



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Növényorvos Msc szak

**Eltérő fenológiai stádiumban végzett mechanikai
gyomszabályozás hatása a napraforgó fontosabb károsítóira és
egyeb értékmérő tulajdonságaira**

Belső konzulens: Dr. Pálinkás Zoltán
egyetemi adjunktus

Készítette: Bálizs Tamás
SV8Q00
nappali tagozat

Intézet/Tanszék: Növényvédelmi Intézet
Integrált Növényvédelmi
Tanszék

GÖDÖLLŐ

2024

Tartalomjegyzék

| | |
|---|----|
| 1. Bevezetés és célkitűzés | 3 |
| 2. Irodalmi áttekintés | 4 |
| 2.1. A napraforgó termesztésének jelentősége, termőterülete és termésátlaga | 4 |
| 2.2.A napraforgó fontosabb gyomnövényei és az ellenük való védekezési lehetőségek | 6 |
| 2.3.A napraforgó fontosabb kártevői és az ellenük való védekezési lehetőségek..... | 9 |
| 2.4.A napraforgó fontosabb kórokozói és az ellenük való védekezési lehetőségek..... | 11 |
| 2.5.A gyomborítás és a kórokozók fertőzöttségének mértéke közötti összefüggések | 14 |
| 2.6.A gyomborítás és a kártevők egyedszáma közötti összefüggések | 15 |
| 2.7.A gyomok száma és a termés egyes paramétereinek közötti összefüggések | 16 |
| 3. Anyag és módszer | 17 |
| 3.1.A kísérleti helyszín bemutatása | 17 |
| 3.2.A kísérlet beállítása | 17 |
| 3.3.A kísérleti területen végzett agrotechnikai műveletek | 19 |
| 3.4.A felvételezés módszerei és időpontjai | 20 |
| 3.4.2. A kártevők egyedszámának felvételezése | 21 |
| 3.4.3. A kórokozók általi fertőzöttség mértékének felvételezése | 22 |
| 3.4.4. A termés egyes paramétereinek meghatározása | 22 |
| 3.5.Az eredmények feldolgozása során alkalmazott statisztikai módszerek | 23 |
| 4. Eredmények | 24 |
| 4.1.A gyomfajok összetételének és a számának alakulása | 24 |
| 4.2.Gyomosodás hatása a kártevőkre és károsításuk mértékére | 32 |
| 4.3.A kórokozók által okozott fertőzöttség mértékének alakulása a vegetáció során | 34 |
| 4.4.Az értékmérő tulajdonságok alakulása az egyes kezelések esetében | 37 |
| 5. Következtetések és javaslatok | 45 |
| 6. Összefoglalás | 48 |
| 7. Köszönetnyilvánítás | 50 |
| 8. Irodalomjegyzék | 51 |

1. Bevezetés és célkitűzés

A napraforgó az egész világon elterjedt haszonnövény. Hazánkban az őszi búza és a kukorica után a harmadik legjelentősebb szántóföldi kultúra. Az őszi káposztarepcét megelőzve, a legjelentősebb olajnövényünk. Magyarországon 2022-ben több mint 680.000 hektáron termesztették, melyet összehasonlítva a korábbi évek tendenciáival, termőterületének a nagysága az elmúlt 20 évben stabilan 500-600 ezer hektár körül mozog.

Termesztésének jelentősége a felhasználásában rejlik. A napraforgót nagyrészt étolajként hasznosítjuk, de sokoldalúan felhasználható margarin és szappangyártásra is.

A napraforgó termesztéstechnológiájának egyik kritikus pontja a növényvédelem, azon belül is a gyomszabályozás. Ma már a gyomszabályozás tekintetében integrált szemléletet alkalmazunk, melynek egyik alapja a kémiai védekezés előtt a megelőzés és visszaszorítás. Felértékelődtek az agrotechnikai, a mechanikai, a biológiai és a fizikai védekezési módszerek. A napraforgó táblában legtöbbször célszerű mechanikai gyomszabályozást végezni, akár több alkalommal is a vegetáció során. A mechanikai gyomszabályozás célja a kultúrnövény gyommentesen tartása, valamint a talaj felső rétegének a lazítása. A mechanikai gyomszabályozás (pl. kapálás vagy kultivátorozás) hatékonysága nagyban függ az időpont(ok) megválasztásától.

Több gyomfaj közvetlenül károsítja a napraforgót, melyek versengenek a vízárt, napfényért, illetve a tápanyagért a kultúrnövényvel, valamint elveszik az életteret, ezáltal gyengébben fog fejlődni, végső soron kisebb termésmennyiséget tudunk elérni. A gyomnövények közvetett károsítása, hogy egyes kórokozók köztesgazdái, illetve néhány kártevő tápnövényei is lehetnek. Ezen felül a nagyobb gyomborítás magasabb páratartalmat és megváltozott környezet biztosít, ami hatással lehet a kórokozók általi fertőzésre, illetve a kártevők egyedszámára.

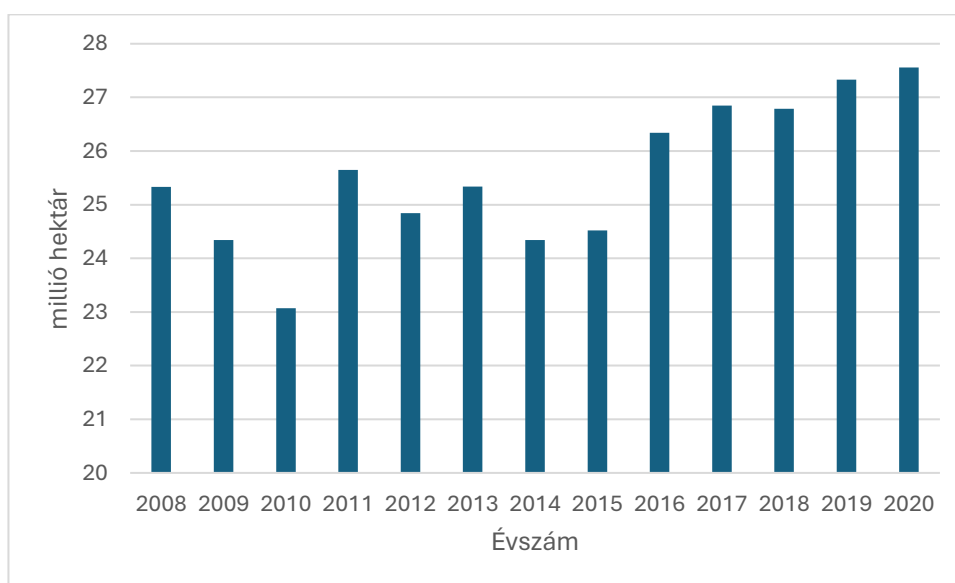
Dolgozatomban célul tűztem ki, hogy felmérjem az eltérő időpontokban történő mechanikai gyomszabályozás (kapálás) hatását a megjelenő gyomfajok számára, illetve megvizsgáltam, hogy az eltérő gyomfaj összetétel és a darabszám hogyan befolyásolja a megjelenő kártevők egyedszámát és a kórokozók általi fertőzöttséget. Ezen felül célt volt elemezni, hogy a különböző időpontokban történt gyomszabályozás milyen hatással van a napraforgó egyes értékmérő tulajdonságaira (magasság, szárátmérő, tányérátmérő és termésmennyiség).

2. Irodalmi áttekintés

2.1. A napraforgó termesztésének jelentősége, termőterülete és termésátlaga

A napraforgó a kétszikűek osztályába (*Dicotyledonopsida*), ezen belül az *Asterales* rendbe és a fészkesvirágzatúak családjába (*Compositae*) tartozik (Szendrő 1980).

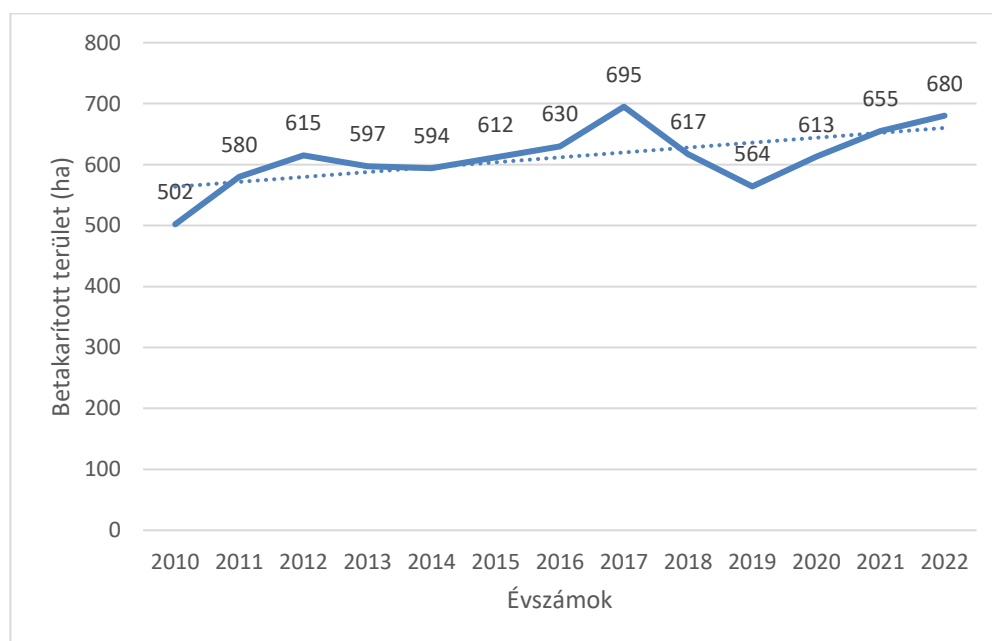
A kultúrnövény a nevét a napkoronghoz hasonló tányérvirágzatáról kapta (Antal 2005). A botanikusok között elterjedt a napraforgó két változatának megkülönböztetése, a mezőgazdasági kultúrnövény (*Helianthus annuus L. cultus* Wenzl.) és a dísnövény (*Helianthus annuus L. ornamentalis* Wenzl.). A kultúrnövény elterjedésének fő oka a kaszatóból kinyerhető olaj volt. Kezdetben dísnövényként termesztették, csak az 1700-as évek végére ébredtek rá élelmiszeripari jelentőségére. Elsőként az 1800-as években Oroszországban termesztettek olajkinyerés céljából napraforgót (Frank és Szendrő 2012). E felismerés után vált a napraforgó a vetésszerkezet állandó részévé a világon. Magyarországi megjelenése a XVIII. század végére tehető. Sikeres elterjedését mutatja, hogy a XIX. század végén már az egyik legfontosabb olajnövénynek minősült az őszi káposztarepce mellett. Kezdetben magjából olajat sajtoltak, megpörkölték, valamint jellemző volt a mag jól éghetősége miatt, hogy tüzelőanyagként is használták (Frank 1999). Jelenleg Magyarországon vezető szerepet játszik mind az olajnövények között, mind pedig termőterületét tekintve. Vetésterülete meghatározó jelentőségű a Magyarországon termesztett szántóföldi növények között, már közel 20 éve az őszi búza és az árukukorica után a harmadik legjelentősebb szántóföldi növény (http1) (1. ábra).



1. ábra: A napraforgó betakarított területe a világon 2008-2020 között (saját szerkesztés)

A világon összesen 29,27 millió hektáron takarítottak be napraforgót a 2022-es évben (http2). A napraforgó átlagtermése 1,855 tonna/hektár volt ebben az évben (http3). Ezzel a második legnagyobb területen termesztett olajnövény a világon. A termesztési területén belül, külön kiemelendő az Európai Unió, ahol a 2022-es évben betakarított terület 4,93 millió hektár volt (http4). Az Európai Unió országain kívül további jelentős napraforgó termőterülettel rendelkező ország Kína, Ukrajna, Franciaország, illetve az Amerikai Egyesült Államok. A 2022-es évben ezen országok közül Ukrajnában 5,23 millió hektáron, Franciaországban 870 ezer hektáron, Kínában 970 ezer hektáron, míg az Amerikai Egyesült Államokban kb. 650 ezer hektáron takarítottak be napraforgót (http5). A termésátlagot tekintve Ukrajna átlagtermése a 2022-es évben 2,16 t/ha, Franciaországi termésátlag 2,06 t/ha, Kína átlagtermése 3,02 t/ha, az Amerikai Egyesült Államok átlagtermése pedig 1,96 t körül alakult hektáronként (http6).

Magyarországi termesztését tekintve, a napraforgó rendkívül nagy jelentőséggel bír a termesztett növények közül. Termesztett területe az elmúlt években meghaladta a 600 ezer hektárt. Termőterülete a 2000-es évek óta folyamatos növekedést mutat (**2. ábra**).



2. ábra: A napraforgó betakarított területe Magyarországon 2010-2022 között (saját szerkesztés)

A 2022-es évben 680 ezer hektáron takarítottak be napraforgót Magyarországon (http1). Vármegyei adatok szerint Jász- Nagykun- Szolnok (92 434 ha), Békés (84 994 ha), és Szabolcs-Szatmár-Bereg (52 048 ha) vármegyékben volt a legnagyobb területen betakarítva napraforgó

a 2022-es évben. A legnagyobb hektáronkénti termésmennyiséggel azonban Zala vármegye emelkedett ki, 2,79 t/ha termésmennyiséggel (http7). Magyarországon a 2022. évi Nemzeti Fajtajegyzék 41 napraforgó fajtát/hibridet tartalmaz (http8).

2.2. A napraforgó fontosabb gyomnövényei és az ellenük való védekezési lehetőségek

Napraforgóban a legnagyobb számban előforduló gyomfajok a T3-as, és T4-es életformacsoportba tartoznak, de emellett károsítanak G1-es, és G3-as egyedek is (Reisinger 2010). Mind az egyszikű, mind a kétszikű fajok tömegesen képviseltethetik magukat. Legjelentősebb magról kelő gyomnövényei az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), napraforgószádor (*Orobancha cernua*), selyemmályva (*Abutilon theophrasti*), csattanó maszlag (*Datura stramonium*), fehér libatop (*Chenopodium album*), olasz szerbtövis (*Xanthium italicum*), varjúmák (*Hibiscus trionum*), szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*), köles (*Panicum miliaceum*), kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*), fakó muhar (*Setaria pumila*) (Reisinger 2011). Ezen gyomnövények közül kiemelkedik az ürömlevelű parlagfű, mely Pinke et al. (2010) szerint a napraforgó gyomnövényei közül a legnagyobb átlagborítással rendelkezik. Pinke (2017) kísérletében a gyomfajok összetételének befolyásoló tényezőit vizsgálta megállapította, hogy napraforgóban a legdominánsabb gyom az ürömlevelű parlagfű. Ettől eltekintve nem mutatott ki szignifikáns összefüggést a gyomfaj összetétel és a mechanikai gyomszabályozás között.

Az ürömlevelű parlagfű nagy terjedelmű, elágazó szárú, kb. 150 cm-es magasságra növő gyomnövény. 10 db/m²-es egyedsűrűség mellett napraforgóban 33%-os termésvesztést képes okozni (Lászlóné 2010). Magjai a tavaszi felmelegedés alkalmával rögtön csíráznak. Rendkívül agresszív és gyorsan, hatékonyan terjedni képes (Kazinczi et al. 2009). Nagyobb egyedek magtermelése képes elérni a 60 000 db magot. Szabályozása nehéz feladat a folyamatos csírázása miatt (Béres és Hunyadi 1980). Másik nagy károsítással bíró gyomnövény a selyemmályva, mely a mályvafélék (*Malvales*) családjába tartozik. Vastag hosszú karógyökérrel rendelkezik, valamint jellegzetes felismerhető védjegye a nagy felületű szív alakú levelei. Mindezen jellemzők alkalmassá teszik a nagy horderejű közvetlen kártételre, illetve nagyfokú ellenállóképességre is szert tett ezek által. Májustól kezdve a teljes vegetációs ciklusban kelhet. Allelopatikus hatást is megfigyeltek esetében (Benécsné et al. 2005). Másik fontos T4-es gyomfaj a fehér libatop, mely egyéves kétszikű gyomnövény, levelei színe ezüstösen fehér. Mélyre hatoló, erős főgyökérral rendelkezik, június közepétől egészen a

fagyokig virágzik. Változékony időjárási és környezeti tényezők mellett is rendkívül jól fejlődik (Ujvárosi 1973).

Évelők gyomnövények közül kiemelendő a mezei aszat (*Cirsium arvense*), tarackbúza (*Elymus repens*), fenyércirok (*Sorghum halepense*), és az apró szulák (*Convolvulus arvensis*). Legveszélyesebb a mezei aszat, mely a fészkesvirágzatúak (*Asterales*) családjának egyik legjelentősebb szántóföldi gyomnövénye. G3-as, tehát szaporítógyökeres faj, melynek gyökerén rügyek találhatóak, amik segítségével szaporodik a növény. Veszélyessége egyrészt abban rejlik, hogy a jól bírja a talajbolygatást, másrészt a napraforgóval együtt a fészkesvirágzatúak családjának tagja ([http12](http://12)).

Külön ki kell emelni a napraforgószádort (*Orobanche cernua*), mely egy virágos élősködő gyomnövény és jelenléte esetén akár 8-10 évig sem lehetséges napraforgót visszavetni az adott táblára (Kiss 2012).

Bármely kultúrnövény termesztési rendszeréről beszélünk, általános szabály, hogy „Jobb megelőzni, mint gyógyítani” (Ripka et al. 2013). Védekezés tehát az egész termesztési rendszer kialakításával kezdődik, amely rendszer minden egyes elemével csökkentjük a károsítók megjelenésének valószínűségét (Kiss et al. 2017). A napraforgó integrált növényvédelme már a vetést megelőzően a tábla kiválasztásnál kezdődik. A napraforgó nem szereti a sem túl kötött, sem túl laza vízállásos területeket.

Vetést megelőző agrotechnikai védekezésként meg kell említeni az okszerű tápanyagutánpótlást, illetve gyomszabályozás szempontjából az őszi mélyszántást az évelő gyomok gyérítő hatásaként. További agrotechnikai védekezési módszer a vízmegtartó művelés alkalmazása. A vetés előtti utolsó talajmunkát, a magágykészítést közvetlen vetés előtt érdemes elvégezni. Ezzel az éppen kelő félben lévő gyomokat is irtjuk. Hasonlóan fontos a precíz, egyenletes sor- és tőtávolság. A nem megfelelő vetésmélység vontatott kelést és kisebb tőszámot eredményez, ez pedig teret ad a gyomosodásnak. A fiatal kultúrnövény kezdeti gyomszabályozása rendkívül fontos (Hunyadi et al. 2011).

Az elővetemény kiválasztása során figyelembe kell venni, hogy az évelő kétszikű gyomnövények (pl: *Cirsium arvense*) elleni védekezés eredményesebb kalászos elővetemény esetén. Egy kalászos előveteményben történő posztemergens kezelés hatékony és költségkímélő megoldás a nehezen írható gyomfajok ellen. Emellett jelentős évelő fertőzés esetén az elővetemény betakarítását követően, a tarlón végzett glifozátos kezeléssel meggátolható az évelő gyomnövények további terjedése. A kalászos gabonák tehát ebből a szempontból jó előveteménynek számítanak. Rossz elővetemény például a takarmánykukorica, mivel nagy szártömeget visszahagyva csökkenti a talajherbicidek hatékonyságát. Abban az

esetben, ha az optimálistól későbbi időpontra időzítjük a vetést, a gyomok ellen tavasszal hatékony megoldást jelent egy korai talajmunkával készített „hamis magágy” (Pálinkás et al. 2018).

A napraforgó esetében vetés előtt is van lehetőség kémiai védekezésre. A PPI technológia jelenleg egyetlen engedélyezett hatóanyaga a benfluralin (Nébih 2024). A hatóanyag alkalmazása esetében azonban szükség lehet kiegészítő posztmergens kezelésre, vagy mechanikai gyomszabályozásra (Vígh 2012).

