

DIPLOMADOLGOZAT

LADOS KÁROLY
Növényorvos MSc

Gödöllő
2022.



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Növényorvosi MSc Szak

PRECÍZIÓS NÖVÉNYVÉDELEM AZ ŐSZI
KÁPOSZTAREPCÉBEN

Belső konzulens: Dr. Zalai Mihály
egyetemi docens

Külső konzulens: Dr. Varga Sándor
biológus

Készítette: **Lados Károly**
BFSDQW
nappali tagozat

Tanszék:
Integrált növényvédelmi Tanszék

Gödöllő

2022.

TARTALOMJEGYZÉK

1	BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS	4
2	SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	6
2.1	Az őszi káposztarepce termesztése világviszonylatban.....	6
2.2	Az őszi káposztarepce jelentősége hazánkban.....	7
2.3	Az őszi káposztarepce termesztése mellett szőlő legfontosabb érvek:.....	9
2.4	Az őszi káposztarepce fontosabb károsítói	9
2.4.1	Fontosabb kártevői - fiatal növény.....	9
2.4.2	Fontosabb kártevői – állomány (fonálférgekkel szemben repellens hatással bír).....	9
2.4.3	Természetes ellenségek.....	10
2.4.4	Fontosabb kórokozói.....	10
2.4.5	Fontosabb gyomnövények.....	11
2.5	Az őszi káposztarepce talajigénye.....	11
2.6	Az őszi káposztarepce elővetemény igénye	12
2.7	Az őszi káposztarepce tápanyaigénye.....	12
2.8	Az őszi káposztarepce tavaszi nitrogén-, kén- és mikroelem igénye.....	13
2.9	Az őszi káposztarepce talajelőkészítése.....	14
2.10	Az őszi káposztarepce vetése	16
3	ANYAG ÉS MÓDSZER.....	19
3.1	Terület bemutatása	19
3.2	A kísérleti területek talaj adottságai.....	21
3.3	A kísérlet bemutatása.....	21
4	EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK.....	29
4.1	A kezelések összevetése a gyomirtások időrendjében	29
4.1.1	Első és második gyomirtás eredményei	29
4.2	Betakarítási eredmények	35
4.3	A gyomirtási eredmények felhasználása a precíziós növényvédőszer kijuttatás előkészítésére.....	37
5	KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK.....	39
6	ÖSSZEFOGLALÁS	41
7	IRODALOMJEGYZÉK.....	44

1 BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

Az őszi káposztarepce (*Brassica napus*) jelenleg Magyarország második legjelentősebb olajnövénye, a búza, a kukorica és a napraforgó után pedig a negyedik legfontosabb szántóföldi növényünk.

A repcét elsősorban az olajaért termesztik. Már a történelmi időkben és a mai fejlődő országokban is használják félig száradó olaját világításra. A technikai forradalomban az ipari felhasználása jelentősen kiszélesedett. Használják a festékiparban, műanyag-, textil- és bőriparban, valamint a szappangyártás és a kozmetikai termékek előállítása során is. A gumigyártásban kénnel keverve kaucsukszerű anyagként alkalmazzák. A nehéziparban kiváló kenőanyag és hűtő folyadék. Az üzemanyagként, biodízel olajként való alkalmazása a fejlett országokban fokozatosan terjed. Étkezési célú felhasználását korábban nehezítette az emberi szervezetre károsanyag tartalma (erukasav tartalom), melyet mára a nemesítés során dupla nullás erukasav mentes fajták kinemesítésével oldottak meg. Így mára a repceolajat étolajként fogyaszthatjuk és a margaringyártásban is felhasználják. A termesztésben felhasználható még zöldtrágyaként, állománya legeltethető is és önmagában vagy más takarmánynövényekkel keverve zöldtakarmányként is hasznosítható (PEPÓ, 2008).



1. ábra: Őszi káposztarepce kísérleti parcellák virágzáskor, (Fotó: Lados, 2020)

Jelentős változáson mentek keresztül az elmúlt évtizedekben a lakosság táplálkozási szokásai a világban. A búzából készült termékek fogyasztása nőtt a rizzzel szemben, a zöldség és gyümölcsfélék fogyasztása emelkedett és a növényi olajok felhasználása az állati zsiradékokkal szemben szintén jelentősen növekedett (PEPÓ, 2008).

Az elmúlt 15 évben a hazai őszi káposztarepce termesztéstechnológiájában jelentős változások mentek végbe. A cukorrépa kiesését követően egy jelentéktelen növényből az egyik legintenzívebb kultúrává vált hazánkban. Napjainkra a repce az egyik legkeresettebb, leginkább eladható és profitábilis növény (KISS, 2013).

A repce vetésterületének növekedésével egy időben felszaporodtak a kórokozók és a kártevők is. A folyamatos védekezés ellenük megváltoztatta a növényvédelmet az utóbbi években. A repce ma már a legintenzívebb növényeink közé tartozik. A védekezésben a regulátorok használata nélkülözhetetlen (PEPÓ, 2011), mert már az őszi folyamán 4-6. levélleves állapotban megtörténik az első kezelés, amely nem csak megvédi az őszi káposztarepcét a gombás betegségektől, hanem a fungicides kezelés miatt kialakult stressz a növekedésben gátolja a vegetatív részek további kialakulását, így nagyobb gyökértömeg képződik így jobb lesz a télállósága, tavaszi újra indulása pedig intenzívebb. Tavaszi regulátorozásnak a lényeg a betegségek megelőzése mellett, hogy több oldalelágazások képződjenek, így több virág és becő fog kialakulni.

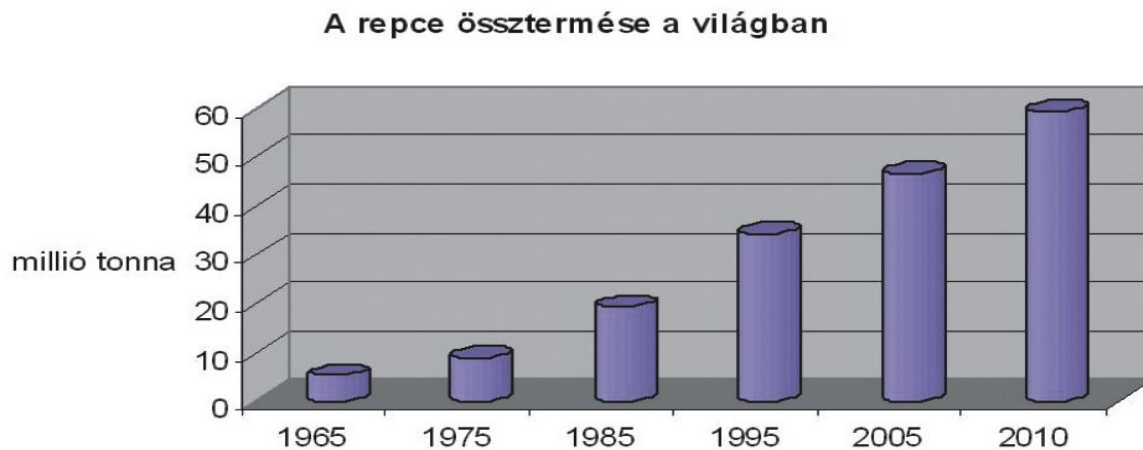
Az őszi káposztarepce gyomirtásos kísérlettemmel a célom az volt, hogy rávilágítsak arra a problémára, hogy a precíziós permetezőgépek használata nélkül a pontatlan kezelések jelentősen befolyásolhatják a táblák, illetve táblarészek védelmének hatékonyságát, illetve a termés mennyiségét. Kísérletem során is már egyértelműen bebizonyosodik, hogy a pontatlanul, túlzott mennyiségben kijuttatott hatóanyag gátolja a kultúrnövény fejlődését, amely termés veszteséghez, bevétel kieséshez vezet. Továbbiakban érdemes vizsgálni, hogy az őszi káposztarepce után vetett következő kultúrnövényre milyen formában hat vissza a talajban felhalmozódott és lenem bontódott herbicidhatás. A kísérleteket elővetemény tanulmányozásától egészen a betakarításig nyomon követtem. Dolgozatom jelentősége nagy mértékben segíti, hogy még szélesebb figyelmet kapjanak a precíziós eszközök használata.

2 SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1 Az őszi káposztarepce termesztése világviszonylatban

Jelentős változáson mentek keresztül az elmúlt évtizedekben a lakosság táplálkozási szokásai a világban. A búzából készült termékek fogyasztása nőtt a rizszel szemben, a zöldség és gyümölcsfélék fogyasztása emelkedett és a növényi olajok felhasználása az állati zsiradékokkal szemben szintén jelentősen növekedett. Az étkezési célú felhasználása a növényi olajoknak az elmúlt harminc év során 11 kg/fő/évről 150%-kal emelkedett, 17 kg/fő/évre. E mellett az állati zsiradékok fogyasztásának kismértékű csökkenése volt megfigyelhető (PEPÓ, 2008).

A repce a világon a harmadik legfontosabb olajnövény. Megközelítőleg 25 millió hektáron termesztik a világban. Legnagyobb, a világ termőterületének mintegy 52%-ával Ázsia rendelkezik. Öt követi Amerika 23%-kal, majd Európa 20%-kal, végül Ausztrália 5%-kal. A világ termésmennyiségének 2/3-át a tavaszi repce változat teszi ki, az őszi káposztarepce Európában jelentősebb (HOFMANN, 2011).



2. ábra: Őszi káposztarepce termésátlag, (Agrárágazat 2019)

Kanada a közelmúlta 30%-ig feltornázta részesedését a világ termésmennyiségéből, de ebben az évben a bevetett területek csökkenése mellett a terméseredmény csökkenése várható. Az Európai Unióban is kisebb terméseredményre számítanak az elemzők, mint 2019-ben volt. Mindössze 16,7 millió tonnára becsülik a termést, ami 30%-kal elmarad a mindenkori csúcstól.

A termőterületekben 17%-kal kevesebb a termőterület, mint az előző fél évtized átlaga. A felvásárlási árak előreláthatóan nem változnak és a gyenge termésmennyiség ellenére sem

emelkednek jelentősen. Tonnánként 365-380 euró közötti sávban mozognak az árak (POTORI, 2020).

A pálmaolaj termelése gyorsuló ütemben csökken, melyhez elsősorban a koronavírus-járvány okozta visszaesés járul hozzá Malajziában és Thaiföldön. Az utóbbi három hónapban ez a tendencia jelentős emelkedést eredményezett a repcemag felvásárlási árában, Európában is. De a járvány következtében a világ gazdaság visszaesése, a kőolaj jegyzésének nagymértékű zuhanása, a biodízel iránti kereslet csökkenése maga után vonta az olajmagvak és növényi olajok árának csökkenését is. Mindezt az sem tudta ellensúlyozni, hogy a háztartások pánikszerű készletfelhalmozása és a növényi olajokban gazdag készételek iránti kereslet megugrása növelte a növényi olajok iránti keresletet. Április végétől a kőolaj jegyzése emelkedő tendenciát mutat, de még mindig 30 dollárral kevesebbet kérnek érte a piacokon hordónként, mint 2019 decemberében. Ez az ár a 2016-os tavaszi szintet éri el, amit a legutóbbi túltermelési válság utáni első szakaszban sikerült elérni (POTORI, 2020).

