



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Szent István Campus

Növényorvos MSc

**Gyomkompetíciós kísérletek értékelése napraforgó
(*Helianthus annuus* L.) kultúrában**

Konzulens: Dr. Zalai Mihály
egyetemi docens

Készítette: Balogh Bálint Lajos

Neptun kód: YZYYOZ

Képzés: Nappali

**Növényvédelmi Intézet
Integrált Növényvédelmi Tanszék**

Gödöllő

2024

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzések	3
2. Irodalmi áttekintés	5
2.1 A napraforgó rendszertana, származása és elterjedése.....	5
2.2 A napraforgó termesztés helyzete a világon és Magyarországon.....	5
2.3 A napraforgó felhasználása	8
2.4 A napraforgó morfológiai bemutatása	8
2.5 A napraforgó termesztése és integrált növényvédelme	9
2.5.1 A napraforgó vetésének előkészítése.....	9
2.5.2 A napraforgó vetése	10
2.5.3 A napraforgó csírázása és kelése.....	10
2.5.4 A napraforgó betakarítása.....	11
2.6 A napraforgó legfontosabb gyomnövényei.....	12
2.7 A VI. Országos gyomfelvételezés eredményei hazánkban	14
2.8 Gyomszabályozási lehetőségek a napraforgóban	16
2.8.1. A napraforgó agrotechnikai gyomszabályozása	16
2.8.2. A napraforgó mechanikai gyomszabályozása	17
2.8.3. A napraforgó herbicides gyomszabályozása	17
2.8.4. Herbicid toleráns technológia alkalmazása napraforgó kultúrában	19
2.9 A gyomborítottság hatása a napraforgó termés mennyiségére és minőségére.....	19
2.9.1 A kultúrnövény és a gyomnövények közötti kompetíció	20
3. Anyag és módszer	21
3.1 Kísérleti terület elhelyezkedése, környezeti adottságai.....	21
3.2 A kísérletben használt napraforgó bemutatása	22
3.3 A kísérleti terület klimatikus adottsága.....	23
3.4 A vizsgált terület talajkémiai bemutatása	24
3.5 A kísérlet termesztéstechnológiájának bemutatása	25
3.5.1 A kísérleti terület agrotechnikai műveletei.....	27
3.6 A kísérleti parcellák bemutatása	28
3.7 A kísérletben végzett mérések bemutatása	30
3.7.1 A gyomfelvételezés módszere	30
3.7.2 A napraforgó növekedési és minőségi paramétereinek felvételezése.....	31
3.7.3 A termésen végzett egyéb mérések.....	32
3.7.4 Elvégzett statisztikai összehasonlítás bemutatása.....	32
4. Eredmények	33

4.1 Gyomnövényzet borítottsági vizsgálat eredménye.....	33
4.1.1. Gyomnövényzet az első gyomfelvételezéskor	34
4.1.2. Gyomnövényzet a második gyomfelvételezéskor	35
4.1.3 Gyomnövényzet a harmadik gyomfelvételezéskor	35
4.1.4 Gyomnövényzet a negyedik gyomfelvételezéskor	36
4.2Növekedési paraméterek értékelése	37
4.3 Termésmennyiség és minőségi paraméterek értékelése.....	40
5. Következtetések, javaslatok.....	44
6. Összefoglalás	47
7. Köszönetnyilvánítás	49
8. Irodalomjegyzék	50
9. Nyilatkozatok.....	53

1. Bevezetés és célkitűzések

Magyarországon a napraforgó (*Helianthus annuus* L.) a legfontosabb olajnövény, amely a 3. legnagyobb vetésterülettel (~670 ezer ha) rendelkezik hazánkban a búza és a kukorica után. A kapás kultúrák közül csak a kukorica rendelkezik nagyobb termőterülettel.

Jelenleg a napraforgó az egész világon termesztett olajnövény, amely köszönhető a széles felhasználási körnek, és a termesztési technológia rugalmasságának. Eredetileg Észak-Amerikából származik, de a globális elterjedésében jelentős szerepet játszik a különböző éghajlati viszonyokhoz, és az adott tájakra jellemző termőhelyi adottságokhoz való alkalmazkodó képessége. Az emberi felhasználásban elsősorban étolajként hasznosítjuk, továbbá az állati takarmányozásban is fontos szerepet játszik.

A legtöbb szántóföldi kultúrához hasonlóan, a napraforgóban is elengedhetetlen a gyommentes állomány, amelynek alapja az agrotechnikai, mechanikai és kémiai gyomszabályozás. A mechanikai gyomszabályozás egyik eszköze a gyomfésű, amely a még ki nem kelt állományban, az éppen kelő gyomnövények ellen hatékony védekezési módszer. Ezt nevezzük vakboronálásnak. További eszköze a mechanikai gyomirtásnak a sorközművelő kultivátor, amellyel csökkenteni tudjuk a sorok közötti gyomborítottságot, és töltögető kultivátorként is tudjuk használni, amellyel a sorokban lévő néhány leveles gyomnövények számát tudjuk gyéríteni.

Kémiai szempontból napjainkban 4 technológiát tudunk megkülönböztetni, ami nem más, mint a preplant/presowing, preposzt, preemergens, és a posztemergens. A gyomszabályozás hatékonyságát több tényező is nagymértékben befolyásolja, például a csapadék mennyisége és eloszlása, a hőmérséklet, vagy az adott terület gyomflórájának sajátossága. Ezek ismeretében kell döntést hozni arról, hogy az említett gyomszabályozási technológiák közül melyiket, mikor és miként kell alkalmazni az adott területen (Pálincás és mtársai, 2018).

Napjainkban a különböző toleranciával rendelkező fajták teszik ki a termesztésben lévő hibridek legnagyobb részét. Ezek a biológiai módszerekkel előállított fajták, egyszerűbbé teszik a kétszikű gyomok elleni hatékony védekezést. Ezek közül az imazamox és a tribenuron-metil toleráns hibridek bizonyultak a legsikeresebbnek.

A diplomadolgozatom célja megvizsgálni, hogy a különböző gyomnövények borítottsága és összetétele milyen hatással van a napraforgó fejlődésére a teljes tenyészidőszakot figyelembe véve, továbbá miként hat a termés mennyiségére, minőségére. A kísérletem során, a parcellákon csak mechanikai gyomszabályozás történik.

Célom, hogy átfogó képet kapjak arról, hogy egy adott területen, adott gyomborítottság mellett, a napraforgó mely fenológiai fázisában célszerű elvégezni a gyomszabályozást ahhoz, hogy a kultúrnövény a lehető legkedvezőbb körülmények között tudjon fejlődni.

2. Irodalmi áttekintés

2.1 A napraforgó rendszertana, származása és elterjedése

A napraforgó (*Helianthus annuus* L.) az Asterales rendbe, azon belül is a fészkes virágzatúak családjába (Compositae) tartozik. Észak-Amerikában található a napraforgó gécenctruma. Már ősidők óta ismerték és termesztették az ott élő indiánok a napraforgót. Az irodalmi források szerint Peru a napraforgó származási helye (Heiser, 1976). Európába Amerika felfedezését követően került be. Először, évszázadokon keresztül a napraforgót kerti dísznövényként termesztették. Csak az 1800-as évek második felében kezdődött el a napraforgó szántóföldi termesztése az olajáért. Még több mint ötven faj található a nemzetségben a napraforgó mellett, egy részük dísznövény, de nálunk is közismert rokona a csicsóka (Carter, 1980).

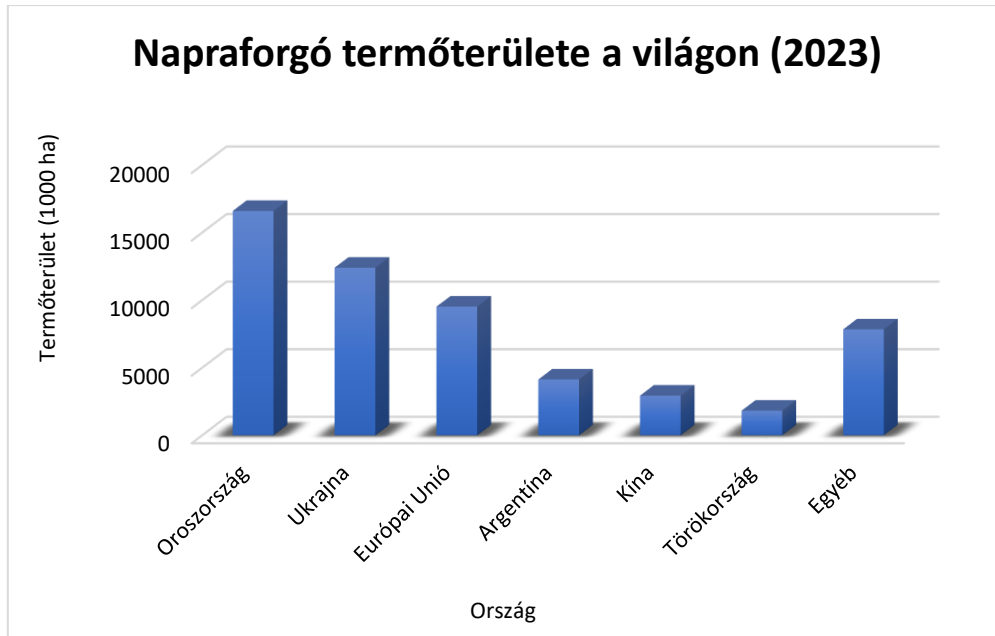
Magyarországon az 1890-es évek elején a napraforgót a kukorica szegélynövényeként vetették, akkor kezdődött meg a hazai termesztésbe vétele. Ekkor alakultak ki a tájfajták, magasságuk 2-3 méter volt, olajtartalmuk 35 százalékos. Az 1930-as években a napraforgó termesztési kötelezettségét rendeletileg írták elő. Ekkor már a 2 méternél alacsonyabb fajtákat termesztették (Lovászpatonai, Iregi fajták). Az 1960-as évektől kezdtek el a köztermesztésben a nagy olajtartalmú fajtákat termesztetni, amelyek olajtartalma átlagosan 45 százalék feletti. Az 1980-as években előállított hibrideknek meghaladta az 50 százalékot is az olajtartalma. A kezdeti 1 tonnáról a termés átlaga két tonnára emelkedett hektáronként (Udvardy, 2010).

2.2 A napraforgó termesztés helyzete a világon és Magyarországon

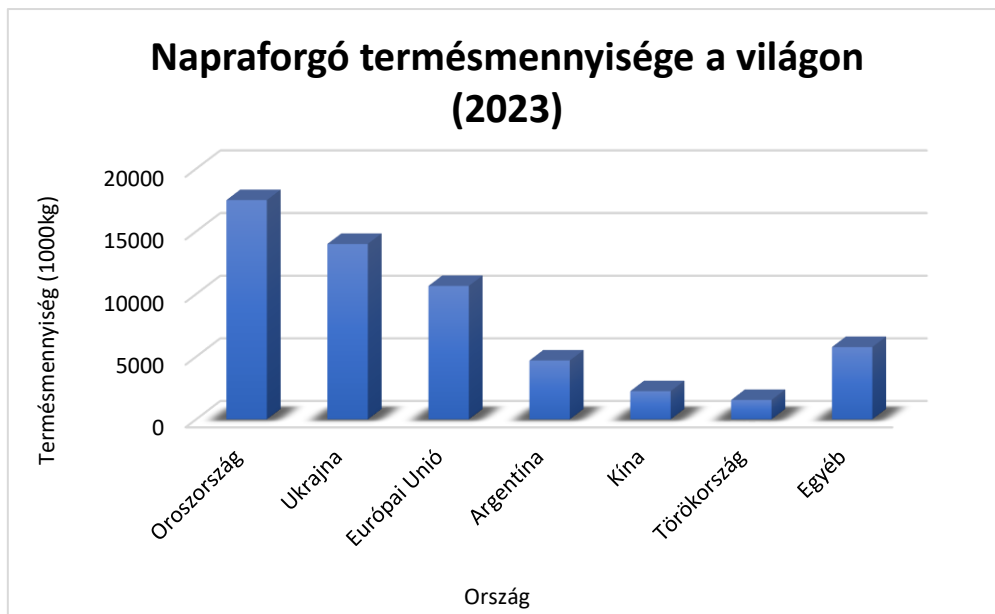
Rendkívül dinamikus növekszik a világ növényi olajtermelése. Jelenleg a világon az egyik legfontosabb olajnövény a napraforgó. Hazánkban a napraforgó termesztése meghatározó, az ökológiai adottságai miatt. A 2022/2023-as termesztési évben a világon közel 30 millió hektáron termesztettek napraforgót, amely közel 50 millió tonna a betakarított termést jelent (http1). A termelési célok területén szélesedtek a lehetőségek, növekedett az olajgyártási célra termelt magmennyiség, megnőtt a jelentősége a magas olajsavtartalmú napraforgók termesztésének, és jelentősen növekedett a termelés intenzitása.

Jelenleg az EU napraforgó olaj felhasználása a termelését meghaladja, így a magyar napraforgó elhelyezésének a nyugat-európai országok hosszabb távon is biztos exportpiacot jelentenek

(Pepó, 2013). Oroszország a legjelentősebb napraforgó termesztő ország, amely a legnagyobb termőterülettel rendelkezik a világon, ahol az összes napraforgótermésnek kb. 25%-át termesztik, majd ezt követi Ukrajna, az EU-s országok, Argentína, Kína és Törökország (1. és 2. ábra) (http1, http2).



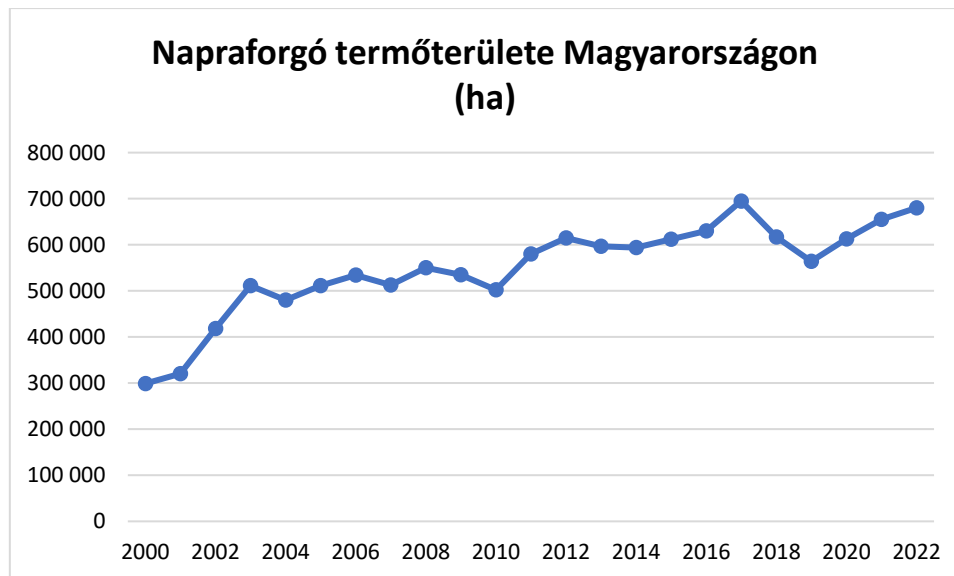
1. ábra: Napraforgó termőterülete a legjelentősebb termesztő országokban a világon (2023) (http1)



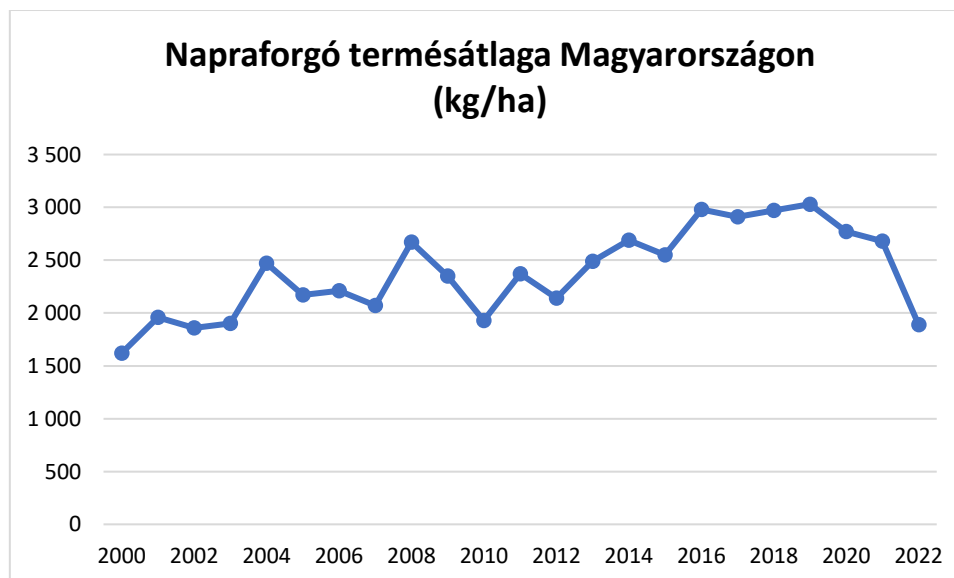
2. ábra: Napraforgó termés mennyisége a legjelentősebb termesztő országokban a világon (2023) (http2)

Magyarországon a II. világháború előtt a napraforgó termesztése minimális mértékű volt, 2-6 ezer hektár. Azonban a II. világháborúban a hadigazdálkodás miatt jelentősen megnőtt a vetésterülete, 100 ezer hektár körülire változott. Az 1980-as évektől kezdődően jelentősen

növekedett a napraforgó területe és a 2000-es években már elérte a napraforgó vetésterülete az 550 ezer hektárt (Pepó, 2013). A napraforgó termésterülete 2023-ben hazánkban 670 ezer ha volt, amelyet 2,9 tonnás hektáronkénti termésátlaggal takarítottak be (3. és 4. ábra) (KSH, 2023).