Vetést követően a kémiai gyomszabályozás első lépése a preemergens gyomszabályozás. Preemergensen használható hatóanyagok a napraforgóban, a pendimetalin, dimetenamid-P, fluorkloridon, és a flumioxazin (Nébih 2024). A preemergens védekezést vetés után egyből meg lehet kezdeni, mely hatóanyagok az egy- és kétszikűek ellen hatnak (Vígh 2012). Mivel a napraforgó a fejlődése kezdetén egészen a 6-8. hétig gyenge gyomelnyomó képességgel rendelkezik, ezért fontos az állomány gyommentesen tartása ezen fejlettségi állapot eléréséig (Pálinkás 2023). A preemergens gyomszabályozást követően, a 2-4 leveles fenológiai állapotban válik esedékké a posztmergens állománykezelés, mely a gyomnövények elleni védekezés következő lépése. Védekezhetünk magról kelő egyedek ellen flumioxazin hatóanyagú készítményekkel, valamint a napraforgó esetében herbicidtoleráns gyomszabályozás lehetősége is rendelkezésre áll.

Herbicidtoleráns technológia esetében a tribenuron-metil hatóanyag, illetve az imazamox áll rendelkezésre, a nehezen írtható gyomnövényekkel szemben (Kukorelli és Kerekes 2020). A herbicid toleráns technológia lehetővé tette a parlagfű és a mezei aszat elleni védekezést, melyeket eddig nehezen vagy egyáltalán nem lehetett gyéríteni a napraforgóból (Vígh 2012). Ezen technológiák a posztmergens gyomszabályozás részei (Lajkó 2011). Az április első dekádjában esedékes vetés következtében a napraforgóval egyidőben fejlődnek, a növény nagy víz- és nagy szervesanyag igényű T4-es gyomnövényei, melyek leküzdendő konkurenciát jelentenek számára. Ezen növények közvetlen, illetve közvetett kártételt okoznak a kultúrnövénynek. Közvetlen kártételük a víz- és tápanyag, valamint az élettér elvételében nyilvánul meg, míg a közvetett kártételük során egyes kórokozók, vagy rovarok köztesgazdái is lehetnek (Vígh 2012). Ezeken felül szelektív egyszikűirtók alkalmazására is sor kerülhet a gyomnövények 30-40 cm-es fejlettségénél, ha pázsitfűfélékkel fertőzött az állomány (Vígh 2012). Egyszikű gyomnövények ellen speciális egyszikűirtó hatóanyagokat alkalmazhatunk (pl. propakizafop, quizalofop-P tefuril, quizalofop-P etil) (Nébih 2024).

A vegetatív fejlődés időszakában is értékelnünk kell az addig elvégzett gyomszabályozás eredményességét, ami az integrált növényvédelem alappillérei közül az egyik legfontosabb

(Kiss et al. 2017). Ekkor válhat esedékessé a sorközművelő kultivátor alkalmazása, mely kiegészülhet tápanyagutánpótlással is (Lajkó 2011). Nagyobb gyomborítás esetén a gyomok által okozott termésveszteség 26-52% között mozoghat, azonban elérheti akár a 90%-ot is (Wanjari et al. 2000). Hossein et al. (2010) kísérletükben 11 növény családon belül 17 domináns gyomnövényfajt vizsgáltak és megállapították, hogy egy adott parcellán a gyomborítottság időtartama hatással van a gyomnövényflóra sokszínűségére. Hosszabb ideig tartó gyomborítottság változatosabb gyomnövényflórát eredményezett. A napraforgó széles (kapás) sortávolságra történő vetése miatt, valamint korai 4-6 leveles állapotában gyenge gyomelnyomó képessége miatt érzékeny a gyomosodásra. A mechanikai gyomszabályozás nagyüzemi szinten a vetés utáni gyomfésűvel történő vakboronálást jelentheti, vagy később sorközművelő kultivátorral történhet. A sorközművelés optimális időjárás és növényfejlődésnél már a kelést követő 4. héten elvégezhető. Ezen növényvédelmi beavatkozás esetében figyelni kell, mert ha túl korán kezdjük meg, a fiatal napraforgó növényeket be is temetheti. Azonban túl késői alkalmazása is kerülendő, mert ha a napraforgó túlságosan fejlett, akkor az erőgép, illetve a munkaeszköz károsíthatja (megsértheti) a növényt. Optimális időpontnak a 4 valódi leveles állapot mondható (Reisinger 2010). A mechanikai gyomszabályozás minden esetben kiegészíti az agrotechnikai, illetve a kémiai gyomszabályozást. A megfelelő termésszint eléréséhez feltétlenül szükséges az egész vegetáció során a gyomnövények számát kártételi küszöbérték alatt tartani (Özer et al. 2003).

A sorközművelés másik fontos feladata a gyomszabályozáson túl a talaj szellőztetése, hiszen lecserepedett talaj esetén a sorközművelő kapák feltörik ezen réteget. Cloutier et al. (2007) kísérletében rámutatott, hogy a kultivátorozásnak általánosságban van gyérítő hatása a gyomnövényeket tekintve, ezen felül bizonyos gyomfajok megjelenését és csírázását serkentheti.

A betakarítás kiszámíthatóbbá tétele miatt, valamint egyöntetűbb érés végett a napraforgóban állományszárításra van lehetőség. Jelenleg glifozát tartalmú szerek állnak a termelők rendelkezésére (Pálinkás et al. 2018; Nébih 2024).

2.3. A napraforgó fontosabb kártevői és az ellenük való védekezési lehetőségek

A napraforgó kártevőit négy csoportba sorolhatjuk. Az első csoportba a talajlakó kártevők tartoznak. Ezen kártevők a földalatti növényi részeket, a gyökereket károsítják, emellett az elsőként megjelenő szikleveleket is megrághatják (http10). Talajlakó kártevők a pattanóbogár fajok lárvái, a drótférgesek (*Elateridae*), áldrótférgesek, és cserebogárpajorok (*Melolonthinae*)

(Marcali 2015). Az ellenük való integrált védekezés első lépése a megelőzés, melynek egyik fontos eleme a táblakiválasztás (mélyfekvésű területek kerülése (Pálinkás et al. 2018)). Másik szempont a forgatásos talajművelés, mellyel a talajlakó kártevők, valamint a napraforgómoly lárváinak az egyedszáma csökkenthető (Szabó 2009). A megelőzés mellett a kártevők előrejelzése szintén fontos része az integrált védekezésnek. Már vetés előtt célszerű felvételezni a kártevőket. Előrejelzésre alapozottan meg tudjuk határozni a kártevők egyedszámát a területünkön. Talajlakó kártevők ellen a védekezés szükségességét a négyzetméterenkénti egyedszám alapján határozzuk meg. Az előrejelzésre több lehetőség áll a rendelkezésünkre (Horváth és Vecseri 2012; [http11](http://11)). Választhatunk a térfogat kvadrát módszer, a búzacsomós csalogató módszer, vagy gépi talajminta vételezési módszerek közül. Amennyiben a talajlakó kártevők (pajorok, drótférgék) egyedszáma eléri az 5-7 db/m²-t, ajánlott inszekticides talajfertőtlenítést végezni (Sylvian et al. 2020). 2024-ben talajlakó kártevők ellen talajfertőtlenítésre engedélyezett hatóanyagok a cipermetrin, teflutrin, lambda-cihalotrin, illetve a dazomet. Talajfertőtlenítés hiányában vetéskor a vetőmag felületére felvitt inszekticides csávázószerrel védekezhetünk a talajlakó kártevők ellen. 2024-ben az erre engedélyezett hatóanyagok a teflutrin, és a lambda-cihalotrin (Nébih 2024).

Második csoportba a juvenilis kártevők tartoznak, melyek gazdasági károkat a szikleveles és 2-4 leveles napraforgóban okoznak (Keszthelyi 2016). Az inszekticides csávázás elhagyása esetén különböző barkó fajok károsíthatják az állományt. Egyedszámuk vetés előtt a tábla szélére ásott gödörccsapda segítségével felmérhető. Legfontosabb agrotechnikai védekezési módszer ellenük a „kinőjön a foga alól” elv alkalmazása, mely harmónikus tápanyagutánpótlást, aprómorzsás magágyat, gyors kezdeti fejlődést jelent annak érdekében, hogy a növény hamar túl legyen a kritikus fenológiai stádiumon. Karéjozásukkal nagy kárt képes okozni a fekete barkó (*psallidium maxillosum*), a hamvas vincellérbogár (*Otiorhynchus ligustici*), a hegyesfarú barkó (*Tanymecus palliatus*), valamint a kukoricabarkó (*Tanymecus dilaticollis*) (Keszthelyi 2016). Agrotechnikai védekezés ellenük a tábla szélén árok ásása (Szénási 2023). A napraforgót károsító barkófajok ellen jelenleg az acetamiprid, és a lambda-cihalotrin hatóanyagok vannak engedélyezve (Nébih 2024).

Harmadik csoport tagjai a növény vegetatív részein okozhatnak gazdasági kárt. Ebből következik tehát, hogy az ide sorolt kártevők főleg a száron és a levélen károsítanak. Kártételük emellett megjelenhet generatív részekén is. Vegetatív kártevők közé kell sorolnunk a levéltetű fajokat, a sárga-szilva levéltetűt (*Brachycaudus hellicrysi*), és a fekete répa levéltetűt (*Aphis fabae*). 14-15 nemzedékes tojás alakban telelő kártevők. Jelenlétük vizuális megfigyeléssel megállapítható, általában a levelek fonáki részén találhatóak. Betelepedésük gyakorlatilag

folyamatos a vegetáció során (Takács 2023). A napraforgó esetében kárt a levelek szívogatásával, illetve vírusterjesztéssel okoznak (Horváth et al. 2005). Az ellenük való kémiai védekezést a tömeges felszaporodás kezdetén kell megkezdeni, lambda-cihalotrin, cipermetrin, deltametrin, gamma-cihalotrin, illetve pirimikarb hatóanyagú készítményekkel (Nébih 2024). A napraforgó fontos kártevői között szerepelnek a különböző poloska fajok. Megemlítendő a molyhos mezei poloska (*Lygus rugulipennis*), illetve a lucernapoloska (*Adelphocoris lineolatus*). A molyhos mezeipoloskák a peterakásuk közben parásodó sebeket ejtenek a levélnyélen és a fészkepikkelyeken (Bujáki 1997). A védekezés virágzás időszakában válik esedékessé, ekkor különös figyelmet kell fordítani a pollinátor rovarokra, legfőképpen a méhekre. Virágzó kultúrában kizárólag méhekre mérsékelten veszélyes (pl: deltametrin), illetve méhekre nem jelölésköteles hatóanyagok (pl: tau-fluvalinát, acetamiprid) használhatók (Pálincás et al. 2018; Nébih 2024).

Negyedik csoportba a generatív részek kártevői sorolhatóak. E fajok elsősorban lárva, illetve imágó alakban károsítják a virágot és a termést (Horváth 2011). Ekkor nagy jelentőséggel bíró kártevő a napraforgómoly (*Homoeosoma nebulella*), melynek a napraforgó a fő tápnövénye. Az ellene való védekezés első lépése a megelőzés, léteznek ún. páncélos magvú hibridek, melyek kaszatjain kialakuló fitomelanin réteg csökkenteni a kártételt (Horváth 1999). A lárva a fő kártevő alak, először a virágokat, majd a magkezdeményt rágja meg (Horváth 2011). Másodlagos kártétele a sebzés helyén megtelepedő kórokozók (pl: *Sclerotinia sclerotiorum*) fertőzése (Pálincás et al. 2018). Emellett gyakori kártevők a gyapottok bagolylepke (*Helicoverpa armigera*), a káposzta bagolylepke (*Mamestra brassicae*), illetve a gamma bagolylepke (*Autographa gamma*) is. A lepkék imágóinak előrejelzésére alkalmas módszer a fénycsapda és a szexferomoncsapda. A lepkékártevő közül kiemelendő a gyapottok bagolylepke, mely elsősorban generatív kártevő, a tányér és a virágok megrágásával károsít (Szeőke 2011). Eredményes védekezést a kikelt lárvák ellen tudunk megvalósítani pl. a lambda-cihalotrin hatóanyag valamely engedélyezett készítményével (Pálincás et al. 2018; Nébih 2024)). A napraforgómoly lárvai szintén generatív kártevők. Esetükben kémiai védekezést acetamiprid, és lambda-cihalotrin hatóanyagú készítményekkel tudunk végezni (Horváth 2011; Nébih 2024).

2.4. A napraforgó fontosabb kórokozói és az ellenük való védekezési lehetőségek

A napraforgótermesztés egyik sarkalatos pontja a kórokozók elleni védekezés. Számos polifág kórokozó gombafaj, baktérium, illetve vírus fertőzheti az állományunkat (Békési 2010).

A védekezés első lépése a területkiválasztással kezdődik a belvizes táblákra történő vetés elkerülésével. Vetés előtt továbbá meg kell említeni az elővetemény kiválasztásának fontosságát. Célszerű elkerülni az őszi káposztarepce, valamint a szója előveteményt, hiszen mindkettő kultúrnövény gazdanövénye a fehérpenészes rothadásnak. Növénykórtani problémák miatt napraforgót ugyanarra a területre 5-6 év múlva ajánlatos visszavetni. Fontos agrotechnikai védekezési módszer a megfelelő talajművelés, illetve a helyes tápanyagutánpótlás is, melyek a betegségellenállóságot fokozzák. Szintén érdemes megemlíteni a vetésirányt, mely az uralkodó szélirányra párhuzamos legyen (Horváth et al. 2005).

Integrált védekezés fontos eleme a helyes fajta/hibrid választás. A sikeres termesztés alapfeltétele az egészséges, fémzárolt vetőmag használata. Napjainkban peronoszpórával (*Plasmopara halstedii*) és a diaportés szárfojtossággal (*Diaporthe helianthi/Phomopsis helianthi*) szemben ellenálló hibridek megtalálhatók a piacon. Emellett célszerű fehérpenészes rothadásra kevésbé fogékony fajtát/hibridet választani (Kálmán 2021). Fungicides vetőmagcsávázás révén a talajból támadó kórokozók fertőzése elkerülhető (Horváth és Vecsery 2012). Vetőmagcsávázásra jelenleg engedélyezett hatóanyagok a metalaxil-M, oxatiapiprolin, és a fludioxonil (Nébih 2024).

A szikleveles állományt fertőzheti a fehérpenészes rothadás (*Sclerotinia sclerotiorum*), a peronoszpóra (*Plasmopara halstedii*), valamint makrofminás hervadás (*Macrophomina phaseolina*) (Németh és Kuroli 2003).

A vegetatív fejlődés során, 4-10 leveles korban kell odafigyelni a fertőző szárbetegségekre. Ekkor kezdenek megjelenni fertőződés esetén a fonákon a peronoszpóra tünetei, a száron pedig egyéb fertőző kórokozók termőképletei. Ellenük szükségessé válhat a fungicides védekezés. Jelenleg azoxistrobin, ciprokonazol, prokloráz, dimoxistrobin, vagy boszkalid hatóanyagok állnak rendelkezésre (Nébih 2024).

A peronoszpóra rendkívül polifág, gazdanövénye a napraforgón kívül több fészkesvirágzatú növény is, mint pl. az: *Ambrosia artemisiifolia* is (Virányi 2003). Kórokozója az Oomycota törzsbe tartozó *Plasmopara halstedii*, mely már a napraforgót csírákorban is károsíthatja (Békési 2020). Tipikus csírákori tünete a növényen megjelenő „penészgyep”. Ez a tünet később a főér mentén átterjedhet a mellékerekre is. A beteg növény törpül, deformálódik, ún. „káposztajelleget” vesz fel (Spring 2009). A betegség maga a talajra hullott növényi maradványokban oospóra, vagy a kaszatokban micélium alakban telel át, és onnan fertőz tovább. Kedvez neki a kellő mennyiségű csapadék, és a hűvösebb időjárás, emellett a gazdanövény fogékonysága is nagy jelentőséggel bír a megjelenése szempontjából (Tóth 1982).

A makrofominás hervadás kórokozó gomba rendkívül polifág. Kórokozója a *Macrophomina phaseolina*, a világ minden részén előfordul. A betegség legismertebb tünete a termésképzés időszakában figyelhető meg. A táblán belül foltokban jelentkezik, jele lehet a túl korai érés, a virágzás utáni hervadás és lankadás. A betegség további tünete a hámló epidermiszen fellelhető hamuszürke elszíneződés, mely mögött a száron belül szürkés-kékes elhalt bélszövetet azonosíthatunk (Fischl 1995). Ezen együttes tünet észlelése esetén biztosak lehetünk a fertőzésben. Ezen gomba száraz, meleg időjárás alkalmával okozhat gazdasági méretű kárt (Bán 2017). Számára a 25-30 °C-os hőmérséklet és az alacsony páratartalom a kedvező. A fertőzés vetőmagból és fertőzött szármagmaradványokból indulhat ki (Békési 2012). A fehérpenészes rothadása (*Sclerotinia sclerotiorum*) hazánkban és világviszonylatban is egyértelműen a napraforgó legsúlyosabb betegsége. Kártétele néhány százaléktól akár a teljes állomány pusztulásáig is terjedhet. Fertőzés esetén már csírákban elrothadhatnak a fiatal egyedek, de a tipikus tünet a virágbimbók megjelenésekor jelentkezik. Jelenlétére a kifakuló barnuló foltok, majd az ezeken megjelenő vattaszerű micéliumtömeg utal (Békési 2004). A fertőzés kiindulási helye a szártőalap, vagy a szárközépi rész. A gomba a talajra hullott szármagmaradványokban őrzi meg életképességét, így akár 8 évig is csírázóképes. Mindezek mellett pedig a talajban szkleróciumokkal is képes áttelelni. Tartósan csapadékos időjárás, és alacsony hőmérséklet rendkívül kedvező számára (Ramusi és Flett 2015). A fehérpenészes rothadás ellen biológiai talajkezeléssel is védekezhetünk, „*Coniothyrium minitans*” nevű hiperparazita gombával (Pálinkás et al. 2018).

A diaportés szárkorhadás (*Diaporthe helianthi*) a levéllemezt és a tányért is fertőzheti (Petróczi 1997). A betegség jelenlétére utal, ha a levélnyélalapot szárral ízesülő pontjain elmosódott szélű, világosbarna, nagy foltokat találunk. Később ezen foltok sötétednek, és a betegség előrehaladtával körülölelhetik a fertőzött szárrészt (Frank és Szendrő 2012). Diszpozíciós, gyengültségi sebz parazita gomba. A növénybetegség egyértelmű jelét mutatja a szárrész átvágásakor fellelhető sárgás bélszövet (Gyulai et al. 2011). A gomba a megfertőzött, beteg szárrészek peritéciummal telel át, s innen indul majd a primer fertőzés (Petróczi 1997). A botrítiszos tányérrothadás (*Botrytis cinerea*) azokban az évjáratokban következik be, amikor virágzás idején hosszabban nedves periódusú az időjárás (Bagi és Bodnár 2011).

A botrítisz egy sebz parazita gomba. Ebből következik, hogy sebzéseken keresztül képes megfertőzni a növényt, tehát egy esetleges jégverés, homokverés, vagy rovarrágás, illetve a számára megfelelő körülmények teremtenek alkalmat a fertőzésre. A betegség emiatt a teljes vegetáció során felléphet. A gomba ivaros úton aszkospórákkal, ivartalan úton pedig konídiumokkal szaporodik (Tóth 1982). Legveszélyesebb és legszembetűnőbb tünet a

tányérrothadás, ami érinti az alapi és a kaszattal teli részt is. A fertőzött részen szürkés bevonat árulkodik a gomba jelenlétéről (Petróczi 1997).

Ezen kórokozókkal szemben fungicides kezelés általában a vegetációs során két alkalommal elégséges (Békési 2015). Az első ilyen fenológiai állapot a csillagbimbós állapot, ilyenkor preventíven célszerű védekeznünk a tányérfertőző kórokozókkal szemben, ami leggyakrabban május végén-június elején történik (Békési 2004). Az állomány mérete ekkor még alkalmassá teszi a földi permetezőgép használatát. A védekezés kontakt, vagy szisztémikus szerekekkel történhet, melyek védelmet jelentenek a fehérpenészes rothadás, botritiszes tányérrothadás, illetve diaportés szárfoltosság ellen is (Walcz 2011; Nébih 2024). A védekezést mefentrifukonazol, protiokonazol, difenkonazol, azoxistrobin, piraklostrobin, fluopiram, boszkalid, illetve mepikvát hatóanyagú készítményekkel végezhetjük (Békési 2004; Nébih 2024).

