0	0	1,33333	0	0	0	0
Közönséges kakaslábifű	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,33333	0	0	0	0
Bojtorján szerbtovis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Szörös disznóparéj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0,33333
Fehér libatop	0	0	0	0	3	0	1	1,33333	0	0	0	0	0	0	0	0
Sárga sevelmályva	0	0	0	0	0	1	0	0,33333	0	0	0	0	0	1	0	0,33333
Apró szulák	0	0	0	0	0	0	0	0,33333	0	0	0	0	0	0	0	0
Csattano maszlag	0	0	0	0	1	0	0	0,33333	0	0	0	0	0	0	0	0
Mezei aszat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,33333

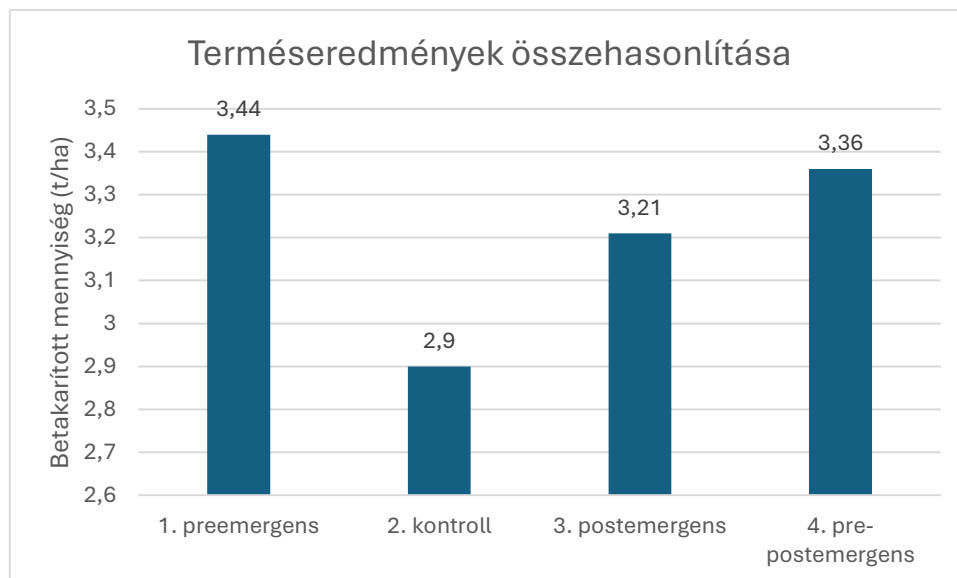
3.4. Napraforgó terméshozamok parcellánként

A parcellák betakarítása és mérlegelése szeptember 2-án történt meg. A terméseredmények a 22. ábrán láthatók egymás mellett. A legjobb eredményt a csak preemergens kezelés hozta 3,44 t/ha termett az 1. parcellán, amely 18,6 %-kal magasabb volt a kontrollhoz képest.

A 2. parcellán a kontroll termett a legkevesebbet a kísérletben 2,9 t/ha-t, mely valószínűleg a nagy gyomkonkurenciával magyarázható. (A kontroll parcella 3 sorral nagyobb volt, melyet területarányosan visszakorrigáltam a betakarítási súlyból, hogy az egységes 0,2556 hektár legyen a parcella méret mind a négy esetben és így ezután számítottam át a terméseredményeket t/ha mértékegységbe.)

A 3. parcella a csak postemergens kezelés 3,21 t/ha napraforgót termett, mely 10,7 %-kal volt magasabb terméseredmény a kontroll parcellához viszonyítva. A csak preemergens és a csak postemergens kezelésű parcellák eredményei között egy hektárra vetítve 0,23 tonna volt összesen a különbség az alapkezelésű parcella javára.