3. ábra: Napraforgó betakarított termőterülete Magyarországon, az elmúlt 22 évben (KSH) (http3)



4. ábra: Napraforgó betakarított termésátlaga Magyarországon, az elmúlt 22 évben (KSH) (http3)

Magyarország, Európa- és világ szinten is élen jár a napraforgó termesztésében, a hektáronként betakarított termés tekintetében. Ezek az eredmények az intenzív gazdálkodásnak köszönhetőek (Hangyel, 2023).

2.3 A napraforgó felhasználása

Az elmúlt évtizedekben, a táplálkozási szokások változásával, előtérbe került a növényi olajok fogyasztása, ennek eredményeképpen növekedett az olajnövények termesztésének fontossága is. Az elmúlt évtizedekben a növényi olajok étkezési célú felhasználása több mint 150%-ra nőtt (11 kg/fő/év-ről 17 kg/fő/év-re), miközben kismértékben csökkent az állati zsiradékok felhasználása (Antal, 2005). A napraforgóból kinyert olaj, a növényi olajok világkereskedelmi helyzetét figyelembe véve az első helyen áll (Paniego, 2007).

A napraforgó felhasználása elsősorban az élelmiszeriparban történik, étolajként. Az étolaj előállítás mellékterméke az extrahált napraforgó dara, amely fehérjében gazdag, így az állatok takarmányozásban is fontos szerepe van (Udvardy, 2010). Az egyik legértékesebb összetevője a napraforgó kaszabélnek az E vitamin, aminek antioxidáns hatása van. Szervezetünknek a napraforgó az egyik legfontosabb tokoferol-forrás. A napraforgó nagy mennyiségben tartalmaz telítetlen zsírsavakat úgymint a linolsav, olajsav, linolensav. Többszöröse az ásványianyag-tartalma a gabonamagokénak. Gazdag káliumban, foszforban, mikroelemekben és magnéziumban (Pajin – Jovanovic, 2003).

2.4 A napraforgó morfológiai bemutatása

A napraforgó erőteljes főgyökér-rendszere 2-3 méter mélyre hatol be a talajba. Nagyon jól hasznosítja a talaj tápanyag- és vízkészletét, illetve jó a szárazságtűrő- és adaptációs képessége, amelyet a jól fejlett gyökérrendszere biztosít (Pepó, 2013). Harmatgyökereket növeszt a talajfelszínhez közel, melyek a talaj legfelső rétegét sűrűn behálózzák. A napraforgó szára 1,5-2,5 méter magas a fajtától/hibridtől függően. Célszerű a nem elágazó szárú, alacsonyabb, bókoló típusú napraforgókat termesztetni a jó betakaríthatóság miatt.

A napraforgó levelei szőrözöttek és szív alakúak. Tányér alakú, összetett fészkes virágzata van, 1000-2000 egyszerű virág helyezkedik el egy virágzatban, spirális alakban. A napraforgónak kétféle virága van, az egyik a nyelves virág, amely az összetett virágzatnak a szirmait alkotja, a másik pedig a csöves virág, amelyből a termés képződik. Fontos értékmérő tulajdonság a héj-bél arány, vastagabb az étkezési fajták héja, míg vékonyabb az olajnapraforgóké, így jobb a héj-bél arányuk (Udvardy, 2010).

2.5 A napraforgó termesztése és integrált növényvédelme

Hazánk éghajlatára jellemző napsugárzás intenzitás és napfénytartam teljesen kielégíti a fényhatásokra intenzíven reagáló napraforgó igényeit. Az a hőmennyiség, amelyet a jelenlegi fajták/hibridek igényelnek a tenyészidő teljes hosszában biztosított. A csapadék mennyisége és annak eloszlása, évszázatonként nagyon eltérő lehet. A megfelelő minőségű és mennyiségű napraforgó betakarításáért fontos az integrált szemléletben való gondolkozás, a napraforgó károsítói elleni védekezés kialakításában (Pálincás és társai, 2018).

Alapvető feladatai közé tartozik a fenntartható mezőgazdaságnak, hogy az adott ökológiai és társadalmi feltételek mellett azokat a technológiákat, eljárásokat alkalmazza, amelyekkel a környezet fenntarthatósága és a gazdaságos termelés egyidejűleg válik megvalósíthatóvá. A mezőgazdaság szerepe az elmúlt évszázad második felében megváltozott (Takácsné, 2003). Az elmúlt évtizedben felerősödött a fejlett országok mezőgazdaságában a növényvédőszer használat csökkentésének igénye. A megfelelő mennyiségű és minőségű napraforgó termés előállításához azonban a tudás-intenzív, magas színvonalú növényvédelem elengedhetetlen. Az integrált növényvédelem alkalmazása, a fenntartható mezőgazdasági szemlélet erősödésével és a felhasználható növényvédőszer hatóanyagok csökkenésével, egyre jelentősebb szerepet kap.

2.5.1 A napraforgó vetésének előkészítése

A napraforgó termesztésnek elsődleges szempontja a megfelelő termőhely, ezen belül is a tábla kiválasztása. Magyarország egész területén eredményesen termeszthető a napraforgó, kivéve a szélsőséges, szik- és futóhomok talajokat. A jó vízgazdálkodású laza vagy középötött talajokat különösen kedveli. Kerüljük a tábla kiválasztásakor a mély fekvésű, belvízveszélyes táblákat, a folyók és tavak közelségét. Kerülendő a repce, a mézontófü, a mustár és minden olyan növényi kultúra, amelynek kártevői és kórokozói megegyeznek a napraforgóéval. Az őszi kalászosok, a cukorrépa, a korán lekerülő kukorica és a borsó kedvező és általánosan elfogadott előveteményei lehetnek.

Fontos, hogy az elővetemény jó kultúrallapotú és gyommentes legyen. A különböző kórokozók felszaporodása miatt optimális, ha 4-5 évente kerül önmaga után a napraforgó. A napraforgót a talajlakó kártevők közül a cserebogár pajor károsítja. A talajlakó kártevők elleni

védekezés, a korábban elvégzett talajfelvételezés alapján történik (Horváth és mtársai, 2006). A napraforgó gyomszabályozása már a tábla megválasztásánál elkezdődik (Pálinkás és mtársai, 2018).

2.5.2 A napraforgó vetése

A napraforgó optimális vetésideje április 10-20. között van, amikor a talajréteg a felső 8-10 cm-ben eléri a 10-12 °C-os talajhőmérsékletet. A talajlakó kártevők és a talajból fertőző kórokozók ellen szükséges a vetőmag fungicides csávázása. A fungicides csávázás mellett az inszekticides csávázás is fontos eleme a növénytermesztésnek. A csírázásban lévő mag, a talajnedvesség hatására elgázosodik, és mérgező gázburkot képez a fiatal gyökérzet köré. Továbbá a csávázás védelmet nyújt azokon a növényi részeken is - a gyökéren keresztül felszívódva - ahol egyébként nem érvényesülne a gáz hatása. Többek között az imidaklopid, az acetamiprid és a bifentrin hatóanyagú rovarölő szerek csávázószer a drótférgék és a barkókártevők ellen (Horváth és mtársai, 2006). Az integrált növényvédelem alapja az egészséges, fémzárolt, kórokozóktól mentes vetőmag használata, valamint a megfelelő fajta/hibrid választás. A napraforgó gyomszabályozásában különösen fontos szerepe van a fajta/hibrid választásnak. Kiemelten jelentős az optimális vetésidő, a megfelelő tőszám és vetésmélység a legtöbb károsító előfordulásának csökkentése miatt (Pálinkás és mtársai, 2018).

2.5.3 A napraforgó csírázása és kelése

Az optimális kelés feltételeinek megteremtése a napraforgó termesztéstechnológiájának fontos eleme, a betakarításkori növényállományt nagymértékben meghatározza. A fiatal napraforgóban a barkókártétel, akár újravetést is igénylő, súlyos tőhiányhoz vezethet. E tekintetben a kukoricabarkó okozza a legsúlyosabb károkat. A barkók elleni védekezés akkor válik szükségessé, amikor a sziklevelek károsodása eléri a 20%-ot (Horváth és társai, 2006). Ebben az időszakban a sorközök kultivátorozása fontos feladat, továbbá töltögető kultivátor alkalmazása is lehetséges. Kombinálható a mechanikai és a kémiai védekezés a gyomszabályozásban. A töltögető kultivátorozás feltétele, hogy a napraforgó és a gyomnövények között lényeges fenológiai különbség legyen, a napraforgó javára (Pálinkás és mtársai, 2018).

A szárbetegségek tünetei ebben a fejlődési stádiumban jelentkeznek, amelyek közül hazánkban a szklerotiniás rothadás a leggyakoribb. Gyakran kíséri hervadás és a növény pusztulása a szártő-rothadást. Kialakulhat a szárközép rothadás is, amelynek jellemző tünete a rajta megjelenő fehér micélium bevonattal a beteg szövetek barnulása, rothadása (Pálinkás és társai, 2018).

Április közepén, május elején telepednek be a kifejlődő fekete répa-levéltetű szárnyas nemzedékének egyedei is a napraforgóba. Virágzáskor tömegesen települnek be a táblákba a virágzás időszakában a mezeipoloskák. Látványossá válhat ebben az időszakban a muszkmoly és más bagolylepkéfajok kártétele is. Itt ismételhetjük meg az olajtartalom-növelő és termésfokozó bórtartalmú lombtrágyák rovar- és gombaölő szerrel kombinált kijuttatását is (Horváth – Békési – Virányi, 2006). Citroméréskor figyelhető meg a legintenzívebben a napraforgó kártevőinek, illetve a kórokozóinak a betelepülése (Horváth – Békési – Virányi, 2006). A kaszatok 30%-os nedvességtartamánál következik be a napraforgó fiziológiai érése. A tényérből ebben a stádiumban a csöves virágok kipotyognak (Horváth – Békési – Virányi, 2006).

2.5.4 A napraforgó betakarítása

Az állományszárítás a napraforgó betakarítás előtti utolsó termesztéstechnológiai eleme. Ez gyakorlatilag nem tipikus növényvédelmi beavatkozás, viszont biztonságos betakarítást tudunk elérni a segítségével. Előnyeit leginkább a csapadékosabb hónapokban tapasztaljuk meg. Általánosságban elmondható, hogy a kaszatok érése nem egyenletes, ezért indokolt az állományszárítás alkalmazása 25-35%-os kaszatnedvességnél. Továbbá az állományszárítást indokolja, hogy a betakarító gépek teljesítménye nő, a betakarítási veszteség csökken, ami akár 10-15%-os termésvesztést is jelenthet a későbbi betakarítás és a szempergés miatt. Ezen felül csökkenthető vagy akár teljesen megtakarítható a magok szárításának költsége.

A deszikkálás során alkalmazott készítmény a totális gyomirtószer, amely kijuttatása következtében megszűnik a növényben a vízforgalom. Elgyomosodott területeken gyomszabályozás szempontjából is hasznos lehet a deszikkálás (Megyes, 2011), megállítja a gyomok magérlelését és megszünteti a pollenszórást.

A deszikkálás nem csökkenti az olajtartalmat. A betakarítás időpontja akkor optimális, amikor a tányér és a szár felső 1/3-a száraz. A kombájn vágóasztalának emelésével csak ezt a részt kell levágni a betakarítás során, így nem nedvesedik vissza a kaszat.

Betakarítás előtt a kaszatok kicsipkedésével és kipergetésével okoznak kárt a madarak, különösen felálló, ún. szemafor tányérú hibridek esetében. Ezenkívül fokozzák a következő évi árvakelés mértékét is, melynek visszaszorítása fontos teendő. A legnagyobb kártételt a verebek, a galambfélék és a seregélyek okozzák. Ebben az időszakban az egyik legfontosabb megelőzési védekezési eszköz a madarak ellen. Ezen kívül, mivel a házi veréb és a seregély védett faj, így az ellenük való védekezésre csak egyetlen lehetőség a riasztás (Pálincás és mársai, 2018).

2.6 A napraforgó legfontosabb gyomnövényei

A második világháború után indult meg a szántóföldi gyomnövényzet intenzív vizsgálata. Balázs Ferenc dolgozta ki a gyomfelvételezések végzésére alkalmas módszert. Újvárosi Miklós a Balázs-féle módszert fejlesztette tovább és alakította ki az Újvárosi féle módszert (Pinke – Pál, 2005). A gyomok közvetlen és közvetett kártétele egyaránt jelentős probléma a növénytermesztésben. Egyes gyomnövények, köztes gazdái lehetnek a különböző vírusoknak, kórokozóknak és kártevőknek, amelyek közvetlenül károsíthatják a kultúrnövényt. A gyomok közvetett kártétele közé tartozik, hogy elfoglalja a termőhelyet, elhasználja a talaj vízkészletét és tápanyagtartalmát, csökkenti a talaj hőmérsékletét, illetve elnyomja a kultúrnövényt. Nagymértékben meghatározza a gyomnövényzet összetételét a kultúrnövény vetésideje és a korábban kialakult, táblára jellemző gyomflóra. Egy adott kultúrában kiemelhetünk 1-2 db gyomnövényt, amelynek gyomszabályozása különösen nagy figyelmet és szaktudást igényel (Reisinger, 2010).

A napraforgó legfontosabb, legnagyobb mennyiségben előforduló és legnehezebben irtható gyomnövénye a parlagfű (Reisinger, 2009), amely fenntartja, illetve terjeszti a fehérpenészes szár- és tányérrothadás kórokozóit (Szentey, 2012). Az 1920-as években Észak-Amerikából került be a parlagfű. Ez a gyomnövény valamennyi kontinens mérsékelt övi területén megtalálható. A parlagfű hazánk legnagyobb térfoglalású gyomnövénye, szinte bárhol képes elterjedni, így az ellene való védekezés mindenképpen fontos szerepet tölt be a napraforgó termesztésben (Lászlóné, 2010).

