

DIPLOMADOLGOZAT

Pap Vivien

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Növényvédelmi Intézet
Növényorvos mesterképzési szak

**A napraforgó és az ürömlevelű parlagfű kompetíciójának
vizsgálata szántóföldi kísérletben**

Belső konzulens:	Dr. Dorner Zita Egyetemi docens
Belső konzulens intézete/tanszéke:	Növényvédelmi Intézet, Integrált Növényvédelmi Tanszék
Készítette:	Pap Vivien FHNKK2

Gödöllő
2024

Tartalom

1. Bevezetés	5
2. Szakirodalmi áttekintés	7
2.1 A napraforgó	7
2.1.1 Napraforgó jelentősége	7
2.1.2 A napraforgó rendszertana és eredete	8
2.1.3 Napraforgó történelme Magyarországon	9
2.1.4 Napraforgó morfológiája	10
2.1.5 Napraforgó termőhelyigénye	11
2.1.6 A gyom fogalma és jelentősége	15
2.1.7 Magyarország szántóföldi gyomösszetétele	16
2.1.8 A napraforgó gyomnövényei	19
2.2 A gyomnövények kártétele	20
2.2.1 Kompetíciós hatás	22
2.3 Az ürömlevelű parlagfű jellemzői	25
2.3.1 Ürömlevelű parlagfű invazív jellege	26
2.4 Gyomszabályozás lehetőségei a napraforgóban	28
3. Anyag és módszertan	33
3.1 Kísérlet földrajzi helyszíne	33
3.2 Kísérlet agroökológiai adatai	34
3.2.1 Talaj	34
3.2.2 Éghajlat	35
3.3 Agrotechnikai jellemzők	37
3.4 A kísérlet leírása	37
4. Eredmények	41
4.1 A vegetációs idő során elvégzett mérések eredményei	41
4.1.1 Napraforgó magassága	41
4.1.2 Napraforgó tőátmérője	43
4.1.3 Napraforgó levélszám	44
4.1.4 Napraforgó tányérátmérője	45
4.2 A betakarítást követő mérések	45
4.2.1 Termésmennyiség	45
4.2.2 Nedvességtartalom	46
4.2.3 Olajtartalom	47
5. Következtetések és javaslatok	49

6. Összefoglalás	51
7. Köszönetnyilvánítás	52
8. Irodalomjegyzék	53
9. Ábrajegyzék.....	56
10. Táblázatjegyzék	57

1. Bevezetés

Az olajnövények az egyik legjelentősebb gazdasági értékkel és termesztési területtel rendelkező növénykör világviszonylatban. A betakarított termék felvásárló piaca rendkívül tág, az élelmiszeriparban, a takarmány előállításban és a feldolgozóiparban is rendkívül sok végtermék előállításában nélkülözhetetlen alapanyagok. A még újszerűként ható, de egyre nagyobb jelentőségű bioüzemanyagok gyártásában is fontos szerepet töltenek be. Az európai kontinensen a legfontosabb olajnövények a napraforgó és a repce. Ezen növényekre is igazak ez előbbi fontos tulajdonságok, de fontos kiemelni továbbá mézélő tulajdonságukat is a beporzó szervezetek évről évre jelentősebb csökkenése miatt. Magyarország területén a legjelentősebb olajnövény a napraforgó, melynek területe az 1960-es évek során elkezdett felfelé ívelni, majd robbanásszerűen megnőtt azóta pedig időszakonként csökkenő és növekvő tendenciák jelentkeznek, az elmúlt tíz év során minden évben 550 ezer és 700 ezer hektár közé esett. (http 1). Gazdasági jelentőségét jól mutatja, hogy a 2016-2021 évek során Magyarország minden évben az Európai Unió öt legtöbb napraforgót termelő országai között volt. A 2021-es évben ez 1,8 millió tonnával, az Európai Unió termelés 17%-át jelentette. (http 2).

A szándék, hogy egy művelt terület gyomborítottsága a lehető legalacsonyabb szinten álljon egyidős a mezőgazdaság fogalmával. Ugyan a fajok közti versengést tudományos értelemben csak jóval később, Charles Darwin fogalmazta meg, az emberiség a gyakorlatban már időszámításunk előtt több ezer évvel alkalmazott gyomirtási módszereket. A modern ismereteink és technológiánk lehetővé tette, hogy napjainkban a napraforgó gyomszabályozása már kevesebb fizikai munkával jár, de komplexebb, többévre kiterjedő gondolkodásmódot igényel. Várhatóan a következő évtizedek folyamán a klímánk melegebb és szárazabb lesz, a csapadékeloszlás pedig kiegyenlítettlenebb. A felmelegedés alapvetően előnyös helyzetet teremt a többnyire C4-es fotoszintézist folytató gyomnövények számára, a szárazabb időjáráshoz pedig rendkívüli adaptív képességeik miatt könnyebben és gyorsabban alkalmazkodnak, mint a nemesített kultúrnövények. Ezen változások együtt azt jelentik, hogy a kultúr- és gyomnövények közti állandó kompetícióban a gyomok javára tolódnak el a viszonyok. Az egyre inkább korlátozott mennyiségű felvehető víz és tápanyag, aminek a szántóföldi növényeknek szükségük van egyre nagyobb mértékben kerülhetnek elvonásra, így a gyomnövények korlátozása még fontosabb szerepet kap a jövő növényvédelmében.

Jelenleg Magyarország területén a legfontosabb gyomnövény az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.), ami nem csak a mezőgazdaság számára okoz gazdasági veszteséget, mint a legnagyobb borítási százalékkal rendelkező gyomfaj, de a pollenje a

levegőbe kerülve az emberi egészségre is káros allergén hatással van. Az ellene történő védekezés különösen kiemelt kérdés a napraforgó termesztésében, mivel mindkettő a fészkesek családjába tartozó növény. A parlagfű elleni hatékony védekezés szinte csak kémiai úton lehetséges herbicid toleráns hibridek termesztésével, vagy az újabb posztemergensen alkalmazható halauxifen-metil hatóanyagú herbiciddel. A 2023-as termelési évben, saját, családi gazdaságban beállított kísérletem az alábbi célkitűzéseket fogalmaztam meg: Megfigyelni milyen hatást gyakorol az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) jelenléte a napraforgó magasságára, tőátmérőjére, levélszámára, tányérátmerőjére, a termés mennyiségére és minőségére, valamint hogyan befolyásolja a parlagfű egyedszámának változása a hatás mértékét.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1 A napraforgó

2.1.1 Napraforgó jelentősége

Az olajnövények világviszonylatban az agrárgazdaság második legfontosabb determinánsai, közvetlenül a gabonafélék után (Nehra et al. 2021). Termesztési területük kisebb vissza esésekkel szinte folyamatosan növekszik, 2021-ben összesen 331,63 millió hektáron termesztettek olajnövényeket, ebből 29,53 millió hektár volt napraforgó (Ritchie és Roser 2013). Az 1. táblázatban látható, milyen arányban oszlik el a napraforgó termelés a legnagyobb szerepet betöltő országok között.

1. táblázat Legnagyobb napraforgómag termelő országok 2020-ben (FAOSTAT)

Rangsor	Ország	Napraforgómag termelés 2020-ben (tonnában)
1	Oroszország	13 314 418
2	Ukrajna	13 110 430
3	Argenina	3 232 649
4	Kína	2 375 000
5	Románia	2 198 670
6	Törökország	2 067 004
7	Bulgária	1 733 530
8	Magyarország	1 697 960
9	Franciaország	1 607 080
10	USA	1 352 800

Az olajnövények közül a legfontosabbak a szója, a repce, a napraforgó és a pálmamag (Vissyné, Kartali és Juhász 2019). Hazánk ökológiai adottságai az első három termesztését teszik lehetővé. A legjelentősebb termesztett olajnövényünk egyértelműen a napraforgó, mely 2022-ban a maga 679 ezer hektárjával a harmadik legnagyobb területen termesztett növényünk volt, a kukorica és az őszebúza után, betakarított összes termés 1,25 millió tonna volt, a termésátlag pedig 1,8 t/ha (http1). Az utolsó érték a leginkább kiugró, ez a 2021-es 2,6 t/ha termésátlag fele, ami a rendkívül kedvezőtlen időjárási körülményekre vezethető vissza elsősorban. Részletesebben a 2. táblázatban látható a termesztés adatainak változása az elmúlt 10 évben.

2. táblázat Magyarország napraforgó termesztése az elmúlt években (KSH)

Év	Terület (ha)	Összes termés (t)	Termésátlag (kg/ha)
2013	596 889	1 484 368	2 490
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	1 840
2023	674 178	1 955 797	2 900

Ezen adatok ismeretében még fontosabbá válik szemügyre venni milyen hatással van a gyomokkal folytatott kompetíció a napraforgóra, hiszen az olyan nélkülözhetetlen, de egyre rapszodikusabban és nehezebben felhasználható erőforrás mint a víz esetén, nem engedhetjük meg, hogy a gyomok vegyék fel azt.

2.1.2 A napraforgó rendszertana és eredete

A napraforgó (*Helianthus annuus L.*) rendszertanilag a zárvatermők törzsébe, a kétszikűek osztályába a Rhoeadales-Asterales ágazat Asterales rendjébe, a Compositae családba tartozik, azon belül a Trubuliflorae alcsaládba, a Helianthae tribusba és a *Helianthus* genusba sorolható (Szendrő 1980). Származási helyének eredtileg Perut tekintették, a neves botanikus Rembert Dodoens „Peru aranyvirágaként” is emlegette (Heiser 1951). Mára DNS-szekvencia eljárások alkalmazásával azonban bizonyítottá vált, hogy géncentruma Észak-Amerika középső nyugati részén található (Rieseberg 1991). Az indiánok őshazájában már megkezdték a napraforgó nemesítését, sikeresen szelektáltak egy a ma is termesztésben lévő fajtához hasonló, nagy tányérral rendelkező, két méter magas típust. Ez a nagy, színes virágzat keltette fel eredetileg kertészeti szempontból az Európaiak érdeklődését (Charles és Heiser, 1978).

A legtöbb irodalom a napraforgót elsőként Európába importálóiként a spanyolokat említi. Ezt erősítheti az első 1560-as években történt feljegyzése is, amely a spanyol királyi kertben emelti a növényt. Ugyan az érdeklődés nagy volt a napraforgó iránt azonban, a bekerülésétől számított következő 200 évben nem társítottak hozzá gazdasági értéket. A változást egy Londoni találmány, Bunyan szabadalma hozta el, ami alkalmas volt a napraforgóolaj sajtolására 1716-ban. Az Orosz-Ukrán Alföldön való elterjedése során kezdték meg nagyobb területeken szántóföldi művelését. Ez ideális körülmény volt a termesztéshez és a nemesítéshez, ezt tekintik a napraforgó másodlagos géncentrumának (Radics 2012, Charles és Heiser 1978). Elterjedését ezen a területen már egyértelműen az olajsajtolás lehetőségének köszönhetjük, amit az Orosz Tudományos Akadémia célzottan támogatott, a korszak pravoszláv egyháza pedig ugyan véletlenül, de a bőjti szabályok értelmében kulturális szempontokból ösztönzött (Gundajev 1971). Az 1860-as években kezdődött meg a magas olajtartamú fajták kiválasztása, nemesítésről viszont csak az 1890-es évektől beszélhetünk. A célzott nemesítői munka hatására az eredeti 28%-os olajtartalom az 1960-as évekre már elérte az 55%-ot (Radics 2012). Ezt követően a napraforgó termőterületek Európa déli területein szinte minden országban megnöttek.

2.1.3 Napraforgó történelme Magyarországon

Magyarországon első napraforgót említő írott források a XVII. századból maradtak fent, egy 1651-es növény katalógusban, mint dísnövényként szerepel. Ismerté az 1890-es években vált mint, a kukorica szegélynövénye. Ipari céllal történő termesztés először Ercsiben történt. A magyar nemesítők munkája nyomán eredetileg alacsonyabb olajtartamú fajták, 30% körüli, alakultak ki például a Mezőhegyesi vagy a Haas-féle (Radics 2012).

A nagy olajtartalommal rendelkező Szovjet fajták behozása után a régi magyar fajtákat már étkezési célból, madáreleségként és zöldtakarmány termesztésben használták fel. A másik nagy ugrást a napraforgó elterjedésében a heterozis hibridek megjelenése hozta el a hetvenes években. Ezek a citoplazmásan hímsteril hibridek nagyobb termőképességgel rendelkeztek.

A jelenkorra a modern hibridek annyi változáson estek át elképzelhetőnek tűnik a nemesítők elérték azt a maximális potenciált, amit a növény termőképessége lehetővé tesz. Természetesen továbbra is aktívan folyik az olyan hibridek nemesítése, amik jobb kórokozókkal szembeni ellenállóságot mutatnak vagy valamilyen herbiciddel szemben toleránsabbak, rezisztensek (Radics 2012).

2.1.4 Napraforgó morfológiája

Egyéves, fészkesvirágzatú, linolsav csoportba tartozó, epigeikus olajnövény. Termesztési szempontból főként el nem ágazó, nagy virágzatú, erős szárú és magas olajtartamú fajtákról beszélünk (Radics 2012). A napraforgó jellegzetes kinézetét az 1. ábra szemlélteti.

Gyökérzete: Mélyre hatólú, 2-3 méterre, főgyökérzete és kiterjedt oldalgyökérzete van, így a talajvíz készletét nagyon jól kitudja használni. Főgyökere orsó alakú, hossza 20-80 cm, lefelé haladva arányosan vékonyodik. A főgyökérről elsőrendű oldalgyökerek indulnak ki, ezekről pedig másod- és harmadrendű oldalgyökerek szövik át a talajt. A gyökérzet fejlődése egészen a vegetációs idő végéig tart. A növény legnagyobb szerve, hossza akár a szár másfélszerese vagy duplája is lehet.

Szár: A szár fejlődése elején dudva szerű, a vegetáció során elfásuló, felálló, hengeres, erőteljes, serteszőrökkel borított. Belül fehér szivacsos állomány tölti ki. Hossza egyenesen arányos a tenyészidő hosszával, 50-300 cm között változó, természetben a 120-220 cm közti magasság a leggyakoribb, stressz hatására a vártnál jelentősen rövidebb is lehet. Általában nem elágazó, ez azonban külső és belső tényezők hatására is eltérhet az optimálistól. Kelést követően lassú növekedésű, a virágzaskialakulásáig magasságának 40%-át éri el, a teljes virágzás ideje alatt 95%-át, virágzás végére fejlődése befejeződik. Érés előtt a szár tányér alatti része gyakran meghajlik.

Levélzet: A szár teljes hosszában megtalálhatóak, hosszú nyéllel rendelkező, a szív alakú levelek. Az alsó három pár levél átellenes állású, még a felsőbb levelek váltakozóak. A levéllemez felülete színén és fonákján is serteszőrrel borított. Számukat befolyásolják a genetikai tulajdonságok és a környezeti feltételek, általában 12-40 között változnak. A fejlődés során szövetük egyre durvább, merevebb. Az utoljára fejlődő levelek fészkepikkelyé módosulnak.

Virágzat: A napraforgó jellegzetes tányéralakú, összetett fészkes virágzattal rendelkezik, melyet kétvirágtípus, 600-1200 csöves virág és 30-70 nyelvs virág, épít fel. A



1. ábra Napraforgó és kaszat termése (http3)

csöves virágok hímnősek, fertilisek, a nyelves virágok sterilek szerepük a rovarok vonzása. A virágok tövében murvalevelek találhatóak. Fejlődése a tenyészidő függvényében 3-8 leveles kor között történik meg, ezt követően a csöves virágok számát már nem lehet befolyásolni. A tányérok átmérője 10-40 cm közt változik, alakja szempontjából lehet lapos, homorú vagy domború. Jellemzően allogám növény, melynek beporzását túlnyomórészt rovarok végzik és kisebb mértékben a szél. Egy növény virágzása fokozatosan zajlik le, a tányér szélei felől közepe felé haladva, 4-7 nap alatt. A teljes tábla virágzása hosszabb intervallum, 8-14 napig is tarthat.