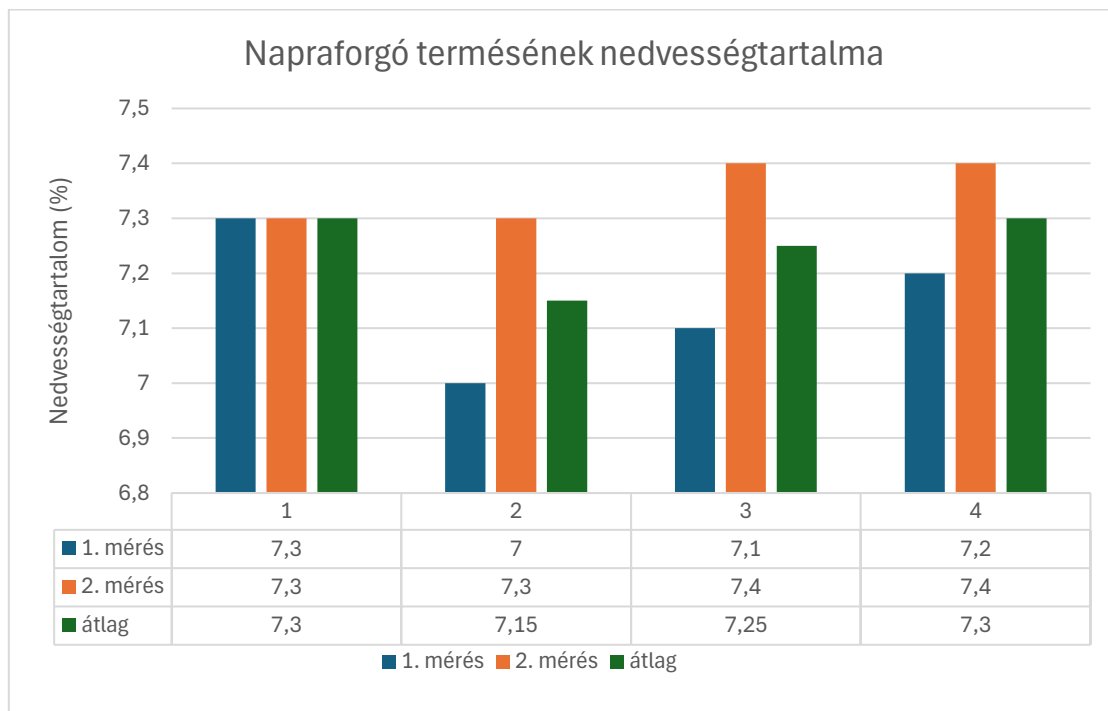
A 4. parcella pre- és postemergens együttes kezelés esetén 3,36 t/ha lett a termés, mely 15,9 %-kal volt magasabb a kontrollhoz képest. A legjobb csak preemergens parcellához képest csak 0,08 t/ha-al termett kevesebbet.



22.ábra: Terméseredmények parcellánként (Forrás: saját ábra)

3.5. Napraforgó nedvesség tartalmának összehasonlítása parcellánként

Betakarításkor az egyes parcellákról learatott kaszat terméseket a telephelyünkön a hídmerleg segítségével mérlegeltük. Minden tételből kettő nedvességmérést végeztünk el, melyeknek a pontos adatai a 23. ábrán látható. A nedvességtartalomban a mérések során nem találtunk szignifikáns különbséget, melyre az állományszárítás lehet a magyarázat.



23.ábra: Napraforgómag nedvességtartalma parcellánként (Forrás: saját ábra)

3.6. Kísérlet során felhasznált különböző gyomirtószeres árának elemzése

A preemergens gyomirtó kezelés a Pledge 50 WP és a Spectrum használatával összesen 27 574 forint hektáronként. Parcellára visszaosztva az alapkezelés szer költsége 7 048 forint volt.

A postemergens gyomirtó kezelés Viballa 1l/ha dózisú felhasználásával 15 595 forint a költség egy hektárra, egy parcellának a költsége 3 986 forint volt.

Az 1. parcella szerköltsége 7 048 forint, 27 574 Ft/ha, amely csak alapkezelő szerrel volt kezelve.

A 2. parcella szerköltsége 0 forint, 0 Ft/ha, mely kontroll volt és nem történt gyomirtószeres kezelés.