Kanada és Kína között húzódo gazdasági-politikai konfliktus következtében Kína leállította a közel 2,7 milliárd dollár értékű repcemag, repceolaj és repcedara beszerzését Kanadából, ahol így hatalmas mennyiségű repcemag halmozódott fel a tárolókban és ez az árak növekedésére nem lesz pozitív hatással. Az Európai Unió Bizottságának kimutatása szerint a 2019. július eleji és 2020. május végi repcemag import 5,5 millió tonnára tehető, mely 43%-kal több mint az előző gazdasági év ugyanezen szakaszában. Ennek a mindenkori rekordnak az oka az elmúlt év rendkívül gyenge termése. Az EU-ba behozott repcemag 51%-a Ukrajnából, 29%-a Kanadából, míg 16%-a Ausztráliából származott. A kanadai termény géntechnológiailag módosított repcemag. Előre láthatóan a 2020/2021-es időszakban is szüksége lesz az Európai Uniónak nagy mennyiségű importra. Az import arány Ausztrália javára hozhat növekedést mivel ott 20-60%-kal nagyobb terméssel számolnak, míg Ukrajnában 14%-os csökkenés várható a terméseredményben a tavalyi évhez képest (POTORI, 2020).

2.2 Az őszi káposztarepce jelentősége hazánkban

Magyarországon a repce termesztése szintén csak a 18. század közepétől jelenik meg. Felfutása megegyezik a világ tendenciájával. Szerepe a 19. századtól felerősödik. Napjainkban az ipar érdeklődése jelentősen nőtt, a repce stratégiai fontosságú növénynek lépett elő. A világszintű kereslet hatására a termelői, tőzsdei árak Magyarországon is megemelkedtek.

Ennek, valamint a korszerű fajták, hibridek alkalmazásának, a technológia fejlődésének

köszönhetően nagyban javult a repcetermesztés jövedelmezősége (KISS, 2013, TIKÁSZ, 2013). Így a vetésterülete folyamatosan növekszik. 2009-ben több mint 260 ezer hektáron takarítottunk be repcét.

A magyar termésátlagok 1,490 és 2,65 t/ha között változnak évről-évre. Magyarországon a repcetermesztés elsősorban az Északi megyékre, valamint a Dunántúlra koncentrálódik, mivel a termesztéshez szükséges környezeti feltételek itt kedvezőbbek. A repcetermesztés technológiája hatalmas fejlődésen ment keresztül az elmúlt 10-15 évben. Ezt jól tükrözik az 1. táblázat termésátlag eredményei.

1. táblázat: Magyarország repce vetésterületének és termésátlagának az alakulása régióként 2000-2012 (Forrás: AKI 2013)

Évek	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Betakarított terület (hektár)													
Közép-Magyarország	8978	8745	14464	5843	6 665	8 903	10 667	13 328	16 268	14 819	14 345	13 324	8 764
Közép-Dunántúl	18792	18354	18062	11099	12 676	10 711	17 131	28 702	32 756	35 717	38 688	35 237	32 319
Nyugat-Dunántúl	16972	15439	17918	16209	23 201	24 569	29 999	45 376	49 467	47 792	52 980	49 312	51 664
Dél-Dunántúl	23920	25644	19843	17170	17 215	19 452	20 147	27 409	32 443	40 548	40 784	35 324	36 559
Észak-Magyarország	15815	16924	24027	4866	25 304	28 513	31 252	45 509	47 668	46 785	41 592	37 585	3 436
Észak-Alföld	12085	12902	18275	3529	6 690	11 691	12 549	29 908	33 636	34 144	25 796	22 878	14 192
Dél-Alföld	19226	11648	16800	12235	12 947	18 591	20 311	35 188	34 562	40 803	45 118	40 243	17 982
Ország összesen	115788	109656	129389	70951	104 698	122 430	142 056	225 420	246 800	260 608	259 303	233 903	164 916
Termésátlag (kg/hektár)													
Közép-Magyarország	1310	1810	1390	1120	2 560	2 130	2 120	1 670	2 210	1 670	1 890	2 310	2 130
Nyugat-Dunántúl	1730	2170	1910	2000	2 880	2 430	2 570	2 870	2 820	2 520	2 540	2 350	2 650
Dél-Dunántúl	1740	1690	1900	1900	2 470	2 460	2 670	3 050	3 060	2 930	2 340	2 500	3 040
Észak-Magyarország	1240	1880	1210	970	3 020	2 360	2 110	1 320	2 360	1 860	1 460	1 840	1 700
Észak-Alföld	1330	1920	1360	1090	2 930	2 120	2 060	1 600	2 630	1 600	1 660	2 160	2 230
Dél-Alföld	1570	2 050	1950	1140	2 640	2 060	2 380	2 320	2 460	2 170	1 910	2 430	2 280
Ország összesen	1550	1870	1600	1490	2 770	2 310	2 380	2 200	2 650	2 220	2 050	2 250	2 510

2.3 Az őszi káposztarepce termesztése mellett szőlő legfontosabb érvek:

- kiváló őszi búza elővetemény, amely gyommentesen, időben és könnyen előkészíthető, laza formában hagyja vissza a talajt a vetéshez,
- nem beruházás igényes, mert a gabona termesztés gépével megoldható az egész folyamat,
- korán lekerülő árunövény,
- olaja keresett kozmetikai cikk,
- 1 ha repce hozamából közel 1500 liter étkezési olaj állítható elő,
- légszáraz állapotban könnyen tárolható a mag,
- 1 ha repce nektárjából 100 kg kiváló repce méz nyerhető,
- biodízelként használva, égéskor csak az a széndioxid szabadul fel, amelyet a növény a növekedése folyamán felhasznált,
- sokkal kevesebb kén-dioxidot (0,04 g/kg) tartalmaz, mint az ásványi dízelolaj (< 3 g/kg),
- 1 ha repce 40 embernek 1 évre elegendő oxigént biztosít,

2.4 Az őszi káposztarepce fontosabb károsítói

2.4.1 Fontosabb kártevői - fiatal növény

- talajlakók (drótférgek, pajorok és *Melolonthidae*)
- Repce gyökérormányos - *Ceutorrhynchus pleurostigma* – 1 N, lárva telet
- Nagy repcebolha - *Psylliodes chrysocephala* – 1 nemzedékes, imágó telet
- Kis káposztalégy – *Delia radicum* – 3 nemzedékes, báb telet a talajban
- Repcedarázs - *Athalia rosae* – 3 nemzedék, a kifejlett lárva telet a talajban, álhernyó
- Káposzta levéltetű - *Brevicoryne brassicae*
- Mezei pocok - *Microtus arvalis*

2.4.2 Fontosabb kártevői – állomány (fonálférgekkel szemben repellens hatással bír)

- repceormányosok - *Ceutorrhynchus napi* & *pallidactylus* – 1 nemzedék, imágó telet avarban
- Repcefénybogár - *Brassicogethes aeneus* – 1 nemzedék, imágó telet avarban
- Bundásbogár – *Tropinota hirta* – virágokon táplálkozik
- Repcebecő-ormányos – *C. assimilis* – 1 nemzedék, imágó telet avarban
- Repcebecő-gubacsszúnyog - *Dasineura brassicae* – 4-5 nemzedék, báb telet
- Káposzta-levéltetű - *Brevicoryne brassicae*
- Mezei pocok – *Microtus arvalis*

2.4.3 Természetes ellenségek

- Futóbogarak – *Carabidae*: talajszinten mozgó generalista ragadozók, gyommag fogyasztók is.
- Pókok – *Araneae*: talajszinten mozgó és hálót készítő generalista ragadozók.
- Holyvák – *Staphylinidae*: talajon, talajszinten mozgó kisméretű ragadozók.
- Katicabogár-félék – *Coccinellidae*: levéltetveket, kisebb állatokat ragadoznak (pollen – fehérje + vitamin).
- Zengőlegyek - *Syrphidae*: imágó viráglátogató, tojásait a levéltetű telepekhez helyezi.
- Fátyolka-félék – *Chrysopidae*: vékony nyeles tojásait a levéltetű telepekhez helyezi.
- Tolvajpoloskák – *Nabidae*: szürkés-barna, megnyúlt, vékonytestű ragadozók.
- Parazitoidok: tojás, lárva, báb parazitoidok – fürkészdarázsak – *Trichogramma* fajok, *Encarsia formosa*.
- Gerinces ragadozók: *Lepidoptera*, *Coleoptera* lárvák és pocok ragadozói: madarak.
- Ragadozó atka: *Stigmaidae*, *Phytoseiidae*, (*Thyrodromus piri*).
- Ragadozó poloska: *Orius spp.*
- (Entomopatogén fonálféreg: *Steinernema carpocapsae*)
- Entomopatogén gomba: *Beauveria bassiana* (BORA), *Metarrhizium*, *Verticillium*.

2.4.4 Fontosabb kórokozói

- Csíranövény: gyökérfekély (*Pythium*, *Fusarium* spp. REZ) → fungicides csávázószer nincs.
- Repcemozaik - *Cucumber mosaic virus*: mozaikfoltosság, deformáció, fejlődésgátlás, nem perzisztensen levéltetvekkal + mechanikailag is átvihető, vektorok elleni védekezés ősszel és a gyomok ellen.
- Tarlórépa sárgaság vírus – *Turnip Mosaic Virus*: érszalagosodás, érkivilágosodás, mozaikfoltosság, nem perzisztensen levéltetvekkal + mechanikailag is átvihető.
- Gyökérgolyva - *Plasmodiophora brassicae*: gomba REZ.HIBRIDEK MÁR VANNAK (ÉSZAKI ORSZÁGOKBAN TERMESZTIK, Mo:2017-ben fedezték fel; itt még nem termesztik; A REPCE MÉG NEM ELLENÁLLÓ nálunk. Savanyú talajokon (pH<6,5) fordul elő Nyugat-Dunántúlon (Zala-megye), meszezés; ősszel rajzóspórával terjed a csapadékos területeken, az energiát a növény a gyökérdaganatok képzésére fordítja; levelek kanalasodnak, csavarodnak, termés kisebb lesz; oospórával telel; VETÉSVÁLTÁS (8-10év), MESZEZÉS, 2 évente SZÁNTÁS, kémiai: nincs hatékony megoldás.
- Peronoszpóra - *Peronospora parasitica* ELLENÁLLÓ FAJTÁK; ősszel fertőzheti a fiatal állományt, levelek színén: sárgás foltok, fonákán: fehérésszürke sporangiumtartó bevonat, a foltok beszáradva elhalnak; telelés: növényi maradványokon, oospórával, a konídium közvetlen csíratömlőt fejleszt; FUNGICIDES KEZELÉS: SÚLYOSABB ŐSZI FERTŐZÉS ESETÉN.