A napraforgó szádor (*Orobanche cumana* Wallr.) a napraforgó speciális élősködő gyomnövénye. Parazita életmódja miatt a gyomnövények körében külön csoportot alkot. A gazdanövény gyökérzetén élősködve vizet és tápanyagokat von el. Akár 30-40 szádor is fejlődhet egy napraforgó tövön (Reisinger, 2010). Az *Orobanche* (szádor) fertőzés a napraforgó termesztésnek komoly akadály lehet. A parazita növénynek nincs klorofilltartalma,

nem tartalmaz a fotoszintézishez szükséges zöld színtesteket. Apró, pikkelyszerű levelek szárhoz simulók, szórt levélállásúak. Virágaik fürtben vagy füzérben helyezkednek el a sárgásbarna-barna száron, alulról felfelé történik az elvirágzásuk.

A napraforgó legfontosabb gyomnövényei a melegigényes magról kelő és az évelő kétszikű gyomok. Legnagyobb gondot a nagyobb termetű gyomok jelenthetik. Azt az időtartamot, amely alatt a kultúrnövény számára biztosítanunk kell a gyommentességet, kritikus kompetíciós periódusnak nevezzük. Ez az első 5-6 hét a napraforgó fejlődésében, amikor gyommentesen kell tartani a területet (Lamey, 1999).

A következő gyomfajok jelenthetnek problémát a napraforgóban: Magról kelő, könnyebben irtható kétszikű gyomok: pl. szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus* L.), fehér libatop (*Chenopodium album* L.), vadrepce (*Sinapis arvensis* L.) és a fekete csucor (*Solanum nigrum* L.).

Magról kelő nehezebben irtható kétszikű gyomok: pl. parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.), csattanó maszlag (*Datura stramonium* L.), selyemmályva (*Abutilon theophrasti* Medik.), és olasz szerbtövis (*Xanthium italicum* Mor.).

Évelő kétszikű gyomok: pl. apró szulák (*Convolvulus arvensis* L.), hamvas szeder (*Rubus caesius* L.), vidra keserűfű (*Polygonum amphibium* L.), selyemkóró (*Asclepias syriaca* L.) és mezei acat (*Cirsium arvense* (L.) Scop.).

Magról kelő egyszikű gyomok: pl. fakó muhar (*Setaria pumila* (Poir.) Rgem, et Schult.), kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.), vadköles (*Panicum miliaceum* L.) és vadzab (*Avena fatua* L.). Évelő egyszikű gyomok: pl. fenyércirok (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), nád (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), csillagpázsit (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) és tarackbúza (*Elymus repens* (L.) Gould) (Vígh, 2012).

A napraforgó termesztése során a gyomborításnak kb. a 25%-át az évelő fajok, míg a 75%-át a magról kelő, nyár utói egyéves fajok (T4-es életformacsoport) teszik ki (Pálinkás és mtársai, 2018). A magról kelő egy- és kétszikű gyomfajok esetében, a csírázásra optimális hőmérsékleti érték 18-30 °C között van. Ezek a fajok különösen jól tűrik a nyári meleg, száraz időjárási körülményeket, azonban alacsony hőmérséklet mellett könnyen elfagyhatnak, így a hideg téli hónapokat a talajban vészelik át, mag alakban. A talaj bolygatottságától, illetve hőmérsékletétől függően, jellemzően áprilistól kezdődik a csírázásuk. A magról kelő gyomfajok esetében, az egyszikű fajok 1-3 leveles, a kétszikű fajok 2-4 leveles fejlettségi stádiumban a legérzékenyebbek a herbicid hatóanyagokra (Dorner és Zalai 2022).

A pázsitfűfélék családjába tartoznak a szártarackos, évelő, egyszikű gyomnövények, melyek a G1-es életforma csoportot alkotják. A szártarackos fajok esetében, a vegetatív

szaporodásban fontos szerepe van a talajban lévő taracknak, ugyanis az azon található pikkelylevelek alatt, rügyek vannak, amellyel képes a növény szaporodni. Ezek a gyomfajok 10-20 cm-es fejlettségi stádiumban a legérzékenyebbek a graminicidekre (Dorner és Zalai 2022).

Az évelő kétszikű fajok közé tartoznak a gyökértarackos gyomfajok, amelyek a G3-as életforma csoportot alkotják. Ezek a fajok, a tarack bármely részéből képesek új növényt fejleszteni, ugyanis a főgyökéren és a gyökérágakon járulékos- és rejtett rügyek vannak. Ezek a gyomfajok tölevélrózsás fejlettségi stádiumban a legérzékenyebbek a herbicidekre (Pálincás és mársai, 2018)

A hagyományos napraforgó hibrideknél nincs lehetőségünk védekezni a kétszikű gyomnövények ellen. Amennyiben az egyszikű gyomok irtása nem megfelelő, azok jelentős termés-vesztességet okozhatnak erőteljes versenyképességük miatt (Papp, 2011).

2.7 A VI. Országos gyomfelvételezés eredményei hazánkban

Hazánkban, a szántóföldjeinken előforduló, legnagyobb borítási %-ban megjelenő gyomfajokról az Országos gyomfelvételezés adatai alapján tájékozódhatunk. Az **1. táblázatban** láthatók a szántóföldjeink legjelentősebb gyomfajai, fontossági sorrendben a VI. gyomfelvételezés (2018-2019) alapján.

1. táblázat: Szántóföldjeink legjelentősebb gyomfajai a VI. Országos gyomfelvételezés eredményei alapján, (Novák és m társai, 2019)

Gyomnövény magyar neve	Gyomnövény latin neve	Életforma	Borítás (%)
Parlagfű	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	T4	4,42
Fehér libatop	<i>Chenopodium album</i> L.	T4	3,43
Kakaslábű	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.)	T4	3,17
Fenyércirok	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	G1	1,31
Fakó muhar	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) R. et Sch.	T4	1,03
Apró szulák	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	G3	0,94
Csattanó maszlag	<i>Datura stramonium</i> L.	T4	0,93
Szörös disznóparéj	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	T4	0,86
Napraforgó	<i>Helianthus annuus</i> L.	T4	0,84
Mezei acat	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	G3	0,82
Tyúkhúr	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	T1	0,67
Szulákkeserűfű	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve	T4	0,58
Varjúmák	<i>Hibiscus trionum</i> L.	T4	0,54
Pokolvar libatop	<i>Chenopodium hybridum</i> L.	T4	0,54
Ebszékfű	<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Schultz-Bip.	T4	0,51
Selyemmályva	<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	T4	0,50
Nagy széltippan	<i>Apera spica-venti</i> (L.) P. B.	T2	0,46
Borostyánlevelű veronika	<i>Veronica hederifolia</i> L.	T1	0,44
Karcsú disznóparéj	<i>Amaranthus chlorostachys</i> Willd.	T4	0,92
Pirók ujjasmuhar	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	T4	0,41

2.8 Gyomszabályozási lehetőségek a napraforgóban

A növénytermesztésben a gyomszabályozás során nem a gyomok teljes kiirtása a cél, hanem az, hogy a gazdasági kár a kártételi küszöb érték alatt maradjon. A gyomszabályozás meghatározó eleme az integrált növényvédelemnek (Zimdahl, 1999).

A gyomszabályozás során cél, a termesztés optimalizálása és a gyomok negatív hatásának minimalizálása, amelynek eszköze a prevenció és a védekezés. A hatékony gyomszabályozás elengedhetetlen része a gyom- és kultúrnövény ismerete, a termesztéstechnológia ismerete, a talaj- és a környezeti tényezők figyelembevétele, valamint a herbicid hatásának és kölcsönhatásának pontos ismerete (Aldrich, 1984).

2.8.1. A napraforgó agrotechnikai gyomszabályozása

A megfelelő gyomirtás nélkülözhetetlen eleme a sikeres növénytermesztésnek. A napraforgó gyomirtásában fontos az agrotechnikai eljárások alkalmazása. A szántóföldi növénytermesztés esetében, általánosságban elmondható, hogy az adott kultúrnövény gyomirtása már a tábla megválasztásánál és a vetésforgó tervezésénél kezdődik, majd ezt követi az optimális vetésidő kiválasztása (Vígh, 2010).

Magyarország egész területén eredményesen termeszthető a napraforgó, kivéve a szélsőséges, szik- és futóhomok talajokat. A napraforgó a jó vízgazdálkodású laza vagy középkött talajokat különösen kedveli. Kerülni kell a tábla kiválasztásakor a belvízveszélyes, mély fekvésű táblákat, a tavak és a folyók közelségét (Horváth, 2005). Fokozottan ügyelni kell a területek kiválasztásánál az esetleges herbicid maradványokra, például a kukorica-napraforgó növényváltás esetén (Szentey, 2006). A kalászos gabonák a napraforgó egyik legjobb előveteményei, ezek után általában a tábla gyomirtó szermaradvány mentes marad és könnyen irthatók a napraforgóban nem kívánatos, évelő kétszikű gyomnövények (Benécsné, 2005)

A napraforgó gyomirtására számos készítmény áll rendelkezésre, mégis az egyik legnehezebb feladat a napraforgó területek gyommentesen tartása. Nehezíti a feladatot az állománykezelésre alkalmas készítmények tartamhatásának hiánya és a preemergens kezelések csapadékigénye. Az egyik legnagyobb kihívást az egyre nagyobb területen jelentkező csattanó maszlag, és a folyamatosan kelő parlagfű elleni védekezés jelenti (Radvány, 2009).

A napraforgó gyomirtásának hatékonyságát a következő tényezők is befolyásolják:

- Fajtaválasztás
- Területválasztás
- Elővetemény
- Vetésforgó
- Talajművelés
- Magágykészítés
- Vetés (ideje, mélysége, tőszám)
- Klimatikus tényezők (Vígh, 2010).

2.8.2. A napraforgó mechanikai gyomszabályozása

A mechanikai eljárások a sikeres gyomirtás részét képezik. Napjainkban a mechanikai gyomirtás az integrált növényvédelem része (Kees, 1994). A napraforgóban a mechanikai védekezések végrehajtására nem sok lehetőségünk van. Mechanikai gyomszabályozás egyik eszköze lehet a sorköz kultivátorozás, illetve a sorok töltögetése, az erre alkalmas sorközművelő kultivátorral. Ezzel az eszközzel fizikailag irthatók a gyomnövények a sorközökből, valamint a sorokban csírázó fiatal növényeket a töltögetéssel elfojtják (Gyulai, 2011). A másik lehetőség az úgynevezett vakboronálás, amelyet a már elvetett, de még ki nem kelt kultúrnövénnyel végzünk, amelynek eszköze a gyomfésű. Ez a munkagép a csírázó, és az 1-2 leveles gyomnövényeket képes gyéríteni. A gyomfésű alkalmas lehet akár egy heves eső által okozott cserepes talajfelszín fellazítására is a kelés elősegítése érdekében (Pálinkás és társai, 2018).

2.8.3. A napraforgó herbicides gyomszabályozása

A kémiai gyomszabályozás rendszerében vezető szerepe van a herbicides növényvédőszer alkalmazásának. A termesztési eljárásoknak ma már nélkülözhetetlen eleme, ugyanis jelentős előnyt jelent használatuk a növénytermesztésben. Nagy jelentőségük van a gyomirtásban, illetve a gyomok szabályozásában. Széles körű használatának több oka van, legfontosabb a növényvédelem szempontjából, hogy lehetővé teszi a gyomok szabályozását ott, ahol nem lehetséges a sorközművelés, ezen felül hatékonyan szabályozhatók a vegetatív úton szaporodó évelő gyomok, illetve gyors hatásuk van (Dhingra - Daniell, 2004).

A mezőgazdasági termelésben a herbicides növényvédőszer előállításának forradalmi változást hozott. A gyomirtó szerek szelektív növényi mérgek, ennek következtében egyes fajokat gátolhatnak a fejlődésben vagy akár teljesen el is pusztíthatnak, míg más fajokkal szemben semmilyen elváltozást nem idéznek elő.

Nagy körültekintést igényel a gyomirtó-szer kiválasztása. A lehető legnagyobb biztonságra kell törekedni a napraforgó gyomirtásában. Fontos, hogy olyan hatóanyagot válasszunk, ami a napraforgóra nézve a legkisebb fitotoxicitást okozhatja. A napraforgóban 3 gyomirtási technológiát lehet alkalmazni, amelyek a következők: Presowing (PPI), Preemergens (PRE) és Posztemergens (POST).

A Presowing (PPI) technológia alkalmazásánál a növényvédőszer a kultúrnövény vetése előtt kerül kijuttatásra. A kijuttatott hatóanyag illékony és fényre bomlik, ezért a kijuttatást követően 1 órán belül be kell dolgozni a talajba, 7-12 cm mélységben. A készítmények hatásspektruma a magról kelő egyszikű gyomok ellen a leghatékonyabb, de részleges hatást a kétszikű gyomnövények ellen is mutathat (Szentey, 2012, Agromedium, 2024). Egyes családba tartozó gyomfajok ellenállóak a PPI technológiában alkalmazható készítmények ellen, ilyenek a Cruciferae, Compositae, Solonaceae és a Malvaceae családba tartozó gyomfajok. A technológia előnye, hogy a készítmény hatásspektrumának kifejtéséhez nem szükséges csapadék.

A Preemergens technológia alkalmazásánál a készítmény a kultúrnövény vetése után, de kelése előtt kerül kijuttatásra. A felhasználható hatóanyagok hatásspektruma a magról kelő egy- és kétszikű gyomok ellen hatásos. A technológia hátránya, hogy az évelő gyomok nem irtathatók (Hunyadi és társai, 2011). A preemergens technológiával a csírázó gyomnövényeket tudjuk irtani, ezért a készítménynek csírázási mélységbe kell jutnia, amelyhez szükséges legalább 15-30 mm csapadék, a kijuttatást követő 2 héten belül (Papp, 2011). A technológia alkalmazása során, a hatóanyag koncentráció megváltozása a talajban, hatáscsökkenéssel járhat vagy fitotoxicitást okozhat. Ennek elkerülése érdekében a kezelést követően kerülni kell a talajmunka végzést. További környezeti tényezők mellett is tapasztalhatunk fitotoxicitást vagy hatáscsökkenést, mint például egy zápor, erózió, defláció, vagy egyenlőtlen öntözés következményeként (Dorner és Zalai 2022). A korai elgyomosodásra különösen érzékeny a napraforgó, a kezdeti fejlődése szempontjából a kelésétől számított első 4-6 hét lehet kritikus, az állományban ekkor jelentős gyomkonkurencia jelenhet meg (Gyulai, 2011), az ebben a periódusban megjelenő gyomnövények akár 30-40%-os termés kiesést is okozhatnak (Szabó, 2012).

A Posztemergens technológia pedig az állománykezelés, azaz a készítmény a kultúrnövény kelése után kerül kijuttatásra. A technológia alkalmazásával az évelő és a magról

kelő gyomok is irthatók. A kezelés idejének meghatározása függ a gyomnövényzet, illetve a kultúrnövény fenológiájától. A gyomnövények esetében általánosságban elmondható, hogy a herbicidekkel szemben legérzékenyebb fejlettségi állapot a magról kelő egyszikű gyomnövények esetében az 1-3 levél, a magról kelő kétszikű gyomnövények esetében a 2-4 levél, az évelő gyomnövények esetében pedig a 10-20 cm-es magasság (Dorner és Zalai, 2022). A technológia hatékonyságát befolyásolhatják a különböző környezeti tényezők. A növény a hatóanyagot a levél felületén keresztül veszi fel, így készítménytől függően kb. 1-6 órán keresztül száraz, csapadékmentes növényfelület szükséges. A készítmény 25 °C feletti kijuttatása kerülendő a kultúrnövényre gyakorolt fitotoxikus hatások miatt.