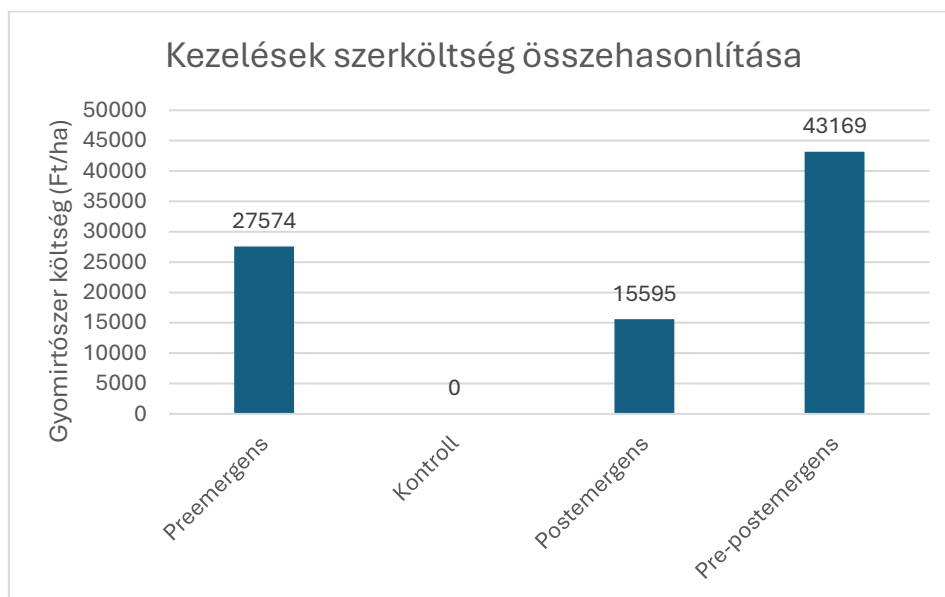
A 3. parcella szerköltsége 3 986 forint, 15 595 Ft/ha, melyen csak postemergens gyomirtószeres kezelés történt.

A 4. parcella szerkölsége 11 034 forint, 43 169 Ft/ha, mely terület pre- és postemergens kezelés is történt.

Ezen számítások alapjául a 7. táblázatban szereplő adatokat használtam, valamint a 24. ábrán szemléltetem az alkalmazott gyomirtó kezeléseknél a szerkölségét, melyen így jól átlátható, hogy jelentős különbségek alakultak ki a parcellák között.

7.táblázat: Gyomirtószer felhasználása és költsége (Forrás: saját számlák)

Gyomirtószer	Egységár	1 hektárra jutó költség	1 parcellára jutó költség
Pledge 50 WP	92 061 Ft/800g	80 g – 9 206 Ft	9 206*0,2556 = 2 353 Ft
Spectrum	14 129 Ft/l	1,3 l – 18 368 Ft	18 368*0,2556= 4 695 Ft
Viballa	15 595 Ft/l	1l – 15 595 Ft	15 595*0,2556= 3 986 Ft



24.ábra: Szerkölség összehasonlítás (Forrás: saját ábra)

A napraforgót 251 000 Ft/t egységáron értékesítettük.

1.parcella: 3,44 t/ha *251 000 Ft/t= 863 440 Ft/ha

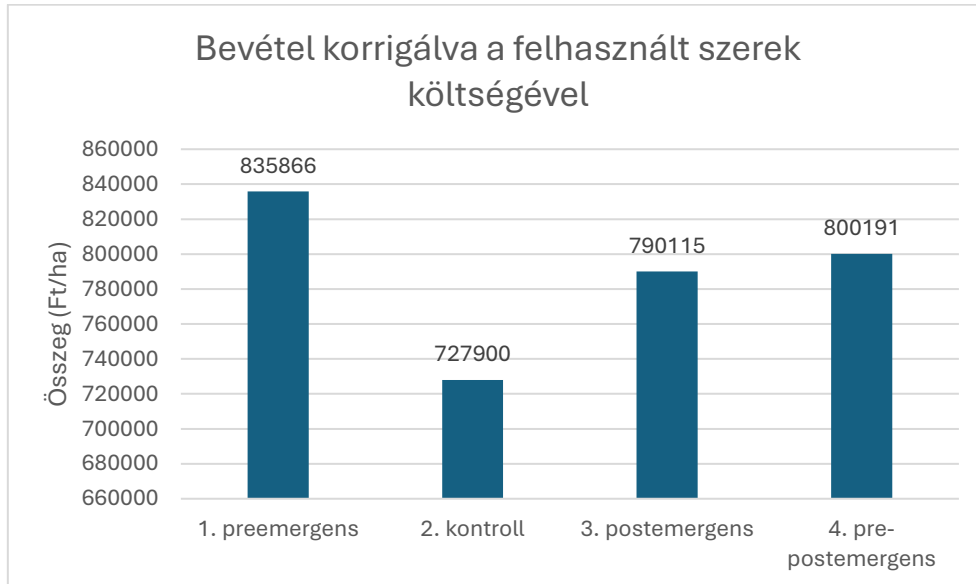
2.parcella: 2,9 t/ha *251 000 Ft/t= 727 900 Ft/ha

3.parcella: 3,21 t/ha *251 000Ft/t= 805 710 Ft/ha

4.parcella: 3,36 t/ha *251 000Ft/t= 843 360 Ft/ha

A kísérleti eredmények alapján a csak preemergens kezelés hozta a legmagasabb bevételt a szerköltések levonása után, mely a kontrollhoz képest 14,8 %-kal magasabb bevételt eredményezett. Az ideálisnak mondható bemosó csapadéknak köszönhetően, kiemelkedően hatékonynak bizonyult a preemergens gyomirtás a 2025-ös szezonban.