(megelőzés: állománysűrűség)

- Fehérpenészes rothadás - *Sclerotinia sclerotiorum* TOLERANCIA; repcerák; tavasszal, száralapi részen barna, nyálkás folt, fehér penészbevonat megjelenése, hervad a növény, csak az erős váz marad fenn; csapadékos időben: intenzív pusztulás, szár belsejében: szklerócium; apotécium: tölcséres forma; becők kifehérednek. VETÉSVÁLTÁS (6-8 évig életképes a talajban), FUNGICIDES ÁLLOMÁNYKEZELÉS.
- Fómás betegség - *Leptosphaeria maculans* / *Phoma lingam*: ELLENÁLLÓ FAJTÁK, tavasszal, kerek foltok az alsóbb levelekem felfelé terjed, száralapi fertőzések (barna, kemény foltok), magokat is fertőzheti; maggal is terjed; esős idő kedvez (esővel, széllel terjed). VETÉSVÁLTÁS, NÖVÉNYI MARADVÁNYOK ELTÁVOLÍTÁSA, EGÉSZSÉGES VETŐMAG.
- Alternáriás betegség (becőrontó) - *Alternaria brassicae*, *A. brassicicola*. ELLENÁLLÓ FAJTÁK; ősszel csíranövény-pusztulás, becőrontó = a becő falán kialakuló sötét-feketés foltosság, idő előtt felnyílik a becő, a szemek kiperegnek; gyengültségi kórokozó (parazita), levélfoltosság: koncentrikus foltok (akár levélhullás). Fertőzött növényi maradványokon marad fenn. EGÉSZSÉGES VETŐMAG + TALAJ, GYORS BETAKARÍTÁS.

2.4.5 Fontosabb gyomnövények

- Életformacsoportok: T1, T2, T3, T4 (tarlón), G1, G3.
- Fontos gyomnövényei: a keresztesek csoportjába tartozók, főleg a sebforrasztó zsombor (*Descurania sophia*). Nagybbrára növény gyomok a repce növények felnyugulását okozhatják és gyengül a télállóság.
- T1: *Veronica spp*; *Stellaria media*, *Capsella-bursa pastoris*, *Lamium spp*.
- T2: *Galium aparine*, *Consolida spp*; *Matricaria camomilla*, *Apera spica-venti*, *Papaver rhoeas*
- T3: *Avena fatua*, *Descurania sophia*, *Sinapis arvensis*, *Raphanus raphanistrum*
- T4: *Tripleurospermum inodorum*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Chenopodium spp*. *Helianthus annuus* árvalék
- G1: *Elymus repens*, *Phragmites australis*, *Cynodon dactylon*
- G3: *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Asclepias syriaca*.

2.5 Az őszi káposztarepce talajigénye

Az őszi káposztarepce a szántóföldi növények közül az egyik legigényesebb a talajelőkészítésre. Leginkább a közép-kötött, gyengén lúgos kémhatású talajokon (pl. Ramann-féle barna erdő talaj, karbonát maradványos barna erdőtalaj, kovárványos barna erdő talaj) termesztendő eredményesen. A kiemelkedő termés kritériumának repce esetében is a mélyrétegű, tápanyagban gazdag, jó vízgazdálkodású talajok - tehát a kifejezetten jó búzatalajok - felelnek meg.

2.6 Az őszi káposztarepce elővetemény igénye

Az őszi káposztarepce az előveteményével szemben nem túl igényes. Az elővetemény igényét az határozza meg, hogy elegendő idő álljon rendelkezésre a megfelelő minőségű talaj előkészítés elvégzésére. Ezért, mint megfelelő elővetemény nem sok növény kultúra jöhet szóba.

Az őszi káposztarepce előveteményeket három csoportba soroljuk:

- Jó elővetemény: a borsó, a bíborhere és az őszi takarmány keverékek, de ezek vetésterülete hazánkban nem jellemző.
- Megfelelő elővetemény: az őszi búza, őszi árpa, mint a közismert elővetemények, ez a legelterjedtebb hazánkban.
- Rossz elővetemény: a későn feltört pillangósok és minden más, későn lekerülő növény.

A legjobb elővetemény feltételnek legjobban megfelelő növény az őszi búza, de vannak olyan feltételek amire itt is figyelniünk kell, mielőtt repcét vetünk a területre. Fontos tudnivaló, hogy a forgalomban levő gabona gyomirtószerek közül egyre több olyan készítmény van, amely használata után nem vethetünk őszi káposztarepcét az utónövényre gyakorolt hatása miatt.

A repcét önmaga után vetni nem javasolt, mert a kártevők és a betegségek túlzottan elszaporodnak. A vetésforgóban a repcét 4 év után vethetjük csak újra a területre. A terület kiválasztásában az is nagyon fontos, hogy a tábla ne legyen olyan gyomokkal elfertőzve, amit a repce állományában nem tudunk a rendelkezésünkre álló repce gyomirtószerekkel irtani pl.: különböző keresztes virágúak.

A repce, mint elővetemény kiváló minden termesztésben lévő kultúrnövényünk számára. Mivel korán betakarítható, ezért bármit vethetünk utána. Erős karós gyökérzetének- drénező hatás - köszönhetően a talaj szerkezetét javítja. A szármaradványainak bomlása során több tápelemet pótol vissza a talajba, ezért kiváló talaj javító növény.

2.7 Az őszi káposztarepce tápanyaigénye

A repce termőhelyre igényes, nagy tápanyagszükséglettel bíró olajipari növényünk. A megfelelő mennyiségű és minőségű termés alapfeltétele az okszerű őszi és tavaszi trágyázás. Az őszi folyamán egyaránt szüksége van mindhárom makro tápelemre (N, P, K), melyeket a talajvizsgálati eredmények alapján juttassuk ki.

A nitrogén a korai növekedéshez, a lombzat fejlődéséhez, valamint a fehérjék szintéziséhez szükséges.

A foszfor számos sejtépítő vegyületben van jelen, meghatározó a termésképzésben, valamint korai fejlődési időszakban (gyökérképzésben játszott szerepe miatt).

A kálium nagymértékben javítja a növények vízfelhasználását, valamint stressz- és fagytűrő képességét.

Nyár végen a magágykészítés, vagy az azt megelőző talajműveléssel adjuk ki a foszfor és kálium teljes mennyiségét, valamint a repce számított nitrogén igényének 30-40 %-át, de maximum 30-40 kg-ot! Őszre elsősorban foszfor- vagy káliumhangsúlyos műtrágyát válasszunk. Vigyázzunk, hiszen a nitrogén nagyobb mennyiségben kijuttatva az állomány „túlnövéséhez”, a tölevélrózsa stádium elhagyásához vezethet, ezért túladagolását kerüljük, ellenkező esetben fennállhat a téli kiritkulás veszélye.

A repce kénigényes növény! A kén fontos szerepet játszik a zsírsavak szintézisében, ezáltal növelve a termés olaj tartalmát. Emellett elengedhetetlen a klorofill képződéséhez is. A kén tartalmú káros anyag kibocsátás jelentős hazai csökkenésével erősen korlátozottá vált a talajok természetes kénpótlása.

A növény a vegetáció alatt a talajból mintegy 40-70 kg-ként von ki, ezért már az őszi folyamán gondoskodjunk a pótlásáról. A repce tápanyagellátása során használjunk kén tartalmú műtrágyákat.

A repce a kén mellett kalcium igényes növény is, így időnként szükség van a talajból kivont mészpótlására. Ennek során évi 50 kg/ha CaO kijuttatása javasolt lehetőleg az elővetemény alá. A másik meghatározó mezoelem a magnézium, amely a fotoszintézisben, a fehérjék szintézisében és az energiaháztartásban egyaránt fontos. Pótlása komplex műtrágyákkal, vagy Pétisó alkalmazásával - mely 7%-ban CaO-t, 5%-ban MgO-t tartalmaz - megoldható.

2.8 Az őszi káposztarepce tavaszi nitrogén-, kén- és mikroelem igénye

A kora tavaszi vegetáció megindulásától a nitrogén felvétel egyenletesen nő a virágzásig, a virágzás alatt hirtelen növekszik, és az érés alatt stagnál. Ez a tény mindenképpen indokolja a tavaszi nitrogén fejtrágya megosztását. A tavaszra számított hatóanyag mennyiség (N) 50-60%-át március elején, a fennmaradó részt pedig a repce zöldbimbós állapotánál juttassuk ki a területre. Mivel a mag szárazanyag tartalma, ezen keresztül a várható termés mennyisége a becő fotoszintetikus aktivitásától függ, világos az összefüggés a nagy terméshozam és a nitrogéntrágyázás között. Ennek kapcsán különösen aszályos évjáratban megnő a

lombtrágyázás jelentősége.

A növényvédelmi munkákkal egy időben elvégzett mikroelem lombtrágyázás hatékony és olcsó eszköze a termésbiztonság védelmének. Ne feledjük, hogy a repce érzékeny a bór hiányára. Ez a mikroelem a virágok termékenyülését, a kötődést segíti elő. Pozitív hatást gyakorol a gyökér fejlődésére is, ezért akár őszi kijuttatása is indokolt lehet. Tavasszal a bór pótlása szintén az aktuális növényvédelmi munkákkal egy menetben történhet.

2.9 Az őszi káposztarepce talajelőkészítése

A talaj-előkészítés az egyik legkritikusabb pontja a repce termesztésének. Lényege, hogy kevés taposással, a vetés idejére, a felületen apró morzsás, nyirkos, tápanyagban gazdag kertszerűen elmunkált, alul egyenletesen ülepedett, kissé tömött talaj álljon rendelkezésre a kevés tápanyaggal rendelkező apró magvú repcevetőmag számára.

Az időjárástól, a talaj minőségétől és a termesztés színvonalától függően kell a talaj előkészítést jó minőségben elvégezni, melynek lényege a nyári talajnedvesség megőrzése. Ezért a gabona betakarítása után azonnal kell tarlólántást végezni és egy menetben lezárni, mert az elővetemény termesztése során kialakult kapillárisokon egy nap alatt eltűnik a „meztelenül” maradt feltalaj vize.

Tarlólántásnak nevezzük azt a sekély (6-8, esetleg 10-14 cm mély) művelési módot, amelyre a nyár elején, illetve a nyár folyamán betakarított növények után kerül sor. A tarlólántás lényegesen kettő, illetve három talajművelési eljárást egyesít. Az első eljárással meghatározott vastagságú talajréteget lazítunk, keverünk, esetleg forgatunk. Ezután következik a második, illetve harmadik eljárás, amellyel a megművelt talajréteg felső néhány centiméteres részét porhanyítjuk vagy tömörítjük. A tarlólántásnál tehát nem elegendő meghatározott mélységű talajréteg lazítása, keverése vagy forgatása, hanem ehhez szorosan hozzátartozik ennek elmunkálása is, amelyet lezárásnak neveznek.



3. ábra: Őszi káposztarepce talajelőkészítés (Fotó: Lados, 2019)

Régóta ismert alapvető szabály, hogy a tarlólántást a betakarítás után azonnal el kell végezni, és olyan eszközökkel, amelyekkel ez a talajművelési mód gyorsan, vagyis kevés időráfordítással teljesíthető.

A tarlólántásra különböző eszközöket használhatunk. Ezek lehetnek különböző tárcsák és kultivátorok, talajmaró, hántóeke. Az elmunkálásra vagy lezárásra pedig boronákat, hengereket vagy különböző eszközkombinációkat vehetünk igénybe. Ezek közül a leggyakrabban használt eszköz a tárcsa.

A tárcsás boronák párhuzamos kapcsolással is működtethetők. Munkájuk más talajművelő eszközökkel (pl.: fogasborona) kiegészíthető, illetve a tárcsatagok egyéb talajművelő eszközökkel vagy egyéb gépekkel kombinálhatóak.

