

DIPLOMADOLGOZAT

Szedlacsek János

Növényorvos MSC

Gödöllő 2023



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Növényorvos MSc Szak**

**A forgatásos és forgatás nélküli talajművelési mód hatása
a gyomosodásra szántóföldi kultúrákban**

Belső konzulens: Dr. Dorner Zita
egyetemi docens

Készítette: Szedlacsek János
D8AVJI
nappali tagozat

**Növényvédelmi Intézet
Integrált Növényvédelmi Tanszék**

**Gödöllő
2023**

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS	4
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	5
2.1 A napraforgóról általánosságban.....	5
2.2 A napraforgó morfológiája.....	5
2.3. A napraforgó ökológiai igénye	7
2.4. A napraforgó termesztése	7
2.5 Az őszi árparól általánosságban.....	14
2.6 Az őszi árpa morfológiája.....	14
2.7 Az árpa környezeti igénye	16
2.8 Az őszi árpa termesztése	17
2.9 A talajművelés célja és módja.....	20
2.10 A forgatásos művelés.....	21
2.11 A forgatás nélküli művelés.....	23
2.11.1. A lazításos művelés.....	23
2.11.2. A tárcsás művelés	25
2.12 A talajművelés szerepe a gyomosodásban.....	26
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	29
3.1. A helyszín bemutatása.....	29
3.2 A családi gazdaság bemutatása	29
3.3 A terület felosztása	30
3.4 Az agrotechnika bemutatása	31
3.5 A vizsgált évek csapadékviszonyai.....	34
3.6. A felvételezés bemutatása	35
4. EREDMÉNYEK.....	37
5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK	54
6. ÖSSZEFOGLALÁS	56
7. IRODALOMJEGYZÉK	58
8. KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS.....	61

1. BEVEZETÉS

Napjaink talajművelési rendszere jelentős átalakuláson megy keresztül. A rendszerváltás előtti magyar mezőgazdaság a forgatásos művelési módra épített. Azonban azóta a klímaváltozás és a technikai fejlődés hatására a forgatásos művelési mód kezd háttérbe szorulni, csak indokolt esetekben pl.: sok szár maradvány esetében élnek a gazdák a forgatásos művelés lehetőségeivel. Előtérbe kerültek azok a művelési módok, amelyek energiatakarékosak és talaj kímélők. Az egyre aszályosabbra forduló klíma ezt indokoltá teszi, mivel a szántásra alkalmas talaj állapot vagy nem, vagy csak rendkívül későn, akár késő ősszel vagy kora télen adott. Ekkor azonban problémát jelenthet, hogy ha a téli időjárás nem eléggé fagyos, vagy a kora tavaszi csapadékos időjárás túlságosan elhúzódik, nem áll rendelkezésünkre elegendő idő, hogy az optimális magágyat elkészítsük a kultúra számára, amely eredménye, hogy meghiúsulhat a preemergens herbicides kezelés, valamint a vontatott kelés a későbbi állománykezelést is befolyásolhatja. A forgatás nélküli technológia idő-, menetszám-, üzemanyag-, és víztakarékos. A lazítóra alapozott művelés esetén a tavaszi elmunkálás során kevésbé vagyunk kitéve a téli időjárás hatásának, valamint a megfelelő térfogattömeg és az optimális vízháztartás révén a vetett kultúra egyenletesen, robbanásszerűen kel, amely a kultúra jobb gyomelnyomó képességét is magában foglalja. Azonban itt a talajfelszíni gyommag készlete nem kerül leforgatásra, így már kora tavasszal vagy a késő őszi időszakban jelentős gyomnyomásnak tehetjük ki területünket. Ha ez ellen időben nem teszünk akár mechanikai, akár kémiai úton a vetés pillanatában már a kultúr növényünk jelentős hátrányból indul és a probléma megszüntetése jelentős költségekkel járhat. Ennek eredményeként a termesztés során kijutatott tápanyagok hasznosulása is romlik, amely a termelés gazdaságosságát rontja, valamint ha a kritikus fenológiai fázisban a gyomnyomás nagy, jelentős termésvesztést szenvedhetünk el. A túlzott gyomosság hatására, ha nem tudjuk megfelelő mértékben kordában tartani a gyomállományt, a meglévő gyommag készletet jelentősen növeljük, ezzel évekre megnehezítjük a saját munkánkat.

Dolgozatom célkitűzése, hogy üzemi körülmények között megvizsgáljam, az egyes művelési módok és agrotechnikai elemek hogyan hatnak a gyomosodásra és a gyomflóra összetételére.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1 A napraforgóról általánosságban

A napraforgó géncentruma a mai Észak-Amerika nyugati részén található beleértve Mexikó északi részét is. Pepó (2019) szerint a napraforgó hazai termőterület 650-700 ezer ha közé tehető, termésátlaga 2,5-3 t/ha körül mozog, azonban kedvező körülmények között képes 4-4,5 t/ha-os termésre is (Szendrő 1980, Pepó 2005, 2019).

Kezdetben a napraforgót nem ipari növényként, hanem dísnövényként hasznosították. Olajnövényként elsőként az indiánok kezdték hasznosítani, de ekkor még nem étkezési célra, hanem, mint bőrápolási termék. Európában 1716-ban kezdték el olajáért termesztetni, miután Bunyan szabadalmaztatta az olajkinyerési technikáját. Azonban ekkor sem, mint élelmiszer, hanem mint ipari olaj hasznosították a kinyert olajat bőrfeldolgozáshoz. Oroszországban egy Bokarev nevű paraszt ismerte fel, hogy olajt lehet nyerni a napraforgó magjából, majd az eljárást 1830-ban üzemi szintűen alkalmazni kezdte, ekkortól vetésterülete folyamatosan emelkedett, a 20. század elején már közel 1 millió ha-on termesztették. Ennek példájára Magyarországon is meghonosodott termesztése, azóta pedig igazi siker növényé vált (Szendrő 1980).

2.2 A napraforgó morfológiája

A napraforgó a kétszikűek osztályába tartozik, ezen belül a fészkesvirágzatúak családjába és a *Helianthus* nemzetségbe. Kiváló alkalmazkodóképességű növény, mind a talajtényezőkhez mind a klimatikus tényezőkhez (Pepó 2005).

A napraforgó gyökérzete orsó alakú, valamint a főgyökér mentén oldalgyökerekből áll. A gyökér a környezeti és agrotechnikai adottságokhoz igazodva, akár 2-3 m mélységbe is tud hatolni. Növekedése főleg a fejlődés első szakaszában jelentős, de a teljes vegetációt végigkíséri. Csapadék hatására a felsőbb talajrétegben ún. eső gyökér fejlődik (Szendrő 1980). Pepó (2019) ezt kiegészíti azzal, hogy az erőteljes gyökere miatt képes alkalmazkodni a legkülönbözőbb termőhelyekhez, mivel a talaj mélyebb rétegeiből is képes a tápanyagot és a vizet hasznosítani.

A napraforgó szára erős, az idő előrehaladtával dudvásodik (Szendrő 1980, Pepó 2019), a tenyészidő vége felé a dudvásodó szár elfásodik (Pepó 2005). Kívül szőrök fedik, belül pedig szivacsos bélszövet tölti ki. A virágzást követően a szár enyhén meghajlik a tányér súlya alatt, azonban ennek mértékét befolyásolja a hibrid/fajta, valamint az agrotechnika. A ma használt hibridek szára nem elágazó, egyenes, merev. A szár növekedése a korai fázisban gyenge, ezért

helytelen gyomszabályozási gyakorlat esetén a gyomok könnyen elnyomhatják (Szendrő 1980). A növény magassága 60-250 cm között alakul, de a jelenlegi hibridek és fajták átlagosan 120-200 cm. A szár növekedése júliusban a legintenzívebb (Pepó 2019).

Levele szív alakú, melynek nyele vályús, a levél színe és fonákja is szőrökkel borított. A tenyészidőszak elején megjelenő leveleknél megfigyelhető, hogy a levél széle ép, nyele rövidebb, mint a később fejlődő leveleké. A szár közepén megjelenő levelek, már szív alakúak, fogazott szélekkel, valamint itt már a vályús levélnyel is hosszabb. A legfelső levelek a generatív fázisba lépve fészkepikkelyekké alakulnak. A levelek számát a hibrid és az agrotechnika erősen befolyásolja (Szendrő 1980, Pepó 2005, Pepó 2019). Ez mellett Pepó (2005) megjegyzi, hogy az első 2-3 pár levél átellenesen fejlődik, majd ezután lesz váltakozó a levélállás.

A napraforgó összetett virágzattal rendelkezik, tányér alakú, kb. 600-1400 egyszerű virág található benne. A napraforgó virágzatának külső részén találhatóak a steril nyelves virágok, valamint a hímnős csöves virágok, melyek levélcsészéből, pártából, porzóból (5 db), magházból, bibeszálból, valamint termőből áll (amely kétkaréjú bibéből alakul ki). A megtermékenyülés során a kinyílt csöves virágokban a védő hártya felszakad, majd a portokok is felrepednek, és belőlük virágpor hullik ki. Ezt követően a bibeszál intenzíven növekszik és megjelenik a bibe a portokcső felett. Ezt követően a bibekaréjak nyílnak szét és megtörténik a megtermékenyítés. A megtermékenyítés 100% relatív páratartalom mellett és 20-30 °C-on a legtokéletesebb, azonban aszály esetén a kaszatok közepében mindössze léha kaszatok keletkeznek. A virágzása elhúzódó, mivel először a tányér szélén lévő nyelves, majd csöves virágok nyílnak, majd szakaszosan 2-4 virágsorosan halad a tányér közepe fele Szendrő (1980). Pepó (2019) szerint a napraforgó idegentermékenyülő növény, a virágzás kintről befele halad, egy ütemben 2-3 sor csöves virág nyílik, így egy tányér virágzása 4-7 napig tart el.

A napraforgó kaszattermással rendelkezik, mely terméshéjből és magból áll. A hibridek között a maghéj-bél arány változatos. A maghéjban található egy ún. fitomelánréteg, amely a Homoeosoma nebulella ellen biztosít védelmet. Ezerkaszattömege 60-80 g közötti, a tányér belseje felé haladva az olajtartalom növekszik. A betakarított termést erősen befolyásolja, a tányér mérete és a benne fejlődött kaszatok tömege (Pepó 2005,2019). Ezekre a tényezőkre a vegetáció korai részében be tudunk avatkozni megfelelő tápanyagellátottsággal és helyes gyomszabályozással, mivel ekkor a kaszatok számára több víz és tápanyag áll rendelkezésre a kifejlődéshez. Másik ok, hogy ha a növények megnyurgulnak, csökken virág és így a kaszatszám is, mivel a növények több energiát fordítanak kompetenciós hatás leküzdésére, mint

a kaszatok fejlesztésére. A nemesítés során a kaszatok héj aránya 40%-ról 20-22%-ra csökkent, míg az olajtartalom 56%-ról 63%-ra növekedett (Szendrő 1980).

Pepó (2005) megemlíti, hogy a napraforgó nemesítés újabb eredményei közé tartoznak a herbicid toleráns és szádor rezisztens hibridek létrehozása.

2.3. A napraforgó ökológiai igénye

A napraforgó melegigényes növény. A napraforgó hőösszeg igénye 1600-2800 C⁰ közötti, főleg a vegetatív fejlődés aktív időszakában és a virágzásban igényli a meleget, azonban a kaszatképződés időszakában a forróság léha kaszatokat eredményez (Vranceanu 1977). Transzspirációs együtthatója 470-750 között változik. A vízfelhasználás legjelentősebb időszaka tányérképződés kezdetétől a virágzás végéig terjedő időszak. A napraforgó termesztésének azok az évjáratok a kedvezőek, amikor az április csapadékos és meleg, a május-június csapadékviszonyai átlagosak, július-szeptemberi időszak 20-30 nap száraz meleg időt hoz magával (Frank-Szendrő 2011).

Hazánk szinte minden talaján, a csernozjom talajoktól a sekély termőrétegű, erodált talajokig termesztethető, azonban a gyengébb talajokon mérsékeltabb termés mennyiséggel és minőséggel kell számolnunk (Frank-Szendrő 2011).

2.4. A napraforgó termesztése

A napraforgó a monokultúrát nem tűri, 4-5 évente térhet vissza ugyan arra a területre (Szendrő 1980, Antal 2000, Antal 1978), amit Pepó (2019) kiegészít azzal, hogy ha árvakelések jelennek meg a köztes időszakban, akkor ez az idő 6-7 évre módosuljon. A napraforgó elővetemény növényei közül a kalászos gabonák és a csemegekukorica is jó előveteménye. A gabonafélék elővetemény értéke azért jó, mivel van idő a talajmunkák elvégzésére a korai lekerülés miatt, valamint állományukban hatékonyan lehet védekezni a gyomok ellen. Frank (1999) a kukoricát csak akkor sorolja ide, ha az abban használt herbicid 1 éves hatású, valamint az állomány is gyommentes volt, mivel szerint fitotoxicitás lép fel ilyenkor. Közepes előveteménye a kukorica (áru, siló, csalamádé), a cirok (szemes és siló), ha annak állománya gyommentesen volt tartva (Pepó 2005, Szendrő 1980, Pepó 2019). Rossz előveteménye a hüvelyes növények és a pillangós szálastakarmányok, mivel az utánuk visszahagyott N a napraforgó szöveit fellazítja, így nő a betegségekkel szembeni fogékonyság, valamint közös betegségeik (pl.: *Sclerotinia sclerotiorum*) is vannak. Minimum 2 év teljen el gyöker- és gumósnövények után (pl.: burgonya, cukorrépa, cikória stb.), mivel ezek a talaj vízkészletét jelentősen csökkentik, valamint szár maradványuk nedves, ami az egyes kórokozók fennmaradását segíti elő. Ugyan ennyi idő teljen el repce, zöldségnövények (paradicsom stb.),

dohány, kender és len után, mivel közös betegségeik vannak a napraforgóval (Frank 1999). A napraforgó után kalászos gabona termesztése javasolt és célszerű, abban az esetben, ha a szár maradványokat megfelelő képpen tudjuk a talajba dolgozni (Láng 1956), valamint, ha megfelelő tápanyagutánpótlásról tudunk gondoskodni (Szendrő 1980).

A napraforgó a mélyen művelt, üledett, aprómorzsás, nyirkos magágyat igényli. A napraforgó talajelőkészítésének a célja, hogy a lehető legkevesebb menetszámmal a napraforgó igényeinek legmegfelelőbb talajt tudjuk előkészíteni. A napraforgó alpművelése során minimum 30 cm mélységű munkát végezzünk. A napraforgó őszi talajelőkészítő munkái a tarlóhántás és annak lezárása, az alaptrágya kijuttatását és bedolgozását, forgatásos művelés esetén az őszi mélyszántást és az osztóbarázdák elmunkálását, forgatás nélküli művelés esetén pedig a mélylazítást. A helyes művelés hozzájárul a megfelelő gyomszabályozáshoz, valamint a betegségek és kártevők elleni védekezéshez is. A művelés során elkülönítünk őszi és tavaszi időszakot. A talajművelés során törekednünk kell a víztakarékos művelésre, melynek fontos pillérei a tarlóhántás és tarlóápolás és ezek lezárása, vízbefogadó képesség javítása szántással és a víztartó képesség javítása lazítással. A talajművelést jelentős mértékben tudják befolyásolni az elővetemény után hátramaradt szár maradványok, mivel ha ennek tömeg nagy, akkor a forgatás nélküli művelési mód nehézkes. Nyáron az elővetemény lekerülése után azonnal végezzük el a tarlóhántást és annak zárását, majd a gyomosodás függvényében 1 vagy 2 alkalommal kell elvégezni annak ápolását is. Ha a talaj rétegezettsége lehetővé teszi, napraforgó elé 28-30 cm mély szántást célszerű elvégezni. A lazítás optimális mélysége 35-40 cm, ha ezt követően forgatást is végzünk, akkor a 18-22 cm mély forgatás elegendő. Lejtős területeken a szántást a rétegvonalak mentén végezzük el, míg homokos területeken a szántást ősszel hagyjuk el, tavasszal végezzük el a defláció csökkentése miatt, azonban a szántást azonnal hengerrel le is kell zárni ezeken a területeken. Kukorica elővetemény után a művelés megkezdése előtt célszerű a szár maradványok zúzását is elvégezni. Az alpművelés után célszerű még ősszel, esetleg télen, a fagyokon az alpművelés durva elmunkálása, ezzel csökkenthető a tavaszi munkák menetszáma, így a taposásból eredő tömörödés. Tavasszal a legfontosabb lépés, ha a körülmények optimálisra fordulnak az alpművelés vagy már a durván elmunkált alpművelés lezárása simítóval, fogassal vagy sekélyen járatott kombinátorral, azonban ha ez ősszel jó minőségben sikerült, a simítózás elmaradhat (Szendrő 1980, Frank 1999, Antal 2000, Pepó 2005, Pepó 2019). A napraforgóállomány gyomflóráját jelentősen befolyásolja a vetés és magágykészítés ideje, mivel a korán lezárt őszi alpművelésen a magról kelő gyomok fejlődésnek tudnak indulni, melyeket a magágykészítéssel egy menetben el is tudjuk pusztítani

(Reisinger 1997). A magágykészítést optimális esetben a következő műveletben optimális minőségben tudunk elvégezni, de ezt a csapadék, a gyomosodás stb. befolyásolni tudja. Tavasszal, tárcsával magágyat készíteni tilos, mivel jelentősen csökkenti a talaj vízkészletét. Nagyobb mennyiségű szár maradvány vagy gyomborítottság esetén ásóborona alkalmazása célszerű. A magágykészítés során a beállított mélység 8-12 cm legyen. A magágykészítés alapvető eszköze a kombinátor vagy a kompaktor (Szendrő 1980, Frank 1999, Antal 2000, Pepó 2005, Pepó 2019). A magágykészítés minősége kritikus szempont a PPI és a Preemergens technológia során, mivel ezek a készítmények csak aprómorzsa szerkezetű felületen tudják hatásukat kifejteni. Ez mellett természetesen fontos az állomány egyenletes és gyors kelésének szempontjából is, amely a megfelelő borítottság és gyomelnyomó képesség alapja (Reisinger 1997).

A napraforgó tápanyagellátásánál fontos, hogy figyelembe vegyük a növény igényét, a talaj tápanyagszolgáltató képességét és típusát, valamint azt, hogy milyen művelési rendszerben termesztjük a napraforgót. Ezek mellett pedig a műtrágyaigény tervezése során nem elhanyagolható tényező, hogy milyen termésszintet akarunk elérni, milyen fajtát/hibridet termesztünk, valamint, hogy mi volt az elővetemény. A legpontosabb trágyaadagokat úgy tudjuk megállapítani, ha talajvizsgálatra alapozottan végezzük a meghatározást. A napraforgónak 1 t kaszat és melléktermék előállításához 40 kg N, 30 kg P₂O₅, 70 kg K₂O, 24 kg CaO és 12 kg MgO makro- és mezoelemet igényel. A napraforgó nem igényli az istállótrágyázást, mivel a napraforgó ugyan nagy tápanyagigényű növény, de kis trágyaigényű. Az alaptrágyázás során ősszel az alapművelés előtt juttatjuk ki a szükséges műtrágya igény jelentős részét. Vetés előtt, vagy a vetéssel egy menetben juttatjuk ki a N fennmaradó hányadát. Kiegészítő trágyázást az állományban végezzük, amikor általában a növényvédelmi kezelésekkel egy menetben lombtrágyázást is végzünk, ezzel biztosítva az egyenletes mikroelem ellátottságot, mivel a napraforgó B igényes növény, melyre a legoptimálisabb időszak a csillagbimbós állapot és a virágzás között van. Nem elhanyagolható, hogy a napraforgó a Ca és Mg hiányos területen ezen mezoelemek pótlását meghálálja. Túlzott N ellátás hatására csökken az olaj tartalom, valamint nő a betegségek iránti fogékonysága is. Azonban a nem megfelelő N adag is káros, mivel ha a vegetatív növekedés nem megfelelő, csökken a kaszatok mennyisége a csökkent fotoszintetikus felület miatt. A N felvétele a június közepétől július közepéig tartó időszak. A P szerepe a kaszatok telítettségében mutatkozik meg, valamint a nagy tömegű gyökér kialakításában. A napraforgó a P igényes növények közé tartozik, nagyobb hatása van a termés mennyiségére és minőségére, mint a N-nek. A K szerepe

a szár szilárdságban és az aszályellenállóságban van, a felvétel a szár növekedés időszakában a legintenzívebb (Szendrő 1980, Frank 1999, Antal 2000, Pepó 2005, Pepó 2019).