A csak postemergens kezelés 10 076 Ft/ha-al hozott gyengébb eredményt, mint a pre- és postemergens kezelés együttesen. A kontrollhoz viszonyítva azonban a 3. parcella eredménye 8,6 %-kal magasabb lett, valamint a 4. parcella eredménye 9,9 %-kal lett magasabb. Így összeségében elmondható, hogy az összes gyomirtószeres kezelés szignifikánsan jobb eredményt hozott a kontrollhoz képest, miután az értékesített napraforgó bevételéből levontam a felhasznált gyomirtószereseknek a költségét, mely adatokat összesítve a 25. ábrán tüntettem fel.



25.ábra: Bevételek parcellánként költség levonás után (Forrás: saját ábra)

4. Következtetések és javaslatok

Szeretném ismertetni a kísérlet során tapasztaltak alapján született következtetéseimet és javasolataimat. A vizsgálatok eredménye és a kísérlet folyamán tapasztaltak alapján vontam le a következtetéseimet. A kísérlet során napraforgó kultúrában vizsgáltam preemergens, postemergens, illetve együttes gyomirtószeres technológiák hatékonyságát a 2025-ös évben. A gyomirtószeres kezelések közül a csapadék nagy befolyással van a preemergens gyomirtás hatékonyságára, ebben az évben az alapkezelésre 27,2 mm bemosó csapadék érkezett 14 napon belül. Ez az időjárási tényező jelentős befolyással bírt a kísérletben az alapkezelés hatékonyságával kapcsolatban.

A gyomfelvételezések során a kísérleti területen a legjellemzőbb életformájú gyomnövények T4-es és G1-es gyomok voltak, melyeket a szakirodalomban is említettem, hogy a napraforgó kultúrában jellemzőek. A szakirodalomban kiemelt ürömlevelű parlagfű a kísérletben is jelentős számban megjelent a parcellákon, azonban a mezei aszat elhanyagolható mértékben volt jelen a kísérlet, csak 1 darabot mértem fel a három gyomfelvételezés alkalmával.

A gyomfelvételezések során egyértelműen látható volt, hogy az alapkezelt parcellák sokkal gyommentesebbek voltak, mint ahol nem volt preemergens kezelés. Ez a sikeres alapkezelésnek köszönhető, melyben az említett bemosó csapadék és évjárat hatás nagy befolyással bírt, azonban így az alapkezelés nagyon hatékony technológiának bizonyult. Ezen parcellákon leginkább fenyércirok volt található kisebb foltokban.

A postemergens kezelés a kiemelt gyomfaj ellen az ürömlevelű parlagfűvel szemben sikeres volt, a felülkezelt parcellákon nagyon jó hatékonysággal irtotta. A felülkezelő szer Viballa csak a magról kelő kétszikű gyomnövények ellen hatékony gyomirtó szer, mely a kezelt területen sikeresen irtotta az ürömlevelű parlagfűvet és a jelentős mennyiségben megjelenő fehér libatopot. A postemergens kezelés azonban nem irtotta sikeresen a baracklevelű keserűfűvet, mely gyom átvészelt a kezelést és tovább növekedett. A felülkezelés a bojtortján szerbtövist nem vitte el teljesen, egy kis csoportban rövid ideig megállt a fejlődésben, azonban később tovább növekedett, ez a gyomfaj nem volt jelentős a kísérleti területen. Azon a területen, melyen csak a postemergens kezelés lett alkalmazva, jelentős volt a fenyércirok okozta gyomnyomás, így fontos következtetés, hogy a kiválasztott gyomirtószernek minden jelenlévő gyomfajra megfelelő legyen.

