

DIPLOMADOLGOZAT

KAPCSA VIKTOR
Növényorvosi Msc

Készthely
2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Georgikon Campus
Növényorvosi Msc Szak

**A REPCE (*BRASSICA NAPUS* L.) ŐSZI POSZTEMERGENS
GYOMIRTÁSI LEHETŐSÉGEINEK VIZSGÁLATA**

Konzulens:	Dr. Pásztor György adjunktus
Készítette:	Kapcsa Viktor D5HJLA nappali tagozat
Intézet/Tanszék:	Növényvédelmi Tanszék

Készthely
2023

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés és célkitűzés	5
2.	Irodalmi áttekintés	6
2.1.	A repce gazdasági jelentősége	6
2.2.	Az őszi káposztarepce termesztéstechnológiája	6
2.3.	Gyomnövények jelentősége	10
2.3.1.	Gyomfelvételezés	12
2.3.2.	Az őszi káposztarepce gyomflórája	13
2.4.	Az őszi káposztarepce integrált gyomszabályozása	14
3.	Anyag és módszer	18
3.1.	A kísérleti terület bemutatása	18
3.2.	A kísérlet beállítása	20
3.3.	Alkalmazott hatóanyagok, készítmények	21
3.4.	Gyomfelvételezés	22
4.	Vizsgálati eredmények és értékelésük	24
5.	Következtetések, javaslatok	29
6.	Összefoglalás	33
	Köszönetnyilvánítás	34
7.	A szakirodalom jegyzéke	35
8.	Melléklet	39

Ábrák és táblázatok jegyzéke

1. ábra: Kísérleti területek Keszthely határában /1. számú – sárga, 2. számú – piros/.....	18.
2. ábra: Keszthely időjárása a kísérlet időtartama alatt.....	19.
3. ábra: Kezeletlen rész a 2. számú kísérleti területen.....	21.
4. ábra: A Balázs-Ujvárosi-féle felvételezési skála.....	23.
5. ábra: A bíborhere árvakelés a kezelést megelőzően (balra) és azt követően (jobbra).....	25.
6. ábra: A kezeletlen részen a gyomnövények konkurenciájában fejlődő repce növények.....	26.
7. ábra: Tavaszi árpa árvakelés a kezelést megelőzően.....	27.
8. ábra: A legfontosabb gyomnövények borítása.....	28.
9. ábra: A kezeletlen területen ősszel megjelenő virágzó T ₄ -es, <i>Solanum nigrum</i>	30.
10. ábra: Mezei pocok kártétele a repce növényeken.....	31.
1. táblázat: Őszi munkaműveletek.....	20.
2. táblázat: Kijuttatott növényvédőszer, hatóanyagok listája.....	22.
3. táblázat: 1. számú terület, 1. mintapontjának gyomborítottsága.....	24.
4. táblázat: 1. számú terület mintapontjai.....	39.
5. táblázat: 2. számú terület mintapontjai.....	40.

1. Bevezetés és célkitűzés

A világ népessége napjainkban rendkívül gyorsan növekedve érte el a 8 milliárdot és ez a növekedés becslések szerint csak valahol 10 és 12 milliárd fő között fog megállni a század végén. A növekvő népesség növekvő igényei egyre nagyobb kihívások elé állíthatja a gazdasági élet különböző ágazatait. Az élelmiszer-szükséglet kielégítése a szántóföldi növénytermesztés kiemelt feladatává vált. A legnagyobb nehézséget a növénytermesztésben az jelenti, hogy a Föld termőterülete véges, a mezőgazdaságilag művelhető területek korlátozottan növelhetőek, azaz több élelmiszert kéne előállítani közel azonos területen. Ez csak az egységnyi területre jutó termés, a hozamok növelésével lehetséges. A kihívásokat fokozza, hogy a szántóterületek jelentős részén a növénytermesztés optimális feltételei korlátozottak, miközben környezetkímélő, fenntartható technológiák alkalmazásával kell olyan minőségi termékeket előállítani, amelyek ökonómiailag is megállják helyüket (PEPÓ – SÁRVÁRI, 2011).

A kultúrnövényeinket károsító élő szervezetek világszerte mintegy 35%-kal csökkentik a termés hozamokat. Ebből 9%-ot tesz ki a gyomnövények kártétele. A gyomflóra folyamatos változása, a nem megfelelő herbicidválaszték és a szerrotáció nem helyes alkalmazása a gyomnövények rezisztenssé és ellenállóbbá tételével ezt a számot a közeljövőben akár tovább is növelheti. További potenciális veszteségek okozójaként pedig mindenképp meg kell említeni a klímaváltozást, ami a növénytermesztés szempontjából elsősorban az átlaghőmérséklet növekedésével és a száraz, aszályos periódusok fokozódásával járul hozzá a gyomnövények versenyképességének növeléséhez. Hiszen limitált környezeti erőforrásoknál a gyomnövény a kultúrnövényt megelőzve tudja azokat hasznosítani (INTERNET¹).

A sikeres repcetermesztés egyik alappillére, hogy a kultúrnövény számára megteremtjük a megfelelő környezeti feltételeket, amelynek szerves része a gyomnövények elleni eredményes védekezés is.

Diplomadolgozatom célja volt szántóföldi kísérlettel összehasonlítani két eltérő előveteménnyel rendelkező őszi káposztarepcében elvégzett gyomirtási technológiát. Vizsgálataimmal olyan kérdésekre kerestem a választ, mint az, hogy miben rejlik a különbség a két terület gyomflórája között, valamint az őszi posztemergens gyomirtás során alkalmazott készítmények hatóanyagai milyen hatékonynak bizonyultak a megjelenő gyomfajokkal szemben, illetve a kezelést követően volt-e esély újabb gyomnövényeknek kicsírázni.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. A repce gazdasági jelentősége

A repce kiemelt jelentőségű olajnövény mind globális, mind hazai viszonylatban. A világ növénytermesztésében az olajnövények között a harmadik helyet foglalja el a nagyjából 36-38 millió hektáros vetésterületével, amíg itthon a napraforgó után a második legnagyobb vetésterületű olajnövény. Kiváló genetikai potenciállal, egyre jobb adaptációs képességgel, sokoldalú felhasználhatósággal rendelkezik, amit napjainkra már sikerült egy kedvezőbb olajösszetétellel is párosítani (PEPÓ, 2019b). A repce hazai termőterülete igencsak ingadozónak mondható. Jelenleg a KSH adatai alapján 5 éve tartó fokozatos csökkenésben van, amely 2022-re elérte a 203 ezer hektárt (INTERNET2). Az olajnövény jövőjét az olyan faktorok befolyásolhatják a továbbiakban, mint a klíma, a folyamatos növényvédőszerkivonások, a kereslet és a legfontosabb, ami alapján végső soron megszületik a döntés a gazdálkodóknál, a jövedelmezőség (INTERNET3).

A repce félig száradó olajára napjainkban már egy kiterjedt felhasználású nyersanyagként tekinthetünk. Festékiparban, szappan- és kozmetikai iparban, segédanyagként a műanyag-, textil-, és bőriparban használják. Fontos hűtő- és kenőanyag, valamint kénnel keverve gumigyártásban is szerepe van. Emellett a biodízel gyártás legideálisabb alapanyaga. Étkezési felhasználásának jelentősége, azáltal tudott megnőni, hogy az emberi szervezetre káros hatású anyagokat nemesítéssel sikerült csökkenteni. Gyakorlatilag erukasavmentes fajtákat, hibrideket sikerült előállítani, amelyeknek olaját étolajként vagy más egyéb formában fogyaszthatjuk, anélkül, hogy karcinogén hatást fejtenének ki szervezetünkre. A feldolgozás után visszamaradt repcedara és repcepogácsa egy fehérjében gazdag, értékes takarmánnyá válik monogasztrikus állatok számára. A repce önmagában vagy más növényekkel társítva értékes zöldtakarmányként is hasznosítható. Mindezek mellett termesztése üzemi szempontból is előnyös (ANTAL, 2005).

2.2. Az őszi káposztarepce termesztéstechnológiája

A repce agrotechnikai elemeinek kialakításánál elsősorban arra kell törekedni, hogy biztosított legyen az állomány kezdeti homogén kelése-fejlődése, amellyel a kedvező áttelelés alapvető feltételét teremtik meg. Ha a telet sikeresen túlélte az állomány a tavaszi időszakban kiemelten fontos a növények hatalmas tápanyagszükségletét megfelelően biztosítani, illetve a növényvédelmi károsítókra kiemelt figyelmet fordítani (PEPÓ, 2019b). Az áttelelő repce növények a szezonális adaptáció során olyan ultrastrukturális és fiziológiai változásokon mennek át, amelyek képessé teszi őket a nagyobb fagyhatások elviselésére is. A téli időszakban azonban nemcsak az alacsony

hőmérséklet károsíthat, ezért különbséget kell tenni a fagyűrész és a tél egyéb kedvezőtlen hatásaival szembeni tűrőképesség között. Amíg ugyanis a fagyhatás az alacsony hőmérséklet közvetlen károsítása, addig közvetett problémaként jelenhet meg a talaj alacsony hőmérsékletéből adódó téli szárazság, a talaj megfagyásából adódó felfagyás, a megkérgesedett hótakaró alatti hiányos oxigénellátás következtében bekövetkező fulladás vagy a hirtelen tavaszi olvadás miatti kiázás (PETHŐ, 1993).

A repce az előveteménnyel szemben nem túl igényes. Elsődlegesen az elővetemény betakarítási idejét kell figyelembe venni, annak érdekében, hogy a vetésig legalább 4-6 hét álljon rendelkezésre a talaj-előkészítéshez. A korán lekerülő elővetemények további előnye, hogy a talaj hasznos vízkészlete határozottan nagyobb, mint a későn lekerülők után. Egy másik fontos szempont, amit szem előtt kell tartani, hogy az előveteményben a gyomok jól irthatók legyenek. Ezeknek a feltételeknek az őszi búza általában megfelel, azonban ügyelni kell arra, hogy a két növény közös gyomflórával rendelkezik (ERŐI, 2012). Ezért a gabonatarlón a tarlókezelés nélkülözhetetlen. A repce erőteljes, drénező hatású gyökérzete, visszahagyott jelentős, könnyen lebomló növényi maradványa, korai lekerülése miatt kiváló előveteménye az őszi búzának (ANTAL, 2005).

A repce termesztésnek a középkött és ennél kissé lazább talajok felelnek meg legjobban (ANTAL et al., 1992). A talajművelés minősége alapvetően határozza meg a termesztés sikerességét, azonban a vele szemben támasztott igen jelentős elvárások megvalósulását megnehezíti, hogy a rendszerint kedvezőtlen, száraz, meleg nyári időszakban kell végrehajtani a munkálatokat. A rossz talaj-előkészítés hatására vontatott a kelés, heterogén lesz az állomány, valamint a repce gyökérzetének fejlődése nem lesz megfelelő ütemű (PEPÓ, 2019b). Általános alapelv, hogy ki kell várni a megfelelő talajnedvességi állapotot, de a túl nedves talajt sem szabad művelni, illetve csak az adott cél eléréséhez feltétlenül szükséges munkaműveleteket szabad elvégezni (ERŐI, 2001).

A repce gyakorlati trágyázási rendszerének megvalósításánál a legfontosabb szempont az, hogy a repce nagy tápanyagigényét, illetve a növény igényeihez igazodó tápanyagfelvételt folyamatosan biztosítsuk, ezért fontos az egyes tápelemek kijuttatásának ideje, valamint megosztása. A nitrogén osztott kijuttatása igazodik a repce N-felvételi dinamikájához. A vetés előtt minimális mennyiséget juttatunk ki, majd tavasszal a maradék mennyiséget a termesztés intenzitásától függően két- vagy háromszori fejtrágyázásra osztjuk. A foszfor- és káliumműtrágyák teljes mennyiségét a vetés előtt juttatjuk ki (PEPÓ, 2019b). A mikroelemek közül kiemelten fontos lehet a kén és a bór. A repcefehérjék viszonylag sok kén tartalmú aminosavat tartalmaznak, ezért hiányában gátolt a fehérjeszintézis. Az egyenletes bór ellátottság fontos az egész vegetációban, de a virágok kifejlődésénél kiemelt jelentőségű (ERŐI, 2012).