Tarlólántás végezhető még ásóboronákkal, forgóboronákkal és talajmaróval. Az ásóboronák művelőelemei általában hajlított, két végén élezett, kovácsolt acélkések, amelyek kereszt alakban, távtartók közbeiktatásával különböző hosszúságú tengelyre vannak felfűzve. A késkereszteket összefogó tengelyeket a gép keretén rögzített konzolokban csapágyazzák. A késkeresztek a haladási iránnyal szöget zárnak be, amely szög egyes típusoknál rögzített, másoknál 15-25 között található. Az ásóborona tagokat vontatva, a talajba hatoló művelőelemek a talajellenállás hatására elfordulnak, s közben a rögzöket, tarlómaradványokat és gyomnövényeket elmozdítva a talajfelszín oldalirányban mozgatják, terítik. A forgás

sebessége és ezáltal az aprítás-porhanyítás-keverés mértéke a haladási sebességtől függ. Intenzív munka a talajművelő eszközök szokásos sebességtartományán felül 10-14 km/h sebesség esetén érhető el.

A mélyítő művelést legalább 5 héttel a várható vetés előtt, az alaptrágyák kiszórása után végezzük. Eszköze az időjárástól függően tárcsa vagy eke. Száraz időjárás esetén ne forgassuk a talajt csak indokolt esetben, ha túl kötött és tömött. A területet legalább 20-25 cm mélyen kell lazítani, esetenként altalaj mélyítő pálcával. Természetesen minden művelet után a felületet zárni kell a nedvesség megőrzésére ill. a gyommagvak kelesztésére. Ezután már csak felületi művelést kell végezni a gyomok kelésétől függően. A vetés előtt közvetlen magágynyitás következik kombinátor + hengerrel, majd a vetés. Mindig annyi magágyat készítsünk, hogy legalább egy nap múlva legyen elvetve.

Nagyon fontos, hogy a lazítás mélysége egyenletes legyen. Egyenlőtlen mélységben lazított talajon a vetőgépek nem tartják pontosan a munkamélységet. A mélyebben lazított részeken megszakad a kapilláris összeköttetés a nedvesebb alsó réteggel, ami ezeken a szakaszokon hátráltatja a növények fejlődését.

2.10 Az őszi káposztarepce vetése

A repce szaporítás vetőmaggal történik. Négyzetméterenként 150 magra van szükség, ami 8-10 kg/ha mennyiséget jelent. A fajtaválasztást elsősorban a felhasználási cél határozza meg. Elsősorban a glükoszínolát és erukasav tartalom a lényeges. E mellett figyelembe kell venni a terület elhelyezkedését, annak klímáját, a tél és a nyár hosszúságát, az érési időt, a hozamok nagyságát. Legelterjedtebbek a 0-ás repcefajták, melyek nem tartalmaznak erukasavat és a 00-ás repcefajták melyeknek a nulla erukasav tartalom mellett, alacsony a glükoszínolát tartalma. Hazánkban a gyakorlatban Tripla, Dupla, Egyszeres és Hagyományos fajtacsoportokat különböztetünk meg (FOGARASSY, 2001).

Az őszi káposztarepcének előveteményként megfelelőek a kalászos gabonák. Vetésforgóba ugyan arra a területre négy év múlva kerülhet vissza. A talaj előkészítés, alapművelés július végén, augusztus elején elvégezhető. Megfelelő lehet egy középmély szántás ekével vagy egy sekélyebb szántás lazítással kombinálva. Kombinátorral végezzük a magágy előkészítést 4-6 cm mélységben és az őszi nitrogén műtrágya kijuttatásával egy időben. A vetés ideje hazánkban augusztus 25. és szeptember 10. közötti időszakban optimális (CSAJBÓK, 2012).



4. ábra: Az őszi káposztarepce vetése dupla gabonasortávra (Fotó: Lados, 2019)

A 60-80 darab növény/m² növényssűrűség az optimális, melyhez 3-4 kg vetőmag szükséges. A magvakat 1,5-3 cm mélységbe, minimum 13,5 cm búza sortávolságra kell vetni, mely akár 20-28 cm-ig növelhető a talaj kondíció függvényében (FOGARASSY, 2001).

A könnyen felvehető tápanyagok segítik a gyors fejlődését őszen és tavasszal is. Ekkor a regenerálódáshoz elsősorban nitrogénre van szüksége (CSAJBÓK, 2012).

A tápanyag utánpótlást elsősorban szerves trágyával, folyékony trágyával célszerű megoldani. Ennek ellenére manapság a szervesetlen műtrágyák vannak elterjedve. A nitrogénszükségletét a fejlettség függvényében adagoljuk. A hazai viszonyok között a repce fajlagos tápanyagigénye N 30 kg/ha őszen, 25 kg/ha vegetációs periódus kezdetén, P₂O₅ 35 kg/ha K₂O 43 kg/ha (FOGARASSY, 2001). A felhasznált tápanyagok mennyisége az intenzív repcetermesztésben megnövekedett.

A foszfort és a káliumot még a vetést megelőzően a talajba kell juttatni. A szükséges nitrogén adagokat a vegetáció során elosztva juttatjuk ki. A repce egy tonna magja 55 kg nitrogént, 35 kg foszfort és 43 kg káliumot vesz fel (ANTAL, 2000).

A nyári betakarítás egy menetben kombájnnal történik, fajtától függően június, július hónapokban a teljes érést követően (CSAJBÓK, 2012).

Betakarításkor a becők és a szár színe szürkésbarna, hamvas, a magvak barnás fekete, fekete színűek. Ekkor a becőkben lévő magvak zörgő hangot adnak a termés mozgatásakor. A növény nedvesség tartalma 20% alatti, melyet 12% nedvesség tartalomig szárítani szükséges. Ebben az állapotában alkalmas a tárolásra, feldolgozásra. Szalmáját rendszerint szecskázva

takarmányként hasznosítják. Az éves átlagos maghozama az őszi káposztarepcének 3 t/ha a száraz szalmáhozama 10-12 t/ha közötti (FOGARASSY, 2001).

A repce érése elhúzódó, ezért arra kell törekedni, hogy a már megtermett termés minél kisebb veszteséggel kerüljön betakarításra. A hazai termesztésben már rendelkezésre állnak korszerű gépek a betakarításhoz, melyek fel vannak szerelve oldalkaszákkal és repcetoldattal. A veszteségek tovább csökkenthetők becőragasztó és deszikáló anyagok felhasználásával. A kisebb pergési veszteség eléréséhez a fenti megoldások együttes alkalmazása szükséges (HORNYÁK, 2013).

3 ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1 Terület bemutatása

A kísérletemet 2019. augusztus hónapban állítottam be a Jász-Nagykun-Szolnok megye, Besenyszög város közigazgatási területéhez tartozó állami gazdaság területén és a volt rizsföldeken jelöltem ki a parcellákat. Ezen a területen az 1980-as években az akkori Besenyszög Kossuth Termelő Szövetkezet rizstermesztést folytatott. A földek kalitkás kialakításúak, így könnyen elkülöníthetők egymástól, az alapterületük nagyjából tíz hektár körüliek. A területen intenzív öntözés már nincs, a földek kiszikkasztásra kerültek. A jelenlegi gazdálkodó, a Besenyszög-Palotás Állami Gazdaság szívesen látja a környéken végző agrár szakembereket, hogy kísérleteik ezeken a területeken állítsák be. Így nekik is van rálátásuk egy-egy kísérlet eredményére, melyet gazdálkodásuk során később a gyakorlatban felhasználhatnak.

A területen harminc parcella található. Rendelkezésemre négy parcellát bocsájtottak, amelyen elvégezhettem az őszi káposztarepce precíziós növényvédelmi kísérletemet. A térkép (5. ábra) (<http4; MePAR, 2019>) a mintavételi területek elhelyezkedését mutatja Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszerben.



5. ábra: A mintavételi helyek elhelyezkedése térépen (Forrás: <http4; MePAR, 2019>)

Három területen történt gyomirtásos kezelés, egy táblát pedig kontrollként kezelés nélkül hagytam. A területek adatait a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat: Kísérleti parcellák adatai

	Tábla	Település	Hrsz	Blokkszám	Terület (ha)
1.	Kezeletlen	Besenyszög	0138	U547C116	9,1
2.	1 szeres dózis	Besenyszög	0136	UCKECV16	7,1
3.	2 szeres dózis	Besenyszög	0151	UCQ7CU16	7,0
4.	3 szoros dózis	Besenyszög	0153/2	UCREC316	5,35

A parcellák fekvése tájegység szerint észak-keleti fekvésűek, így az uralkodó szélirány is többségében ebből az irányból érkezik. A területre jellemző uralkodó északi szél vetésirányú, így mérsékelhetőek a szélkárak, a talajszáritási hatás jelentős mértékben csökkenhet. A parcellákat körülvevő gátrendszer szintén a termés védelmét szolgálja. A környéken előforduló jelentős vadállomány (nyúl, őz, vaddisznó) nehezebben tudja megközelíteni a parcellákat, mert a körbe vezető öntöző árkokat minden szezon kezdetén felduzzasztják vízzel. A duzzasztó árkokban vízszintet egészen késő őszig úgy megtartják, hogy a kipárolgó nedvesség kedvező mikroklímát teremtsen a növényeknek, a vadállomány számára ivóvízként szolgál és akadályozza a bejutását a területre.

A parcellák elhelyezkedését a 6. ábrán mutatom be. Fontos megjegyezni, hogy a duzzasztógátakon való átjutások viszont sok esetben nehezítik a munkagépek mozgását, így a területen eltöltött munkaidő jelentősen megnövekszik, ezáltal a termelési költségek is nagyobbak lesznek, mint egy sekély művelésű területeknél, ahol egyben nagyobb terület is megtalálható.



6. ábra: Besenyszög-Palotás kísérleti parcellák elhelyezkedése (Google Map, 2019)

3.2 A kísérleti területek talaj adottságai

A kísérletbe használt parcellák talajszerkezetei réti talaj típusú öntéstalajok közé sorolhatóak. Az itt megülepedett öntéstalajok elsősorban a rizstermesztés során alakultak ki az árasztásos technológia következtében. A parcellákba rendszeresen beáramló víz a termesztés évtizedei során formálta a talaj szerkezetét. Az erdőtalajokhoz és csernozjom talajokhoz képest jelentős különbség, hogy a talajképződés A, B, C szintekre tagozódás itt nem figyelhető meg.

Az előbb említett talajoknál a szintekre tagozódás egy hosszú folyamat, a talajképződés folyamata következtében alakul ki, addig az öntéstalajokra jellemző, hogy a rendszeres elöntések során, a területen visszamaradt és egymásra rakódó üledékek adják a talaj rétegzettségét. A talajképződés csak akkor indulhat meg, ha a talaj nyugalomban van, de ezt a nyugalmi állapotot a rendszeres elöntések akadályozzák. A lejtőhordalék talajok esetében szintén a víz által szállított és egymásra rakott különböző anyagok alkotják az egyes rétegeket. Ebből következik, hogy tulajdonságaik, rétegzettségük attól függ, hogy a víz honnan és milyen anyagokat szállított a területre, jelenlegi helyükre.

Hazánkban az öntés és lejtőhordalék talajok területi kiterjedés megközelítőleg 11%. A humusztartalmuk viszonylag csekély. Ezeknek a talajoknak a vízgazdálkodása általában jónak mondható, a tápanyag szolgáltató képességük függ a hordaléktól és az elöntések jellegétől, de többnyire közepesnek mondható. Az árterületeken jellemző az elöntéskor a túlzott vízhatás, így ezek a területek az őszi vetésű növények termesztésére nem ajánlottak. Leginkább legelőként, vagy gyümölcsösként (mandula, dió, szilva, alma, körte, szamóca, cseresznye) hasznosíthatók (NÉBIH, 2020).