2.8.4. Herbicid toleráns technológia alkalmazása napraforgó kultúrában

A napraforgó gyomszabályozásában a legnagyobb kihívást az egyéves és- évelő kétszikű gyomok elleni védekezés jelenti, az állományban. Ezen gyomok irtására kevés készítmény áll rendelkezésre (Christensen – Reisinger, 2000). Az imidazolinon- és szulfonil-urea ellenálló hibridek erre a hiányra adhatnak megoldást. Az imidazolinon ellenálló csoportba tartozik az úgynevezett „Pulsar” és „Pulsar Plus” technológia, amely annyiban különbözik egymástól, hogy az utóbbihoz hozzáadtak egy plusz adjuvánst amely jobb tapadást biztosít a permetlé számára a növény felületén, így rövidebb idő alatt, nagyobb mennyiségű hatóanyag szívódik fel. Ez nagymértékben növeli a herbicid hatékonyságát az olyan nehezen irtható gyomfajokkal szemben, amelyeknek a levélfelülete szőrözött és viaszos. A FAO által 1965-ben elfogadott meghatározás alapján használjuk a herbicid tolerancia, ill. – rezisztencia fogalmát. Ez alapján az összes olyan egyed- és populáció rezisztensnek tekinthető, amely azt a hatóanyag dózist károsodás nélkül elviselik, amely az érzékeny egyedekre, ill. populációkra nézve letális (Miller – Scheiler, 2005).

2.9 A gyomborítottság hatása a napraforgó termés mennyiségére és minőségére

A napraforgó jövedelmező termesztéséhez elengedhetetlen a megfelelő gyomszabályozás és az állomány gyommentesen tartása. A legnagyobb borítottság a napraforgóban az egynyári, T4-es életforma csoportba tartozó növények sorolhatók, amelyek

közül a parlagfű a legfontosabb. A napraforgó kultúrában a parlagfű elleni védekezés jelenti a legnagyobb kihívást. Ennek az oka, hogy a parlagfű csírázása elhúzódó, így nehéz megválasztani a növényvédőszer kijuttatásának optimális időpontját, illetve a napraforgóval közeli rokonságban álló növényfaj.

A mezei acat a másik jelentős gyomnövény a napraforgó kultúrában. A mezei acat elleni védekezést az előveteményben kell elvégezni. A G3-as életforma csoportba tartozó növények közé soroljuk a mezei acatot. A talajban a szaporító gyökereik vízszintesen futnak és képes új növényt létrehozni rügypikkelyből – tehát nagyon gyorsan szaporodik és az elnyomóképessége a kultúrnövénnyel szemben nagyon erős. A gyomfelvételezés eredményeiből kiderül, hogy már 25%-os gyomborítottság is a mezei acat esetében komoly, 28%-os termés kiesést eredményezhet.

Szintén megfigyelhető magas termés kiesés a parlagfű esetében – azonban ez nem olyan kifejezett, mint a mezei acat esetében. Kicsit elmarad a termés kiesés mértéke a mezei acatétól, így például 50,3%-os a termés kiesés 60 %-os gyomborítottság (Agroinform.hu, 2021).

2.9.1 A kultúrnövény és a gyomnövények közötti kompetíció

Clements és munkatársai (1929) fogalmazták meg a kompetíció definícióját, amely alapján: „A kompetíció tisztán fizikai folyamat. Két növény, bármilyen közel legyen is egymáshoz, mindaddig nem verseng egymással, amíg a víz, a tápanyagkészlet és a fény mindkettő szükségletét meghaladja. Amikor a közvetlen ellátás egyetlen szükséges tényezőből a növények együttes szükséglete alá csökken, megkezdődik a versengés”. Amennyiben egy adott területen a növények fejlődéséhez szükséges erőforrások nem állnak rendelkezésre, úgy megkezdődik a növények közötti verseny. Ez alapján elmondható, hogy egy bizonyos pontig képes tolerálni a gyomnövények jelenlétét a kultúrnövény. Ezen tényezőket figyelembe véve kritikus kompetíciós periódusnak nevezzük azt az időtartamot, amelyen belül gyommentességet kell biztosítani a kultúrnövény számára (Nieto és társai 1968). A napraforgó esetében ez a periódus a kelés utáni 3-4. hétben fog bekövetkezni (Reisinger, 2018). Abban az esetben, ha a kritikus periódusban nem biztosított az állomány gyommentessége, nagymértékben csökkenhet a betakarított termés mennyisége.

3. Anyag és módszer

A diplomadolgozatomban célja megvizsgálni, hogy a különböző gyomnövények borítottsága és összetétele milyen hatással van a napraforgó fejlődésére a teljes tenyészidőszakot figyelembe véve, továbbá miként hat a termés mennyiségére, minőségére. A kísérletem során, a parcellán csak mechanikai gyomszabályozás történik.

Célom, hogy átfogó képet kapjak arról, hogy egy adott területen, adott gyomborítottság mellett, a napraforgó mely fenológiai fázisában célszerű elvégezni a gyomszabályozást ahhoz, hogy a kultúrnövény a lehető legkedvezőbb körülmények között tudjon fejlődni.

3.1 Kísérleti terület elhelyezkedése, környezeti adottságai

A kísérletet Iváncsán, Fejér vármegye területén végeztem. Ez a régió Közép-Magyarországon, azon belül közvetlenül a Dunántúlon helyezkedik el. A térséget jellemzi a Duna közelsége, illetve az elterjedt mezőségi csernozjom földterületei. A környéken a mezőgazdasági ágazatok közül a szántóföldi növénytermesztés a jellemző. Az ültetvények és kertészeti kultúrák megjelenése nem számottevő mértékű a környező településeken.

A kísérletet a saját családi gazdaságunk birtokában lévő 8 ha-os táblájának egy 15x15 méteres parcelláján állítottam be. Ez a terület Iváncsa Nyugati határában helyezkedik el, az M6-os autópályától, mintegy 300 méteres távolságban. A vizsgált területet a **2. ábra** szemlélteti. A vizsgált parcella a gazdaságunktól mintegy 2 km-re helyezkedik el. A gazdaságunk földterületei kifejezetten itt Iváncsán, illetve a szomszédos Pusztaszabolcs túloldalán helyezkednek el. A gazdaságunkban 5 fő kultúrát termesztünk, amelyek nem mások, mint a napraforgó (*Helianthus annuus*), kukorica (*Zea mays*), őszi búza (*Triticum aestivum*), őszi árpa (*Hordeum vulgare*), és az őszi káposztarepce (*Brassica napus*).



5. ábra: A terület műholdfotója (Forrás: Google-Earth) (Szerkesztette: Balogh B, 2023)

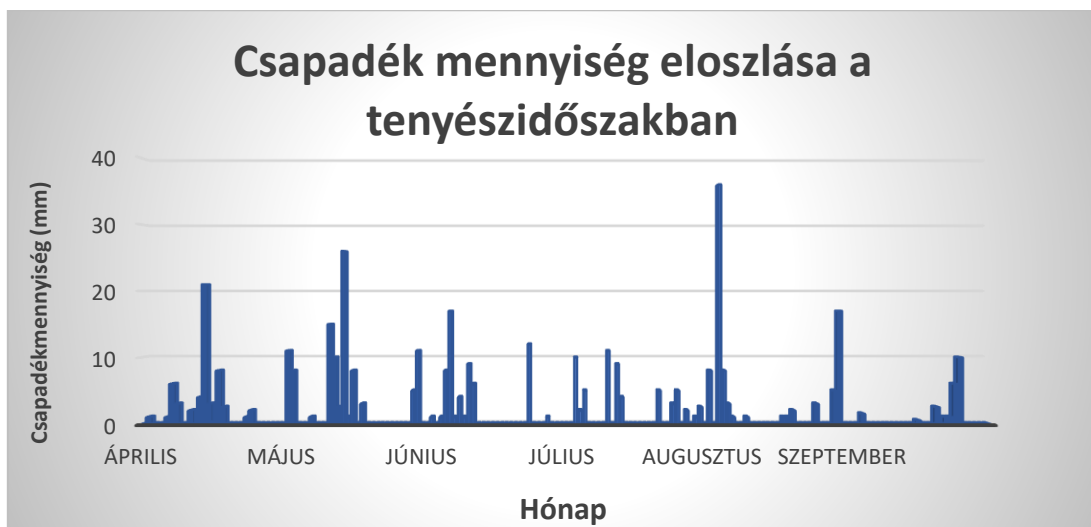
3.2 A kísérletben használt napraforgó bemutatása

A kísérletben a használt fajta a SY Experto napraforgó hibrid. Ez egy közép-kései éréscsoportba tartozó magasolajsavas fajta, amely a herbicid toleranciáját tekintve a Clearfield hibridek (imidazolinon toleráns) közé tartozik. A többi hibrid közül elsősorban magas terméspotenciálja és kiváló aszálytűrése emeli ki. Magas olajsav tartalma a legmagasabbak közé tartozik a szegmensben. Növényállománya homogén, szára egyenes, így a növények nem hajolnak be a sorközökbe, megkönnyítve a táblán végzett gépi munkafolyamatokat. Teljes körű peronoszpóra rezisztenciával rendelkezik, ellenálló az eddig világ szinten ismert összes peronoszpóra patotípussal szemben. Biztonsággal és versenyképesen termeszthető Magyarország minden napraforgó termelési régiójában (<http4>).

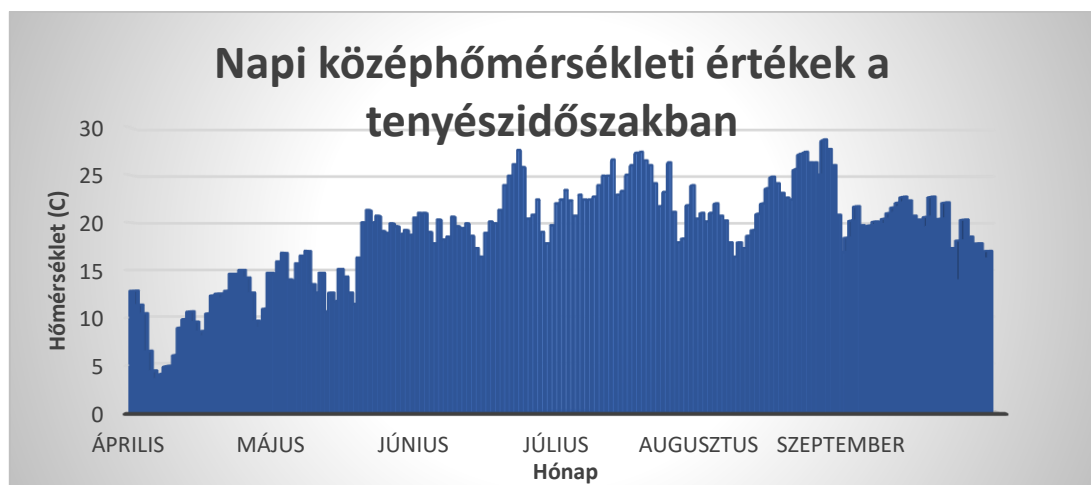
3.3 A kísérleti terület klimatikus adottsága

A meteorológiai adatokat a KITE Zrt. és az Országos Vízügyi Főigazgatóság (OVF) meteorológiai állomása szerint mért eredmények adták. Az állomások által begyűjtött meteorológiai adatsort a PrecMet alkalmazáson keresztül lehet elérni, a mérési adatok több hónapra visszamenőleg elmentésre kerülnek. Az állomások által mért adatok a napi középhőmérséklet és a csapadékmennyiség. A dolgozatomban feltüntetett eredmények a vetés (2023.04.17) és a betakarítás (2023.09.23) közötti mérési eredmények átlaga.

A tenyészidőszak alatt lehullott csapadékmennyiség összesen megközelítőleg 400 mm, a napi középhőmérséklet minimum értéke 3,5 °C, maximum értéke 28.7°C, átlaga pedig 18.5°C. A kísérlet alakulását befolyásoló meteorológiai adatokat a **6-7. ábrán** szemléltetem.



6. ábra: Meteorológiai adatok: csapadék mennyiség (Balogh B, 2023)



7. ábra: Meteorológiai adatok: napi középhőmérséklet (Balogh B, 2023)

3.4 A vizsgált terület talajkémiai bemutatása

A 2022-es évben a táblán talajvizsgálatot végeztek. A vizsgálat eredményeit a 2. táblázatba foglaltak szemléltetik. A táblázatból kiolvasható, hogy a talaj fizikai félesége az Arany-féle kötöttség alapján vályog talaj. Semleges kémhatású. A gyenge mész jelenlét mellett, sófelhalmozódásról nem beszélhetünk. A humusztartalom, és a foszfor, kálium ellátottság is jónak mondható.

2. táblázat: Kísérleti terület talajvizsgálati eredményei (Saját szerkesztés)

Tulajdonság	Átlagos érték	Mértékegység
pH	7,36	pH egység
K _A	42	Arany-féle kötöttségi egység
Összes só	<0,02	m/m% légszáraz
Szénsavas mész	3,32	m/m% légszáraz
Humusz	3,32	m/m% légszáraz
Nitrit+nitrát nitrogén	14	mg/kg légszáraz
Foszfor-pentoxid	182	mg/kg légszáraz
Kálium oxid	300	mg/kg légszáraz
Magnézium	179	mg/kg légszáraz
Nátrium	26,3	mg/kg légszáraz
Cink	3,1	mg/kg légszáraz
Réz	2	mg/kg légszáraz
Mangán	73	mg/kg légszáraz
Kén	12,2	mg/kg légszáraz

3.5 A kísérlet termesztéstechnológiájának bemutatása

Az alábbiakban szeretném ismertetni az elővetemény betakarításától a kísérlet betakarításáig történt agrotechnikai műveleteket sorrendben. A kísérleti területen az elővetemény őszi búza volt, amely 2022.07.09.-én lett betakarítva, 6,2 t/ha átlagterméssel. Ez a kísérletünkre pozitív hatással lehet, mert a búza az egyik legoptimálisabb előveteménye az napraforgónak. Ez azért is mondható el, mert az őszi búza nem zsarolja ki a talaj tápanyag – ill. víztartalmát és utána a tarlón megkezdhetjük az évelő gyomnövények irtását, ami megalapozhatja az utóveteményben végzett sikeres gyomok elleni védekezést.

Az elővetemény betakarítása után következett a tarlólántás, amely egy Carrier rövidtárcsa segítségével történt. Ezt követett egy glifozátos tarlókezelés, amellyel az évelő gyomnövények számát csökkentettük. Az őszi alapművelés előtt kapott a terület egy mélylazítást 35 centiméter mélyen. Az alapművelés őszi szántás volt. Február 25-én került lezárásra a talaj egy simítólapátokkal felszerelt Cambridge henger segítségével. A **8. ábra** az előkészítetlen és az előkészített talaj közötti különbség látható, míg a **9. ábra** a már az előkészített talajt szemlélteti.



8. ábra: Talajelőkészítés (Balogh B, 2023) **9. ábra:** Az elvetett kísérleti terület (Balogh B, 2023)

A magágyelőkészítés 2 menetben történt, mivel a vetés előtt több mint 1 hónappal elkészítettük az úgynevezett „hamis magágyat”, majd a vetés előtti napokban a valódi magágyat. A magágykészítés eszköze a kombinátor volt. A tápanyagutánpótlás ősszel a mélyszántás előtt, és a vetéssel egy menetben történt. A vetésre 2023. április 17-én került sor egy Amazone ED 452-K típusú szemenkénti vetőgéppel, kapás sortávolságra (**10. ábra**). A vetés pontos paraméterei a következők voltak:

- Sortávolság: 76,4 cm
- Tőtávolság: 18 cm
- Tőszám: 55000/ha
- Vetésmélység: 5 cm



10. ábra: A kísérleti terület vetése (Balogh B, 2023)

3.5.1 A kísérleti terület agrotechnikai műveletei

A 3. táblázat bemutatja a kísérleti területen elvégzett összes agrotechnikai és növényvédelmi művelet idejét és módját, az elővetemény betakarításától kezdve a kísérleti tábla betakarításáig.