A repce vetéstechnológiája azért kulcsfontosságú agrotechnikai elem, mert ezzel tudjuk befolyásolni az állomány őszi fejlődését, áttelelését, a homogenitást, a kijutatott tápanyagok hasznosulását, közvetetten pedig a betegségek és a gyomosodás mértékét. Viszonylag tág időintervallum áll rendelkezésre a vetésre augusztus 25. és szeptember 20. között (PEPÓ, 2019b). Ami gondot okozhat a vetés időszakában az a víz hiánya. A magvak általában száraz tömegük két-háromszorosának megfelelő vizet vesznek fel csírázáskor. Nagyon fontos, hogy a vízellátásnak folyamatosnak kell lennie, mert ha a csírázás már megindult és a vízszolgáltatás valamilyen okból megszűnik, a csíranövény menthetetlenül elpusztul (ERŐI, 2001). A tenyészterület nagysága és a terméshozam közötti összefüggést számos tanulmányban vizsgálták már. Az eredmények azt mutatják, hogy a 24 cm-re vetett parcellák termése szignifikánsan több volt, mint a 12 vagy 36 cm sortávra vetett parcelláké (ERŐI – NAGY, 1996). A vetés mélysége a talaj típusától és állapotától függően 3-4 cm (ANTAL et al., 1992).

A repcében döntően gombabetegségek fordulnak elő, a vírusbetegségek elhanyagolható jelentőségűek. A betegségek a teljes tenyészidőszakban megjelenhetnek, azonban virágzáskor és azt követően tudnak jelentősebb problémát okozni. Védekezni részben a vetőmag csávázásával, részben fungicides állománykezeléssel tudunk, de alapvető szempont az, hogy a vetésváltás teljesüljön és megfelelő idő elteljen önmaga vagy más közös betegségekkel rendelkező növény után (PEPÓ, 2019b). A jelentősebb betegségek között megemlíthetjük azokat a csíranövényt támadó fajokat, mint a *Fusarium* fajok vagy a *Rhizoctonia solani*. A nedves, mély fekvésű, rossz vízgazdálkodású savanyú talajokon jelenhet meg a gyökérgolyvát okozó *Plasmodiophora brassicae*. Hűvös, hideg, csapadékos időben már ősszel jelentősen fertőződhet a növényállomány peronoszpórával, amelynek kórokozója a *Peronospora parasitica*. A repce legsúlyosabb betegségei pedig a repce fehérpenészes rothadása (*Sclerotinia sclerotiorum*), a repcebecőrontó (*Alternaria brassicae*, *Alternaria brassicola*) és a fómás levélfoltosság és szárrák (*Phoma lingam*). Mindhárom betegség elkerülése érdekében alapvető szempont a fertőzésmentes vetőmag használata (ANTAL et al., 1992).

Jóval súlyosabb problémákat képesek okozni az állati kártevők, ráadásul hazánkban őshonos fajok károsítják a repcét, hiszen egy eurázsiai származású növényről van szó. A gazdaságos termesztéshez a megfelelő agrotechnikai háttér biztosítása mellett alapvetően hozzátartoznak a kártevőkkel szembeni védekezések. A kártevőfauna legmeghatározóbb tagjai között említhető meg a repcedarázs (*Athalia rosae*), a nagy repce bolha (*Psylliodes chrysocephala*), a repceszár-ormányos (*Centorhynchus pallidactylus*), a nagy repceormányos (*Centorhynchus napi*), a repce-fénybogár (*Meligethes aeneus*) és a repcebecő-ormányos (*Centorhynchus obstructus*). Ezen veszélyes kártevők teljesen lefedik a repce vegetációját, így jó eséllyel minden stádiumban kell majd védekeznünk ellenük.

(KESZTHELYI, 2016). A kártevők elleni védekezésnél kiemelten fontos ügyelni a táblát körülvevő környezetre. A káros szomszédság hátulütőire hívja fel a figyelmet BENÉCSNÉ BÁRDI (2020) is. Vetéskor az ápolatlan tarlók árvakelésain, valamint a zöldítési céllal elvetett keresztesvirágú állományokon már zömében gyülekezhetnek és táplálkozhatnak a repce kártevői, főleg a bolhák és a repcedarázs álhernyók.

Az elmúlt évtizedekben a repce termesztéstechnológiája jelentősen átalakult, intenzívebbé vált. A nagy terméseket megcélzó, nagy input ráfordításokkal zajló termelésben nem lehet az átteelés bizonytalanságát kockázati tényezőként felvállalni. Ezért használunk regulátorokat, amivel elősegítjük a repce gyökérzetének fejlődését, miközben mérsékeltebb lesz a föld feletti növényi részek növekedése. A regulátorként általában fungicideket használunk, és nagyon kedvező őszi időjárás esetén megismételhető a kezelés (PEPÓ, 2019b).

Az egyöntetűen és homogénen virágzó repcében sem érnek be a magok egy időben, ezért a betakarítás idejének megállapítása, a pergési veszteségek minimálisra csökkentése, a minőség megőrzése az egyik legtöbb figyelmet és szakértelmet kívánó feladat a repce termesztése során. A betakarítás állományszáritással kezdődik, de fontos a kezelés összehangolása az aratás időpontjával, mert a túl korai desszikálás rontja a minőséget. A betakarítást átalakított gabonakombájnal végezzük és ügyelni kell arra, hogy a nedvességtartalom 12%-ot ne haladja meg (RADICS, 2012).

A repce vetőmagtermesztésére szánt termőterület kiválasztása nagy körültekintést igényel. Egyrészt kerülni kell a galajjal, kamillával, keresztesvirágúakkal fertőzött táblákat. Figyelembe kell venni, hogy a szomszédos táblákban hol volt repce, azaz honnan és milyen kártevők, illetve betegségek lehetséges betelepülésére számítsunk. Másrészt ismerni kell a tábla vetésforgóját, ugyanis a vetőmag-előállítás során nem jelenhetnek meg korábbi termesztésből származó árvakelések, hiszen ezek alapvetően veszélyeztetik az előállítás fajtatisztaságát. A nemesítők sokszor 5-10 éves forgót tartanak szükségesnek. Mindezek mellett az előírt izolációs távolságok betartása is kiemelkedően fontos (BLUM, 2005.). A vetőmagtermesztés célja a fajták tulajdonságainak megőrzése, a fajták szakszerű szaporítása a jó minőségű vetőmag előállítására. A vetőmagtermesztő táblákat a meghatározott szabvány és fajtaleírás alapján a hatóság ellenőrzi és a vetőmagot fémzárolja ha a minőségi szempontoknak megfelel (ERŐI, 2001).

2.3. Gyomnövények jelentősége

A gyomnövény fogalmának számos szubjektív definíciója ismert. Ezek közül legismertebbek és szakmailag elfogadottak:

UJVÁROSI (1957): „Általános értelemben azokat a növényeket, amelyek az ősi természetes növényzetben nem fordulnak elő, csak kultúrterületeken, vagy az ősi vegetáció tagjai, de kultúrterületeken alkalmazkodásuk következtében teret hódítottak, gyomoknak szoktuk nevezni. Szántóföldeken gyomnak nevezünk minden növényt, amelyet nem vetettünk, hasznot nem hoz és jelenléte káros azzal, hogy a vetett növény elől elfoglalja a helyet vagy felhasználja a talaj tápanyag- és vízkészletét.” HUNYADI (1974) meghatározása: „Gyomnövénynek nevezünk minden olyan növényt és reprodukcióra képes növényi részt, amely ott fordul elő, ahol nem kívánatos.”

A Földön megközelítőleg 200.000 növényfaj él és csaknem 6.700 gyomnövény befolyásolja a mezőgazdasági termelést. Világviszonylatban 200 faj tekinthető fontos gyomnövénynek (HOLM et al., 1977).

A gyomnövények a szántóföldeken a következő három sajátos feltételhez alkalmazkodnak:

1. a vegetációs időszak alatti rendszeres mechanikai bolygatás
2. rendszeres és nagy mennyiségű tápanyag-adagolás
3. növényvédő szerek, talajfertőtlenítők használata

Tartósan csak azok a fajok képesek fennmaradni a szántóföldeken, amelyek ezen feltételekhez adaptálódni tudnak, illetve eredetileg is hasonló körülmények között fordultak elő (HORTOBÁGYI, 1986).

Vannak gyomfajok, amelyek szinte minden kultúrában lényeges károsítók, míg mások csak egy-egy kultúra jellemző gyomnövényei. Egyes fajok ellen könnyen fel lehet lépni, sok faj viszont csak nagy nehézségek árán szorítható vissza (CZIMBER, 2007).

A gyomnövények jelentősége szerteágazó kártételi formáik, illetve az okozott károk mértékében rejlik. A gyomnövények ugyanazon a területen élnek, ahol a haszonnövényeink, tehát a haszonnövények termőhelyét foglalják el. Ez már, hogy értéktelen gaz terem területeinken önmagában is megmutatja a gyomnövények károsító hatását, de ezenfelül még sok egyéb kártételükkel kell számolnunk. Növénytermesztésünkben a víz egy nagyon fontos limitáló tényező. A gyomnövények nagy része nagy levélfelülettel rendelkezik és a rendelkezésre álló vizet párologtatják el a vetett növényeink elől. Gyökérzetük akár mélyebbre is hatolhat, mint a

kultúrnövényeké, így a talaj felső rétegének kimerítése után az alsóbb rétegekből veszik fel a vizet, elősegítve a talaj kiszáradását. Egy erősen gyomos elővetemény akár a következő évi termésre hatással lehet, ugyanis egy kiszáradt talajba vetett repce egy száraz őszön vagy ki sem csírázik, vagy ha igen, a fejlődéshez nem áll rendelkezésre a szükséges nedvesség. A tápanyagok sem állnak korlátlan mennyiségben rendelkezésre, így azokért is versengés alakul ki. A környezeti erőforrások közül a fényt szintén elfoglalhatják a gyorsabb növekedésű gyomok térparazitizmusukkal. A konkurencia olyan mértékű is lehet, hogy a nagy levelek alá rekedt kultúrnövényeink elpusztulhatnak, elsatnyulhatnak, kevesebb termést adva. A gyomnövények csökkentik a párologtatásuk és beárnyékolásuk következtében a talaj és a környezet hőmérsékletét, amivel hatással vannak a növények tápanyagfelvevő képességére, ugyanis a meleg talajból könnyebben, a hidegből lassabban és kevesebb vizet és tápanyagot tudnak felvenni. A gyomok közvetlen kártételeiken kívül közvetett módon is befolyásolhatják haszonnövényeink fejlődését. A gyomok vírus-, baktérium-, és gombabetegségek köztes gazdái és terjesztői, kártevők szaporítói lehetnek. A gyomosodásnak gazdasági hatása abban is megmutatkozik, hogy a termés költségeit növeli és a termés értékét csökkenti. A gyomnövények ilyesfajta sokirányú kártételének mértékét pontos számokkal kifejezni nem lehet. A károsodás nagyságát sokirányú kísérletek során becslésekkel próbálják kifejezni szerte a világon (UJVÁROSI, 1957).

A kultúrnövények és a gyomnövények kompetícióját befolyásoló tényezőket ki kell egészíteni olyan antropogén hatásokkal, mint a szerves- és műtrágyázás, valamint agrotechnikai és növényvédelmi műveletek. Az integrált növényvédelem eszközeivel olyan versenyelőnyt szeretnénk biztosítani a kultúrnövény számára, amivel képes lesz nyerni az elkövetkező kultúrnövény-gyomnövény versengésben (HUNYADI et al., 2011). A kompetíciós hatás mindaddig nem lép fel, amíg a környezet erőforrásai elegendőek a területen jelenlévő egyedek számára, azaz bizonyos ideig minden kultúrnövény képes tolerálni a gyomnövényeket. Ezt követően, ha megfelelő időtartamig biztosítunk számukra gyommentes periódust, akkor már képesek elnyomni a később fejlődő gyomnövényeket. Azt az időtartamot, amely alatt gyommentesen kell tartanunk az állományt, hogy a gyomnövény-kultúrnövény kompetícióból adódó termésveszteséget elkerüljük, kritikus kompetíciós periódusnak nevezzük (NIETO et al., 1968). A kritikus kompetíciós periódus időtartama több tényező függvénye, és fajon belül is változó lehet. Elsősorban a termesztett növényfajta, a gyomnövényzet összetétele, a termesztéstechnológia befolyásolja (BURNSIDE – WICKS, 1969; HEWSON – ROBERTS, 1971). A gyomirtásnak a kritikus kompetíciós periódust mindenképp meg kell előznie, ha a termésveszteséget el akarjuk kerülni. ZIMDAHL (1980) szerint a repce (*Brassica napus* L.) kritikus kompetíciós periódusa 10 hétig tart, míg a tolerálható gyomversengés hossza 6 hét lehet.