3.3 A kísérlet bemutatása

Az általam kiválasztott területeken az elővetemény a 2015-ös évben őszi búza, a 2016-os évben napraforgó, 2017-ben őszi búza, a 2018-as évben pedig őszi árpa volt. A megfigyelt területeken a talaj előkészítés, a tápanyagellátás és az őszi káposztarepcefajta vetőmag egységes volt.

A kísérleti parcellák paramétereit a 3. táblázatban foglalom össze. Az elővetemények betakarításával elkezdődtek a területek felkészítése az őszi káposztarepce vetésére. Fontosnak tartottam a mezőgazdaságban használt alappilléri fogalmat, hogy időben legyen minden munkafolyamat elvégezve, hogy legyen ideje kialakulni a morzsalékos, jó nedvességgel ellátott vetésterületnek.

Célom az volt, hogy a gyomirtás felesleges, vagy túlzott kiadagolása mellett megőrizsem a talajéletet, így a technológiámban nem használtam, őszi és tavaszi komplex műtrágyákat, valamint talajfertőtlenítő szereket. Nagyobb hangsúlyt kapott a szármaradványok hatékony lebontása, a talajba történő bedolgozása és a talajélet növelése. Az őszi búza betakarításával egy menetben szecskázva (2-3 cm nagyságúra) lettek a szalmaszárak, így könnyebben elterül a földön, nem halmozódik fel egy sorban, megelőzve a talaj nitrogén tartalmának lecsökkenését (pentoán hatását). Az aratást követően párnapon belül tárcsázással egy menetben juttattam ki a szármaradványokra tarlóbontó baktériumot, amely segítségével a növényi cellulóz váz összeesik, valamint a szárban felhalmozott nitrogén foszfor és kálium feltárássá kerül, így mobilizált formájában a következő kultúrnövény fel tudja venni. Ezt követően a talaj 2-3 hét pihenése után, 40-45 cm mélyen altalajlazítás lett elvégezve. Az altalaj lazítón elhelyezett tömörítő hengerek azonnal visszatömörítették a fellazított talajt.

A kísérleti parcellákon a hosszan tartó intenzív termesztés hozzájárult a talajok elsavanyodásához, a pH értékeik 5,9 - 6,3 pH között mozogtak. A talaj pH semlegességének elérése érdekében, valamint az őszi káposztarepce nagy kalcium igényének kielégítése érdekében 250kg/hektár mennyiségű kalcium oxid került kijuttatásra, mely gyorsan oldódik a talajnedvesség hatására és még abban a termesztési időszakban kifejti pozitív hatását, valamint javítja a talaj szerkezetét, morzsalékosságát.

3. táblázat: Kísérleti parcellák paraméterei

	Tábla	Település	Hrsz	Blokkszám	Terület (ha)	Főnövény	Fajta
1.	Kezeletlen	Besenyszög	0138	U547C116	9,1	Repce	KWS Umberto
2.	Egyszeres dózis	Besenyszög	0136	UCKECV16	7,1	Repce	KWS Umberto
3.	Kétszeres dózis	Besenyszög	0151	UCQ7CU16	7,0	Repce	KWS Umberto
4.	Háromszoros dózis	Besenyszög	0153/2	UCREC316	5,35	Repce	KWS Umberto

Vetés előtt a terület még egyszer el lett dolgozva egy rövid tárcsával. Célja, hogy kialakítsuk a morzsalékos vetőágyat, agrotechnikai módszerrel gyérítsük a gyomokat és az esőzések miatt letömörödött talajszerkezetet kicsit átdolgozzuk, hogy még finomabb szerkezetű magágyba kerüljön az őszi káposztarepcénk. A vetés előtti kora őszi agrotechnikai kezelés a nyár végi gyomokat teljes mértékben elpusztítja, így csak a vetés után kelő gyomok okozhatnak problémát.

Az őszi káposztarepce vetése mind a négy parcellába 2019. szeptember elején megtörtént. Dupla gabona sortávra (25 cm), 450 ezer szem/hektár mennyiségben 2-3 centiméter mélységbe kerültek elvetésre a magok. A talaj optimális állapotban volt, jó morzsalékos, 16-17% nedvességtartalommal. A vetéssel egy menetben kijuttatásra került talajregeneráló és talajoltó baktérium 15 és 10 liter/hektár mennyiségben. A vetéssel egy menetben kijutatott mikroszervezetek feladata, hogy a talajból fertőző betegségek visszaszorításra kerüljenek, valamint a felhalmozott tápanyagok feltárásában és felvételében segítse a fiatal fejlődő csíranövényeket.

Vetést követően a talajt vissza tömörítettük. A vetés irányától eltérően 30 fokos szög átlóval végezte a munkálatokat a henger, hogy jobb legyen a talaj lefedettség, tömörítés és homogénebb legyen a talajfelület az érkező csapadék egyenletes eloszlásához.

A vetőmag választásom egy KWS hibridre esett, az UMBERTO fajtára. Mind a négy parcellába ez a fajta került elvetésre, hogy a fajták közötti különbségek a teljes tenyészidőszak alatt ne befolyásolják végzendő munkákat és a kísérlet eredményét.

A munkafolyamatokat a 4. táblázatban foglalom össze. A kísérleti parcellák talajfelszíne vetést követően szép gyom mentes és egyenletes felületűek voltak, ezáltal kizárva, hogy nagyobb mennyiségű csapadék foltokban megállnának. A vetést követő héten 13-15 milliméter csapadék hullott, így időben el tudott kezdődni a kelés.



7. ábra: Az őszi káposztarepce vetését követően lehengerezve (Fotó: Lados, 2019)

4. táblázat: Káposztarepce vetés előtt és után elvégzett munkafolyamatok

	Időpont	Technológia	Munkafolyamat	Mennyiség	Mérték egység/ha	Táblák
1.	2019.08.12	Phylazonit tarlóbontó	Baktérium	15	l	Mindenhol
2.	2019.08.12	Vaderstad TopDown	Középmély lazítás	45	cm	Mindenhol
3.	2019.08.27	Vaderstad Carrier 650	Rövid tárcsa	12	cm	Mindenhol
4.	2019.08.27	Terracallo 95	Kalcium oxid	350	kg	Mindenhol
5.	2019.09.05	Vaderstad Carrier 650	Magágy készítés	7	cm	Mindenhol
6.	2019.09.07	Vaderstad Rapid 400	Vetés	450 000	mag	Mindenhol
7.	2019.09.07	Phylazonit talajoltó	Baktérium	10	l	Mindenhol
8.	2019.09.07	Phylazonit talajregerenáló	Baktérium	15	l	Mindenhol
9.	2019.09.09	Vaderstad Rolex 820	Hengerezés			Mindenhol

A megfigyeléseimet 2019 augusztus végétől 2020 júniusig tartó termesztési időszakban végeztem. A 2019 év ősze meglehetősen csapadékos volt. Szeptemberben több mint 90 mm eső hullott. A területről begyűjtött tapasztalatok alapján tartottam a hagyományos mélyművelésű, de forgatás nélküli technológiát. Így számolva azzal, ha nagyobb mennyiségű csapadék érkezne a területeinkre, akkor a talaj mélyebb rétegébe is le tud húzódni a víz, így nem alakul ki pangó vizes foltok, valamint a állománykezelés szempontjából a csapadék mennyiségétől függetlenül könnyebben, kisebb károk okozása nélkül használható a terület.

A vetések közé művelőutat hagytunk ki az állomány taposásának lecsökkentése érdekében, valamint a művelőúton jobban megfigyelhetőbbek lesznek a kikelő gyomok, árvakelések. A csapadékos őszt hozzájárult az árva kelés, a magról kelő és évelő gyomnövények korai megjelenéséhez. Az egyszikű árvakelés ellen október hónapban meg kellett kezdeni a védekezést. Az első gyomirtásos kezelés adatait az 5. táblázatban foglalom össze.

Az őszi búza árvakeléskor törekedtem arra, hogy minél nagyobb felületen keljenek ki gyomnövények és az őszi káposzta repce is legalább 2-4 szikleveles állapotban legyen.

5. táblázat: Első gyomirtásos kísérlet adatai

	Dátum	Tábla	Gyomirtó	Dózis l/ha	Permetlé l/ha	Terület (ha)
1.	2019.10.19	Kezeletlen		0	0	9,1
2.	2019.10.19	Egyszeres dózis	AGIL 100 EC	0,5	300	7,1
3.	2019.10.19	Kétszeres dózis	AGIL 100 EC	1,0	300	7,0
4.	2019.10.19	Háromszoros dózis	AGIL 100 EC	1,5	300	5,35

A kezeletlen területen nem történt semmilyen gyomirtószeres kezelés. Ez a későbbiekben meg is nehezítette a megfigyeléseimet, mert az árvakelésű gabona már kora ősszel megjelentek az évelő gyomok. Fejlődésileg szinte teljesen egyformán fejlődött a másik három táblával, de a gyomok a tápanyagot nagy mértékben elveszik az őszi káposztarepce elől így már ősszel a nitrogén hiányban szenvedett az állomány. A nitrogén, kén és foszfor felvételével a talaj mikroorganizmusai is leálltak (le lassultak), így a tarlóbontás is nehezebben tud befejeződni, a talajban lévő energiaforrást fogják felélni a mikroorganizmusok.

A 8-as ábrán jól láthatóak az árvakelések és az évelő G3-as gyomnövények, például a mezei aszat vagy repcsényretek, vagy a vadrepce.



8. ábra: Az őszi káposztarepce kezeletlen területe (Fotó: Lados, 2019)

A kísérleti területeken előfordul gyomnövények átlagos borítottság adatait a 8-as és a 9-es táblázatok mutatják. A táblázatot elemezve elmondható, hogy az nagy széltippan, fehér libatop, piros árvacsáln és a pipacs a kezeletlen, egyszeresen és a kétszeresen kezelt

időszakban azonos mennyiségben fordultak elő, míg a sebforrasztó zsombor, ebszékfű és a vadrepce csak a háromszorosan kezelt területen kisebb mennyiségben voltak megtalálhatóak. A szőrös disznóparéj, a pásztortáska, a csattanó maszlag, a tyúkhúr és az árvakelésű búza csak a kezeletlenül és az egyszeresen kezelt területeken jelent meg a kísérleti területeken.

A kezelések idején a legnagyobb átlagos gyom borítottságot a pipacs, a fehér libatop, a sebforrasztó zsombor, a nagy széltippan és az ebszékfű adta. Ezek a gyomnövények mind a négy parcellánál nagyon szépen megfigyelhetőek voltak a kezelések közötti különbség csak kis mértékben hoztak változást.

Az egyszeresen kezelt területen a gyomnövények megjelenése tekintetében nem sokkal tért el a kétszeresen kezelt területéhez képest. Ami viszont látványosan eltért inkább a dupla dózisú gyomirtószer hatás az állományt enyhébben kisárgította volt, ahol megcsavarta a leveleket, nehezebben tudott regenerálódni az egyszeresen kezelt táblához képest. A dupladózisú gyomirtószer kijuttatása a 9-es ábrán figyelhető meg. Szépen, egyöntetűen be van sűrűsödve az állomány, viszont enyhe sárgulási látható az egész táblán.