A vetés nagy gondosságot és odafigyelést igényel. Sortávolsága 70-76 cm, mivel a termés nagyságára a növényenkénti tenyészterület gyakorolja a legnagyobb hatást. Az optimális talajhőmérséklet a vetés mélységében LO fajtáknál/hibrideknél 7-9 C⁰, míg a HO hibrideknél 7-8 C⁰. A túl korai vetés hatására megnő a korai csírapusztulás aránya. Optimális vetésmélysége kötött talajon 4 cm, közép kötött talajon 5 cm, homok és laza talajokon 6-7 cm. A különböző károsítók hatására a fajta/hibrid leírásban szereplő tőszámot 15-30%-al célszerű megemelni. A vetést legkésőbb május 1. dekádjában azonban be kell fejezni, mivel az ezutáni vetés jelentős terméseszkökenést eredményez. A hazai gyakorlat szerint a napraforgót a kukorica előtt vetjük, de optimális ideje április 10-30.-a között van. A vetést pneumatikus szemenkénti vetőgépekkel végezzük (Szendrő 1980, Frank 1999, Antal 2000, Pepó 2005, Pepó 2019). Az agrotechnikai védekezés során fontos nem elfelejteni a megfelelő és optimális állománysűrűség kialakítását. A napraforgó 50-60 cm magas állománya már kiváló gyomelnyomó képességgel rendelkezik, nagy és terebélyes lombzatának köszönhetően. Azonban ha az állományunk „foltos”, esetleg vetéshibás, akkor a megfelelő sűrűség hiányában, a foltokban erős gyomosodás alakulhat ki, amely hatására a gyomok a napraforgóval egészen a deszikálásig erős kompetenciát mutatnak, amely termés kiesést eredményezhet (Reisinger 1997).

A napraforgó állományban mechanikai védekezésre csak a sorközművelő kultivátorozással, valamint a töltögető kapával végzett töltögetéssel van lehetőségünk. Ennél az elemnél azonban figyelembe kell venni, hogy a művelet elvégzésére szűk keresztmetszet áll rendelkezésünkre, ezért fontos a megfelelő munkaszervezés, hogy eredményesen tudjunk ilyen formában fellépni a gyomokkal szemben (Reisinger 1997). A sorközművelés olyan agrotechnológiai elem, amelyet széles sorközü állományokban tudunk alkalmazni. Ilyenkor sekélyen (2-10 cm) porhanyítjuk a talajt, javítjuk vízgazdálkodását. Fontos azonban megemlíteni, hogy kapás kultúrákban fontos mechanikai gyomszabályozási forma. A sorközművelés hatékony kiegészítő eleme a kémiai gyomszabályozásnak, mivel már az igen korai fázisban (megfelelő sebesség és munkamélység megválasztása mellett) képes a kikelt gyomokat a sorközben elpusztítani, így csökkentve a gyomkompetenciát a fiatal növények számára. Általában 1, esetleg 2 sorközművelés iktatható be. A mai korszerű sorközművelő kultivátorok már képesek a sorok permetezésére is egy menetben (Birkás 2017). A mechanikai eljárások között megemlíthetjük még a sorok töltögetését is töltögető kultivátorral, amely a gyomokat beborítja földdel, így fejt ki gyomirtó hatását ([http7](http://7)).

Az agrotechnikai védekezésen belül már a tábla kiválasztásánál jelentősen befolyásolható az állomány gyomossága, mivel a napraforgó állományokban nehézkes a magról kelő, valamint az évelő kétszikű gyomnövényekkel felvenni a versenyt. Így alapfeltételként elmondható, hogy a tábla mentes legyen a fentebb említett gyomfajoktól. Ennél a szempontnál fontos megemlíteni még a talaj szervesanyag tartalmát és talajtípusát (AK) is, mivel ha a talaj nem eléggé kötött, vagy nem rendelkezik kellő mennyiségű humusz tartalommal (<1%), akkor egyes herbicidek jelentős toxicitást fognak okozni a növényeinken. Hasonló eredményt tud okozni, ha a tábla lejtős vagy erózióra hajlamos, mivel a csapadék a magasabban fekvő területrészekről a hatóanyagokat le tudja mosni, ahol azok feldúsulnak, és toxikus hatást fejtenek ki (Reisinger 1997). Ha a területünk *Xanthium sp.*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Abutilon theophrasti*, *Iva xanthifolia* gyomokkal erősen fertőzött, akkor mindaddig nem ajánlott a napraforgó termesztése, amíg ezeket a gyomokat más kultúrában (pl.: kukorica, kalászosok) vagy tarlókezeléssel nem szorítottuk vissza kellő mértékben. A napraforgó jellemző gyomnövényei:

- T3 (*Sinapis arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Avena fatua*),
- T4 (*Chenopodium spp.*, *Amaranthus spp.*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Xanthium spp.*, *Setaria spp.*),
- G1 (*Sorghum halapense*, *Phragmites australis*),
- G3 (*Cirsium arvense*, *Rubus caesius*, *Convolvulus arvensis*).

A magról kelő gyomok ellen ppi, pre és posztemergensen is betudunk avatkozni, azonban célszerű, hogy ne csak egy kezelésre alapozzuk a gyomszabályozást. (Szendrő 1980, Frank 1999, Antal 2000, Pepó 2005, Pepó 2019). Kádár (2010) megemlíti, hogy a hatékony védekezés alapja, hogy szerkombinációkat alkalmazzunk. A nem megfelelő védekezés hatására elgyomosodott napraforgóban 15-38% termés kiesést is elkönnyvelhetünk (Patócs 1984).

A presowing módszer alkalmazása a magról kelő egyszikűekre fejt ki hatást, valamint pár magról kelő kétszikű növényfajra. Így ez a kezelés összességében a későbbi preemergens és posztemergens kezelések hatékony megalapozására tud szolgálni. Ez a kezelés főleg száraz tavaszon, laza talajszerkezet mellett biztosít rendkívül jó hatást (Reisinger 1997). A technológia fontos eleme, hogy a készítmények illékonyak, így azt a kijuttatástól számítva 30 percen belül be kell dolgozni a talaj 4-6 cm-es mélységébe. Azonban rögzös talaj esetén nem tudjuk jó minőségben ezt elvégezni, így a kezelés hatékonysága romlik. A bedolgozásra ásóborona, kombinátor alkalmazható, a vetés utáni hengerezés pedig a hatékonyságot növelni képes (Kádár

2010). Napjainkban 2 hatóanyag rendelkezik ilyen technológiára engedéllyel a napraforgóban, amely a benfluralin és a fluorkloridon ([http2](#)).

A vetés után, kelés előtti (preemergens) kezelés során a készítmények hatásspektruma vagy a magról kelő egy-, vagy a magról kelő kétszikűekre terjed ki, így ezeket a készítményeket célszerű kombinációkban kijuttatnunk (Reisinger 1997). A területünk várható gyomösszetételének függvényében kell összeállítanunk a megfelelő kombinációs partnereket. Vannak esetek, amikor 3 készítmény kombinálása is indokolt lehet, azonban itt a dózisok meghatározását nagy körültekintéssel kell lenni, mivel túldozírozás fitotoxicitást, de akár állománypusztulást is okozhat. A készítmények használatakor figyelembe kell vennünk, hogy a talajunk mekkora humusztartalommal és kötöttséggel rendelkezik, mivel ezek a tényezők is kihatnak a dozírozásra. Ha a területünk azonban gyengén fertőzött egyszikű gyomokkal, akkor elegendő, ha a készítménynek kétszikűekre van hatása, mivel a napraforgó állományában graminicidekkel hatékonyan be tudunk avatkozni az egyszikűek ellen (Kádár 2010). Napraforgóban alkalmazható preemergens hatóanyagok a teljesség igénye nélkül: S-metolaklór, pendimetalin, fluorkloridon ([http 2](#)). Hunyadi (2000) megemlíti, hogy a preemergens gyomszabályozás során fontos kombinációs partner a fluorkloridon, amely igen nagy hatékonyságú az *Ambrosia artemisiifolia*-val szemben.

A posztemergens kezelések szempontjából a napraforgó szelektív egyszikűirtó hatóanyagokkal jól ellátott, valamint e fajok (pl.: *Setaria spp*, *Echinochloa crus-galli*, *Digitaria sanguinalis*) eltérő családba tartoznak, mint a napraforgó, így irtásuk nem nagy kihívás állományban sem. Hagyományos technológia esetében azonban a kétszikű fajok irtása nehézkes, kevés hatóanyag rendelkezik engedéllyel, így ebben az esetben nem lehet elhanyagolni a Preemergens védekezést (Reisinger 1997). Ilyen készítmény például a ciklozidim hatóanyagú Focus Ultra, vagy a quizalofop-P-tefuril hatóanyagú Pantera (Kádár 2010).

A napraforgó gyomszabályozásában új korszakot nyitott az Imidazolinon és Tribenuron-metil hatóanyagra rezisztens hibridek megjelenése. A technológiák megjelenéséig bizonyos gyomokat (*Xanthium spp.*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Abutilon theophrasti*, *Iva xanthifolia*) nem lehetett hatékonyan és biztonságosan az állományban irtani. A technológiák eredményeként ma már megfelelő technológiai fegyvellemmel *Ambrosia artemisiifolia* mentes állományokat tudunk biztosítani (Kádár 2010). Ha Tribenuron-metil ellenálló technológia során Express készítményt alkalmazunk, akkor a növény 2-6 leveles fejlettségi állapotában kell a kezelést elvégezni. Átlagos gyomosodás esetén 45 g/ha a készítmény dózisa. Extrém erős, vagy elhúzódó

gyomkezelés esetében a technológia lehetőséget biztosít osztott (22,5 g/ha-22,5 g/ha) dózisú kezelés elvégzésére (pl.: *Ambrosia artemisiifolia*). Ebben az esetben az első kezelést a gyomok 2-4 leveles állapotában kell elvégezni, majd az újra gyomosodás függvényében 8-14 nap múlva meg kell ismételni a kezelést (http3). Az Evorell Express technológia 8 leveles állapotig alkalmazható, valamint itt is lehetőségünk van osztott kezelésre. Azonban az Express technológiához képest hatékonyabban tudja irtani a *Cannabis sativa*, *Amaranthus sp.*, *Xanthium sp.*, *Portulaca oleracea*, *Abutilon theophrasti*, *Cirsium arvense*, *Solanum nigrum*, *Polygonum sp.*, *Ambrosia artemisiifolia* gyomokat (http4). Az Imidazolinon ellenálló technológia neve a Clearfield technológia. Itt a rendelkezésünkre álló egyik készítmény a Pulsar 40 SL. A készítmény hatékony a magról kelő kétszikűek mellett a fiatal egyszikű gyomokkal szemben is. A készítményt a napraforgó BBCH 09-14 állapota között alkalmazhatjuk, a hatóanyag pedig a gyomok tenyészőcsúcsa felé szállítódik, majd itt a fehérjeszintézist gátolja. Az egyszikű gyomok az 1-3 leveles, míg a kétszikű gyomok 2-4 leveles állapotban legyenek. Fontos azonban megjegyezni, hogy a Pulsar 40 SL készítménnyel kezelt napraforgó után 12 hónapig cukorrépa és keresztesvirágú növények nem vethetőek, valamint kiművelés esetén csak pillangós növényvel vagy imidazolinon ellenálló növényvel vethetjük újra a területet (http5). Másik lehetőség imidazolinon ellenálló technológiában a Pulsar Plus készítmény alkalmazása. Hatóanyagra megegyezik a Pulsar 40 SL-el, azonban a készítmény új, hatékony adjuváns rendszerrel működik, amelynek eredménye, hogy meg a 6-8 leveles *Ambrosia artemisiifolia* növekedését is megállítja. Ez mellett talajon keresztül is képes hatást kifejteni, ami egy későbbi *Chenopodium sp.* vagy *Ambrosia artemisiifolia* ellen is hatékony. A készítmény napraforgóban a BBCH 09-16 közötti fejlettségben alkalmazható (http6).

Ha a területen a napraforgó hiányosan kelt, vagy az állomány foltokban kipusztult megfelelő nyári csapadék esetében egyes gyomfajok (pl.: évelő *Sorghum halapense*, *Cirsium arvense*, *Xanthium spp.*, *Chenopodium spp.*, *Amaranthus spp.*) jelentősen felszaporodhatnak, így a betakarítás megkönnyítésére elengedhetetlen az állomány deszikálása (Kádár 2010). Reisinger (1997) szerint a deszikálás szinte elhagyhatatlan technológiai művelet a napraforgó termesztése során. Fontos „szabály”, hogy ha a terület évelő gyomfajokkal nem fertőzött elegendő diqvát-dibromid hatóanyagú (pl.: Reglone) készítmény alkalmazása, mivel ez csak a lombozatot leperzseli, de nem szállítódik. Azonban, ha évelő gyomokkal is fertőzött a terület, akkor célszerű glifozát hatóanyagú készítménnyel végezni a kezelést, mivel a glifozát szállítódik, és ezzel a művelettel az évelő fajokat is gyéríteni tudjuk.

A napraforgó betakarítását arató-cséplőgéppel végezzük, amelyre napraforgó adaptert szerelünk. A betakarítás során a veszteségek elkerülése érdekében a cséplődob és a szelelő fordulatszámát csökkenteni kell, míg a rostákon a kalászos gabonafélékhez viszonyítva nyitni szükséges. A tárolás fontos előkészítő művelete a tisztítás, mivel a kombájntiszta napraforgó gyúlékony kaszat és szár maradványokat tartalmaz. A napraforgó maximum 70 C⁰-on szárítható, vetőmag napraforgó esetében ez maximum 40 C⁰, egészen addig, amíg a 8% nedvességtartalmat el nem érjük, mivel e nedvességtartalmon biztosítható a veszteségmentes tárolás. Betárolás előtt a szárítóról leérkező napraforgót utó tisztítani szükséges. A tárolást végezhetjük zsákokban vagy garmadában (Frank-Szabó 1989).

2.5 Az őszi árpáról általánosságban

Kelet-Ázsia, Elő-Ázsia az ősi géncentruma az árpának, ez mellett Japánt mellék géncentrumként említi meg. Világ szinten az árpa termőterülete 45-60 millió ha, világ szinten a termésátlag 3 t/ha körül alakul (őszi és tavaszi együtt) (Jolánkai 2005). Búzával szembeni jelentőségét tükrözi, hogy hamarabb betakarítható, valamint a termőhely talajára kevésbé érzékeny, mint a búza, így gyengébb területeken jobb termést ad, ha megfelelő szár szilárdságú fajtát termesztünk. Hazánkban 200-270 ezer ha területen 4-5,2 t/ha-os termésátlaggal termesztjük. Itthon főleg abrakakarmányok alkotóelemeként hasznosítjuk, mivel kedvező beltartalmi értékekkel bír (Csajbók, 2019). Jolánkai (2005) kiegészíti ezeket a megállapításokat azzal, hogy korai lekerülése miatt lehetőség nyílik kettős termesztésre. Ez mellett a viaszérés idején jó szilázst lehet belőle készíteni, ami a silókukorica arányát csökkentheti, ezáltal lehetőség nyílik nagyobb területen árukukorica vagy más növény termesztésére. Ez mellett pedig nem elhanyagolható sör gyártásban betöltött fontos szerepe sem.

2.6 Az őszi árpa morfológiája

A hazai termesztésben jelen lévő árpafajták közül az ősziek többsorosak, míg a tavasziak kétsorosak, azonban már a fajtakínálatban találunk kétsoros őszi fajtákat is (Jolánkai 2005). Az őszi árpa a *Poaceae* (pázsitfűfélék) családba tartozik a *Hordeum* (árpa) nemzetségbe, az egyszikű növények közé (Csajbók 2019).

A gyökérzetet megfigyelve, az árpaszemben már megtalálhatóak a csíragyökerek kezdeményei. A gabonafélék egészéhez képest az árpának ezek a csíragyökerei nagyobb mennyiségben képződnek, majd ez később is megmarad és a vegetáció végéig működik is, ami a kezdeti fejlődésben nagy előnyhöz juttatja, valamint az egész vegetáció alatt fontos szerepet tölt be a tápanyag- és vízfelvételben is. A teljes gyökérzetet nézve a járulékos gyökerek a felsőbb rétegekben helyezkednek el, míg a csíragyökerek akár 1 m mélységbe is képesek

lehatolni (Jolánkai 2005). Csajbók (2019) ezt kiegészíti azzal, hogy az árpának bojtos gyökérzete van, de az ő megállapítása szerint akár 2 m mélységbe is képes lehatolni a talajban. Megállapítása szerint a másodlagos gyökök, amelyek a szikközépi szárból erednek, alkotják a gyökértömeg jelentős részét. Az árpa gyökérnövekedése 30 C⁰-os talajhőmérséklet esetében a legintenzívebb, ennél alacsonyabb hőmérsékleten az elágazódások száma lecsökken (Jolánkai 2005).

A hajtást megfigyelve, az árpa levelei göngyöltek a kezdeti növekedés során, az idő előrehaladtával azonban kicsavarodva kiszélesednek. A levél fülecskéi sarlószerűen görbültek és nagyok, nyelvecskéje rövid. A növényen a bokrosodási csomó a talajban 10-45 mm mélyen helyezkedik el, amely összefügg az adott fajta télellenállóságával. A végleges hajtásszám még ősszel kialakul, de enyhe télen a bokrosodás akár végbe is mehet. Minél hosszabb a megvilágítás időtartama és nagyobb az átlagos középhőmérséklet március hónapban, annál hamarabbi időpontban kezdődik el a kalászhányás (Jolánkai 2005) megállapította. Csajbók (2019) ezeket a megállapításokat kiegészíti azzal, hogy az árpa átlagos levélszáma 6-8 közötti, valamint, hogy a gabonaféléket figyelembe véve az árpa fülecskéi a legfejlettebbek, szár ölelők és sárgásfehér színűek.

Az árpának szalma szára van, melynek magassága 70-150 cm, de a termesztésben lévő fajtáknál ez a magasság 80-110 cm között alakul (Csajbók 2019) alapján. Ezt a megállapítást Jolánkai (2005) kiegészíti azzal, hogy a szár hosszúságát az évjárat befolyásolja, évjáratonként akár 15-20 cm különbség is ki tud alakulni.

A kalász morfológiáját megfigyelve a kalászorsó a kalász tengelye, melyet a padkák több internódiumra osztanak fel, és ezeken a padkákon található a 3 egyvirágú kalászká. Megállapítása szerint a többsoros árpákon mind a 3 termékenyül, míg a kétsorosokon csak a középső. A kalász hosszt vizsgálva megtudjuk, hogy a kétsoros árpák kalász hossza nagyobb a többsorosokhoz képest. A megtermékenyült virágok száma már a tenyészőcsúcs differenciálódásakor kialakul, a környezeti tényezők csak a kifejlődésükre tud hatást gyakorolni. A virágzás menete során először a főhajtás virágzik, majd a mellékajtások, és a kalász középső részén kezdődik el. A virágzáshoz minimum 10 C⁰ szükséges, egy növény 7-9 napig, míg egy kalász csak 3-4 napig virágzik. Az árpa a többi kalászoshoz hasonlóan öntermékenyülő növény. Az érésnek 4 fő stádiuma van, a tejes, a viasz-, teljes és a holtérés. A kalászon lévő toklász 8-12 mm hosszú, orsó alakú és csúcsban végződő. A szemek a pelyvával összenőttek, és erre tapad rá a toklász (Jolánkai 2005). Csajbók (2019) ezeket a megállapításokat azzal egészíti ki, hogy az árpának kalász virágzata van, ami füzéres füzér és

összetett virágzat. A toklászon lévő szálla hossza elérheti 18-20 cm-t is. Szemtermésének fehérjetartalma 11-15% között alakul. Az árpa fehérjéjének neve a hordeinek, amely lizinből és treoninból áll. A beltartalmi értékeket nézve az árpaszem 54-65% szénhidrátot, 2,4-2,8% olajt, 2,5%-4% ásványi anyagot és 6-7% rostot tartalmaz.