Ezt követően virágzásban kell megóvnunk az állományt az esetleges kórokozók fertőzésétől. Virágzáskor a védekezést a növényzet fejlettsége miatt hidas permetezővel szükséges elvégezni, továbbá a levelek nagysága miatt ekkor szintén szisztémikus fungicidet célszerű választani. A kezelés általában július elején-közepén történik. A szerek hatását befolyásolja a kijuttatás ideje és módja. A tányérfertőződés elkerülése végett célszerű virágzás után elvégezni a második fungicides kezelést (Békési 2004). az előbb felsorolt kórokozókkal szemben (Szabó 2023).

Betakarítást követően a későbbi növénykórtani problémák elkerülése érdekében célszerű a szármaradványokat felaprítani, és bedolgozni a talajba (Pálinkás et al. 2018).

2.5. A gyomborítás és a kórokozók fertőzöttségének mértéke közötti összefüggések

A gyomnövények közvetett kártételi formái köze tartozik, hogy kórokozók köztesgazdái lehetnek. Azon gyomnövények, melyek ugyanabba a növény családba tartoznak, mint a termesztett kultúrnövény, fogékonyak ugyanazokra a növénykórokozókra. Szinte kivétel nélkül a legtöbb termesztett növényünknek létezik vadon élő őse, amelyet károsítanak kártevők és kórokozók (Webb et al. 2012).

A gyakorlatban a gyomnövények elsősorban vírusok köztesgazdáiként jelennek meg. Az aranka nemcsak élősködő gyomnövény, hanem vírusvektor szerepe is jelentős, vektora az Uborka mozaik vírusnak. Az ürömlevelű parlagfű a napraforgó egyik legveszélyesebb kórokozójának, a fehérpenészes szár- és tányérrothadás (*Sclerotinia sclerotiorum*) fenntartója

és terjesztője. Továbbá pollenje élénkíti a szürkepenészes tányérrothadás (*Botritis cinerea*) spóráit, ezáltal serkenti a fertőzés kialakulását (Hoffmanné 2005).

Joung et al. (2004) salátával végzett kísérletiben rámutatott, hogy a magasabb páratartalom szignifikáns hatással volt a fehérpenészes rothadás fertőződésének a mértékére. Tores és Moreno kísérletükben (1991) azt tapasztalták, hogy a relatív magasabb páratartalom hatással van a kórokozó fertőződésére. Heran et al. egy másik kísérletben (1991) szintén igazolta a fehérpenészes rothadás fertőzés és a relatív magasabb páratartalom közötti összefüggést.

2.6. A gyomborítás és a kártevők egyedszáma közötti összefüggések

A gyomnövények önmagukban is képesek közvetett és közvetlen gazdasági károkozásra, de ha emellett kiemeljük, hogy gazdanövényei vagy köztesgazdái lehetnek különböző kártevőknek, jelentőségük fokozódik (Wisler & Norris 2005).

A legtöbb kártevőnek van, preferált növénycsaládja, vagy gazdanövényköre. Törekednünk kell tehát arra, hogy a kultúrnövénnyel azonos családba tartozó gyomfajok számát minimalizáljuk (John 2005).

A napraforgó esetében jelentős károsítónak mondhatóak a levéltetvek (Piffaretti et al. 2013). Az egyes levéltetű fajoknak szintén megvan a tápnövény specializációja, ennek hiányában keresnek fel egyéb növényeket. Emiatt a tulajdonságuk miatt terjesztenek könnyen vírusokat (Alexander et al. 2014). Gyomnövények közül mezei aszaton (*Cirsium arvense*), cickafarkon (*Achillea millefolium*), és perzsa veronikán (*Veronica persica*) jelennek meg nagyobb egyedszámban (Szalay-Marzsó, 1969). Szabó (2020) a levéltetvek gyakoriságát vizsgálta egyes invazív gyomnövényeken, majd ennek kapcsán a kultúrnövényre nézve a károsítást. Megállapította, hogy a gyomnövényekről nagy számban átvándorolt sárga-szilva levéltetű egyedek károsították a kultúrnövényt.

A talajlakó kártevők (pajorok és drótférgék) ellen már az elővetemény gyommentességével védekezhetünk, hiszen ezen fajok szeretnek a növényzettel borított talajra tojást rakni. Az évelő gyomnövények külön figyelmet érdemelnek ebből a szempontból, mivel földalatti szaporítóképleteik folyamatos táplálékot biztosíthatnak a talajlakó kártevők számára (Szeőke 2013). A korai kártevők közül meg kell említeni a barkókat. A kukoricabarkó (*Tanymecus dilaticollis*) megjelenésére egyszikű elővetemény (beleértve a gyomokat is) után nagyobb eséllyel számíthatunk (Hoffmann-Labant és Nyári 2017).

2.7. A gyomok száma és a termés egyes paramétereinek közötti összefüggések

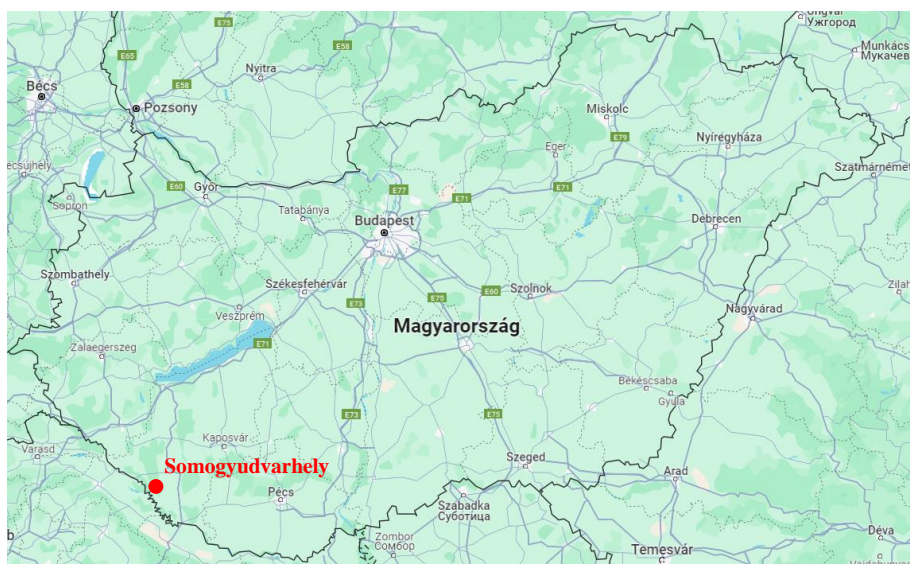
Edita et al. (2023) kísérletükben bebizonyították, hogy a gyomborítottság negatívan befolyásolta a növénymagasságot, a tányérátmérőt, illetve az ezermagtömeget. A hosszabb ideig tartó gyomborítottság nagyobb hatással van a napraforgó különböző tulajdonságaira. Kísérletükben megállapították, hogy a vegetáció kezdetén történő gyomszabályozás kedvezőbb, mint egy későbbi fenológiai állapotban történő gyérítés.

Johnson (1971) két különböző évben vizsgálta az eltérő időpontokban történő gyomszabályozás hatását a napraforgó egyes paramétereire. Kísérleteiben szintén alátámasztotta a korai fenológiai időpontban történő gyomszabályozás pozitív hatását a napraforgó magasságára és szárátmérőjére. A későbbi fenológiai állapotban történő gyomszabályozás a tányérátmérőt és az ezermagtömeget is negatívan befolyásolta.

3. Anyag és módszer

3.1. A kísérleti helyszín bemutatása

Kísérletemet a családi házunk kertjében állítottam be a Somogy vármegyei Somogyudvarhely településen. A település külterülete Horvátországgal határos. Szomszédos település Berzence, a község a berzencei határátkelőhelytől 15 km távolságra kerül el. A közelében lévő legközelebbi nagyváros Nagyatád. A birtok egyben az gazdaságom központja is, területén 3000 darab lucfenyő, illetve 1200 darab Normann fenyő található. Emellett 2,3 hektár szántóterülettel rendelkezem, melyen takarmánykukorica, és őszi búza termesztésével foglalkozom. A kísérletnek helyet adó terület szomszédságában kétoldalt évek óta fenyőültetvény található. A kísérleti terület típusa homoktalaj, ami nagyon jellemző ezen a vidéken (3. ábra).



3. ábra: A kísérleti terület, Somogyudvarhely elhelyezkedése Magyarország térképén (Google, saját szerkesztés)

A térségben a napsütéses órák száma eléri az évenkénti 1900-2000 órát. Az éves csapadékösszeg kb. 650 mm, az éves középhőmérséklet pedig 11,5 °C. Talajadottságot nézve a terület legnagyobb részét erdőtalajok borítják. A téli hónapokban átlagosan 260-280 a napsütéses órák száma, míg a nyáriakban 440-480 körül alakul.

3.2. A kísérlet beállítása

Kísérletemben a napraforgó parcellákat a 2021-es és 2023-as vegetációs időszakban állítottam be. A két vegetációs évben ugyanazon táblán belül egymás mögé helyeztem el kísérleteimet, egymástól 15 méteres különbséggel.

A vetés kezdetétől fogva kémiai kezelésben nem részesültek a parcellák. Az eltérő fenológiai állapotokban, és eltérő időpontokban történő mechanikai eszközzel (kapával) történő gyomszabályozáson kívül semmilyen egyéb kezelést nem alkalmaztam.

Mindkét vegetációs időszak elején a teljes területre a Syngenta Magyarország Kft. által nemesített korai érésű, magas olajsavas SY Excellio nevű napraforgóhibrid került elvetésre. A kísérleti napraforgó vetését mindkét vegetáció esetében egy időben 2021.04.20.-án, illetve 2023.04.20.-án végeztük. Mindegyik kezelés esetében egységes vetésmélységgel, sor- és tőtávolsággal dolgoztunk. A különböző vizsgálandó parcellának számító, eltérő kezeléseket kapott napraforgó parcellák vonatkozásában úgy jártam el, hogy azok homogén termőhelyű, illetve klimatikus adottságokra kerüljenek. A kiválasztott tábla GPS koordinátái a következők: 46.182462, 17.192349

Kísérletemben 7 kezelést állítottam be 4 ismétlésben, összesen 28 db 3x3 m-es parcellát alakítottam ki (**4. ábra**). Az első kezelés (továbbiakban kezeletlen) esetében a vegetáció során nem végeztünk mechanikai gyomszabályozást. A második kezelésnél (továbbiakban 2L) 2 valódi leveles fenológiai stádiumban történt a mechanikai gyomszabályozás. A harmadik kezelés (továbbiakban 4L) esetében 4 leveles korban, a negyedik kezelésnél (továbbiakban 6L) 6 leveles korban történt a kapálás. Az ötödik kezelés (továbbiakban 2+4L) esetében 2 és 4 leveles stádiumban is, a hatodik kezelésnél (továbbiakban 2+6L) pedig 2 és 6 leveles fenológiai stádiumban végeztem el a gyomszabályozást. Végül az utolsó kezelésnél (továbbiakban 4+6L) 4 és 6 leveles korban részesültek mechanikai gyomszabályozásban a parcellák.



4. ábra: Kísérleti terület (Somogyudvarhely, saját felvétel, 2021)

3.3. A kísérleti területen végzett agrotechnikai műveletek

Mindkét évben ugyanazokat a munkaműveleteket, ugyanazokkal a munkagépekkel, nagyjából egyidőben végeztem. Az elővetemény lekerülését követően a terület ősszel 32 cm mélyen fel lett szántva. A szántás a következő év tavasszal lett elmunkálva hengerrel. Ezt követően következett a tápanyagutánpótlás, 300 kg/ha MAS 27%-os műtrágyát, tehát 81 kg nitrogén hatóanyag lett kijuttatva a területre a vetést megelőző napon. A kijuttatott műtrágya magágykészítéssel egy menetben bedolgozásra került, egy függesztett kombinátor segítségével. A magágykészítést követően a vetés egységesen 5 cm mélységben 20 cm-es tőtávolság, illetve normál 75 cm-es sortávolságra történt. A vegetáció végén a vizsgált növények tányérjait metszőolló segítségével takarítottam be (**1. táblázat**)..

1. táblázat: A kísérleti területen végzett agrotechnikai műveletek a 2021-es és 2023-as vegetációban

| Időpont | | Munkaművelet | Eszköz/Kijuttatott anyag | Egyebek/dózis |
|------------|------------|---------------------|-----------------------------------|--|
| 2020.10.15 | 2022.10.23 | Őszi szántás | Lemken Opal 110 váltvaforgató eke | |
| 2021.03.17 | 2023.03.27 | Hengerezés | Bruder 2226 Cambridge henger | |
| 2021.04.19 | 2023.04.19 | Tápanyag utánpótlás | MAS-27% | 300 kg/ha |
| 2021.04.19 | 2023.04.19 | Magágykészítés | Kombinátor | |
| 2021.04.20 | 2023.04.20 | Vetés | Väderstad Tempo F6 vetőgép | Mélység: 5 cm Sortávolság: 75 cm Tőtávolság: 20 cm |
| 2021.09.05 | 2023.09.05 | Betakarítás | Metszőolló | |

3.4. A felvételezés módszerei és időpontjai

3.4.1. A gyomfelvételezés menete

A gyomfajok felvételezését, valamint a gyomfajok számának meghatározását minden esetben 1x1 m²-es kvadrát segítségével mértem fel. Minden parcellában a vegetáció elején kijelöltem 1 db 1 m² mintateret, és mindig ugyanezen a területeken végeztem a gyomfelvételezést kéthetente a betakarításig. A később bemutatott eredményeimben csak azon fajok szerepelnek, melyek elérték legalább a 0,1%-os borítottsági értéket (**5. ábra**).



5. ábra: Gyomfajösszetétel vizsgálata 2021-es vegetációban (saját felvétel)

3.4.1. A kártevők egyedszámának felvételezése

A kártevők egyedszámának felvételezése egyedi növényvizsgálattal történt. Kezelésenként mind a 4 ismétlésben 3 növényt vizsgáltam. Tehát kezelésenként és felvételezési időpontként összesen 12 db növényt vizsgáltam. A felvételezések során feljegyeztem a kártevőket és egyedszámukat növényenként. A felvételezések a vegetáció során folyamatosan, kéthetente, a gyomfelvételezésekkel egy időben történtek (**6. ábra**).



6. ábra: A kártevők felvételezése a 2021-es vegetációs időszakban (saját felvétel)

3.4.2. A kórokozók általi fertőzöttség mértékének felvételezése

A kórokozók fertőzésének megállapítása (fertőzöttségi %) során mindkét vegetációban ugyanazt a 3 növényt vizsgáltam a parcellákon, mint amelyeket a kártevők felvételezésénél. A felvételezések 2 heti rendszerességgel történtek (**7. ábra**).



7. ábra: A kórokozók felvételezése a 2023-as vegetációs időszakban (saját felvétel)

3.4.3. A termés egyes paramétereinek meghatározása

Ugyanúgy kezelésenként 4x3, tehát összesen 12 növényt vontam be a vizsgálatokba. A napraforgó szárának átmérőjét, magasságát és a tányérok átmérőjét mérőszalaggal mértem le a betakarítás előtt. Az összes kezelésben a kijelölt tányérokat egyesével betakarítottuk, ezt követően a tányérokban kézzel eltávolítottuk a kaszatokat, melyeket külön gyűjtöttünk. Ezek után digitális mérleg segítségével gramm pontossággal megmértük az egyes tányérokhoz tartozó kaszatok össztömegét (**8. ábra**).



8. ábra: A tányéronkénti kaszattömeg meghatározása a 2021-es vegetációban (saját felvétel)

3.5. Az eredmények feldolgozása során alkalmazott statisztikai módszerek

A mért adatok rendszerezése excel táblázat segítségével történt. A kezelésenkénti összehasonlításhoz ANOVA-t (páronkénti összehasonlításhoz Tukey tesztet) alkalmaztam. A különbségek kimutatásához 5%-os szignifikanciaszintet vettem figyelembe (Baráth et al. 1996).

4. Eredmények

4.1. A gyomfajok összetételének és a számának alakulása

A 2021-es vegetációs időszakban összesen 24 darab gyomfaj volt megtalálható a területen. Ezek közül kiemelendő az ürömlevelű parlagfű, mely a vegetáció során végig a legnagyobb átlagos darabszámmal (41,83 db/m²) volt jelen. A második legnagyobb átlagos darabszámmal (31,75 db/m²) a kicsiny gombvirág rendelkezett, majd öt követte darabszámban ebben a vegetációs ciklusban az apró szulák (30,52 db/m²). Az első felvételezési időponthoz (2021.05.18.) képest, a második (2021.06.01.) felvételezés esetében 4 leveles fenológiai állapotban kapált parcelláknál az ürömlevelű parlagfű, illetve az apró szulák átlagos egyedszáma nagymértékben növekedett. Emellett a második (2021.06.01.) felvételezési időpontban a 2+4 leveles stádiumban kapált parcellák esetében megjelentek az egyszikű gyomnövények (pl. Fakó muhar (*Setaria pumila*, Csillagpázsit (*Cynodon dactylon*). Továbbá a 4+6 leveles fenológiában kapált parcellák esetében nagyságrendekkel csökkent a kicsiny gombvirág (*Galinsoga parviflora*) átlagos négyzetméterenkénti darabszáma (**2. táblázat**).

2. táblázat: Gyomfajok számának és összetételének alakulása a 2021-es vegetációs időszakban (05.18. és 06.01.)

| Gyomfajok | 2021.05.18 | | | | | | | 2021.06.01 | | | | | | |
|--------------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Kezeletlen | 2L | 4L | 6L | 2+4L | 2+6L | 4+6L | Kezeletlen | 2L | 4L | 6L | 2+4L | 2+6L | 4+6L |
| | Átlagos db/m ² | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ambrosia artemisiifolia</i> | 41,5 | 40,25 | 32,25 | 34,75 | 45,5 | 42,5 | 45 | 41,5 | 44,75 | 47,25 | 34,75 | 40,25 | 42,5 | 37,25 |
| <i>Chenopodium album</i> | 39,25 | 29,25 | 29 | 30 | 31,25 | 30,75 | 26,75 | 39,25 | 30,75 | 25,25 | 30 | 23,25 | 32 | 26 |
| <i>Setaria pumila</i> | 2,75 | 6 | 0 | 18 | 0 | 6 | 8,25 | 2,75 | 6 | 2 | 18 | 4 | 6 | 9 |
| <i>Convolvulus arvensis</i> | 27,25 | 27 | 28,25 | 30 | 27,75 | 33,75 | 31,5 | 27,25 | 27 | 46,25 | 30 | 30 | 33,75 | 40,5 |
| <i>Cynodon dactylon</i> | 4,25 | 21,25 | 0 | 10,75 | 5 | 10,5 | 7,25 | 4,25 | 21,25 | 0 | 10,75 | 11,5 | 10,5 | 13,5 |
| <i>Digitaria sanguinalis</i> | 8,5 | 0 | 3 | 6,5 | 0 | 1,25 | 2,25 | 8,5 | 0 | 5 | 6,5 | 0 | 1,25 | 0,75 |
| <i>Galinsoga parviflora</i> | 50,25 | 37,25 | 46,5 | 50 | 29,25 | 37,25 | 26,25 | 50,25 | 38,25 | 15,25 | 50 | 20,75 | 37,25 | 10,25 |
| <i>Portulaca oleracea</i> | 0 | 0 | 8 | 0 | 3 | 6,5 | 5,25 | 7,75 | 0 | 12,25 | 0 | 0 | 6,5 | 7,75 |
| <i>Amaranthus retroflexus</i> | 9,5 | 0 | 13,75 | 0 | 8,5 | 0 | 1,25 | 15,75 | 0 | 11 | 0 | 11 | 0 | 2 |
| <i>Abutilon theophrasti</i> | 7,5 | 0 | 0 | 0 | 24 | 0 | 6,5 | 7,5 | 0 | 0 | 0 | 23 | 0 | 11,25 |
| <i>Hibiscus trionum</i> | 4,75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,5 | 0 |
| <i>Polygonum aviculare</i> | 2,5 | 0 | 4,75 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2,5 | 3,75 | 5,75 | 0 | 0 | 0 | 8,25 |
| <i>Echinochloa crus-galli</i> | 0 | 6,75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,75 |
| <i>Datura stramonium</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 18,25 | 0 | 2,75 | 0 | 3 | 0 | 0 | 15,75 | 0 | 3,5 |
| <i>Persicaria maculosa</i> | 0 | 3,75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Amaranthus blitoides</i> | 0 | 0 | 2,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Polygonum amphibium</i> | 0 | 0 | 4,75 | 0 | 0 | 3,75 | 0 | 0 | 0 | 7,25 | 0 | 0 | 3,75 | 0 |
| <i>Conyza canadensis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| <i>Cirsium arvense</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 1,75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9,75 | 1,75 | 0,5 |
| <i>Elymus repens</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,75 | 0 | 3,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8,25 | 0 | 6,75 |
| <i>Poa annua</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Panicum miliaceum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Sorghum halepense</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,5 |
| <i>Rumex obtusifolius</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,75 |

A harmadik felvételezés (2021.06.15.) alkalmával a varjúmák (*Hibiscus trionum*), illetve a kicsiny gombvirág átlagos darabszáma a kezeletlen parcellák esetében csökkent. A 6 leveles fenológiában kapált parcellák esetében a fakó muhar, és a kicsiny gombvirág darabszáma mérséklődött. Emellett a 2+6 leveles fenológiában kapált parcellák esetében az apró szulák, tehát az évelők darabszáma növekedett.