3. táblázat: A vizsgált területen történt agrotechnikai műveletek részletesen

Művelet	Időpont	Munkaeszköz	Technológia	Mennyiség/ mélység
Elővetemény betakarítás	2022.07.09	Class lexion 650	Vario 680	6.8 m
Tarlóhántás	2022.07.18	Carrier 425	Rövidtárcsa	7 cm
Tarlókezelés	2022.08.25	Forrás 2000	Vontatott szántóföldi permetező	Glifozát
Mélylazítás	2022.09.17	Lemken Labrador	3 késes mélylazító	35cm
Alapműtrágya	2022.10.18	Rauch függesztett műtrágyaszóró	NPK 8-24-24 komplex	150kg/ha
Szántás	2022.10.25	Vogel-noot XMS 1050	4 fejes váltva forgatós eke	28 cm
Simítás	2023.02.25	Busa cambridge henger	Lapátos simító henger	10 cm
Magágyelőkészítés (Hamis)	2023.03.07	Leták kombinátor	Pálcás rögtörő hengerrel	5-6 cm
Magágyelőkészítés	2023.04.05	Leták kombinátor	Pálcás rögtörő hengerrel	5-6 cm
Vetés	2023.04.17	Amazone ED 452-K	6 soros szemenkénti vetőgép	5 cm
Gyomszabályozás	különböző fenológia fázisokban	Mechanikai gyomszabályozás	Kézi kapa	-
Lombtrágya+ Fungicides kezelés	2023.06.03	Forrás 2000	Vontatott szántóföldi permetező	Amistar Sun 325 SC+Fitohorm Bórolat
Betakarítás	2023.09.23	Kézi betakarítás	-	-

3.6 A kísérleti parcellák bemutatása

A területen az első gyomfelvételezéskor meglehetősen magas volt a kétszikű gyomfajok előfordulásának mennyisége és borítási %-a. A kifejezetten csapadékos tavasz tökéletes körülményeket biztosított a gyomnövények hirtelen bekövetkező és nagymértékű fejlődéséhez, így a napraforgó vetése utáni néhány napon belül megindult a Fehér libatop (*Chenopodium album*), és a Csattanó maszlag (*Datura stramonium*) fejlődése, majd ezeket követte a Szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*), illetve a Parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) kelése is, de az említettekén kívül további T4-es és G1-es életformába tartozó gyomfajok is megjelentek.

A kapálások időpontjai a napraforgó különböző fenológiai fázisaiban kerültek meghatározásra (4. táblázat). Mivel a parcellák közvetlenül egymás mellett helyezkedtek el nem pedig a tábla különböző pontjain, a talaj heterogenitása vagy az esetleges egyenlőtlen tápanyag eloszlás kevésbé lehetett befolyással a kísérletem során kapott az eredményekre.

4. táblázat: A mechanikai gyomszabályozás (kapálás) fenológiai időpontjai (Saját szerkesztés)

<u>Napraforgó fejlettsége</u>	3 leveles (május 5.)	8 leveles (június 1.)	12 leveles (június 15.)	Virágzás Július 20.)
<u>Parcella elnevezése</u>	Gyomszabályozás megléte (igen) vagy hiánya (nem)			
Gyomos kontroll	Nem	Nem	Nem	Nem
Kapált kontroll	Igen	Igen	Igen	Igen
5-6 leveles fenológiai fázistól kapált kontroll	Nem	Igen	Igen	Igen
10-12 leveles fenológiai fázistól kapált kontroll	Nem	Nem	Igen	Igen
4-6 leveles fenológiai fázisig kapált kontroll	Igen	Nem	Nem	Nem
7-8 leveles fenológiai fázisig kapált kontroll	Igen	Igen	Nem	Nem
10-12 leveles fenológiai fázisig kapált kontroll	Igen	Igen	Igen	Nem

Magyarázat: A táblázatból leolvasható, hogy a 7 parcella közül volt 1 gyomos kontroll, amelyen nem történt semmiféle gyomszabályozás, és volt egy 1 kapált kontroll, amely az egész tenyészidőszak alatt teljesen gyommentesen volt tartva. A többi területen viszont a táblázatban feltüntetett fenológiai fázisokig, vagy éppen fenológiai fázisoktól kapáltam a napraforgót.

A kísérletet egy körülbelül 290 m²-es területen állítottam be, így 25 db, 15 méter hosszú sor állt a rendelkezésemre. A területen 7 db parcellát különböztettem meg, amelyek egyenként 5 sor szélesek és 7,5 méter hosszúak voltak. Mindegyik parcella között oldalirányban volt 2 sor kihagyva, 1 teljes sorköz, amelyet az egész időszak alatt kapáltam így megvolt a parcellák közötti izolációs távolság. A kísérleti parcellákon a mechanikai gyomszabályozást kézi kapa segítségével végeztem el (**11. ábra**).



11. ábra: Mechanikai gyomszabályozás a kísérleti területen (Balogh B, 2023)

3.7 A kísérletben végzett mérések bemutatása

3.7.1 A gyomfelvételezés módszere

Gyomfelvételezéseim célja a kísérleti területen beállított kezelések gyomborításának százalékos megállapítása a napraforgó különböző fenológiai fázisaiban, amelyek a következők voltak: 4 leveles állapot, 6 leveles állapot, 12 leveles állapot, virágzás. Vizsgálataimat a Németh-Sárfalvi (1998) által kidolgozott módszer alapján végeztem (5. táblázat).

5. táblázat: A gyomfelvételezések időzítése, és a felvételezések időpontjában jellemző napraforgó fenológia

<u>Napraforgó fejlettsége</u>	3 leveles (május 5.)	8 leveles (június 1.)	12 leveles (június 15.)	Virágzás Július 20.)
<u>Parcella elnevezése</u>	Felvételezés megléte (Igen/Nem értelmezhető)			
Gyomos kontroll	Igen	Igen	Igen	Igen
Kapált kontroll	Igen	Nem értelmezhető	Nem értelmezhető	Nem értelmezhető
5-6 leveles fenológiai fázistól kapált kontroll	Igen	Igen	Nem értelmezhető	Nem értelmezhető
10-12 leveles fenológiai fázistól kapált kontroll	Igen	Igen	Igen	Nem értelmezhető
4-6 leveles fenológiai fázisig kapált kontroll	Igen	Nem értelmezhető	Igen	Igen
7-8 leveles fenológiai fázisig kapált kontroll	Igen	Nem értelmezhető	Nem értelmezhető	Nem értelmezhető
10-12 leveles fenológiai fázisig kapált kontroll	Igen	Nem értelmezhető	Nem értelmezhető	Nem értelmezhető

Ez a módszer a gyomnövények borítási százalékának becslésén alapszik. Előnye az egyszerűség, a gyorsaság, illetve az, hogy könnyű áttekinteni a felvételezési négyzetet. Hátránya, hogy a felmérés egyszerű becslésen alapszik, ezért a módszer szubjektív. A felvételezések időpontjában a felvételezett terület minden esetben 1x1 méter volt. A keret minden felvételezés alkalmával véletlenszerűen helyeztem el (12-13. ábra). A gyomok borítása becsléssel került megállapításra, a becült adatok fajonként, százalékban kerültek feljegyzésre, majd ezeket a felvételezéseket parcellánként 4 x ismételt meg.



12-13. ábra: A gyomfelvételezésekhez használt 1x1 m-es keret (Balogh B, 2023)

3.7.2 A napraforgó növekedési és minőségi paramétereinek felvételezése

A napraforgó növekedési és minőségi paramétereinek felvételezését a betakarításkor végeztem (2023.09.23). Minden egyes parcella 3 középső sorát vizsgáltam 1-1 méterrel a parcella végétől annak érdekében, hogy a parcellák közötti izolációs távolság teljesüljön.

A felvételezéseket 20 ismétlésben végeztem minden egyes parcellán. A mérések alkalmával megmértem és feljegyeztem a napraforgó különböző paramétereit, nyomon követve ezzel, hogy a gyomosodás hogyan hat a napraforgó vegetatív fejlődésére a tenyészidőszak során, illetve, hogy milyen hatással van annak generatív produkciójára. A növekedési paraméterek során vizsgáltam a szármagasságot, tőátmérőt, levélszámot és a tányérátmérőt. Ezen felül vizsgáltam a betakarított termés nedvességtartalmát, termésmennyiségét, olajsavtartalmát és ezermagtömegét.

3.7.3 A termésen végzett egyéb mérések

A termést 2023.09.23-án kézzel takarítottam be, amelyen az alábbi paraméterek mérését végeztem el:

- Termésmennyiség
- Szemnedvesség
- Olajsavtartalom

A tányérokat 20 db, véletlenszerűen kiválasztott növényről szedtem le minden egyes parcellán, és miután a kaszatokat kézzel kinyertem a tányérokából, elvégeztem a szükséges méréseket. A mérési eredményeket kilogrammban, illetve százalékosan jegyeztem fel. A termésmennyiség meghatározásához a 20 db tányérből kinyert kaszatok súlyát átváltottam t/ha-ra és az így kapott eredmények kerültek összehasonlításra.



13. ábra: Olajsavtartalom mérés lépései (Balogh B, 2023)

3.7.4 Elvégzett statisztikai összehasonlítás bemutatása

A növényzet fenológiai fejlődését leíró változók közül a szármagasság, a tőátmérő, a levélszám, és a tányérátmérő változókat (n=20 kezelésenként minden változó esetében) Variancia Analízissel (ANOVA) és a szignifikáns esetekben Tukey féle post hoc teszttel hasonlítottam össze $P < 0,05$ kritérium mellett.

4. Eredmények

4.1 Gyomnövényzet borítottsági vizsgálat eredménye

A kísérletem során, a vizsgált területen több alkalommal végeztem gyomfelvételezést az egyes parcellákon (**14. ábra**). A felvételezés során meghatároztam, hogy milyen gyomnövények fordulnak elő a területen, illetve azok milyen borítási %-ban vannak jelen. A felvételezés során 6 db, T4-es életforma csoportba tartozó, magról kelő egy-és kétszikű gyomfaj, valamint 2 db G3-as életforma csoportba tartozó évelő, egyszikű gyomfaj fordult elő a legnagyobb borításban, továbbá kijelöltem az” Egyéb” kategóriát, amelybe az ezen felül esetlegesen előforduló gyomfajok kerültek. A felvételezés során 2 db olyan évelő gyomfaj került azonosításra, amely nagyobb borítási %-ban, visszatérően jelen volt a vizsgált területeken, ami azzal magyarázható, hogy az elővetemény tarlóján végzett többszöri gyomszabályozás visszafogta őket.



14. ábra: Gyomborítottság vizsgálata a kontroll parcellán

4.1.1. Gyomnövényzet az első gyomfelvételezéskor

Az első felvételezés időpontja 2023.05.05-én volt, aminek eredményeit a **6. táblázat** mutatja be. A kísérleti területen az első gyomfelvételezéskor a legnagyobb borítást az összes parcellán a T4-es életforma csoportba tartozó, magról kelő kétszikű gyomok jelentették. Ezeknek a gyomoknak a borítási %-a, fontossági sorrendben, a következőképpen alakultak. Egyöntetűen az összes parcellán a *Datura stramonium* (10-12%) érte el a legmagasabb eredményt, majd ezt követte az *Ambrosia artemisiifolia* (8,5-11,8%), majd a *Cannabis sativa* (5-6,2%), majd az *Amaranthus retroflexus* (3-5,6%) és végül a *Chenopodium album* (1,5-3%). A felvételezés során egyedüli magról kelő egyszikű gyom az *Echinochloa crus-galli*, melynek borítása 0,5-3% között volt. Az évelő gyomfajok közül megjelent a *Convolvulus arvensis* 1-3%-os borítottsággal és az *Elymus repens* 0,5-2,5%-os borítottsággal (**6. táblázat**).

6. táblázat: Az első gyomfelvételezéskor a gyomnövények átlagos borítási %-a (2023.05.05.)

Kezelés Gyomnövény	Gyomos kontroll	Kapált kontroll	5-6 levelestől	10-12 levelestől	4-6 levelesig	7-8 levelesig	10-12 levelesig
	Borítási %						
<i>Amaranthus retroflexus</i>	3,0	5,6	5,0	4,0	4,5	4,9	6,0
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	8,5	9,5	9,3	8,2	11,8	9,6	9,2
<i>Cannabis sativa</i>	5,5	6,0	5,1	6,2	5,8	5,5	5,0
<i>Datura stramonium</i>	12,0	10,2	10,5	10,5	12,0	10,5	11,3
<i>Chenopodium album</i>	1,5	2,0	2,0	2,5	3,0	2,0	2,0
<i>Echinochloa crus-galli</i>	-	1,0	0,5	0,5	1,0	2,5	3,0
<i>Convolvulus arvensis</i>	2,0	2,0	1,5	1,0	1,0	2,0	1,5
<i>Elymus repens</i>	1,5	1,0	2,5	2,0	0,5	0,5	1,5
Egyéb	-		1,0	0,5	2,0	-	1,0
Összes:	34,0	37,3	37,4	35,4	41,6	37,5	40,5

4.1.2. Gyomnövényzet a második gyomfelvételezéskor

A második gyomfelvételezés 2023.06.01-én történt, melynek eredményeit **7. táblázat** mutatja be. A táblázatban látható, hogy a gyomos kontroll, az 5-6 leveles- és a 10-12 leveles fenológiai fázistól kapált parcellákban a gyomborítottság az első felvételezéshez képest, közel kétszeresére nőtt. A legnagyobb mértékű növekedést a *Datura stramonium* mutatta, majd azt követte az *Ambrosia artemisiifolia*, a *Cannabis sativa*, az *Amaranthus retroflexus* és így tovább. A többi vizsgált parcellán az eredmény a gyomszabályozás sikeressége miatt nem értelmezhető, ugyanis ezeken a területeken nem fordult elő gyomnövény a felvételezéskor.

7. táblázat: A második gyomfelvételezéskor a gyomnövények átlagos borítási %-a (2023.06.01.)

Kezelés Gyomnövény	Gyomos kontroll	Kapált kontroll	5-6 levelestől	10-12 levelestől	4-6 levelesig	7-8 levelesig	10-12 levelesig
	Borítási %						
<i>Amaranthus retroflexus</i>	4,5	*	5,8	5,0	*	*	*
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	18,5		17,5	17,5			
<i>Cannabis sativa</i>	9,0		10,0	7,0			
<i>Datura stramonium</i>	35,2		30,0	39,8			
<i>Chenopodium album</i>	3,0		4,0	4,0			
<i>Echinochloa crus-galli</i>	1,0		1,0	5,4			
<i>Convolvulus arvensis</i>	2,5		2,0	1,5			
<i>Elymus repens</i>	2,0		2,5	2,5			
Egyéb	-		2,0	-			
Összes:	75,7		74,8	82,7			

* Gyomszabályozás következtében gyommentes parcella

4.1.3 Gyomnövényzet a harmadik gyomfelvételezéskor

A harmadik gyomfelvételezést 2023.06.15-én végeztem el (**8. táblázat**). Egyértelműen megfigyelhető, hogy a 4-6 levelesen gyommentesített terület újra gyomosodása közel sem volt olyan mértékű, mint az eddig nem kapált kontrolloké. A kezeletlen területek borítottsága 90% körülire nőtt, viszont a visszagyomosodás mértéke csak 25% körüli volt. Ebben a felvételezésben is magasan a *Datura stramonium*nak volt a legmagasabb borítottsága a maga

40-45% közötti értékével. Az *Ambrosia artemisiifolia* jelenléte is jelentősnek mondható a felvételezés eredményeit tekintve, mivel közel 24%-os lefedettséget jegyezhettem fel róla. Az évelő gyomokat tekintve a jelenlétük megkérdőjelezhetetlen, de a számottevőnek mégsem mondhatók a 2-3% körüli értékükkel.

8. táblázat: A harmadik gyomfelvételezéskor a gyomnövények átlagos borítási %-a (2023.06.15.)