2.7 Az árpa környezeti igénye

Antal (2000) alapján talajigénye szerint az őszi árpa azokon a termőhelyeken is sikerrel termeszthető, ahol a talaj kisebb N-szolgáltató képességű. Legbiztonságosabban a gyengébb közép-kötött mezősegi és erdőtalajokon termeszthető, de a búzánál kedvezőbb termést ad jó kultúrállapotú homokon (minimum 0,8% humusz, Csajbók 2019), javított szikeseken, lejtős és erodált talajokon is, ezt azonban Csajbók (2019) kiegészíti azzal, hogy erodált területen a termőréteg minimum 20-30 cm legyen, valamint a gabonafélék közül sótűrőse a legjobb. Jolánkai (2005) és Csajbók (2019) arra a megállapításra jutott, hogy a homoktalajon és anyagtalajon való termesztés csak 6 pH értéken járhat sikerrel, de Csajbók (2019) kiemeli, hogy a 6 pH alatti területeken az alumínium fitotoxicitás megnő. Egyedül azokon a talajokon nem termeszthető, ahol a talaj magas agyagtartalma miatt a talaj repedezésre hajlamos aszályban és nem készíthető megfelelő minőségű magágy. Csajbók (2019) kiemeli, hogy az árpa kiterjedt gyökérzete miatt a talaj kötöttségére érzékeny. A nagyon jó talajokon termesztése kockázatos, mivel a kedvező N ellátottság miatt megnő a megdőlés veszélye.

Antal (2000) szerint az éghajlatot figyelembe véve, a termés mennyiségét döntően az őszi csapadék határozza meg. A március és április időjárás szempontjából a szárba indulást a csapadékhiány késlelteti, míg a sok májusi csapadék megdőléssel fenyeget (Antal 2000). Jolánkai (2005) szerint éghajlatigényét figyelve megállapította, hogy az ország teljes területe kielégíti időjárási igényeit, azonban az északi tájakon a fagyérzékenysége miatt kevésbé javasolt a termesztése. A szárba indulás-kalászás időszak április második felére esik, míg a kalászás május elején várható, melynek hossza 20-40 nap. Az árpa fenofázisainak hosszát a sugárzás nagysága és a hőmérséklet határozza meg. A szárba indulástól egészen a viaszerés idejéig a hűvösebb időjárás kedvez neki, valamint a kalászás-viaszerés idejében a hőmérséklettel és a sugárzással összefüggésben a felső 20 cm-es réteg magasabb nedvességtartalma kisebb párologtatással párosulva nagyobb termést eredményez. Csajbók (2019) szerint az árpa a szárba indulástól egészen a kalászhányásig igényli a legtöbb vizet. Ő is megemlíti, hogy a májusi bő csapadék megdőlést okoz, míg a csapadékhiány kisebb levéltömeget, alacsonyabb szár magasságot és kisebb termés mennyiséget eredményez. Transzspirációs együtthatója 300-315 l/kg szárazanyag, vízigénye 380-420 mm.

Hőigényét vizsgálva hőösszegigénye 2100-2200 C⁰, míg a csírázás már 1-2 C⁰ talajhőmérsékletnél megindul, optimuma a 15-25 C⁰. A már kikelt árpa a fejlődéséhez 16-18 C⁰-ot igényel, azonban ez az érték a bokrosodás időszakában 10-14 C⁰-ra csökken. A virágzás időszakában számára a 18-20 C⁰-os az ideális. Összességében elmondható, hogy 15-30 C⁰ közötti hőmérséklet az optimális számára, de ha a hőmérséklet ez fölé emelkedik, azt is képes jól elviselni, de ennek feltétele az alacsony páratartalom (Csajbók 2019). A téli fagyokat hótakaró nélkül -7 C⁰-ig viseli el, ezt Jolánkai (2005) kiegészíti azzal, hogy ha a tél hideg (-15 C⁰) és hótakaró nélküli a fagy nagy károsodást eredményez, de ugyan ez a hatás jelentkezik, ha a hőmérséklet átmenet nélkül hirtelen 0 C⁰ alá esik (Antal 2000). Ezt Csajbók (2019) is megállapította, de kiegészíti azzal, hogy hótakaró alatt a -18—19 C⁰-ot is képes elviselni. Megemlíti, hogy a késő tavaszi fagyokra érzékeny, ha szárba indulás után éri egy -6 C⁰ jelentős károsodást szenved. Jarovizációs időszaka kisebb, mint az őszi búzáé.

2.8 Az őszi árpa termesztése

Az őszi árpa előveteményénél fontos szempont, hogy korán kerüljön le, így biztosítható a megfelelő minőségű magágy elkészítéséhez szükséges idő (Jolánkai 2005). Önmaga után 4 évig, homokon 3 évig ne kerüljön maga után vissza, mivel megnő a kórokozók és kártevők nyomása az állományban (Antal 2000). Jó előveteménye a repce, mák, len, korai burgonya, csemegekukorica, borsó, és korán feltört lucerna (Csajbók 2019). A hüvelyesek és pillangósok, valamint a repce a legjobb előveteménye, míg jó előveteményei közé sorolja a szeptemberi szedésű cukorrépát is (Jolánkai 2005). Más szerző szerint pillangós, se hüvelyes növény után ne vessük, valamint augusztus 1.-je után betakarított növény után se következzen, viszont jó előveteményként megemlíti az egynyári maghozó fűszernövényeket is (Antal 2000). Az őszi árpa közepes előveteményei közé sorolja a silótakarmány növényeket, a kendert, a korai kukoricát, a burgonyát, a búzát és rozst, valamint a zabot. Rossz elővetemények között szerepel a kései szedésű cukorrépa, a kétszer vetett búza és árpa, a tavaszi árpa és a kukorica. Az őszi árpa, mint elővetemény a legtöbb termesztett növényünk számára jó, azonban lehetőségünk van másodvetésű takarmánynövények vetésére vagy zöldtrágya növények vetésére is az árpa betakarítása után (Jolánkai 2005, Csajbók 2019).

Antal (2000) alapján az őszi árpa magágyát szeptember 15-ére el kell készítenünk, amely aprómorzsás és kellően üledett kell, hogy legyen, azonban a homoktalajokon tömöttebb magágy készítése a célszerű. Az elővetemény tarlóját hántsuk, amely elősegíti a kombájn által elszórt magok és gyomok kelését is. Ezt Jolánkai (2005) kiegészíti azzal, hogy a maradványok egy része árnyékolásukkal védik a talajt a kiszáradástól, valamint az árvakelés és

gyomok tömege virágzás előtt ledolgozva zöldtrágya hatással is lehetnek. Antal (2000) alapján a tarlóhántást végezhetjük ásóboronával vagy tárcsával, azonban a nedvesség megőrzése szempontjából fontos, hogy a munkagépeket kapcsoltan hengerrel járassuk. Ajánlása szerint a kikelt gyomokat és árvakeléseket szántással, vagy nehéz tárcsával dolgozzuk be, úgy, hogy a munkamélység a 18-20 cm-t elérje. Jolánkai (2005) szerint a vetőágy mélysége 10 cm legyen, a mélyebben fekvő gyökérágy azonban durvább, rögzesebb lehet, mivel így a későbbi csapadéktöbblet nem okoz oxigén hiányt. Csajbók (2019) az alapművelés mélységét 20-25 cm-ben határozza meg. Jolánkai (2005) ezt kiegészíti azzal, hogy ha a tarlóhántás egyéb okok miatt elmaradt, akkor a kikelt gyomok magkötése előtt el kell végezni az alapművelést, hogy a talajunk gyommag készlete ne növekedjen. Antal (2000) alapján abban az esetben, ha a tarlóhántás után nem érkezik csapadék és a terület nem zöldül ki, akkor a magágykészítést többszöri tárcsázással tudjuk elvégezni. A magágyat akkor tekinthetjük jó minőségűnek, ha természetesen ülepedett, azonban üreges magágyba vetve megnő a kifagyás veszélye, valamint a bokrosodás is egyenetlenül fog végbe menni. Jolánkai (2005) szerint a talajművelés fő célja, hogy a szár maradványokat bekeverve elbomlásuk elinduljon, a nehezen irtható gyomok ritkítása, valamint a betakarítás nyomán a talaj pórusterfogatának növelése, a biológia folyamatok serkentése.

Az őszi árpa 1 tonna szemterméséhez és a hozzátartozó melléktermék megtermeléséhez a következő tápanyag mennyiségeket használja fel:

- N: 27 kg/t
- P_2O_5 : 10 kg/t
- K_2O : 26 kg/t
- CaO: 6 kg/t
- MgO: 2 kg/t (Antal 2000, Jolánkai 2005)

Csajbók (2019) ezt a tápanyagigényt a következőkben állapítja meg:

- 22 kg/t
- 16 kg/t
- 23 kg/t
- CaO: 6 kg/t
- MgO: 3 kg/t

A P- és K műtrágyákat még az őszi talajmunkák során, az alapműveléskor ki kell juttatni és bedolgozni. Kiemelik annak a fontosságát, hogy a magágykészítéskor ne a teljes N adagot juttassuk ki, mivel ekkor az állomány túlfejetten megy a télbe (Antal 2000, Csajbók 2019), de Jolánkai (2005) ezt az értéket a teljes N adag 50-70%-ában állapítja meg. A fennmaradó N adagot március közepi időpontban, egy adagban juttassuk ki, amikor a növény már fejlődésnek indult (Antal 2000). Csajbók (2019) azonban a tavaszi fejtrágyázást 2-3 részletre javasolja megosztani, ezzel elkerülve a megdőlésre való hajlamosságot. Ezt Jolánkai (2005) kiegészíti azzal, hogy a túlzott N ellátás növeli a lisztharmatra való fogékonyságot is. Ő a tavaszi többszöri fejtrágyázás lehetőségét szár szilárdító készítmény kijuttatásához köti. Csajbók (2019) és Jolánkai (2005) felhívja a figyelmet, hogy magas termésszinten az árpa nagy Ca- és Mg igényű. Ennek ismeretében, savanyú talajon 2 t/ha CaCO_3 kijuttatása célszerű, valamint laza homoktalajokon, ahol K nem áll kellő mértékben rendelkezésre, vagy a K_2O : Mg arány 3:1-nél nagyobb Mg trágyázás beiktatása is célszerű (Jolánkai 2005).

Az őszi árpa vetés ideje szeptember 20. és október 5. között a legoptimálisabb, mivel ekkor megfelelő nagyságú gyökér és zöldtömeget nevel a teleléshez (Tomcsányi A.-Turcsányi G. 2004). A megkésett vetés hatására a növények nem vagy csak gyengén bokrosodnak, a gyökérzet fejletlenebb lesz, ami az áttelelést kockázatosabbá teszi. A tavaszi bokrosodás kisebb mértékű lesz, valamint a kalásonkénti szemszám is csökken (Jolánkai 2005). Tavasszal már bokrosodás nincs, csak szárba indulás, így ő is felhívja a figyelmet az őszi bokrosodás fontosságára, ami a vetésidő függvénye is. Az optimális sortávolság 12-15,4 cm, a vetésmélység 3-5 cm mélység. A vetést gabona vetőgéppel végezzük el. Az optimális csíraszám 4-5 millió közötti, ami fajtafüggő (Csajbók 2019). A vetés után, ha van rá lehetőségünk a vetést hengerezzük (Antal 2000). A hibrid árpák esetében 2 millió csíra/ha elvetése javasolt, valamint a vetés mélység is csak 2-3 cm (Csajbók 2019). A tavaszi fagyok elmúltával, ha a talaj kellő képpen felszikkadt célszerű sima hengerrel megjárni az állományt. Ez mellett megjegyzezi, hogy ma már egyre jobban bevett a művelőutas technológia használata, amely révén a taposási károk minimalizálhatóak (Jolánkai 2005).

Az őszi árpa ápolása a tavaszi időszakban a növényvédelmi munkákban merül ki (Antal 2000, Jolánkai 2005, Csajbók 2019). Tavasszal az árpában a T1, T2 és T3-as életformájú fajok is előfordulhatnak. Ellenük posztemergensen tudunk védekezni. Tavaszi ápolási feladat az állomány hengerezését is, a felfagyások mérséklésére (Antal 2000). A mai korszerű növényvédelemben azonban van lehetőség az őszi árpa őszi preemergens gyomirtására is. Főbb szabályként elmondható, hogy a vetés mélysége 4-6 cm legyen, valamint porosodó, erózióra

vagy deflációra hajlamos területen kerüljük a technológiát, mivel fitotoxicitást okozhat (Kádár, 2010). A technológiáknak (preemergens, őszi poszt) azokon a területeken van nagyobb szerepe, ahol az egyszikűek jelentős mennyiségben jelen vannak, mivel ellenük ősszel hatékonyabban lehet védekezni (Vajdai 1997). Az őszi preemergens kezelést ez mellett az előző évi gyomfelvételezések és tapasztalatok alapján a tábla erősen fertőzött *Galium aparine*, *Matricaria sp.*, *Anthemis sp.*-vel (http7). Az őszi posztemergens kezelések során a gyomok érzékeny fenológiáját kell „elcsípnünk”, amely egyszikűeknél az 1-3 levél, a kétszikűeknél a 2-4 levél, ami a gyökérváltás időszaka. Sokszor az üzemekben a tavaszi munkacsúcsok elkerülése indokolja az őszi posztemergens kezeléseket. Csapadékos, meleg őszön az árpa mellett a T1 és T2 életforma gyomjai is fejlődésnek indulnak, és mivel az árpa bokrosodásáig rossz gyomelnyomó, a gyomok pedig nagy borítottság esetén jelentős termésvesztést okozhatnak, célszerű a beavatkozást elvégezni. Hasonlóan indokolt lehet a kezelés őszi elvégzése, ha tudjuk, hogy a terület tavasszal nehezen szárad fel és nem tudnánk időben elvégezni a posztemergens kezeléseket. (Kádár 2010). A tavaszi posztemergens kezeléseket a búza bokrosodása idején végezzük, azonban fontos szabály, hogy 25 C⁰ felett nem védekezünk, mivel megnő a perzselés veszélye. Ez mellett állományban hatékonyan tudunk védekezni a nehezen irtható kétszikűek (*Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*) ellen. Azt azonban figyelembe kell vennünk, hogy bizonyos hatóanyagoknak utóvetemény korlátozása van. A tavaszi állománykezelés mellett mechanikai módszerként a gyomfűsű alkalmazása is lehetséges, mivel a sekélyen csírázó gyomokat a talaj átmozgatásával semmisíti meg (Kádár 2010). Azonban arra ügyeljünk, ha a gyomfűsűzés után hengerezést végzünk, és nem telik el elegendő idő a két művelet között, akkor a henger a gyomfűsű által kiforgatott gyomok gyökereit visszatömöríti a talajhoz, amelyek így folytatják életüket (Ujvárosi 1973).

Az őszi árpát teljes érésben takarítjuk be, amikor a szemek nedvességtartalma 15% körüli értékre csökken. Felhívják a figyelmet arra, hogy ha az aratással megkésünk, a túlrett kalász könnyen pereg és letörik, ami megnöveli a betakarításkori veszteséget. A betakarítást arató-cséplőgéppel és gabona adapterrel végezzük el (Antal 2000, Jolánkai 2005). Csajbók (2019) ezek mellett megemlíti, hogy az érés időszakában az árpa rendkívül hajlamos a dőlésre szeles időben.

2.9 A talajművelés célja és módja

A talajművelés alapvető célja az, hogy a talajt kedvező fizikai- és kémiai állapotban tartsuk, addig a mélységig, amíg termesztési és védelmi feladatok kívánják. A műveléssel szemben a főbb igények:

- a növények fejlődését akadályozó hibák megelőzése, kivédése
- a termesztett növény igényének megfelelő talajállapot létrehozása
- adott termesztési rendszer összehangolása a vetéssel
- a különböző termesztési rendszerek összehangolása a környezetvédelmi szempontokkal

Akkor kedvező a talajművelés, ha mind a levegő-, mind a vízháztartás javul, melynek eredménye az egyöntetű kelés, valamint megalapozza a magas termés mennyiséget és minőséget is. A művelés hatására kialakuló állapot befolyásolja a hektikus klimatikus viszonyok okozta szélsőségeket. Ha az évjárat aszályos, és a mélyebb rétegében tömörödött réteg van, ezt műveléssel tudjuk javítani, valamint ha kevesebbet mozgatjuk a talajt, akkor annak nedvességvesztését is csökkentjük. Ha az évjárat viszont csapadékos, akkor épp a helytelen művelés hatására kialakuló tömörödés csökkenti a beszivárgást és pangó vizek kialakulásához vezethet. Öntözött területeken a talaj felsőbb rétegeinek mechanikai művelése javítani tudja az öntözővíz beszivárgását a talajba. Nem elhanyagolható az a tényező sem, hogy az integrált gyomszabályozás fontos eszköze a talajművelés. A talajban nyugalomban lévő gyommagokat csírázásra sekély műveléssel (pl.: tarlóhántás) tudjuk segíteni, majd ezeket később egy másik menetben mechanikailag kiirthatóak (pl.: tarlóápolás). Az évelő gyomokat pedig a műveléssel a talajba fojtjuk. A talajunkban végbemenő biológiai folyamatokat is a műveléssel tudjuk szabályozni, mivel a műveléssel olyan feltételeket kell teremtenünk, amely a talajba dolgozott trágyák (műtrágya, zöldtrágya, szerves trágya) megfelelően tudjanak átalakulni felvehető formájúvá. A talajok mechanikai javításának célja, hogy a mélyebben lévő tömörödött rétegeket fellazítsuk, ezzel javítjuk a gyökeresedést, a talajok vízbefogadó és tároló képességét. A növények talajjal szemben támasztott igénye $1,15-1,45 \text{ g/cm}^3$ térfogattömeg, 45-55% összporozitás. A növények számára kedvezőtlen az a talaj, amelynek térfogattömege $> 1,55 \text{ g/cm}^3$, 40%-nál kisebb a térfogattömeg, valamint a talajellenállás $> 3,0 \text{ Mpa}$ (Birkás 2006). Az agronómiai szerkezete a talajnak akkor ideális, ha a 0,25-10 mm nagyságú morzsák $> 70\%$ -nál nagyobb mennyiségben vannak jelen a talajban (Stefanovits 1990).

2.10 A forgatásos művelés

A forgatás alapvető célja a talajrétegek cseréje úgy, hogy a talaj alsóbb rétegét fentre, míg a fenti réteget alulra fordítjuk (Birkás 2010). A forgatás elengedhetetlen gyepterületek feltörésekor, de fontos szerepe van a szerves trágyák és zöldtrágyák bedolgozásában. Egyes kórokozók, kártevők és évelő gyomok gyérítésére is hatékony eszköz (Sipos 1966). Az elmúlt évtizedekben jelentősen megkérdőjeleződött a forgatásos talajművelés szerepe, mivel a

forgatásos művelés jelentős szerkezet romlással, szervesanyag veszteséggel és romló aggregátum stabilitással jár. A forgatás, főleg ha nem megfelelő időben végezzük el, jelentős nedvességvesztést is okoz a talajban, amelyet ma már az őszi-téli csapadék nem képes minden esetben pótolni (http8). Ezt Birkás (2010) kiegészíti azzal, hogy bizonyos területek (pl.: sekély termőrétegű, vagy erodált talajok) korlátozott a szántás és így az alkalmazhatóság mélysége. Forgatás nélküli módszerhez képest jelentősebb a hajtóanyag igény. A gyomszabályozás szempontjából pedig, megfelelő agrotechnikai, mechanikai és kémiai módszerek kombinálásával is visszaszoríthatóak a gyomok (Birkás 2010). A szántás ideje szerint lehet nyári, őszi vagy tavaszi idejű.