A negyedik felvételezési időpontban (2021.08.24.) minden kezelés esetében számottevően csökkent az apró szulák, a varjúmák, illetve a kicsiny gombvirág négyzetméterenkénti darabszáma az előző felvételezéshez képest. Emellett több kisebb borítottsággal rendelkező gyomnövény (pl. kövérporcsín *portulaca oleracea*) a vegetáció utolsó felvételezési időpontjában nem volt felmérhető (3. táblázat).

3. táblázat: Gyomfajok számának és összetételének alakulása a 2021-es vegetációs időszakban (06.15. és 08.24.)

| Gyomfajok | 2021.06.15 | | | | | | | 2021.08.24 | | | | | | |
|--------------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Kezeletlen | 2L | 4L | 6L | 2+4L | 2+6L | 4+6L | Kezeletlen | 2L | 4L | 6L | 2+4L | 2+6L | 4+6L |
| | Átlagos db/m ² | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ambrosia artemisiifolia</i> | 41,5 | 44,75 | 47,25 | 37,25 | 40,25 | 45,5 | 44,25 | 41,5 | 44,75 | 47,25 | 37,25 | 40,25 | 45,5 | 44,25 |
| <i>Chenopodium album</i> | 39,25 | 30,75 | 25,5 | 25 | 23,25 | 38,25 | 34,5 | 39,25 | 30,75 | 25,5 | 25 | 23,25 | 38,25 | 33,5 |
| <i>Setaria pumila</i> | 2,75 | 6 | 2 | 3,75 | 4 | 1,75 | 11,75 | 2,75 | 6 | 2 | 3,75 | 4 | 0,75 | 9,5 |
| <i>Convolvulus arvensis</i> | 19,5 | 27 | 46,25 | 40,75 | 29,75 | 45,5 | 51 | 2,75 | 17,75 | 46,25 | 38,5 | 16 | 29,5 | 38,25 |
| <i>Cynodon dactylon</i> | 4,25 | 21,25 | 0 | 11,5 | 11,5 | 16 | 15,25 | 3,25 | 21,25 | 0 | 11,5 | 7,5 | 16 | 11,75 |
| <i>Digitaria sanguinalis</i> | 8,5 | 0 | 5 | 2,25 | 1 | 1 | 2,75 | 8,5 | 0 | 5 | 1,75 | 1 | 1 | 2,75 |
| <i>Galinsoga parviflora</i> | 35,25 | 38,25 | 19,75 | 14,75 | 20,75 | 20,75 | 12 | 4,25 | 3 | 0 | 7,5 | 0 | 3,75 | 3,5 |
| <i>Portulaca oleracea</i> | 5,75 | 0 | 12,25 | 1,75 | 0 | 13 | 10,25 | 2,5 | 0 | 1,25 | 1,75 | 0 | 1 | 0,5 |
| <i>Amaranthus retroflexus</i> | 15,75 | 0 | 11 | 0 | 11 | 0 | 2,5 | 15,75 | 0 | 11 | 0 | 11 | 0 | 2,5 |
| <i>Abutilon theophrasti</i> | 7,5 | 0 | 0 | 0 | 23 | 10 | 9,25 | 7,5 | 0 | 0 | 0 | 23 | 10 | 9,25 |
| <i>Hibiscus trionum</i> | 4,75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Polygonum aviculare</i> | 0,75 | 3,75 | 5,75 | 0 | 0 | 2,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Echinochloa crus-galli</i> | 0 | 6,75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,75 | 0 | 6,75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,75 |
| <i>Datura stramonium</i> | 0 | 3 | 0 | 3 | 15,75 | 0 | 9,25 | 0 | 3 | 0 | 3 | 15,75 | 0 | 9,25 |
| <i>Persicaria maculosa</i> | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 11 |
| <i>Amaranthus blitoides</i> | 0 | 0 | 2,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Polygonum amphibium</i> | 0 | 0 | 7,25 | 4 | 0 | 5,5 | 0 | 0 | 0 | 7,25 | 4 | 0 | 5 | 0 |
| <i>Conyza canadensis</i> | 0 | 0 | 0 | 6,75 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,75 | 0 | 3 | 0 |
| <i>Cirsium arvense</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 9,75 | 2,75 | 0,75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9,75 | 0 | 0,75 |
| <i>Elymus repens</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 8,25 | 0 | 8,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8,25 | 0 | 8,25 |
| <i>Poa annua</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Panicum miliaceum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,25 |
| <i>Sorghum halepense</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| <i>Rumex obtusifolius</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

A 2023-mas vegetációs időszakban szintén 24 darab gyomnövény jelenléte volt meghatározó. Ebben a ciklusban is az ürömlevelű parlagfű rendelkezett a legnagyobb (41,77 db/m²) átlagos számmal. A második legnagyobb számban (28,98 db/m²) a fehér libatop volt, majd őt követte ebben a vegetációs ciklusban az apró szulák (26,51 db/m²). Az első (2023.05.18.) felvételezés átlagos négyzetméterenkénti darabszámaihoz viszonyítva a második (2023.06.01.) felvételezés alkalmával a 6 leveles, illetve a 4+6 leveles fenológiai állapotban kapált parcellák esetében növekedett az apró szulák átlagos négyzetméterenkénti darabszáma. Emellett csökkent a kicsiny gombvirág darabszáma a kétszeri gyomszabályozásban részesített parcellák esetében (4. táblázat).

4. táblázat: Gyomfajok számának és összetételének alakulása a 2023-mas vegetációs időszakban (05.18. és 06.01.)

| Gyomfajok | 2023.05.18 | | | | | | | 2023.06.01 | | | | | | |
|--------------------------------|---------------------------|-------|------|-------|------|------|-------|------------|------|------|-------|------|------|------|
| | Kezeletlen | 2L | 4L | 6L | 2+4L | 2+6L | 4+6L | Kezeletlen | 2L | 4L | 6L | 2+4L | 2+6L | 4+6L |
| | Átlagos db/m ² | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ambrosia artemisiifolia</i> | 40,5 | 41,25 | 30,5 | 34,75 | 32,5 | 50,5 | 50,5 | 40 | 42 | 32 | 34,75 | 36 | 49,5 | 55,5 |
| <i>Chenopodium album</i> | 35,5 | 33,5 | 22,5 | 30 | 20,5 | 32,5 | 22,5 | 37 | 33,5 | 24,5 | 32 | 24,5 | 32 | 23 |
| <i>Setaria pumila</i> | 3,5 | 8,5 | 0 | 18 | 5 | 8 | 10,25 | 3,5 | 8 | 0 | 20 | 6 | 8 | 10,5 |
| <i>Convolvulus arvensis</i> | 30,5 | 22 | 22,5 | 30 | 20,5 | 28 | 30,5 | 30,5 | 24 | 25,5 | 36,5 | 18,5 | 32 | 40,5 |
| <i>Cynodon dactylon</i> | 2,2 | 23,5 | 0 | 10,75 | 6 | 14,5 | 8,5 | 2,5 | 24,5 | 0 | 11,5 | 10 | 15 | 9 |
| <i>Digitaria sanguinalis</i> | 4,5 | 2 | 6 | 6,5 | 2 | 3 | 2,25 | 4,5 | 2 | 6 | 6 | 2 | 2,5 | 2,5 |
| <i>Galinsova parviflora</i> | 44,5 | 45,5 | 52 | 50 | 45,5 | 40,5 | 30,5 | 44,5 | 45,5 | 45,5 | 44,5 | 32,5 | 30,5 | 12 |
| <i>Portulaca oleracea</i> | 3,5 | 2 | 5 | 0 | 7 | 8,5 | 4,5 | 3,5 | 2 | 5,5 | 7 | 5 | 6 | 5 |
| <i>Amaranthus retroflexus</i> | 7,5 | 0 | 15,5 | 0 | 10 | 10 | 2,5 | 7,5 | 0 | 16 | 8 | 12,5 | 14,5 | 2 |
| <i>Abutilon theophrasti</i> | 8 | 0 | 0 | 5 | 12 | 14,5 | 16 | 9 | 0 | 5 | 12,5 | 23 | 16 | 13 |
| <i>Hibiscus trionum</i> | 5,75 | 0 | 2 | 0 | 4 | 2 | 7 | 6 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1,5 | 7 |
| <i>Polygonum aviculare</i> | 1,5 | 0 | 4,5 | 1 | 6 | 0 | 3 | 2 | 4 | 4,5 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| <i>Echinochloa crus-galli</i> | 2,5 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 2,5 | 5,5 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 |
| <i>Datura stramonium</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 12,5 | 10 | 1,5 | 0 | 3 | 0 | 0 | 10,5 | 4 | 3,5 |
| <i>Persicaria maculosa</i> | 0 | 2,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10,5 | 0 | 2,5 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 |
| <i>Amaranthus blitoides</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Polygonum amphibium</i> | 2,5 | 1,5 | 0 | 0 | 0 | 3,75 | 1,25 | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 0 | 0 | 3,75 | 0 |
| <i>Coryza canadensis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2,5 | 0 |
| <i>Cirsium arvense</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 15 | 0,5 |
| <i>Elymus repens</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 8 |
| <i>Poa annua</i> | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Panicum miliaceum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Sorghum halepense</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| <i>Rumex obtusifolius</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

A harmadik felvételezés (2023.06.15.) alkalmával a kétszeri fenológiai stádiumban kapált parcellák esetében nőtt az apró szulák négyzetméterenkénti darabszáma. A 4+6 leveles stádiumban kapált parcellák kivételével az összes többi kezelés esetében csökkent a kicsiny gombvirág darabszáma. Emellett a legtöbb parcellában kis darabszámban megjelent egy új évelő gyomnövény, a vidrakeserűfű (*Polygonum amphibium*).

A negyedik (2023.08.24.) felvételezés alkalmával felvételezett adatok alapján a kétszeri gyomszabályozásban részesített parcellák esetében mérséklődött az apró szulák darabszáma, a kicsiny gombvirág darabszáma pedig minden kezelés esetében csökkenést mutatott (5. táblázat).

5. táblázat: Gyomfajok számának és összetételének alakulása a 2023-mas vegetációs időszakban (06.15. és 08.24.)

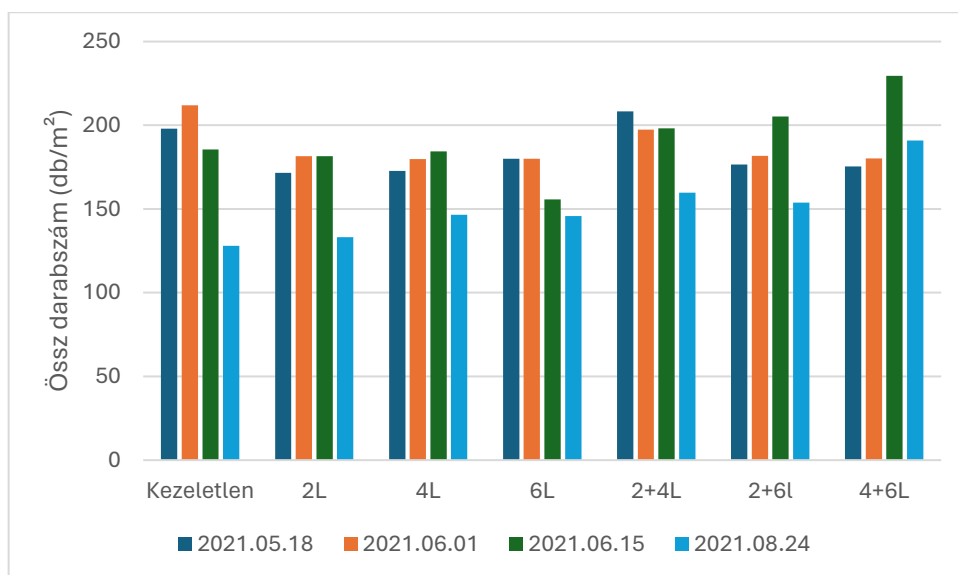
| Gyomfajok | 2023.06.15 | | | | | | | 2023.08.24 | | | | | | |
|--------------------------------|---------------------------|------|------|-------|------|------|------|------------|------|------|-------|------|------|------|
| | Kezeletlen | 2L | 4L | 6L | 2+4L | 2+6L | 4+6L | Kezeletlen | 2L | 4L | 6L | 2+4L | 2+6L | 4+6L |
| | Átlagos db/m ² | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ambrosia artemisiifolia</i> | 40 | 44,5 | 37 | 37,25 | 36 | 49,5 | 55,5 | 40 | 44,5 | 37 | 37,25 | 36 | 49,5 | 55,5 |
| <i>Chenopodium album</i> | 37 | 30 | 25,5 | 32 | 24,5 | 32 | 23 | 37 | 30 | 25,5 | 32 | 24,5 | 32 | 23 |
| <i>Setaria pumila</i> | 2,75 | 8 | 2 | 20 | 6 | 6 | 10,5 | 1 | 8 | 2 | 12 | 6 | 6,5 | 10,5 |
| <i>Convolvulus arvensis</i> | 21 | 25 | 30 | 35 | 36,5 | 41 | 50 | 21 | 16 | 30 | 36 | 12,5 | 17,5 | 19,5 |
| <i>Cynodon dactylon</i> | 2,5 | 26 | 0 | 11,5 | 11,5 | 15 | 9 | 3,5 | 10 | 0 | 11,5 | 7,5 | 15 | 10,5 |
| <i>Digitaria sanguinalis</i> | 5 | 2 | 5 | 5 | 6 | 2 | 2,5 | 5 | 0 | 5 | 5 | 1 | 1 | 2,5 |
| <i>Galinsoga parviflora</i> | 30 | 34,5 | 22,5 | 17 | 23,5 | 23 | 12 | 7 | 0 | 0 | 20 | 0 | 4,5 | 5 |
| <i>Portulaca oleracea</i> | 3 | 2 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 2,5 | 2 | 2 | 5 | 6 | 6 | 5 |
| <i>Amaranthus retroflexus</i> | 8 | 0 | 8 | 8 | 13,5 | 10 | 2 | 10 | 0 | 5 | 13,5 | 16 | 10 | 2 |
| <i>Abutilon theophrasti</i> | 6 | 0 | 12 | 10 | 25 | 15 | 13 | 10 | 0 | 12 | 11,5 | 21 | 8 | 8,5 |
| <i>Hibiscus trionum</i> | 7 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 7 | 7 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 5 |
| <i>Polygonum aviculare</i> | 2 | 3,75 | 4,5 | 0 | 0 | 2,25 | 5 | 0 | 3,75 | 4,5 | 0 | 2,25 | 2,5 | 5 |
| <i>Echinochloa crus-galli</i> | 2,5 | 3 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1,75 | 2,5 | 3 | 0 | 0 | 1,75 | 4 | 1,75 |
| <i>Datura stramonium</i> | 0 | 3 | 0 | 3 | 10,5 | 4 | 3,5 | 0 | 3 | 0 | 3 | 10,5 | 4 | 3 |
| <i>Persicaria maculosa</i> | 0 | 2,5 | 0 | 5 | 0 | 8 | 5 | 0 | 1 | 0 | 5 | 0 | 8 | 5 |
| <i>Amaranthus blitoides</i> | 0 | 0 | 1,5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Polygonum amphibium</i> | 1,5 | 1,5 | 2,5 | 2,5 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1,5 | 3,5 | 4 | 0 | 5 | 0 |
| <i>Conyza canadensis</i> | 0 | 0 | 0 | 6,75 | 2 | 2,5 | 0 | 0 | 0 | 6,5 | 6,75 | 2 | 3 | 0 |
| <i>Cirsium arvense</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 | 0,75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 | 0,75 |
| <i>Elymus repens</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 3 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8,25 | 3 | 8 |
| <i>Poa annua</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Panicum miliaceum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Sorghum halepense</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Rumex obtusifolius</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,75 |

A 2021-es vegetációs időszak első felvételezési időpontjában (2021.05.18.) átlagosan a legtöbb gyomnövényt (208,25 db/m²) a 2+4 leveles fenológiai állapotban kapált parcellákon mértem, a legkevesebbet (175,5 db/m²) a 4+6 leveles állapotban kapált parcellákon.

A második felvételezési időpont (2021.06.01.) esetében átlagosan a legkevesebb gyomnövényt (179,75 db) a 4 leveles fenológiai állapotban kapált parcellákban felvételeztem, átlagosan a legtöbb gyomnövényt (212 db) a kezeletlen kontrol parcellák rendelkeztek. Az első felvételezéshez (2021.05.18.) képest a második felvételezés (2021.06.01.) alkalmával a legtöbb esetben nőtt a gyomnövények össz darabszáma.

A harmadik felvételezés (2021.06.15.) alkalmával átlagosan a legkevesebb gyomnövényt (155,75 db/m²) a 6 leveles fenológiai stádiumban kapált parcellákon felvételeztem, a legtöbbet (229,5 db/m²) a 4+6 leveles parcellák esetében mintáztam. A kezeletlen kontrol parcellák, illetve a 6 leveles fenológiai stádiumban kapált parcellák esetében csökkent, a többi kezelésnél nőtt az össz darabszám.

A negyedik felvételezési időpont (2021.08.24.) esetében átlagosan a legkevesebb gyomnövény darabszámot (128 db) a kezeletlen kontrol parcellák, átlagosan a legtöbb gyomnövényt (191 db) a 4+6 leveles korban kezelt parcellák esetében mértem. Az utolsó felvételezés alkalmával tehát minden kezelés esetében csökkenő darabszámot mértem (9. ábra).



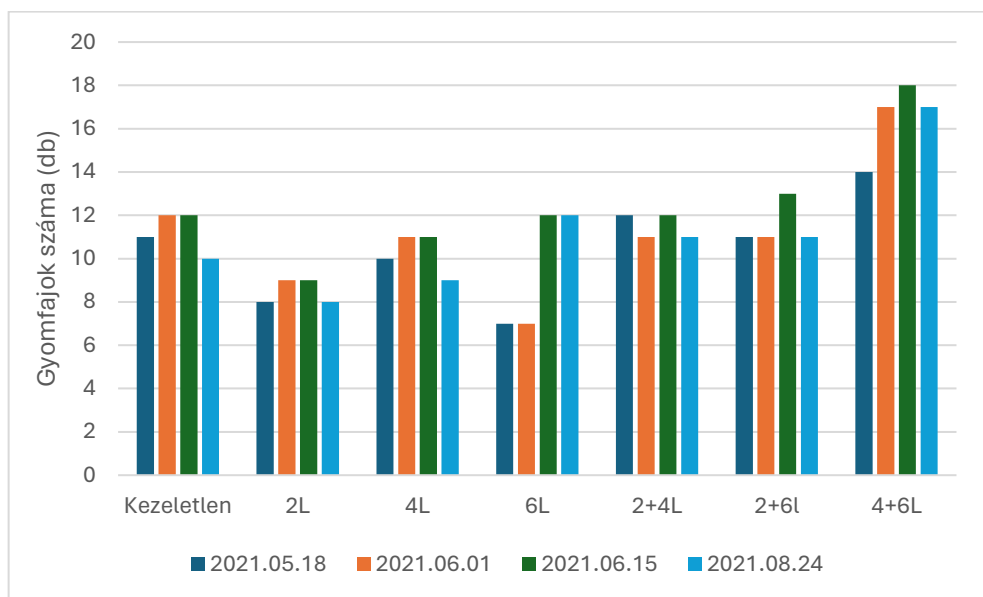
9. ábra: Gyomfajok össz darabszámának alakulása a 2021-es vegetációban a vizsgált kezelések esetében

Az első felvételezés alkalmával (2021.05.18.) gyomfajszám tekintetében megállapítottam, hogy legkevesebb gyomfajt (7 db) a 6 leveles állapotban kapált parcellákon, míg a legtöbb gyomfajt (14 db) a 4+6 leveles fenológiai állapotban kapált parcellákban felvételeztem. Az első felvételezéshez (2021.05.18.) képest a második (2021.06.01.) esetében stagnált, vagy nőtt a gyomfajok száma. Legkevésbé fajgazdagok a 6 leveles fenológiai stádiumban kapált parcellák, a legtöbb gyomfaj a 4+6 leveles fenológiai állapotban kapált parcellák voltak. Legnagyobb mértékben a 4+6 leveles fenológiai stádiumban kapált parcellák gyomfajainak száma növekedett.