A terméseredmények egyértelműen megmutatták, hogy hatékonyak és érdemes használni megfelelő gyomirtószereket, melyek támogatják a sikeres és profitábilis növénytermesztést. Ebben a kísérletben a legjobb eredménnyel a csak alapkezelt parcella zárt 18,6% -os

többlettermással a kontrollhoz képest, mely jelentős árbevétel növekedést eredményezett. A legjobb eredményt előzetesen a 4. pre- és postemergens kezelés következtében vártam, mely minimálisan rosszabb terméseredményt produkált, azonban ez a különbség elenyésző, mivel ez a parcella 15,9% -al többet termelt a kontroll parcellához viszonyítva. Azon 3. parcellán, melyen csak postemergens kezelést alkalmaztunk csak 10,7% -al termelt több, mint a kontroll parcellán.

A kezelések gazdasági szempontból értékelve egyértelmű, hogy ebben az évben a csak alapkezelésű parcella produkálta a legjobb eredményt. Közel azonos terméseredményt az alap és felülkezelésű parcelláról takarítottuk be, melynek volt plusz költsége a postemergens kezelés miatt, így közel azonos plusz profitot produkált, mint a csak postemergens kezelésű parcella. 2025 évben a kísérlet során egyértelműen megmutatkozott, hogy a hatékony preemergens gyomirtás hozta a legjobb eredményt a terméshozamban és a legmagasabb bevételt is a szerköltés levonása után. A gyomfelvételezések, terméseredmény és gazdasági elemzés során a 4. pre- és postemergens kezelt parcella lett a második legjobb, majd a csak postemergens kezelésű parcella lett a harmadik a kísérleti eredmények alapján. A kontroll parcellán nagy gyomnyomás volt található és tisztán látszódott a kémiai gyomirtás hiánya, mely a terméseredményekben is megmutatkozott.

5. Összefoglalás

A napraforgó (*Helianthus annuus L.*) vetésterülete a negyedik legnagyobb a világon, közel 30 millió hektáron termesztették 2023-ban és 2024-ben. A napraforgó a legfontosabb olajnövény Magyarországon, folyamatosan nőtt a napraforgó vetésterülete hazánkban. A klímaváltozás hatására sokan tovább növelik a gazdaságukban napraforgó termesztés jelentőségét, így kiemelt hangsúlyt kell fektetni ezen kultúrnövény hatékony gyomirtására is, hogy visszaszorítsuk a gyomok által okozott kompetíciót.

A szakdolgozatomban a napraforgó kultúrában végzett gyomirtási típusok hatékonyságát vizsgáltam, melyben preemergens, postemergens és pre- és postemergens gyomirtásokat hasonlítottam össze a kontroll parcellával. A kísérletben SY Excellio napraforgó hibrid lett elvetve, a négy darab kialakított parcellán. A kísérlet során azonos agrotechnikát végeztünk a parcellákon az egyetlen eltérés, hogy különböző gyomirtási technológiákat alkalmaztunk az egyes területeken.

A kísérleti parcellákon a napraforgó fejlődése során háromszor végeztem gyomfelvelelést és azokat összegeztem. A napraforgó betakarítása során külön-külön mértem le a terméseredményeket, valamint a kaszatok nedvesség tartalmát. Az ökonómiai elemzésem során a felhasznált gyomirtószerek költségeit hasonlítottam össze az egységnyi terület bevételeivel a napraforgó értékesítése után.

A kísérletem eredménye megmutatta, hogy átgondoltan kell dönteni a gyomirtási beavatkozások végrehajtásáról és optimalizálni kell az inputanyag felhasználást, mely elősegíti a növénytermesztőket a profitjuk maximalizálásában. A vizsgálat során a legjobb eredményt a csak preemergens gyomirtás produkálta, mely a megfelelő bemosó csapadékkal (27,2mm) optimális hatékonysággal tudta visszaszorítani a gyomokat és így megfelelően tudott növekedni a napraforgó állomány. A legköltséghatékonyabb és profitábilisabb beavatkozásnak is ez bizonyult a 2025-ös kísérleti évben Rózsafa külterületén. A kísérleti eredmény alapján, azt a következtetést tudom levonni, hogy a legfontosabb az okszerű beavatkozások megválasztása a gyomirtási technológiában, mellyel optimalizálni lehet a költségeket és maximalizálni a profitot a helyes gyomirtás megválasztásával a napraforgó termesztése folyamán.