- Nyári szántás esetén fő érv, hogy több idő áll rendelkezésre az őszi vetések előtt a munka elvégzésére, azonban hátránya, hogy a nedvességvesztés révén a magágy ősszel száraz, így a gyomok kelése korlátozottá válik.
- Az őszi szántás előnye, hogy a tavaszi vetésű növények vetése előtt megfelelő idő áll rendelkezésünkre, valamint az őszi-téli csapadék befogadását is biztosítani tudjuk, valamint megfelelő elmunkálás esetén kedvező magágyminőséget kapunk tavasszal. Kockázatként felmerül, hogy ha megkésünk a szántás során megnő a taposási károk nagysága (tömörödés), valamint ha nem elegendő az őszi-téli csapadék mennyisége, akkor a magágykészítés nem végezhető el megfelelő minőségben és a magágy rögzös lesz.
- A tavaszi szántás előnye a forgatás, azonban kockázatként felmerül a nedves állapot révén a taposási károk megnövekedése, valamint a talaj nedvességvesztése, ami rögzös magágyhoz vezet, ami termésvesztést vonhat maga után (Birkás 2001).

A szántás módja lehet:

- ágyszántás, ahol fogásokra osztjuk a területet, és az egyes fogásokat összefele, majd bizonyos távolságon kívül már (ahol a fordulás ideje nagyobb, mint ha a két fogást össze hajtánánk) a fogások közötti területet szétszántással szántjuk.
- a kombinált szántás ennek a módnak a „tovább fejlesztett” verziója, ahol szabálytalan alakú táblákon a kisebb területeket kisebb traktorokkal, míg a nagyobb területeket nagy traktorokkal szántjuk fel
- a rónaszántás során az ekéket a táblák sarkain kiemelik, majd fordulás után a leengedik, mintegy körbe szántva az adott táblát. Az átlóban maradó forgókat a terület befejezése

után kisebb traktorokkal szántják fel. Nem keletkezik osztóbarázda, ha váltva forgató ekével végezzük a szántást vetelő mozgással (Udvari 1987).

A szántásos művelési mód talajra gyakorolt káros hatása mérsékelhető, ha ágyekével történő szántáskor az ekéhez elmunkáló elemet kapcsolunk, vagy váltva forgató ekét használunk, esetleg ezt kombináljuk elmunkáló elemmel, valamint ha az ekét lazítóelemmel kombináljuk. A szántás elvégzésére a nyirkos (22-23 tömeg%-os talajnedvesség) a kedvező, mivel ekkor az eke nem képez nagyobb rögöket, valamint gyúrás, kenés sem lép fel a barázdafenéken és a barázdaszeleten (Birkás 2002).

2.11 A forgatás nélküli művelés

2.11.1. A lazításos művelés

A lazítás az ülepedett, összeállt, tömör talajállapot enyhítésére irányul. A művelet nyomán lecsökken a térfogattömeg, melynek hatására nő a levegőtérfogat%-a, a hézagterfogat és ennek nyomán a gravitációs pórusok aránya is. Ezen tényezők magukkal hozzák azt a tényt, hogy a talaj vízbefogadóképessége megnő, így a befogadott víz mennyiségének tárolási ideje is megnő (Birkás 2010). A talaj akkor van megfelelő nedvességi állapotban a talajlazítás elvégzéséhez, ha a nedvességi tartománya 17-18 tömeg% (Birkás 2002). Ha ennél nedvesebb a talaj, akkor a lazító nem képes elvégezni a repesztő hatását, míg ennél szárazabb talaj esetén megnő az energiafelhasználás és a rögök (>30 mm) képződése is (Birkás 2001). Létjogosultsága a technológiának ott van, ahol jellemzően szárazabbak az egyes évjáratok. A talaj lazítása során a károsan tömörödött réteget/eket törjük át (Sipos 1965).

A lazítás mélysége alapján megkülönböztetünk:

- Sekély lazítás, amelyet tarlóhántáskor vagy magágykészítéskor végzünk
- Középmélylazítást, amelynek hatása 1 vagy több vegetációs időre is kiterjedhet, a művelet hatására a rendszeresen művelt réteg fizikai állapota javítható
- Mélylazítást, amely melioratív eljárás, itt a szántott réteg alatti talaj fizikai állapotát tudjuk javítani.

A talajlazítás előnyei:

- olyan területeken is alkalmazható, ahol kémiai talajhibák vannak (pl.: szikes talajok)
- hatására javulnak a talajban a fizikai és biológiai feltételek
- a felszín egyenletes marad, mivel nem képződnek osztóbarázdák és bakhátak, valamint a tömörödés is csökken, mivel kevesebb a taposási kár
- a pangó vizek kialakulásának esélye leromlik, mivel a tömördöttség megszűnik

- csökken a talajnedvesség veszteség
- a repesztő hatás a mélyebb rétegekre is hat, megfelelő nedvesség intervallumban való alkalmazáskor
- a mélylazítás melioratív jellegű, mivel javítja a kijuttatott talajjavító anyagok hatékonyságát
- jó környezeti hatású a kedvező talajkondíció (gyökeresedési feltételek stb.) javítása révén
- megfelelő nedvesség mellett alkalmazva kisebb az energiaigénye, mint a szántásnak (Birkás 2010).

Fontos megemlíteni, hogy a megfelelő minőségű talajlazítás alapfeltétele a helyes tarlóhántási gyakorlat. A közép mélylazítás helyes gyakorlata, ha a talajlazító nyomán az elmunkálást is elvégezzük, mivel ha ezt nem tesszük meg, a lazító munkamélységéig kiszárítjuk a talajt, ami a biológiai életet is leállítja a talajban. A mai korszerű talajlazítókon már kapcsoltan lezáró henger is található, ami ezt a feladatot elvégzi. Ez mellett pedig a lazítókés száruk kialakítása sem elhanyagolható, mivel az ívelt kés száruk sokkal jobban károsították a talaj szerkezetét, mint a mai modern egyenesek, amely révén nőtt az elmunkálás menetszáma és költsége is (http10). A megfelelő minőségű talajlazítás elvégzéséhez ismernünk kell a tömör réteg elhelyezkedését. Akkor hatékony a talajlazítás, ha a lazítást követően a talaj 1-1,2 g/cm³ térfogattömegű és 50-60% összporozítású. A művelet során figyelembe kell vennünk a talaj típusát, mivel így tudjuk kalkulálni a tartamhatást. A művelet energiaigényét erősen befolyásolja a talaj típusa és állapota (Birkás 2010). A talajlazítók szár maradványokkal szembeni érzékenységet a gerendelymagasság korlátozza le. Mivel forgatás nélküli művelésnél célunk a szár maradványok egy részének a felszínen hagyása, így célszerű magasabb gerendelymagassággal rendelkező gépet választani (pl.: Quivognie SSDR S gerendelymagassága 80 cm). Ez mellett pedig másik opcionális lehetőség az oldalszárnyak alkalmazása, amely a rögződést csökkenti. A munkagép után kapcsolt lezáróhenger lehet tüskés henger, ékgyűrűs henger. A henger kiválasztásánál figyelembe kell vennünk, hogy a talajunk milyen típusú (http11). A rendszerváltás előtti időkben hazai fejlesztésű munkagépként megjelent a LATAR típusú közép mélylazító, amely a lazítás műveletében egy menetben elvégezte annak elmunkálását is (http12).

A talajlazítás hátránya, hogy:

- nem képes a szár maradványok és trágyák bedolgozására, keverésére, mivel a lazítóelem feladata nem ez
- kisebb hatékonyságú a gyomszabályozási hatása
- túlságosan nedves talajon a talajt nem repesztik, hanem gyúrnák vagy kenik (Birkás 2010).

2.11.2. A tárcsás művelés

A tárcsás művelés során főleg a talaj felső rétegének fizikai állapota javítható. A tárcsa munkáját a lazítás, keverés és porhanyítás jellemzi, azonban a felszínalakítás és a forgatás nem jellemző rá. A tárcsán található lapok kialakítása lehet csipkés vagy sima élű, csonkakúp vagy gömbsüveg alakú. A tárcsalaponkénti tömeg szerint megkülönböztetünk könnyű (<60 kg) és nehéz (>60 kg) tárcsákat. Kialakításuk szerint lehetnek egysoros szimmetrikus, egysoros aszimmetrikus, kétsoros X vagy V elrendezésűek. A traktorhoz történő kapcsolódás szerint megkülönböztetünk függesztett és vontatott tárcsákat (Birkás 2010). A tarlóhántás során X vagy V kialakítású könnyű tárcsákat alkalmazunk, míg az alpművelés során a nehéztárcsákat alkalmazzuk (Udvari 1987). A tárcsás talajművelési rendszerben a tárcsával a felsőbb talajréteget munkáljuk meg, majd kombinált magágykészítést végzünk és vetést (Birkás 2001).

A tárcsák munkaminőségét befolyásolja:

- a talaj agyagtartalma (kötöttsége)
- a talaj fizikai jellemzői (nedvesség, tömördöttség)
- a zöldtrágya vagy a szár maradványok mennyisége, nedvessége
- az üzemeltetést befolyásoló tényezők (tömeg, munkasebesség, bezárt szög)

A művelés rendszerében a tárcsák multifunkciós eszközök, mivel alkalmazhatjuk őket:

- tarlóhántásra a beéredettség állapotában, mivel ekkor nem rögzít,
- tarlóápolásra, ekkor a magról kelt gyomok hatékonyan irthatóak vele
- alpművelésre, egészen addig, amíg nem alakul ki tömördöttség
- felület elmunkálásra nyirkos talajon, mivel ilyenkor porhanyít
- szükség esetén szórt vetés esetén a magok takarására (Birkás 2010).

Az egyes tárcsatagok haladási iránnyal bezárt szöge 35° - 55° között állítható, amellyel a porhanyítás mértékét és a talajba húzást is befolyásolni tudjuk. Kockázatként felmerül azonban, hogy:

- nedves talaj esetén a tárcsalapok csúszása következtében tömörödés, úgynevezett tárcsatalp tömörödés lép fel.
- porosító hatás lép fel, ha száraz talajon a képződött rögök aprítására kívánjuk használni
- tavaszi szántások elmunkálásakor a tárcsalevelek nyomán „nedvesség lépcsők” alakulnak ki, amely eredménye a lépcsős kelés
- nedves szár maradvány esetében az aprító és keverő hatás elmarad
- a tárcsa után lezárást nem végezve a talajban jelentős nedvességveszteség megy végbe
- nem alkalmazható évelő gyomok (szár- és gyökértarackos, gyöktörzsos) gyérítésére, mivel azok gyökereit elvágva inkább terjeszti azokat, mint sem gyéríti
- más alpművelési módokhoz hasonlítva energiaigénye csak akkor kisebb, ha egy menetben sikerül elérnünk a kívánt hatást (Birkás 2002).

Az üzemeltetés optimális sebessége 6-12 km/h, ebben a tartományban üzemeltetve területteljesítménye nagy, de ennek nagysága a munkaszélesség függvénye is. A korszerű gépeken lazítóelemekkel, kultivátorokkal, hengerekkel történő kombinált alkalmazása. Azonban napjainkban is a technológia fő problémája, hogy a tárcsázás után nem fordítunk kellő hangsúlyt a visszatömörítésre, amely a talaj kiszáradásához vezet. A hengerekkel kombinált tárcsák fő problémája, hogy nedves talajviszonyok között, ahol a tárcsa még üzemeltethető lenne, a henger nedves talajjal történő berakodása csökkenti az üzemeltethetőség határát (http13).

2.12 A talajművelés szerepe a gyomosodásban

A talajművelés módja és annak mélysége erősen befolyásolja a terület gyomflóráját. Ha a talajművelésre, mint rendszer tekintünk, akkor az egyes elemek (pl.: tarlóművelés, alpművelés stb.) hatékonyan szolgálhatják a gyomszabályozás egészét (Birkás 2010).

A nyáron lekerülő elővetemény növények (pl.: repce, kalászosok, borsó) tarlójának hántása és ápolása (természetesen lezárással kombinálva) nem csak a nedvesség megőrzést szolgálja, mivel a sekélyen végzett tarlóhántás a gyommagvak és elpergett kultúr növények magjai számára optimális feltételeket teremt a csírázáshoz és keléshez, majd ezt követően egy tarlóápolási művelettel ezeket mechanikailag tudjuk eltávolítani a területről. Ez általában sekély hántás és lezárása, valamint a talaj szár maradványokkal való borítottsága által biztosított nedvességmegőrzés révén jön létre (Birkás 2002). A tarlóhántással főleg a T4-es életforma és a G életforma csoportok tagjaira tudunk hatni (Ujvárosi 1973). Azonban Wehsarg (1954) kutatási eredményei alapján beszámolt arról, hogy a betakarítás előtt magot érlelt T2 és T3

életformacsoport tagjainak talajra hullott magvait, ha a tarlóhántással megfelelően nyirkos és szellős talajt tudunk képezni pektin és cellulózbontó baktériumok gyérítik. A G_1 életforma tagjainál azonban a tarlóművelésen kívül be kell avatkoznunk kémiai vagy agrotechnikai módszerekkel is. Így ha a hántott tarlón közép mély- vagy mélyszántást végzünk, akkor a kihajtott gyomok jelentősen gyéríthetőek. Ha a G_3 életformacsoportot vesszük górcső alá, akkor megállapítható, hogy ha a tarlóhántást követően folyamatos műveléssel folytonos kihajtatásra készítjük a szaporítógyökereket, akkor azok egy idő után „kifáradnak”. Ezzel a módszerrel azonban probléma, hogy a sok menetszám révén a talajt nem kíméli, valamint költségvonzata is magasabb, mintha kombináljuk kémiai módszerrel a mechanikai gyomszabályozást. Ennek tudatában megállapítható, hogy hatékonyan úgy tudunk védekezni e fajokkal szemben, ha az alapművelést (legyen az forgatásos vagy forgatás nélküli) megelőzően kémiai védekezést is végzünk (Birkás 2010).

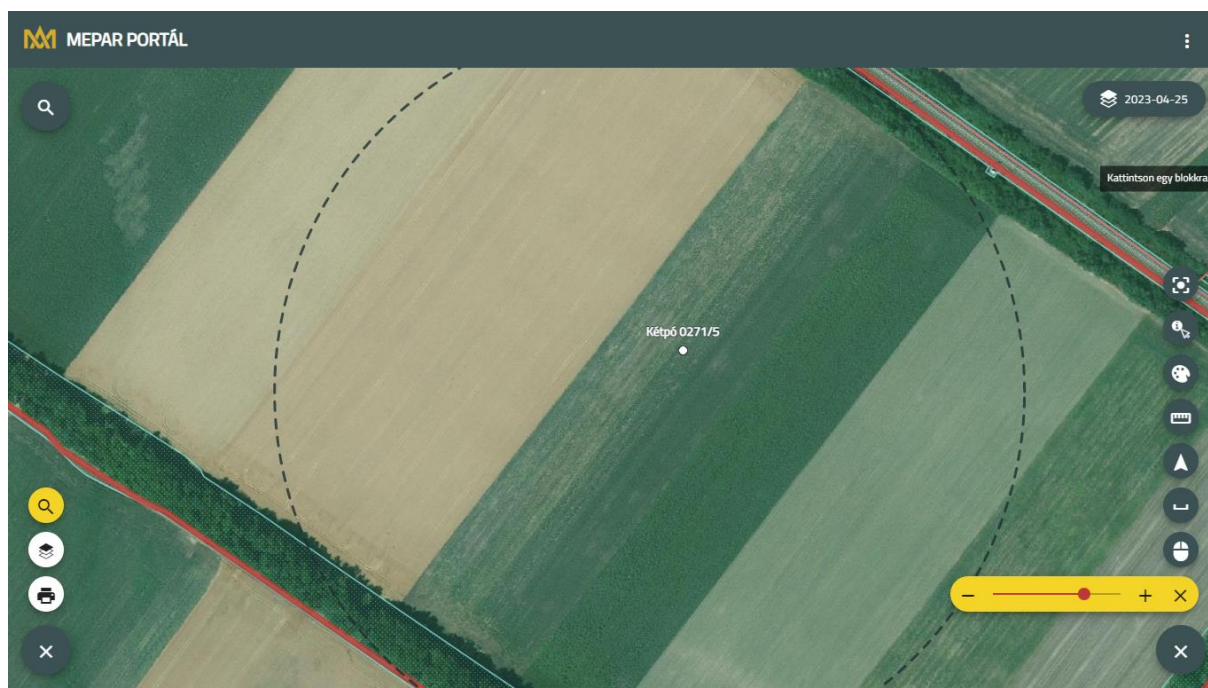
Az alapművelés módját, tehát, hogy forgatásos, vagy forgatás nélküli művelést alkalmazzunk-e a termőhely, a gépválaszték és a talajvédelmi érvek mellett meghatározza a terület szár maradványokkal való borítottsága és a gyomosodás mértéke. A szántásos művelési egyik előnye, hogy mind a területen megtalálható gyomokat, mind a felső rétegben található gyom magvakat a talaj mélyebb rétegeibe forgatjuk, így azok nem tudnak tovább fejlődni, a magok, pedig ha ki is csíráznak, nem tudnak a felszínre törni. Azonban a szántás ideje kulcskérdés a terület gyomszabályozása szempontjából. Ha pl. nyári szántást végzünk, kockázatként felmerül, hogy a területen a gyomok és árvakelések magvai csak késleltetve csíráznak ki, így egy későbbi időszakban tömeges gyomkelésre lehet számítani (Birkás 2002). Évelő gyomok esetén a tarackokat vagy a rizómákat a felszínre forgatjuk szántással, akkor azokat a nyári időszakban a kiszáradás gyéríti, míg a téli időszakban a fagyás. A mélyszántás akkor lehet eredményes a magról kelő életformákkal szemben, ha a felszínre forgatott rétegben nincs gyommag fertőzés. Ilyenkor azonban arra ügyelnünk kell, hogy a forgatás mélysége a következő években ne essen ebbe a mélységbe, mivel így biztosítható, hogy az aláforgatott magok elveszítsék csírázó képességüket (Birkás 2010). A mélyebb rétegekbe forgatott gyommagok a tél folyamán a mélyebb rétegekben elpusztulnak, valamint az évelőket a forgatással újra sarjadásra készítjük, így azok kifáradnak (Vajdai 1997). A nyár végén, illetve kora ősszel szántott területek kedvező őszi esetén kizöldülhetnek a T_1 és T_2 életforma gyomjaitól, azonban ezeket kora tavasszal, a szántások lezárásakor boronával megsemmisíthetjük (Hunyadi 1973).

A lazításra alapozott művelésben kockázatként felmerül, hogy a gyomok tevékenységét nem korlátozza, kis mértékben zavarja a tarackos gyomok élettevékenységét. Fontos azonban, hogy a lazítást célszerű elmunkálni, mivel ennek jelentős gyomkorlátozó szerepe is van. Megemlítendő, hogy alapvetően az elmunkálásra ásóborona stb. alkalmazandó, de ha ezt a gyomnyomás nem teszi lehetővé, akkor száraz talajon (a talajállapot lerontásának elkerülése miatt) tárcsával és kapcsolt hengerboronával célszerű ezt elvégezni (Birkás 2002). Azonban a csökkentett művelés csak a gyomokkal nem, vagy gyengén fertőzött területeken alkalmazható (Kádár 2010). Forgatás nélküli rendszerben a magról kelő egyszikűek kerülnek előtérbe, míg forgatásos rendszerben a magról kelő kétszikűek dominálnak (Hatfield-Karlen 1994). Számos gyomfaj (pl.: *Setaria sp.*) felszaporodását segíti elő a forgatás nélküli művelés, ugyanis ebben a rendszerben a gyommagok 75%-át a talaj felső 5 cm-es rétegében találjuk, ezzel ideális életteret biztosít csírázásukhoz. Ezzel szemben a hagyományos talajművelésben a gyommagok mindössze 10%-a van a talaj felső 5 cm-es rétegében. A forgatás nélküli talajművelés egyik hatásaként a felszínen maradó növényi maradvány megváltoztatja a gyomflórát a területen, mivel eltérő csírázási feltételeket teremt nekik, mint a hagyományos vetőágy (Hunyadi 2000).