Termés: Kaszattermés, száraz fel nem nyíló terméshéjjal. A magas olajtartalmú fajták esetén a bél : héj aránya 85 : 15-höz. A héjon látható fekete szín, a fitomelán réteg teszi ellenállóvá a napraforgómollyal szemben. A kaszatok mérete elhelyezkedésük alapján eltérő, a széleken nagyobb, centrálisan kisebb tömegűek, hosszúságuk 7,5-17 mm között, szélességük 3,5-9,0 mm között változik (Bocz 1992, Szántó 2019, Radics 2012).

A napraforgó hét fejlődési szakaszát a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat A középkései napraforgók fejlődési fázisai (Szemihnenko 1968)

Fejlődési fázis	A fázis kezdete és vége	Időtartam (nap)
Mag csírázása és kelése	Vetéstől (középső időszakban) a sziklevelek megjelenéséig	10-30
Levélképzés	Keléstől a 4-5 pár valódi levél megjelenéséig	20-24
Vacok kezdeményeinek differenciálódása	4-5 pár levéltől 7-8 pár levélig	8-10
Aktív növekedés	7-8 pár levéltől a virágzásig	26-28
Virágzás	Kezdet - vége	14-16
Kaszatok kialakulása és az olaj felhalmozódása	Virágzástól a tányér zöldessárga színéig	20-25
Kaszatok kitelése és növekedésük a végleges nagyságig	Tányérok zöldessárga színétől barnássárga színéig	15-20

2.1.5 Napraforgó termőhelyigénye

Éghajlatigény:

A napraforgó a melegigényes növények közé sorolandó, de az effektív hőmérsékleti küszöbértéke nem magas +5°C. Az effektív hőösszeg igénye fajta tenyészidejének függvényében 1900-2800 °C-os skálán mozog. Ugyan Magyarország klímája megfelelő a napraforgó termesztésre, azonban a termés biztonság miatt régi gyakorlati megfigyelésekre

alapozott szabály, hogy ne kerüljön olyan területre, ahol a FAO 400-as érési csoportjánál hosszabb tenyészidejű kukorica nem érik be biztonsággal szeptemberig.

Hőigény:

Hőigénye a különböző fejlődési fázisokban eltérő. A csírázás a magas olajtartamú hibridek esetén 7-8 °C-on erőteljes, ebben a szakaszban az enyhébb, rövid ideig tartó hideg hatást károsodás nélkül átvészeli. A vegetatív fejlődése során a gyökér képződéshez és szár növekedéshez tartozó optimális hő 18-22 °C, ha ilyen körülményhez megfelelő mértékű nedvesség is társul az állomány gyorsan fejlődik. A legnagyobb hőigény a bimbózástól a virágzás befejezéséig lép fel, 22-24 °C-os napi átlaghőmérséklet a megfelelő, ha ez megfelelő fényviszonyokkal párosul homogén lesz a virágzás, elősegíti a méhek beporzási tevékenységét és kisebb lesz a betegségek kialakulásának esélye. Az optimális feletti napi átlaghőmérséklet, 26 °C felett, viszont már rossz hatással van mind a termékenyülésre, mind a kaszatképződésre és annak összetételére (az olajtartalom akár 10%-ot is csökkenthet, illetve a linolsav mennyisége is csökken), ezt tovább ronthatja az alacsony páratartalom. Várható az olajtartalom csökkenése és a zsírsavösszetétel változása. A kaszatok telítődési időszakában a 19-21 °C-t tekintjük a legjobbnak (Antal 2008, Radics 2012). Kifejezetten fényigényes növény, de a nappalok hosszára semlegesnek tekinthető. Fejlődését és termés képződését jobban befolyásolja a hőmérséklet, mint fény időtartama (Antal 2008, Radics 2012).

Vízigény:

A napraforgó Bocz és Radics szerint vízigényes növény, még Antal közepes vízigényűként említi. Ennek ellenére szárazságtűrése az egyik legjobb a szántóföldi kultúrák közt, ezt mélyre nyúló, rendkívüli kiterjedésű és nagy szívóerejű gyökérzete teszi lehetővé. Transzspirációs koefficiense magas 470-750 l/kg szárazanyag értékű, vegetációs ideje alatt 500 mm vizet fogyaszt, azonban a talajvízkészleteit kiválóan hasznosítja így megfelelő induló talajvízkészlet és jó őszi-téli csapadékeloszlás mellett akár 300 mm is elegendő lehet. Ezen tulajdonságok miatt ad megfelelő termést szárazabb és gyenge vízgazdálkodású talajokon is. Azonban fontos a következő év szempontjából figyelembe venni a talajra gyakorlott szárító hatását. A vízigény a tányérképződés kezdetétől a virágzás végéig a legnagyobb, ilyenkor történik meg a vízfogyasztásának, mint egy 40%-a, ha ebben a fejlődési fázisban lép fel vízhiány az jelentősen csökkenti a várható termésmennyiségét. A másik nagy vízigénnyel járó fenofázis a kaszattelítődés és olajfelhalmozódás időszaka, a vízigény 25-30%-át veszi fel ilyenkor. Ha nincsen elegendő felvehető nedvesség kisebb mértékben a termésmennyisége csökken, de első sorban a kaszatok olajtartalma. Ugyan nem gyakori, de ha a vegetációs

időszakban túl sok csapadék hullik le megnő a betegségek előfordulásának esélye, ami egyszerre csökkenti a várható termésmennyiséget és annak minőségi összetételét is.

Talajigény:

Népszerűségének egyik kiemelkedő oka a jó alkalmazkodó képessége a talajhoz, a rendkívüli szélsőségeket leszámítva, az országban előforduló összes talajtípuson termeszthető. Azonban, mint minden kultúrának a napraforgó termesztésére is van optimális talaj, a legnagyobb termést jó mészeltségű, semleges kémhatású, jó vízháztartású, középkötött talajokon képes adni. Így a csernozjom, a középkötött barna erdő, és a vízrendezett réti talajok a kedvezőek. Biztonsággal termeszthető továbbá a laza homoktalajokon, a kovárványos és rozsdabarna erőtalajokon is. Kockázatosabb de gyakori a javított szikesek és sekélytermőrétegű talajok felhasználása is. A termőterület kiválasztáskor fontos figyelembe venni milyen hibrid kerül majd oda eltérő alkalmazkodási képességek miatt (Antal 2008, Bocz 1992, Radics 2012). A z eltérő termőhelyek nagyban befolyásolják azt az átlag hozamot, ami a vegetációs idő végén betakarításra kerül. Ezen adatok átlagos alakulása a következő: középkötött mezőszégi talajok 2,0-4,0 t/ha, középkötött erdőtalajok 1,5-3,5 t/ha, kötött réti talajok 1,2-3,0 t/ha, laza és homok talajok 1,0-3,0 t/ha, termő vagy javított szikesek 1,0-3,0 t/ha, sekély termőrétegű heterogén talajok 1,0-2,5 t/ha. (4. táblázat)

4. táblázat Az egyes termőterületeken várható hozam átlagok (Bocz 1992)

Termőhely típusa	Várható hozam (t/ha)
I. középkötött mezőszégi talajok	2,0-4,0
II. középkötött erdőtalajok	1,5-3,5
III. kötött réti talajok	1,2-3,0
IV. laza és homoktalajok	1,0-3,0
V. termő vagy javított szikesek	1,0-3,0
VI. sekély termőrétegű heterogén talajok	1,0-2,5

Tápanyagigény:

A napraforgó fajlagos tápanyagigénye, vagyis egy tonna kaszat termés és melléktermékek előállításához a talajból a következő mennyiségben veszi fel a tápanyagokat: nitrogén 40 kg/t, foszfor 30 kg/t, kálium 70 kg/t, mészel 24 kg/t, magnézium 12 kg/t. (5. táblázat)

5. táblázat A napraforgó fajlagos tápanyagigénye (Antal 2008)

Tápanyag	Mennyiség (kg/t)
N	40
P ₂ O ₅	30
K ₂ O	70
CaO	24
MgO	12

Mint a vízfelvétel esetén kiterjed gyökérrendszerének köszönhetően a tápanyagok esetében is jól hasznosítja a talajban rendelkezésre álló készleteket. Ezen tulajdonsága, miatt különösen fontos a tápanyagutánpótlási tervet a talajvizsgálatokhoz és azt befolyásoló tényezők, mint pillangós elővetemények, figyelembe vételével elkészíteni. Fontos tényező továbbá a hibrid választás is, mivel a modern hibridek tápanyagigénye és az ellátottság mértékére adott reakcióik jelentős variabilitást mutatnak.

A túlzott **nitrogén** trágyázás esetén az állomány fogékonnyá válik a betegségekkel szemben és csökkenti a kaszatok olajtartamát, azonban megfelelő mennyiségben jelenléte elengedhetetlen (Antal 2008, Szántó 2019). A **foszfor** segíti a gyökérfejlődést, szárazanyag-képződést és a zsírsavszintézisben és szállításban betöltött szerepe okán a kaszatok telítődését, hiánya esetén megnő a léha kaszatok száma. A megfelelő **kálium** ellátás növeli a szárazsággal és kórtani eredetű problémákkal szembeni ellenállóságot.

Kalcium jelenléte elengedhetlen a talajban a napraforgó számára, hiánya fordítottan arányos a terméshozam alakulásával, mészt trágyázással feltétlenül pótlendő, ha szükséges. A **magnézium** hiánya akkor jelent igazán súlyos problémát, ha kalcium hiánnyal egyszerre lép fel, az olajtartalom csökkenését vonja maga után.

Mikroelemek közül a bórnak van kiemelkedő szerep, hiányának tünetei: kisebb levél méret, tányérok sárgulása, léha kaszatok fejlődése (Antal 2008, Bocz 1992, Hidvégi 2007).

Vetésforgóba történő beillesztése:

A napraforgó termesztés talán leglimitálóbb tényezője fogékonysága a talajon keresztül történő fertőzésekre. A vetésforgóban, a humusz tartalom és a fertőzések mértékét figyelembe véve öt-hét évente szerepelhet ugyan azon a területen. A modern hibridek elterjedésével, a jobb betegségekkel szembeni ellenállóság is általánossá vált, így a

gyakorlatban sokszor a három évente kerül vissza, különösen homoktalajokon, azonban fontos kiemelni ez a gyakorlat csökkenti a termésbiztonságot (Bocz 1992).

Legjobb előveteménye a jól gyomirtót kalászosok, ezen állományokban írhatóak a legjobban azon gyomnövények, amiket a napraforgó állományban nem, vagy csak nehezen írhatunk. Ezen gyomok szerepe pedig jelentősen befolyásolhatja a várható termést, valamint fertőzési források lehetnek kórokozók és kártevők szempontjából is (Radics 2012). Gyakori előveteménye a kukorica, itt termesztési céljuk alapján eltérő kategóriákba sorolandóak. Jó előveteménynek számít a csemegekukorica, a siló- és szemeskukorica azonban közepesnek. Ez az eltérés a visszamaradó szármaradványok mértékéből adódik. A kukorica elővetemény esetén fontos figyelembe venni a *Macrophomina phaseolina* megjelenésének nagyobb esélyét, ami a kukoricában a hamuszürke szárkorhadásért felelős még a napraforgóban a makrofominás hervadásért (Antal 2008, Radics 2012). Száraz években probléma léphet fel a kukoricában alkalmazott herbicidek utóhatása miatt is (Máté 2010). Ugyan gyakran szerepel a kukorica kiváltója ként a vetésforgóban, azonban a cirokfélék kevésbé ajánlottak napraforgó előveteménye ként jobb víz- és tápanyagfelvételi képességeik miatt (Antal 2008). Rossz előveteményei a hüvelyes és pillangós virágú szállastakarmány növények. Nitrogén felhalmozó szerepük a talajban negatív hatást válthat ki, a napraforgó túlzott nitrogén felvétel hatására laza szövetűvé és betegségekre fogékonyá válik. Gyökér- és gumósnövények után legalább két évig nem kerülhet a táblára napraforgó, a visszamaradó lédússzármaradványok fertőzési források lehetnek, például: az *Erwinia carotovora subsp. carotovora* kórokozó esetén (Bocz 1992). Hasonlóan legalább két év kihagyás szükséges az egyéb Solanaceae fajok, mint a dohány, paradicsom és paprika, illetve további fajok, mint a káposztarepce, len és kender termesztése után is. Ez különösen fontos az olyan polifág fajok, mint a fehérpenészes rothadást okozó *Sclerotinia sclerotiorum* és botrítisztes tányérrothadást kiváltó *Botrytis cinerea* kórokozója okon (Antal 2008). Utónövény választáskor is fontos figyelembe venni a közös betegségeket és kártevőket, kései betakarítási idejét, gyökérgümőképző növények növekedésére gátló hatását, gyomosító hatását és talaj „kizsarló” életmódját is.

2.1.6 A gyom fogalma és jelentősége

A növénytermesztés alapvető célja egy haszonnövény lehető legmagasabb hozammal és a lehető legkisebb ráfordítással történő termesztése. A kultúrnövények, melyek emberi nemesítés hatására érték el mai fajta jellegeiket, adják a növények azon szűk körét miket haszonszerzés céljából a növénytermesztők előállítanak. A szántóföldek ökoszisztémáját

meghatározó másik csoportot azon őshonos, behurcolt vagy betelepült növények adják, melyek nem emberi tevékenység hatására kerültek be a területre. Azonban a termesztett kultúrnövények is lehetnek, akár meghatározó, gyomfajok is. A legegységelműbben Ujvárosi Miklós („Szántóföldeken gyomnak nevezünk minden növényt, amelyet nem vetettünk, hasznát nem hoz és jelenléte káros azzal, hogy a vetett növény elől elfoglalja a helyet vagy felhasználja a talaj tápanyag-és vízkészletét”, 1957), és Hunyadi Károly („Gyomnövénynek nevezünk bármelyik fejlődési stádiumban lévő olyan növényt vagy növényi részt (rizóma, tarack, hagyma, hagymagumó stb.) amely ott fordul elő, ahol nem kívánatos”, 1974) definíciói alapján határozhatjuk meg egyértelműen mik a gyomok.

A gyomok megjelenés egy területen olyan negatív hatásokkal jár mint, tápanyag- és energiaforrások elszívása, várható termés hozamok csökkenése és azon magas plusz költségek, illetve munkaigény, amit irtásuk fordítanak a termelők. Matt Liebman 2004-es könyve szerint az Egyesült Amerikai Államokban a kilencvenes években a termelők évente hat milliárd dollárt költöttek herbicidekre, ennek ellenére a gyomok által okozott gazdasági veszteségeik értéke így is elérte a négy milliárd dollárt. Ugyan az okozott gazdasági kár mértéke kiemelkedő a problémát okozó fajok száma valójában nem túl magas. A növénytermesztésre mintegy 6700 gyomnövény van behatással, de közülük valójában csak 200 faj tekinthető fontos gyomnövények. Sőt világviszonylatban mindössze 76 fajt sorolnak a legveszélyesebb csoportba és ezek közül is csak 18 faj kiemelt jelentőségű (Hunyadi 2011).

2.1.7 Magyarország szántóföldi gyomösszetétele

Magyarországon a két legfontosabb növény család a gyomösszetétel szempontjából a fészkes családja és a pázsitfűfélék családja. Ezen két család adja az előforduló gyomfajok mint egy 25%-át. A leggyakoribb tíz család az összes gyomfaj mintegy háromnegyedét teszik ki (Hunyadi 2011). (6. táblázat)

Táblázat: 6. A tíz legjelentősebb család világ és országos szinten a gyomnövények eloszlása alapján

A világ jelentős gyomnövényei		Magyarország jelentős gyomnövényei	
Család	Fajok száma	Család	Fajok száma
Gramineae	44	Compositae	29
Compositae	32	Gramineae	24
Cyperaceae	12	Cruciferae	18
Polygonaceae	8	Caryophyllaceae	16
Amaranthaceae	7	Fabaceae	13
Cruciferae	7	Labiatae	12
Fabaceae	6	Chenopodiaceae	11
Convolvulaceae	5	Scrophulariaceae	11
Euphorbiceae	5	Polygonaceae	8
Chenopodiaceae	4	Amaranthaceae	4

Hazánkban Ujvárosi Miklós munkása során 805 gyom fajt írt le, ezeket borítottságuk alapján pedig fontossági sorrendbe állította. Az általa kidolgozott technika alapján történnek az országos gyomfelvételezések. Az ötven legfontosabb faj a gyomborítottság 90%-át, a legfontosabb száz faj pedig a gyomborítottság 96%-át fedi le. A kimaradó mindössze 4%-ot együtt teszi ki a fentmaradó 705 leírt faj (Hunyadi 2011). Idáig összesen hat alkalommal került sor az országos gyomfelvételezés elkészítésére, melyek eredményeit a 7. táblázat foglalja magába. Az adatok jól mutatják, hogyan változott az egyes gyomnövények gyakorisága az évek alatt, a mezőgazdasági gyakorlatok, kultúrnövény összetétel és az időjárás változásainak hatására.