Irodalomjegyzék

- Giannini, V. *et al.* (2022) “Sunflower: From Cortuso’s Description (1585) to Current Agronomy, Uses and Perspectives,” *Agriculture (Switzerland)*. Available at: <https://doi.org/10.3390/agriculture12121978>.
- Machleb, J. *et al.* (2020) “Sensor-based mechanical weed control: Present state and prospects,” *Computers and Electronics in Agriculture*. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105638>.
- Pacanoski, Z. and Mehmeti, A. (2021) “Weed control in sunflower (*Helianthus annuus* L.) with soil-applied herbicides affected by a prolonged and limited rainfall,” *Poljoprivreda*, 27(2). Available at: <https://doi.org/10.18047/poljo.27.2.1>.
- Pinke, G. and Karácsony, P. (2011) “Napräforögövetéseink gyomnövényzete,” *Agrofórum* [Preprint].
- Radanović, A. *et al.* (2018) “Sunflower genetics from ancestors to modern hybrids—a review,” *Genes*. Available at: <https://doi.org/10.3390/genes9110528>.
- Škorić, D. *et al.* (2007) “An analysis of heterotic potential for agronomically important traits in sunflower (*Helianthus annuus* L.),” *Helia*, 30(46). Available at: <https://doi.org/10.2298/HEL0746055S>.
- Stefanic, E. *et al.* (2023) “The Critical Period of Weed Control Influences Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Yield, Yield Components but Not Oil Content,” *Agronomy*, 13(8). Available at: <https://doi.org/10.3390/agronomy13082008>.
- Szántó, Z. (2019) “A napräforögó gyomirtása,” *Acta Agronomica Óváriensis Vol. 60. No.1*. [Preprint].
- Tan, S. *et al.* (2005) “Imidazolinone-tolerant crops: History, current status and future,” in *Pest Management Science*. Available at: <https://doi.org/10.1002/ps.993>.
- Tonev, T. *et al.* (2020) “Weed association dynamics in the sunflower fields,” *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, 63(1).
- Torun, H. *et al.* (2021) “The effect of hoeing time for weed management on yield and yield criteria of sunflowers (*Helianthus annuus* L.),” *Bitki Koruma Bülteni*, 61(4). Available at: <https://doi.org/10.16955/bitkorb.908510>.

Internetes források:

- http1: <https://agrargazat.hu/hir/agrar-napraforgo-termesztestechnologia-vetesterulet-termesatlag-mezogazdasag/> megtekintve: 2025.01.09.
- http2: <https://www.sunflowernsa.com/stats/world-supply/> megtekintve: 2025.01.09.
- http3: <https://www.fas.usda.gov/data/production/commodity/2224000> megtekintve: 2025.01.19.
- http4: <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/agrarium-2023-elozetes-adatok/agrarium-2023-elozetes-adatok.pdf> 6. oldal, 8. ábra megtekintve: 2025.01.19.
- http5: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0012.html megtekintve: 2025.01.19.
- http6: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0018.html megtekintve: 2025.09.25.
- http7 https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Agricultural_production_-_crops megtekintve: 2025.09.25.
- http8 <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/fobb-novenykulturak-termeseredmenyei-2024/index.html#magyarorsz%C3%A1gon-termett-a-legt%C3%B6bb-napraforg%C3%B3-az-uni%C3%B3ban> megtekintve: 2025.09.25.
- http9 https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/81819/Fajtajegy%C3%A9ksz%C3%A1nt%C3%B3%C3%B6ld_20240725.pdf/2e967963-4054-cfa7-60b0-639d93ffe667?t=1721905400387 megtekintve: 2025.09.25.
- http10 https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0078.html megtekintve: 2025.09.25.
- http11 <https://agrargazat.hu/hir/napraforgo-gyomirtas-preemergens-posztemergens-gyomirto-mezogazdasag/> megtekintve: 2025.09.25.
- http12 <https://www.agroinform.hu/szantofold/napraforgo-gyomirtas-syngenta-modra-stabil-alapokon-70961-002> megtekintve: 2025.01.21.
- http13 <https://agroforum.hu/agrarhirek/novenytermesztes/birkas-marta-meg-tobb-tudas-kell-a-talajokhoz/> megtekintve: 2025.01.21.
- http14 <https://portal.nebih.gov.hu/-/egyre-hatekonyabbak-a-parlagfu-elleni-vedekezesi-lehetosegek-a-napraforgo-allomanyokban> megtekintve: 2025.09.25.
- http15 <https://www.agroinform.hu/szantofold/ez-tiszta-sor-a-syngenta-clearfield-gyomirtasi-technologiai-ajanlata-x-43239-002> megtekintve: 2025.09.25.
- http16 <https://magyarmezogazdasag.hu/2023/06/13/napraforgo-gyomirtasa-magyarorszagon/> megtekintve: 2025.09.25.