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. A helyszín bemutatása

A kísérletet Jász-Nagykun Szolnok megyében, Kétpó település határában állítottam családi gazdaságunkban (1. ábra). A terület 4 ha nagyságú, eddig „hibrid” művelési módban művelt. A terület gyengén fertőzött évelő gyomokkal, közepesen fertőzött egyéves gyomokkal. A terület az Alföld Tiszántúli részének közepén fekszik, 46 AK értékkel rendelkezik, aranykorona értéke 34.



1. ábra: A terület elhelyezkedés és helyrajzi száma (http1)

A területen öntözetlen termesztés folyik. Az elmúlt években a területen a vetésszerkezet módosításokon esett át, így a kukorica-búza-árpa kultúrák közé beépítésre került a kapás kultúrák elé vetett másodvetésű zöldtrágya növények (fehér mustár, olajretek, zab, facélia, vöröshere, talajművelő retek tartalmú keverékek), valamint a napraforgó.

3.2 A családi gazdaság bemutatása

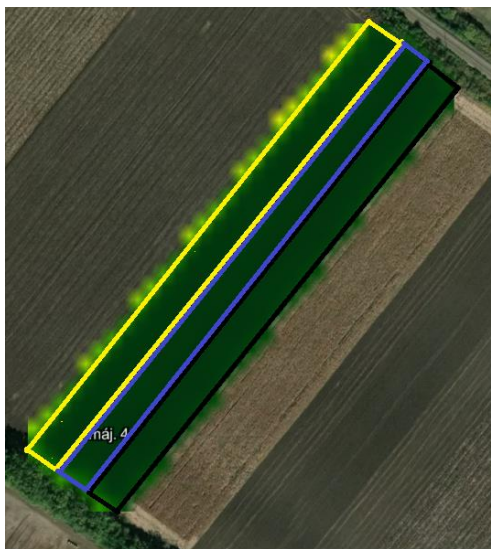
A gazdaság területe jelenleg 4 ha területű, amely már a rendszerváltás óta a családuk tulajdonában áll. A gazdaság irányítását 2019-ben vettem át. Jelenleg a forgatásos és forgatás nélküli művelési módot vegyesen alkalmaztunk, azonban a jövőben tervezem a teljes átállást forgatás nélküli művelési módra. A területen zöldtrágyázást és baktérium oltást végzek, ezzel javítva a talaj szervesanyag-, víz-, levegő-, és hő gazdálkodását, tápanyagforgalmát.

A gazdaság géparkja MTZ 50 erőgépből és a hozzá tartozó munkagépekből áll. Az elmúlt években a gépark bővítésen esett át, sikerült beszerezni egy talajlazítót, egy függesztett tárcsát, gyűrűshengert és sorközművelő kultivátort, így sikerült kialakítani mind a forgatásos, mind a

forgatás nélküli termesztés munkagépparkját. Bérszolgáltatást mindössze a betakarítási munkákhoz és a kapás kultúrák vetéséhez veszünk igénybe, minden más technológiai gép a rendelkezésünkre áll. Ezt azért tartom fontosnak, mivel így tudjuk biztosítani a munkák optimális időben történő elvégzését. A gazdaság ekéje egy régebbi típusú függesztett, szovjet gyártmányú eke. A munkagép teli kormánylemezzel szerelt, 0-25 cm munkamélység tartományban képes dolgozni. Az eke jobb talajba húzása érdekében pótsúlyozást alkalmazunk. Mivel az erőgépünk könnyű univerzális traktor kategóriába tartozik, valamint a terület kötöttsége miatt, 1 kése talajlazítót használunk, szárnykések nélkül. A munkagép 0-60 cm mély mélységű lazításra képes, azonban a kis mérete és önsúlya miatt a talajba húzás érdekében pótsúlyozást kell alkalmaznunk. A tárcsánk egy román gyártmányú függesztett, 2,5 m munkaszélességű függesztett X tárcsa. Az első tárcsasor csipkés, míg a hátsó sima gömbsüveg tárcsalapokkal szerelt. A munkagép 0-15 cm mély mélységű munkavégzésre képes, azonban ebben az esetben is pótsúlyozással szerelem a munkagépet a nagyobb művelési mélység elérése érdekében.

3.3 A terület felosztása

A parcellák 1 ha nagyságúak, egy parcella 25 m széles és 400 m hosszú (2. ábra). Ezzel a felosztással el tudtam kerülni a szegély hatást, és a forgókat. Ezzel az elrendezéssel azonban élő



2. ábra: A kísérleti terület felosztása (feketével jelölt: szántott, kékkel jelölt: lazított, sárgával jelölt: a lazított és elmunkált parcella)

gyomfoltokat is betudtunk vonni a kísérletbe, nyomon követve, hogy az egyes évelő fajok (*Cirsium arvense*, *Sorghum halepense*, *Rubus caesius*) hogyan reagálnak az eltérő alapművelésekre.

3.4 Az agrotechnika bemutatása

Az alaptrágyázás során nem hagyományos műtrágyázást végeztem, a területen elkezdtem szerves granulált csirke trágya kijuttatását, mivel így a talaj szervesanyagát és mikroelem készletét is gyarapítottam, ez mellett azonban idegen gyommagokat nem juttattam ki, mivel a trágya szakszerű kezelésben részesült. Az alaptrágyát az alapműveléssel juttattam be a talajba.



3. ábra: A lazított parcella talajlazítása, valamint a szántott parcella szántása

A terület 2 féle alapművelésben (3. ábra) és 1 agrotechnikai elemmel lett felkészítve a telelésre a napraforgó esetében. Az 1. parcellán lazítást és szántást végeztem, a 2. parcellán csak őszi lazítás lett elvégezve, míg a 3. parcellán őszi lazítás és téli tárcsás lezárás lett elvégezve. A tavaszi időszakban a kevés téli csapadék megőrzése céljából fogas boronával elvégeztem az alapművelések lezárását március első dekádjában. Ezt követően a magágykészítés előtt műtrágyázást végeztem 3x15 NPK műtrágyával, hogy a növények kezdeti fejlődését biztosítsam, majd baktériumos talajoltás következett abból a célból, hogy a növények számára minél több felvehető tápanyagot biztosítsak a tenyészidőszak folyamán. A baktériumos talajoltás az éjszakai órákban került elvégzésre, mivel ezek a szervezetek UV érzékenyek. A magágykészítés és a műtrágya-, valamint a baktériumtrágya bedolgozását a vetés napján végeztem, hogy minél kisebb nedvesség veszteséget szenvedjen el a talaj a tavaszi aszályban. A vetést hengerrel zártam vissza, hogy biztosított legyen a robbanásszerű és egyenletes kelés, amely gyomszabályozási szempontból rendkívül fontos.

1. Táblázat: A napraforgó termesztési technológiája a vizsgált évben

Agrotechnikai elem	Dózis/mélység és időpont
Tarlóhántás és a tarlóhántás lezárása	2021.08.19.
Alaptrágyázás	200 kg/ha NatúrKáli, 200 kg/ha Karbonkick 2021.10.20.
Talajlazítás (1. ábra)	2021.10.24-26. Mélység: 55-60 cm
Szántás (1. ábra)	2022.01.20. Mélység: 25 cm
Talajlazítás lezárása tárcsával	2022.01.22.
Szántás elmunkálás	2022.03.08.
Starter trágyázás	2022.04.16. 3x15 NPK, 250 kg/ha
Baktérium trágyázás	2022.04.17. Bactofil Savanyú 1 l/ha
Magágykészítés	2022.04.17. Mélység: 6 cm
Vetés	2022.04.17. Hibrid: SY Bacardi, 60 000 tő/ha, mélység: 6 cm
Hengerezés	2022.04.17
Állománykezelés 4 valódi leveles állapotban	2022.05.19. Pulsar Plus 2 l/ha
1. sorközművelés	2022.05.29.
2. sorközművelés	2022.06.12.
Lombtrágyázás	2022.06.16.-19. Agrocean 6.5.5. 5 l/ha, Agribor 3 l/ha, 3x15 NPK+9 S 2,5 kg/ha
Fungicides kezelés és lombtrágyázás	AmistarSun 2 l/ha, Agribor 2,5 l/ha
Betakarítás	2022.09.05., 0,49 t/ha

A növényápolási munkák első feladata a kémiai gyomirtás elvégzése volt, és mivel Imidazolinon toleráns hibriddel dolgoztam, így Pulsar Plus készítménnyel végeztem a kémiai védekezést. Mivel élő gyomokkal fertőzött a terület (*Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Sorghum halepense*, *Lathyrus tuberosus*, *Rubus caesius*) ezért a felső dózis határral végeztem a kezelést. A kémiai védekezést követően kétszeri sorközművelést végeztem, a talaj víz-, és levegőháztartásának javítása céljából, valamint az esetlegesen később kelt gyomok irtására. Az erős aszály hatásainak mérséklése céljából a csillagbimbós fázis előtt algakivonatos mikroelem

tartalmú és kifejezett, B tartalmú lombtrágyával, valamint makro elem trágyával lombtrágyázást végeztem.

A 2. táblázat szemlélteti az őszi árpa technológiai elemeit. Az alapművelés különböző módú elvégzésére a 2022-es drasztikus aszály miatt nem volt lehetőségem, így a kísérlet 2. évében azt vizsgáltam, hogy mi történik, ha egy területen a forgatásos művelésről átállunk forgatás nélküli művelésre. Így a 2021-ben szántott területet vettem alapul a forgatás nélküli átállás 1. évének, míg a 2021-ben már lazított, illetve lazított és télen elmunkált területet a 2. éves forgatás nélküli művelésű parcelláknak. A napraforgót követően, a megfelelő minőségű magágy kialakítása érdekében a tárcsás alapművelés előtt szárzúzást végeztem, majd ezt követően a magágykészítés előtt kijuttattam az alaptrágyát és a mikrobiális oltóanyagokat is.

2. Táblázat: Az őszi árpa termesztési technológiája a gazdaságban

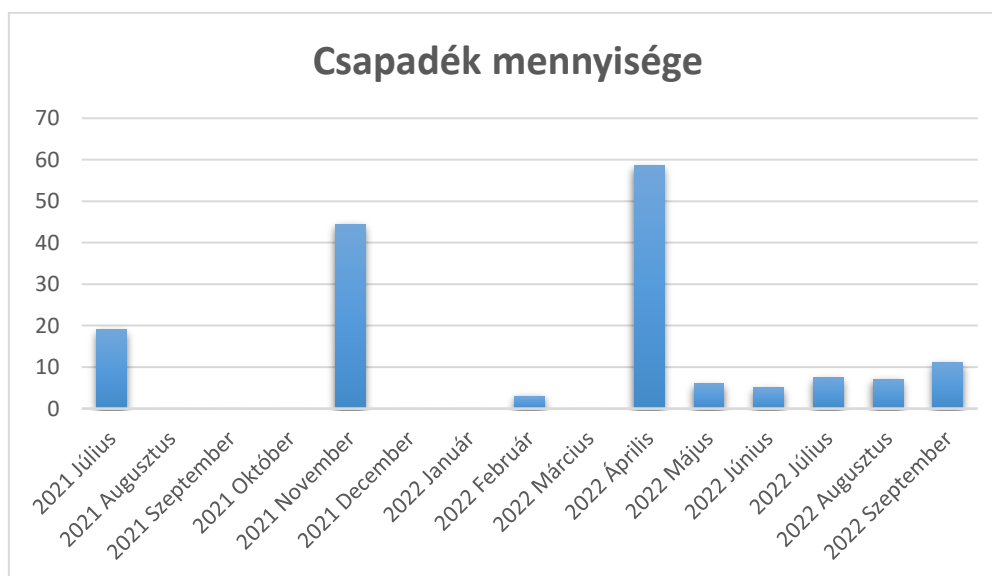
Szárzúzás	2022.09.09.
Alapművelés	2022.09.10.
Alaptrágyázás	2022.10.08., NPK 3x15 150 kg/ha, CarbonKick Vital+BioShock 250 kg/ha
Talajoltás	2022.10.09., Phylazonit szár bontó 15 l/ha, Biofil Talajőr 0,25 l/ha
Magágykészítés tárcsával	2022.10.09.
Vetés	2022.10.16., Fajta: GK Aréna, Magnorma: 240 kg/ha
Hengerezés	2022.10.17.
Bokrosító hengerezés	2023.02.26.
Fejtrágyázás	UAN 30%
Gyomfészűzés	2023.03.26.
Herbicides és fungicides kezelés+lombtrágyázás	2023.04.12., Tebusan (1 l/ha)+Overdose SE (0,6 l/ha)+Voldünger (2 kg/ha)+Amalgerol (3 l/ha)

A gyomszabályozást mechanikai és kémiai módszer kombinációjával végeztem el, mivel a 2023-as év márciusát kémiai védekezésre alkalmatlannak ítélt meg, azonban a gyomok növekedésnek és fejlődésnek indultak, így szükséges volt a mechanikai beavatkozással

kiegészíteni a kémiai védekezést. A herbicides állománykezelés az árpa szárbaindulása előtt megtörtént, így biztosítani tudtam azt, hogy a permetlé cseppek célzottan, az árpa állományában meghúzódó csíranövényeket is elérjék.

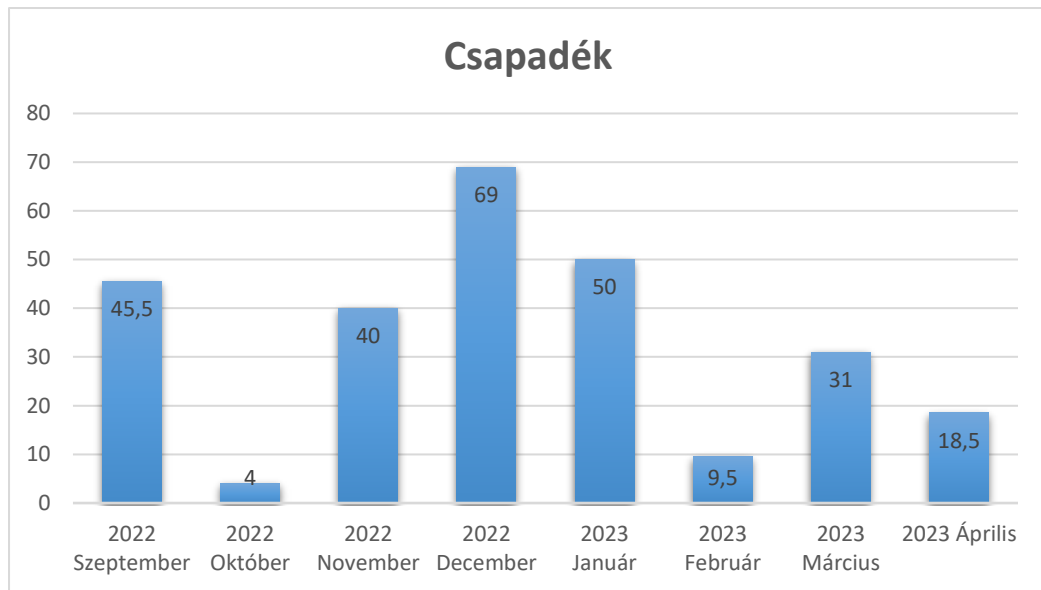
3.5 A vizsgált évek csapadékviszonyai

A 2022-es gazdasági év jelentős aszályt okozott, amely a kísérlet alakulását is erősen befolyásolta. Az aszályos őszi félév, a téli csapadék hiánya, valamint a szokatlanul meleg március az erős szelekkel párosulva rendkívül megnehezítette az optimális magágy és kezdeti fejlődés biztosítását a napraforgó számára. Az alapművelési módok közötti különbség ekkor már kirajzolódott, mivel a lazított és a lazított+tárcsázott parcellákon maradt búza szalma mulcs jelentős nedvességmegőrzést eredményezett, de ez a mulcs gyomszabályozási szempontból a gyomok csírázását és kelését is gátolta. A szántott területen a talaj felsőbb rétege nagyobb mértékben kiszáradt, így itt a gyommagok csírázása és kelése ezért nem ment végbe.



4. ábra: A csapadék mennyiségének alakulása 2021. július és 2022. szeptember 06. között

Jól látható, hogy a búza elővetemény betakarítása és a napraforgó betakarítása között 161,5 mm csapadék hullott (4. ábra), ami erősen befolyásolta a gyomviszonyok alakulását, és az ellenük való védekezés módját is.

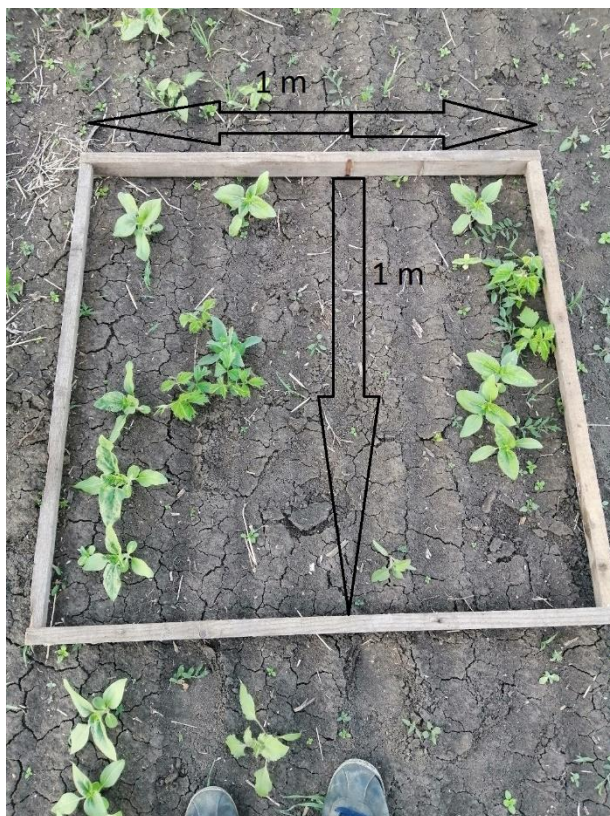


5. ábra: A 2022. szeptember – 2023. áprilisi időszak csapadék mennyiségének alakulása

A 2022-2023-as termelési év csapadékviszonyait az 5. ábra mutatja be. Az őszi árpa magágykészítése során hangsúlyt fektettem a csapadék befogadásának és megőrzésének fontosságára. Ezért is telt el közel egy hónap az alapművelés és a magágykészítés között, mivel mind a kelés gyorsaságát, mind az őszi gyomosodást erősen befolyásolta az érkező csapadék. Ennek eredményeként az alapművelés után, egy kevés csapadék érkezett (amely az 5. ábrán látható), amely a magrólkelő gyomokat és a napraforgó árvakelést is fejlődésnek indította, amelyet a magágykészítés során ki is iktattam.

3.6. A felvételezés bemutatása

A vizsgálat során a parcellákban a gyomnövényzet felvételezését a Németh-Sárfalvi (1998) módszerrel végeztem (6. ábra), melynek mérete pontosan 1 m² felületet fedett le. A keret lehelyezését követően megbecsültem a kultúr növény és az egyes gyomfajok borítási %-át. Az egyes művelésenkénti felvételezést véletlenszerűen végeztem, annak érdekében, hogy minél átfogóbb képet kapjak az adott művelési forma gyomosodásra gyakorolt hatásáról. Adott művelési formán belül 8 helyen végeztem el a felvételezést, az egyes gyomszabályozási beavatkozásokat megelőzően, valamint betakarítás előtt. A mérési eredményeket füzetben rögzítettem, melyet ezt követően Microsoft Excelben dolgoztam fel.