2.3.1. Gyomfelvételezés

Hazánk az elmúlt évtizedekben nagy hangsúlyt fektetett a szántóterületeinken előforduló gyomflóra faji összetételére, a borítási viszonyiban bekövetkező változásokra és a gyomnövények terjedésének figyelemmel kísérésére (NOVÁK et al., 2009).

Ezt mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy már hat alkalommal lezajlott a teljes ország szántóföldi gyomvegetációjának felmérése.

Az országos gyomfelvételezés alapelveit Ujvárosi Miklós határozta meg. A rendszeres talajművelésben részesített területeken a szántóföldi gyomvegetációt két fő típusát különítette el: a kalászos és a kapás gyomnövényzetet. Megállapította, hogy a kalászos gyomnövényzet búzában, a kapás gyomnövényzet kukoricában fejlődik ki leggazdagabban. E két kultúra gyomnövényeinek listáit egyesítve kaphatjuk meg a területre jellemző gyomnövényzetet, amelynek ismeretében már bármely szántóföldi vagy kertészeti kultúra gyomnövényzetének legfontosabb jellemzői megállapíthatók.

A felvételezések helyei, valamint módszere nem változik, annak érdekében, hogy a különböző felvételezési időszakok összehasonlíthatóak legyenek. A gyomfelmérést a táblák belsejében végzik és a felvételezési négyzeteket ki kell hagyni a gyomirtó szeres kezelésből a gyomfelvételezés évében (NOVÁK et al., 2009).

Az országos gyomfelvételezések nem terjednek ki külön a repce gyomnövényzetére, ezért amennyiben azok alapján szeretnénk következtetéseket levonni, érdemes lehet a hasonlóságok miatt, az őszi búza gyomfelvételezésének eredményeit interpretálni. A Hatodik Országos Gyomfelvételezés előzetes eredményei alapján az összes gyomborítottság az utóbbi két országos gyomfelvételezéshez képest jelentősen csökkent. A nagy széltippan (*Apera spica-venti*) megőrizte 3. helyét, míg a ragadós galaj (*Galium aparine*) borítása tovább csökkent. A T₁-es életformába tartozó gyomnövények közül több jelentősen előre lépett, közülük a tyúkhúr (*Stellaria media*) egyenesen az első helyre. A parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) – habár megőrizte második helyét, - szerencsére nem képes nagy gondot okozni, csak a kiritkult, gyengén fejlődő állományban tud megjelenni (NOVÁK et al., 2019). Származási helyüket tekintve a fajsza és borítás tekintetében a kozmopoliták dominálnak, de a meleg termőhelyről származó eurázsiai mediterrán és a dél-eurázsiai flóraelemek aránya jelentős növekedést mutat. A mediterrán régióból származó fajok inváziója az elmúlt években többszörösére növekedett, elterjedési területük pedig észak felé fokozatosan eltolódik. A klímaváltozás előrevetíti annak a lehetőségét, hogy ezen fajok képesek lehetnek meghonosodni a hazai flórában, és onnantól kezdve már nem sok hiányzik ahhoz, hogy – amennyiben számukra

kedvező abiotikus feltételek alakulnak ki a mérsékelt égövben– inváziós gyomfajokká válnak (INTERNET1).

Napjainkban a műholdas helymeghatározás, a térinformatika, a hardverek és szoftverek fejlődése következtében már a mindennapi gyakorlatban is lehetővé vált a pontos, DGPS alapú gyomtérképek készítése. Ezek segítségével lehetőség nyílik ábrázolni egy táblán az egyes gyomfajok elterjedését, az egyes pontokhoz tartozó gyomborítási értékeket. Ugyan a gyomnövény-populációk a mezőgazdasági művelésű táblákon térben és időben változatos, heterogén képet mutatnak, az évelő fajok gócszerű előfordulását tapasztalhatjuk. Egy foltkezelés helyének kijelölésére nyújthat megoldást a távérzékeléssel kapott adatokból készített gyomtérkép. Egy ehhez hasonló adatbázison alapuló módszer alkalmazásakor az információgyűjtés, az adatfeldolgozás és a műszaki vezérlés időben és térben elválík egymástól (INTERNET4). A gyomtérképezési rendszereken túl különféle módszerek léteznek a mesterséges látáson át, a real-time detektálási és kijuttatási rendszerekig, melyek képesek gyomirtási feladatokat ellátni. A gyomfelismerési technikai kihívásokkal foglalkozó kutatások legfőbb célja a különböző kultúrák és gyomok közötti különbségek meghatározása (DAKOS et al., 2017).

2.3.2. Az őszi káposztarepce gyomflórája

A repceállományokban egyéves (T_1 , T_2 , T_3 és T_4) és évelő (G_1 és G_3) gyomok egyaránt előfordulnak. Az őszi időszakban a repcevetésekben tömegesen csírázhatnak az úgynevezett nyárutói T_4 -es életformájú gyomfajok, mint a csattanó maszlag (*Datura stramonium*), a libatop (*Chenopodium* spp.) és a disznóparéj (*Amaranthus* spp.) fajok. E gyomok a repce kezdeti fejlődését jelentősen visszafoghatják, vizet, tápanyagot vonnak el a kultúrnövénytől. Tavasszal viszont ezek a gyomok problémát már nem okozhatnak, hiszen az első fagyokkal akár -1 , -2 °C-on kifagynak az állományból (KÁDÁR, 2019). Ősszel gyakran megjelenik a tyúkhúr (*Stellaria media*), a pásztortáska (*Capsella bursa-pastoris*), az árvacsalán fajok (*Lamium* spp.) és a veronika fajok (*Veronica* spp.). Ezek a gyomfajok kis növések, emiatt nem konkurencsei a repcének. Jelentőségük akkor lehet, ha az állomány nagy részét olyan fajok teszik ki, amelyeknek virágai vonzzák a méheket, mint az árvacsalán fajok, és emiatt akadályozhatják a kora tavaszi inszekticides kezelések végrehajtását. Az őszi káposztarepce gyomviszonyai nagyon hasonlítanak az őszi gabonáéhoz a hasonló tenyészedő miatt. Amennyiben búza után vetjük, lehetőségünk nyílik a tábla gyomnövényzetét a búzaszakaszban megfigyelni. Gondot okozhat repcében a ragadós galaj (*Galium aparine*), a pipacs (*Papaver rhoeas*), a szikfű-félék (*Matricaria* spp.), a pipitér fajok (*Anthemis* spp.), a nagy széltippan (*Apera spica-venti*), valamint a búza árvakelés (HUNYADI et al., 2011). Az évelő gyomnövények is súlyos gondokat okozhatnak, nagyon terjed a tarackbúza (*Elymus repens*) és a mezei acat (*Cirsium*

arvense). Ezen gyomok ellen leghatékonyabban a vetést megelőző kultúrában, illetve a tarlón lehet védekezni (KÁDÁR, 2019). Gyomirtás szempontjából különösen veszélyes gyomnövényeknek a rokon keresztesvirágúak számítanak, mint a sebforrasztó zsombor (*Descurainia sophia*), a vadrepce (*Sinapis arvensis*) vagy a már említett pásztortáska (*Capsella bursa-pastoris*).

2.4. Az őszi káposztarepce integrált gyomszabályozása

Az integrált gyomszabályozás egy gondolkodási rendszer, amely összekapcsol több egymással összefüggő termelési műveletet, aminek összefüggő működésének hatására a gyomok borítása csökken. Egy integrált gyomirtási rendszer megvalósítása során kevesebb növényvédő szert szükséges felhasználni, így a környezet kémiai terhelésénél is szerepet játszik alkalmazása. Ebből következik, hogy a termelési költségek csökkentésével, egy ökonómiai vetülettel is rendelkezik, azaz olcsóbbá teheti a termelést. Az integrált gyomirtás nem azt jelenti, hogy a kémiai védekezést teljesen ki kell zárni, hanem azt, hogy a lehetőségekhez mérten más elemeket is fel kell használni a gyomok visszaszorításához. Fontos eleme a különféle gyomirtási módok cserélése. A gyomirtó szerek, hatóanyagok szakszerű rotációja csökkenti a gyomok szelektálását, megakadályozza az egyoldalú felszaporodást és könnyebbé teszi az ellenük való védekezést (KÁDÁR, 2019).

UJVÁROSI (1973) is leírta korábban, hogy megfelelő gyom- és ökológiai ismeretek birtokában sokkal eredményesebbek lehetünk a gyomirtás területén, ezért szükséges gyomfelvételezéseket végezni területeinken.

A repce állományokban a gyomosodás potenciális veszélye a tenyészidőszak elején a föld feletti részek viszonylag lassú kezdeti fejlődésének és kora tavasszal a leszáradó levélzet miatt megnyíló állománynak köszönhetően a legnagyobb. Ez azt jelenti, hogy a védekezés során egy primer és egy szekunder gyomosodással kell számolni. Emellett az állománysűrűség ugyancsak egy fontos befolyásoló tényező (PEPÓ, 2019b). A viszonylag alacsony vetőmagmennyiséggel vetett táblákon (4 kg/ha alatt) ősszel a növényállomány nem fed be teljes egészében a talajt, ezért az ősszel csírázó gyomoknak lehetőségük van a táblába betelepülni. Egy 4 kg/ha-nál nagyobb vetőmagmennyiséggel vetett repcénél kisebb esély van erre. A tél folyamán a fagyoktól károsodott, kiritkult állomány ugyancsak lehetőséget ad a gyomoknak a felszaporodásra (HUNYADI et al., 2011).

A hatékony védekezéshez mindenekelőtt meg kell akadályozni a gyomok terjedését, elszaporodását és törekedni kell a talaj jó kultúrállapotának fenntartására. Preventív módszerekkel korlátozható az olyan gyomnövények megjelenése területeinken, amelyek azelőtt nem voltak jelen, így problémát sem okoztak. A betelepült gyomok a későbbiekben nagyobb problémát is okozhatnak. A gyommentes, fémzárolt vetőmag használata, a szerves trágya helyes tárolása, a munka- és

betakarítógépek tisztántartása, a ruderalis területek gyommentesítése mind a megelőzést szolgálja (KÁDÁR, 2019). KOLTAY és BALLA (1982) szerint a tisztaság a szaporítóanyag egyik legfontosabb tulajdonsága.

A gyomszabályozás módjának megválasztásakor a gyomosodás jellegét és erősségét kell figyelembe venni. Egy okszerű növényi sorrend kialakítása már hatással lehet a gyomflórára, míg a fajta megválasztásánál a tenyészedő és a fejlődési dinamikát kell szem előtt tartani (KÁDÁR, 2019). Az őszi káposztarepce gyomirtását már az előző kultúrában meg kell kezdeni. Az esetek többségében kalászos gabona elővetemény után következik repce, ezért az olyan nehezen irtható gyomok, mint a sebforrasztó zsombor (*Descurainia sophia*), a ragadós galaj (*Galium aparine*) és a pipacs (*Papaver rhoeas*), már a kalászos előveteményben látványosan gyéríthetők. Azonban nem szabad megfeledkezni a gabonában használni kívánt gyomirtószer kiválasztásánál arról, hogy a használt hatóanyag milyen hatást gyakorol az utóveteményre, ugyanis egyes csoportokba tartozó készítmények után kockázatos a repce termesztése. (DOW, 2013).

A talajelőkészítés időpontjainak megválasztása kiemelten fontos. Egyrészt a fejlettebb gyomok maghozását kell megakadályozni, másrészt egyes talajmunkák elősegítik a talajban lévő gyomok mielőbbi kicsírázását, amelyek azután mechanikailag pusztíthatóak. A gyomnövények elleni küzdelemhez az elővetemény betakarítása után azonnal hozzá kell látni. A talajmunkák idejének és számának megállapításakor szem előtt kell tartani az egyéves és évelő gyomok csírázásának, fejlődésének sajátosságait. A védekezések a gyomnövények fiatal fenológiai stádiumában a leghatásosabbak (KÁDÁR, 2019). A talajművelésnek ráadásul közvetett hatása van az őszi káposztarepce gyomirtó kezeléseinek hatékonyságára. A jól előkészített magágy hatására a repce és a gyomnövények is egyenletesen csíráznak, kelnek, aminek köszönhetően könnyebb megtalálni a megfelelő kezelési időpontot. Így hatékonyabban tudunk védekezni a gyomnövények ellen és ezt követően a kultúrnövény már eredményesen tudja borítani a talajt. Amennyiben a magágy előkészítése nem megfelelő, vagy növényi maradványokkal borított, akkor a repce és a gyomok kelése is heterogén. Ilyen esetben a kezelés időzítése sem lesz tökéletes, mert a gyomnövények elkerülik az érzékeny fejlettségi állapotot (ÁDÁMSZKI, 2015).