Táblázat: 7. Magyarország leggyakoribb gyomfajai és gyakoriságuk

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

2.1.8 A napraforgó gyomnövényei

A napraforgó a gyomosodásra legérzékenyebb kultúrák közé tartozik, súlyos elgyomosodás akár 70-80%-os vagy teljes termésveszteséggel is járhat. A kaszat olajtartalmát pedig 1-2%-kal csökkentheti jelentétük (Kismányoky 2010). A széles sortáv miatt eredetileg gyenge gyomelnyomó képességgel rendelkezik. később a lomboszat záródása után jó gyomelnyomó, azonban a kritikus időszak kifejezetten a kezdeti fenológiai fázisokra tehető. Így fontos a megfelelő terület kiválasztása.

Legfontosabb gyomnövényei, a kétszikű T3-as és T4-es életforma csoportba tartozók, valamint egyes G1-es és G3-as fajok:

- T3: *Sinapis arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Descurainia sophia*
- T4: *Ambrosia artemisiifolia*, *Chenopodium* fajok, *Amaranthus* fajok, *Datura stramonium*, *Solanum nigrum*, *Setaria* fajok, *Echino chloa crus galli*, *Digitaria sanguinalis*, *Panicum miliaceum*, *Polygonum* fajok, *Orobanche cumana*
- G1: *Elymus repens*, *Sorghum halepense*, *Cynodon dactylon*, *Equisetum arvense*, *Calystegia sepium*
- G3: *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense*, *Rubus caesius*, *Asclepias syriaca*

A növényvédelem szempontjából fontos ezen gyomnövényeket további két eltérő tulajdonságú csoportra osztani:

- A kultúrában könnyen irtható gyomok: *Amaranthus spp.*, *Chenopodium spp.*, *Polygonum spp.*, *Raphanus raphanistrum*, *Sinapis arvensis*, *Panicum spp.*, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria spp.*
- És a kultúrában nehezen irtható gyomok: *Ambrosia artemisiifolia*, *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense*

Ezen növények előfordulásának gyakorisága, és a terület borítottságuk mértéke a 8. táblázatban látható.

Táblázat: 8. A napraforgóban leggyakrabban előforduló gyomnövények és borítási százalékuk (Pinke és Karácsony 2011)

Rangsor	Magyar név	Tudományos neve	Átlagosborítása (%)
1	Ürömlevelű 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	Szőrös 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

2.2 A gyomnövények kártétele

Jelentőségük leginkább rendkívüli alkalmazkodó képességüknek köszönhetik, evolúciójuk sokkal gyorsabb, mint a kultúrnövényeké. Két legfontosabb adaptív tulajdonságuk: gyors növekedés és jó kompetíciós tulajdonságok, a reprodukív fázis akár súlyos stressz körülmény mellett is lejátszódik, az ellenük szolgáló agrotechnológiai és kémiai megoldásokra tolerancia vagy rezisztencia kialakítása (Hunyadi 2011).

A gyomnövények kártételét két fő csoportra bonthatjuk a közvetlen és a közvetett ártalmakra.

A kultúrában közvetlenül okozott károk:

- Gyorsabb növekedésük miatt a gyomok akár másfélszer annyi vizet és tápanyagot fésznek fel a talajból, mint a termesztett növény, így értékes forrásokat vonnak el.
- A kelés időszakát követően árnyokoló hatással vannak a talajra, így az lassabban melegszik.
- A kúszó gyomok a termesztett növényre nehezednek, lehúzza vagy árnyékolva azt.
- A parazita vagy fél parazita növények víz és tápanyag elvonása miatt a növény diszpozíciós állapotba kerül, el is pusztulhat.
- A termés minőséget csökkenti vagy elértékteleníti ha kellemetlen ízű, mérgező gyomok kerülnek közé.

A kultúrában közvetetten okozott károk:

- Elősegítik a kórokozók és kártevők betelepülését a szántóterületre köztes gazda szerepében vagy az állomány sűrítésével.
- A gépimunkák elvégzésében akadályozó tényezők lehetnek.
- Eltérő virágzási idő esetén befolyásolhatják az alkalmazható növényvédelmi lehetőségeket. (Vajdai 1997).

A legnagyobb kártételt minden állományban azon gyomfajok okozzák, amik azonos csoportba tartoznak főnövénnel, mivel ellenük a vegetációs idő alatt már csak specifikus módszerekkel lehet védekezni, amire nincsen minden kultúrában lehetőség, vagyis a preventív megoldások a legcélravezetőbbek ellenük.

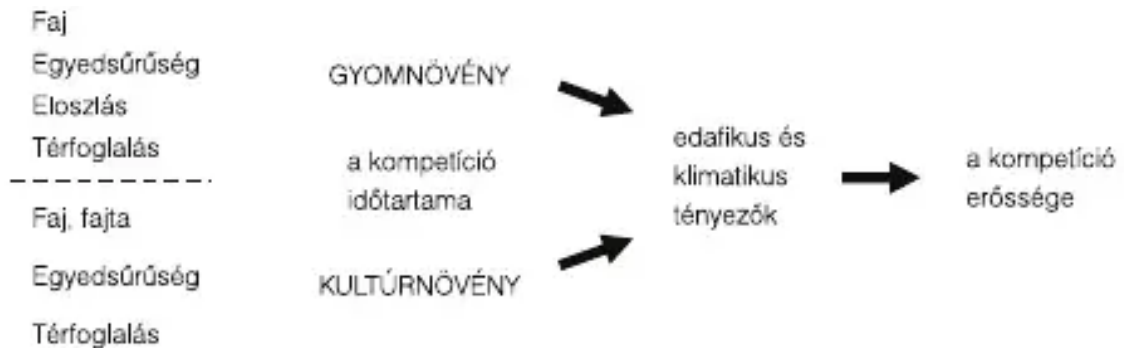
A leggyakoribb és legnagyobb kártétellel járó gyomfaj a napraforgó területeken napjainkban az ürömlévelű parlagfű. Dávid és munkatársai (2006) Kísérletei alapján 10 db parlagfű/m² 37%-os termés csökkenést okoz. Kazinczi és munkatársai (2007) kísérlete alapján az *Ambrosia artemisiifolia* jelenléte napraforgóban akár 35%-os termés csökkenéssel is járhat. Azonban az egyedsűrűség mértéke kisebb befolyással járt, mert a fajon belüli kompetíció mértéke magasabb volt a parlagfű egyedek közt, mint a napraforgóval szembeni. Ezt az erős intraspecifikus versengést alátámasztják Vidotto és munkatársai (2007) kísérletei is. Fontos megemlíteni allelopatikus hatását is, amitől versenyhelyzetben előnyt élvez más növényekkel szemben.

Más jelentős gyomok, mint az *Abutilon theophrasti* esetében 10 db/m²-es borítottság akár 34-37%-os is volt a termésveszteség aránya (Dávid et al. 2006). A napraforgóra specializálódott napraforgó vajvirág (*Orobanche cumana*) a növény élősködők közé tartozik, az érzékeny hibridek miatt jelentősége egyre nagyobb (Radics 2012). A napraforgó a lekerülését követő években, akár 5 évig is, maga is igencsak jelentős gyomfajt jelent árvakelése miatt.

2.2.1 Kompetíciós hatás

Alapvető biológiai ismeret, hogy minden élőlényre behatással van a környezete, és csak bizonyos környezeti feltételek meghatározott tartományában képes életben maradni, ez a niche, vagy magyarul ökológiai fülke. Ha két populáció ugyan azon a földrajzi területen van és megegyezik egy vagy több környezeti forrás felé támasztott szükségletük versenyhelyzetbe kerülnek egymással, ezt a mindkét fél számára kölcsönösen negatív hatást nevezzük idegen szóval kompetíciónak. Erre alapszik a Gauze-elv mely szerint „két faj ugyanazt a niche-t nem foglalhatja el”. Ezzel az elvvel ellentétes Clements és munkatársai (1929) leírása, melynek értelmében mindegy mennyire közeli van egymáshoz két faj és mennyire hasonlóak az igényeik, amíg rendelkezésre áll a források (növények esetében pl.: élettér, fény, víz és tápanyag) mértéke meghaladja azok együttes szükségletét, csak akkor alakul ki a versenyhelyzet, ha valamelyik tényező elérhetősége ezen szint alá csökken. Magát a jelenséget az emberiség már időszámításunk kezdete előtt több ezer évvel észrevette és olyan beavatkozásokkal, mint a szántás során a gyommagok talaj mélyebb rétegeibe forgatása befolyásolta is. Az első tudományos leírás azonban egészen Charles Darwin (1859) a Fajok eredete című munkájáig váratott magára, aki így fogalmaz: „A kompetíció a természetben mindenhol előforduló jelenség és a létért folytatott küzdelemnek csak egyetlen, de valószínűleg a legfontosabb tényezője”. A kompetíció jelenségét Darwin óta sokan vizsgálták, írták le hatásait és próbálták meghatározni, mint Milne vagy Clements. A leggyakrabban idézet definíciót Donald fogalmazta meg 1961-ben: „Kompetíció akkor lép fel, ha két vagy több szervezet mindegyike keresi a maga sajátos szükségleteinek kielégítését valamilyen adott tényezőtől, amikor a közvetlen ellátás ebből a tényezőtől alatt marad a szervezetek együttes igényének”. Megkülönböztetünk fajok közti (interspecifikus), fajon belüli (intraspecifikus), genotípusok (intergenotypic) és genotípuson belüli (intra-genotypic) versengési típusokat (Hunyadi et al., 2011).

Bleasdale (1960) vizsgálata szerint a kompetíciós hatás kultúrnövény és gyom között kiszámítható mértékű, ha meghatározzuk a kompetíció erősségét, az ehhez szükséges adatokat a 2. ábra tartalmazza.



2. ábra A kultúrnövények és gyomnövények kompetícióját befolyásoló tényezők
(Bleasdale 1960)

Több leírás is mint Essl és munkatársai (2015) vagy Oerke (2006) munkása szerint jelenleg a szántóföldinövény termesztésében a legnagyobb terméskiesést okozó tényező a gyomnövények negatív kompetíciós behatása. Pinke és munkatársai (2016) kísérleti tapasztalaton alapuló leírása szerint jelenleg a kompetíció szempontjából legnagyobb veszélyt jelentő gyomok az egyévesek közül (*Therophyta*) a T4-es életforma csoportba tartoznak, az évelők között pedig a *Geophyta* G1-es és G3-as életforma csoportok növényei. A napraforgóban kiemelendő szerepe van rokonságuk révén az ürömlevelű parlagfűnek (*Ambrosia artemisiifolia*), a szerbtövis fajoknak (*Xanthium spp.*) és a mezei acatnak (*Cirsium arvense*) (Pinke-Karácsony 2010). Kritikus kompetíciós periódusnak nevezzük azt az időtartamot amíg a kultúra gyommentességét a termésvesztés elkerülése érdekében biztosítani kell (Nieto et al. 1968), ha ez sikerül a későbbi fejlődési szakaszok során a termesztett növény már önerejéből képes árnyékolni és elnyomni a kelő gyomokat (Rademacher 1966). A kritikus kompetíciós periódus növény fajonként eltérő időtartamot jelent, de a fajon belül is eltérhet akár, attól függően milyen a gyomnövények összetétele a területen, vagy milyen termesztés technológiát alkalmazzunk. Kasaian-Seeyave (1969) szerint általánosan elmondható erről az időtartamról, hogy a termesztett növény tenyészidejének egyharmada és egynegyede közötti időt jelent. Ezt a kritikus kompetíciós periódust kell a gyomírtásnak megelőznie, ha minimalizálni akarjuk a gyomok jelenléte okozta mennyiségi és minőségi terméskiesést (Hunyadi et al., 2011). Johnson (1971) kísérleté szerint a napraforgó (*Helianthus annuus L.*) akkor képes a legnagyobb terméshozamot adni, ha az ültetést követő 4-6 hétben gyommentes az állomány. A vizsgálat során a napraforgó magasságát nem befolyásolta a kompetíció ha 2 vagy 4 héttel

ültetés után megtörtént a gyomgyérítés, a tányér méretét maghozamot pedig ha az ültetést követő 4 hétben. A legmagasabb olajtartamot pedig legkevésbé gyomfertőzött vizsgált minták adták. Így ez az 4-6 hetes idő intervallum tekinthető a napraforgó esetében a kritikus periódusnak.

A kompetíció esetén fontos még tisztázni mik azok a környezeti paraméterek, amikért kialakul a verseny a növények között. A három legfontosabb tényező a táplálék, víz és a fény, ezek változására a növényekből komplex reakciót vált ki, ami a másik két tényező felvételének mértékét is befolyásolja. Ritkábban előfordulhat kompetíció területért, széndioxidért vagy oxigénért is, de ezek kevésbé a szántóföldinövénytermesztés sajátjai (Hunyadi et al., 2011).

Tápelemek: A gyomnövények gyorsabban és nagyobb mennyiségben képesek felvenni a talajból a szükséges tápanyagokat, különösen a fejlődés kezdeti szakaszában, így előnyös helyzetből indulnak. Különösen igaz ez a nitrogén esetén, ami az elemben szegényebb talajok esetén nagyobb termés kieséshez vezethet, a túlzott ellátás esetében pedig a gyakran nehezen írtható nitrofil gyomnövények felszaporodásához.

Víz: A kompetíció mértékét a szükségessége határozza meg, ha megfelelő mennyiségű csapadék hullik le, kedvező eloszlásban és a talaj felvehető víztartalma kielégítő a szervezetek számára nem lesz jelentős a negatív hatás. Minél több idő áll rendelkezésére egy növénynek gyökérrendszere kifejlesztésére mielőtt kompetícióba kerül egy másikkal annál kisebb lesz az okozott stressz mértéke. A vízfelvétel mértékét ellentétesen befolyásolja a talaj rendelkezésre álló nitrogén készlete, így a talaj tápanyagtartalma is fontos tényező a kompetíció mértékében. A C4-es típusú fotoszintézist folytató növények kevesebb víz felvételével képesek azonos mennyiségű szárazanyag előállítására, ami előnyös helyzetet teremt a gyomok részére szárazabb években- Az ürömlévelű parlagfű az arid toleráns fajok közé sorolható, nagymértékű vízvesztéséből is könnyen regenerálódik.

A tápelemek és a víz esetében is elmondható, hogy a túlzott ellátás hathat kedvezően és negatívan is a termesztett kultúrára és a gyomnövényekre is, a növények összetétele és ezek igényei határozzák meg melyik fajt hozza kedvezőbb helyzetbe az adott körülmény.

Fény: Még a tápanyag és víz esetén a növények képesek raktározásra és egyes fejlődési szakaszokban menő vagy csökken az igényük a források felé, a fény szükségletük állandó a fotoszintézis fenttartásához. Ha két növény elég közel van egymáshoz, hogy az egyik teljes vagy részleges árnyékot vessen a másikra folyamatosan egymás kompetítorai, akkor is, ha az adott pillanatban a növényeket érő fény kielégítő lenne mindkét egyed számára. Befolyásoló tényezők a versengő növények magassága, levélterületük-indexe, leveleik elhelyezkedése, levélnyeleik hossza és a levelek állásának szöge. A fejlett kultúrnövények sok gyomnövényénél

nagyobb átlag magassággal rendelkeznek így egy idő után ezen fajok már nem jelentenek valódi versenyt ebből a szempontból. Azonban a kúszó-kapaszkodó gyomfajok és azon felállószerű fajok, amik hasonló szármagasságig is megnőhetnek a teljes vegetációs idő alatt képesek árnyékolni a kultúrát. A magas fényintenzitás, különösen, ha magas hőmérséklettel párosul, a C4-es növényeknek kedvez jobb széndioxid hasznosítási képességük miatt (Hunyadi et al., 2011).