Kezelés Gyomnövény	Gyomos kontroll	Kapált kontroll	5-6 levelestől	10-12 levelestől	4-6 levelesig	7-8 levelesig	10-12 levelesig
	Borítási %						
<i>Amaranthus retroflexus</i>	7,05	*	*	5,0	3,0	*	*
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	23,7			19,5	4,5		
<i>Cannabis sativa</i>	10,2			7,0	5,0		
<i>Datura stramonium</i>	40,2			44,8	4,5		
<i>Chenopodium album</i>	3,2			5,0	-		
<i>Echinochloa crus-galli</i>	1,0			5,4	3,0		
<i>Convolvulus arvensis</i>	2,5			2,0	2,0		
<i>Elymus repens</i>	2,5			3,0	1,5		
Egyéb	-			-	1,5		
Összes:	90,35			91,7	25		

* Gyomszabályozás következtében gyommentes parcella

4.1.4 Gyomnövényzet a negyedik gyomfelvételezéskor

A negyedik gyomfelvételezést 2023.07.20-án hajtottam végre (**9. táblázat**). Ennek a felvételezésnek a kísérletem szempontjából annyi jelentősége volt, hogy számon tudjuk tartani a gyomos kontroll parcella gyom borítottságát, és megnézzük, hogy a legkorábbi fázisig kapált parcellának milyen mértékű volt a visszagyomosodása. Ennek fényében megállapíthatjuk, hogy a végig gyomosan hagyott területen további 35%-os növekedés figyelhető meg a gyomborítottságot illetően. Az is elmondható, hogy továbbra is a legjelentősebb gyomnövény az a *Datura stramonium* volt 45% -kal, amelyet az *Ambrosia artemisiifolia* 32,5% -kal és a *Cannabis sativa* 25% -kal követett. A visszagyomosodás tekintetében csupán 5% körüli növekedés volt megfigyelhető, amely köszönhető a napraforgó árnyékolásának is.

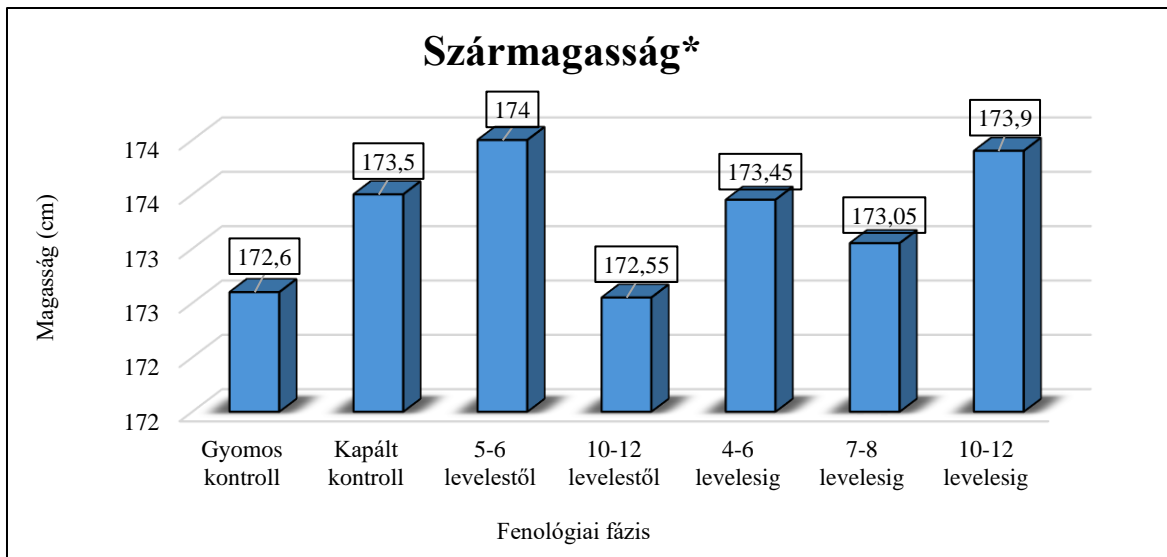
9. táblázat: A negyedik gyomfelvételezéskor a gyomnövények átlagos borítási %-a (2023.07.20.)

Kezelés \ Gyomnövény	Gyomos kontroll	Kapált kontroll	5-6 levelestől	10-12 levelestől	4-6 levelesig	7-8 levelesig	10-12 levelesig
	Borítási %						
<i>Amaranthus retroflexus</i>	10,0	*	*	*	4,7	*	*
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	32,5				5,0		
<i>Cannabis sativa</i>	25,0				5,2		
<i>Datura stramonium</i>	45,0				6,0		
<i>Chenopodium album</i>	3,0				-		
<i>Echinochloa crus-galli</i>	5,0				3,5		
<i>Convolvulus arvensis</i>	3,0				2,0		
<i>Elymus repens</i>	2,0				2,0		
Egyéb	-				2,0		
Összes:	125,5				30,4		

* Gyomszabályozás következtében gyommentes parcella

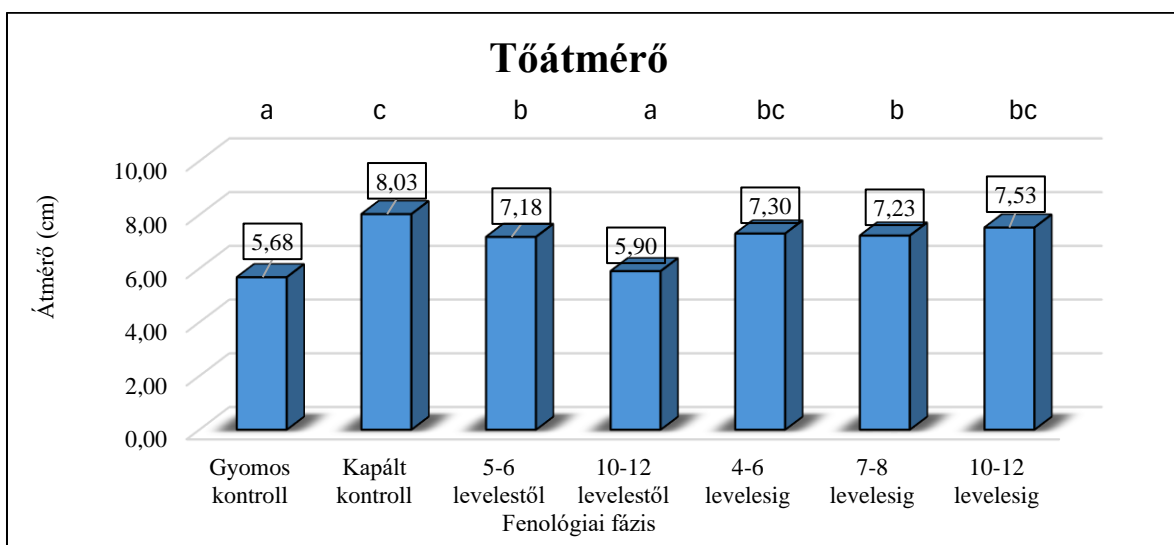
4.2 Növekedési paraméterek értékelése

A kísérletem során a különböző növekedési paramétereket felvételezéseit betakarításkor végeztem. A növekedési paraméterek első eredményeit a növények szár magasságának mérése adta, melynek mérését a szár mentén végeztem, a talaj felszínétől egészen a tányér kezdetéi. A szármagassággal kapcsolatos eredményeket **15. ábra** mutatja be. A diagramról az olvasható le, hogy a különböző fenológiai fázisban kapált parcellákon nincs szignifikáns eltérés. Azokon a parcellákon volt a legalacsonyabb a szármagasság, amelyeknél a kezdeti gyomosodás erőteljesebb volt, ez átlagosan 162 cm-es magasságot jelent. A legmagasabb átlag érték 174 cm volt, amely az 5-6 leveles kortól kapált parcellában került mérésre.



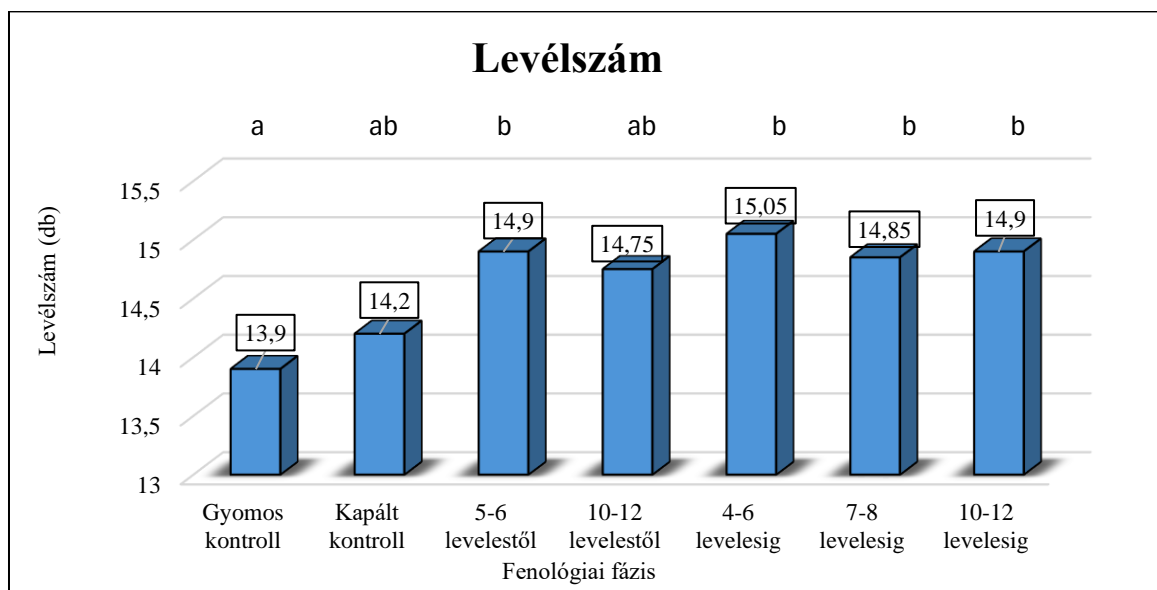
15. ábra: A kísérletem alatt vizsgált növények szármagasságának átlaga (2023.09.23, Ivánca)
 * $P > 0,05$, Szignifikáns eltérést nem tapasztaltam

A következő diagramon a tőátmérő eredményei kerülnek bemutatásra az egyes parcellákon, melyet a **16. ábra** szemléltet. A különböző kísérleti parcellák eredményei alapján láthatjuk, hogy a gyomkompetíció miként befolyásolhatja a tőátmérőt. A legkisebb tőátmérő a gyomos kontroll és a 10-12 leveles kortól kapált parcellákon került mérésre, amely átlagosan 5,7-5,9 cm volt. Ezek az eredmények szignifikánsan kisebb eredményt mutatnak a többi parcella eredményeivel szemben. A legnagyobb tőátmérő 8 cm, amely a kapált kontroll parcellában kerül mérésre. A többi parcella eredménye 7,2-7,5 cm között volt.



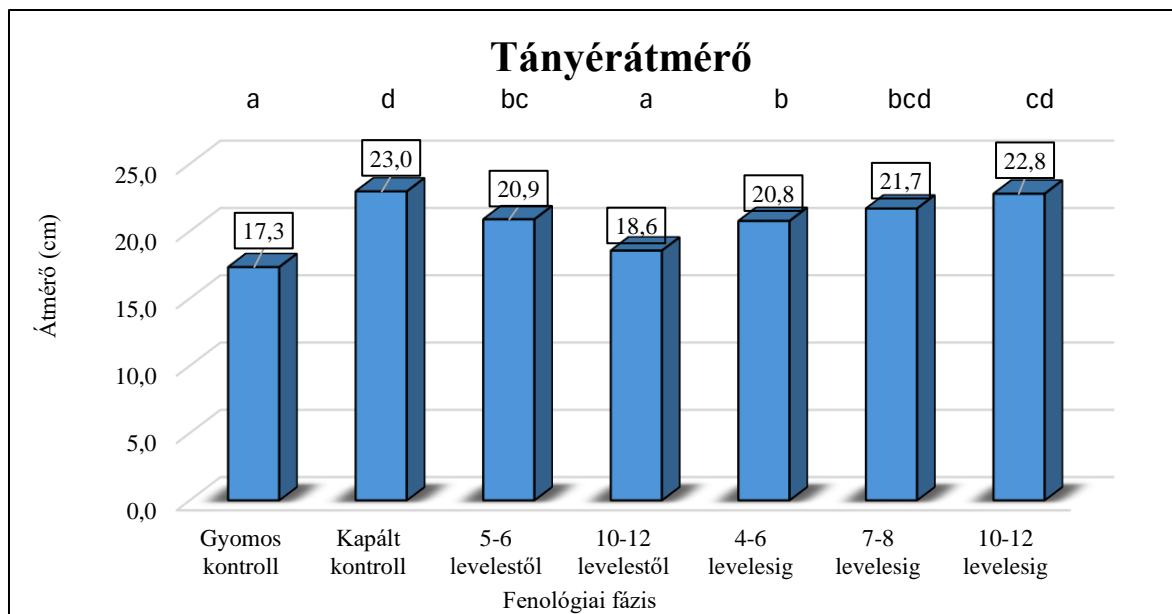
16. ábra: A kísérletem alatt vizsgált növények tőátmérőjének átlaga (2023.09.23, Ivánca)

A következő diagramon a levélszám eredményei kerülnek bemutatásra az egyes parcellákon, melyet a **17. ábra** szemléltet. A kísérletem alatt, a vizsgált növények levélszáma átlagosan kb. 14-15 db volt. A legkisebb levélszám a gyomos kontroll, illetve a kapált kontroll parcellán volt látható, amely 13-9,14,2 db levelet jelent. Legnagyobb levélszám az 5-6 levelestől kapált, és a 4-6 levelesig kapált parcellán volt, kb. 15 db. A levélszám eredményei alapján a gyomos kontroll parcella eredménye szignifikánsan nem mutat eltérést a kapált kontroll parcella és a 10-12 levelestől kapált parcella eredményeivel szemben, a többi parcellával szemben azonban szignifikánsan eltér.



17. ábra: A kísérletem alatt vizsgált növények levélszámának átlaga (2023.09.23, Iváncsa)

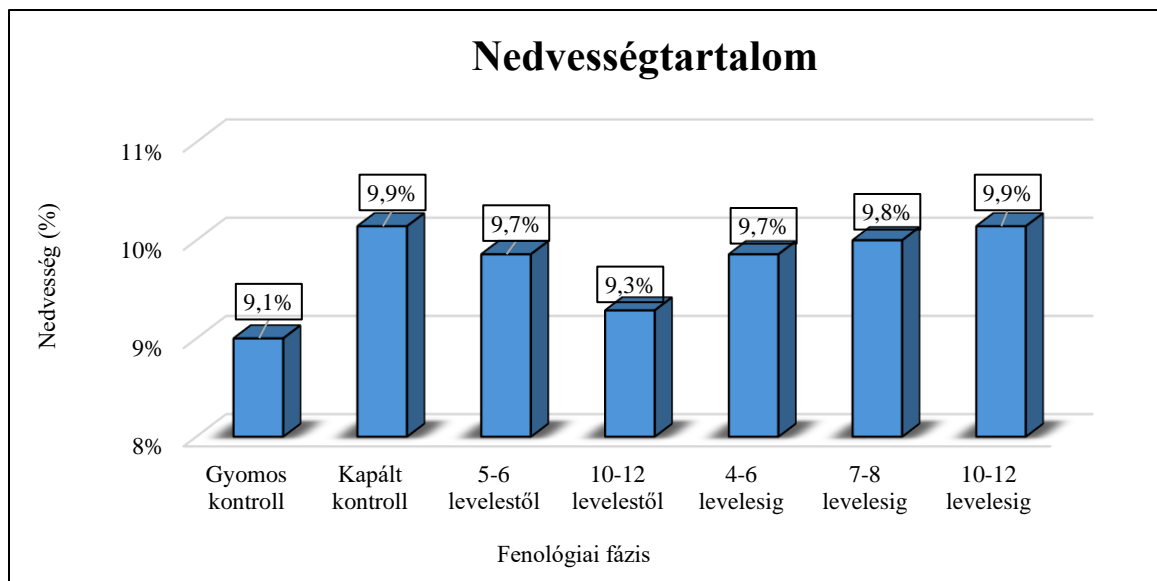
A következő diagramon a tányérátmérő eredményei kerülnek bemutatásra az egyes parcellákon, melyet a **18. ábra** szemléltet. A napraforgó termesztés esetében a tányérátmérő egy igazán fontos értékmérő tulajdonság. Az eredményeken láthatók a gyomkompetíció hatására bekövetkezett eltérések az egyes parcellák között. Ezek alapján a gyomos kontroll és a 10-12 leveles kortól kapált napraforgó szignifikánsan kisebb eredményeket mutatott a többi parcellához képest. A legkisebb tányérátmérő eredményeit a gyomos kontroll parcella növényei mutatták, 17,3 cm-el. A legkiemelkedőbb eredményeket a kapált kontroll és a 10-12 leveles korig kapált parcellák esetében kaptam, átlagosan közel 23 cm-es értékkel.