A ritkábbra vetett repceállományokban mechanikai gyomszabályozásként sorközművelő kultivátor alkalmazható a gyomok mennyiségének csökkentése érdekében (KÁDÁR, 2019).

Az eredményes és gazdaságos gyomszabályozáshoz nélkülözhetetlen a táblák gyomborítottságának táblaszintű ismerete, mert csak ez alapján választható ki a megfelelő gyomirtó szer (HUNYADI et al., 2011). A repce növényvédőszeres gyomirtása különböző technológiákkal történhet. A preemergens kezeléssel a herbicideket a repce elvetése után, de még a kelése előtt

juttatjuk ki a talaj felszínére (PEPÓ, 2019a). A preemergens kezelést a kultúrnövény magvainak gyors csírázása miatt, a vetést követő 3 napon belül el kell végezni. A technológia rendkívül nagy hátránya, hogy a hatáskifejtéshez a kezelést követő két héten belül 15-30 mm bemosó csapadékra van szükség (KÁDÁR, 2019). Ha megfigyeljük a repce vetésidejének átlagos időjárási viszonyait könnyen beláthatjuk, hogy ezen feltétel teljesülése rendkívül bizonytalan. Ugyanakkor homokos talajokon a kelési időszakban egy esetleges nagyobb csapadék következtében a gyomirtószer akár a repce kezdeti növekedését is visszafoghatja (FEHÉR, 2014). Ezen tényezők figyelembevételével a leginkább javasolható eljárás az őszi posztemergens állománypermetezés. Ebben az esetben a már kikelt kultúrnövények állományában végezzük el a gyomirtó kezelést. A posztemergens gyomirtás legnagyobb előnye, hogy pontosan tudjuk a növényállományban előforduló gyomfajok összetételét és fedettségét (PEPÓ, 2019a). A technológia kedvező védelmet nyújt az egy- és kétszikű gyomok ellen is, a kezelés időpontja rugalmasan változtatható, csapadék a hatás kifejtéséhez nem szükséges, illetve a kikelt gyomok alapján választható ki a herbicid. Amennyiben az őszi gyomirtás hatékonysága nem volt megfelelő, úgy tavasszal a posztemergens kezelés újból elvégezhető (PEPÓ, 2019b). Viszont a tavaszi gyomirtásnál nagy gondot kell fordítani a technológiai fegyelemre, mert a repce fejlődésében depressziót okozó kezelés kitolja a vegetációt, ami aszályos tavaszi időjárás esetén termés kieséshez vezethet (KÁDÁR, 2019). Hatékony gyomirtást egy olyan gyomirtó szerrel tudunk megvalósítani, amely széles hatásspektrumú, megfelelő hatékonyságú a keresztesvirágúak ellen, szelektív a repcére, hosszú tartamhatással rendelkezik és kijuttathatósága rugalmas (LUKÁCS, 2015).

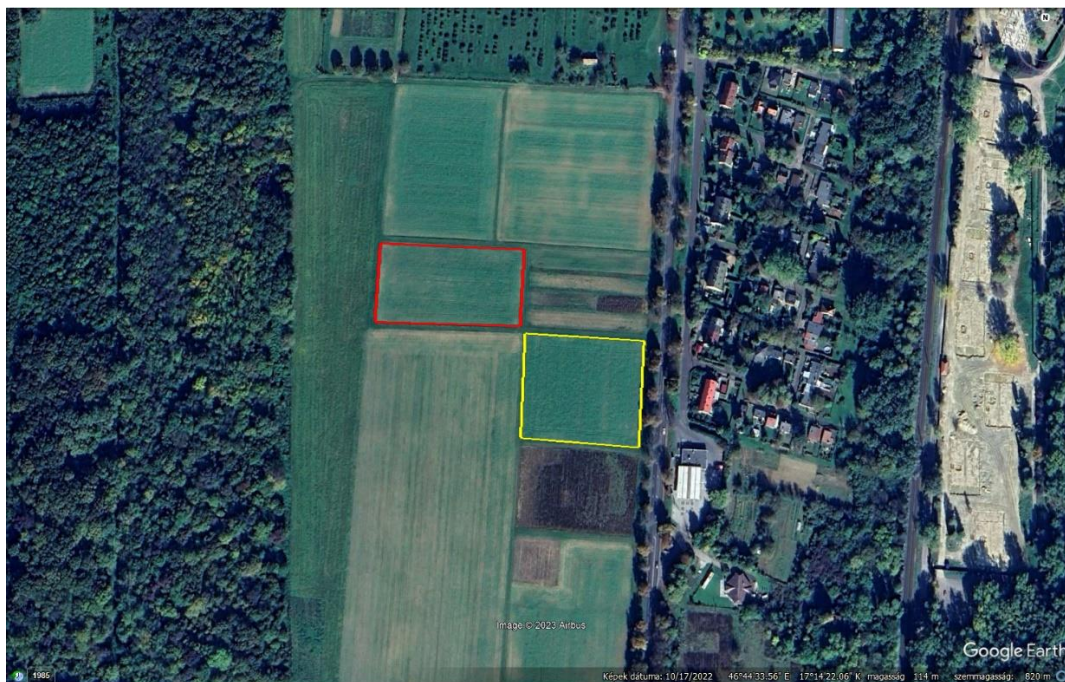
A repce posztemergens gyomirtásánál találkozhatunk még az úgynevezett Clearfield technológiával is. Ez a gyomirtási rendszer két összetevőből áll: hagyományos nemesítési módszerekkel *imidazolinon* ellenállóvá tett repce hibrid, illetve *imidazolinon* hatóanyagcsoportba tartozó gyomirtó szer. A technológia lehetőséget nyújt arra, hogy hatékonyan védekezzünk a repce legfontosabb, gazdasági kárt okozó gyomnövényei ellen, amik ellen esetleg máshogy nem tudunk. A növényvédőszer optimális kijuttatási időszaka a magról kelő egyszikű gyomok 1–3 leveles, a magról kelő kétszikű gyomok 2–4 valódi leveles állapota (INTERNET5). Ezen időszakban kiváló hatást érhetünk el mind az egyszikű mind a kétszikű gyomok ellen. Azonban bizonyos esetekben ezt az időzítést nehéz tartani, különösen, ha a gyomnövények nagy egyedszámban fordulnak elő a területen, vagy sokszor éppen a szárazság miatt nagyon vontatott a kultúrnövény és vele együtt a gyomnövények kelése is. Ilyen helyzet alakulhat ki, amennyiben az ideálisnál fejlettebb pipacs (*Papaver rhoeas*) és székfű (*Matricaria* spp.) fajok fordulnak elő a területen. Ilyenkor hatóanyagok kombinációjával javíthatunk a Clearfield technológia rugalmasságán, amellet, hogy az eddig is kiváló hatékonyságot a keresztes virágú és egyéb kétszikű gyomok, valamint a magról kelő

egyszikűekkel szemben megtartjuk (INTERNET6). Azonban adódhat a kérdés, hogy a toleráns kultúrnövények árvakelései nem nehezítik-e meg az azt követő kultúra termesztését. ÁDÁMSZKI (2015) vizsgálati eredményei bebizonyították, hogy mind a kalászosokban, mind a kukoricában hatásosan lehet védekezni az *imidazolinon* toleráns repce árvakelései ellen. Búzában a legjobb hatékonyságot az *MCPA* hatóanyag adta, majd ezt *2,4-D* tartalmú készítmények követték. A *sulfonil-karbamidok* közül a *tritoszulfuron* jelentette a legjobb hatékonyságot, azonban ez még nem elegendő az árvakelés teljes elpusztításához. Kukoricában a *triketonek* vagy a hormon (pl. *2,4-D*) tartalmú készítmények használatával lehet eredményesen védekezni.

3. Anyag és módszer

3.1. A kísérleti terület bemutatása

A kísérleti repce táblák Keszthely határában, a Fenéki út mellett találhatóak. Az 1. számú területet sárgán jelöltem, míg a 2. számút pirosan. A két tábla mérete közel azonos, 7378 m² és 6954 m². A táblák a MATE Georgikon Campus tanüzemi területeihez tartoznak (1. ábra).



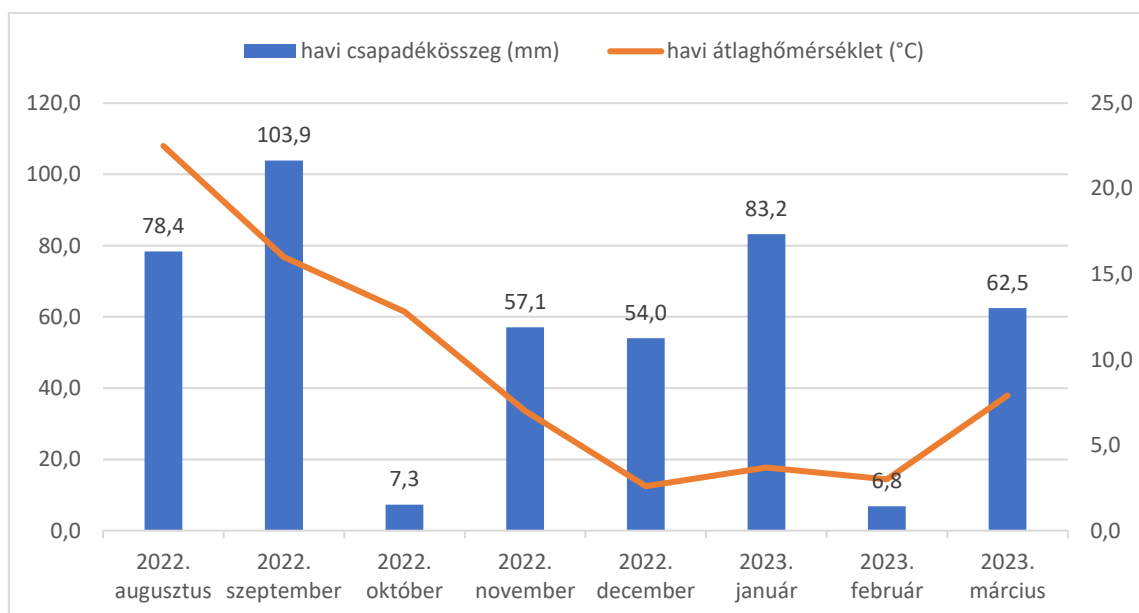
1.ábra: Kísérleti területek Keszthely határában /1. számú – sárga, 2. számú – piros/.

Forrás: („saját”)

Kózzettani szempontból a bemutatott területeken tavi-mocsári üledék közet található meg, amelyben folyóvízi-deluviális üledékek összevontan fordulnak elő (INTERNET7). A talaj a barna erdőtalajok fő típusába tartozik. Az ebben a fő típusban egyesített talajok az erdők és a fás növényállomány által teremtett mikroklíma, a fák által évente termelt szerves anyag, valamint az ezt elbontó, főként gombás mikroflóra hatására jönnek létre. A mikrobiológiai folyamatok következtében megindult biológiai, kémiai és fizikai hatások a talajok kilúgzását, agyagosodását, elsavanyodását és szintekre tagozódását eredményezi. Mindezek mellett a barna erdőtalajokon jellemzően az alábbi talajképző folyamatok lezajlásával találkozhatunk: humuszosodás, agyagvándorlás, agyagszétetés, kovárványképződés és glejesedés. Attól függően, hogy az alábbiak közül mely folyamatok játszódnak le a talajok képződése során, különböző típusú barna erdőtalajok jöhetnek létre. Ezek a karbonátmaradványos barna erdőtalajok, csernozjom barna erdőtalajok, Ramman-féle barna erdőtalajok, agyagbemosódásos barna erdőtalajok, podzolos barna erdőtalajok,

savanyú nem podzolos barna erdőtalajok, pangóvízes barna erdőtalajok, kovárványos barna erdőtalajok. Általánosságban ezek kedvező vízgazdálkodású és jó-közepes tápanyagszolgáltató képességű talajok (STEFANOVITS et al., 1999).

Az időjárást a kísérletem során az Országos Meteorológiai Szolgálat Keszthelyen működtetett 26505 számú állomása által rögzített adatok segítségével követtem nyomon (2. ábra).