9. ábra: Kétszeres dózis (Fotó: Lados, 2019)



10. ábra: Háromszoros dózis, (Fotó: Lados, 2019)

Az őszi folyamán jelentős mértéken felszaporodtak a rovar kártevők (levélbolha, levéltetű, repcedarázs) így a gyomirtással egy menetben a rovarölő szeres permetezést is elvégeztük. Az első rovarölő szeres permetezés adatait a 6. táblázatba foglalom össze.

6. táblázat: Első rovarölő szeres permetezés adatai

	Dátum	Tábla	Rovarölő	Dózis l/ha	Permetlé l/ha	Terület (ha)
1.	2019.10.19	Kezeletlen	Nurelle-D 50/500 EC	0,6	300	9,1
2.	2019.10.19	Egyszeres dózis	Nurelle-D 50/500 EC	0,6	300	7,1
3.	2019.10.19	Kétszeres dózis	Nurelle-D 50/500 EC	0,6	300	7,0
4.	2019.10.19	Háromszoros dózis	Nurelle-D 50/500 EC	0,6	300	5,35

Két kezelés között 11 nap várakozási idő telt el. A köztes időben az egyszikű irtónak volt ideje kifejteni a hatását és a rovarirtás eredménye is mutatkozott annyira, hogy eldönthető legyen, van-e szükség újabb védekezésre. Október végére szépen megerősödött a repce, de vele együtt kikeltek a magról kelő és élő gyomnövények is. A második gyomirtásos kezelés adatait a 7. táblázatban foglalom össze.

7. táblázat: Második gyomirtásos kezelés adatai

	Dátum	Tábla	Gyomirtó	Dózis l/ha	Permetlé l/ha	Terület (ha)
1.	2019.10.30	Kezeletlen		0	0	9,1
2.	2019.10.30	Egyszeres dózis	BUTISAN COMPLETE	1,0	300	7,1
3.	2019.10.30	Kétszeres dózis	BUTISAN COMPLETE	2,0	300	7,0
4.	2019.10.30	Háromszoros dózis	BUTISAN COMPLETE	3,0	300	5,35

Fontosnak tartom, hogy repcetermesztés akkor lesz sikeres, ha úgy engedjük a télbe a repcénket, hogy gyommentes és nincsen rajta kártevő.

Az őszi gyomirtást követően november közepén végeztem még egy regulátorozást, (Caramba turbo 0,7 l/ha) és ezzel egy menetben kijuttattam bört és ként is.

Cél a növekedés lassítása, a jó elágazások képzése volt. Arra törekedtem, hogy az állomány minél jobban tudjon áttelelni és tavasszal a felhalmozott energiával tudjon megfelelően indulni.

A gyomosodás mértéke a helyszíni bejárások során folyamatosan ellenőrizve volt. A vetést követően a repcék szépen keltek, megfelelő fenológiai állapotban (BBCH 20-30) fognak telelni, valamint bízom benne, hogy a megfelelő tápanyagok kijuttatásával jó kondícióban fogják várni a tavaszt.



11. ábra: Őszi kezelés (Fotó: Lados, 2019)

4 EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELEÉSÜK

4.1 A kezelések összevetése a gyomirtások időrendjében

4.1.1 Első és második gyomirtás eredményei

A felvételezést október 29-én végeztem, az első gyomirtást követően 20 nappal és a második gyomirtás előtt egy nappal. Az egyszikű gyomok körében kísérleti parcellánként elért eredményeket a 8. táblázatban foglalom össze, a kezelések közti eredmények eltéréseit a 12-es ábra szemlélteti.



12. ábra: Egyszeres és a kétszeres dózis közötti eltérés (Fotó: Lados, 2019)

A gyomirtás tekintetében nagy különbség nem tapasztalható a normál (egyszeres) kezelés és a dupladózisú herbicid hatásnak, viszont jól látszik, hogy az állományt mennyire megviseli a kijutatott nagyobb hatóanyagú gyomirtószer. A klorózisos tünetnetek kettő-három hét múlva csökkenni kezdtek a tünetek és szépen megindult az őszi fejlődés.

8. táblázat: Egyszikű gyomok egyedszáma az első gyomirtást követően

Kísérlet \ Gyom	Kontroll	1X	2X	3X
	Db/m ²			
Nagy széltippan	2,44	0,44	0,44	0,22
Parlagi ecsetpázsit	6,22	0,89	0,67	0,67
Tarackbúza	4,00	2,22	1,11	0,67
Árvakelésű gabona	31,56	2,00	1,33	0,00

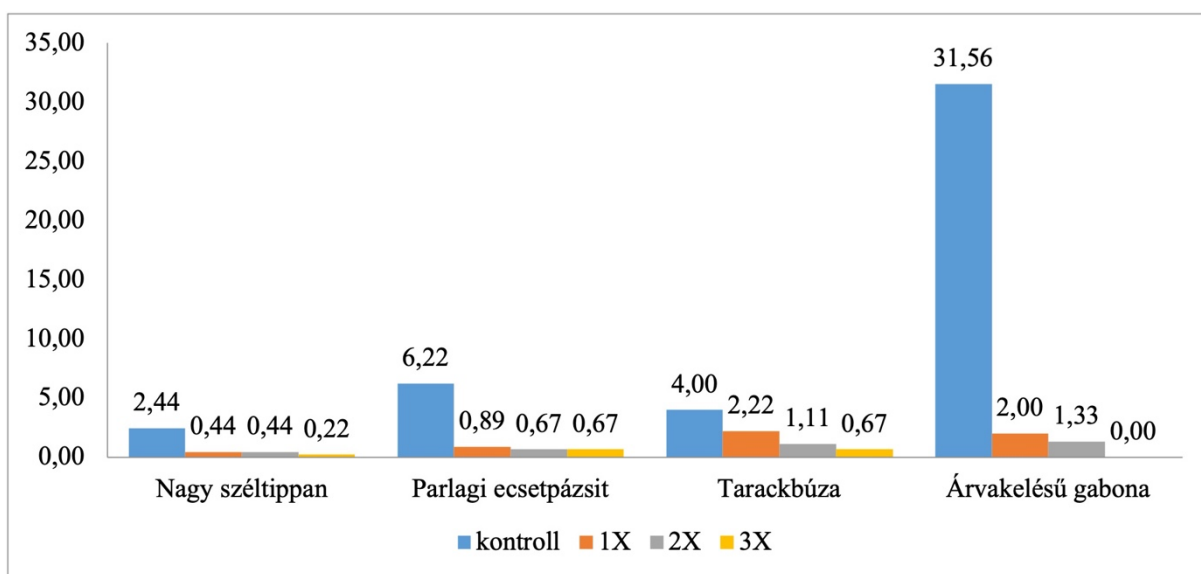
A **nagy széltippan** esetében a kontroll területen számolt 2,44 darab egyed az egyszeres és a kétszeres dózist kapott területen 82 %-kal csökkent. A háromszoros dózisú kezelésben részesített parcellán a 0,22 db/m² eredmény 90%-os csökkenést hozott.

A **parlagi ecsetpázsit** állománya kontroll területen 6,22 darab volt átlagosan egy négyzetméteren. Az első kezelésben, ahol 1x-es dózisú gyomirtót alkalmaztunk, mindössze a gyomok 14%-a maradt életben, a 2x-es és a 3x-os dózisú gyomirtás esetén pedig 10,8%-a.

A **tarackbúza** állománya a kezeltlen területen 4,00 egyedet tett ki négyzetméterenként. Az első kezeléssel ezt sikerült közel felére (2,22 db/m²) lecsökkenteni. A kétszeres dózisú kezelésnél elért 1,11 db/m² csupán 27,75%-a a kontroll területen megfigyelt állományának, míg a 3x-os dózisú kezeléssel elért eredmény 83%-os csökkenés volt.

Az **árvakelésű gabona** volt a területen a legnagyobb arányban jelen. A kontroll területen megmarad 31,56 db/m² állományhoz képest az egyszeres dózisú gyomirtóval kezelt területen mindössze 2,00 db volt megfigyelhető négyzetméterenként. A 2x-es dózisú gyomirtóval 1,33 db/m², míg a 3x-os dózissal teljes irtást sikerült elérnünk.

Az egyszikű gyomok egyedszámát az első gyomirtást követően a 13-as ábra mutatja.



13. ábra: Egyszikű gyomok egyedszáma az első gyomirtást követően

Az első gyomirtásos kezelést AGIL 100 EC (propaquizafop) egyszikű gyomirtóval végeztem. A kezelést követően a területen fellelhető egyszikű gyomok állománya megváltozott és az előveteményből fentmaradó őszi búza árvaléjeket is szépen kipusztította. A 14-es ábrán az egyszeresen kezelt tábla tavaszi fejlődése látható.



14. ábra: Egyszeresen kezelt tavaszi tábla (Fotó: Lados, 2020)

A parcellánkénti átlagos egyedszámokat az egyszikű és kétszikű gyomok fenológiai fejlettségének állapota szerint megszámláltam, amelynek az eredményeit a 9-es táblázat és a 16-os ábra tartalmazza.

Az egyszeres kezelésnél a kétszikű gyomoknak az egyedszámai nagyon kis mértékben változtak, sőt sok esetben nagyon minimálisan további fejlődés is látható. Például a pásztortáska, a sebforrasztó zsombor, a vadrepce és a repcsényretek esetében, mivel azonos családba tartoznak, így a gyomirtó szernek a hatása csupán kis mértékben érzékelhető.

A vetési hérics esetében nagyon minimális csökkenés volt tapasztalható, viszont meglepő módon a háromszoros dózisú gyomirtószer kijuttatásánál az egyedszámok megegyeztek az első felvételezésnek az adataival.

Minél nagyobb a gyomirtó dózisoknak az aránya, annál jelentősebben figyelhető meg a gyomok fejlődésének gátlódása, és vele arányosan az őszi káposztarepce állományának a fejlődése is lelassul, sőt nehezen tud regenerálódni. A háromszoros dózis esetében már a

kétszikű gyomokra is van hatása, de nagyon nagy különbség nem tapasztalható a kétszeres dózisúéhoz képest. Így megállapítható, hogy amennyiben nem pontos a herbicid dózisának kiadása, akkor már egy minimális eltérés miatt is gátló hatást fejt ki a kultúrnövényzetre. Ez a hiba viszont nehezen orvosolható és termésvesztés csökkenést, valamint veszteséget eredményez, ami a jól jövedelmező őszi káposztarepce esetében elengedhetetlen részét képezi, hisz egy minimális veszteség elkerülése már jövedelmezhetőséget jelent a precíziós növényvédőgép használatának megtérülésére.



15. ábra: Tavaszi dupla dózisú gyomirtóval kezelt, (Fotó: Lados, 2020)

A vizsgálatom nem terjedt ki a kórokozók vizsgálatára, de az is láthatóan megállapítható, hogy a nagyobb dózisú herbiciddel kezelt állomány sokkal fogékonyabb volt a kórokozókra, a legyengült állományt meg a kártevők is könnyebben bántalmazták. A betakarítás előtt észlelhető volt, hogy a kezeletlen (kontroll tábla) valamint a kétszeresen és háromszorosan kezelt parcella táblák az egyszeresen (normál növényvédelmi kezelés esetén) kezeltékhez képest sokkal jobban be vannak érve és sok esetben ki is voltak peregve és az időjárás is meg tudta szaggatni a becőket.