A harmadik (2021.06.15.) felvételezés alkalmával a kétszeri gyomszabályozásban részesített, valamint a 6 leveles fenológiai stádiumban kapált parcellákon nőtt, a többi változatlan maradt a gyomfajok száma. Legkevesebb gyomfajt (9 db) a 2 leveles, legtöbb gyomfajt (18 db) a 4+6 leveles fenológiai stádiumban kapált parcellákon mértem.

A negyedik (2021.08.24.) felvételezés alkalmával a legkevesebb (8 db) gyomfaj a 2 leveles fenológiai állapotban kapált parcellákon volt, legtöbb (17 db) a 4+6 leveles korban kezelt parcellákon. A 6 leveles fenológiai állapotban kapált parcellák esetében a gyomfajszám változatlan maradt, a többi esetben csökkent. Gyomfajok számát tekintve megállapítottam,

hogy a kétszeri fenológiai állapotban kapált parcellákon több gyomfaj károsított, mint az egyszeri kezelésben részesített parcellákon (10. ábra).



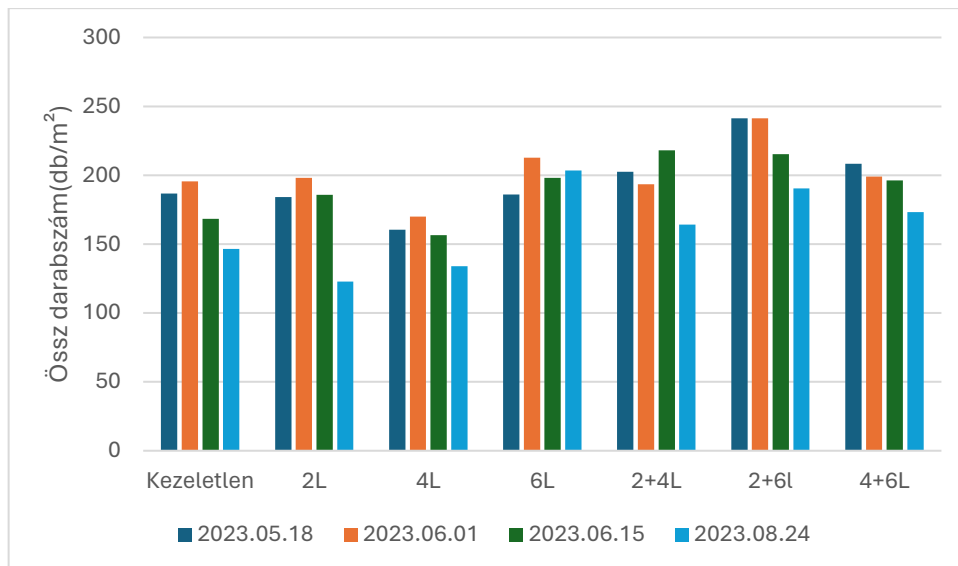
10. ábra: A gyomfajok számának alakulása a 2021-es vegetációban a vizsgált kezelések esetében

A 2023-mas vegetációs időszak első (2023.05.18.) felvételezése alkalmával átlagosan a legkevesebb gyomnövényt (160,5 db/m²) a 4 leveles fenológiai állapotban kapált parcellákon felvételeztem, a legtöbbet (241,25 db/m²) a 2+6 leveles fenológiában kapált parcellákon.

Az első felvételezés (2023.05.18.) során mért adatokhoz képest a második (2023.06.01.) alkalommal a gyomnövények össz számának a növekedését tapasztaltam.

A harmadik felvételezés (2023.06.15.) alkalmával átlagosan a legkevesebb gyomnövényt (156,5 db/m²) a 4 leveles fenológiai állapotban kapált parcellákon felvételeztem. Átlagosan a legtöbb gyomnövényt (218 db/m²) a 2+4 leveles stádiumban kapált parcellák rendelkeztek. A harmadik (2023.06.15.) felvételezés során csak a 2+4 leveles fenológiai állapotban kapált parcellák esetében nőtt a gyomnövények átlagos darabszáma, a többi kezelés esetében csökkent.

A negyedik (2024.08.24) felvételezési időpont esetében átlagosan a legkevesebb gyomnövényt (122,75 db/m²) a 2 leveles, átlagosan a legtöbb gyomnövényt (203,5 db/m²) a 6 leveles fenológiai állapotban kapált parcellák esetében mértem. A negyedik (2023.08.24) felvételezés alkalmával minden kezelés esetében a gyomnövények átlagos darabszámának a csökkenését figyeltem meg (11. ábra).

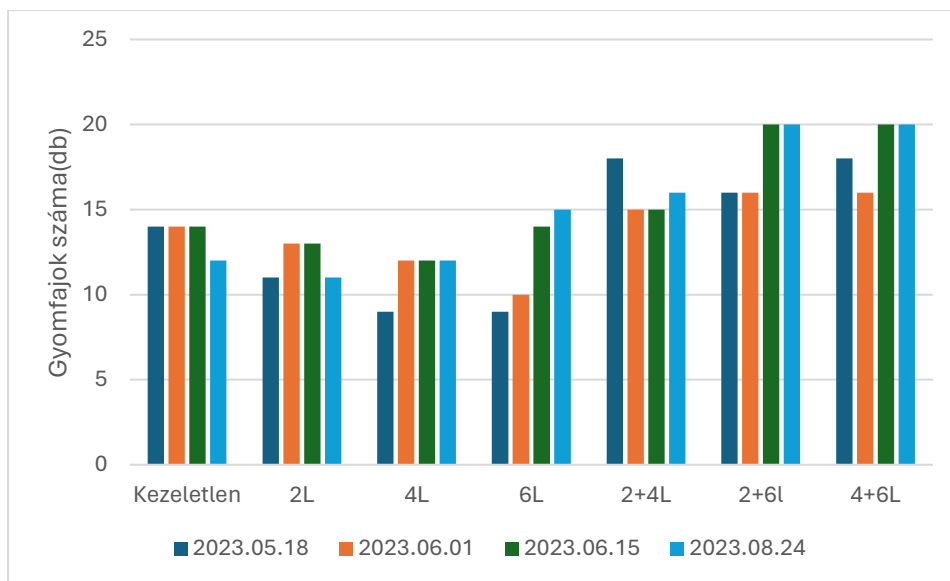


11. ábra: Gyomfajok össz darabszámának alakulása a 2023-mas vegetációban a vizsgált kezelések esetében

A gyomfajok számának a változása a 2023-mas vegetációs időszakban a következőképpen alakult. Az első felvételezés (2023.05.18.) alkalmával a legtöbb gyomnövényfajjal (18 db) a 4+6 és a 2+4 leveles fenológiai állapotban kapált parcellák rendelkeztek, a legkevesebbel (9 db) a 6 és a 4 leveles állapotban kapáltak. A kezeletlen parcellák esetében az utolsó (2023.08.24.) felvételezési időpontban csökkent a gyomfajok száma, a többi időpontban nem változott.

A második felvételezés (2023.06.01.) alkalmával a legkevesebb gyomfajjal a 6 leveles stádiumban kapált parcellák (10 db), legtöbb gyomfajjal (16 db) a 2+6 és a 4+6 leveles fenológiában kapált parcellák rendelkeztek. Továbbá a 2+4 és a 4+6 leveles stádiumban kapált parcellák esetében az első felvételezéshez képest csökkenést tapasztaltam. A 2+6 leveles fenológiai stádiumban kapált parcellák esetében a gyomfajok száma nem változott. Az egyszeri mechanikai gyomszabályozásban részesített parcellák esetében a gyomfajok számának növekedését mértem. A harmadik felvételezés (2023.06.15.) alkalmával a legkevesebb gyomfaj (12 db) a 4 leveles fenológiai állapotban kapált parcellákon károsított, a legtöbb (20 db) a 2+6 és 4+6 leveles korban gyomszabályozott parcellákon. A gyomfajok száma a 6 leveles, 2+6 leveles, és a 4+6 leveles fenológiai stádiumban kapált parcellák esetében nőtt, a kezeletlen parcellák, a 2 leveles, 4 leveles, illetve 2+4 leveles fenológiai stádiumban kapált parcellák esetében változatlan maradt.

A negyedik felvételezés (2023.08.24.) alkalmával a legkevesebb gyomfaj (11 db) a 2 leveles fenológiában kapált parcellákon, legtöbb (20 db) a 2+6 és 4+6 leveles korban kezelt parcellákon jelent meg (**12. ábra**).



12. ábra: Gyomfajok számának az alakulása a 2023-mas vegetációban a vizsgált kezelések esetében

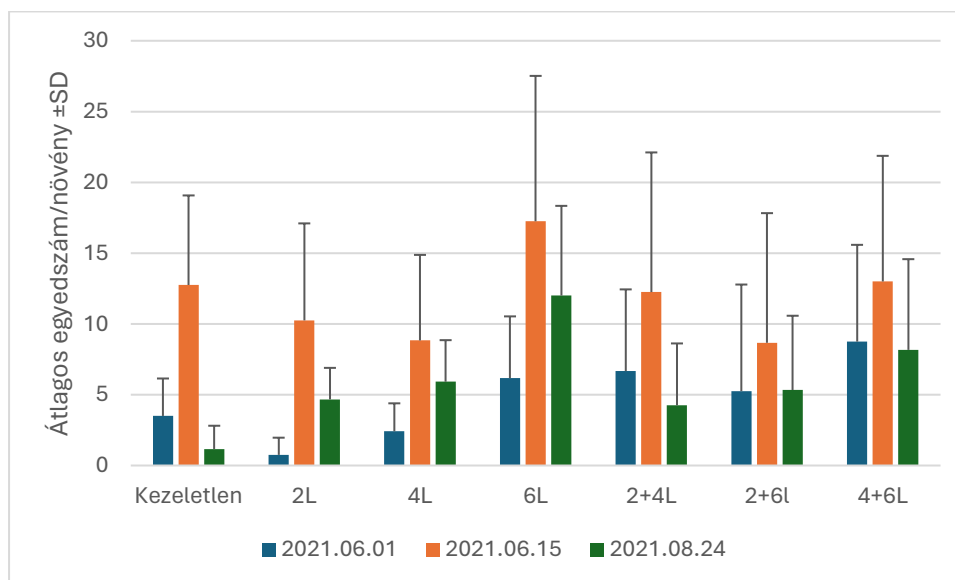
4.2. Gyomosodás hatása a kártevőkre és károsításuk mértékére

A kártevők felvételezése során egyetlen egy alkalommal sem talákoztam talajlakó kártevő által okozott kárral és barkók jelenlétével. Ezen felül a többi kártevő (pl. mezei nyúl, napraforgómoly, gyapottok bagolylepke, stb.) károsítását is elenyésző mértékben tapasztaltam. Ennél fogva tehát ezen kártevők által okozott kártétel bemutatásától eltekintek.

Felvételezéseim során kizárólag a levéltetvek jelenlétét tapasztaltam, így ezek egyedszámát mutatom be diagramok segítségével.

Az átlagos egyedszám 0,75 és 17,25 db/növény között alakult a 2021-es vegetációs időszak összes felvételezését tekintve. Az első felvételezési időpontban (2021.06.01.) mechanikai gyomszabályozás hatására a 4+6 leveles fenológiai állapotban kapált parcellák esetében szignifikánsan nagyobb volt a levéltetvek egyedszáma, mint a 2 leveles, valamint a 4 leveles fenológiai stádiumban kapált parcellák esetében. Minden parcella esetében a legnagyobb átlagos levéltetű egyedszámot a második felvételezés (2021.06.15.) során mértem. A második felvételezés alkalmával (2021.06.15.) amely parcellákat csak 6 leveles fenológiai stádiumban részesítettem mechanikai gyomszabályozásban, azok esetében mértem a legnagyobb átlagos levéltetű egyedszámot (17,25 db/növény). A levéltetvek a vegetációs időszak előrehaladtával egyre nagyobb átlagos egyedszámmal képviselték magukat. A második felvételezés (2021.06.15.) alkalmával azonban szignifikáns különbséget az egyes parcellák között nem tudtam kimutatni. A harmadik felvételezés (2021.08.24.) alkalmával mért átlagos adatok alapján minden esetben csökkent az átlagos levéltetű egyedszám az előző (2021.06.15.) felvételezési időponthoz képest. Mechanikai gyomszabályozás hatására

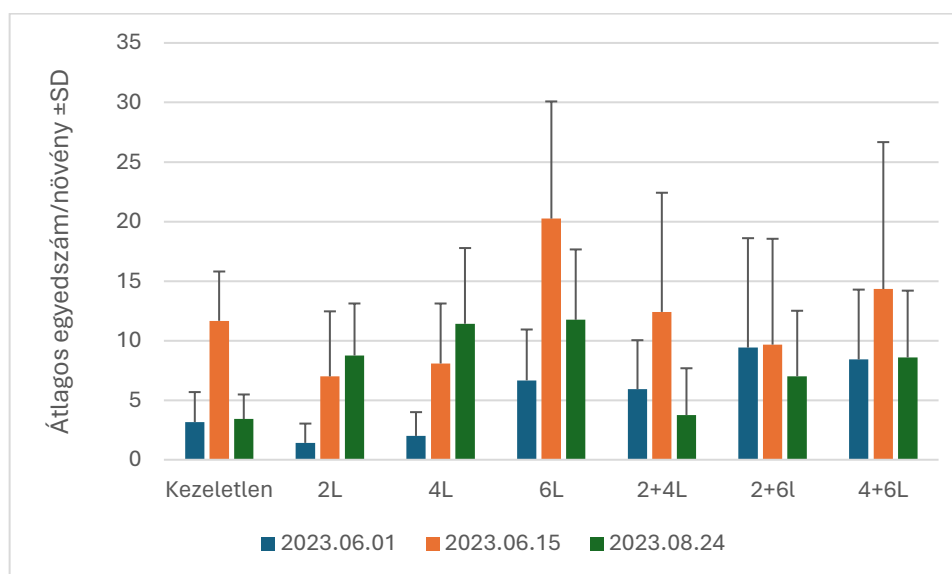
szignifikánsan több levéltetű károsított a 6 leveles fenológiában kapált parcellákon (12 db/növény), mint a kezeletlen (1,17 db/növény), a 2 leveles (4,67 db/növény), a 4 leveles (5,92 db/növény), a 2+4 leveles (4,25 db/növény), illetve a 2+6 leveles (5,33 db/növény) fenológiai stádiumban kapált parcellákon. Emellett szignifikáns több levéltetű egyedet felvételeztem a 4+6 leveles fenológiai állapotban kapált parcellákban (8,17 db/növény), mint a kezeletlen parcellák (1,17 db/növény) esetében (**13. ábra**).



13. ábra: Levéltetű fajok átlagos egyedszámának alakulása a 2021-es vegetációban a vizsgált kezelések esetében

A 2023-mas vegetációs időszakban az átlagos levéltetű egyedszám 1,41 és 20,25 db/növény között alakult. A legnagyobb egyedszámot (20,25 db/növény) a 6 leveles stádiumban mechanikai gyomszabályozásban részesített parcellák 2. felvételezése (2023.06.15.) során állapítottam meg. Az első felvételezés során (2023.06.01.) mechanikai gyomszabályozás hatására a 2+6 (9,41 db/növény) és 4+6 (8,41 db/növény) leveles fenológiai állapotban parcellák esetében szignifikánsan nagyobb átlagos levéltetű egyedszámot mértem, mint a kezeletlen parcellák (3,16 db/növény), a 2 leveles (1,41 db/növény), és a 4 leveles (2 db/növény) állapotban kapált parcellák esetében. Minden kezelés esetében a második felvételezési időpont (2023.06.15.) alkalmával nagyobb átlagos levéltetű egyedszámot mértem, mint az első felvételezés (2023.06.01.) esetében. A harmadik felvételezési időpontban (2023.08.24.) mechanikai gyomszabályozás hatására szignifikánsan nagyobb levéltetű egyedszámot mértem a 4 leveles (11,41 db/növény) és a 6 leveles (11,75 db/növény) fenológiai állapotban kapált parcellákon, mint a kezeletlen parcellákon (3,41db/növény). A harmadik felvételezés alkalmával (2023.08.24.) a 2 leveles fenológiai stádiumban kapált és a 4 leveles

korban kezelt parcellák átlagos levéltetű egyedszáma nőtt a második felvételezéshez (2023.06.15.) képest (**14. ábra**).



14. ábra: Levéltetű fajok átlagos egyedszámának alakulása a 2023-mas vegetációban a vizsgált kezelések esetében

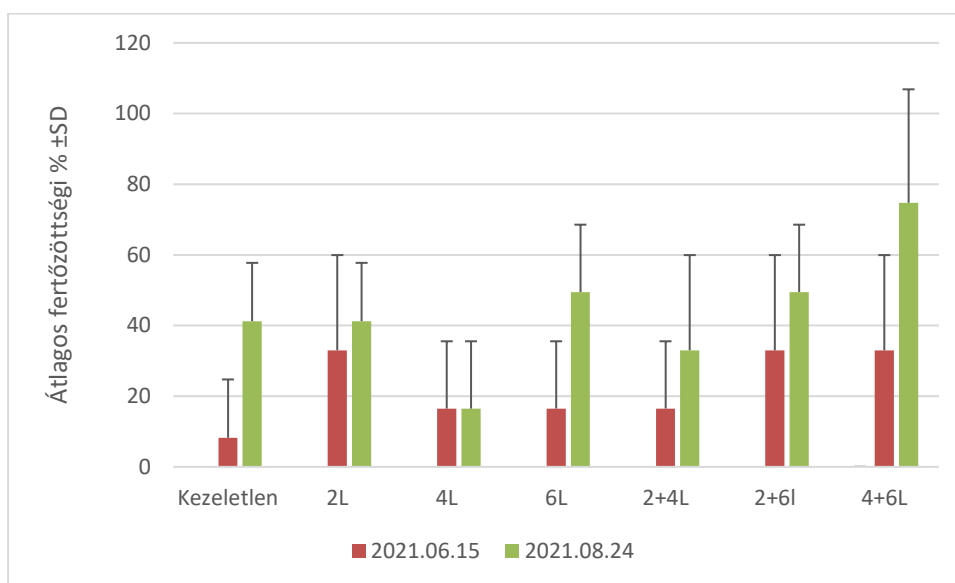
4.3. A kórokozók által okozott fertőzöttség mértékének alakulása a vegetáció során

Kísérletemben a felvételezések során a napraforgó peronoszpórára (*Plasmopara halstedii*), az alternáriás levél- és szárfoltosságra (*Alternaria helianthi*), hamuszürke-szárkorhadásra (*Macrophomina phaseolina*), illetve a fehérpenészes rothadásra (*Sclerotinia sclerotiorum*) fókuszáltam. Hamuszürke szárkorhadás és peronoszpóra által okozott fertőzöttséget nem tapasztaltam, így ezen kórokozók tárgyalásától eltekintek. Jelentősebb fertőzöttségi szintet az alternáriás levél- és szárfoltosság, illetve a fehérpenészes rothadás kórokozók mutatták.

A fehérpenészes rothadás mind a 2021-es, mind a 2023-mas vegetációs okozott tünetet. Az első tüneteket szártövön, a 2021.06.15-ei felvételezés alkalmával jegyeztem fel. A 2021-es vegetációban szártőalapon a legkisebb átlagos fertőzöttség 8,25%, a legnagyobb 33% volt.