2.ábra: Keszthely időjárása a kísérlet időtartama alatt. Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat

Mindkét területen 2022.08.27-én az őszi káposztarepce elvetésre került egy forgóboronás direktvetőgéppel. Az 1. számú terület *előveteménye* bíborhere volt, a 2. számú területen pedig tavaszi árpat termesztettek ezt megelőzően. A táblák *tápanyag-utánpótlása* 45 t/ha-os dózissal szerves trágyázás formájában történt. A szerves trágyák tápanyagtartalma viszonylag kicsi, a tápanyagok időben elnyúlva a szerves anyag lebomlásával érvényesülnek. Megítélésük a nagy hatóanyag-tartalmú és hatásukat közvetlenül kifejtő műtrágyákkal szemben igencsak kedvezőtlen. Ennek ellenére felhasználásuk szükséges és hasznos. (LOCH – NOSTICZIUS, 2004). Az istállótrágya kedvezően hat a talaj szerkezetére, kötöttségére, levegő-, hő- és vízgazdálkodására (PEPÓ, 2019a). A talajok alapművelését a szántóföldi nehéz kultivátor kategóriába eső gruber végezte el, míg a magágyelőkészítés ásóboronával történt (1. táblázat).

1.táblázat: Őszi munkaműveletek. Forrás: („saját”)

Hasznosítás	Dátum	Munkaművelet megnevezése	Anyag	Mennyiség	Mee/ha
Őszi káposztarepce		Talajelőkészítés	Nehéz tárcsa Gruber Ásóborona		
Őszi káposztarepce	2022.08.12.	Szervestrágyázás	Almos istállótrágya	45	t/ha
Őszi káposztarepce	2022.08.27.	Vetés	Umberto	2,8	kg/ha
			KWS	500000	mag/ha

A kísérletben mindkét területen az UMBERTO KWS középérésű repcehibridet használtuk. Ez a hibrid kimagasló terméshozamra képes, főleg intenzív termesztéstechnológia mellett. A vetést követően a gyors és egyenletes kelés erőteljes állományt biztosít, ebből adódóan a téli kifagyásokkal szemben rendkívüli ellenállósággal bír. Kedvezőtlen környezeti hatásokkal rendelkező évjáratokban is kiemelkedő terméseredményt hoz. Rendkívüli víz- és tápanyag-hasznosító képességének köszönhetően gyengébb adottságú, aszály sújtotta régiókban is sikeresen termesztethető. Az UMBERTO KWS betegségekkel szembeni ellenálló képessége is figyelemre méltó. A főmabetegség (*Phoma lingam*) károsításának megakadályozásáról az RLM7-3 génnek gondoskodnak, míg a fehérpenészes szárrothadással (*Sclerotinia sclerotiorum*) szemben is bizonyos toleranciát mutat (INTERNET8; INTERNET9)

3.2. A kísérlet beállítása

A kísérletben az őszi káposztarepce őszi posztemergens állománykezelésének hatékonyságát vizsgáltam két eltérő gyomflórájú táblán. A két tábla kiválasztásánál alapvető szempontként vettem figyelembe az előveteményeket. Ebből kifolyólag a két tábla előveteménye a lehető legnagyobb mértékben különbözött egymástól, ugyanis az egyik egy kétszikű, a másik egy egyszikű kultúra volt. Így lehetőségem volt a gyomnövények minél szélesebb körben történő vizsgálatára. A kiválasztott táblákon kezeletlen részeket jelöltünk ki az őszi gyomirtást megelőzően (3. ábra). Ezáltal meg tudtuk figyelni a herbicidek hatáskifejtését, illetve azok hatékonyságát.



3.ábra: Kezeletlen rész a 2. számú kísérleti területen. Forrás: („saját”)

3.3. Alkalmazott hatóanyagok, készítmények

Az ősz folyamán, az őszi káposztarepce 3-5 leveles fejlettségi állapotában, korai posztemergens állománykezelést hajtottunk végre Runway nevű készítménnyel. A Runway három hatóanyag gyári kombinációja: a *pikloram* és az *aminopirialid* hatóanyagok a piridiloxil-alkánkarbonsavak hatóanyagcsoportba sorolhatók, míg a *metazaklór* hatóanyag a klóracetamid hatóanyagcsoportba tartozik. Ezen kombinációnak köszönhetően a készítmény ötvözi a preemergens és a posztemergens technológia előnyeit. A *metazaklór* tartamhatásának kifejtéséhez a kezelést követő 2 héten belül 10-20 mm csapadék szükséges, ezáltal biztosított a tél beálltaig tartó időszak gyommentessége. A másik két hatóanyag a posztemergens hatásért felelősek. A készítmény hatékony a repcében előforduló leggyakoribb kétszikű gyomnövények ellen, mint a keresztesek, az árvácska-, a veronika-, az árvacsalánfajok és a mezei acat, valamint az egyszikű nagy széltippan ellen. A magról kelő kétszikű gyomnövények szikleveles-2 leveles korban a legérzékenyebbek. A készítmény formulációja vizes szuszpenzió koncentrátum (SC). A kezelést 10-25°C közötti hőmérsékleten kell elvégezni (INTERNET10).

A gabona előveteménnyel rendelkező kísérleti táblánkon speciális egyszikű irtót, a Select Super nevű készítményt alkalmaztuk, amelynek hatóanyaga az ariloxi-fenoxi-propionátok csoportjába tartozó *ketodim*. A hatóanyag jellemzően jól mozog a növények szállítórendszerében.

Hatásmechanizmusát tekintve az acetyl-S-CoA-karboxiláz enzim működését gátolja, ezáltal megakadályozza a zsírsav bioszintézist, amelynek következtében a merisztéma szövetek roncsolódnak. A tünetek a hajtás és a gyökér osztódó szöveleinél jelentkeznek. A hatás kifejtése 14–21 napot vesz igénybe. A készítményt a magról kelő egyszikű gyomnövények esetében gyökérváltásukkor, 1–3 leveles korban kell kijuttatni. Gabona árvakeles esetén a gyökérváltás és a bokrosodás kezdete közötti időszakban célszerű a kezelést elvégezni. Erős gyomosodás vagy fejlettebb gyomnövények esetében magasabb dózis alkalmazása indokolt (INTERNET11).

A további növényvédelmi munkák mindkét területen egyformán zajlottak (2. táblázat).

2.táblázat: Kijuttatott növényvédőszerek, hatóanyagok listája. Forrás: („saját”)

Növényvédő szer	Rendeltetés	Hatóanyag(ok)	Mennyiség	Mee/ha
Runway	herbicide	5,3 g/l aminopirálid 13,3 g/l pikloram 500 g/l metazaklór	1,5	1/ha
Select Super	herbicide	120 g/l kletodim	0,8	1/ha
Karate Zeon 5 CS	inszekticide	50 g/l lambda-cihalotrin	0,2	1/ha
Tebusha 25 EW	fungicide	250 g/l tebukonazol	1	1/ha

3.4. Gyomfelvételezés

A gyomfelvételezési vizsgálatok STEBLER és SCHÖTER (1892) nevéhez fűződik, akik hegyi réteken kaszálassal, majd a fajok szétválogatásával tömegmérést végeztek. Az így kapott minták további szárításával pontos adatokat kaphattak a széna összetételéről. Az egységes módszer kidolgozásával svájci és skandináv növényzociológusok próbálkoztak. Európában a kvadrát felvételezés terjedt el, amelyet a Zürich–Montpellier iskola vezetett be (MÁTHÉ, 1956). Az ilyen természetes vegetáció kutatásból fejlődtek ki a szántóföldi gyomfelvételezési módszerek, amelyen belül elkülöníthető egyrészt az egzakt, másrészt a becslési módszerek. Magyarországon elsősorban a becslési módszerek alkalmazása terjedt el (REISINGER, 2001). A becslési módszerek nem pontosak, de végrehajtásuk gyorsabb, egyszerűbb, gazdaságosabb és kellő gyakorlatot követően pontos információhoz jutunk (REISINGER et al., 2011).

A kísérletem során a gyomfelvételezéseket a Balázs-Ujvárosi gyomfelvételezési módszer alkalmazásával végeztem. A módszer előnye, hogy matematikailag helyes, az adatokat számítógéppel fel lehet dolgozni. A felvételezés nem igényel mérési eszközöket, ugyanis a kijelölt négyzeteken becsléssel állapítjuk meg a fajok borításának mértékét. A módszer gyorsan és viszonylag pontosan elsajátítható, végrehajtható. Általában üzemi növényvédő szak- és üzemmérnökök, vagy technikusok végzik el a gyomfelvételezést. A jelenlegi becslési módszer a jövőben akár egzakt, optikai mérésen alapuló módszerré fejleszthető. Értékintervallumai a gyomfajok szerinti borítottság kis eltéréseit is érzékeltetik. Ez azért fontos, mert a gazdasági gyomfelvételezések általában gyomirtott szántóföldeken alkalmazzuk. Ezeken a területeken pedig az estek többségében alacsony fajonkénti gyomborítottságot kell felvételeznünk. A Balázs-Ujvárosi skálában a 10% alatti gyomborítottság rögzítésére 13 féle lehetőségünk adódik (4. ábra). Ez csaknem megegyezik a 10-100% közötti intervallum értékeivel (HUNYADI et al., 2011).

Értékszám	Borítási %
6	100,00
5-6-6	87,50
5-6	75,00
5-5-6	62,50
5	50,00
4-5-5	43,75
4-5	37,50
4-4-5	31,25
4	25,00
3-4-4	21,87
3-4	18,75
3-3-4	15,62
3	12,50
2-3-3	10,93
2-3	9,37
2-2-3	7,81
2	6,25
1-2-2	5,46
1-2	4,68
1-1-2	3,90
1	3,12
+ -1-1	2,49
+ -1	1,87
+ -+ -1	1,24
+	0,62
0 -+	0,36
0	0,10

4.ábra: A Balázs-Ujvárosi-féle felvételezési skála. Forrás: (NOVÁK et al., 2009)

A gyomfelvételezések időpontja a kísérleti területek őszi posztemergens kezeléseinek időpontjához volt igazítva. Mindkét táblán 10 darab 2x2 méteres felvételezési négyzetet jelöltünk ki

4. Vizsgálati eredmények és értékelésük

Az őszi korai posztemergens kezelés legnagyobb előnye a gyomkonkurencia korai kikapcsolása, a vízért és a tápanyagokért történő versengés megszüntetése. A gyomirtás során alkalmazott készítmények széles hatásspektrumukkal képesek voltak arra, hogy felvegyék a versenyt a területeinken megjelent gyomnövényekkel szemben.

Az 1. számú terület gyomnövényzetét a gyomfelvételezés adatai alapján 14 növényfaj alkotta, amelyek 10 növény családba sorolhatók. A pázsitfűfélék és az őszirózsafélék családjába 3-3 növényfaj jelenlétével képviseltette magát, emellett 1-1 fajjal a szegfűfélék, a keresztesvirágúak, a burgonyafélék, a szulákfélék, a pillangósvirágúak, az útifűfélék, a porcsinfélék és a disznóparéjfélék családjába járult hozzá a gyomflóra kialakításához. Életforma tekintetében az egyévesek uralkodtak a kísérleti területen, de általánosan elterjedve jelen volt az évelők közül a *Convolvulus arvensis*, illetve foltszerűen tapasztaltam a *Cirsium arvense* megjelenését. Ezen két faj az évelőkön belül a szaporítógyökerek (G₃) csoportjába tartozik. A terület fő gyomproblémáját az ősszel kelő, tavasszal magot érlelő egyévesek (T₁) és a bíborhere árvakelése együttesen jelentette. A T₁-esek közül is elsősorban a *Stellaria media* dominált, amit a *Capsella bursa-pastoris* és a *Veronica persica* egészített ki. A T₄-es életformájú egyévesek nem jelentek meg kimondottan nagy faj- és egyedszámban, szóróványosan találok *Setaria pumila*, *Echinochloa crus-gali*, *Solanum nigrum* és *Chenopodium album* fajokkal (3. táblázat).

3. táblázat: 1. számú terület, 1. mintapontjának gyomborítottsága. Forrás: („saját”)

1.mintapont	
Fajok	Borítottság (%-ban)
<i>Stellaria media</i>	8%
Bíborhere árvakelés	8%
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1%
<i>Convolvulus arvensis</i>	1%
<i>Apera spica-venti</i>	1%
<i>Solanum nigrum</i>	1%
Összborítottság	20%

Összeségében az is megállapítható, hogy a kétszikűek voltak túlsúlyban az egyszikűekkel szemben. A gyomnövények főként a vegetatív növekedési szakaszban vagy tőlevélrózsás állapotban voltak jelen, de azért kisebb mértékben csírázó egyedekkel is lehetett találkozni. A teljes gyomfelvételezés eredményeit táblázatba foglaltam össze, amit a dolgozat mellékletében csatoltam (4. táblázat).