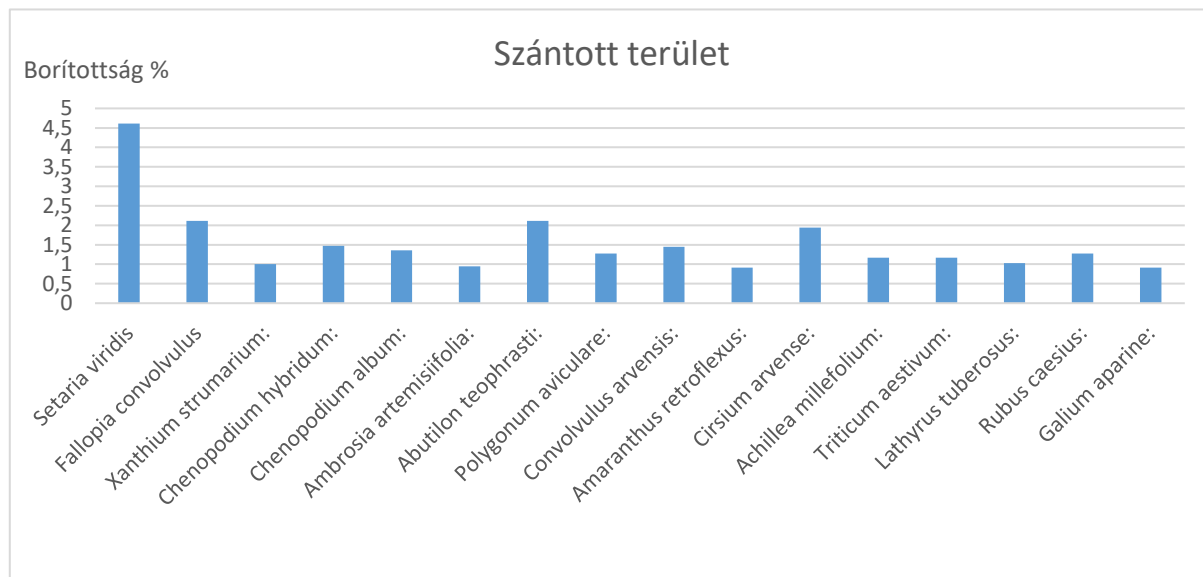


6. ábra: A gyomfelvételezéshez használt keret

Így összeségében a napraforgóban 3 alkalommal felvételeztem az aktuális gyomnövényzet borítottságának alakulását, míg az őszi árpa esetében ezt szintén 3 alkalommal végeztem el. 2022 júliusában és augusztusában azért nem végeztem felvételezést, mivel az erős aszály hatására a gyomok fejlődése megállt, majd ki is pusztultak, egyedül az évelők „maradtak talpon”.

4. EREDMÉNYEK

A napraforgóban végzett kémiai gyomszabályozás előtti gyomborítottsági értékeket a 7-9. ábra mutatja. Az ábrán jól látható, hogy az elvégzett alapozó talajmunkáktól függetlenül a



7. ábra: Szántott területen megjelenő gyomfajok borítottsági %-a 2022.05.16-án

a *Setaria viridis* borítottsága volt a legnagyobb. Megfigyelhető, hogy az eltérő talajmunkákkal művelt területeken, a gyomnövényzet jelentős eltéréseket mutat.



8. ábra: Gyomborítottsági % a lazított területen 2022.05.16-án

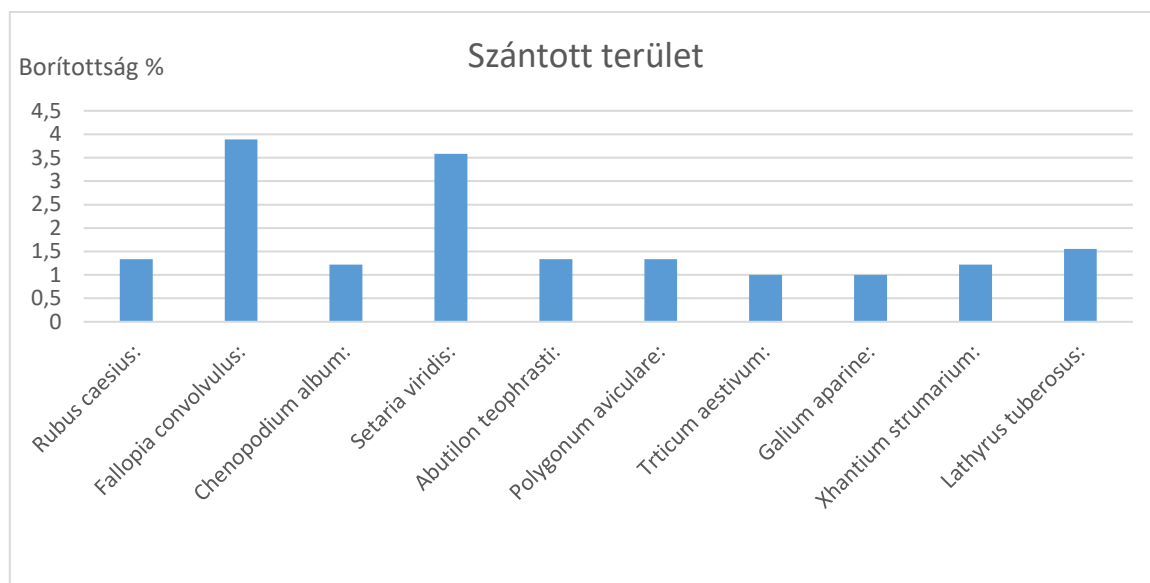
A forgatásban részesült parcellában nagyszámú T4-es és G1-es életformájú gyom fordult elő, ebből is jelentős borítást ért el a *Setaria viridis*, az *Abutilon theophrasti*, a *Fallopia convolvulus* és a *Cirsium arvense*. A csak lazított területen jóval kisebb számú gyomnövényzet található, jelentősebb borítottságot csak a *Setaria viridis* produkált, valamint az évelők is jóval kisebb borítottságot tudtak elérni. A téli időszakban elmunkált forgatás nélküli területen a gyomflóra száma megegyezik az elmunkálatlan forgatás nélküli területtel, azonban itt a *Setaria viridis* és a *Chenopodium album* jelentős borítottságot ért el. Ezt azzal magyarázom, hogy a forgatás révén az előző években felhalmozódott gyommag készlet a felszínre lett hozva, valamint a talaj felszínét szár maradvány nem borította, így a kora tavaszi felmelegedés és a kedvező vízellátottság kedvező feltételeket biztosított ezek keléséhez. A csak lazított, de el nem munkált területen jelentős szár maradvány biztosította a talaj fedését, így a talaj lassabban melegedett fel, a „mulcs” árnyékolt, így a kultúrnövényhez képest sokkal később tudtak fejlődésnek indulni a gyomok. A télen elmunkált parcellán a szár maradványok borítottsága ugyan kisebb mértékű volt, azonban itt is érvényesült hatásuk. A tavalyi kritikus aszály ekkor még nem éreztette hatását.



9. ábra: Lazított, majd télen elmunkált terület gyomborítottsága 2022.05.16-án

A következő gyomfelvételezést a kémiai gyomszabályozás után, de még a sorközművelés előtt végeztem el, amelyet a 10-12. ábra mutat. Az forgatásos parcellán látható, hogy a *Setaria viridis* és a *Fallopia convolvulus* borítottsága mondható jelentősnek, azonban a *Lathyrus tuberosus* borítottsága növekedett meg. A kísérlet során Pulsar Plus készítményt használtam a napraforgó kémiai gyomszabályozására, azonban szembe tűnt, hogy a *Lathyrus tuberosus*ra és a *Rubus caesius*ra jelentősebb hatást nem gyakorolt, enyhe fitotoxicitást figyeltem meg. A

különböző parcellákon a hullámokban érkező kisebb csapadékok a gyomokat hullámokban történő kelésre készítette a kémiai gyomszabályozás és a sorközművelés között, így a magasabb borítottsági adatok ebből fakadnak a kémiai védekezés ellenére. A parcellákon azonban megfigyeltem, hogy a Pulsar Plus az 1-3 leveles egyszikűekre is kifejtette a hatását, így a területen külön szelektív egyszikű irtó készítményt nem kellett alkalmazni. Így kiemelem, hogy egy megfelelő időpontban végzett kezelés megfelelő mértékben ki tudja kapcsolni az egyszikű fertőzést a napraforgó táblán.



10. ábra: Szántott terület gyomborítottsága 2022.05.28-án

Jól látható, hogy a területen a *Setaria viridis* tudott jelentősebb borítottságot elérni, valamint összességében a szulákfélék (*Fallopia convolvulus*, *Convolvulus arvensis*). A kémiai védekezés után megállapíthatom, hogy a *Convolvulus arvensis* hajtásnövekedése leállt, de elpusztulni nem pusztult. Az egyszikű évelő *Sorghum halepense* vonatkozásában a Pulsar Plus-sal történő kezelés után az áttelelt alak növekedése is megállt, a magról kelt egyedek pedig elpusztultak. Azonban jól látható a forgatásos és a forgatás nélküli parcellákon a gyomfaunája lekorlátozódott az évelőkre és egy két „szívósabb” T4-es életformájú fajra, amelynek a jobb alkalmazkodó képességüket tudom be okként. A forgatás nélküli területen jelenlévő nagyobb előző évi szalma borítottság hatása azonban itt is érvényesülni tudott, mivel a magról kelő egyedek borítottsága jóval kisebb %-ban mutatkozott meg. A 12. ábrán látható a télen elmunkált forgatás nélküli terület borítottsági adatai. Jól látható, hogy a *Setaria viridis* itt is jelentős borítottságot ért el, azonban kisebbet, mint a csak lazított területen, amelyet a téli elmunkálás hatásának tudok be, mivel a *Setaria viridis* magjainak egy része mélyebbre került, ahonnan nem tudtak kicsírázni.



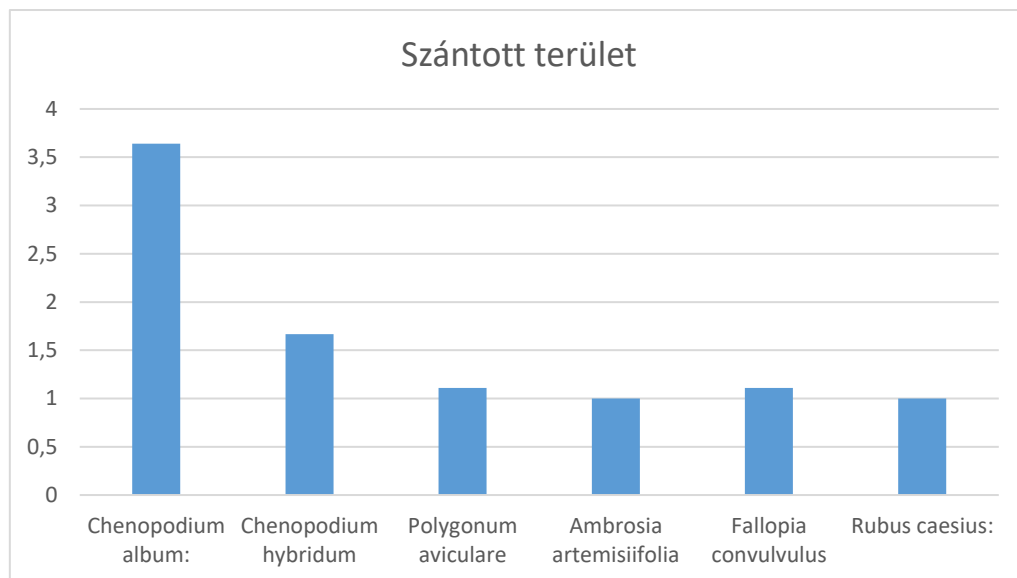
11. ábra: Lazított terület gyomborítottsága 2022.05.28-án



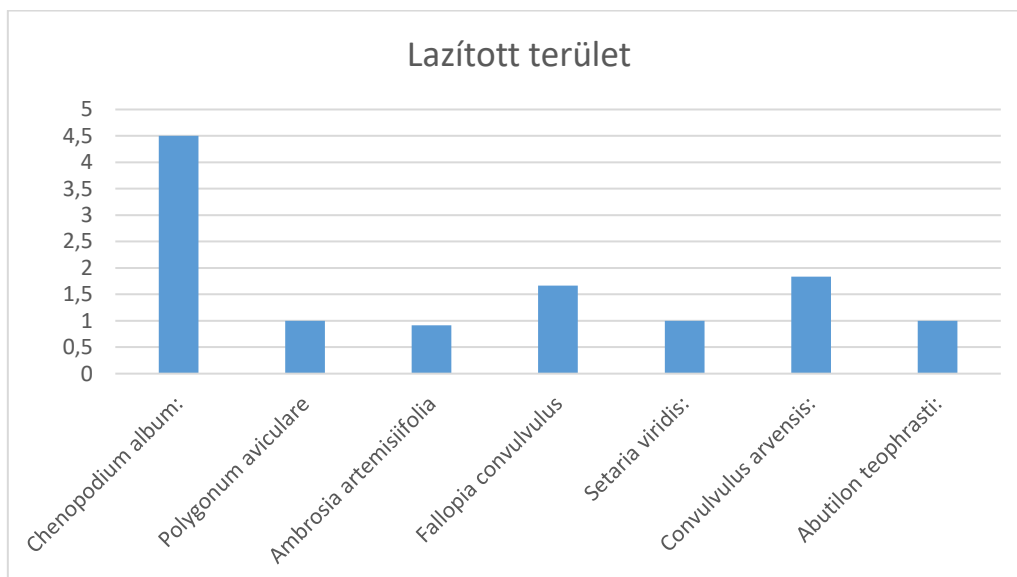
12. ábra: Lazított, majd télen elmunkált terület gyomborítottsága 2022.05.28-án

A 3 parcellában az uralkodó gyomok megközelítőleg ugyan azok, azonban látható, hogy a forgatásos művelés hatására kisebb borítottságot értek el a gyomnövények. A téli elmunkálás némi képpen csökkentette a magról kelő gyomok megjelenését, amely a magok mélyebbre történő bedolgozásával hozok összefüggésbe. Azonban látható, hogy a tárcsás elmunkálás az évelők előretörését mutatja, amely a talajban található tarackok feldarabolásának eredményeképpen tudok be. A Pulsar Plus-al történő beavatkozás hatására a *Chenopodium album* el nem pusztult, hanem a növekedésében megállt.

A 13. ábrán a betakarítás előtti borítottsági adatokat szemléltetem. Jól látható az áb-



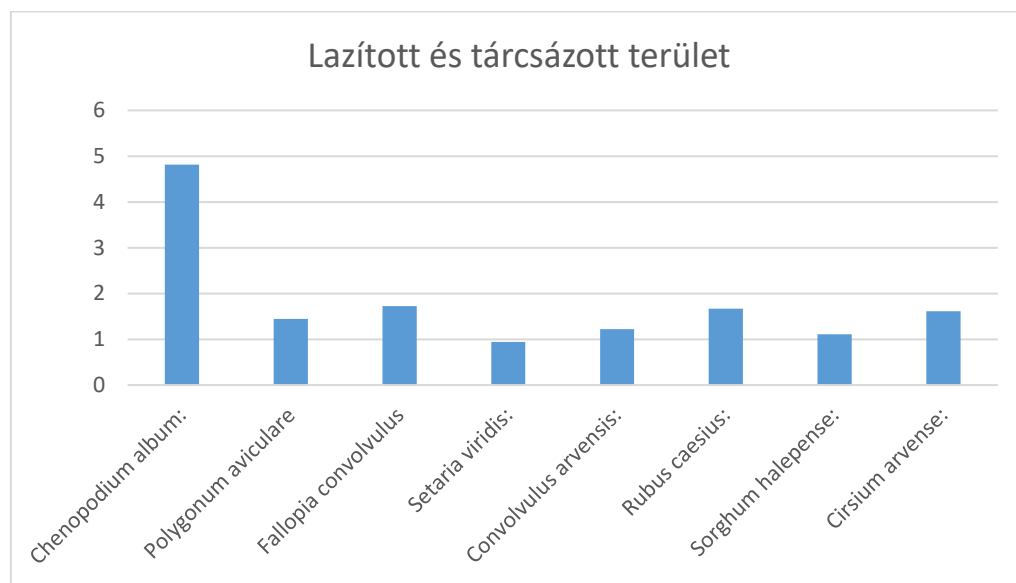
13. ábra: Szántott terület gyomborítottsága 2022.09.04-én



14. ábra: Lazított terület gyomborítottsága 2022.09.04-én

rán, hogy a betakarításra a *Chenopodium album* érte el a legnagyobb borítottságot, amely annak a hatásnak köszönhető, hogy ugyan a Pulsar Plus kezelés hatására a vegetatív növekedés megállt, de a növények magot tudtak hozni. Az augusztus folyamán érkező több hullámú csapadék hatására több magról kelő T4-es faj ki tudott kelni, de már a magérleléshez nem állt elegendő idejük. Ez mellett az évelők közül a *Rubus caesius* tudta átvészelni az aszályos időszakot, a *Lathyrus tuberosus* nem volt képes újra hajtani a sorközművelés hatására. A 14. ábrán a forgatás nélküli parcella eredményei láthatóak. Ebben a parcellában is a *Chenopodium album* tudott erősebb borítottságot elérni, azonban a forgatás hiányának eredményeképpen a *Convolvulus arvensis* át tudta vészteni a

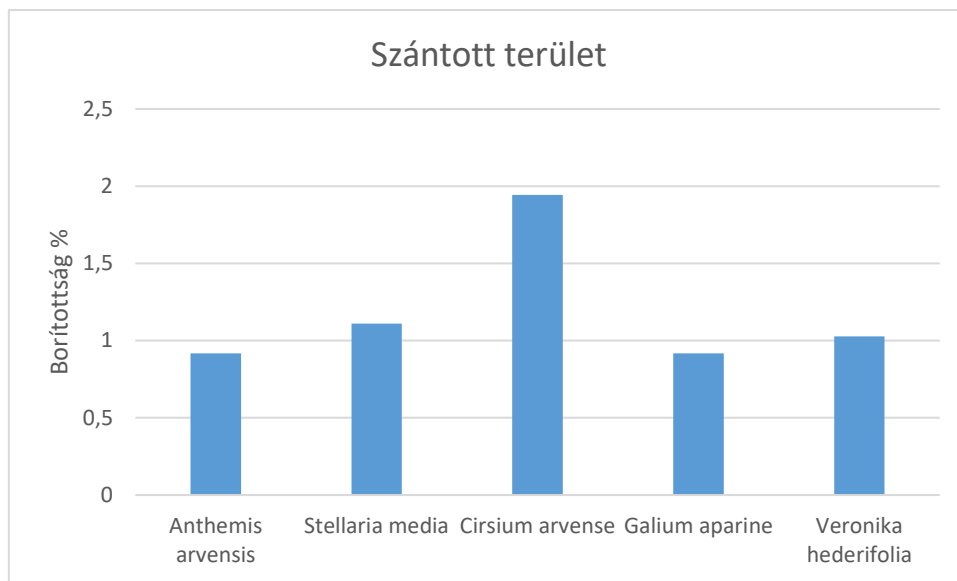
kedvezőtlenebb, erősen aszályos időszakot. A forgatás nélküli területen még erre az időszakban is találtunk *Setaria viridis*-t, mivel itt a talaj felső rétegéből több hullámban tudtak kelni az érkező kisebb csapadékok hatására, míg a forgatott területen a felforgatott réteg magkészlete valószínű „kimerült”, így 1 kémiai és 2 mechanikai beavatkozás sikeresen vissza tudta azt szorítani. Ezt megerősíti a 15. ábra, ahol a forgatás nélküli műve-



**15. ábra: Gyomborítottság a forgatás nélküli, télen elmunkált területen
2022.09.04-én**

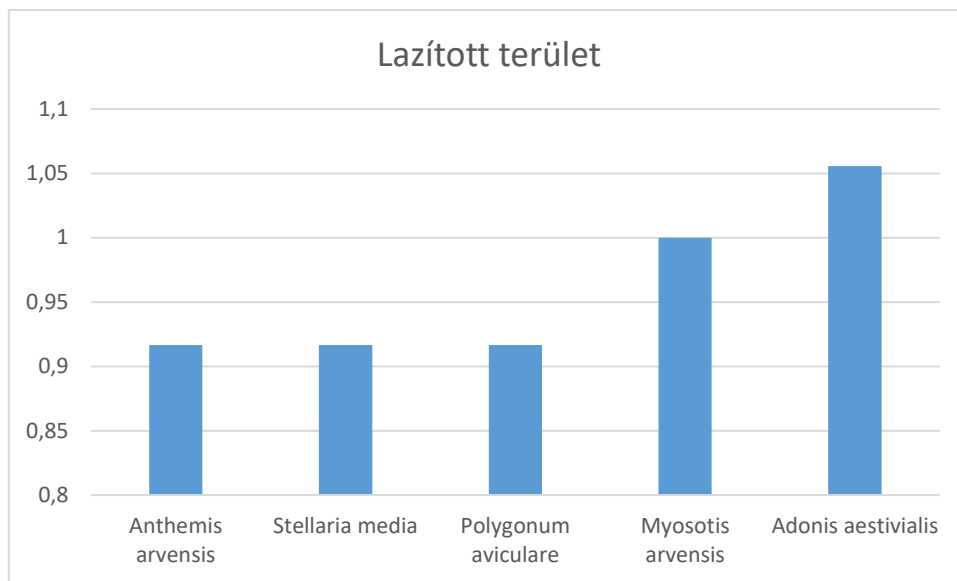
lést téli elmunkálással kombináltuk. Jól látható, hogy ugyan a *Chenopodium album* borítottsága nem sokkal magasabb értéket produkált, azonban az évelők itt erőteljesebben fel tudtak szaporodni. Ezt, mint a 2. gyomfelvételezés eredményeiből is megállapítottam, a téli elmunkálás során a tárcsa felaprította a talaj sekélyebb rétegében jelen lévő szaporítóképleteket, melynek hatására még jobban el tudtak szaporodni ezek a nehezen irtható gyomok. A területen több évig kalászos-kukorica bikultúra termesztése folyt, így a *Setaria viridis* ilyen erős jelenléte ennek köszönhető.