http17 <https://www.agrarunio.hu/hirek/novenyvedelem/5031-napraforgo-herbicides-gyomirtasa> megtekintve: 2025.09.25.

http18

<https://www.corteva.hu/content/dam/dpagco/corteva/eu/hu/hu/files/ViballaEngedelyokirat2022.pdf> megtekintve: 2025.09.25.

http19 <https://agroforum.hu/szakcikkek/gyomirtas/uj-hatoanyagokkal-a-parlagfu-elleni-harcban/> megtekintve: 2025.01.23.

http20 <https://agrarium7.hu/cikkek/827-korszaru-napraforgo-gyomirtas> megtekintve: 2025.01.24.

http21 https://www.einboeck.at/fileadmin/user_upload/einboeck/prospekte/EINBOECK-SORKO%CC%88ZMU%CC%8BVELE%CC%81SI_TECHNIKA_HU.pdf megtekintve: 2025.01.20.

http22 <https://www.agrarunio.hu/hirek/novenytermesztes/12334-a-napraforgo-allomanyszaritasa> megtekintve: 2025.01.24.

http23

https://www.syngenta.hu/sites/g/files/kgtny1461/files/media/document/2025/05/26/reglone_a_ir_8360-22229-2-2025._-szukseghelyzeti_engedely_-_indoklas_nelkul.pdf megtekintve: 2025.09.25.

http24 https://www.agrochemie.hu/_data/VFS_e2f42f82426dd4075c2d70d8a78bb8a1.pdf megtekintve: 2025.09.25.

http25 <https://agrarium7.hu/cikkek/114-allomanyszaritas-eresgyorsitas> megtekintve: 2025.01.24.

http26 <https://www.agroinform.hu/szantofold/mekkora-veszteseget-okozhat-a-gyomosodas-napraforgoban-video-46835-002?fbclid=IwAR2SfKFJf2jfrd6rvZj1nSNtfPMnEvpd5pz9x6WiEGP0TkmVYVBuFkc4UH4> megtekintve: 2025.10.08.

http27 https://www.youtube.com/watch?v=Dik1r_10qhc&t=2s megtekintve: 2025.10.08.

http28 <https://www.syngenta.hu/napraforgo-sy-excellio> megtekintve: 2025.10.09.

Ábrák jegyzéke:

1. ábra: A világ napraforgómag termelése (<https://www.fas.usda.gov/data/production/commodity/2224000>)
2. ábra: Repce- és fehérrépamag, napraforgómag és szója termelése (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Agricultural_production_-_crops)
3. ábra: A napraforgó termésmennyiségének alakulása az Európai Unió legtöbb napraforgót termesztő tagállamaiban (<https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/fobb-novenykulturak-termeseredmenyei-2024/index.html#magyarorsz%C3%A1gon-termett-a-legt%C3%B6bb-napraforg%C3%B3-az-uni%C3%B3ban>)
4. ábra: A különböző herbicid toleráns napraforgók területének alakulása Magyarországon 2013-2022 között, ezer hektárban (Forrás: Puskás 2023) <https://magyarmezogazdasag.hu/2023/06/13/napraforgo-gyomirtasa-magyarorszagon/>
5. ábra: Kísérleti terület elhelyezkedése (Forrás: saját kép, 2025 Egységes Kérelem, Rózsafa külterület 090/57 hrsz.)
6. ábra: Magyarország éghajlati körzetei 1991-2020 időszakban Péczeley osztályozása alapján (Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat) https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/altalanos_eghajlati_jellemzes/altalanos_leiras/
7. ábra: A nagypeterdi KITE Zrt. mérőállomás adatai 2025.01.01.-től 2025.10.06.-ig (Forrás: KITE Zrt. Matucz Balázs István, Agronómiai üzletkötő-szaktanácsadó)
8. ábra: A KITE Zrt. mérőállomás csapadék adatai a napraforgó tenyész időszaka alatt (Forrás: KITE Zrt. adatai, Matucz Balázs István, Agronómiai üzletkötő-szaktanácsadó, a diagramm saját készítés)
9. ábra: Magágykészítés (Forrás: saját kép)
10. ábra: Napraforgó vetés (Forrás: saját kép)
11. ábra: Kísérleti elrendezés (saját ábra)
12. ábra: Preemergens kezelés (Forrás: saját kép)
13. ábra: Postemergens kezelés (saját kép)
14. ábra: Állományszárítás (Forrás: saját kép)
15. ábra: Napraforgó betakarítás gépei (Forrás: saját kép)
16. ábra: Betakarított termés mérése hídmérlegen (Forrás: saját kép)
17. ábra: Napraforgómag termésének nedvességmérése (Forrás: saját kép)