2.3 Az ürömlevelű parlagfű jellemzői

Az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) a fészkesek családjába (Asteraceae), *Ambrosia* nemzetségbe tartozó kétszikű, inváziós gyomnövényfaj, Észak-Amerikából hurcolták be. Magyarországon jelenleg a legelterjedtebb és mezőgazdasági szempontból az egyik legnagyobb gazdasági kárt okozó faj. Azonban nem csak növénytermesztési szempontból kiemelt jelentőségé, virágzásakor humánegészségügyi kockázat is, pollenje rendkívül allergén. Európában Magyarországot tekintik az ürömlevelű parlagfűvel legfertőzöttebb országnak. Borítottságának csökkentése érdekében számos intézkedés történt az elmúlt évtizedekben, mint hatósági pénzbírságok, biológiai, ökológiai és technológiai kutatások elvégzése, valamint a lakosság folytonos tájékoztatása, azonban jelentősége továbbra sem látszik csökkenni (Kazinczi 2007).

Egyéves növény, termete nagyban függ a környezetétől. Árnyékosabb helyeken mindössze 20 centiméter is lehet a magassága, ha optimális körülmények köré kerül akkor viszont akár a 2 méteres magasságot is elérheti. Felálló szára, dúsan elágazó, szőrözött. Levelei az alsó szakaszban átellenes állásúak, a felső részeken váltakozók. Többszörösen szeldelt, szőrözött, tojásdad levelit rövid levélnyel kapcsolja a szárhoz. Eglyaki egyivarú növény, sárga porzós



3. ábra Ürömlevelű parlagfű illusztrációja (<http4>)

virágai laza füzekben csüngenek az ágak végén helyezkednek el, a zöld termős virágokat fészekörv veszi körül, a felső levelek hónaljában ülnek, egyvirágúak. Termése kaszat, amin érés után is fent marad a fészek. Csak magról szaporodik, a tömeges csírázás időszaka áprilistól májusig tart. (Csiszár 2012)

Mint a legtöbb gyomnövény az ürömlevegő parlagfű is többnyire igénytelen, széles tűrőképességgel bír élőhelyének legtöbb szempontja felé, szinte minden talajtípuson előfordul, a bázikus, laza szerkezetű és gyorsan átmelegedő föld kedvező neki. Fényigénye a fejlődése kezdetén kifejezetten nagy, később a virágzás időszakától már az árnyékolást is jól viseli, rövidnappalos, 10-14 órás megvilágítást igényel. Hőigénye magas, 26/32 Celsius fok, vagyis az országos nyári klíma optimális a terjedése számára. Csapadék igénye nagyon alacsony, remekül tűri a szárazságot, de az időközönkénti rövid elárasztást is elviseli. Ha huzamosabb ideig hűvösebb és csapadékosabb a klíma a növény akkor sem feltétlenül pusztul el, viszont pollentermelése lecsökken.

A legfontosabb környezeti feltétel, ami mindenhol elősegíti a megjelenését, a zavarás. Kifejezetten igényli a bolygatást, így nem csak szántóföldeken, hanem városok és külterületek építési területein is gyakran felszaporodik. Az olyan területeken, ahol hosszabb ideje nem történt semmilyen emberi beavatkozás szinte sosem jelenik meg (Szigetvári és Benkő 2004).

2.3.1 Ürömlevelű parlagfű invazív jellege

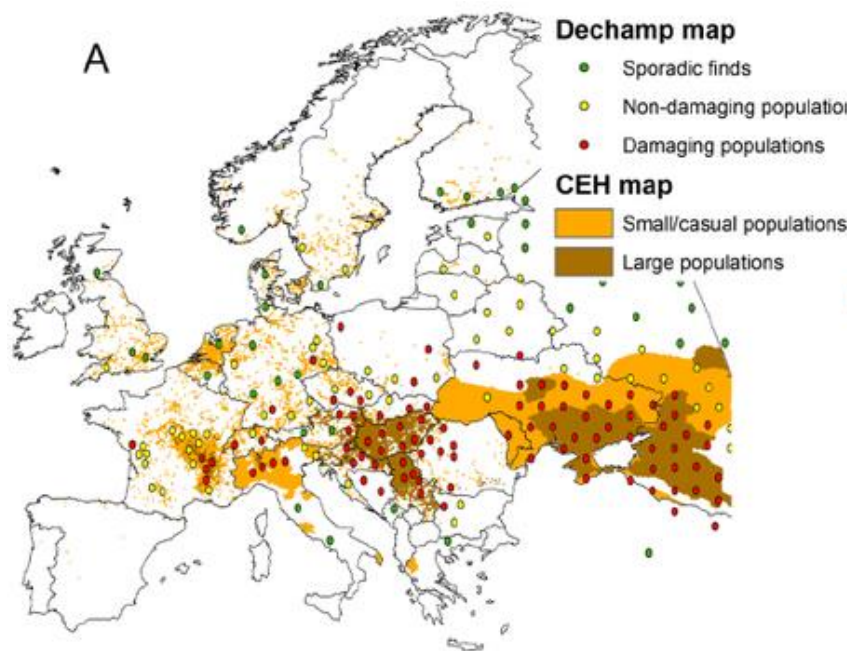
Az invázió egy természetben lejátszódó folyamat, mely során egy faj valamilyen terjedését gátló akadály (barrier) áthidalása után (pl.: hegységek, sivatag, folyók) sikeresen megtelepedik egy új területen, ahol a faj eddig nem volt jelen, egyes esetekben pedig ott tömegesen felszaporodik és terjed, aminek negatív hatása lehet az addig jelenlévő faunára és civilizáció gazdaságára (Pásztor és Oborny 2007). A jelenséget először Darwin forgalmazta meg írott formában 1859-ben, A fajok eredete című könyvében, ő többnyire a rokon fajok hiányának és az ezzel járó kompetitorok hiányának írta le az új környezetbe került fajok sikerét, hiszen a versengés mindig az egymáshoz genetikai értelemben közeli rokonságban álló fajok közt a legnagyobb. Ugyan a folyamat teljesen normális és nem újszerű, az emberi beavatkozás melyek következtében egyre gyakrabban kerül egy új faj barrier leküzdése nélkül idegen környezetbe viszont nem az. Ez modern probléma a globalizáció térhódításával egyre fontosabbá válik.

Az előbb leírt folyamat lezajlása után beszélhetünk invazív fajokról vagy özőn fajokról. Fontos tisztázni, hogy nem minden idegen eredetű fajból lesz inváziós faj. Az invazív fajok minden

esetben: gyors terjedésűek, rontják az eredeti biodiverzitást, az emberi egészségre és vagy gazdaságra, esztétikára ártalmasak (Pásztor és Oborny 2007).

A parlagfű egy evolúciós szempontból rendkívül sikeresnek tekinthető növény. Eredeti géc centrumától, ami Kaliforniába tehető, mára nem csak az egész Amerikai Egyesült Államok területén lett elterjedt növény, hanem a világ szinte minden mérsékelt-, szubtrópusi- és kontinentális éghajlatú területén megtelepedett és elszaporodott (Szigetvári és Benkő 2004). Európába többször is kerültek gyommaggal fertőzött növény és vetőmagszállítmányokkal, a XIX. század során, azonban az ekkor bekerült fajták még nem voltak képesek tartósan megtelepedni. Mint valódi inváziós faj a második világháború után jelent meg és kezdett el rendkívül gyorsan terjedni, egy kisebb gócpontból Franciaországban és még fokozottabban Magyarország és Horvátország szomszédos területeiről. Mára Dél- és Közép Európa országaiban mindenhol megjelent és elterjedt (Szigetvári és Benkő 2004).

Magyarországon a XX. századi hirtelen gyors felszaporodása óta folyamatosan jelen van és az Északkeleti hegyvidék kivételével az egész ország területe fertőzöttnek tekinthető (Csiszár 2012). A legnagyobb problémát a napraforgó termesztésében okozza, ami közeli rokonságukra vezethető vissza. De, mint a legelterjedtebb gyomfaj sok más kultúra termesztésében is kellemetlen a jelenléte, a mezőgazdasági kár tételét évente több tíz milliárdra becsülik. Kártétele nem csak a mezőgazdaságot veszélyezteti, de az emberi egészséget is, pollenje a levegőbe kerülve az egyik legtöbb embert érintő allergén forrás.



4. ábra Térkép az ürömlevelű parlagfű Európai borítottságáról (http 5 Dechamp 2009 és Bullock 2012)

2.4 Gyomszabályozás lehetőségei a napraforgóban

A gyomszabályozás célja lecsökkenti, minimális szinten tartani a gyomok okozta káros hatásokat, rendszer szintű megközelítéssel, preventív módszerek alkalmazásával a termesztés optimalizálása érdekében. Ha a gyomnövény populáció mérete eléri azt a szintet, ami már kárt okoz a termesztett növényben, ami a kártételi küszöbérték, a rendelkezésünkre álló növényvédelmi módszerekkel meg kell próbálnunk visszaszorítanunk a szaporodásukat. A gyomszabályozás főbb feladatai a szaporító képlet keletkezésének megakadályozása, a már jelen lévő szaporító képletek kikelésének megakadályozása és a gyomok és kultúra közti kompetíció minimalizálása (Berzsényi 2000).

Mikor kiválasztjuk a megfelelő védekezési módokat több tényezőt is figyelembe kell vennünk, amik ismeret nélkül nem lehetséges a teljes védekezési terv kidolgozás. Ezek a következők:

- Terület kiválasztása
- Fajtaválasztás
- Az elővetemény gyomborítottsága és az alkalmazott gyomirtás módja
- A talaj szerves anyagtartalma, kötöttségi száma
- Jellemző klíma és csapadék viszonyok
- A talajművelés tervezett módja
- Tőszám
- Vetés tervezett ideje
- Rendelkezésre álló gépkapacitás
- Tervezett utóvetemény

Agrotechnikai gyomszabályozás lehetőségei

Az agrrotechnikai módszerek közé megelőző célú módszerek tartoznak, a termesztett növény előnyös helyzetbe hozása, optimális feltételek biztosításával, valamint a gyomok számára diszpozíciós helyzet kialakításával. Ide tartozik a megfelelő terület választás, a helyes vetésváltási és mezőgazdasági gyakorlat és a megfelelő tápanyagellátás (Sipos 1972).

A megfelelő **terület kiválasztásához** figyelembe kell venni a talaj típusát, kötöttségét, tápanyagellátottságát, a terület fekvését, lejtésszögét, az előző évek tapasztalati alapján a gyomok összetételét, jelenlétét. (Hunyadi et al. 2000) Különösen nagy figyelmet kell fordítani a magról kelő kétszikű és évelő gyomok jelenlétére, nehéz irthatóságuk miatt.

Megfelelően összeállított **vetésforgó** maga is gyéríti a gyomokat, minden gyomnövény eltérő igényű és más-más kultúrában adottak a felszaporodásához szükséges feltételek. Az előrelátó

tervezéssel a legtöbb gyom gyéríthető rendszerszinten (Ujvárosi 1973). A napraforgó esetében ajánlott elővetemények a jól gyomírtot őszi és tavaszi kalászosok.

Fajtaválasztás során a gyomok elleni védelemben az elsődleges szempont a terület adottságaihoz illő, gyorsan és egyenletesen kelő intenzív hibrid vagy extenzív körülményt is tűrő magvásárlása. (Frank és Szendrő 2012)

Fontos a megfelelő **vetőágy kialakítása**, a **vetés időzítése**, **állománysűrűségének** megválasztása és hiánymentes elvégzése nagyban befolyásolja a kultúra gyors és egyenletes kelését, ami fontos, hogy minél hamarabb kialakuljon a gyomelnyomó képessége.

Túlzott nitrogén kijuttatása kedvezőtlen a kultúrára nézve mivel a gyomok gyorsabban és nagyobb mennyiségben képesek felvenni, ezzel előnyösebb helyzetbe hozva azokat. Különösen igaz ez a nitrofil gyomfajok esetében. (Thrasher et al. 1962) A megfelelő mértékű és idejű **tápanyag utánpótlás** mindig a termesztett növényt igényeit tartja szem előtt. Ha szerves istállótrágya kerül kijuttatásra, ügyeljünk annak minőségére, ha nem megfelelően kezelt, a tápanyaggal együtt csíra képes gyommagok kerülnek a területre.

Mechanikai gyomszabályozás

A mechanikai gyomírtás első lépései a **tarlólánhátás** és a **tarlóápolás**. Valamennyi magról kelő gyom jól irtható ebben a szakaszban. A gyommagok csírázását elősegíti, ha a területet tárcsázzák, így lehetővé válik a hatékony gyérítésük. A vegetatív szerveikkel szaporodni képes tarackosok mechanikai úton történő irtása nehéz feladat, leforgatásuk különösen a szárazabb időszakokban lehetővé teszi a növény kimerítését, de ezt több évig ismételni kell, ami nem mindig a legjobb megoldás (Sipos 1972).

A napraforgó esetén kelést követően már csak a **sorközök kultivátorozásával** vagy ha a gyomok fejlődése jelentősen lassabb volt ekével történő **töltögetéssel** történhet mechanikai gyomszabályozás.

Kémiai gyomszabályozás lehetőségei

A legújabb lehetőség a gyomok gyérítésére a kémiai megoldások alkalmazása. A herbicidek használata esetén ismét figyelembe kell venni olyan tényezőket, amik az agrotechnikai és mechanikai megoldások közt szerepeltek, mint a fajta választás, sortávolság, gépesítés. A napraforgó esetében alkalmazható technológiák: A herbicidek többsége szelektív, így megfelelő szaktudás birtokában és az engedélyokirat betartásával a kultúrában kár okozat nélkül használhatóak, szem előtt tartva, hogy minden herbicid transzlokálódik egy bizonyos mértékig. Részben a nem megfelelő felhasználás részben pedig a gyomnövények rendkívüli

adaptációs képességei okán, egyre gyakrabban jelennek meg az eddig alkalmazott hatóanyagokkal szemben rezisztens vagy toleráns gyom rasszok. A rezisztencia kialakulásának megelőzése érdekében még fontosabb az integrált növényvédelmi szemlélet alkalmazása, az összes rendelkezésre álló védelmi módszer kombinált felhasználása.