Ezért a betakarítási eredmény nem volt 100%-osan megállapítható, mivel a kipergett repcemagok termésvesztéget okoztak, így azoknak az adatait csak megcsempészni tudjuk, tehát az árvakelések alapján 7-8%-ra ehető a magvesztés.

Az árvakelések viszont a káposztafélék kórokozóit, betegségeit képesek fentartani. Így a későbbiekben a manapság elterjedt két kalászos (őszi árpa, őszi búza) - egy őszi káposztarepce

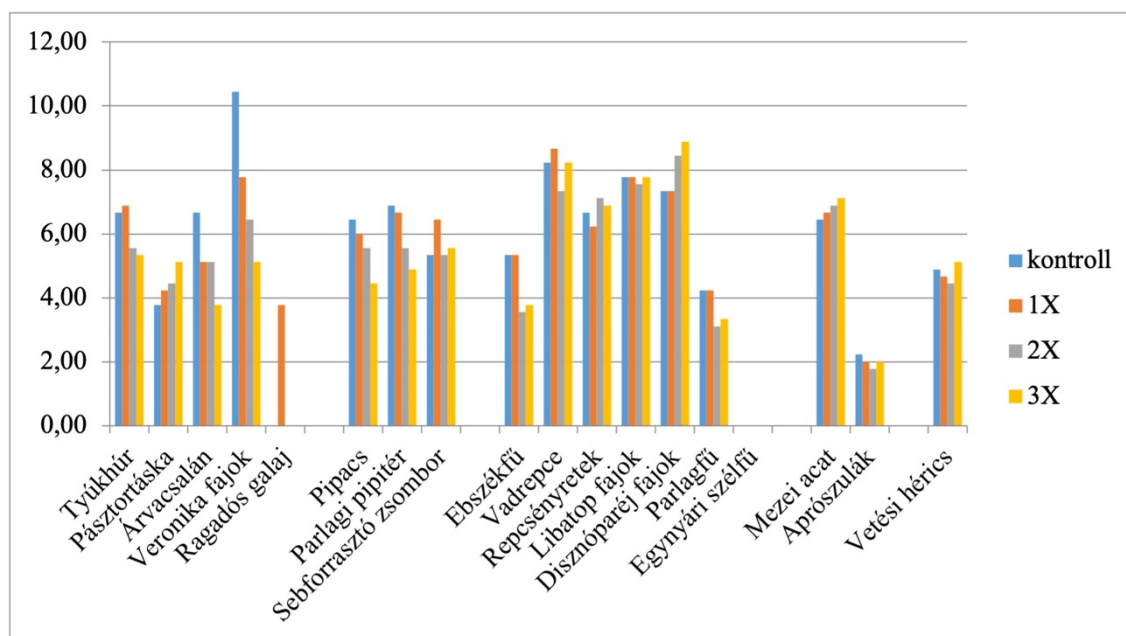
vetéskombinációk esetén a károsítók veszélyessége megnövekszik. Tehát ez is azt mutatja, hogy a kezeléseket mindig okszerűen, pontosan, megfelelő dózissal kell betartani, hogy a területünk betakarítását követően nagyon minimális fönővényi árvakelések szaporodjanak fel.

Megállapítható, hogy az árvakelések a talaj nedvességét, szerkezetét, vízmegtartó képességét, mikrobiológiai életét sokkal jobbal elősegítik, és a csapadékok eloszlása, tárolhatósága is kedvezőbb lesz a következő kultúráknak.

A gyomirtószeres kezelés időzítése az egyik legfontosabb tényező az őszi káposztarepce esetében. Minél korábban, ősszel a megjelenő gyomokat ki kell venni az állományból, hogy a későbbiekben ne fogyasszák el a tápanyagot, a nedvességet, valamint a fényért való küzdelem, a kompetíció hatás elkerülése végett. Ősszel az állomány vegetatív részeinek, leveleinek növekedése nem a legfontosabb cél, leginkább arra kell törekedni, hogy egy 15-20cm-es és 8cm átmérőjű jól fejlődött gyökér képződjön, aminek következtében megnövekszik a télállóság.

9. táblázat: Kétszikű gyomok egyedszáma az első gyomirtást követően

Kísérlet \ Gyom	Kontroll	1X	2X	3X
	Db/m ²			
Tyúkhúr	6,67	6,89	5,56	5,33
Pásztortáska	3,78	4,22	4,44	5,11
Árvacsalán	6,67	5,11	5,11	3,78
Veronika fajok	10,44	7,78	6,44	5,11
Ragadós galaj	0,00	3,78	0,00	0,00
Pipacs	6,44	6,00	5,56	4,44
Parlagi pipitér	6,89	6,67	5,56	4,89
Sebforrasztó zsombor	5,33	6,44	5,33	5,56
Ebszékfű	5,33	5,33	3,56	3,78
Vadrepce	8,22	8,67	7,33	8,22
Repcsényretek	6,67	6,22	7,11	6,89
Libatop fajok	7,78	7,78	7,56	7,78
Disznóparéj fajok	7,33	7,33	8,44	8,89
Parlagfű	4,22	4,22	3,11	3,33
Egynyári szélfű	0,00	0,00	0,00	0,00
Mezei acat	6,44	6,67	6,89	7,11
Aprószulák	2,22	2,00	1,78	2,00
Vetési hérics	4,89	4,67	4,44	5,11



16. ábra: Kétszikű gyomok egyedszáma az első gyomirtást követően

4.2 Betakarítási eredmények

A kísérleti parcellák betakarításával jól láthatóak, hogy a négy tábla közül a gyomirtó hatás milyen eredményeket ért el. A táblák learatását az SGS Kft. végezte egy parcella kombájn segítségével.

A parcella kombájn egy olyan precíziós technológia, amely négyzetméter pontosan megtudja mutatni, hogy mekkora mennyiségű termés került betakarítása az adott parcellán, így az eredmények pontosan prezentálhatóak. Korábban már említettem, hogy az árvakelések jól láthatóak voltak a betakarításkor, így feltételezhető volt, hogy a betakarítás előtt már keletkezett szemvesztés.

A betakarítást júniusban végeztük, az őszi káposztarepce szem nedvesség tartalma 6,2 %-os volt. A betakarítás előtt a kísérleti parcellákat totális gyomirtószerrel -Taifun forte (glifozat) 4 liter/hektár dózissal – és becő ragasztó – Lamfix (karboxi-metil-cellulóz) 1 liter/hektár dózissal – készítményekkel kezeltük le.

Ezt a műveletet hidas permetező géppel végeztük 300 liter/hektár lé-mennyiséggel. A betakarítás előtt két héttel történt meg az állomány leszárítása.

Azért volt indokolt a hidas permetező gép használata, hogy a megnövekedett állományba veszteségmentesen már nem tudott volna belemenni a hagyományos vontatott permetezőgép, mert a hidas traktornak a hasmagassága 1,6 méter. Ezáltal lecsökkenthetjük a kipergési és taposási kárt. Az egész kísérleti parcellát befejezéskor mindenhol csak egyszeres dózissal kezeltük.

A betakarítási eredményeket a 10-es táblázatban és a 18-as ábrán összesítve is szemléltetem.

10. táblázat: Betakarítási eredmények kimutatása

	Dátum	Tábla	Terület (ha)	Összesen betakarított (kg)	Átlagtermés kg/ha
1.	2020.06.12.	Kezeletlen	9,1	11 739	1 290
2.	2020.06.12.	Egyszeres dózis	7,1	13 987	1 970
3.	2020.06.12.	Kétszeres dózis	7,0	10 036	1 434
4.	2020.06.12.	Háromszoros dózis	5,35	2 568	480

A kísérleti eredmények egyértelműen mutatják, hogy a betakarításkor keletkezik termésvesztés. Tehát az őszi káposztarepce egész tenyész időszakában hordozza az őszi gyomirtószeres kezelések hatásait. Még ha éréskor szemmel akkora nagy különbség nem is látható, viszont a beltartalmi eredmény drasztikusan eltér.

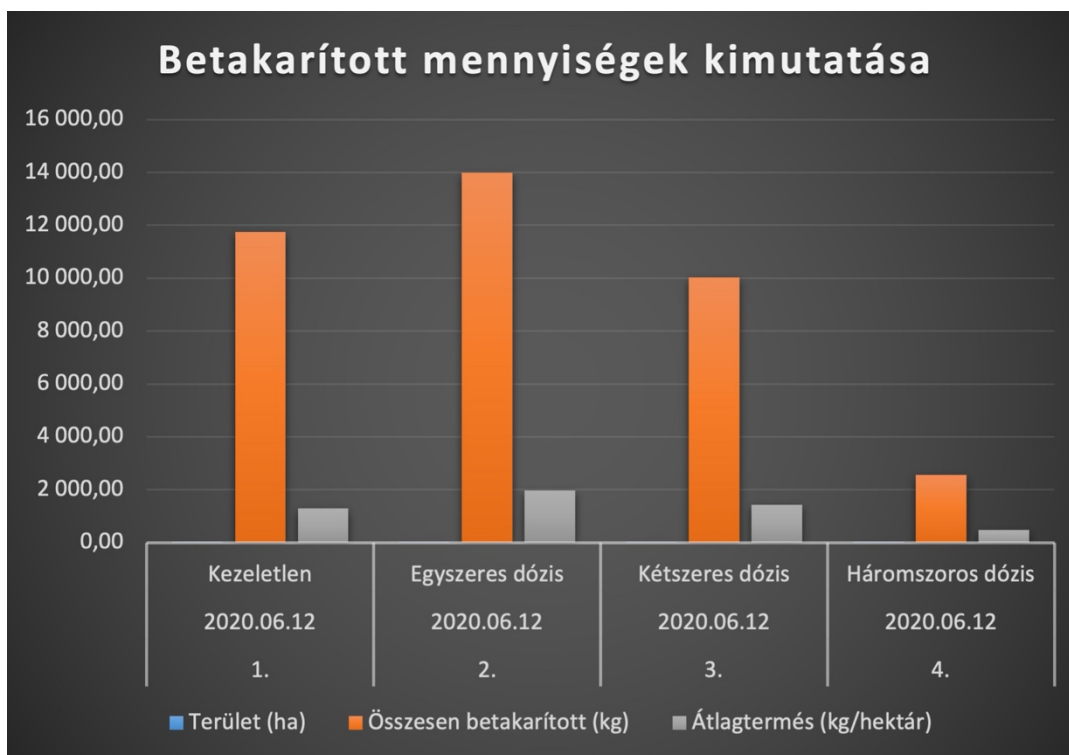
A kezeletlenre az volt a legjellemzőbb, hogy a gyomok túlnyomó része (veronika fajok, tyúkhúr stb.) kora tavasszal az állománytól nedvességet és tápanyagot vont el. Ez a stressz fejletlenséget és hiányos heterogén kelést eredményezett. A táblázatban is látható, hogy a betakarításkor a termésveszteség 680kg/hektár, összesen 2248kg termésveszteséget mértem. Az eredmények azt mutatják, hogy mekkora tápanyagelvonó hatása van, ha nincsek az egy-, illetve kétszikű gyomok időben kiirtva az állományból. A gyomirtás hiánya tehát láthatóan végig kíséri az egész termelési ciklust, így ráhat a betakarítási eredményre.