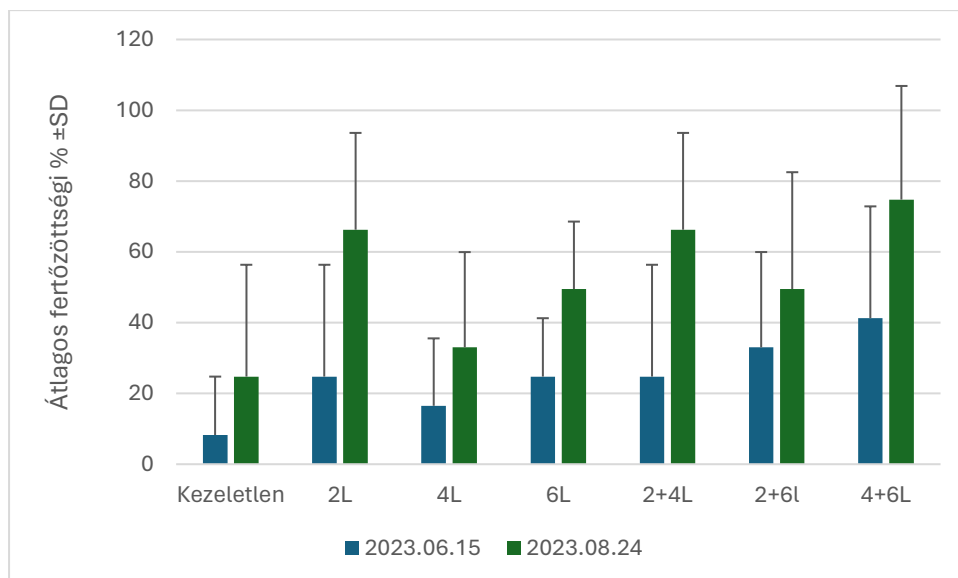
Az első felvételezési időpontban (2021.06.15.), a legnagyobb átlagos fertőzöttségi százalékot (33%) a 2 leveles, a 2+6, illetve a 4+6 leveles korban kezelt parcellák produkálták. Szignifikáns eltérést a kezelések között nem tapasztaltam. Az utolsó (2021.08.24) felvételezés alkalmával már tányéron is felvételeztem tüneteket. Ezen felvételezési időpontban, mechanikus gyomszabályozás hatására a legnagyobb fertőzöttségi százalékot (74,75%) a 4+6 leveles fenológiai stádiumban kapált parcellákon mértem, a legkisebb fertőzöttségi százalékot (16,5%) a 2 leveles fenológiai stádiumban kapált parcellák esetében tapasztaltam. A 4+6 leveles

fenológiai állapotban végzett mechanikai gyomszabályozás hatására szignifikánsan nagyobb volt a fertőzöttségi %, mint a 4 leveles korban kezelt parcellák esetében (**15. ábra**).



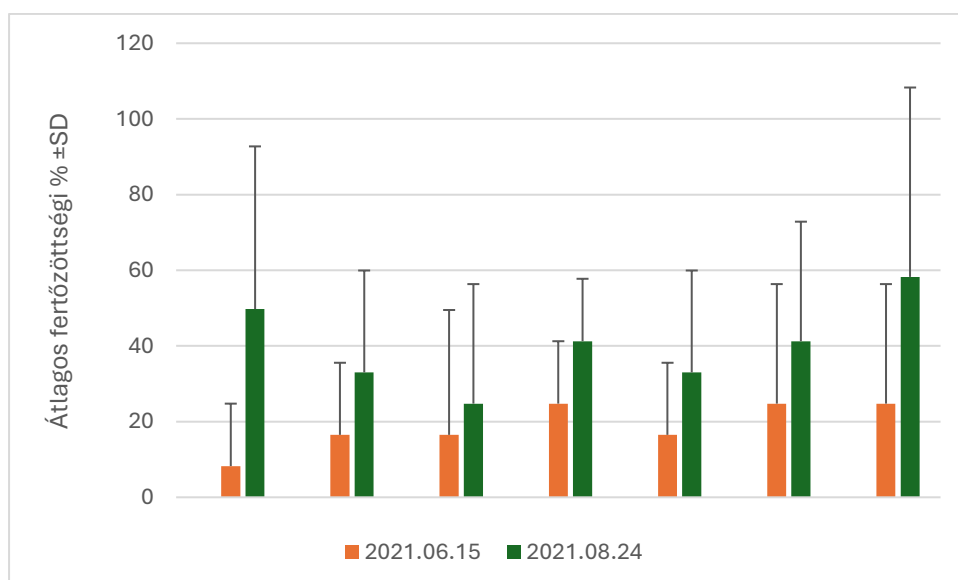
15. ábra: Fehérpenészes rothadás átlagos fertőzöttségi szintje a 2021-es vegetációban a vizsgált kezelések esetében

A 2023-mas vegetációs időszak esetében elmondható, hogy az első felvételezési időpontban (2023.06.15.) átlagosan a legnagyobb fertőzöttségi százalékot (41,25%) a 4+6 leveles fenológiai állapotban mechanikai gyomszabályozásban részesített parcellák mutatták, a legkisebbet (8,25%) a kezeletlen kontrol parcellákon állapítottam meg. Szignifikáns eltérést a kezelések között nem tapasztaltam. A második felvételezési időpontban (2023.08.24.), a 2021-es vegetációhoz hasonlóan nőtt a fertőzöttségi százalék. A legnagyobb átlagos fertőzöttségi százalékot (74,75%) szintén a 4+6 leveles fenológiai állapotban kapált parcellák esetében, a legkisebb átlagos fertőzöttségi szintet (24,75) a kezeletlen parcellák esetében felvételeztem. Az egyes kezelések között szignifikáns eltérést nem tapasztaltam (**16. ábra**).



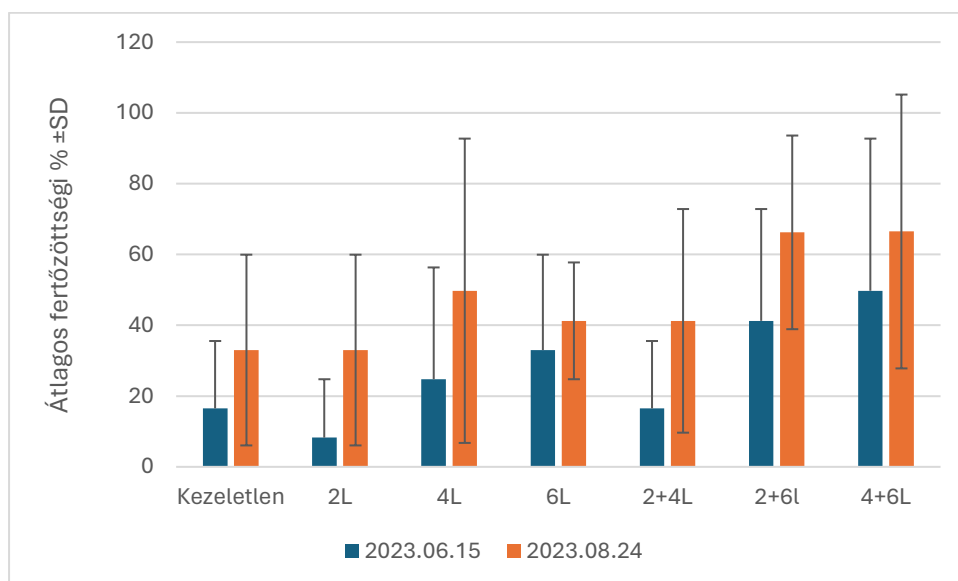
16. ábra: Fehérpenészes rothadás átlagos fertőzöttségi szintje a 2023-mas vegetációban a vizsgált kezelések esetében

A napraforgó alternáriás betegsége szintén mindkét vegetációs időszak esetében okozott tüneteket. Mindkét vegetációs ciklusban a második felvételezési időpont (2021.08.24.; 2023.08.24.) minden kezelése esetében nagyobb fertőzöttségi százalék volt megfigyelhető. A 2021-es vegetációs időszakban az első tüneteket, a (2021.06.15-ei) felvételezés alkalmával tapasztaltam. Az alternáriás betegség az első (2021.06.15.) és második (2021.08.24.) felvételezési időpontjában végzett felvételezések között szignifikáns eltérést nem tapasztaltam (17. ábra).



17. ábra: Alternáriás betegség átlagos fertőzöttsége a 2021-es vegetációban a vizsgált kezelések esetében

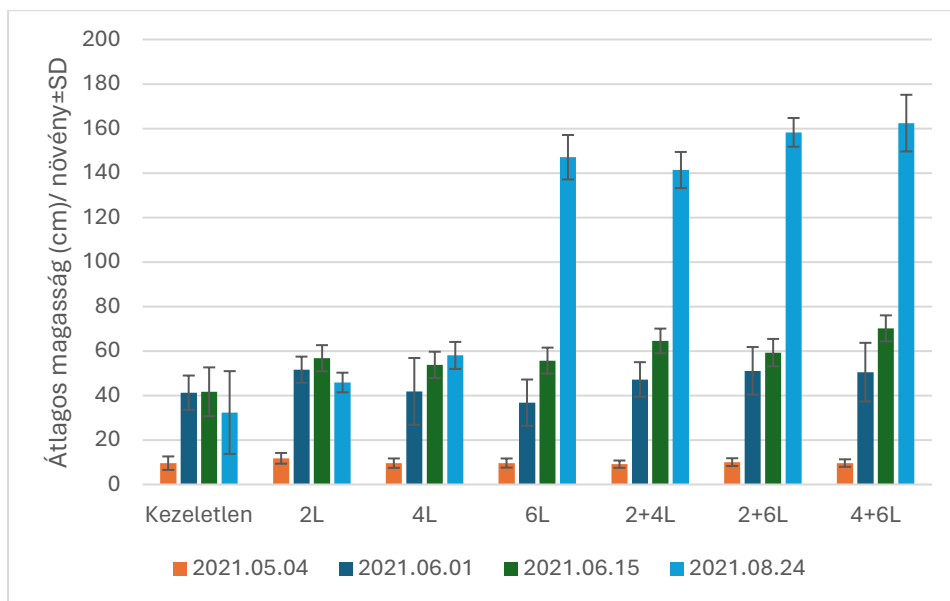
A 2023-mas vegetációs időszakban szintén megfigyelhető volt az első felvételezési időponthoz (2023.06.15.) képest, a második (2023.08.24.) időpont nagyobb fertőzöttségi szintje. Azonban a kezelések között szignifikáns eltérést nem tapasztaltam (**18. ábra**)



18. ábra: Alternáriás betegség átlagos fertőzöttsége a 2023-mas vegetációban a vizsgált kezelések esetében

4.4. Az értékmérő tulajdonságok alakulása az egyes kezelések esetében

A 2021-es vegetációs időszakban a növények átlagos magassága 54,87 cm volt. Az átlagos magasságok 9,12 és 162,41 cm között alakultak. Az első felvételezési időpontban (2021.05.04.) a kezelések között szignifikáns különbség nem volt kimutatható. A második felvételezési időpontban (2021.06.01.) minden kezelés esetében növekedés volt megfigyelhető. Már ebben az időpontban mechanikai gyomszabályozás hatására a 2+6 leveles, valamint a 4+6 leveles korban kapált egyedek átlagos magassága szignifikánsan nagyobb volt, mint a 6 leveles korban kapált egyedek átlagos magassága. A harmadik (2021.06.15.), és negyedik (2021.08.24.) felvételezési időpont alkalmával a kezeletlen parcellák átlagos magasságánál az összes többi parcellában felvételezett magassága szignifikánsan nagyobb volt. Emellett a kétszeri gyomszabályozásban részesített parcellák átlagos magasságai szignifikánsan nagyobbak voltak az egyszeri mechanikai gyomszabályozásban részesített parcellákban mintázott egyedek magasságánál (**19. ábra**).

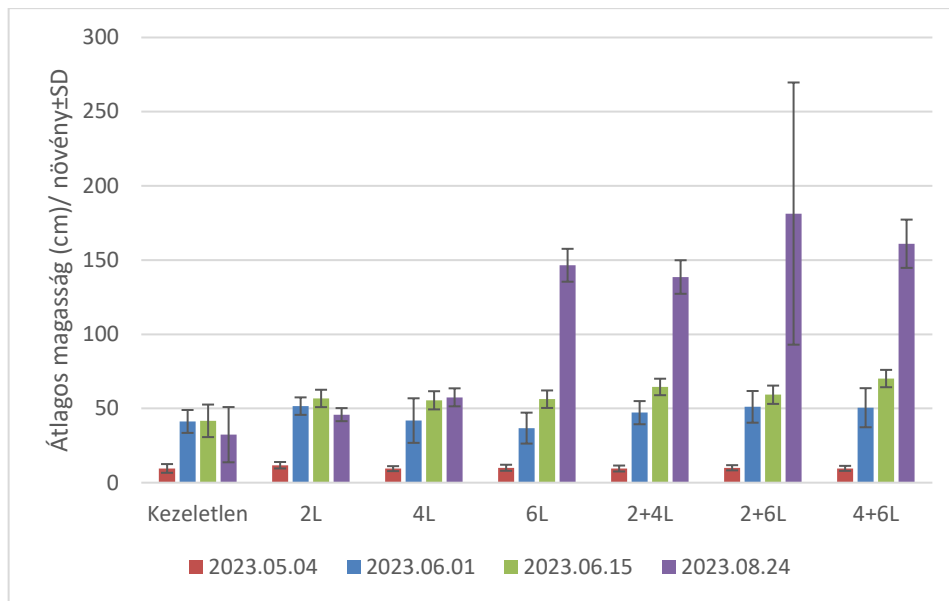


19. ábra: Átlagos magasságok alakulása a 2021-es vegetációban a vizsgált kezelések esetében

A 2023-mas vegetációs időszakban a növények átlagos magassága 55,62 cm volt. Az átlagos magasságok 9,45 és 161 cm között alakultak. Az első felvételezési (2023.05.04.) időpontban a kezelések között szignifikáns különbség nem volt kimutatható.

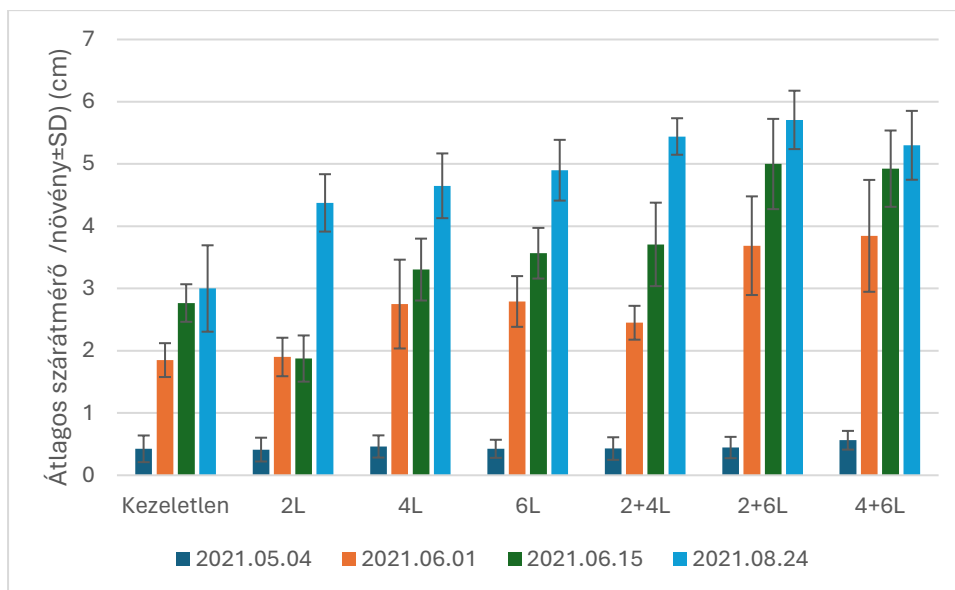
A második (2023.06.01.) felvételezési időpontban szintén minden felvételezés esetében a növénymagasság növekedése volt megfigyelhető. Ezen felvételezés alkalmával szintén szignifikáns különbség volt megfigyelhető volt a 2+6 leveles, valamint a 4+6 leveles fenológiai állapotban mechanikai gyomszabályozásban részesített parcellák, valamint a 6 leveles állapotban gyomszabályozásban részesített parcellák átlagos magasságai között.

A harmadik (2023.06.15.), és negyedik (2023.08.24.) felvételezési időpontban alkalmával a kezeletlen parcellák átlagos magasságánál, az összes többi parcellában felvételezett magasság szignifikánsan nagyobb volt. Emellett kétszeri mechanikai gyomszabályozásban részesített parcellák átlagos magasságai szintén szignifikánsan nagyobbak voltak, mint az egyszeri mechanikai gyomszabályozásban részesített parcellákban mintázott egyedek magasságánál (**20. ábra**).



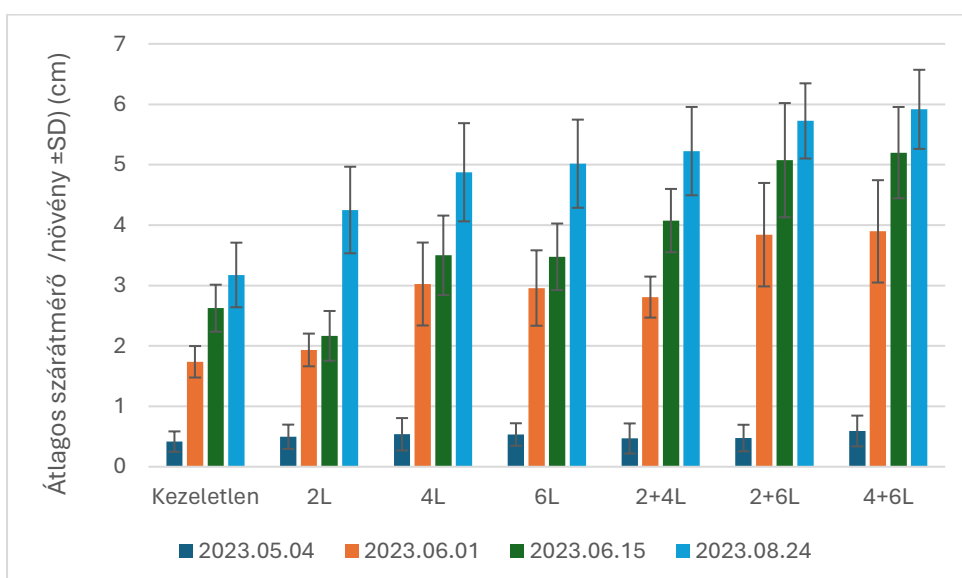
20. ábra: Átlagos magasságok alakulása a 2023-mas vegetációban a vizsgált kezelések esetében

A 2021-es vegetációs időszakban a növények szárátmérője az összes kezelés esetében a ciklus előre haladtával folyamatos növekedést mutatott. Az első felvételezési időpontban (2021.05.04.) szignifikáns különbség nem volt kimutatható a kezelések között. A második felvételezési időpontban (2021.06.01.) a kezeletlen parcellákhoz képest szignifikánsan nagyobb átlagos szárátmérővel rendelkezett az összes többi parcella. A harmadik felvételezési időpont (2021.06.15.) esetében már a 2 leveles fenológiában kapált parcellák is szignifikánsan különböztek a többi parcellától. Emellett a kétszeri gyomszabályozásban részesített parcellák esetében mindkét időpont esetében szignifikánsan nagyobb szárátmérőt mértem, mint az egyszeri mechanikai gyomszabályozásban részesített parcellák esetében. A negyedik (2021.08.24.) felvételezési időpontban az előzőekhez képest már a 6 leveles fenológiai állapotban kapált parcellákban felvételezett növények átlagos szárátmérőjénél is szignifikánsan nagyobbak voltak a kétszeri kapálásban részesült egyedek átlagos szárátmérői (**21. ábra**).