- **Presowing (PPI)**

- A vetést megelőzően
- Talajba dolgozva, 7-10 cm mélységben, 1 órán belül a kijuttatástól számítva fényérzékenység miatt
- Többnyire magról kelő egyszikűek ellen, mérsékelten kétszikűek ellen fejtik ki hatásuk
- Engedélyezett hatóanyagok:
 - Benfluralin
 - Fluorkloridon
- A fluorkloridon preemergens herbicid hatóanyag, de bedolgozva presowing technológiában is alkalmazható, parlagfű ellen hatékony lehet

- **Preemergens (PRE)**

- Vetés után, a kelést megelőzően
- Megfelelő aprómorzsás, szármadarványmentes talajszerkezetre érdemes kijuttatni, a megfelelő hatékonyságért
- Kijuttatástól számítva 2 héten belül 15-20 mm csapadék szükséges, hogy a hatóanyag a csírázási zónába kerüljön és kitudja fejteni hatását
- Hatásspektrumuk szerint
- Magról kelő egyszikűekre hatók:
 - Dimetenamid-P
 - Petoxamid
 - S-metolaklór (2024. június 11-éig)
- Magról kelő kétszikűekre hatók,
 - Aklonifen
 - Flumioxazin
 - Fluorkloridon
 - Metobromuron

- Gyakori az egy- és kétszikűekre ható készítmények kombinált kijuttatás:
 - Dimetenamid-P+pendimetalin
 - S-metaloklór+terbutilazin
- Az egy- és kétszikűek ellen is hatást kifejtő szerek
 - Pendimetalin
 - Proszulfokarb
- Ha az időjárási feltételek lehetővé teszik a parlagfű érzékeny korában történő kijuttatást a preemergens szerek hatásos védelmet képesek nyújtani.
- **Posztemergens (POST), kelés utáni**
 - Kelést követő kijuttatás
 - A kijuttatást követő 6 órában csapadék nem érheti az állományt, vagy csökken a hatékonyság
 - Magról kelő és évelő egyszikűek ellen hatók:
 - Kletodim
 - Propakizafop
 - Quizalofop-P-etil
 - Kétszikűek ellen hatók:
 - Bifenox
 - Flumioxazin
 - Halauxifen-metil
 - A parlagfű ellen hatékony halauxifen-metil hatóanyagú Viballa még viszonylag új herbicid, egészen a parlagfű 30 cm-es nagyságáig hatékony ([http 6](http://6)).
- **Herbicidtoleráns technológia**
 - Csak herbicid toleráns napraforgóban alkalmazható és a két technológia nem cserélhető fel egymással
 - Lehetővé teszi olyan kétszikű gyomfajok hatékony irtását is amikre előtte nem volt lehetőség, a napraforgó károsítása nélkül
 - Nehezen irtható gyomok is kezelhetővé váltak posztemergensen
 - Clearfield technológia esetén imidazolinon-ellenálló napraforgóhibrid választása
 - Clearfield Plus magasabb szintű imidazolinon ellenállóság

- Express technológia esetén tribenuron-metil-ellenálló napraforgóhibrid választása
- Evorelle Express tribenuron-metil és tifenzulfuron-metil is felhasználható a védekezéshez (Dorner és Zalai 2022)
- **Deszikkálás**
 - A termelési év végén, betakarítás előtt történik
 - Az érés gyorsítás mellett a területen jelen lévő gyomokat is elszárítja
 - Hatásspektruma minden növényre kiterjed
 - Felhasználható hatóanyag: glifozát

3. Anyag és módszertan

3.1 Kísérlet földrajzi helyszíne

A kísérletet egy saját tulajdonban lévő táblán **(5. ábra)**, Bács-Kiskun vármegyében, Szabadszállás külterületén végeztem. A tábla 8,9 hektár nagyságú, szántóföldek övezik, koordinátái: 46°52'25.5"N 19°15'12.4"E. Könnyen megközelíthető terület az 5203-as mellékútról. A **6. ábrán** a tábla még őszi képe látható.



5. ábra A tábla térképe, Szabadszállás külterülete



6. ábra A tábla fotója még a kísérlet beállítása előtt, 2022.10.02, Szabadszállás

Szabadszállás Bács-Kiskun vármegye északi részén, a Felső-Kiskunság területén (Budapesttől délre 80 km, Kecskeméttől nyugatra 40 km, a Dunától (Dunaföldvártól) 30 km-re, keletre), a Kunszentmiklósi járásban található kisváros. A térség arculatát az Ős-Duna, a szél és az ember formálta mai képére. A vármegye történelmében mindig kiemelt szerepet töltött be a mezőgazdaság, az országos átlagnál nagyobb jelentőségük van a kisgazdaságoknak. Hagyománya van gyümölcs és zöldség termesztésének, különösképpen a kajszi-baracknak, szőlőnek és fűszerpaprikának. A vármegyében kiemelt mértékben folyik továbbá lúd- és kacsa-tartás.

Talajtípusokban igencsak változatos a környék, csernozjom és réti talajok, szikes területek és legnagyobb részt homok, illetve homokhátsági talajok alkotnak mozaikos képet. Az éghajlatra jellemző a sok napfény, meleg és forró nyarak, valamint a csapadék szegénysége. Ez utóbbi a homokos talajjal párosulva gyakran vezet aszálykárhoz.

3.2 Kísérlet agroökológiai adatai

3.2.1 Talaj

A kísérleti terület aranykorona értéke 15, termőhelyi besorolása V. kategória, szikes talaj. Kémhatása alapján (7,72) gyengén lúgos, Arany-féle kötöttségi értéke (50) alapján agyagos vályog talaj. A 2021-ben készített részletes talajvizsgálati eredmények az **9. táblázatban** olvashatóak.

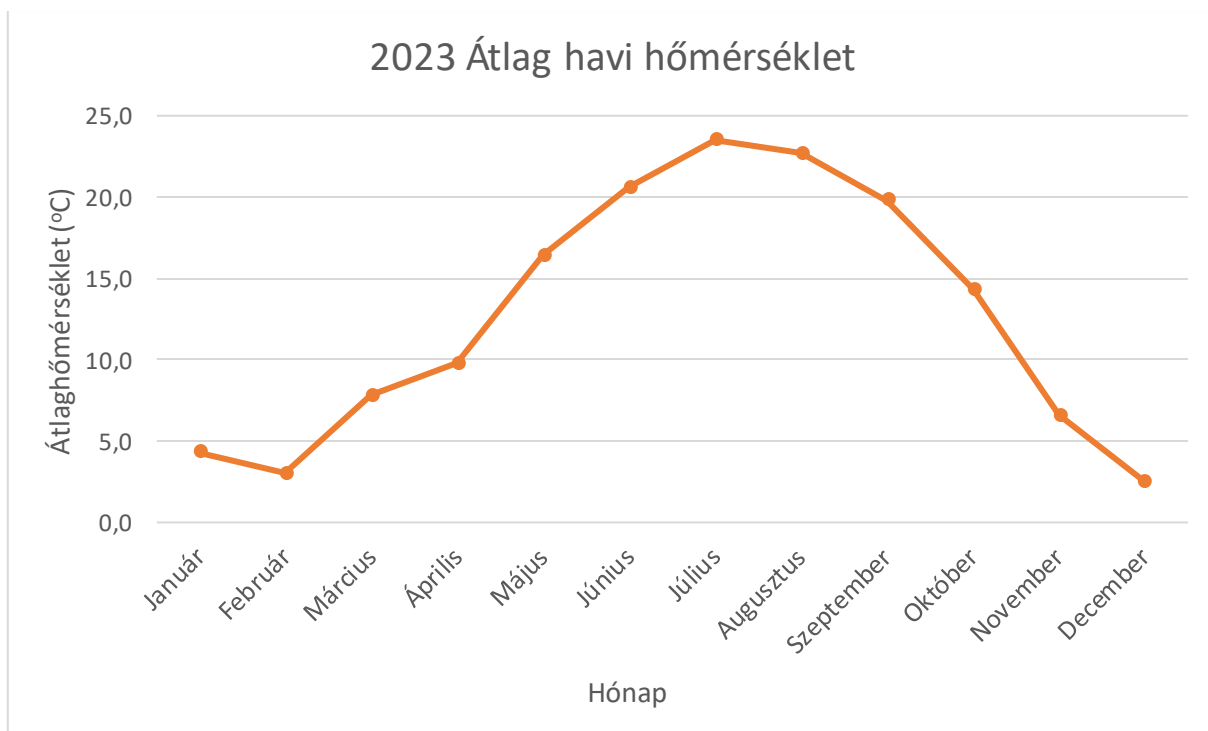
9. táblázat Talajvizsgálati eredmények 2021

Vizsgált paraméter	Érték	Besorolás
pH	7,72	Gyengén lúgos
AK	50	Agyagos vályog
Összes só %	0,02	Alacsony
CaCO₃	29,35	Túlzottan meszes
Humusz%	3,8	Jó
NO₃-N	15,8	Közepes
P₂O₅	114	Közepes
K₂O	209	Gyenge
Mg	329	Jó
Na	220	Szikes
Zn	0,8	Gyenge
Cu	2,6	Gyenge
Mn	41	Jó
SO₄	6,9	Gyenge

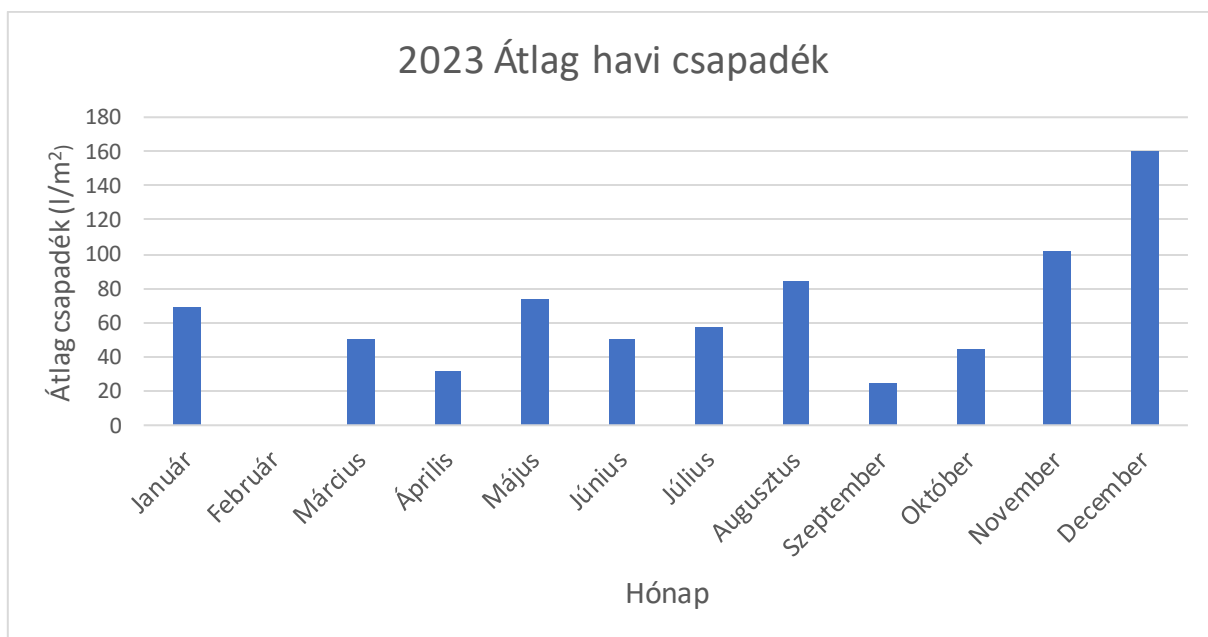
3.2.2 Éghajlat

A 2023-as év nyarának középhőmérséklete, az Országos Meteorológiai Szolgálat mérései alapján, 0,8 °C-al haladta meg az 1991–2020-as éghajlati normált, így az elmúlt évek tendenciáitól nem tért el különösebben. A nyári csapadék viszonyokban nagy eltérések voltak tájegységenként, azonban országosan meghaladta a sokéves átlagot, 220,7 mm lehullott csapadékkal. A legszárazabb terület ebben az évben is az Alföld középső része volt.

A kísérelt helyszínétől mindössze 6,5 kilométerre található egy saját tulajdonban lévő meteorológiai állomás. Az évközben mért hőmérséklet és csapadék adatokból, elkészítettem a **7. ábrát** és a **8. ábrát**. Az év egy melegrekorddal, kezdődött, ezt követte a kifejezetten száraz február, amikor a környéken egyáltalán nem volt csapadék. A tavasz során jelentős mértékű volt a fagykár, a csapadék ellátás kedvezően alakult. Majd a nyár folyamán is magasabb volt az érték, mint ami az utóbbi években már-már megszokottá vált.



7. ábra Átlag havi hőmérséklet a 2023-es évben, Szabadszállás területén



8. ábra Átlag havi csapadék a 2023-as évben, Szabadszállás területén

3.3 Agrotechnikai jellemzők

A kísérleti táblában az elővetemény 2022-ben kukorica volt, termesztési ideje április 30-tól szeptember 28-ig tartott. A kukorica ugyan nem a napraforgó jó előveteményei közé tartozik, azonban a gyakorlatban gyakran követik egymást, a vizsgált gyom faj, az ürömlevelű parlagfű pedig mindkét kultúrában nagyon gyakori, ezen döntéssel próbáltam a kísérlet során növelni a várhatóan megjelenő kompetitor parlagfű egyedek számát.

A 2022-es évi betakarítást követően, megtörtént az őszi műtrágya kijuttatása, NP 15-40-es 50 kilogramm/hektár mennyiségben. A 2022-es év őszen a területen 30 centiméter mélységben történt beforgatásos művelés. A tavaszi munkákat márciusban egy simítózás nyitotta, majd áprilisban kénes-nitrosol kijuttatás történt 125 kilogramm/hektár mennyiségben. Másnap egy menetben megtörtént a magágyelőkészítés és a vetés. A műveletek időpontját a **10. táblázat** szemlélteti.

10. táblázat A műveletek időpontjai a kísérleti területen

Művelet	Időpont
Műtrágyaszórás (P, K)	2022.10.14
Szántás	2022.10.26
Simítózás	2023.03.07
Műtrágyaszórás (N)	2023.04.19
Magágykészítés	2023.04.20
Vetés	2023.04.20
Betakarítás	2023.08.22

3.4 A kísérlet leírása

A tábla, amin a kísérletet végeztem összesen 8,9 hektár nagyságú, ebből nagyjából 915 négyzetmétert fedett le a vizsgált terület. Ezt a részt a terület Észak-Keleti sarkában, a szélektől 16 sorral beljebb jelöltem ki, így csökkentve a szomszédos táblákról a gyomirtó szer átsodródás lehetőségét. A fajtaválasztás során a Pioneer megújuló ExpressSun® linolasavas napraforgóhibridjei közül a P64LE137 hibridre esett a választásom, az előző évi tapasztalatok alapján. A hibrid kifejezetten jó hőstressz és szárazságtűrő tulajdonságokat mutat, ami az utóbbi

termelési években egyre fontosabb szempont, az Alföld száraz területein pedig különösen fontos tulajdonság. A vetés 76 cm-es sortávval, 4400 kilogramm/hektár vetőmaggal történt 2023.04.20-án. Ugyanezen a napon a területen folyékony nitrosol kijuttatás is történt. A kísérlet számára kijelölt terület ezt követően külön kezelés alatt állt. A kísérlet területén kívül 2023.05.10-én Evorelle Express herbicides kezelés történt.

A kísérlet helyszínéül kijelölt táblán összesen 15 darab, 8 sor szélességű és 10 méter hosszú, 61 négyzetméteres parcellát jelöltem ki, összesen 5 különböző kísérleti beállítást három ismétlésben, lefelé haladva eltolt sorokkal. Ezt az elrendezést szemlélteti a 11. táblázat, a 9. ábra pedig a parcellák kijelölését mutatja.

Az eltérő vizsgálati körülményeket a következőképpen jelöltem:

- A – A tábla kísérleten kívül eső részével megegyező a herbicid kezelés
- B – Kontroll parcellák, kapálással 0 db parlagfű
- C – Kevésbé fertőzött parcellák, kapálással 30 db parlagfű/parcella
- D – Közepesen fertőzött parcellák, kapálással 60 db parlagfű/parcella
- E – Erőteljesen fertőzött parcellák, kapálással 90 db parlagfű/parcella

11. táblázat Az ürömlevelű parlagfű megoszlása a kísérlet területén

A – Herbicid	B – 0 db parlagfű	C – 30 db parlagfű
B – 0 db parlagfű	C -30 db parlagfű	D – 60 db parlagfű
C – 30 db parlagfű	D – 60 db parlagfű	E – 90 db parlagfű
D – 60 db parlagfű	E – 90 db parlagfű	A – Herbicid
E- 90 db parlagfű	A – Herbicid	B – 0 db parlagfű



9. ábra A parcellák képe a kijelölést követően, 2023.05.27

A kapálások során szabad szemmel is észrevehetővé vált a különbség az állományok fejlődésében (10. ábra).



10. ábra Egy A és E jelölésű parcella képe 2023.06.10

A kísérelt során célom volt megvizsgálni milyen hatást gyakorol az ürömlévelű parlagfű és a napraforgó közötti kompetíciós helyzet a napraforgó fejlődésére és termésére. Minden parcelláról 10-10 napraforgó tő került a mérésekbe, véletlenszerű kiválasztással a belső 4 sorból, így egy érték 30 növényt takar. Az így kapott értékeket, átlagoltam és egymáshoz viszonyítottam.