18. ábra: A kísérletem alatt vizsgált növények tányérátmérőjének átlaga (2023.09.23, Iváncsa)

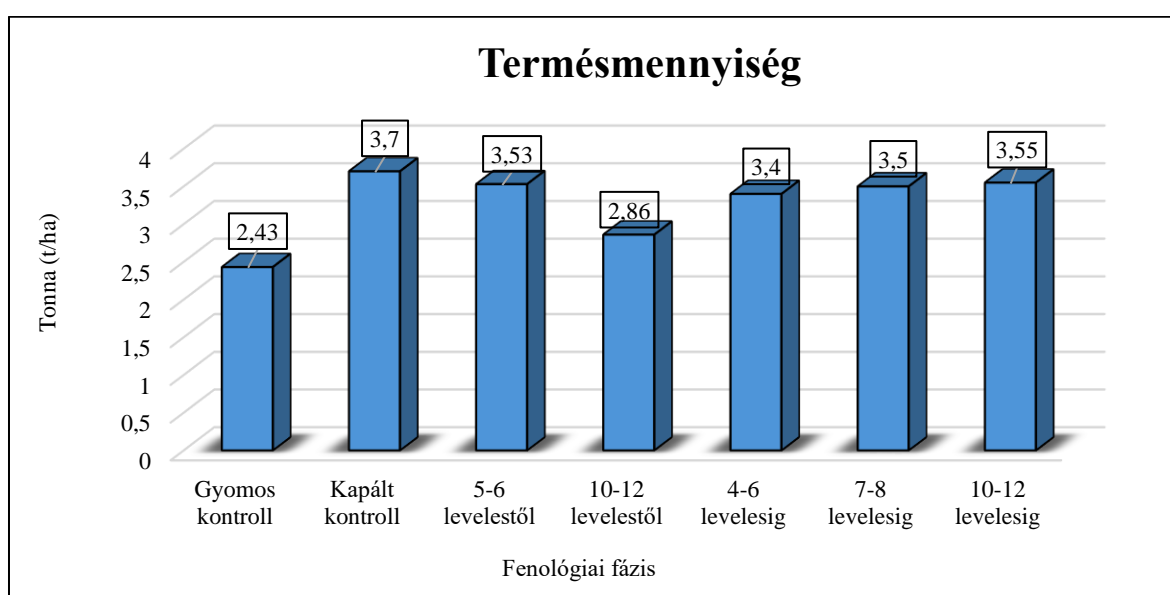
4.3 Termésmennyiség és minőségi paraméterek értékelése

A termés mennyiségi- és minőségi paraméterekkel kapcsolatos eredmények a betakarítást követően kerültek kiértékelésre. A betakarított szemtermés nedvességtartalmát mutató eredmények jól szemléltetik, hogy azokon a parcellákon, amelyeken a legkisebb mértékű volt a gyomszabályozás - azaz a legnagyobb gyomborítottsággal rendelkező területek - kisebb nedvességtartalommal kerültek betakarításra. Ezeket az eredményeket a **19. ábra** mutatja be. Az eredmények alapján a gyomos kontroll parcella növényei kerültek a legalacsonyabb nedvességtartalommal betakarításra, 9,1 %-os értékkel. Ezt követte a 10-12 leveles kortól kapált parcella 9,3% -kal. A legmagasabb nedvességtartalmat azon parcellákról betakarított szemtermés adta, amelyek a legtöbbször voltak kapálva a tenyészidőszak alatt, így ezeken a parcellákon volt a legkisebb gyomborítottság. Ez alapján a kapált kontroll, és a 10-12 leveles korig kapált parcella is 9,9%-os nedvességtartalommal került betakarításra.



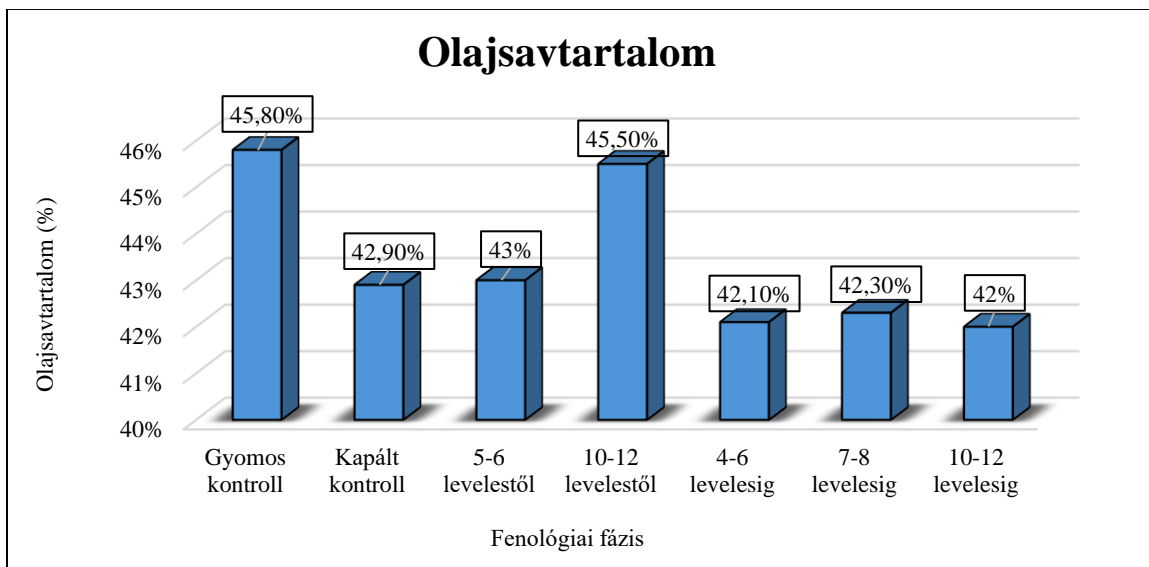
19. ábra: A kísérletem során betakarított növények nedvességtartalma (2023.09.23, Iváncsa)

A betakarított termésmennyiséggel kapcsolatos eredményeket a **20. ábra** mutatja be. Ezek az eredmények parcellánként 20 db napraforgó tányérból kinyert szemtermés alapján kerültek kivetítésre 1 hektáros földterületre, így kaptam meg a termésmennyiség eredményét t/ha-ban. A legkisebb termésmennyiséget a korábbiakhoz hasonlóan a gyomos kontroll (2,43 t/ha) és a 10-12 leveles kortól kapált (2,86 t/ha) parcellák eredményei mutatják. A legnagyobb termésmennyiség a kapált kontroll parcelláról került felvételezésre (3,7 t/ha), majd ezt követik az 5-6 leveles kortól, a 7-8 leveles korig és a 10-12 leveles korig kapált parcellák, amely eredmények egymáshoz hasonlóak (3,5-3,55 t/ha).



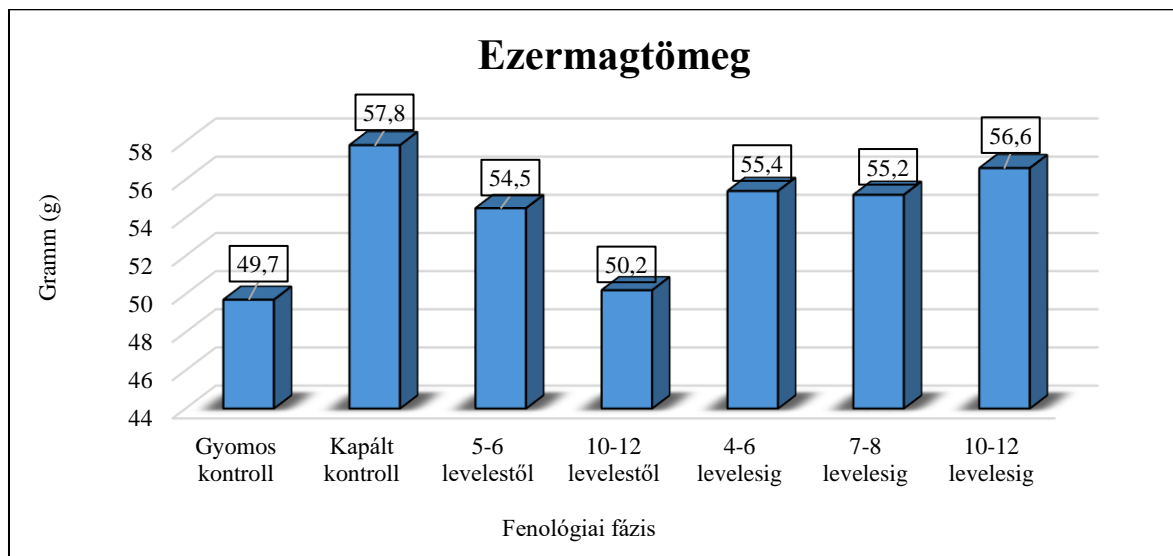
20. ábra: A kísérletem során betakarított növények termésmennyisége (2023.09.23, Iváncsa)

A következő diagramon a felvételezett szemtermés olajsavtartalma kerül bemutatásra, melyet a **21. ábra** mutat be. Ezen a diagramon látható eredmények, a korábbiakhoz képest, pozitív kiugrást mutatnak a gyomos kontroll és a 10-12 leveles kortól kapált parcellákról kapott eredményeken. Ez a változás azzal magyarázható, hogy a tenyészidőszak alatt nagyobb gyomborítottságú parcellákról betakarított szemtermés, méreteiben kisebb volt, így a kis szemben nagyobb koncentrációban jelenik meg az olajsavtartalom, mint a nagyobb szemben. A gyomos kontroll és a 10-12 leveles kortól kapált parcellán 45% feletti volt az olajsavtartalom, míg a többi parcellán 42-43% közötti eredmények láthatók a diagramon.



21. ábra: A kísérletem során betakarított növények olajsavtartalma (2023.09.23, Ivánca)

Az utolsó diagram az ezermagtömeg eredményeit mutatja be a **22. ábra** segítségével. A felvételezések alapján kapott eredményeken látható, hogy a legkisebb ezermagtömeg a gyomos kontroll (49,7 g) és a 10-12 leveles kortól kapált (50,2 g) parcellákról betakarított termés adta. Legnagyobb ezermagtömeg a kapált kontroll (57,8 g) parcellán került betakarításra, majd azt követi a 10-12 leveles korig kapált (56,6 g).



22. ábra: A kísérletem során betakarított növények ezermagtömege (2023.09.23, Ivánca)

5. Következtetések, javaslatok

Ebben a fejezetben szeretném ismertetni a kísérlet során született következtetéseimet és javaslataimat. Ezeknek az alapját a vizsgálat során tapasztaltakból vonom le, és csak abból. Diplomadolgozatom elkészítése során azt vizsgáltam, hogy miként hat a gyom borítottság a napraforgó különböző vegetatív, és generatív eredményeire.

A négy gyomfelvételezés során végig a magról kelő, T4 -es életformacsoportba tartozó gyomnövények voltak a legnagyobb borításban. Illetve jelen volt két évelő gyomfaj is a felvételezések során, a G3-as életformacsoportba tartozó *Convolvulus arvensis* és *Elymus repens*. Több évelő gyom nem jelent meg a vizsgált területen, amely köszönhető az elővetemény tarlóján végzett többszöri gyomszabályozásnak is. Ezek az eredmények megegyeznek a szakirodalomban leírtakkal, amely szerint a napraforgó termesztése során a gyomborításnak kb. a 25%-át az évelő fajok, a 75%-át a magról kelő, nyár utói egyéves fajok teszik ki (Pálincás és társai, 2018).

A napraforgó fejlődése során, mind a későn kezelt területeken, mind pedig a kontroll parcellán a *Datura stramonium* sarkalta a napraforgót a legnagyobb kompetícióra. A felvételezések során egyre nagyobb borítottságban volt jelen még 3 db T4-es életformacsoportba tartozó faj, amelyek nem mások, mint a *Cannabis sativa*, az *Ambrosia artemisiifolia*, és az *Amaranthus retroflexus*. Ezeknek a borítottsága az utolsó felvételezés alkalmával már közel elérte a 20 %-ot. A 4. felvételezés során a gyomos kontroll parcellán több mint 100%-os gyomborítottságot állapítottam meg.

A vegetációs mérések során levont következtetések:

A növénymagasság tekintetében a legmagasabb értéket a 6 levelestől kapált parcella produkálta a maga 174 centiméteres magasságával. A többi területen nem volt szignifikáns eltérés a növénymagasságot illetően, mivel a legmagasabb és a legalacsonyabb parcella közötti különbség mindössze körülbelül 1,5 centiméter volt. Ebből azt a következtetést vonom le, hogy a növénymagasságra nincs számottevő mértékben befolyással a gyomborítottság.

A legvastagabb tőátmérőt ebben az esetben a kapált kontroll hozta, amelynek 8,03 centiméter volt a mért eredménye. A kontroll parcella eredmény mindössze 5,68 volt, amely egy 44,4%-os csökkenést jelent. Ennek köszönhetően itt már megfigyelhető volt szignifikáns eltérés a legjobb és a leggyengébb terület között. A kontroll parcella és a legkésőbb gyomszabályozott terület között nem volt számottevő a különbség. A tőátmérő tekintetében megállíthatjuk, hogy

a 12 leveles korban végzett gyomszabályozás már későnek bizonyult, viszont a 12 leveles korig gyommentesen tartott állomány elég volt ahhoz, hogy közel volt ahhoz, hogy hozza a kapált kontroll eredményeit.

A levélszám mérése során átlagosan a 4-6 leveles korig kapált parcella hozott a legmagasabb eredményt a maga 15,05-ös értékével. A gyomos kontroll eredménye csupán 8,3%-kal volt alacsonyabb, amely 13,9 volt. Ez a mérés során megállapíthatjuk, hogy jelentős különbséget a levelek számában nem vélek felfedezni, viszont a levélfelületek területét illetően mindenképp jelentős eltérés lenne tapasztalható.

A legmagasabb értékű tányérátmérőt a kapált kontrollon mértem, amelynek az eredménye 23,0 centiméter lett. Nagyon kismértékben maradt alul a leghosszabban, azaz a 10-12 leveles korig kapált parcellától. Ennél a mérésnél a kapált és a gyomos kontroll között jelenősnek mondható közel 6 centiméteres eltérést jegyeztem fel. ez azt jelenti, hogy a két szélsőséges parcella között közel 33%-os eltérés figyelhető meg. Ennek fényében megállapítható hogy a gyomok jelenléte nagymértékben befolyásolja a tányérátmérő alakulását.

A terméseredmények mérése során levont következtetéseim:

A nedvességtartalom esetében a két legalacsonyabb értéket betakarításkor, a gyomos kontroll parcellán, és a 10-12 leveles kortól kapált területen mértem. Míg az előbbinek az értéke 9,1%, az utóbbinak 9,3% volt. A legmagasabb, azaz 9,9%-os értéket a végig kapált, és a 10-12 leveles korig kapált területen mértem. A többi területen 9,8 és 9,7 % között volt a nedvességtartalom. A nedvességtartalom mérése során megállapítható, hogy a hosszabb ideig gyommal borított területek, előbb leadják a nedvességet, viszont fontosnak tartom megemlíteni, hogy a mérés során betakarított termés kézzel történt, ezért nem volt befolyással rá a géppel történő betakarítás során fellépő zöld gyomtömeg által okozott nedvesség növekedés.