A 2022/2023-as évben a kísérletet megismételni terveztük, azonban az erős aszály miatt megfelelő minőségű magágyat csak tárcsával tudtunk készíteni az őszi árpa számára. Így a kialakult helyzetben a 2022/2023-as évben azt vizsgáltuk, hogyan hat a gyomflórára, ha egy gazdaságban áttérnek a forgatás nélküli művelésről, valamint egy 2. éves forgatás nélküli területen ugyan ezek a viszonyok hogyan alakulnak. Az első gyomfelvételezésre 2023.03.25.-én került sor, gyomfésűs beavatkozás előtt, melynek eredményeit a 16. ábra szemlélteti. Jól látható, hogy a forgatás utáni 2. évben a tárcsás magágykészítés hatására a

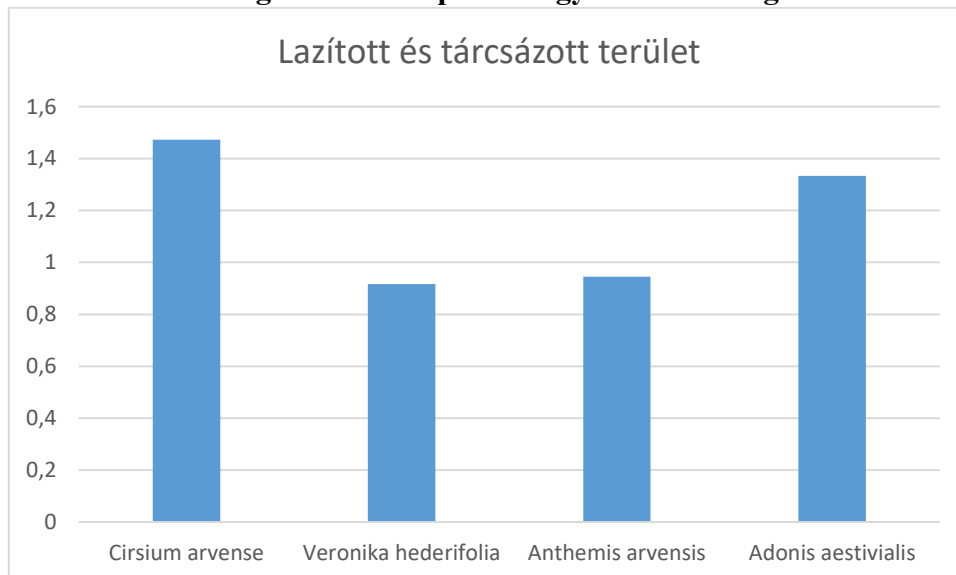


16. ábra: Szántott terület gyomborítottsága a 2. évben 2023.03.25-én

Cirsium arvense borítottsága megjelent, azonban összességében a borítottság nem jelentős még a kora tavaszi időszakban. A 17. ábra a 2. éve forgatás nélkül művelt terület borítottsága látható. Ebben a parcellában ősszel már az évelők nem tudtak újra hajtani, azonban ebben az időszakban még szálsként sem fordultak elő. A magról kelők is még csak csíranövényként, vagy enyhén fejlett állapotban jelentkeztek a parcellán. Összességében a gyomflórában jelentős eltérések itt még nem mutatkoztak. A 18. ábrán látható, hogy a lazított és télen elmunkált terület gyomviszonyai a 2. évben hogyan alakultak az első felvételezés idején. A tárcsázás *Cirsium arvensere* gyakorolt hatása jól tükröződik, mivel a tarackok felaprítása révén közel azonos borítottságot ért el, mint a forgatott 1. éves parcella esetében, azonban itt a magról kelők száma kisebb, mint az első 2 parcella esetében. Ez mellett, pedig összeadva az átlagos borítottságot ebben az időszakban ennek a parcellának volt a legkisebb az összborítottsága, 1,5%-kal több, mint az eddig forgatott, majd átállított tábla esetében, azonban csak 0,2%-kal kevesebb, mint a csak lazított területen. Így az első gyomfelvételezés idején már szembe tűnő a különbség, hogy az átállás első éve mondható kritikusabbnak a forgatás nélküli művelésre történő átálláskor. A 16-18. ábrán gyomfészülés utáni, de még a kémiai beavatkozás előtti állapotot mutatom be.

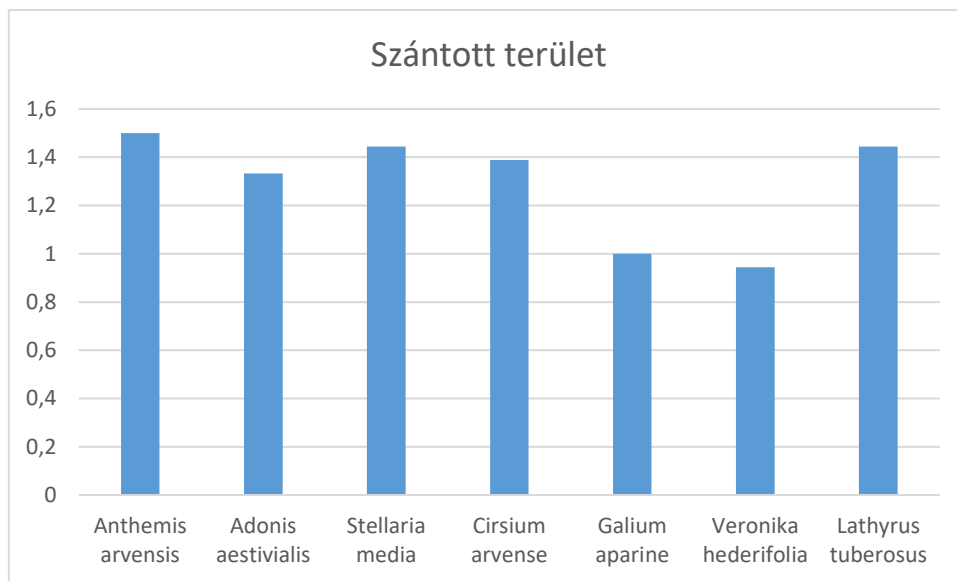


17. ábra: 2. éves forgatás nélküli parcella gyomborítottsága 2023.03.25-én



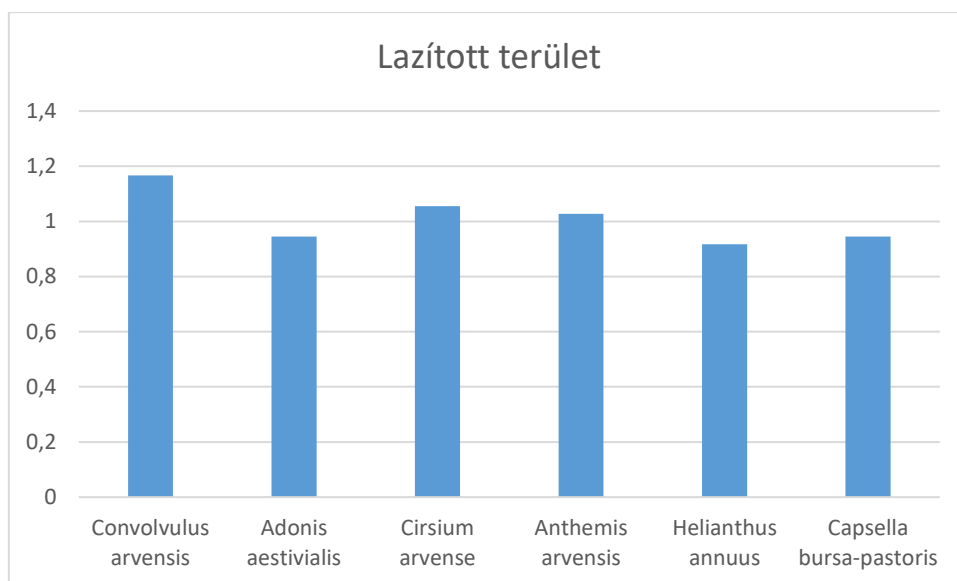
18. ábra: 2. éves forgatás nélküli parcella gyomborítottsága 2023.03.25-én

Jól látható, hogy a melegedő időjárás hatására a gyomok egy része megerősödött, más részük pedig a gyomfésülés után kelt ki, így azokra a beavatkozás nem hatott. A *Cirsium arvense* borítottsága nem változott, azonban a magról kelőek egyedszáma megnövekedett, az eddig jelen lévőké pedig növekedett. Ez is rá mutat arra a tényre, hogy a gyomfésűs beavatkozás legszűkebb keresztmetszete a megfelelő fenológia, mivel ha a gyomnövények egy kicsivel is erősebbek a kelleténél, a gyomfésülés már nem hatékony. A 20. ábrán a 2. éve forgatás nélkül művelt terület borítottsága látható.



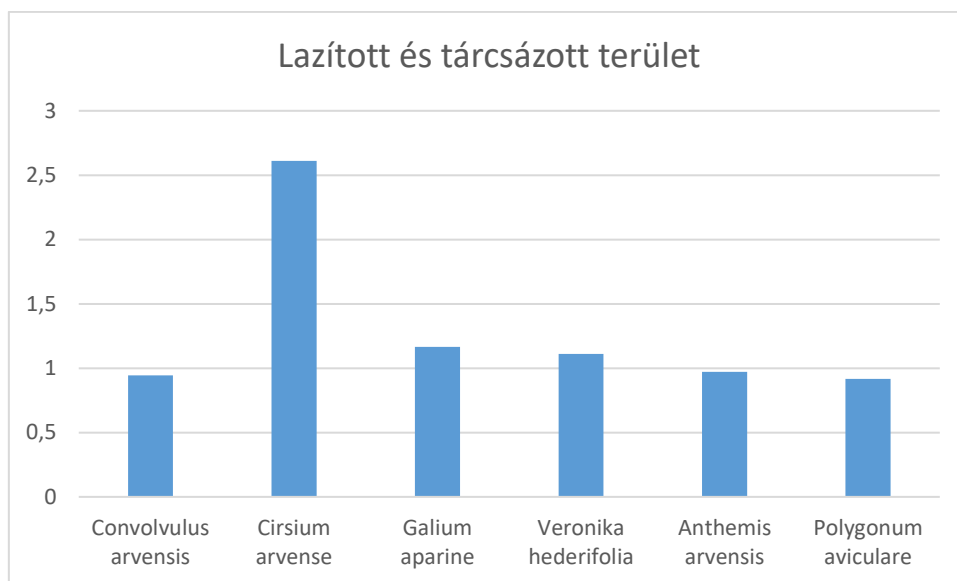
19. ábra: Szántott terület 2. éves gyomborítottsága 2023.04.12-én

Jól látható, hogy a gyomflóra némi képpen átalakult, megjelent a *Cirsium arvense* és a *Convolvulus arvensis*, azonban az *Adonis aestivialis* borítottsága csökkent. Összességében azonban az összborítottság megnőtt, mivel újabb gyomok is megjelentek a kedvező tavaszi idő hatására, amira a gyomfészítés nem tudott hatni. Azonban itt kisebb borítottságot értek el az évelők, a forgatásból kivett területhez képest, így látható, hogy ha évelő gyomok vannak jelen a területen és átállítjuk a területünket forgatás nélküli rendszerben, mindenképpen védekezni kell az évelők tarlóján ellenük, vagy napraforgó esetében a deszikalást glifozát hatóanyaggal célszerű elvégezni.



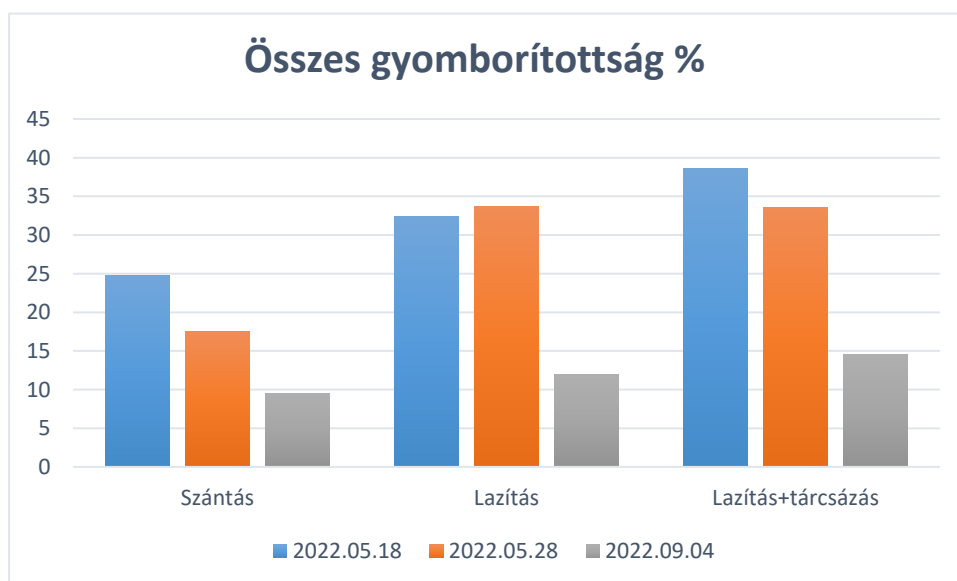
20. ábra: 2. éves forgatás nélküli parcella gyomborítottsága 2023.04.12-én

A 21. ábra adatai alapján látható, hogy ha forgatás nélküli rendszerben dolgozunk, azonban évelőkkel fertőzött a terület és a téli elmunkálást tárcsás eszközzel végezzük, akkor az évelők hasonló borítottságot tudnak elérni, mint ha csak ősszel elvégezzük a talaj lazítását és tavasszal végezzük el az elmunkálást. Jól látható, hogy az egyes művelési módok hatása több éven keresztül is érvényesülni tud. Látható, hogy az összborítottság legkisebb mértékben a csak lazított területen növekedett, majd ezt követi a lazítás téli elmunkálása, végül a forgatásos művelés.



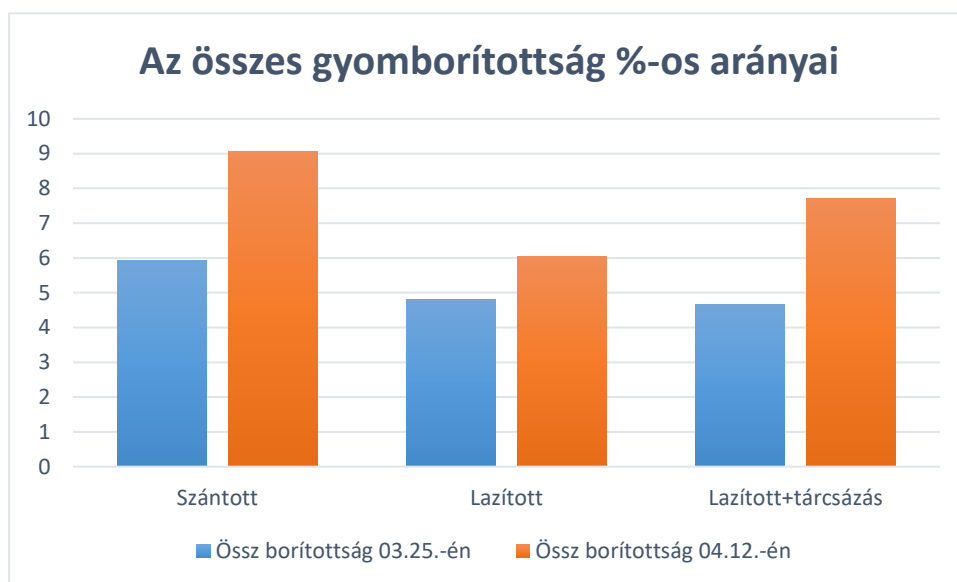
21. ábra: 2. éves forgatás nélküli parcella gyomborítottsága 2023.04.12-én

A 22. ábrán látható, hogy a felvételezések során hogyan alakult a gyomborítottság %-os aránya. Jól látható, hogy a forgatásos alpművelésben részesült parcellában az egyes



22. ábra: Összes gyomborítottság %-os aránya az egyes parcellákon a napraforgó állományban

gyomszabályozási beavatkozások hatására 1,5-szeresével csökkent a gyomborítottság a betakarítás idejére, míg a forgatás nélküli területen a kémiai beavatkozás után a borítottság kis mértékben növekedett is, amely hatást a szár maradványok árnyékoló hatásának tudok be, mely révén a kémiai védekezés után is kelni és fejlődni tudtak a gyomnövények, míg a télen elmunkált parcellán ez a „védettség” kevésbé volt jelen, így itt hatékonyabb volt a kémiai beavatkozás is. Jól látható, hogy az első évben átállított 2 parcellán a magról kelő növények és az évelők erőteljesebb borítottságot tudtak elérni, mivel „csak” a sekélyebb rétegekből kellett a növekedésüket elindítani, így sokkal hamarabb, még az erősen aszályos időszak előtt nagyobb borítottságot tudtak elérni. A betakarításkori borítottságot tekintve, azonban a forgatásos művelés bizonyult a leghatékonyabb művelési formának, amely a gyomszabályozásra kihat. Itt meg kell jegyezzem, hogy az aszályos évjárat hatására a teljes



23. ábra: Az összgyomborítottság alakulása az egyes művelési módoknál az őszi árpa állományában

vegetációban nem zárt össze a napraforgó állománya, így a fény folyamatosan a gyomok rendelkezésére állt a fejlődéshez, ha némi csapadék érkezett augusztus hónapban. A 23. ábrán az árpában történő felvételezések során számított teljes gyomborítottságot mutatom be. Jól látható, hogy ha a forgatásos művelésről áttérünk forgatás nélküli, az első évben jelentős gyomnyomással kell számolnunk (figyelembe véve a 19. ábra adatait is). Jól látható, ha az átállás megtörténik, akkor integráltan védekezve a gyomok ellen, akkor a 2. évre már jóval kisebb gyomnyomással kell számolnunk, mivel az adatokból jól látható, hogy a 2. éve is forgatás nélkül művelt két parcella összes borítottsága a kezdetektől fogva alacsonyabb volt a forgatásból átállított területhez képest. A forgatás nélküli télen elmunkált

területen a magasabb borítottságot az okozhatta, hogy a parcellán jelen lévő évelők áttelelő képletet felaprítottuk, majd azt a tavaszi munkák során „szétszortuk” az adott parcellán.