A napraforgóra vonatkozó, mérőszalaggal mért paraméterek még a tábla területén:

- Magassága
- Tőátmérője
- Levélzete
- Tányérátmérője

A 2023.08.22-ei betakarítást követően kézzel lemorzsoltam a kaszatokat a fejekből és az eltérő parcellákat külön zsákokba gyűjtöttem, így kaptam egy termés mennyiséget jelentő adatot.

A termés mintákat később (2024.01.25.) bevizsgáltattam, egy Pfeuffer Granolyser HL beltartalmi elemző készülékkel (11.ábra), a következő szempontok szerint:

- Termés nedvesség tartalma
- Termés olajtartalma



11. ábra Pfeuffer Granolyser HL beltartalmi elemző készülék (http7)

4. Eredmények

Az anyag és módszertan fejezetben leírtak szerint a mérésekhez véletlenszerűen választottam ki parcellánként 10-10 darab, vagyis mintánként összesen 30 darab napraforgót. A következőkben leírt adatok az így kapott értékek átlagát mutatják.

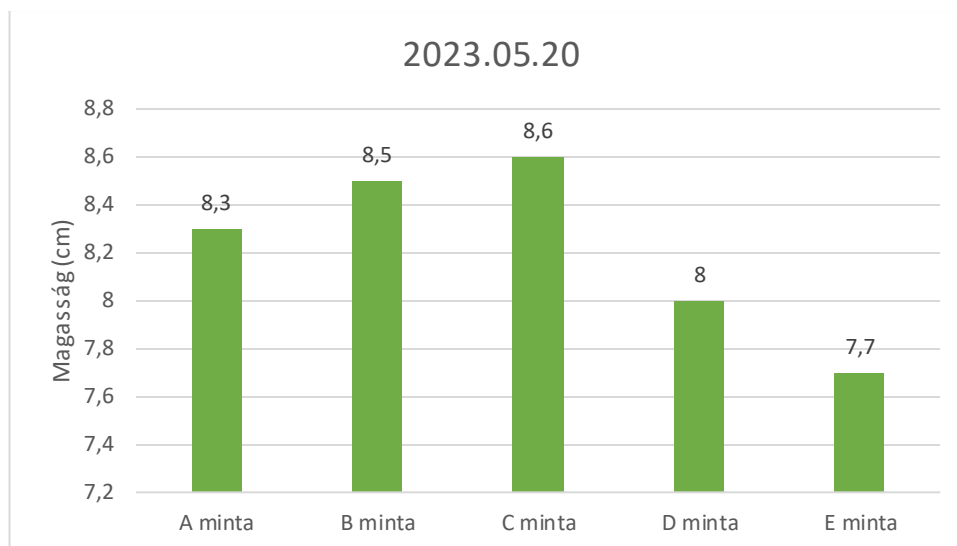
4.1 A vegetációs idő során elvégzett mérések eredményei

A következő alfejezetekben olyan növényi részek fizikai paramétereinek vizsgálatáról lesz szó mint, a szár, a levélzet és a virágzat, melyek szántóföldi termesztés estén nagy általánosságban nem kerülnek eladásra és így nincsen gazdasági értékük. Azonban a vizsgált paraméterek mint, magasság, átmérő vagy mennyiség, mégis meghatározóak a termelői szemszögből, hiszen ezek az adatok szemmel látható visszacsatolást adnak az állomány fejlődéséről, állapotáról és a várható terméshozam mennyiségéről is. Ettől való kis mértékű eltérések minden évben vannak, de alapvetően elmondható mind a négy vizsgált paraméter esetében, hogy a várható terméshozammal egyenesen arányos az értékük.

4.1.1 Napraforgó magassága

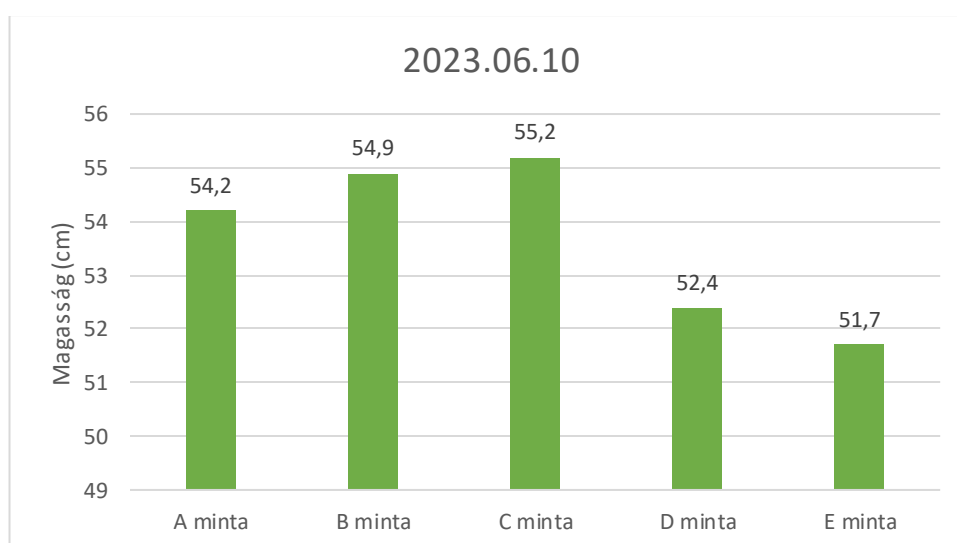
Az első vizsgált paraméterem az állományban a növények magassága volt. Ezt az adatot a vegetációs időszak során három alkalommal mértem meg.

Az első mérésre május 20-án került sor, vagyis 30 nappal a vetést követően, ennek adatait a **12. ábra** foglalja össze. Ebben a szakaszban még nem látható igazán erős eltérés a különböző parcella típusok között. A legmagasabb napraforgó egyedek a C jelölésű kevésbé fertőzött és a B jelölésű kontroll parcellában voltak 8,5 centiméter körül, azonban az A jelölésű herbicid kezelt csak milliméterekkel maradt el az előbbiektől 8,3 centiméterrel. A D jelölésű közepesen fertőzött parcellák fél centiméteres, az E jelölésű erőteljesen fertőzött parcellák pedig szinten még csak egy centiméterrel maradtak le a növekedésben, 7,7 centiméterrel. Ezt az eltérést szabadszemmel a területen nem is lehetett észrevenni.



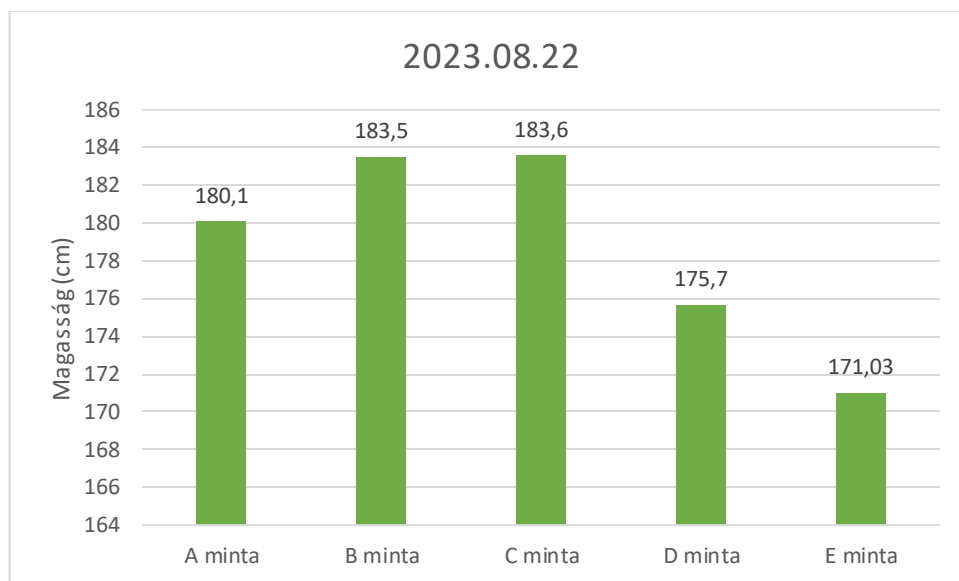
12. ábra A napraforgó magassága 30 nappal a vetés után (A: herbicid, B: 0 db, C: 30 db, D: 60 db, E: 90 db)

A második mérés június 10-én történt, 51 nappal a vetést követően, az adatokat a **13. ábra** foglalja össze. Az előző mérés tendenciái itt is megmaradtak, pusztán a mérések közti eltérés nagysága változott meg. A legmagasabb napraforgó ebben az esetben is a C jelölésű kevésbé fertőzött parcellán lett, 55,2 centiméterrel. Ismét második lett a B jelölésű kontroll minta, 54,9 centiméteres átlaggal. Az A herbicid kezelt 54,2 centiméterrel, kicsit jobban lemaradt a növekedésben az előző mintáktól, azonban itt még nem volt jelentős az eltérés. A D jelölésű közepesen fertőzött parcellák 52,4 centiméteres átlag és az E jelölésű erőteljesen fertőzött parcellák 51,7 centiméteres átlag értékekkel már ebben a szakaszban elkezdtek erőteljesebb leszakadást mutatni.



13. ábra A napraforgó magassága 51 nappal a vetés után (A: herbicid, B: 0 db, C: 30 db, D: 60 db, E: 90 db)

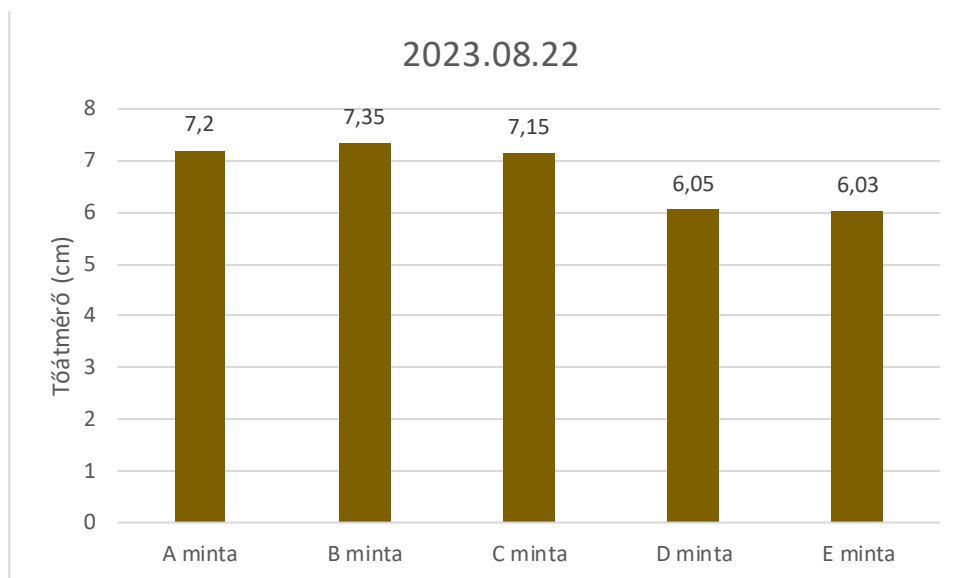
Az utolsó mérésre a betakarítás során került sor, a vetést követő 123. napon. A különböző napraforgó egyedek magassága közti eltérés követte az első méréstől kirajzolódott vonalat, csak a különbség mértéke lett nagyobb. A C jelölésű kevésbé fertőzött és a B jelölésű kontroll minták szinte teljesen azonos értékkel, 183,5 és 183,6 centiméteres átlag napraforgó magassággal kerültek betakarításra. Az A jelölésű herbicid kezelt ismételt köztes értéket, 180,1 centimétert mutatott. A D jelölésű közepesen fertőzött parcellák és az E jelölésű erőteljesen fertőzött parcellák pedig látványosan alacsonyabbak voltak a 175,7 centiméteres átlagértékkel, valamint 171 centiméteres átlag magasságig nőttek. Az értékeket a **14. ábra** foglalja össze.



14. ábra A napraforgó magassága 123 nappal a vetés után (A: herbicid, B: 0 db, C: 30 db, D: 60 db, E: 90 db)

4.1.2 Napraforgó tőátmérője

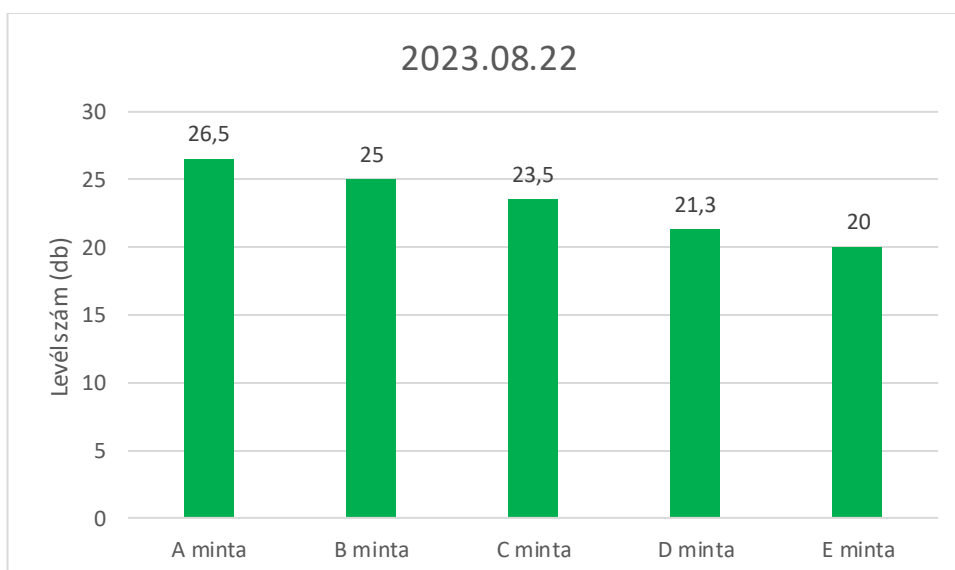
A következő vizsgált paraméter a napraforgó tőátmérője, a mért eredményeket a **15. ábra** mutatja. A magassághoz képest itt sokkal kiegyenlítettebben alakultak az átlagértékek az öt eltérő módszer között. A legjobb értéket 7,35 centiméteres átmérővel a B jelölésű kontroll csoport mutatta, a második legjobb értéket az A jelölésű herbicid kezelt napraforgó egyedek adták 7,2 centiméterrel, ehhez az értékhez nagyon közeli átlagú a C jelölésű kevésbé fertőzött minta, 7,15 centiméterrel. A D jelölésű közepesen fertőzött minta 6,05 centiméter, az E jelölésű erőteljesen fertőzött minta pedig szinte azonos 6,03 centiméteres átlag tőátmérőt mutatott.



15. ábra A napraforgó tőátmérőjének átlagértékei (A: herbicid, B: 0 db, C: 30 db, D: 60 db, E: 90 db)

4.1.3 Napraforgó levélszám

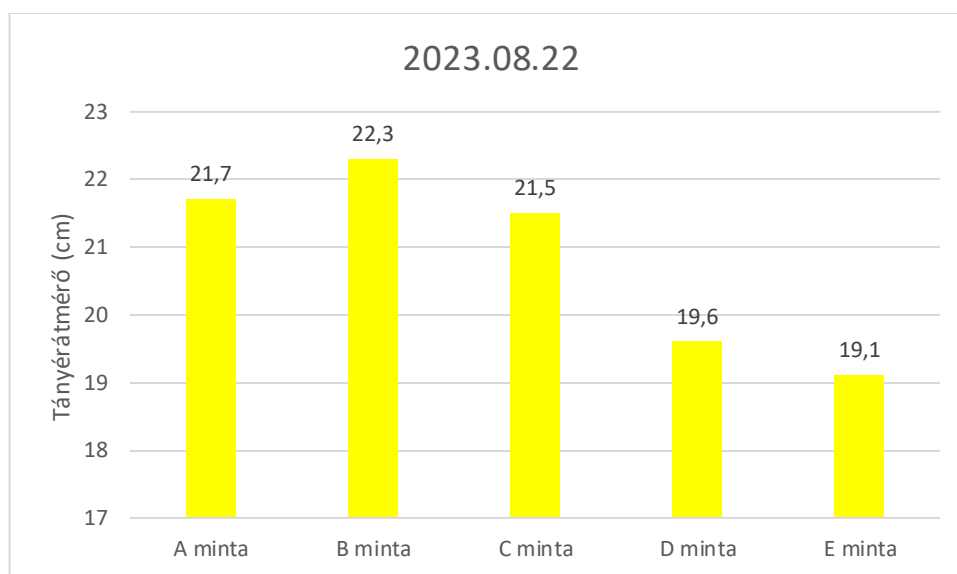
A harmadik vizsgált jellemző a levelek száma volt. A legtöbb levéllel átlagosan az A jelölésű herbicid kezelt csoport rendelkezett 26,5 db levél/napraforgó-val. Ehhez hasonló 25 db levél/napraforgó volt számolható a B jelölésű kontroll mintán. Innen pedig a parlagfűegyedszámának növelésével egy egyenletes lefelé ívelő tendencia vált láthatóvá. A C jelölésű kevésbé fertőzött minta 23,5 db levél/napraforgó, majd a D jelölésű közepesen fertőzött minta 21,3 db levél/napraforgó, végül az E jelölésű erőteljesen fertőzött minta 20 db levél/napraforgó átlagot mutatott. A csökkenő tendenciát a **16. ábra** szemlélteti.