A termésmennyiség mérése során a legjobbnak a kapált kontroll bizonyult, amelynek a termésátlaga 3,7t/ha lett. Ettől az eredménytől a többi eredmény kivéve gyomos kontroll, és a 10-12 leveles kortól kapált terület, csupán körülbelül 5% -os termésnövekedést mutatott. A gyomos kontroll eredménye 2,43 tonna lett, tehát megállapíthatjuk, hogy a teljesen gyommentesen tartott állomány, és az egész vegetációs időszak alatt kezeletlen terület között 52,2%-os termésnövekedés mutatkozott.

Az olajsavtartalom tekintetében meglepőnek mondható eredményeket jegyezhettem fel. A legmagasabb olajtartalommal rendelkező parcella a végig gyomos terület volt, amelynek az olajtartalma 45,8 % volt. Ettől az eredménytől csak elenyésző mértékben kisebb eredménye lett a 10-12 leveles kortól kapált területnek. A vegetációs időszak túlnyomó részében tisztán tartott parcellák átlagosan közel 7 %-kal gyengébb olajtartalmat produkáltak. Ezek fényében

megállapítható, hogy a gyomborítottság hatására csökkent az ezermagtömeg, ennek következtében magasabb lett az olaj koncentráció a kisebb szemekben. Ennek köszönhető, hogy a hosszabb ideig gyommal fertőzött területeken magasabb lett az olajtartalom, mint a gyommentes állományokban. Az ezermagtömeg vizsgálat során a mért értékek közel egyenes arányban voltak a termésmennyiségekkel. A legmagasabb eredményt a kapált kontroll produkálta a maga 57,8 grammjával. A legrosszabb eredményt párhuzamban a gyomos kontroll és a 10-12 leveles kortól kapált terület hozta.

Általános következtetésként levonható információ, hogy:

A minél hosszabb ideig tartó gyomborítottság egyre nagyobb negatív hatást gyakorol mind a vegetatív mind pedig a generatív részeire a napraforgónak. Az ezermagtömeg emelkedésével egyenesen arányosan csökken az olajsavtartalom. Megállapítható az is, hogy a 10-12 leveles korban végzett gyomszabályozás már igencsak későnek bizonyult. A szakirodalomban leírtak alapján a kísérletem eredményei alátámasztották azt, hogy a kritikus gyomkompetíciós periódus időpontja a kelés utáni 3-4. hét (Reisinger, 2018), ami szerint, ha a kritikus periódusban nem biztosított az állomány gyommentessége, akkor nagymértékben csökkenhet a betakarított termés mennyisége.

Kísérletem során tapasztaltak alapján azt javaslom a jövő napraforgó termesztőinek, hogyha hatékonyan szeretnének termelni akkor a napraforgót az első 10-12 leveles korig tartsák gyommentesen. További kísérletek beállítására javaslom az imazamox hatóanyaggal kezelt állomány, és a kizárólag mechanikai úton kezelt állomány összehasonlítását.

6. Összefoglalás

Jelenleg a napraforgó az egész világon termesztett olajnövény, amely köszönhető a széles felhasználási körnek, és a termesztési technológia rugalmasságának. Mivel az emberiség éves szinten 1%-os populáció növekedést mutat, így ez a folyamatos növekedés megjelenik az élelmiszer keresletben is, ami a napraforgó szempontjából még jobban felerősödik, hiszen felhasználása nem csak emberi fogyasztásra összpontosít. Ennek az összefüggésnek a közvetett következménye, hogy eljutottunk a napjainkban is használt modern biotechnológiával előállított különböző károsítókra rezisztens fajták használatához.

Mivel az emberiség éves szinten 1%-os populáció növekedést mutat, így ez a folyamatos növekedés megjelenik az élelmiszer keresletben is, ami a napraforgó szempontjából még jobban felerősödik, hiszen felhasználása nem csak emberi fogyasztásra összpontosít. Ennek az összefüggésnek a közvetett következménye, hogy eljutottunk a napjainkban is használt modern biotechnológiával előállított különböző károsítókra rezisztens fajták használatához.

Magyarországon a napraforgó (*Helianthus annuus* L.), a legfontosabb olajnövény, amelynek vetésterülete a 3. legnagyobb hazánkban, a búza, és a kukorica után a maga 680 ezer hektárjával. A kapás kultúrák közül csak a kukorica rendelkezik nagyobb termőterülettel.

A diplomadolgozatom célja megvizsgálni, hogy a különböző gyomnövények borítottsága és összetétele milyen hatással van a napraforgó fejlődésére a teljes tenyészidőszakot figyelembe véve, továbbá miként hat a termés mennyiségére, minőségére. A kísérletem során, a parcellán csak mechanikai gyomszabályozás történik.

Célom, hogy átfogó képet kapjak arról, hogy egy adott területen, adott gyomborítottság mellett, a napraforgó mely fenológiai fázisában célszerű elvégezni a gyomszabályozást ahhoz, hogy a kultúrnövény a lehető legkedvezőbb körülmények között tudjon fejlődni. A kísérletet Iváncsán, Fejér vármegye területén végeztem. Ez a régió Közép- Magyarországon, azon belül közvetlenül a Dunántúlon helyezkedik el. A térséget jellemzi a Duna közelsége, illetve az elterjedt mezőségi csernozjom földterületei. A környéken a mezőgazdasági ágazatok közül a szántóföldi növénytermesztés a jellemző. Az ültetvények és kertészeti kultúrák megjelenése nem számottevő mértékű a környező településeken.

A kísérletet a saját családi gazdaságunk birtokában lévő 8 ha-os táblájának egy 15x15 méteres parcelláján állítottam be. Ez a terület Iváncsa Nyugati határában helyezkedik el, az M6-os autópályától, mint egy 300 méteres távolságban.

A napraforgón elvégzett vegetatív mérések során megállapítottam, mind a levélszám, mind a töátmérő tekintetében, hogy a mért értékek csökkentek a minél tovább tartó

gyomborítottság mellett. A szármagasság tekintetében nem véltem felfedezni számottevő különbséget a vizsgált parcellák között. A termésen elvégzett méréseim során a mennyiség tekintetében a korai gyommentes parcella bizonyult legjobbnak, viszont az olajtartalom szempontjából fordított arányosság volt megfigyelhető, mivel a kontroll parcellának lett a legmagasabb a mért olajtartalma. A nedvességtartalma a kontroll parcellának volt a legalacsonyabb, és a gyommentes állománynak a legmagasabb.

7. Köszönetnyilvánítás

Diplomadolgozatom elkészítése után szeretnék köszönetet mondani konzulensemnek, **Dr. Zalai Mihálynak**, aki nélkül ez a dolgozat nem születhetett volna meg. Mindenre apró részletre kiterjedő figyelme, türelme, precizitása és tanácsai nagyban megkönnyítették a feladat elvégzését. Szeretnék köszönetet mondani a **családomnak és szeretteimnek**, akik odaadásukkal támogattak a dolgozat elkészítése során. Illetve szeretnék köszönetet mondani a **Magyar Agrár – és Élettudományi Egyetem, Növényvédelmi Intézetének**, hogy elkészülhetett ez a dolgozat.

8. Irodalomjegyzék

1. Agroinform.hu (2021): Mekkora veszteséget okozhat a gyomosodás a napraforgóban? Neten: <https://www.agroinform.hu/szantofold/mekkora-veszteseget-okozhat-a-gyomosodas-napraforgoban-video-46835-002?fbclid=IwAR2SfKFJf2jfrd6rvZj1nSNtfPMnEvpd5pz9x6WiEGP0TkmVYVBufk4UH4> (A kutatás dátuma 2023.12.13.)
2. Aldrich, R. J. (1984): Weed-Crop Ecology. Principles in Weed Management. Breton Publishers, North Scituate, Massachusetts, 465.
3. Antal József (2005): Növénytermesztés tan 2. Gyökér- és gumós növények. Hüvelyesek. Olaj- és ipari növények. Takarmánynövények. Mezőgazda Kiadó, Budapest
4. Benécsné Bárdi G. (2005): A napraforgó gyomirtásáról összefoglalóan. Gyakorlati Agrofórum 16 (3): 29-37.
5. Carter, J. F. (ed.) (1980): Sunflower science and technology. USA, Madison, Wisconsin.
6. Christensen, T. – Reisinger, P. (2000): Erfahrungen und Ergebnisse der ESCORT- Applikation in Clearfield-Maiskulturen in Ungarn. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft 17, 347-353.
7. Clements, F. E., Weaver, J. E. and Hanson, H. C. (1929): Plant competition – an analysis of community function. Publ. No. 389. Carnegie Institute, Washington D. C.
8. Dhingra, A – Daniell, H. (2004) Engineering Herbicide Resistance Pathways in Plastids, Molecular Biology and Biotechnology of Plant Organelles, 3, 491-511.
9. Dorner Z., Zalai M. (2022): A gyomszabályozás alapjai. Oktatási segédanyag, Gödöllő.
10. Dorner Z., Zalai M. (2022): Szántóföldi és kertészeti kultúrák gyomszabályozása. Oktatási segédanyag, Gödöllő.
11. Gyulai B. – Botta E. – Schieder F. (2011): Napraforgó gyomirtása és kórokozó elleni védekezése. Agrárágazat. (3):33.
12. Hangyel Attila (2023): Új lehetőségek a napraforgó növényvédelmében, Agro napló, 27. évf. 3. sz. 31. old
13. Heiser, C. B. (1976): The sunflower. Norman: University of Oklahoma Press. 198 p.
14. Horváth Z. – Békési P. – Virányi F. (2004): Technológia. A napraforgó védelme. Növényvédelem 41 (7): 306-331.
15. Hunyadi K., Béres I., Kazinczi G. (2011): Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 663 p.
16. Kees, J. (1994): Die Ackerdiestel – ein ernstzunehmendes Problem. Bodenkultur und Pflanzenbau (6) 7-10.
17. Lamey, H. A-M. P. McMullen-P. K. Glogoza-R. K. Zollinger-J. L. Lueke-D. R. Berglund. (1999): 1997 Sunflower grower survey of pest problems and pesticide use in Kansas, Minnesota, North Dakota, and South Dakota. North Dakota State University Cooperative Extension Service.
18. Lászlóné Pécsi P. (2010): Közellenség a parlagfű. Agrofórum Extra 36 (21): 44-45.
19. Megyes Attila (2011): Energianövény termesztési technológiák, Debreceni Egyetem. Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma, Debrecen
20. Miller, J.F. – Scheiler, G. (2005): Tribenuron resistance in accessions of wild sunflower collected in Canada. Sunflower Research Workshop, Fargo, North Dakota, US. Proceedings 5.
21. Nieto, J., Brando, M., A., Gonzales, J. T. (1968): Critical periods of the crop growth cycle for competition from weeds. Pest Articles and News Summaries 14: 159-166.

22. Novák R. és mktsi. (2019): A hatodik Országos Gyomfelvételezés előzetes eredményei, 66. Növényvédelmi Tudományos napok, Budapest
23. Pajin, B. Jovanovic, O. (2003): Dragee product based on sunflower, *Acta Periodica Technologica*, 34: 13-23 p.
24. Pálincás Zoltán – Perczel Mihály – Szénási Ágnes – Dorner Zita – Kiss József – Bán Rita (2018): A napraforgó integrált védelme. *Növényvédelem*. 79 (54) 11. szám, 2018 november. 483-504.
25. Paniego N. – Heinz H. – Fernandez P. – Talia P. Nishinakamasu V. (2007): Sunflower. *Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants*, 1, 2, Oilseeds, 153-177.
26. Papp Z. (2011): A napraforgó gyomirtása napjainkban. *Agrofórum Extra* 22 (40): 38-48.
27. Pepó Péter - Sárvári Mihály (2011): Gabonanövények termesztése. Az Agrármérnök MSc szak tananyagfejlesztése TÁMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0010 projekt. Debreceni Egyetem. 143. o.
28. Pepó Péter (2010): A napraforgó terméshozzáértékének agronómiai feltételei. *Agrofórum* 21 (3): 12-17.
29. Pepó Péter (2013): Növénytermesztési és kertészeti termékek termelése, Debreceni Egyetem, AGTC, Debrecen
30. Pinke Gyula – Pál Róbert (2005): Gyomnövényeink eredete, termőhelye és védelme. Alexandra Kiadó, Pécs
31. Radvány B. (2009): A napraforgó gyomirtása. *Agrofórum* 20 (3): 4-16.
32. Reisinger P. (1999): Gyomszabályozás I. Tantárgyi segédlet. Mosonmagyaróvár, 2-8.
33. Reisinger Péter (2010): A napraforgó gyomnövényzete és integrált gyomszabályozása. *Östermelő* 73 (1): 101-104.
34. Szabó A. (2012): Herbicidtoleráns napraforgóhibridek alkalmazásának gyakorlati lehetőségei. *AgrárUnió* 13 (2): 29-30.
35. Szabó Béla (2009): Az agrotechnikai és az ökológiai tényezők hatása a napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* Den. et Schiff.) kártételére és rajzásdinamikájára, Doktori értekezés, Növénytudományi Doktori Iskola, Gödöllő
36. Szentey L. (2006): A napraforgó vegyszeres gyomirtása, kiemelten a parlagfű elleni hatékony védekezési lehetőségekkel. *Gyakorlati Agrofórum Extra* 17 (16): 24-25.
37. Szentey L. (2012): A parlagfű a napraforgó vegyszeres gyomirtásának mind a mai napig kulcsproblémája. *Agrofórum Extra* 44 (23): 56-59.
38. Szentey L. (2012): A parlagfű a napraforgó vegyszeres gyomirtásának minid a mai napig kulcsproblémája. *Agrofórum Extra* 44 (23): 56-59.
39. Takácsné György K. (2003): Precíziós növényvédelem, mint alternatív gazdálkodási stratégia. *Gazdálkodás*. XLVII. évf. 3. sz. 18-24 pp.
40. Térmeg J. (2011): A napraforgó tápanyagellátása. *Agroinform* 20 (3):26-28
41. Udvardy Péter (2010): Növény- és állattani ismeretek 4.: Olaj- és rostonövények termesztése, Nyugat-magyarországi Egyetem, Sopron
42. Víg Tímea (2012): Gyomirtási technológiák hatása herbicid toleráns napraforgó hibridekre, Doktori (PhD) értekezés, Pannon Egyetem Georgikon Kar, Növénytermesztési- és Kertészeti Tudományok Doktori Iskola, Keszthely
43. Zimdahl, R. L. (1999): *Fundamentals of weed science*. Academic Press, San Diego, USA

Internetes forrás:

1. http1: <https://www.sunflowernsa.com/stats/world-supply/>
2. http2: <http://www.worldagriculturalproduction.com/crops/sunflower.aspx>
3. http3: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0078.html
4. http4: <https://www.syngenta.hu/napraforgo-sy-experto>
5. Agromedium, 2024: <https://agromedium.com/hu-hu/>

9. Nyilatkozatok

NYILATKOZAT

a diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve:	Balogh Bálint Lajos
A Hallgató Neptun kódja:	YZYYOZ
A dolgozat címe:	Gyomkompetíciós kísérletek értékelése napraforgó (<i>Helianthus annuus</i> L.) kultúrában
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/portfólió¹ 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 szellemitulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumában.

Kelt: 2024. év 04. hó 25. nap

Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

NYILATKOZAT

Balogh Bálint Lajos (hallgató Neptun azonosítója: YZY YOZ) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/**diplomadolgozatot**/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

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

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen **nem***³

Kelt: Gödöllő, 2024. év április hó 26. nap



belső konzulens