21. ábra: Szárátmérők alakulása a 2021-es vegetációban a vizsgált kezelések esetében

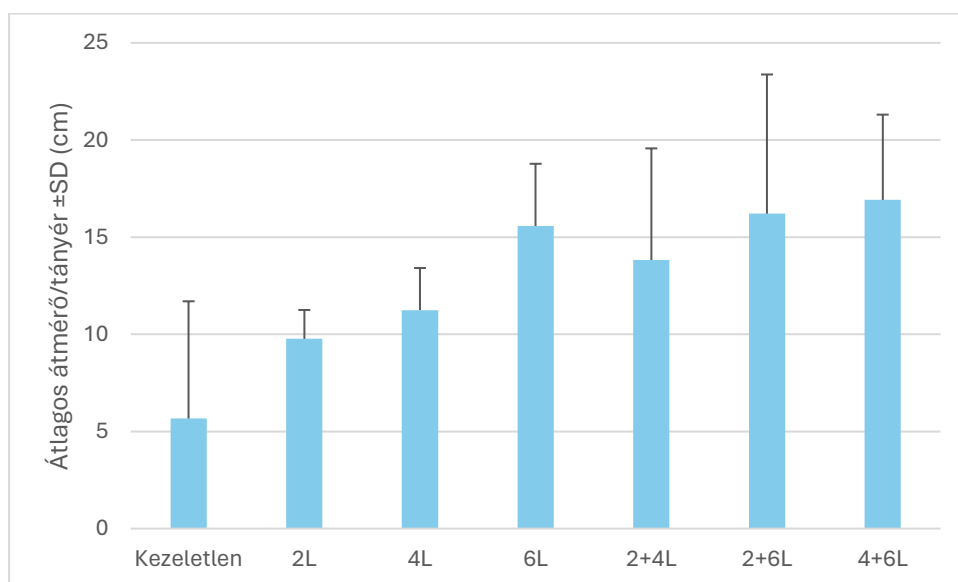
A 2023-mas vegetációs időszakban az első felvételezési időpontban (2023.05.04.) mért átlagos szárátmérő 0,50 cm volt. Az egyes kezelések között szignifikáns különbség nem volt kimutatható. A második felvételezés (2023.06.01.) alkalmával mért átlagos szárátmérő 2,88 cm volt. Már ettől a felvételezéstől kezdődően a kezeletlen parcellák, illetve a 2 leveles fenológiában kapált egyedek átlagos szárátmérőinél, a vegetáció során folyamatosan az összes egyéb parcella szignifikánsan nagyobb szárátmérővel rendelkezett. A harmadik (2021.06.15.) és negyedik felvételezés (2023.08.24.) alkalmával a kétszeri gyomszabályozásban részesített parcellák esetében szignifikánsan nagyobb szárátmérőt mértem, mint az egyszeri kezelést kapott parcellák esetében (**22. ábra**).



22. ábra: Szárátmérők alakulása a 2023-mas vegetációban a vizsgált kezelések esetében

A 2021-es vegetációs időszakban az átlagos tányérátmérő 12,74 cm volt. Átlagosan a legnagyobb tányérátmérőt (16,91 cm) a 4+6 leveles korban mechanikai gyomszabályozásban részesített egyedeken mértem. A legkisebb átlagos tányérátmérőt (5,66 cm) a kezeletlen kontrol parcellák esetében felvételeztem.

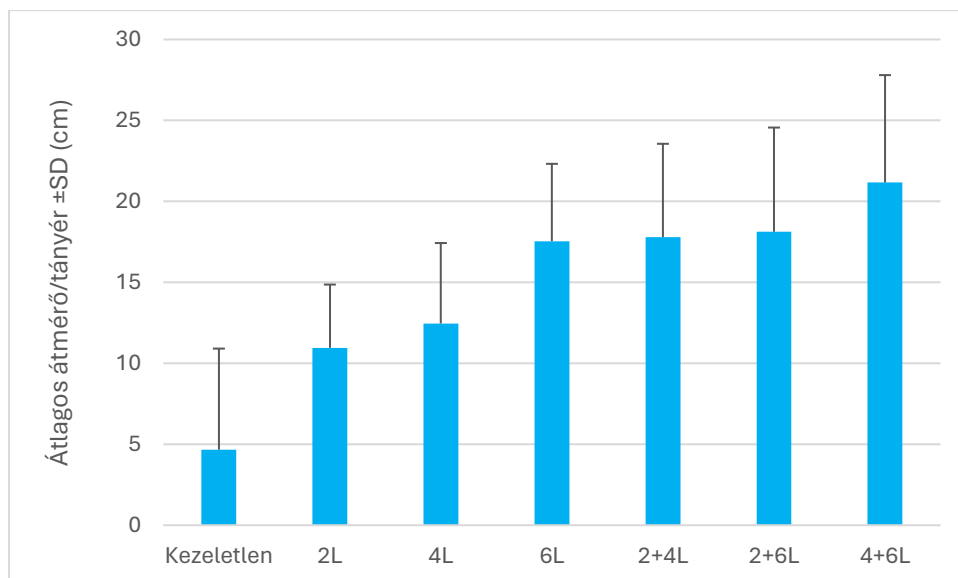
A 2+4 leveles fenológiai állapotban mechanikai gyomszabályozásban részesített parcella kivételével a többi kétszeri gyomszabályozásban részesített parcellák esetében szignifikánsan nagyobb tányérátmérőt mértem, mint az egyszeri kezelést kapott parcellák esetében. A 2+4 leveles fenológiában kapált parcellák átlagos tányérátmérőjénél (13,82 cm) a 6 leveles fenológiai állapotban kapált parcellák átlagos tányérátmérője (15,57 cm) nagyobbak bizonyult (23. ábra).



23. ábra: Átlagos tányérátmérők alakulása 2021-es vegetációban a vizsgált kezelések esetében

A 2023-as vegetációs időszakban az átlagos tányérátmérő 14,67 cm volt. Átlagosan a legnagyobb tányérátmérőt (21,16 cm) a 4+6 leveles fenológiai állapotban mechanikai gyomszabályozásban részesített egyedeken mértem, a legkisebb átlagos tányérátmérőt (4,66 cm) a kezeletlen kontrol parcellák esetében felvételeztem.

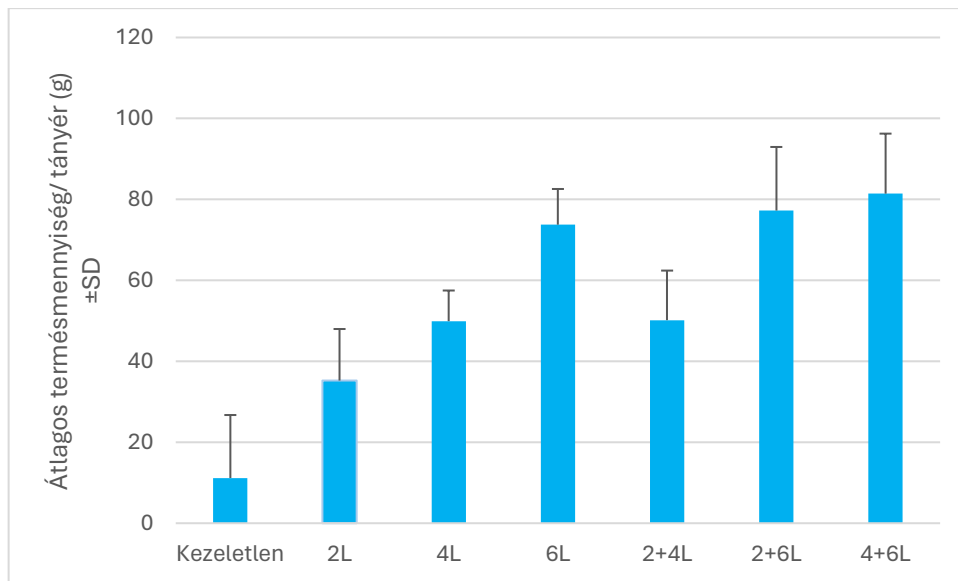
Ebben a vegetációs időszakban is a kétszeri gyomszabályozásban részesített parcellák szignifikánsan nagyobb átlagos tányérátmérővel rendelkeztek, mint az egyszeri kezelésben részesített parcellák (24. ábra).



24. ábra: Átlagos tányérátmérők alakulása a 2023-as vegetációban a vizsgált kezelések esetében

A tányéronkénti kaszattömeg felvételezése során megállapítottam, hogy a 2021-es évi vegetációban tányéronként átlagosan 54,13 gramm tömegű kaszat került betakarításra. Átlagosan a legkisebb tányéronkénti termésmennyiség (11,16 gramm/tányér) a kezeletlen parcellák egyedeiről kerültek betakarításra, a legnagyobb termésmennyiség (81,41 gramm/tányér) tányéronként a 4+6 leveles korban mechanikai gyomszabályozásban részesült kezelésekről.

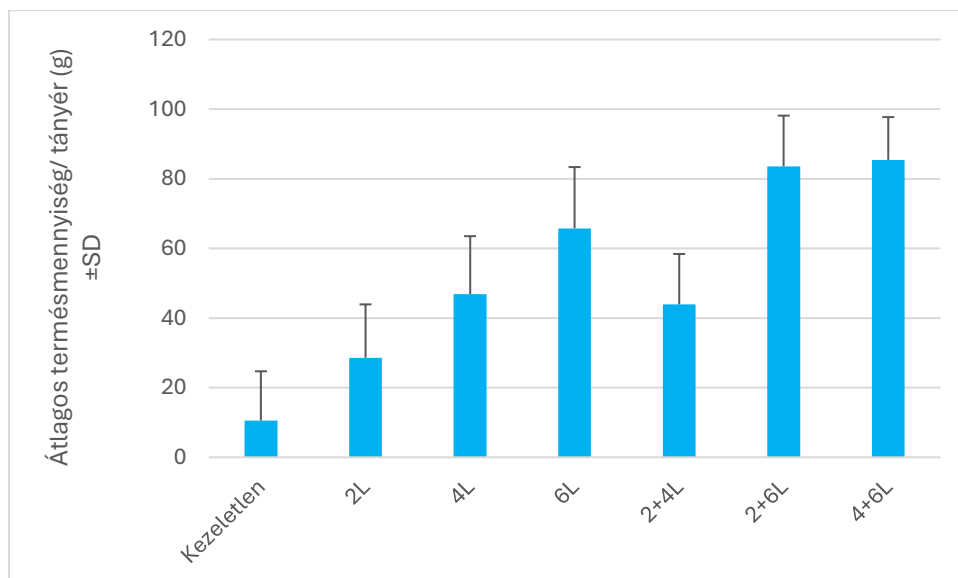
A mechanikai gyomszabályozás hatására mind a 6 kezelésről szignifikánsan nagyobb kaszattömeg került betakarításra, mint a kezeletlen parcellákról. A 2+4 leveles fenológiai állapotban kapált kezelések kivételével a kétszeri gyomszabályozásban részesített parcellák átlagos kaszattömege szignifikánsan nagyobb volt, mint a kizárólag egyszeri kezelésben részesült parcellákról betakarított kaszatok átlagos tömege. Továbbá a 6 leveles fenológiai állapotban történt gyomszabályozás hatására szignifikánsan nagyobb tányéronkénti kaszattömeg került betakarításra, mint a többi egyszeri kezelésben részesült parcellák esetében (25. ábra).



25. ábra: Tápanyéronkénti átlagos kaszattömeg alakulása a 2021-es évben a vizsgált kezelések esetében

A 2023-as vegetációs időszakban az átlagos kaszattömeg tápanyéronként 52,09 gramm volt. A legnagyobb átlagos tápanyéronkénti kaszattömeggel (85,41 gramm) a 4+6 leveles fenológiai állapotban kapált parcellák rendelkeztek. A legkisebb tápanyéronkénti kaszattömeg (10,58 gramm) szintén a kezeletlen parcellák esetében voltak megfigyelhetőek.

A mechanikai gyomszabályozás hatására mind a 6 kezelésről szignifikánsan nagyobb kaszattömeg került betakarításra, mint a kezeletlen parcellákról. Ebben a vegetációs ciklusban is a 2+4 leveles fenológiai állapotban kapált kezelések kivételével a kétszeri gyomszabályozásban részesített parcellák átlagos kaszattömege szignifikánsan nagyobb volt, mint a kizárólag egyszeri kezelésben részesült parcellákról betakarított kaszatok átlagos tömege. Továbbá a 6 leveles korban történő gyomszabályozás hatására szignifikánsan nagyobb kaszattömeget takarítottam be tápanyéronként, mint a többi egyszeri kezelésben részesült parcellák esetében (**26. ábra**).



26. ábra: Tányéronkénti átlagos kaszattömeg alakulása a 2023-mas évben a vizsgált kezelések esetében

5. Következtetések és javaslatok

A 2021-es és 2023-mas vegetációsidőszakban beállított szabadföldi kisparcellás szabadföldi kisparcellás kísérleteim alapján elmondható, hogy a mechanikai gyomszabályozás a napraforgó integrált védelmének fontos alappillére.

Pinke et al. (2010) kísérleteiben is hasonló megállapítást tettek, amit én is alá tudtam támasztani a kísérleteimben, miszerint a napraforgó termesztése során az ürömlevelű parlagfű nagy számban jelen van. Minden általam beállított kezelésben (különböző időpontban történt mechanikai gyomszabályozás) folyamatosan az első helyet foglalta el a dominancia sorrendben, a vegetációs időszak teljes ideje alatt stabil tagja volt a parcellák gyomflórájának. Emellett Pinke et al. (2010) kísérletében másik két domináns gyomfajra tett állításait szintén tudom (2023-mas vegetációs időszakban mért) kísérletemmel igazolni, miszerint a napraforgó gyomflórájának második és harmadik legfontosabb gyomnövénye a fehér libatop, illetve az apró szulák. Kísérletem során arra a következtetésre jutottam, hogy önmagában a mechanikai gyomszabályozás a gyomnövények össz darabszámát kisebb mértékben befolyásolta, a gyomfajok számára viszont jelentősebb hatással volt. Kísérleteim során megállapítottam, hogy a kétszeri, tehát egy korábbi és egy későbbi fenológiai állapotban kapált napraforgó parcellák fajgazdagabbak voltak, mint az egyszeri, tehát korai fenológiai stádiumban kapált parcellák.

A gyomfajok számának a változása a domináns gyomnövények darabszámának a növekedéséből, a mechanikai gyomszabályozás miatt az évelő gyomnövények időleges felszaporodásából, valamint a kevésbé domináns alacsony növésű földfelszínhez közeli gyomnövények darabszámának csökkenéséből adódott. A nagy terjedelmű gyomnövények árnyékoló hatásuk révén idővel elvették a fényt és a tápanyagot a gyengébb fejlődési eréllyel rendelkező kisebb termetű gyomnövényektől. Ezen árnyékoló hatásukat az időlegesen mechanikai gyomszabályozás törte meg, mely egyúttal lehetőséget biztosított a talajbolygatást kedvelő évelő gyomnövények felszaporodásának. Több gyomfaj tehát a későbbi fenológiai állapotban kapált parcellák esetében jelent meg.

Mindkét vegetációs időszak meghatározó kártevői voltak a levéltetvek, melyek Szabó (2020) szerint gyomnövényekkel fertőzött táblákon nagyobb valószínűséggel károsítanak, mint gyommentes kultúrákban. Kísérleteiben megállapította, hogy a sárga- szilva levéltetvek nagy számban vándorolnak át gyomnövényekről kultúrnövényekre. Felvételezéseim alapján a 6 leveles fenológiai állapotban mechanikai gyomszabályozásban részesített parcellákon volt átlagosan a legtöbb levéltetű egyedszám. A gyomnövények össz darabszámában azonban nem

tudtam különbséget kimutatni az egyes kezelések között, ezért Szabó (2020) állítását nem tudom vizsgálatommal alátámasztani.

Hoffmanné (2005) állítása szerint az ürömlevelű parlagfű megnöveli a fehérpenészes rothadás kialakulásának kockázatát, valamint pollenje a serkenti a botritiszes szürkepenész kialakulását. Botritiszes tányérrothadás tüneteit nem tapasztaltam, így a parlagfű pollenjének ezen hatását nem tudom alátámasztani, valamint mivel a 2 leveles fenológiai állapotban kapált parcellák rendelkeztek átlagosan a legnagyobb parlagfű darabszámmal, azonban nem ezen parcellák esetében mértem a legnagyobb fertőzési százalék, Hoffmanné (2005) állítását tehát nem tudom kísérleteimmel igazolni.

Joung et al. (2004) kísérleteihez hasonlóan kísérleteimben azt tapasztaltam, hogy a nagyobb gyomborítottság nagyobb kórokozó fertőzöttséget von maga után. A szklerotíniás szártő rothadás, illetve az alternáriás szárfoltosság esetében nagyobb gyomnövényszám a kétszeri kezelésben részesített parcellák esetében nagyobb fertőzöttségi %-ot eredményezett.

Kísérleteim igazolták Johnson (1971) állításait, miszerint a napraforgó magassága összefüggésben áll a gyomosodás mértékével és időtartamával. Eredményeim alapján a későbbi fenológiai állapotban kapált parcellákban felvételezett növények átlagos magassága nagyobbak bizonyult a korai fenológiai állapotban kapált egyedek átlagos magasságánál. Egyértelmű az összefüggés a gyommentes időszak hossza, illetve a növény magassága között.

Szárátmérőt tekintve a vetést követő 5. héttől tapasztaltam különbséget a kezelt és kezeletlen kontrol parcellák között. A második felvételezési időponttól kezdődően volt mérhető hatása a gyomnövények kártételének. A kezeletlen parcellák már ettől az időponttól kezdődően visszamaradtak a fejlődésben. A többszöri mechanikai gyomszabályozásban részesített parcellák esetében mértem átlagosan a legnagyobb szárátmérőt.

A tányérátmérő esetében szintén azt tapasztaltam, mint a szárátmérő esetében. A kezeletlen parcellák egyértelműen kisebb tányérokkaal rendelkeztek, mint a többi parcella. A kétszeri kezelést kapott parcellák átlagos tányérátmérője pedig még a 2 leveles fenológiában kezelt parcellák egyedeinél is szignifikánsan nagyobbak bizonyultak.

Bár az én kísérleteimben a 06.01, és 06.15-i gyomszabályozás későinek mondható, a napraforgó egyedfejlődése szempontjából korai fenológiai stádiumot érint. Emiatt mértem felvételezéseimben azt az eredményt, hogy kétszeri gyomszabályozásban részesített parcellák tányéronkénti kaszattömege nagyobb volt, mint az egyszeri gyomszabályozásban részesített parcelláké. Ezeket alapul véve eredményeim megerősítik Edita et al. (2023) állítását, miszerint korai fenológiai állapotban történő kapálásnak pozitív hatása van a tányéronkénti kaszattömege.

Kétéves kisparcellás kísérleteim alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a napraforgó gyomosodásának a mértéke alapvetően meghatározhatja már a tenyészidőszak elején a termés mennyiségét. Fontos, hogy képet kapjunk a gyomosodás pontos közvetett, és közvetlen következményeiről. Az eredményes termesztés szempontjából tisztában kell lennünk azzal, hogy nagyobb gyomborítás mellett a gyomnövények közvetlen kártételén kívül milyen egyéb károsítók fertőzhetnek és szaporodhatnak fel.

6. Összefoglalás

A napraforgó ahogy most, úgy a jövőben is az egyik legnépszerűbb olajipari növényünk marad. Termesztése során a legnagyobb gondot a gyomnövényekkel való küzdelem jelenti, termesztése során az egyik legnehezebb feladat gyommentesen tartani az állományt.

A gyomnövények nemcsak közvetlenül károsítják az állományt, hanem közvetett módon befolyásolják egyes kórokozók illetve kártevők megjelenését.

Emiatt diplomadolgozatom célja az volt, hogy felmérjem az eltérő időpontokban végzett mechanikai gyomszabályozásnak (kapálásnak) hatását a gyomnövényzet összetételére, a gyomnövényzet hatását a kártevők egyedszámára, illetve a kórokozók fertőzöttségére.

Emellett céлом volt a gyomosodás hatásának a vizsgálata a kultúrnövény egyes értékmérő tulajdonságaira. Az általam vizsgált értékmérő paraméterek közé soroltam a növénymagasságot, szárátmérőt, tányérátmérőt, illetve a tányéronkénti kaszattömeget.

Vizsgálataimat Somogyudvarhely területén a családi házunk kertjében végeztem két vegetációban (2021, 2023). Összesen 7 db eltérő kezelést állítottam be, minden kezelést 4 különböző ismétlésben vizsgáltam. A napraforgó vetését követően a felvételezéseket 2 hetente végeztem. A felvételezések során feljegyeztem az 1m²-es mintaterén belüli gyomfajokat, illetve a gyomnövények darabszámát. Minden kísérleti parcellán belül kijelöltem 3 egyedet, melyeket szintén 2 hetente vizsgáltam, abból a célból, hogy felvételezzem a magasságukat, szárátmérőjüket, tányérátmérőjüket, és a betakarítást követően a tányéronkénti kaszattömegüket.