16. ábra A napraforgó átlagolt levélszáma (A: herbicid, B: 0 db, C: 30 db, D: 60 db, E: 90 db)

4.1.4 Napraforgó tányérátmérője

Az utolsó még a területen mért értékeimet a napraforgók tányérjainak átmérője adja, ezt részletesen a **17. ábra** szemlélteti. A legjobb eredményt a B jelölésű kontroll napraforgó növények adták, 22,3 centiméteres tányérátmérővel. Az A jelölésű herbicid kezelt példányok 21,7 centiméteres és a C jelölésű kevésbé fertőzött minta 21,5 centiméteres átlaga szinte megegyezett. A D jelölésű közepesen fertőzött minta 19,6 centiméteres értékkel már jelentősen kisebb tányérokat hozott, mint az előzőek. A legkisebb tányérátmérőket pedig logikusan az E jelölésű erőteljesen fertőzött minta adta, 19,1 centiméteres átlaggal.



17. ábra A napraforgótányérok átmérőinek átlagolt mérete (A: herbicid, B: 0 db, C: 30 db, D: 60 db, E: 90 db)

4.2 A betakarítást követő mérések

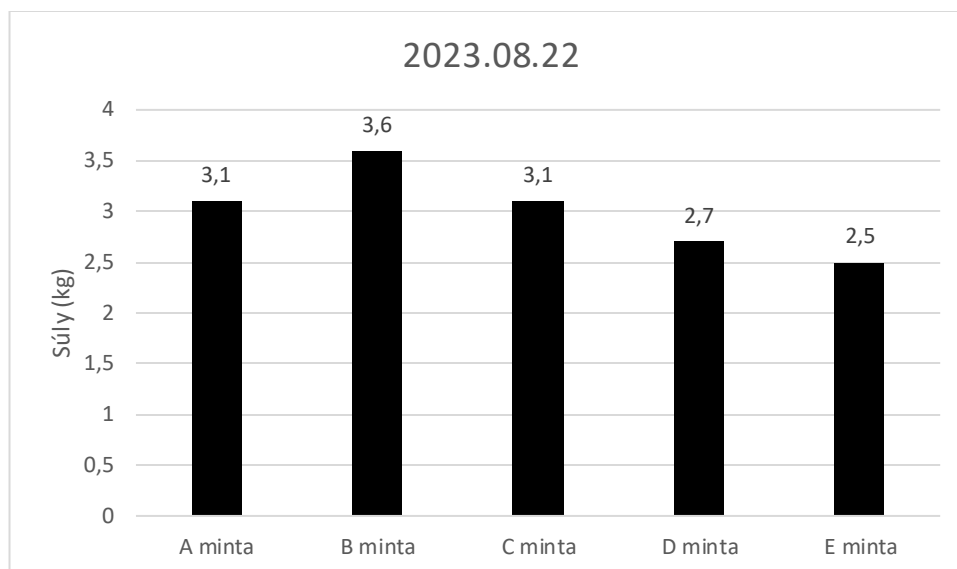
A betakarítás a vetést követő 123. napon történt, 2023.08.22-én. Kézi vágással, csak a kiválasztott napraforgók tányérját gyűjtöttem be, összesen 150 darab napraforgó tányért vizsgáltam meg, mintacsoportonként 30-at. A különböző mintákat a szemek kézzel történő kimorzsolása után az össztömegük, nedvesség és olaj tartalmuk alapján hasonlítottam össze.

4.2.1 Termésmennyiség

A mezőgazdaságban leggyakrabban használt és egyik legfontosabb tényező mindig az össztermés, vagyis a betakarított termék súlyban megadott mennyisége, általában hektár per tonna formában. A vizsgálatom során a termésmennyiségét mintánként harminc napraforgó fejből származó kaszat termés össztömege mutatja meg.

A legnagyobb terméshozamot a B jelölésű kontroll parcellákról takarítottam be 3,5 kg-os súllyal. Az A jelölésű herbicid kezelt és a C jelölésű kevésbé fertőzött minták azonos súlyú

kaszat, 3,1 kilogrammnyi termést hoztak. A D jelölésű közepesen fertőzött parcellák 2,7 kilogramm az E jelölésű erőteljesen fertőzött parcellák pedig 2,5 kilogramm súlyú termést hoztak. Ezen adatok a **18. ábrán** láthatóak.



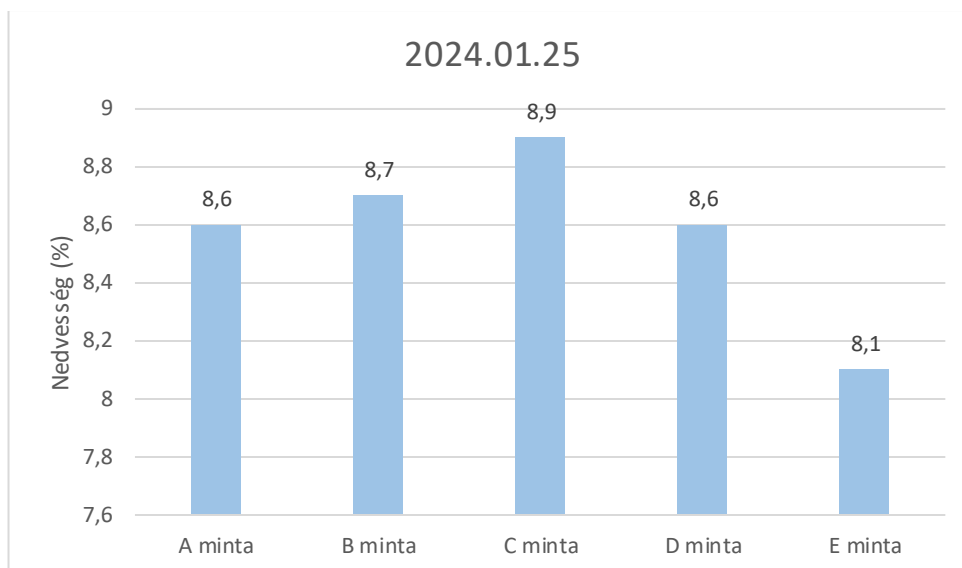
18. ábra A betakarított kaszatok átlagos súlya (A: herbicid, B: 0 db, C: 30 db, D: 60 db, E: 90 db)

4.2.2 Nedvességtartalom

A napraforgómagok nedvességtartalma meghatározó tényező a tárolásuk során. Maximális értékét az Élelmiszeripari szabványok, Élelmiszeripari alapanyagok- és termékszabványok Olajmagvakra vonatkozó részében az MSZ 6368:1998 Napraforgómag növényolajipari célra alapján maximum 9%-os értékben határozza meg.

A minták nedvességtartalmának vizsgálatához Pfeuffer Granolyser HL beltartalmi elemző készülék került felhasználásra, külső helyen, az Agrogazda.hu mérőműszerek kft. közreműködésével.

Az eltérő parcellákról származó termések nedvesség százaléka egymástól kis eltérést mutatott, az A jelölésű herbicid kezelt minta 8,6%-os értéke, az ezzel azonos értékű D jelölésű közepesen fertőzött minta és a 8,7%-os B jelölésű kontroll minta. Kicsit magasabb nedvesség százalékú volt a C jelölésű kevésbé fertőzött minta 8,9%-kal. Igazán jelentős eltérést azonban csak az E jelölésű erőteljesen fertőzött minta mutatott 8,1%-kal. Az adatokat a **19. ábra** mutatja.



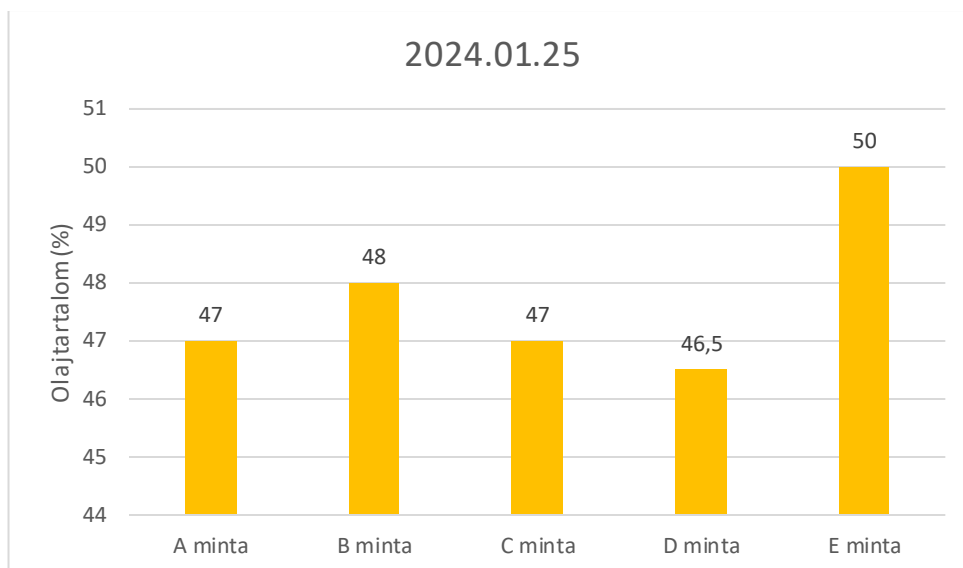
19. ábra A termés nedvességtartalma (A: herbicid, B: 0 db, C: 30 db, D: 60 db, E: 90 db)

4.2.3 Olajtartalom

Az eladásra szánt napraforgó egyik legfontosabb minőségi mutatója a szemek olajtartalma. Gyakran alkalmazót határvetelmény az átvételhez, hogy ez az érték elérje a minimum 44%-os szintet.

A minták olajtartalom vizsgálatához PfeufferGranolyser HL beltartalmi elemző készülék került felhasználásra, külső helyen, az Agrogazda.hu mérőműszerek kft. közreműködésével.

Az eredmények ebben az esetben nagyban eltértek attól, ami az előző mutatók alapján várható lett volna, ezt a **20. ábra** szemlélteti. A legjobb értéket az E jelölésű legerőteljesebben fertőzött minta adta, 50%-os olajtartalommal. A második legjobb eredményt a B jelölésű negatív kontroll minta mutatta 48%-kal. Majd az A jelölésű kontroll minta és a C jelölésű legkevésbé fertőzött minta azonos 47%-kal. A D jelölésű közepesen fertőzött minta 46,5%-kal, hasonló eredményt adott, mint az előzőek.



20. ábra A termés olajtartalma (A: herbicid, B: 0 db, C: 30 db, D: 60 db, E: 90 db)

5. Következtetések és javaslatok

A kísérletem során azt próbáltam felmérni, ha jelen van az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) egy napraforgó állományban, a két növény között fellépő kompetíció hatása, hogyan fogja megváltozni a napraforgó állomány kifejlett képét, beleértve a vegetatív és a gazdasági szempontból meghatározó pontokat is, valamint milyen mértékig változnak ugyanezen paraméterek, ha eltérő módon történik a gyomnövények -jelen esetben a parlagfű -gyérítése. A vizsgálat során öt eltérő körülményt állítottam be egy táblán (A: herbicid kezelt parcellák, B: 0 parlagfű/percella, C: 30 parlagfű/percella, D: 60 parlagfű/percella, E: 90 parlagfű/percella).

Az eredmények fejezetben leírt és szemléltetett adatok szerint a vegetáció fejlődéséről az alábbi következtetéseket vontam le:

- A magassági mérések során egyértelműen megfigyelhető volt, hogy a 0 db, 30 db parlagfű és a herbicid kezelt parcellák között csekély eltérés mutatkozott, a parlagfű számának emelésével. 60 db esetén 5%-kal, 90 db esetén pedig 7%-kal csökkent a napraforgó magassága, vagyis a magaságra csak kismértékű hatással volt a kompetíció.
- A töőtérő vastagsága a 0 db és 30 db parlagfű, valamint a herbicid kezelt parcellák között minimálisan tért el. A 60 db parlagfű esetén viszont már 18%-os csökkenés mutatkozott, ez az érték azonos maradt 90 db parlagfű esetén is, így a 30 db parlagfű/percella és a 60 db parlagfű/percella között jelentős volt a különbség a kompetíciós hatás mértékében.
- A levelek számában a herbiciddel kezelt és a 0 db parlagfüvet tartalmazó parcellák hasonló értéket mutattak. A parlagfű számának növelésével folyamatosan csökkent a levelek száma, 30 db esetén 12%, 60 db esetén már 20%, 90 db esetén pedig már 25% volt a változás.
- A tányérátmérő tekintetében a 0 db, 30 db parlagfüvet tartalmazó és herbicid kezelt parcellák eltérése alacsony, 4%. A 60 parlagfüvet tartalmazó parcellában már 13%-kal, a 90 parlagfüvet tartalmazókban pedig 15%-kal volt kisebb a tányérátmérő.

A betakarított termésről az alábbi következtetések vonhatók le:

- A termés mennyiség szempontjából jelentősen elváltak egymástól az eltérő beállítások. A legtöbb termést a 0 db parlagfű minták adták. A herbicid kezelt és a 30 db parlagfüvet tartalmazó parcellákról betakarított mennyiség pontosan megegyezett egymással, és 14%-kal volt kevesebb. A 60 db parlagfüvet tartalmazó területen a termés csökkenés

mértéke 25% volt, még a 90 db-ot tartalmazó parcellákon 31%. Az összes vizsgált tényező közül ez a parméter mutatja a legjobban a plusz stresszhatás következményeit a napraforgó állományban.

- Az utolsó tényező az olajtartalom. A legmagasabb olajtartamot a 90 db parlagfű tartalmú parcellák adták. A második legmagasabb értéket a 0 db parcella adta 4%-os csökkenéssel. 6%-kal alacsonyabb olajtartam volt kimutatható a herbicid kezelt és a 30 parlagfű tartalmú minták esetén. A 60 db parlagfű minta pedig 7%-kal lett kevesebb. Feltételezéseim szerint az 90 db-os parcellákon a növények minden energiájukat olajtermelésre fordíthatták.

Összeségében a legjobban B jelű parlagfű mentesen tartott minták szerepeltek, minden vizsgált paraméterben vagy a legjobb vagy a második legjobb értéket mutatták. Az A jelű herbiciddel kezelt és a C jelű kevésbé parlagfüves minta területek kisebb eltérésekkel, de végül azonos termésmennyiségi és olajtartalmi értékeket produkáltak, így feltételezhető, hogy a növényeket ért stressz mértéke azonos vagy hasonló volt. A nagyobb kompetíció jelenlétében a D közepesen és E erőteljesen parlagfű borított minták pedig többnyire az elváraknak megfelelően folyamatosan csökkenő értékeket mutattak, az olajtartalom kivételével.