18. 18-19.ábra: Napraforgó kísérleti állomány preemergens kezelés után (*Forrás: saját kép*)
19. 18-19.ábra: Napraforgó kísérleti állomány preemergens kezelés után (*Forrás: saját kép*)
20. ábra: Felülkezelt és kontroll parcella határa (*Forrás: saját kép*)
21. ábra: Kontroll parcella állományszárítás előtt (*Forrás: saját kép*)
22. ábra: Terméseredmények parcellánként (*Forrás: saját ábra*)
23. ábra: Napraforgómag nedvességtartalma parcellánként (*Forrás: saját ábra*)
24. ábra: Szerköltés összehasonlítás (*Forrás: saját ábra*)
25. ábra: Bevételek parcellánként költség levonás után (*Forrás: saját ábra*)

Táblázatok jegyzéke:

1. táblázat: Magyarország napraforgó termesztése 2014 és 2024 között (Forrás: KSH adatok) https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0078.html
2. táblázat: Magyarország IV. V. és VI. gyomfelvételezés eredménye (Pap Vivien (2024) A napraforgó és az ürömlevelű parlagfű kompetíciójának vizsgálata szántóföldi kísérletben) <https://stud.mater.uni-mate.hu/8052/2/814333262.pdf>
3. táblázat: Napraforgó tipikus gyakori gyomnövényei (Pinke Gy. - Karácsony P. (2011): Napraforgóvetéseink gyomnövényzete, Agrofórum 2011.3.33 p.)
4. táblázat: Talaj vizsgálat eredményei (*Forrás: saját táblázat, 2025. Talajmintavétel laboreredmények*)
5. táblázat: 2024 évi gyomfelvételezés a kísérleti területen (*Forrás: Saját mérések*)
6. táblázat: 3 gyomfelvételezés összesítve (*Forrás: saját mérések, saját táblázat*)
7. táblázat: Gyomirtószeres felhasználása és költsége (*Forrás: saját számlák*)

Köszönetnyilvánítás

Elsősorban szeretnék köszönetet mondani Dr. Mikó Péter Pál konzulensemnek, aki a támogatásával és szaktudásával járult hozzá a szakdolgozatom elkészítéséhez.

Szeretnék továbbá köszönetet mondani a családomnak, hogy biztosítottak helyszínt a kísérlethez, valamint támogatásukat és tanácsaikat a szakdolgozatom elkészítése alatt.

Nyilatkozatok

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 hozzáféréséről és eredetiségéről (módosítva: 2025. október 16.)

NYILATKOZAT

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

A hallgató neve:

MIKE ANDOR ÁRON

A Hallgató Neptun kódja:

G-BPHWZ

A dolgozat címe:

GYOMIRTÁSI KÍSÉRLETEK HATÉKONYSÁGVIZSGÁLATA
NAPRATORGÓBAN

A megjelenés éve:

2025

A konzulens intézetének neve:

MATE NTTI

A konzulens tanszékének a neve:

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

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

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi 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

NYILATKOZAT

MIKE ANDOR ÁRON (név) (hallgató Neptun azonosítója: G-BPHWZ)
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 nem^{*3}

Kelt: 2025 év 11 hó 03 nap

Dr. Mihály Róbert Róbert

belső konzulens

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	MIKE ANDOR ARON
Neptun-kódja:	GBPHWZ
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input checked="" type="checkbox"/> BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	Szakdolgozat készítés
A munka címe:	Gyomirtó használati hatékonyságának mérése

* 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: Asszisztensi vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrektúra, 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, elérhetősége	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet 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: Szentlászló, 2025. 11 hó 03 nap

Német László Áron

Hallgató aláírása

Dr. Mészáros Róbert

Konzulens/Témavezető aláírása