Az utolsó gyomfelvételezés idején (2023.05.01.) a herbicides kezelést követő 2. héten gyomborítottságot nem tapasztaltam, ami az alkalmazott herbicid és az árpa gyomelnyomó



24. ábra: Az Overdose SE herbicid hatása *Cirsium arvense*-n és *Convolvulus arvensis*-en

képességének volt köszönhető. Ebből kifolyólag az utolsó felvételezés során szemügyre vettem, hogy az évelő gyomokra és a nagyobb borítottsággal rendelkező gyomokra milyen hatást fejtett ki az alkalmazott herbicid. A 24. ábrán jól látható, hogy a fejlettebb *Cirsium arvensere* is megfelelően hatott a készítmény, a növény a fejlődésben megállt, fitotoxikus tüneteket mutatott. A *Convolvulus arvensis* esetében is hasonló tapasztaltam. Mind a két fajon jól láthatóak a tipikus csavaradási tünetek, amelyet a hormonhatású herbicidek okoznak. A 25-26. ábrán látható, ahogy a herbicid hogyan hatott az *Anthemis arvensis*, *Galium aparine* és a *Helianthus annuus* árvakelésre és a *Fallopia convolvulus* fiatal egyedeire. A *Galium aparine* és az *Anthemis arvensis* fejlettebb egyedeivel szemben is kellő védelmet tudott adni a herbicides kezelés, ami a készítmény kombinált hatóanyag tartalmának köszönhető. A 2022-es aszályos év következtében a betakarítás során sok

életképes, de kis tömegű kaszat szóródott el, amelyek egy része ugyan ősszel



25. ábra: Herbicidhatás *Helianthus annuus*-on és *Galium aparine*-n

kicsírázott, de mechanikailag sikerült kiírtani, azonban az áttelelt kaszatok a kedvező időjárás hatására kelésnek indultak. A kezelés még szárbaindulás előtt megtörtént, így a



26. ábra: Az Overdose SE hatása *Anthemis arvensis*, *Fallopia convolvulus* növényekre

kijuttatás során a csíranövény *Helianthus annuus* növényekre nagy hatékonysággal tudtunk beavatkozni, így ezen növények sem jelentenek erős gyomnyomást az árpa állományára nézve. A területen a gyengébben bokrosodott részein a *Fallopia convolvulus* is kelésnek tudott indulni, azonban a készítmény ezekkel szemben is megfelelő hatékonyságot tudott biztosítani.

A napraforgó esetén a kezelést Pulsar Plus készítménnyel végeztem. A 27. ábrán a készítmény *Cirsium arvensere* gyakorolt hatását láthatjuk. Jól látható, hogy a kezeléssel



27. ábra: Pulsar Plus herbicid hatása *Cirsium arvensere*-n

érintett részeken fitotoxicitás jelentkezett ugyan, de az időben előre haladva ezek a részek elpusztultak, de új hajtások keletkeztek, amelyek tovább tudtak károsítani a napraforgó állományában, így megállapíthattam, hogy bár a herbicid toleráns technológia hatékony sok napraforgóban erősen káros gyomnövényre, a nagy gondot okozó *Cirsium arvensere* nem tud kellő hatást kifejteni, így csak legfeljebb kompetíciós előnyhöz juttatni a napraforgót lombzáródásig. Az aszályos idő miatt, azonban ez nem tudott kellő mértékben megtörténni, aminek az eredménye, hogy a *Cirsium arvensere* képes volt elnyomni foltokban a napraforgót. A 12-13. képeken látható, hogy a fejlettebb *Convolvulus arvensis*-re csak fitotoxikus hatást tudott gyakorolni a készítmény, azonban ezek növekedésükben megálltak, a kezelés utáni

méretüket megtartották. A 28. ábrán látható, hogy a fejletlenebb *Convolvulus arvensis* a kezelés hatására teljesen elpusztultak. A 29. ábrán a készítmény *Sorghum halepense*-re gya-



28. ábra: A Pulsar Plus hatása *Convolvulus arvensis*-en



29. ábra: A Pulsar Plus hatása *Sorghum halepense*-n

korolt hatását mutatja be. Az élő alakokra enyhe fitotoxikus hatást gyakorolt a készítmény, azonban a magról kelő egyedekre, amelyek az 1-3 leveles állapotban voltak, sikeresen „kikapcsolta” a kezelés, teljesen kipusztultak. A 30. ábrán látható, hogy a



30. ábra: A napraforgóban alkalmazott Pulsar Plus hatása *Lathyrus tuberosus*-on

Lathyrus tuberosus-ra akár fejlettebb, akár fejletlenebb egyedekről legyen szó, a kezelés még fitotoxikus hatást sem tudott gyakorolni, így ellene mindenképpen célszerű vagy az előveteményben vagy annak tarlóján védekezni, mivel az állományban hatékonyan nem tudjuk visszaszorítani őket, valamint mivel a többi, vele konkuráló gyomot kiirtjuk, csak a terjedését fokozzuk, mivel kompetíciós előnyhöz juttatjuk.

5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Összességében elmondható, hogy ha egy adott területen forgatás nélküli művelésre történő áttéréskor az első évben jelentős gyomnyomást fogunk tapasztalni, amit csak integráltan tudunk megfelelő mértékben visszaszorítani. Ez mellett ha napraforgó esetében *Cirsium arvense*-vel, *Lathyrus tuberosus*-sal fertőzött a terület, akkor még az elővetemény tarlóján célszerű tarlókezelést végezni, amivel hatékonyan tudjuk visszaszorítani az évelő gyomnövényeket. Ugyan a Pulsar Plus technológia jól irtja a magról kelő egyszikűeket, valamint a fejlettebb kétszikűeket is, de bizonyos évelő gyomnövényekre mérsékelt a hatása. Ennek tudatában viszont azt is meg kell fontolnunk, hogy amely évelőkre a készítmény nem kellő hatékonysággal tudott hatni, ott megnő az adott hatóanyaggal történő rezisztencia kialakulásának kockázata. Így még inkább megnő a hibrid választás súlya, ha a napraforgó szempontjából nehezen irtható gyomokkal fertőzött a terület. Az évelő gyomnövények okozta nyomás őszi árpában nem tud akkora problémát jelenteni, mivel ha megfelelő fenológiában tudunk beavatkozni megfelelő hatóanyag kombinációval, akkor a vegetáció során nagy problémát nem képesek okozni. Ez mellett azt is megállapítottam, hogyha bármilyen külső ok miatt kis mértékben kicsúszunk az optimális 2-4 leveles állapotból, megfelelő hatóanyag kombinációval kiküszöbölhető a gyomfertőzés erősödése. A 2 évet figyelembe véve következtetésként levonom, hogy ha az első évben szakszerűen védekeztünk a gyomokkal szemben, akkor az átállítás 2. évére a gyomborítottság jelentős csökkenést tud okozni. Ha évelőkkel fertőzött a területünk, akkor az őszi-téli elmunkálást célszerű gruberrel elvégezni, mivel a tárcsás eszköz, az áttelelő képleteket felaprítjuk, amelyeket a magágykészítés során szétterítünk az adott területen. Ezek még helyes gyomszabályozás mellett is több évig kifejtik negatív hatásukat, amelyet a 2. éves adatokon is jól látunk. A napraforgó esetében javaslom a kémiai gyomszabályozást kiegészíteni mechanikai gyomszabályozással is, mivel így jelentősen tudjuk csökkenteni a későn kelő egyedek nyomását, ez mellett pedig a kulturnövényt is segítjük a fejlődésében. A kalászosokban végzett gyomfésűzés időpontja kritikus, mivel ha enyhén túl fejlett az állomány, akkor nem tudunk kellő hatást elérni a gyomokkal szemben, azonban a kalászos állomány fejlődésére pozitív hatást tud gyakorolni, és a még mag alakban lévő gyomokat akár csírázásra serkentheti, ami egy későbbi kémiai beavatkozás hatékonyságát növelheti meg. Az őszi időszakban, ha a napraforgó után a területet egyből tárcsázásban részesítjük, a kombájn által elszórt magokat csírázásra készítjük (ha rendelkezésünkre áll a kellő mennyiségű talaj nedvesség), és a magágykészítésig van idejük kicsírázni jelentősen vissza tudjuk szorítani a tavaszi napraforgó árvakelés okozta gyomnyomást kalászos

kultúrákban. A forgatásos művelés hatására, ha a talaj gyommag készlete „feltöltött”, akkor a folyamatos forgatás hatására újabb és újabb gyommag tömeget hozunk a felszínre, amely folyamatos, erős gyomnyomást fog okozni, azonban az eredményekből kitűnik, hogy már a 2. évben a nem forgatott területen a talaj felsőbb rétege „szegényedik” gyommagban, amely a folyamatos gyomnyomás csökkenését eredményezi. Azonban fontos kiemelni, hogy forgatás nélküli művelés során kiemelt figyelmet kell fordítanunk a helyes agrotechnikára (tarlóhántás- és ápolás, sorközművelés stb.), mivel egy megkésett beavatkozás, akár több éves munkánkat képes teljesen „eltüntetni”. Talajvédelmi szempontból azonban mindeképpen megfontolandó a forgatás nélküli művelésre történő áttérés.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Dolgozatom célkitűzése, hogy üzemi körülmények között megvizsgáljam, az egyes művelési módok és agrotechnikai elemek hogyan hatnak a gyomosodásra és a gyomflóra összetételére. A kísérletet Jász-Nagykun Szolnok megyében, Kétpó település határában állítottam családi gazdaságunkban. A terület 4 ha nagyságú, eddig „hibrid” művelési módban művelt. A terület gyengén fertőzött évelő gyomokkal, közepesen fertőzött egyéves gyomfajokkal. A terület az Alföld Tiszántúli részének közepén fekszik, 46 AK értékkel rendelkezik, aranykorona értéke 34.

A vizsgálat során a parcellákban a gyomnövényzet felvételezését a Németh-Sárfalvi (1998) módszerrel végeztem, amely során a felvételezési kvadrát mérete pontosan 1 m² volt. A keret lehelyezését követően megbecsültem a kultúrnövény és az egyes gyomfajok borítási %-át. Az egyes művelésenkénti felvételezést véletlenszerűen végeztem, annak érdekében, hogy minél átfogóbb képet kapjak az adott művelési forma gyomosodásra gyakorolt hatásáról. Adott művelési formán belül 8 helyen végeztem el a felvételezést, az egyes gyomszabályozási beavatkozásokat megelőzően, valamint betakarítás előtt.

A terület 2 féle alpművelésben és 1 agrotechnikai elemmel lett felkészítve a teletésre a napraforgó esetében. Az 1. parcellán lazítást és szántást végeztem, a 2. parcellán csak őszi lazítás lett elvégezve, míg a 3. parcellán őszi lazítás és téli tárcsás lezárás lett elvégezve. A növényápolási munkák első feladata a kémiai gyomirtás elvégzése volt, és mivel Imidazolinon toleráns hibriddel dolgoztam, így Pulsar Plus készítménnyel végeztem a kémiai védekezést. Mivel évelő gyomokkal fertőzött volt a terület (*Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Sorghum halepense*, *Lathyrus tuberosus*, *Rubus caesius*) ezért a felső dózis határral végeztem a kezelést. A kémiai védekezést követően kétszeri sorközművelést végeztem, a talaj víz-, és levegőháztartásának javítása céljából, valamint az esetlegesen később kelt gyomok irtására.

Az alpművelés különböző módú elvégzésére a 2022-es drasztikus aszály miatt nem volt lehetőségem, így a kísérlet 2. évében azt vizsgáltam, hogy mi történik, ha egy területen a forgatásos művelésről átállunk forgatás nélküli művelésre. Így a 2021-ben szántott területet vettem alapul a forgatás nélküli átállás 1. évének, míg a 2021-ben már lazított, illetve lazított és télen elmunkált területet a 2. éves forgatás nélküli művelésű parcelláknak. A gyomszabályozást mechanikai és kémiai módszer kombinációjával végeztem el, mivel a 2023-as év márciusát kémiai védekezésre alkalmatlannak ítélt meg, azonban a gyomok növekedésnek és fejlődésnek indultak, így szükséges volt a mechanikai beavatkozással

kiegészíteni a kémiai védekezést. A herbicides állománykezelés az árpa szárbaindulása előtt megtörtént, így biztosítani tudtam azt, hogy a permetlé cseppek célzottan, az árpa állományában meghúzódó csíranövényeket is elérjék.

Összességében elmondható, hogy ha egy adott területen a forgatás nélküli művelésre történő áttéréskor az első évben jelentős gyomnyomást fogunk tapasztalni, amit csak integráltan tudunk megfelelő mértékben visszaszorítani. A forgatásos művelés hatására, ha a talaj gyommag készlete „feltöltött”, akkor a folyamatos forgatás hatására újabb és újabb gyommag tömeget hozunk a felszínre, amely folyamatos, erős gyomnyomást fog okozni, azonban az eredményekből kitűnik, hogy már a 2. évben a nem forgatott területen a talaj felsőbb rétege „szegényedik” gyommagban, amely a folyamatos gyomnyomás csökkenését eredményezi. Azonban fontos kiemelni, hogy forgatás nélküli művelés során kiemelt figyelmet kell fordítanunk a helyes agrotechnikára (tarlóhántás- és ápolás, sorközművelés stb.), mivel egy megkésett beavatkozás, akár több éves munkánkat képes teljesen „eltüntetni”. Talajvédelmi szempontból azonban mindenképpen megfontolandó a forgatás nélküli művelésre történő áttérés.

7. IRODALOMJEGYZÉK

1. Antal J. (2000): Növénytermesztők zsebkönyve, Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp 81-84, 190-195
2. Birkás M (2001): Talajművelés a fenntartható gazdálkodásban, Szent István Egyetem Mezőgazdasági és Környezettudományi Kar Növénytermesztési Intézet Földműveléstani Tanszék, Gödöllő
3. Birkás M (2002): Környezetkímélő és energiatakarékos talajművelés, Szent István Egyetem Mezőgazdasági és Környezettudományi Kar Növénytermesztési Intézet Földműveléstani Tanszék, Gödöllő
4. Birkás M. (2006): Földművelés és földhasználat, Mezőgazda Kiadó, Budapest pp 75-79
5. Birkás M. (2017): Talajművelési ABC, Mediaworks Hungary Zrt., Budapest
6. Csajbók J. (2019): Őszi árpa, in: Integrált növénytermesztés 2. Alapnövények (szerkesztette: Pepó P. 2019), Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó, Budapest, pp: 94-101
7. Frank J. (1999): A napraforgó biológiája, termesztése, Mezőgazda Kiadó, Budapest
8. Frank J.-Szabó L. (1989): A napraforgó *Helianthus annuus*, Akadémia Kiadó, Budapest, pp 181
9. Frank J.-Szendrő P. (2011): A napraforgó, Szent István Egyetem Kiadó, Gödöllő, pp 241-248
10. Glits M., Horváth J., Kuroli G., Petróczki I. (1997): Növényvédelem (Lektorálta: Bognár S., Eke I., Gimesi A., Vajnai L.), Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 216-220
11. Grábner E. (1956): Szántóföldi növénytermesztés (Szerkesztette: Láng G.), Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 621
12. Hatfield J. L.-Karlen D. J. (1994): Sustainable Agriculture Systems, Lewis Publishers, Florida, pp 316
13. Hunyadi K.-Béres I.-Kazinczi G. (2000): Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia, Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp 360-362, pp 505
14. Jolánkai M. (2005): Gabonafélék, in: Növénytermesztéstan 1. A növénytermesztés alapjai Gabonafélék (Szerkesztette: Antal J.), Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp 244-260
15. Kádár A. (2010): Vegyszeres gyomirtás és termésszabályozás, Reálszisztéma Dabasi Nyomda Zrt., Dabas, pp 136-137, 204-214

16. Pepó P. (2005): Olaj- és Iparnövények, in: Növénytermesztéstan 2. Gyökér- és gumós növények Hüvelyesek Olaj- és ipari növények Takarmánynövények (Szerkesztette: Antal J.), pp 224-246
17. Patócs I. (1984): A napraforgó növényvédelme, MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ házi nyomda, Budapest, pp 32
18. Sipos G. (1966): Földműveléstan, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
19. Stefanovits P. (1990): Talajtan, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
20. Szendrő P. (1980): A napraforgó termesztése, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
21. Tomcsányi A.-Turcsányi G. (2004): Az árpa, Akadémia Kiadó, Budapest, pp 200
22. Udvari L (1987): Növénytermesztési technológiák, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
23. Ujvárosi M. (1973): Gyomirtás, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp 167, 169-170
24. Vajdai I. (1997): Fontosabb szántóföldi gyomok ismerete és védekezés ellenük, GATE Mezőgazdasági Szaktanácsadási és Kutatásszervezési Intézet, Gödöllő, pp 23
25. Vranceanu A. V. (1977): A napraforgó, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
26. Wehsarg O. (1954): Ackerunkräuter, Akademie Verlag, Berlin

Internetes források:

- http1:<https://mepar.mvh.allamkincstar.gov.hu/#/viewer> (2022. október)
- http2:<https://novenyvedoszer.nebih.gov.hu/Engedelykereso/kereso> (2022. október)
- http3:<https://www.agroinform.hu/szantofold/express-tolerans-technologia-a-magas-gyomirt-hatekonysag-szolgalataban-bovulo-napraforgohibrid-valasztekkal-x-42845-002> (2023. április)
- http4: <https://ag.fmc.com/hu/hu/gyomirt%C3%B3-szerek/evorelle-express> (2023. április)
- http5:<https://www.agro.basf.hu/hu/Termek/Attekintes/Gyomirt%C3%B3-szer/PULSAR-40-SL.html#section-why-product> (2023. április)
- http6:<https://www.agro.basf.hu/hu/Termek/Attekintes/Gyomirt%C3%B3-szer/PULSAR-PLUS.html#section-benefits> (2023. április)
- http7:https://dtk.tankonyvtar.hu/bitstream/handle/123456789/8619/0010_1A_Book_08_Novenyvedelem.pdf?sequence=2&isAllowed=y (2023. április)
- http8: <https://agraragazat.hu/hir/forgatas-nelkuli-talajmuveles/> (2023. április)
- http9: <https://talajreform.hu/tudasbazis/talajmunkak-fogalomgyujtemenye/> (2023. április)

http10: <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2011/07/szantofold/a-talajlazitas-elmelete-es-gyakorlata> (2023. április)

http11: <https://agroforum.hu/szakcikkek/gepeszet/talajlazito-kivalasztas-szempontjai/> (2023. április)

http12: http://www.mezogeparchivum.hu/tema_talajlazitas.html (2023. április)

http13: <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2005/6-7/gepesites/a-tarcsas-muveles> (2023. április)

8. KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

Szeretném megköszönni Dr. Dorner Zitának a dolgozat elkészítésében nyújtott segítségét és közreműködését, valamint a családom segítség nyújtását a kísérlet lebonyolításában.

NYILATKOZAT

diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: SZABLACSEK JÁNOS
A Hallgató Neptun kódja: DBAVJI
A dolgozat címe: A FORGATÁSOS ÉS FORGATÁS VÉLKÜLI TALAJMŰVELÉSI MÓDOK HATÁSA
A megjelenés éve: 2023 AGYOMOSODÁSRÁ SZÁNTÓFÖLDI KULTÚRÁKRA
A konzulens tanszék neve: INTEGRÁLT NÖVÉNYVÉDELMI TANSZÉK

Kijelentem, hogy az általam benyújtott diplomadolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s 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 mindenkor szellemi tulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe.

Kelt: 2023 év 05 hó 08 nap


Hallgató aláírása

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

Szedlacsek János (hallgató Neptun azonosítója: D8AVJI) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: Gödöllő, 2023. május 8.


Belső konzulens