A gyomirtó kezelést követően, megvárva azt az időszakot, ami alatt a hatóanyagok kifejtették hatásukat, újra megvizsgáltam a terület gyomnövényzetét. Ennek következtében a következő gyomfelvételezést a kezelés után két hét elteltével végeztem. Ezen felvételezés során azt tapasztaltam, hogy a gyomirtó szeres kezelés hatásosnak bizonyult, egyértelműen látszottak a különbségek a táblán a kezeletlen kontrollhoz képest. A táblán a kezelésben résztvevő gyomnövényeken kivétel nélkül láthatóak voltak a herbicid okozta tünetek. A gyomok levelein sárgulás, torzulás, turgor elvesztés volt megfigyelhető. Fejlődésükben egyértelműen megálltak, így az erőforrásokért történő versengés leállt. A kezelésnek köszönhetően sikerült biztosítani a kultúrnövény további fejlődése során a gyomkonkurencia kikapcsolását (5. ábra).



5 ábra: A bíborhere árvakelés a kezelést megelőzően (balra) és azt követően (jobbra). Forrás: („saját”)

Ezzel szemben a kezelésből kimaradt részen a gyomnövények zavartalanul fejlődhetek tovább (6. ábra). A fő gyomproblémát jelentő *Stellaria media* és bíborhere árvakelés ugyanúgy konkurálta a repcét. Az itt jelenlévő gyomnövények akár már erre az időszakra a virágzás stádiumáig is eljuthattak. Sőt ezen a területen arra is lehetőségük volt a gyomnövényeknek, hogy a talajban elfekvő gyommagvakból kicsírázzanak és növeljék borításukat. Ugyanis a kezelt területen nem csak azt tapasztaltam, hogy a fejlett gyomnövények herbicid okozta tüneteket mutatnak, hanem az is

megfigyelhető volt, hogy nem jelentek meg új csíranövények, ami a *metazaklór* hatóanyag talajon keresztüli tartamhatásának volt köszönhető.



6 ábra: A kezeletlen részen a gyomnövények konkurenciájában fejlődő repce növények. Forrás: („saját)

A 2. számú terület gyomflórája fajok tekintetében közel hasonló volt az 1. számú területhez képest, a lényegi differenciát az árvakelés különbözősége jelentette, merthogy ezen a táblán a tavaszi árpa árvakelése kifejezetten nagy borításban volt jelen a többi gyomnövényhez képest. A táblán 8 növény család, köztük a pázsitfűfélék, a szegfűfélék, a keresztesvirágúak, a szulákfélék, a pillangósvirágúak, az útifűfélék, a porcsinfélék és a disznóparéjfélék fajaival találkoztam. A terület gyomfelvételezésének eredményét egy táblázatban foglaltam össze, amit a dolgozat mellékletében csatoltam (5. táblázat).

A kalászos gabonák a leggyakoribb előveteményei a repcének. Legtöbbször ugyan hazánk növénytermesztési adottságaiból adódóan őszi vetésű búza vagy árpa után következik, ugyanis ezek a kalászosok biztonsággal áttelelnek és nagyobb termést adnak. Jelen kísérletünkben tehát azzal a ritkább esettel találkozhattunk, amikor tavaszi vetésű kalászos gabona után vetik a repcét. Az őszi kalászosok és az őszi káposztarepce gyomflórája nagyon hasonlít egymáshoz, amit ki is kell használni és már a gabonában csökkenthetjük a repcében megjelenő gyomnövények számát. Habár a tavaszi árpában is ugyanazok a fajok jelenhetnek meg, mint az ősziekben, arányaiban már változást tapasztalhatunk a vetésidő különbözőségéből adódóan. Ugyanis a T₁-es gyomnövények ilyenkor

már csak kis számban jelennek meg utókelés esetén és a fő problémát az árpával együtt kelő T₂-es és T₃-as kétszikű gyomnövények fogják jelenteni. Ezek a kétszikű gyomfajok a következő év repce állományában is megjelenhetnek kora tavasszal, amíg az nem záródik. A későbbiekben pedig egy hiányos állományban előforduló foltok jelenthetnek nekik és a melegigényesebb fajoknak megfelelő teret. A tavaszi árpa termesztésének sikeressége a kora tavaszi vetés jóvoltából igencsak függ az időjárástól. A cél a kezdeti gyors fejlődés, a homogén állomány és az optimális bokrosodás minél korábbi elérése. A tavaszi árpa gyenge gyomelnyomó képességének következtében általában a kémiai védekezést el kell végezni, de a gyomirtás véghezvitele az említett közös gyomflóra miatt a repcére is kedvező hatást fejthet ki.

Az árvakelésű gabona komoly veszélyt jelent a lassan fejlődő repce növényekre. A betakarítás során a talajra kerülő csíráképes magok csak arra vártak, hogy kedvező körülmények közé kerüljenek és kikelhessenek. A 2022-es év nyári csapadékszegény viszonyai okán, az általában megfelelőnek bizonyuló tarlóápolási munkákkal nem lehetett kikeltetni az árpa szemeket, ugyanis a talaj nem tartalmazott elegendő nedvességet a csírázásukhoz. Ennek okán a betakarítási veszteséggént tarlóra hulló gabonamagok a repcével együtt keltek és akár a szokásosnál nagyobb borítottságot is elérhettek. Ez a kísérleti területünkön is megmutatkozott és helyenként akár 40%-ot meghaladó borítottságot is elért.

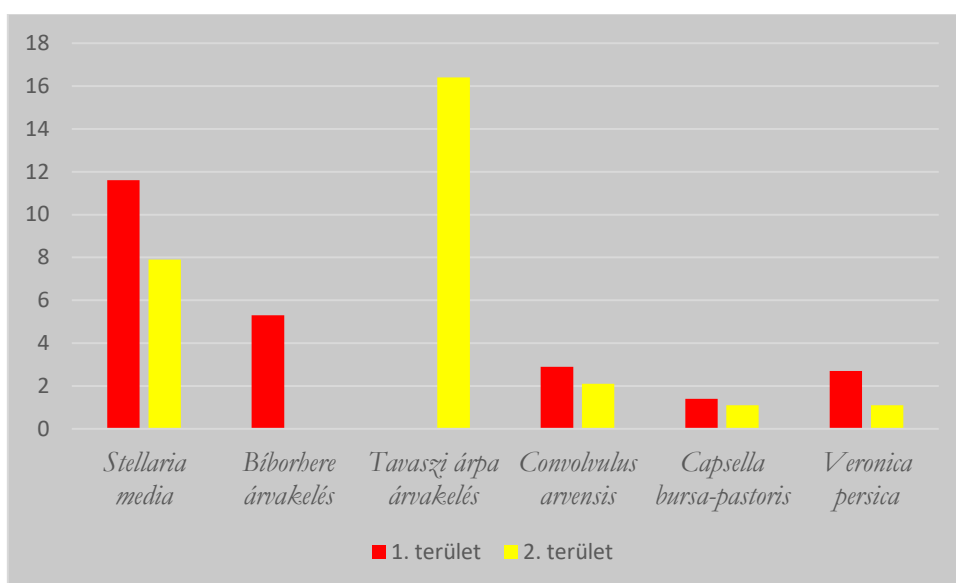


7. ábra: Tavaszi árpa árvakelés a kezelést megelőzően. Forrás: („saját”)

A védekezés során alkalmazott szelektív egyszikűirtó készítmény, *kletodim* hatóanyagával, szerencsére hatékonynak bizonyult az árvakelés ellen. Az állománypermetezés a repcére nem jelentett kockázatot. A hatástünetek megjelenését olyan tényezők befolyásolhatták, mint a dózis, a permetléfedettség, az árvakelés fejlettsége és a hőmérséklet. Az árvakelés 1-3 levelesnél fejlettebb,

bokrosodás kezdeti állapotában volt a kezelést megelőzően (7. ábra). Ennek okán a növényvédőszert az engedélykiratában meghatározott legmagasabb dózis szerint alkalmaztuk. A kezelést követően két hét elteltével a hatásosság egyértelműen látszódott: a növények levelei sárgultak, majd barnultak, amit a növények pusztulása követett.

A két terület gyomfelevételezésének eredményeit összevetve az egyes gyomnövények előfordulása tekintetében, megállapítható, hogy mindkét terület elsőszámú gyomnövénye az árvakelés mellett a *Stellaria media* volt. Domináns gyomfajként az egyik területen 8%-os átlagos borítást, míg a másikon 11%-ot tudott elérni (8.ábra). A gyomflóra többi fájához viszonyítva ez magasnak számít. Ezen gyomfajok borítási százaléka egymással összevetve hasonló értékeket mutatnak.



8. ábra: A legfontosabb gyomnövények borítása. Forrás: („saját”)

5. Következtetések, javaslatok

Eredményeim azt mutatják, hogy minkét területen eredményes kezelést tudunk elérni a kiválasztott növényvédőszerrel. A védekezés végrehajtása indokolt volt, a gyomnövények az árvakelésekkel együtt olyan borítottságot értek el az őszi folyamán, hogy a termésveszteség elkerülése érdekében nélkülözhetetlen volt a kémiai védekezést elvégezni. A beavatkozásnak köszönhetően a kultúrnövényünk további fejlődése biztosított volt, illetve azáltal, hogy a gyomnövények korai fenológiai stádiumában védekeztünk a magprodokciójukat is sikeresen megakadályoztuk. A védekezés elmulasztása, vagy nem kellő odafigyeléssel, nem a terület gyomösszetételének megfelelő hatóanyaggal, készítménnyel történő elvégzése hosszútávon egy olyan állapothoz vezethet, amely kifejezetten kedvezne az őszi káposztarepce gyomnövényeinek, jelen esetben különösképpen a *Stellaria media* terjedéséhez.

Az őszi gyomirtási technológiával sikerült az őszi káposztarepce kritikus kompetíciós periódusában gyommentesen tartani az állományt, amíg a kezeletlen kontroll parcellán a kultúrnövény kénytelen volt konkurenciában fejlődni. A léghőmérséklet szempontjából a tél kifejezetten enyhének bizonyult, ezért a repce kifagyásának veszélye nem állt fenn, viszont a melegebb napok alkalmasak lehettek egyes gyomnövények csírázásra vagy fejlődésére. A *Stellaria media* tipikusan ilyen növény, amelynek magjai már akár 2 °C-on csíráznak a talajban, amennyiben a nedvesség a rendelkezésükre áll és az enyhe téli napokon fejlettebb egyedei virágozni is képesek (INTERNET12). Én magam is a téli felülgyomosodás vizsgálatakor ezzel a fajjal találkoztam legnagyobb számban, amit még a *Veronica persica* egészített ki.

Kedvezőnek tekinthetjük, hogy a kísérletem során egyik táblán sem jelentek meg a nyárutói egyéves (T₄) fajok tömegesen, ugyanis ezen fajok jelentős kompetitorai lehetnek az őszi káposztarepcének az őszi során. Ha erős borítással jelennek meg és nem védekezünk időben ellenük a kelő félben lévő repce növények a fényért és a tápanyagokért történő versengés során túlzottan felnyurgulhatnak, ami akár a télállóságukat is ronthatja. Ez a versengés azért tud kialakulni, mert a korai, nyár végi vetést követően egész ősszel lehetőségük van a nyárutói egyéveseknek a kelésre, amíg az időjárási feltételek kedvezőek számukra. A kedvező környezet pedig a klímaváltozás jóvoltából egyre inkább biztosítva van az őszi folyamán ezeknek a gyomnövényeknek is. Sőt további kérdésként merülhet fel mi lesz a jövőben, ha az átlaghőmérséklet fokozott emelkedésének köszönhetően nem csak az őszi időjárás enyhülése kedvez nekik, hanem a teleink is egyre melegebbek lesznek. Ugyanis eddig ezek a gyomok csak az őszi folyamán jelentettek problémát, mert a téli hideg periódus során elfagytak. Az idei tél átlaghőmérséklete alapján is ezt mondhatjuk, hogy ez az elmozdulás az

enyhébb telek felé már megkezdődött, bár most még tapasztalhattunk fagypont alatti, mínuszos időszakokat. Ezek a fagyok pedig alkalmasak voltak arra, hogy elpusztítsák a repcével együtt fejlődő nyárutói egyéves gyomnövényeket. Ez megfigyelhető volt a kísérletemben is, hogy a kezeletlen területen az ősszel még jelenlévő T₄-es gyomnövények a téli gyomfelvételezéskor már nem voltak megtalálhatóak (9. ábra). Ebben az időszakban csupán a biológiájuk szerint amúgy is jelenlévő T₁-es életformával rendelkező gyomnövényekkel találkoztam.