A kísérlet elvégzésre rendelkezésre álló idő rövidsége miatt, csak egy termelési évet tudtam megvizsgálni, így olyan külső tényezők, mint az időjárás, melyek befolyásolhatják az eredményeket nem zárhatóak ki, érdemes lenne hasonló vizsgálatot végezni legalább 3 éves periódusban, ezzel stabilabb eredményeket és mintákat lehetne leírni. Továbbá észrevettem, hogy a parlagfűvel legnagyobb borítottságú parcellákon egyes napraforgók feje elcsökevényesedett és nem hoztak termést.

6. Összefoglalás

Jelentős olajnövényünk a napraforgó, 2023-ban 674.178 hektáros vetésterülettel az ország harmadik legnagyobb területen termesztett szántóföldi kultúrája volt. A vele azonos családba tartozó parlagfű visszaszorítása kiemelt kérdés a növényvédelmében.

A dolgozatomban azt vizsgáltam hogyan hat az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) jelenléte okozta kompetíciós hatás a napraforgó fenológiai értékeire, vagyis a magasságra, tőátmérőre, levélszámra, tányérátmérőre és a termés értékeire, a hozamra, nedvességtartalomra és olajtartalomra. A kísérletemet a 2023-as termelési évben végeztem, Bács-Kiskun Vármegyében, saját területen. Összesen 15 darab parcellát jelöltem ki, ezek szélessége 8 napraforgó sor, hosszuk pedig 10 méter volt. Az első kijelölt rész (A parcellák) egyszeri herbicides kezelést kaptak, a második mintaterületet (B parcellák) parlagfű és más gyomfajoktól mentesen tartottam. A további három minta esetén pedig fokozatosan növekedett a parlagfű egyedek száma, így a C jelölésű parcellákban 30 darab parlagfű, a D jelölésű parcellákban 60 darab, az E jelölésű parcellákban pedig már 90 darab parlagfű volt. Minden parcellában 10-10 napraforgó egyed vizsgáltam véletlenszerű kiválasztással, így egy paraméter 30 növény átlagértékét mutatja.

A legjobb átlagos eredményt a parlagfűtől mentes minta adta, a legjobb tőátmérő, tányérátmérő és terméshozam értékekkel. A magasság esetén a 15 parlagfű/parcella, a levélszám esetében pedig a herbicid kezelt szerepeltek a legjobban. A legmagasabb olajszázalékot a várttól eltérő módon a 90 db parlagfű/parcella hozta.

A parlagfű mennyisége a legkevésbé a magasságot, ahol -2% és -7%, és az olajtartalmat érintette, ahol -4% és -7% közötti csökkenés volt csak megfigyelhető. Nagyobb hatás volt látható a tányérátmérő esetén, ahol a parlagfű jelenléte a legnagyobb mennyiségben már 15%-os csökkenést jelentett, illetve a tőátmérőnél, ahol ez az érték 18% volt. A levelek száma 25%-ot csökkent a kompetíció okán. A legnagyobb változás egyértelműen a terméshozam esetén volt észrevehető, ahol a kompetíció megjelenésével, 30 db parlagfű esetén 14%, 60 db esetén 25%, 90 db esetén pedig már 31%-os csökkenés jelentkezett.

7. Köszönetnyilvánítás

Elsősorban szeretnék köszönetet mondani konzulensemnek, Dr. Dorner Zitának, aki a témaválasztásom pillanata óta segítségemre volt útmutatásával, szaktudásával, figyelmével és türelmével.

Szeretnék köszönetet mondani a családomnak amiért nem csak lehetővé tették a kísérlet elvégzését, de a nyári kánikula ellenére önként kivették a részüket a fizikai munkálatokból is.

Szeretnék továbbá köszönetet mondani a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növényvédelmi Intézetének és Tanárainak, akik oktatásommal elősegítették a dolgozat elkészítését.

8. Irodalomjegyzék

1. Antal József 2008: Növénytermesztés 2. – Gyökér- és gumónövények, hüvelyesek, olaj- és ipari növények, takarmánynövények, Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó, Budapest
2. Berzsenyi Z. (2000): A gyomszabályozás módszerei In: Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Szerk: Hunyadi K., Bérés I., Kazinczi G. Mezőgazda kiadó, Budapest. 9, 224-245, 256-259, 370-371, 624-626 p.
3. Bocz Ernő (1991): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest
4. Carter, J. F., & Heiser, C. B. (1978). Taxonomy of and Origin of Domesticated Sunflower. Agronomy Monograph. doi:10.2134/agronmonogr19.c2
5. Csiszár Ágnes (2012): Inváziós növényfajok Magyarországon, Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, 1117 Budapest, Hunyadi János út 7. ISBN 978-963-334-050-9
6. Clements. F. E., Weaver. J. E., Hanson H. C. (1929): Plant competition – an analysis of community function. Publ. No. 398. Carnegie Institute, Washington D. C., 340 p.
7. David, I., Tamas, Janos & Reisinger, P. & Burai, Peter (2006). Geostatistical analysis of spatial heterogeneity of *Ambrosia artemisiifolia* on 53 Hungary acidic sandy soil. 227-232.
8. Dorner Z. és Zalai M. (2022): Szántóföldi és kertészeti kultúrák gyomszabályozása, Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő Oktatási Segédanyag
9. Essl, F. – Bíró, K. – Brandes, D. – Broennimann, O. – Bullock, J.M. – Chapman, D.S. – Chauvel, B. – Dullinger, S. – Fumanal, B. – Guisan, A. – Karrer, G. – Kazinczi, G. – Kueffer, C. – Laitung, B. – Lavoie, C. – Leitner, M. – Mang, T. – Moser, D. – Müller-Schärer, H. – Petitpiere, B. – Richter, R. – Schaffner, U. – Smith, M. – Starfinger, U. – Vautard – Vogl, G. – von der Lippe, M. – Follak, S. (2015): : Biological Flora of the British Isles: *Ambrosia artemisiifolia*. Journal of Ecology 103 (4): 1069–1098.
10. Francesco Vidotto, Franco Tesio, Aldo Ferrero, Allelopathic effects of *Ambrosia artemisiifolia* L. in the invasive process, Crop Protection, Volume 54, 2013, Pages 161-167, ISSN 0261-2194, <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2013.08.009>
11. Frank József, Szendrő Péter (szerk.) (2011) A napraforgó - Szent István Egyetem Kiadó, 424 p.
12. (Gundajev, A. I. 1971) .Гундаев, А.И. Основные принципы селекции подсолнечника / А.И. Гундаев // Генетические основы селекции растений. М., 1971. - С. 417-465
13. Hannah Ritchie and Max Roser (2013) – „Land Use”. Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: 'https://ourworldindata.org/land-use'
14. Heiser, Charles B. “The Sunflower among the North American Indians.” Proceedings of the American Philosophical Society 95, no. 4 (1951): 432–48. <http://www.jstor.org/stable/3143283>.
15. Hidvégi Szilvia (2007): Növénytermesztés, Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Debrecen

16. Holm, L. G., Pluncknet D. L., Pacho J. V., Herberger J. P. (1977): The world's Worst Weeds. Distributions and Biology, Univ. Press Hawai
17. Hunyadi Károly, Béres Imre, Kazinczi Gabriella (szerk.) (2000) Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia - Mezőgazda Kiadó Budapest, 630 p
18. Hunyadi Károly, Béres Imre, Karinczi Gabriella (2011): Gyomnövények gyombiológia, gyomirtás, Mezőgazda Kiadó, Budapest 287-302
19. Johnson BJ. Effect of Weed Competition on Sunflowers. Weed Science. 1971;19(4):378-380. doi:10.1017/S0043174500049183
20. Kazinczi Gabriella, Béres Imre, Varga Péter, Kovács Imre, Torma Mária (2007): A parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) és a kultúrnövények közötti versengés szabadföldi additív kísérletekben, Pannon Egyetem, Növényvédelmi Intézet, Keszthely
21. Kismányoky András (2010): Agrotechnikai tényezők hatása a kultúrnövényekre és a gyomosodásra, Panon Egyetem Georgikon Kar, Keszthely
22. Máté András (2010): Szántóföldi növénytermesztés. Gödöllő
23. Matt Liebman, Charles L. Mohler, Charles P. Staver (2004): Ecological Management of Agricultural Weeds, Cambridge University Press, Cambridge
24. Nieto, J., Brando, M., A., Gonzales, J. T. (1968): Critical periods of the crop growth cycle for competition from weeds. Pest Articles and News Summaries 14: 159-166.
25. Oerke, E.C. (2006): Crop losses to pests. The Journal of Agricultural Science 144: 31–43.
26. Pásztor E. – Oborny B. 2007.: Ökológia – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. pp. 51-63.
27. Pinke Gy. Karácsony P. Czucz B. Botta-Dukát Z. (2011): Environmental and land-use variables determining the abundance of *Ambrosia artemisiifolia* in arable fields in Hungary. Preslia 83
28. Pinke Gy. – Karácsony P. (2010): Napraforgóvetéseink gyomnövényzetének vizsgálata. Növényvédelem 46 (9): 425–429.
29. Pinke Gy. – Karácsony P. – Blazsek K. – Nagy K. (2016): A magyarországi olajtökvetésekgyomviszonyai. Növényvédelem 52 (12): 589–594.
30. Rademacher, B. (1966): The current status and achievement of agrochemical and agrobiological research. 13. Weed control in cereals viewed as a problem of soil fertility. Land. Forsch., Sonderh., 20: 21-30
31. Rieseberg, Loren H. "Homoploid Reticulate Evolution in *Helianthus* (Asteraceae): Evidence from Ribosomal Genes." American Journal of Botany 78, no. 9 (1991): 1218–37. <https://doi.org/10.2307/2444926>.
32. Sampat Nehra, Raj Kumar Gothwal, Alok Kumar Varshney, Pooran Singh Solanki, Shivani Chandra, Poonam Meena, P.C. Trivedi, P. Ghosh, (2021) Woodhead Publishing, Microbiome

<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822122-8.00026-1>.

33. Szántó Zoltán 2019. *Acta Agronomica Óvariensis* Volume 60. Number 1. A Napraforgó Gyomirtása
34. Szemihnenko P, Belevcev D. 1972: A napraforgó optimális tenyészterületének elméleti alapjai. *Szh. Kultur Moszkva* (1971) Kolosz. 289-296.
35. Szigetvári Cs. – Benkő Zs. R. (2004): Örömelevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.). In: Mihály B. – Botta-Dukát Z. (szerk), *Biológiai inváziók. Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest*, pp. 337–370.
36. Sipos Gábor (1972) *Földműveléstan - Mezőgazdasági Kiadó Budapest*, 329 p. Szendrő Péter (szerk.) (1980) *A napraforgó termesztése - Mezőgazdasági Kiadó Budapest*, 302 p
37. Vajdai Imre (szerk.) *Fontosabb szántóföldi gyomok ismerete és a védekezés ellenük - Gödöllői Agrártudományi Egyetem Mezőgazdasági Szaktanácsadási és Kutatásszervezési Intézete Gödöllő*, 221 p
38. Vissyné Takács, M., Kartali, J. és Juhász, A. (2019) „A napraforgó versenyképessége és piaca”, *Marketing & Menedzsment*, 33(3-4), o. 64–68. Elérhető: <https://journals.lib.pte.hu/index.php/mm/article/view/1931>
39. Ujvárosi Miklós (1973) *Gyomnövények - Mezőgazdasági Kiadó Budapest*, 806 p.
40. http 1: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0078.html
41. http 2: <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/fobbnoveny/2021/index.html>
42. http 3: <https://www.alamyimages.fr/h-w-et-h-gedan-image348626640.html>
43. http 4: <https://garden.org/plants/photo/314775/4>
44. http 5: https://www.researchgate.net/figure/Potential-climatic-niche-of-Ambrosia-artemisiifolia-under-baseline-conditions-compared-to_fig2_260214135
45. http 6: <https://my.corteva.com/viballa>
46. http 7: https://www.agrogazda.hu/laborfelszereles/nir_beltartalmi_elemzok/pfeuffer_granolys_er_hl_beltartalmi_elemzo_437

9. Ábrajegyzék

1. ábra Napraforgó és kaszat termése (http3)	10
2. ábra A kultúrnövények és gyomnövények kompetícióját befolyásoló tényezők (Bleasdale 1960)	23
3. ábra Ürömlevelű parlagfű illusztrációja (http4)	25
4. ábra Térkép az ürömlevelű parlagfű Európai borítottságáról (http 5 Dechamp 2009 és Bullock 2012)	27
5. ábra A tábla térképe, Szabadszállás külterülete	33
6. ábra A tábla fotója még a kísérlet beállítása előtt, 2022.10.02, Szabadszállás	33
7. ábra Átlag havi hőmérséklet a 2023-es évben, Szabadszállás területén	36
8. ábra Átlag havi csapadék a 2023-as évben, Szabadszállás területén	36
9. ábra A parcellák képe a kijelölést követően, 2023.05.27	39
10. ábra Egy A és E jelölésű parcella képe 2023.06.10	39
11. ábra Pfeuffer Granolyser HL beltartalmi elemző készülék (http7)	40
12. ábra A napraforgó magassága 30 nappal a vetés után (A: herbicid, B: 0 db, C: 30 db, D: 60 db, E: 90 db)	42
13. ábra A napraforgó magassága 51 nappal a vetés után (A: herbicid, B: 0 db, C: 30 db, D: 60 db, E: 90 db)	42
14. ábra A napraforgó magassága 123 nappal a vetés után (A: herbicid, B: 0 db, C: 30 db, D: 60 db, E: 90 db)	43
15. ábra A napraforgó töőtmérőjének átlagértékei (A: herbicid, B: 0 db, C: 30 db, D: 60 db, E: 90 db).....	44
16. ábra A napraforgó átlagolt levélszáma (A: herbicid, B: 0 db, C: 30 db, D: 60 db, E: 90 db)	44
17. ábra A napraforgótányérok átmérőinek átlagolt mérete (A: herbicid, B: 0 db, C: 30 db, D: 60 db, E: 90 db)	45
18. ábra A betakarított kaszatok átlagos súlya (A: herbicid, B: 0 db, C: 30 db, D: 60 db, E: 90 db).....	46
19. ábra A termés nedvességtartalma (A: herbicid, B: 0 db, C: 30 db, D: 60 db, E: 90 db)	47
20. ábra A termés olajtartalma (A: herbicid, B: 0 db, C: 30 db, D: 60 db, E: 90 db).....	48

10. Táblázatjegyzék

1. táblázat Legnagyobb napraforgómag termelő országok 2020-ben (FAOSTAT)	7
2. táblázat Magyarország napraforgó termesztése az elmúlt években (KSH)	8
3. táblázat A középkeleti napraforgók fejlődési fázisai (Szemihnenko 1968)	11
4. táblázat Az egyes termőterületeken várható hozam átlagok (Bocz 1992).....	13
5. táblázat A napraforgó fajlagos tápanyagigénye (Antal 2008)	14
Táblázat: 6. A tíz legjelentősebb család világ és országos szinten a gyomnövények eloszlása alapján	17
Táblázat: 7. Magyarország leggyakoribb gyomfajai és gyakoriságuk	18
Táblázat: 8. A napraforgóban leggyakrabban előforduló gyomnövények és borítási százalékuk (Pinke és Karácsony 2011)	20
9. táblázat Talajvizsgálati eredmények 2021	35
10. táblázat A műveletek időpontjai a kísérleti területen	37
11. táblázat Az ürömlevelű parlagfű megoszlása a kísérlet területén	38

NYILATKOZAT

a diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: PAP VIVIEN
A Hallgató Neptun kódja: FNNKK2
A dolgozat címe: A NAPRAFORGÓ ÉS AZ ÜKÖNLEVELEK PARLAGFŰ KOMPETÍCIÓJÁNAK
A megjelenés éve: VIZSGÁLATA SZÁNTÓFÖLDI KÍSÉRLETBEN
2024
A konzulens intézetének neve: NÖVÉNYVÉDELMI INTÉZET
A konzulens tanszékének a neve: INTEGRÁLT NÖVÉNYVÉDELMI TANSZÉK

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

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

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

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori 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: 2024 év 04 hó 25 nap

Pap Vivien

Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Pap Vivien (hallgató Neptun azonosítója: FHNKK2) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: Gödöllő, 2024. április 25.


belső konzulens