Legnagyobb darabszámban az ürömlevelű parlagfű volt jelen a kísérleti területen. Vizsgálataim során a mechanikai gyomszabályozásnak össz gyomnövény darabszámra nem volt kimutatható hatása. A gyomfajok számát tekintve viszont vizsgálataimból egyértelműen látszik, hogy a későbbi fenológiai állapotokban történő gyomszabályozás eredményeképpen több gyomnövényfaj volt jelen a kétszeri kezelésben részesült parcellákon. A kezeletlen parcellák esetében a vegetáció során folyamatosan csökkent a gyomfajok száma.

A legtöbb levéltetű egyedet a 6 leveles fenológiai állapotban gyomszabályozásban részesített parcellákban felvételeztem, azonban ezen összefüggést nem tudtam kimutatni a gyomosodás mértéke és a kártevők jelenléte között.

Kórokozók közül a fehérpenészes rothadás, és az alternáriás levél- és szárfoltosság tüneteit felvételeztem. A kórokozók által okozott fertőzöttség nagyobb gyomnövény darabszám, ezáltal nagyobb páratartalom mellett a kétszeri gyomszabályozásban részesített parcellákban volt nagyobb.

A gyomosodás mértéke és a növénymagasság között szintén tudtam kimutatni összefüggést, ugyanis amely parcellákon későbbi fenológiai állapotban történt a gyomszabályozás, azon parcellák esetében felvételeztem a legmagasabb napraforgókat.

Tányér és szárátmérő tekintetében a különbség az 5. héttől kezdődően látszódott, a kezeletlen parcellák elmaradtak a fejlődésben, valamint az egyszer kezelt parcellák is kisebb mértékű elmaradást mutattak. Vizsgálataim egyértelmű összefüggést mutattak ki a későbbi fenológiában történő kezelés és a szárátmérő nagysága között.

Terméseredmény tekintetében elmondható, hogy a gyomszabályozásban nem részesített parcelláknál mindegyik kapált parcella nagyobb kaszattömeeggel rendelkezett, emellett a későbbi fenológiában történő gyomszabályozás nagyobb tányéronkénti kaszattömeget eredményezett.

7. Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom konzulensemnek dr. Pálincás Zoltánnak, aki a dolgozat készítésének kezdetétől segítségemre volt. Hálával tartozom folyamatos és példaértékű munkájáért, mely a téma választástól kezdve a kísérlet beállításán át, az eredmények értékeléséig dolgozatom minden részében megmutatkozik.

Köszönetet mondok családomnak a sok támogatásért, és a folyamatos ösztönzésért.

8. Irodalomjegyzék

1. Alexander H.M., Mauck, K. E., Whitfield A. E., Garrett K. A., Malmstrom C. M. (2014): Plant-virus interactions and the agro-ecological interface. *European Journal of Plant Pathology*, 138 (3): 529–547.
2. Antal J. (2005): *Növénytermesztéstan 2. Gyökér- és gumós növények. Hüvelyesek. Olaj- és ipari növények. Takarmánynövények.* Mezőgazda Kiadó, Budapest.
3. B. J. Johnson. (1971): Effect of weed competition on Sunflowers. *Weed Science*, 19 (4): 378-380.
4. Bagi F., Bodnár K. (2011): *Növényvédelmi ismeretek*, SZTE, Hódmezővásárhely, 116
5. Bán R. (2017): *Szántóföldi növények betegségei, Kórokozólista.* Szent István Egyetem, Gödöllő 2-3.
6. Bánhegyi J., Tóth S., Ubrizsy G. és Vörös J, (1985): *Magyarország mikroszkópikus gombáinak határozókönyve 2. kötet*, Akadémia Kiadó. Budapest 550 p.
7. Baráth Cs., Ittész A., Ugrósdy Gy. (1996): *Biometria módszertani alapok és a MINITAB programcsomag alkalmazása.* Mezőgazda Kiadó, Budapest. 288 p.
8. Békési P. (2004): A napraforgó fehérpenészes szártő- és tányérrothadása, *Gyakorlati Agrofórum* 15(7): 45-47.
9. Békési P. (2004): A napraforgó fehérpenészes szártő- és tányérrothadása, *Gyakorlati Agrofórum* 15(7): 45-47.
10. Békési P. (2010): A napraforgó betegségei és az agrotechnika. *Agrofórum* 21 (3): 38-40.
11. Békési P. (2012.): A napraforgó hamuszürke szárorrothadása- az alattomos megbetegedés, *Agrofórum extra* (44). 62-64.
12. Békési P. (2015): *Növénybetegségek járványos fellépése (2.)*, *Agrofórum* 26 (10). 52-53.
13. Békési P. (2020): A napraforgó legfontosabb betegségei (1.) Napraforgó-peronoszpóra. *Agrofórum: A növényvédők és növénytermesztők havilapja*, 31 (3): 26-29

14. Benécsné Bárdi G., Hartmann F., Radvány B., Szentey L. (2005): Veszélyes 48. Veszélyes, nehezen irtható gyomnövények és az ellenük való védekezés. Mezőföldi Agrofórum Kft., Szekszárd
15. Benécsné Bárdi G., Kiss Iné., Takácsné Cserkei K., Balogh Á., Csorba Cs., Domokos J., Gyokos Zs., Horváth Z., Lengyel T., Kovács T., Papp Z., Piukovics L., Rácz I., Rikk I., Szabó I. (2007): Napraforgó termesztéstechnológiai kézikönyv.
16. Béres I. és Hunyadi K. (1980): A parlagfű (*Ambrosia elatior* L.) biológiája. Növényvédelem, (16): 109–116 p.
17. Bujáki G. (1997): A napraforgó védelme. In: Gilts M., Horváth J., Kuroli G. és Petróczi I. (szerk.) Növényvédelem. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 221-222 p.
18. Cloutier DC., Weide EZ., Peruzzi A., Leblanc ML. (2007): Mechanical weed management. In: Non-chemical weed management: principles, concepts and technology (eds M.K. Upadhyaya), & R.E. Blackshaw), pp. 111–134. CAB International, Agriculture and Agri-Food Canada. (2024.01.03)
19. Edita S., Sanda R., Pavo L., Domagoj Z., Anto M., Slavica A., Bozica J-P., Marin L., Dinko Z., Ivan S. (2023): The Critical Period of Weed Control Influences Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Yield, Yield Components but Not Oil Content. *Agronomy* 13 (8) <https://doi.org/10.3390/agronomy13082008> (2024.01.02)
20. Fischl G. (1995): A napraforgó gombabetegségei. In: Horváth J. (szerk): A szántóföldi növények betegségei. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
21. Frank J. (1999.): A napraforgó biológiája és termesztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 422 p.
22. Frank J., Szendrő P. (2012): Versenyképes napraforgó-termesztés, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 354 p.
23. Frank, J., Szendrő P. (2012): Versenyképes napraforgó-termesztés, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 354 p.
24. Gyulai B., - Pardi J. (2003): A napraforgó gyomirtása. *Agrofórum* 14(2): 33-45.
25. Gyulai B., Botta E., Schieder F. (2011): Napraforgó gyomirtása és kórokozó elleni védekezése. *Agrárágazat*. (3): 33.
26. Heran A., McCartney H.A., Li Q (1999): The effect of petal characteristics, inoculum density and environmental factors on infection of oilseed rape by *Sclerotinia sclerotiorum*. In: Wratten N, Salisbury PA. editors. Proceedings of the 10th International Rapeseed Congress - New Horizons for an Old Crop, Canberra.

27. Hoffmanné P. Zs. (2005): A napraforgó vegyszeres gyomirtása. *Növényvédelem* 41 (7): 334-337 p.
28. Hoffmann-Labant É., Nyári A (2017): Maize weeds as enhancing factors of the insect pest damages. In: *Magyar Gyomkutatás és Technológia*, Agroinform Kiadó és Nyomda Kft., Budapest, 26-28 p.
29. Horváth J. (1995): A szántóföldi növények betegségei, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 107-125 p.
30. Horváth Z. (1999): Napraforgó állati kártevői, In: Frank (szerk) *A napraforgó biológiája és termesztése*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 236-241 p.
31. Horváth Z. (2011): Növényvédelem. In: Frank J., Szendrő P. (szerk) *A napraforgó*, Szent István Egyetem Kiadó, Gödöllő, 282-284.
32. Horváth Z., Békési P. és Virányi F. (2005): A napraforgó védelme, *Növényvédelem* 41(7): 317-331
33. Horváth Z., Békési P., Virányi F. (2005): *Technológia. A napraforgó védelme*. *Növényvédelem* 41 (7): 306-331.
34. Horváth Z., Virányi F., Walcz I. (2012): A napraforgó károsítói. in: Frank J. és Szendrő P. (szerk): *Versenyképes napraforgó-termesztés a jövedelmezőség kulcstényezői a szántóföldi gyakorlatban*. Mezőgazda kiadó, Budapest.
35. Horváth. Z., Vecseri. Cs. (2012): A napraforgó növényvédelmi technológiája. In: Frank, J., Szendrő P. (szerk): *Versenyképes napraforgó-termesztés*, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 290-294 p.
36. Hossein G., Mirshekari B., Hosseinzade M.A.H., Hanafian S.H. (2010): Critical period of weeds control in sunflower, *Helianthus annuus* L. *Agroecology Journal* <http://dogadergi.ksu.edu.tr/en/download/article-file/2009467> (2024.01.01)
<http://www.grainsa.co.za/sclerotinia-disease-of-sunflower:-a-devastating-pathogen> (2023.12.26)
<https://doi.org/10.3390/agriculture11050436> (2024.04.01)
<https://www.mdpi.com/2073-4395/13/8/2008> (2023.10. 11)
https://www.researchgate.net/publication/295308852_Critical_period_of_crop-weed_competition_in_rainy-season_sunflower_Helianthus_annuus (2024.03.05)
37. Hunyadi K. (1988): Szántóföldi gyomnövények és biológiájuk. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
38. Hunyadi K., Béres I., Kazinczi G. (2011): Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

39. Jenser G., Mészáros Z., Sáringer Gy. (1998): A szántóföldi és kertészeti növények kártevői. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
40. John L. Capinera (2005): Relationships between Insect Pests and Weeds: An Evolutionary Perspective, *Weed Science*, 53 (6): 892-901.
41. Kádár A. (2016): Vegyszeres gyomirtás és termésszabályozás, Alföldi Nyomda Zrt, Debrecen, 219-228 p.
42. Kálmán A. (2021): A napraforgó tányérbetegségei. *Agrárágazat*. 12 (2): 50-54 p.
43. Kazinczi G., Béres I., Novák R. és Karamán J. (2009): Újra fókuszban az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) *Növényvédelem*, 45 (8): 389–403.
44. Keszthelyi S. (2013): A napraforgó kártevők biológiája, a védekezés lehetőségei. *Agro Napló*, 17 (3): 81-82.
45. Keszthelyi S. (2016): Szántóföldi növények kártevői, *Agroinform Kiadó*, Budapest, 106-116 p.
46. Kiss József (2023): szóbeli közlés, Gödöllő
47. Kiss J., Zanker A., Eke I. (2017): Az integrált növényvédelem nyolc alapelve, Budapest, *Növényvédelem*, 78 (53): 429-452.
48. Kiss L. (2012): A napraforgó integrált növényvédelme II. A gyomirtás lehetőségei a napraforgóban. *AgrárUnio* 13 (2): 65-66.
49. Kukorelli G., Kerekes G. (2020): A napraforgó vegyszeres gyomirtása, különös tekintettel a kétszikű gyomfajokkal szemben alkalmazható technológiákra. *Magyar Gyomkutatás és Technológia*. 21 (2): 23-24
50. Lajkó L. (2011): A napraforgó gyomirtás, növényápolás, In: Frank J., Szendrő P. (szerk) *A napraforgó*, Szent István Egyetem Kiadó, Gödöllő, 200.
51. Lászlóné Pécsi P. (2010): Közellenség a parlagfű. *Agrofórum Extra*. 36 (21): 44-45.
52. Marcali Zs. (2015): Drótférgék, a kukorica jelentős fiatalkori kártevői. *Agrofórum Extra* 62 (26): 78–80.
53. Mészáros Z. (1993): Gyapottok-bagolylepke. In: Jermy T. – Balázs K. (szerk.), *A növényvédelmi állattan kézikönyve 4/B*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 621–623.
54. Német L., Kuroli G. (2003): A napraforgó kártevői és betegségei. *Növényvédelem* 2003/4, 40-43.

55. Özer Z., Önen H., Tursun N., Uygur FN. (2003): Herboloji (Yabancı Ot Bilimi) Cilt.1. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
56. Pálincás Zoltán (2023): szóbeli közlés, Gödöllő
57. Pálincás Z., Perczel M., Szénási Á., Dorner Z., Kiss J. és Bán R. (2018): A napraforgó integrált védelme, Növényvédelem 79 (54): 483-504.
58. Papp Z. (2011): A napraforgó gyomirtása napjainkban. Agrofórum Extra 22 (40): 38-48.
59. Petróczi I. (1997): A napraforgó betegségei. In: Gilts M., Horváth J., Kuroli G. és Petróczi I. (szerk.) Növényvédelem. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 211-215.
60. Piffaretti J., Rossi, J.-P., Vanlerberghe-Masutti F., Genson, G., D'acier, A. C., Jouselin E., (2013) Molecular identification and ecological characteristics of two cryptic lineages within a cosmopolitan aphid pest, *Brachycaudus helichrysi* (Hemiptera: Aphididae). Applied Entomology and Zoology, 48 (2), 155–164.
61. Pinke Gy., Karácsony P. (2010): Napraforgóvetéseink gyomnövényzetének vizsgálata. Növényvédelem 46 (9)
62. Pinke Gyula (2017): Abiotikus és gazdálkodási tényezők hatása Magyarország szántóföldi gyomnövényzetének fajösszetételére. Mosonmagyaróvár.
63. Ramusi M., Flett, B. (2015): *Sclerotinia* disease of sunflower: A devastating pathogen ARC-Grain Crops Institute
64. Reisinger P. (2010): A napraforgó gyomnövényzete és integrált gyomszabályozása. Őstermelő 73 (1): 101-104.
65. Reisinger P. (2011): Napraforgó (*Helianthus annuus L.*). In: Hunyadi K.- Béres I.- Kazinczi G. (2011): Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
66. Ripka G., Hochbaum T., Novák R. (szerk.) (2013): Az integrált termesztés alapelvei. NÉBIH Növény-, Talaj- és Agrár-környezet-védelmi Igazgatóság. Szántóföldi kultúrák 29.
67. Romhány. L., Vágvolgyi. S., Nagyné Kutni. R. (2000): Az étkezési napraforgó nemesítése az élelmiszerbiztonság szolgálatában. In: XVI. Növénynevelési Tudományos Napok: Magyar Tudományos Akadémia Székháza, Budapest, 2010. március 11.: összefoglalók. Szerk.: Veisz Ottó, MTA Agrártudományok Osztályának Növénynevelési Bizottsága, Budapest, 121 p.

68. Spring O. (2009) Transition of secondary to systemic infection of sunflower with *Plasmopara halstedii*, An underestimated factor in the epidemiology of the pathogen. *Fungal Ecology*, (2): 75- 80.
69. Sylvian P, Ronan L.C., Jörn L. Manuel P., Lorenzo F. 2011. Alternative Strategies for Controlling Wireworms In integrated Pest Management in Field Crops, 2020 MDPI 129-159.
70. Szabó A. (2023): A napraforgó növényvédelmének kritikus pontjai. *Agrárágazat*, 24 (7): 54-56.
71. Szabó B. (2009): Az agrotechnikai és az ökológiai tényezők hatása a napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* Den. et Schiff.) kártételére és rajzásdinamikájára. Doktori értekezés, Szent István Egyetem, Gödöllő, 28 p.
72. Szalay-Marzsó L., (1969) Levéltetvek a kertészetben (Mezőgazdakiadó). Budapest.
73. Szénási Ágnes (2023): szóbeli közlés, Gödöllő
74. Szendrő P. (1980): A napraforgó termesztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
75. Szeőke K. (2011): Előrejelzésre alapozott, kártevők elleni védekezés a napraforgóban. *Agrofórum Extra* 39: 54-57.
76. Szeőke K. (2013): Áttekintés a talajlakó kártevők elleni védekezésről, 2013 őszén. *Növényvédelem* 49 (11): 519–522.
77. Takács A. (2023): A napraforgó kártevői 2023-ban és az ellenük való védekezés lehetőségei. *Agrárágazat*, 24 (2): 64-66.
78. Tores J.A., Moreno R. (1991) *Sclerotinia sclerotiorum*: epidemiological factors affecting infection of greenhouse aubergine crops. *J Phytopathol* (132): 65–74.
79. Tóth I. (1982): A napraforgó betegségei. In: Petróczi I. (szerk.) Szántóföldi növényvédelem. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 360-366.
80. Ujvárosi M. (1973): Gyomnövények. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
81. Vigh T. (2012): Gyomirtási technológiák hatása herbicidtoleráns napraforgó hibridekre. PhD értekezés, Pannon Egyetem, Keszthely, 149 p.
82. Virányi F. (2003) Növénykórtani mikológia. In: Jakucs E., Vajna L. (szerk.) Mikológia, Agroinform, Budapest. 343-364.
83. Walcz I. (2011): A napraforgó kórokozói. In: Frank J., Szendrő P. (szerk.) A napraforgó, Szent István Egyetem Kiadó, Gödöllő, 97-111.

84. Wanjari RH., Yaduraju NT., Ahuja KN. (2000): Critical period of weed competition in spring sunflower (*Helianthus annuus L.*). Indian Journal of Weed Science, 32 (1/2) 17-20.
85. Webb SE, Adkins S and Reitz SR. (2012) Semi-persistent whitefly transmission of squash vein yellowing virus, causal agent of viral watermelon vine decline. Plant Disease 96 (6): 839– 844.
86. Wisler G. C., Norris, R. F., (2005) Interactions between weeds and cultivated plants as related to management of plant pathogens. Weed Science, 53 (6): 914–917.
87. Young C.S., Clarkson J.P., Smith J.A, Watling M, Phelps K, et al. (2004): Environmental conditions influencing *Sclerotinia sclerotiorum* infection and disease development in lettuce. Plant Pathol (53): 387–397.

Internetes források:

http1: Fontosabb szántóföldi növények betakarított területe,

https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0012.html (2023 május)

http2: FAO stat, <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (2024 január)

http3: Fao stat <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (2024 január)

http4: FAO stat <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (2024 január)

http5: FAO stat <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (2024 január)

http6: FAO stat <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (2024 január)

http7: KSH https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0078.html (2024 január)

http8: KSH

<https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/81819/Fajtajegyzo%20A9kszo%20A1nt%20B3f%20B6ld+20220525.pdf/d6a032d3-6838-b9c5-9977-d491602973f4?t=1653571228174> (2023 november)

http10: Kapások talajlakó és fiatalkori kártevői, AgrárUnió
<https://www.agrarunio.hu/hirek/novenyvedelem/7910-kapasok-talajlako-es-fiatalkori-kartevoi> (2023 december)

http11: A napraforgó legfontosabb kártevői, Agrárágazat
<https://agraragazat.hu/hir/a-napraforgo-legfontosabb-kartevoi/> (2023 március)

http12: <https://agro.bayer.co.hu/termek/karositok/gyomok/?id=46>
(2024 január)

NÉBIH: <https://novenyvedoszer.nebih.gov.hu/Engedelykereso/kereso>

NYILATKOZAT

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

A hallgató neve: Bálizs Tamás
A Hallgató Neptun kódja: SV8Q00
A dolgozat címe: Eltérő fenológiai stádiumban végzett mechanikai gyomszabályozás hatása a napraforgó fontosabb károsítóira és egyes értékmérő tulajdonságaira
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: Növényvédelmi Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Integrált Növényvédelmi Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

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: Gödöllő, 2024. április 22

Bálizs Tamás

Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

NYILATKOZAT

Bálizs Tamás (név) (hallgató Neptun azonosítója: SV8Q00) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

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

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem³

Kelt: Szabolcs 2024 év 04 hó 25 nap


belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus megnevezése mellett : többi típus törölendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.