9. ábra: A kezeletlen területen ősszel megjelenő virágzó T₄-es, *Solanum nigrum*. Forrás: („saját”)

Az ősszel és a télen lehullott csapadék mennyisége, annak ellenére, hogy az október és a február száraz volt, biztosíthatta a talajban elfekvő gyommagvak számára azt a nedvességet, ami a csírázásukhoz szükséges.

A gyomnövényeinek jelentős mértékű felszaporodásához számos tényező vezethet. Az egyik ezek közül a nem megfelelő vetésváltás. A vetésváltás a hatékony gyomszabályozás egyik alapját képezi. A területre vetett kultúrnövény faja nagymértékben befolyásolja az adott évjáratban megjelenő gyomegyüttest (REISNIGER et al. 2003). Egy okszerű növényi sorrend kialakításával már jó néhány gyomnövény ellen védekezhetünk. Ellenkező esetben viszont a nehezen irtható gyomnövényeknek kedvezhetünk. Az integrált gyomszabályozás elve szerint a hatékony védekezéshez különböző preventív és agrotechnikai eljárásokat létfontosságú alkalmazni a gyomok terjedésének és elszaporodásának megakadályozása céljából. Kísérleti területemen az őszi

káposztarepce egy helyesen összeállított vetésforgóban foglalt helyet. A 2. számú terület tavaszi árpa elővetemény tarlóján fontos lehet a megjelent gyomok megsemmisítése, valamint a talajban lévő, aratáskor kipergő gyommagvak csírázásra, kelésre serkentése. A talajművelés módszerei és eszközei is változtak a vetésforgóban a soron lévő kultúrnövény igényeihez igazodva. A forgatásos és forgatás nélküli művelés gyomnövényzetre gyakorolt hatását sokan vizsgálták már. Általános vélekedés, hogy a forgatás a gyomkorlátozóbb.

A tél folyamán mezei pocok (*Microtus arvalis*) kártételét tapasztaltam a táblákon, amit fontosnak tartok megemlíteni, mert úgy gondolom, hogy közvetetten a gyomosodást is befolyásolhatja ez a kártevő (10. ábra). A veszélyes polifág rágcsáló kártevő esetünkben a repce leveleit fogyasztotta, ezáltal csökkentette azok asszimilációs felületét. A lecsökkent levélfelület, lecsökkent fotoszintetikus aktivitást jelentett a károsított repce növényekben, ezáltal kevesebb cukrot tudtak felhalmozni a tél beállta előtt. Ezen folyamatok akár a repce foltokban történő kifagyását is eredményezhették, ahol aztán a tavaszi felmelegedő időben a gyomnövények hirtelen átvehetik az uralmat. Ezekben a foltokban a gyomnövények zavartalanul fejlődhetnek és a betakarítás idejére gond nélkül magot érlelhetnek. Így nem csak közvetlen termésveszteséget okoznak, hanem a talaj gyommagkészletét is növelik, amivel a következő évek termesztését nehezítik meg. Következtetésképpen a kártevő jelenlétének észrevételekor, indokolt lehet az egyedszámának felmérése és amennyiben az meghaladja a kártételi küszöb értéket egy ellenük irányuló védekezést beiktatni.



10. ábra: Mezei pocok kártétele a repce növényeken. Forrás: („saját”)

Hazánk gyomflórája jelentős változásokon megy keresztül időről-időre. Ezt az átalakulást a hazai országos gyomfelvételezések eredményeiben is nagyon jól nyomon lehet követni. A változások okai a vetésszerkezetben, a talajművelésben, a gyomirtó szer használatban keresendők. Jelenleg mégis úgy tűnik, hogy a klíma az, ami a legmeghatározóbb lett. Az egyre hosszabb és melegebb az őszyk és egyre gyengébb telek kedvező klimatikus viszonyokat biztosítanak a gyomnövények számára.

További gyomnövényeknek kedvező szempontként tekinthetünk az Európai Unióban zajló szigorú növényvédelmi szabályozásra. A folyamatos hatóanyag kivonásokkal és csökkenő szerhasználat előírásokkal, mint a többi károsító szervezet ellen, a gyomnövények ellen is megnehezedik a védekezés. A kivont készítmények számához képest pedig igencsak kis számban érkeznek újak, amik helyettesíteni tudnák azokat. A megmaradt engedélyezett hatóanyagok ellenben bizonyos károsítók ellen nem biztos, hogy elérik azt a hatékonyságot, amit a kivont társaikkal meg lehetett valósítani. Ennek következtében kevesebb növényvédőszerből kell kiválasztani azokat a különböző hatásmechanizmusú hatóanyagokat, amelyekkel a megfelelő szerrotáció elérhető, annak érdekében, hogy meg tudjuk akadályozni a rezisztencia kialakulást a gyomnövényekben. Ezen tényezők egyértelműen a termelés drágulását, valamint a versenyképesség csökkenését eredményezhetik az Európai Unión kívüli országokhoz képest. A növénytermesztő gazdálkodó szervezeteknek alkalmazkodniuk kell és az előírásokat betartva kell folytatniuk tevékenységüket. Az integrált növényvédelem alkalmazása is segít abban, hogy csökkentjük a növényvédőszer-felhasználásunkat és csak akkor juttassunk ki peszticideket, amikor tényleg indokolt.

6. Összefoglalás

Az őszi káposztarepce az egyik legfontosabb olajnövénye az emberiségnek, amit közülük világviszonylatban a harmadik legnagyobb vetésterületen termesztünk. Kiváló genetikai potenciálja és egyre jobb adaptációs képessége ellenére az olajnövény termesztése közben adódhatnak kockázatok, amelyeket a lehetőségeinkhez képest minimálisra kell redukálnunk. A repce állományokban a gyomok jelentős mértékű károkat okozhatnak, ezért fontos, hogy a tenyésztő idején mérsékeljük, kikapcsoljuk a gyomkonkurenciát. A gyomnövények visszaszorítása egy adott minimális szintre az integrált gyomszabályozás elemeivel kell, hogy történjen. Elengedhetetlen az adott terület gyomnövényeinek ismerte, így ellenük célzottan, biológiai érzékenységüket kihasználva tudunk védekezni.

Dolgozatom célkitűzései között szerepelt a kétszikű és az egyszikű előveteményű területeken megjelenő gyomnövények borítottságának meghatározása, összehasonlítása, valamint az ellenük alkalmazott készítmények hatékonyságának vizsgálata.

A kísérletemet Zala megyében, Keszthely határában, a MATE Georgikon Campus tanüzemi területein végeztem. A vizsgálatom során az őszi káposztarepce őszi posztemergens állománykezelésének hatékonyságát vizsgáltam két eltérő előveteményű táblán. A kiválasztott táblákon kezeletlen részeket jelöltünk ki az őszi gyomirtást megelőzően, ezáltal meg tudtuk figyelni a herbicidek hatáskifejtését, illetve azok hatékonyságát. A két különböző terület gyomborítottságát gyomfelvételezésekkel vizsgáltam.

Eredményeim azt mutatták, hogy a kiválasztott hatóanyagokkal minkét területen eredményesen tudunk fellépni a gyomnövényekkel szemben. A tavaszi árpa árvakelések ellen külön szelektív egyszikűirtó alkalmazására volt szükség, amely kiemelten fontos volt a repce fejlődésének szempontjából. Mindeközben az árvakelésű bíborhere ellen megfelelő hatékonyságot mutatott az a készítmény, amelyet alapvetően is alkalmaztunk volna a repcében előforduló leggyakoribb kétszikű gyomnövények ellen. A két terület gyomflórája az árvakeléseken felül nagy hasonlóságot mutatott, legfőképp a T₁-es gyomnövényekkel találkoztam, azok közül is kiemelten a *Stellaria media* egyedszáma jelentette a legnagyobb problémát. Azáltal, hogy a területeken elvégeztük a gyomirtásokat, a kultúrnövény további fejlődése a tenyésztőszak során gyomkonkurencia nélkül volt biztosítva. Ezt jól szemléltették a kezeletlen kontroll parcellán tovább fejlődő gyomnövények. Összességében elmondható, hogy az őszi káposztarepce termesztése során fontos figyelniük, hogy területeinken milyen gyomnövények mikor jelennek meg és azok ellen mikor tudunk a leghatékonyabban védekezni.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet szeretném kifejezni konzulensemnek, Dr. Pásztor Györgynek, aki diplomadolgozatom elkészülését tanácsaival, hozzáértésével segítette.

Továbbá szeretnék köszönetet mondani a Georgikon tanüzemnek, hogy lehetőséget adtak a kísérletek lebonyolításához, valamint minden eszközzel és tanáccsal segítették munkámat.

Külön köszönetemet szeretném kifejezni a családomnak és barátainak a folyamatos biztatásért, szakmai és technikai segítségért.

7. A szakirodalom jegyzéke

Papír alapú források:

ANTAL J. (2005): Növénytermesztéstan II., Gyökér- és gumós növények, hüvelyesek, olaj- és ipari növények, takarmánynövények. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

ANTAL J. – BOCZ E. – KÉSMÁRKI I. – KISMÁNYOKY T. – KOVÁCS G. – KOVÁTS A. – RAGASITS I. – RUZSÁNYI L. – SZABÓ M. – VARGA J. (1992): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

ÁDÁMSZKI T. (2015): Imidazolinon toleráns őszi káposztarepce hibridek integrált gyomszabályozásának vizsgálata. Magyar Gyomkutatás és Technológia 16 (1): 87-88.

BENÉCSNÉ BÁRDI G. (2020): A 2020-as év szántóföldi gyomirtási és egyéb tapasztalatai...In: BAKONYI I.: Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara, XV. növényorvos Nap, MANOK-Növényorvos Kft., Veszprém pp. 8-16.

BLUM Z. (2005): A repce vetőmagtermesztése. In: BEDŐ Z.: A vetőmag születése, A vetőmagtermesztés elmélete és gyakorlata. Agroinform Kiadó, Budapest pp.369-387.

BURNSIDE, O. C. – WICKS, G. A. (1969): Influence of weed competition on sorghum growth. Weed Sci. 17, pp. 332-334.

CZIMBER GY. (2007): A leggyakoribb hazai gyomnövények veszélyességi indexe. Acta Agronomica Óváriensis, 49: 153-160.

DAKOS Á. – PINKE GY. – KOVÁCS A. (2017): Gyomnövények távérzékelése és gyakorlati alkalmazásai. Magyar Gyomkutatás és Technológia 18. (1): 3-20.

DOW AGROSCIENCES (2013): A repce őszi gyomirtása. Agrofórum: a növényvédők és növénytermesztők havilapja. 24. (8.), p. 21.

ERŐI T. (2001): A repce termesztése, Kiadja a Szerző, Budapest

ERŐI T. (2012): Versenyképes repcetermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest

ERŐI T. – NAGY B. (1996): Így termesszünk repcét és mustárt. FVM. Regiocon, Gazda Füzetek. pp. 65-59.

FEHÉR T. (2014): Milyen a jó repce gyomirtás? Agrofórum: a növényvédők és növénytermesztők havilapja 25 (8): 66-67.

HEWSON, R. T. – ROBERTS, H. A. (1971): The effect of weed removal at different times on the yield of bulb onions. J. Hort. Sci. 46, pp.471-483.

HOLM, L. - PANCHO, I. V - HERBERGER, I. P. - PLUCKNETT, D. L. (1977): The World's worst Weeds. Distribution and Biology. Univ. Press Hawai. p. 609.

HORTOBÁGYI T. (1986): Agrobotanika. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. p. 565.

HUNYADI K. (1974): Vegyszeres gyomirtás, I. Általános rész. Egyetemi jegyzet, Keszthely.

HUNYADI K. – BÉRES I. – KAZINCZI G. (2011): Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

KÁDÁR A. (2019): Vegyszeres gyomirtás és termésszabályozás. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

KESZTHELYI S. (2016): Szántóföldi növények kártevői. Agroinform, Budapest. pp. 81-103.

KOLTAY Á. - BALLA L. (1982): Búzatermesztés és Nemesítés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

LOCH J. - NOSTICZIUS Á. (2004): Agrokémia és növényvédelmi kémia. Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó Kft., Budapest. p. 167.

LUKÁCS D. (2015): Változó igényekhez alkalmazkodó repce gyomirtás. Agrofórum: a növényvédők és növénytermesztők havilapja 26 (9): 74.

MÁTHÉ A. (1956): Mezőgazdasági növénytan, 6. füzet: A növényföldrajz alapjai. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

NIETO, J. – BRANDO, M. A. – GONZALES, J. T. (1968): Critical periods of the crop growth cycle for competition from weeds. Pest Articals and News Summaries 14, pp.159-166.

NOVÁK R. – DANCZA I. – SZENTEY L. – KARAMÁN J. (2009): Magyarország szántóföldjeinek gyomnövényzete, Ötödik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés (2007-2008). FVM, Budapest.

NOVÁK R. – TALABÉR C. – MAGYAR M. – LÉVAINÉ ÖRDÖGH H. – SIMON G. – KADARAVEK B. – KADARAVEKNÉ GUTTYÁN A. – BLAZSEK K. – ERDÉLYI K. – FARKAS G. – GRÜNWALDNÉ ALMÁSI A. – GYULAI B. – HORNYÁK A. – KOVÁCS A. – NAGY L. – NAGY M. – OBERT N. – SZABÓ A. – SZABÓ O. – VAJDA F. – ZSOLNAI G. – BALÁZSNÉ VAJDA É. – BALOGH Z. – DOBSZAI-TÓTH V. – DOMA CS. – DÓBER J. – JAKAB T. – KOVÁCS M. – SZŐKE L. – TÓTH F. – TÓTH G. I. – TURÓCKINÉ BULLA K. – VAS L. – VINCZE K. – ANTAL A. – BAKOS K. – BENEDECZKI B. – DÁVID I. – FÁRI

- Z. – GRACZA L. – PARTOSFALVI P. – SZABÓ L. – UGHY P. – DUBA P. – MAJOR E. – TAKÁCS A. – TÓTH L. – PAPP Z. – PINKE GY. – BÉRES I. – BURGHARDT N. – KAZINCZI G. – NÁDASYNÉ IHÁROSI E. – PÁSZTOR GY. – TAKÁCS Á. – ZALAI M. (2019): A Hatodik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés előzetes eredményei. Magyar Gyomkutatás és Technológia 20. (1): 55-58.
- PEPÓ P. (2019a): Általános növénytermesztési ismeretek - Integrált növénytermesztés 1. Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó, Budapest. p.257.; pp.273-276.
- PEPÓ P. (2019b): Alapnövények - Integrált növénytermesztés 2. Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó, Budapest.
- PEPÓ P. – SÁRVÁRI M. (2011): Gabonanövények termesztése. Debreceni Egyetem, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Pannon Egyetem. p. 20.
- PETHŐ M. (1993): Mezőgazdasági növények élettana. Akadémiai Kiadó, Budapest pp. 387-391.
- RADICS L. (2012): Fenntartható szemléletű szántóföldi növénytermesztéstan 2. Agroinform Kiadó, Budapest. p. 402.
- REISINGER P. (2001): A mezőgazdasági területek gyomnövényzetének felvételezése Magyarországon (1947-2000). Magyar Gyomkutatás és Technológia 2. (2): 65-68.
- REISINGER P. – NAGY S. – SÁRKÁNY V. (2003): Gyomflóra vizsgálatok őszi búzában 10 éves monokultúrás kukoricatermesztést követően. Magyar Gyomkutatás és Technológia 4. (2): 57-63.
- REISINGER P. - PINKE GY. - DANCZA I. - NOVÁK R. (2011): Gyomfelvételezési módszerek. – In: NOVÁK R. – DANCZA I. – SZENTEY L. – KARAMÁN J. (szerk): Az Ötödik Országos Gyomfelvételezés Magyarország szántóföldjein. Vidékfejlesztési Minisztérium Élelmiszerlánc-felügyeleti Főosztály, Növény- és Talajvédelmi Osztály, Budapest, p.: 1627.
- STEBLER, F. G. - SCHRÖTER, C. (1892): Beitrage zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz. Landwirtsch. Jahrb. der Schweiz, Zürich. 6.
- STEFANOVITS P. - FILEP GY. - FÜLEKY GY. (1999): Talajtan. pp. 222-240.
- UJVÁROSI M. (1957): Gyomnövények, gyomirtás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- UJVÁROSI M. (1973): Gyomirtás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- ZIMDAHL, R. L. (1980): Weed Crop Competition. Oregon State University Corvallis, Oregon p. 196.

Internetes források:

INTERNET1: <https://mezohir.hu/2023/03/26/agrar-gyom-klimavaltozas-invazios-fajok-életforma-mezogazdasag/> (2023.03.30.)

INTERNET2: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0012.html (2023.03.22.)

INTERNET3: <https://agraragazat.hu/hir/dilemma-repcevetes-elott/> (2023.03.22.)

INTERNET4: <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2006/04/szantofold/a-gyomfelvetelezes-hagyomanyos-es-ujabb-modszerei-a-kornyezetkimelo-es-herbicid-takarekos-gyomszabalyozasert> (2023.03.28.)

INTERNET5: <http://www.lgseeds.hu/images/BASF-Clearfield-Repcegyomirtas.pdf> (2023.03.18.)

INTERNET6: <https://agroforum.hu/lapszam-cikk/a-fejlodes-toretlen-clearfield-technologia-a-repceben-x/> (2023.03.18.)

INTERNET7: <https://map.mbfisz.gov.hu/fdt100/> (2023.03.28.)

INTERNET8: <https://www.agrarunio.hu/hirek/4454-a-piacvezeto-legjobb-ajanlata-umberto-kws-a-6-tonnas-becofal> (2023.04.04.)

INTERNET9: <https://www.kws.com/hu/hu/termek/oszi-kaposztarepce/umberto-kws/> (2023.04.04.)

INTERNET10: https://www.corteva.hu/termek-es-megoldasok/novenyvedelem/runway.html#anchor_2 (2023.04.02.)

INTERNET11: <https://kwizda.hu/select-super~p13058> (2023.03.02.)

INTERNET12: <https://agroforum.hu/szaktanacsadas-kerdesek/hasznos-vagy-karos-a-tyukhur-1/> (2023.04.10.)

8. Melléklet

1. számú melléklet – a Balázs-Újvárosi felvételezések eredményei az 1-es és 2-es terület vonatkozásában

4. táblázat: 1.számú terület mintapontjai. Forrás: („saját”)

1.mintapont		2.mintapont	
Fajok	Borítottság (%-ban)	Fajok	Borítottság (%-ban)
<i>Stellaria media</i>	8%	<i>Stellaria media</i>	10%
<i>Bíborhere árvakelés</i>	8%	<i>Bíborhere árvakelés</i>	10%
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1%	<i>Convolvulus arvensis</i>	4%
<i>Convolvulus arvensis</i>	1%	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	3%
<i>Apera spica-venti</i>	1%	<i>Portulaca oleracea</i>	1%
<i>Solanum nigrum</i>	1%	<i>Setaria pumila</i>	1%
		<i>Veronica persica</i>	1%
Összborítottság	20%	Összborítottság	30%
3.mintapont		4.mintapont	
Fajok	Borítottság (%-ban)	Fajok	Borítottság (%-ban)
<i>Stellaria media</i>	3%	<i>Stellaria media</i>	12%
<i>Bíborhere árvakelés</i>	2%	<i>Bíborhere árvakelés</i>	12%
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1%	<i>Setaria pumila</i>	2%
<i>Convolvulus arvensis</i>	1%	<i>Convolvulus arvensis</i>	1%
<i>Portulaca oleracea</i>	1%	<i>Veronica persica</i>	1%
<i>Taraxacum officinale</i>	1%	<i>Senecio vulgaris</i>	1%
<i>Echinochloa crus-gali</i>	1%	<i>Taraxacum officinale</i>	1%
Összborítottság	10%	Összborítottság	30%
5.mintapont		6.mintapont	
Fajok	Borítottság (%-ban)	Fajok	Borítottság (%-ban)
<i>Stellaria media</i>	20%	<i>Stellaria media</i>	20%
<i>Convolvulus arvensis</i>	9%	<i>Veronica persica</i>	20%
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	2%	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	6%
<i>Bíborhere árvakelés</i>	2%	<i>Convolvulus arvensis</i>	6%
<i>Veronica persica</i>	2%	<i>Bíborhere árvakelés</i>	6%

		<i>Chenopodium album</i>	1%
		<i>Senecio vulgaris</i>	1%
Összborítottság	35%	Összborítottság	60%
7.mintapont		8.mintapont	
Fajok	Borítottság (%-ban)	Fajok	Borítottság (%-ban)
<i>Stellaria media</i>	8%	<i>Stellaria media</i>	6%
<i>Cirsium arvense</i>	8%	<i>Veronica persica</i>	3%
<i>Convolvulus arvensis</i>	1%	<i>Convolvulus arvensis</i>	1%
<i>Bíborhere árvakelés</i>	1%		
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1%		
<i>Chenopodium album</i>	1%		
Összborítottság	20%	Összborítottság	10%
9.mintapont		10.mintapont	
Fajok	Borítottság (%-ban)	Fajok	Borítottság (%-ban)
<i>Stellaria media</i>	24%	<i>Stellaria media</i>	5%
<i>Convolvulus arvensis</i>	3%	<i>Bíborhere árvakelés</i>	4%
<i>Bíborhere árvakelés</i>	3%	<i>Taraxacum officinale</i>	1%
Összborítottság	30%	Összborítottság	10%

5. táblázat: 2.számú terület mintapontjai. Forrás: („saját”)

1.mintapont		2.mintapont	
Fajok	Borítottság (%-ban)	Fajok	Borítottság (%-ban)
<i>Tavaszi árpa árvakelés</i>	20%	<i>Tavaszi árpa árvakelés</i>	16%
<i>Stellaria media</i>	17%	<i>Stellaria media</i>	12%
<i>Echinochloa crus-gali</i>	5%	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	4%
<i>Convolvulus arvensis</i>	3%	<i>Convolvulus arvensis</i>	4%
<i>Veronica persica</i>	3%	<i>Veronica persica</i>	4%
<i>Trifolium incarnatum</i>	2%		
Összborítottság	50%	Összborítottság	40%
3.mintapont		4.mintapont	

Fajok	Borítottság (%-ban)	Fajok	Borítottság (%-ban)
<i>Tavaszi árpa árvakelés</i>	18%	<i>Tavaszi árpa árvakelés</i>	48%
<i>Stellaria media</i>	18%	<i>Convolvulus arvensis</i>	6%
<i>Echinochloa crus-gali</i>	4%	<i>Stellaria media</i>	2%
		<i>Capsella bursa-pastoris</i>	2%
		<i>Echinochloa crus-gali</i>	2%
Összborítottság	40%	Összborítottság	60%
5.mintapont		6.mintapont	
Fajok	Borítottság (%-ban)	Fajok	Borítottság (%-ban)
<i>Tavaszi árpa árvakelés</i>	4%	<i>Tavaszi árpa árvakelés</i>	7%
<i>Stellaria media</i>	4%	<i>Stellaria media</i>	7%
<i>Echinochloa crus-gali</i>	1%	<i>Echinochloa crus-gali</i>	2%
<i>Veronica persica</i>	1%	<i>Veronica persica</i>	2%
		<i>Portulaca oleracea</i>	1%
		<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1%
Összborítottság	10%	Összborítottság	20%
7.mintapont		8.mintapont	
Fajok	Borítottság (%-ban)	Fajok	Borítottság (%-ban)
<i>Tavaszi árpa árvakelés</i>	8%	<i>Tavaszi árpa árvakelés</i>	21%
<i>Stellaria media</i>	8%	<i>Echinochloa crus-gali</i>	3%
<i>Echinochloa crus-gali</i>	2%	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	3%
<i>Convolvulus arvensis</i>	1%	<i>Convolvulus arvensis</i>	2%
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1%	<i>Stellaria media</i>	1%
Összborítottság	20 %	Összborítottság	30 %
9.mintapont		10.mintapont	
Fajok	Borítottság (%-ban)	Fajok	Borítottság (%-ban)
<i>Tavaszi árpa árvakelés</i>	18%	<i>Tavaszi árpa árvakelés</i>	4%
<i>Stellaria media</i>	9%	<i>Convolvulus arvensis</i>	4%

<i>Echinochloa crus-gali</i>	1%	<i>Stellaria media</i>	1%
<i>Chenopodium album</i>	1%	<i>Veronica persica</i>	1%
<i>Convolvulus arvensis</i>	1%		
Összborítottság	30%	Összborítottság	10%

NYILATKOZAT

a diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Kapcsa Viktor
A Hallgató Neptun kódja: D5HJLA
A dolgozat címe: A repce őszi posztemergens gyomirtási lehetőségeinek vizsgálata
A megjelenés éve: 2023
A konzulens tanszék neve: 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: Kecskés, 2023 év 04 hó 26 nap


Hallgató aláírása

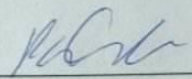
KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

A Kapcsa Viktor (hallgató Neptun azonosítója: D5HJLA) 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: Kertész 2023 év 05 hó 02 nap


Dr. Pásztor György
Belső konzulens