Az egyszeresen kezelt őszi káposztarepce a kísérleti területen normál módon fejlődött, a becők szépen kifejlődtek, homogenitás volt tapasztalható és egységesen ért be az állomány.

A kétszeres és a háromszoros dózisú gyomirtószeres kezelésnél a legszembetűnőbb a betakarítási eredménynél mutatkozott, hogy az őszi káposztarepce állomány nem tud kellőképpen fejlődni, hiányos az állomány tőszáma, sérülékeny a károsítókkal szemben (kórokozók és kártevők), a fejlődési rendellenesség pedig nem engedi az állományt oldalhajtások kialakulására, ennek következtében egyszálú, de törpe, az átlagosnál alacsonyabb magassággal fejlődik.

Viszont az állomány teljes terjedelmében gyommentes és tiszta a gyökérszónák környéke mind a kétszeres, mind a háromszoros dózisú gyomirtószeres kezelésnél. Ez arra adhat okot, hogy a felhasznált gyomirtó szerek szermaradmányt halmoznak fel a talaj A-B szintjében, ami a későbbiekben gátló hatású lehet egy kalászos utóveteménynek.

A kísérletben beállított kétszeres, valamint háromszoros dózisú kezelések akkor tudnak kialakulni, ha az adott permetezőgép nem rendelkezik precíziós, fűvókákat külön szakaszolható rendszerrel, és már az előre levegyszerezett terület adatait digitálisan nem rögzíti. Ennek következtében kialakulhat minden forgóban a dupla, illetve a háromszoros kezelés.



17. ábra: Betakarítási eredmények kimutatása

Az állományban is kialakul a dupla kezelés, hogyha olyan a tábla, hogy muszáj még egyszer végig menni egy egész szélességű vegyszerező kerettel. Azonban a vegyszerező szélesebb sávban permetez, mint a le nem kezelt terület, így átnyúlik a már egyszeresen kezelt állományba.

4.3 A gyomirtási eredmények felhasználása a precíziós növényvédőszer kijuttatás előkészítésére

A kísérleteimben bemutatott Besenyszög-Palotási Mg. Zrt. rendelkezik olyan technikai háttérrel, amely a jelen kor digitális és precíziós adatszolgáltatását és eszközparkját jelenti. A gazdaság minden általa művelt táblájáról digitális alapú térképet készítettett, amely alapját képezi a tápanyag ellátásnak, illetve rögzíti, hogy milyen munkafolyamatok milyen fázisban történtek.

A precíziós adatszolgáltatás differenciált tápanyag, vetőmag és növényvédőszer kijuttatására ad lehetőséget. A továbbiakban a kapáskultúrák sorközművelését is elősegíti, valamint a betakarítógépek hozamtérkép készítésére alkalmas eszközökkel lettek felszerelve, így a táblaszintű betakarítási eredmények négyzetcentiméter pontosan hozamtérképen megjelenik.

Ezért a Besenyszög-Palotási Mg. Zrt-nek át kellett állnia olyan komplex eszközparkra, amely képes kezelni ezeknek az adatait, tehát a traktor által vontatott munkaeszköz a differenciált térkép alapján hajtja végre a feladatokat. A növényvédőszer kijuttatásakor egyértelműen megtakarítást lehetett elérni azáltal, hogy a fűvókák külön-külön leszakaszolnak, és csak ott permeteznek, ahova még növényvédőszer nem került kijuttatásra. Az input anyag (műtrágyák – szilárd és folyékony) kijuttatás tekintetében pedig újbóli költségmegtakarítást eredményezett a differenciált tápanyagkijuttatás, hiszen a precíziós rendszer az előzőekben bevitt adatok alapján kiértékelte a talajszerkezetet, a talajban lévő tápanyagokat és hogy az adott növény milyen fenológiai fázisban van. Ezáltal ennek megfelelően juttatja ki az adott területre a komplex vagy mono műtrágyákat. Itt a gépkezelőnek a feladata csak annyi, hogy megfelelő input anyaggal ellássa a munkaművelethez szükséges eszközt, és ezt követően a precíziós traktor automatikusan felismeri a táblát, és tudja, hogy melyik területre milyen mennyiségben kell kijuttatni a tápanyagot. A differenciált szemlélet hatására van olyan terület, ahol 60-70 kg/hektár műtrágya kerül kijuttatásra, de van olyan is, ahol akár dupla dózisu 120-140 kg/hektár műtrágya kerül kijuttatásra.

Ezzel a precíziós, differenciált szemlélet megtérülését 2 éven belül elérhető. Az ilyen magasan megnövekedett input anyagok pluszban még indokolják is a szemléletet. Nem utolsó sorban az eszköz adminisztrációs feladatot is ellát, tehát ez is a nyomon követés, a döntéshozatal támogatása és az integrált precíziós szemlélet kialakításának fő ismérve.

A területén beállított kísérleti parcellák esetében a konvencionális gazdálkodás precíziós növényvédelemmel történő kiegészítése a legcélravezetőbb beruházási változat. Ugyanakkor kifejezetten a növényvédelem tekintetében már a precíziós növényvédelem önálló elemként való megvalósítása is indokolt. Kevesebb növényvédőszer felhasználás, optimális időráfordítás és a területek indokolatlan bejárásainak kiküszöbölése eredményeként lényeges költségmegtakarítás érhető el.

Véleményem szerint van létalapja a növényvédelmi tevékenységek precíziós alapokra történő átállításának, azonban ennek nemcsak a szükséges technikai (gépi, érzékelési) háttér megléte az előfeltétele, hanem az is, hogy a technológia kidolgozója és az alkalmazója is figyelembe vegye a károsítók és a biológiai szervezeteket, valamint ismernie kell a fejlődésük és kártételük változásának tendenciáját, gyorsaságát és a különböző fejlődési fázisokban alkalmazható peszticideket is.

5 KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Növényvédelmi szempontból fontos kutatási területnek tartom az őszi káposztarepce precíziós termesztésének elengedhetetlen eszközét. A 21. században a mezőgazdasági árbevétel egyik legfontosabb tényezőjét képezi a repcetermesztés, attól függetlenül, hogy az egyik leghosszabb a tenyésztési ideje, a legköltségesebb az előállítása, valamint a költség vonzata, és talán az egyik legtöbb károsítóval rendelkező szántóföldi növény.

Viszont a megtérülése egyre jobban piacorientált, biztos piaca van a repce felvásárlásnak. Azért is tartom elengedhetetlen fontosságúnak a precíziós technológia bevezetését egy adott termelési egységbe, mert az őszi káposztarepce nem csak költség érzékeny, hanem a feleslegesen kiadott tápanyag és növényvédő szerek negatív hatást érnek el a fejlődési időszak alatt.

Napjainkban Magyarországon egyre jobban érzékelhető a változékony időjárás, hogy a csapadékok eloszlása és mennyisége évről évre szélsőséges és csökkenő tendenciát mutat. Ennek hatására az őszi káposztarepce termesztés egyre jobban háttérbe kezd szorulni.

A kis gazdaságok (300 hektár alatti), ha nincs minden technológiával felszerelve (talajelőkészítő-, növényvédelmi eszközök, betakarító gép), akkor ez is csak a veszteség irányába vezet, hisz kellő időben nem tudja a gazda elvégezni az adott növényvédelmi vagy betakarítási feladatokat.

A mai termelői csoportok nagyüzemi repcetermesztésben gondolkoznak – akár TÉSZ-ek is kialakulhatnak – és az őszi káposztarepce termesztésére szánt táblák egy helyre való csoportosítása is egyre inkább jellemző, a területek minél hatékonyabb kihasználása érdekében.

A megnövekedett növényvédő szer árak és a folyamatosan kivonás alá kerülő hatóanyagok is azt az eredményt mutatják, hogy egyre nehezebb lesz az őszi káposztarepcének a termesztése.

Ma már nem engedhető meg, hogy okszerűtlenül terheljük a környezetünket, ökológiai szempontokat is figyelembe kell venni, ennek érdekében csak pontos mennyiségű és pont a megfelelő károsítónak megfelelő növényvédelmi eljárást kell alkalmazzuk. Egy komplex folyamat képződik akkor, ha nem megfelelő a kezelés aránya. Gátolja az őszi káposztarepcének a növekedését, a környezetre való terhelődését, és nem utolsósorban költségérzékeny lesz.

Javaslatom, hogy komplex termesztési technológiában gondolkozzunk, ahol a távérzékelésnek minden eszköze rendelkezésre áll (GPS alapú adattérkép készítése, differenciált tápanyagtérkép, automatikus kormányzás, vetőgép vetés ellenőrző szenzorok, és a

permetezőgép fűvókánkénti szakaszolhatóságra képes), melynek eredményeképpen a begyűjtött adatok alapján csak az adott kezeletlen területre juttatja ki a növényvédő szereket olyan mennyiségben, ahogy az előzetesen (akár drón által) feltérképezett gyomok ezt igénylik.

A szántóföldi növénytermesztésben számos pozitív hatása is van a káposztafélék termesztésének (őszi káposztarepce, mustár, olajretek), például a talajra kifejtett alleopatikus hatása miatt, illetve a különböző károsítóknak (drótféreg) nem enged teret nyerni.

A gyökérzete mélyre hatol, ezáltal a talaj szerkezete morzsalékosodig, jobb lesz a vízellátó képessége, és rengeteg tápanyagot képes felhalmozni a repcének a gyökérzete és a szára.

Kiváló elővetemény a kalászosoknak, már csak azért is, mert a gyomirtás tekintetében a legegyszerűbb az árva kelésű repcét kiirtani az állományból, így szép, tiszta, gyommentes táblát lehet elérni.

Fontos szempont még, hogy egyre jobban elterjed a házi repceolaj készítése, így ez is plusz árbevételt jelenthet, hisz kész termékként tudja értékesíteni a termelő.

Véleményem szerint az őszi káposztarepce nagy múltú szántóföldi növény, csak az utóbbi időben a felelőtlen termesztés (nem megfelelő vetésforgók betartása) felszaporította az adott táblán a károsítókat, és az okszerűtlen, valamint a túlzott növényvédelmi eljárások ráhatással bírnak a mézgyűjtő méhek munkájára is.

Ezért is indokolt, hogy csak megfelelő vetésváltással és megfelelő technikai háttérrel termesszünk őszi káposztarepcét, mivel így a belekerülési költség lényegesen lecsökkenthető és nagyobb termés hozam várható, ezáltal a megtérülés biztosított.

Ha a fenti feltételeket teljesítjük, tehát nagyüzemi termelési szemléletben gondolkozunk, valamint rendelkezésünkre állnak a precíziós eszközök, akkor az őszi káposztarepce termesztés újból elterjedhet.

6 ÖSSZEFOGLALÁS

A repce a világon a harmadik legfontosabb olajnövény. Hazánkban az őszi káposztarepce termesztése az 1700-as évekre nyúlik vissza. 2019-ben a termesztési területe több mint 300 ezer hektár volt.

A hazai vetésszerkezetbe a repce jól beilleszthető, kitűnő agronómiai tulajdonságokkal rendelkezik (EŐRI, 2005).

Az elmúlt 15 évben a hazai őszi káposztarepce termesztéstechnológiájában jelentős változások mentek végbe. A cukorrépa kiesését követően egy jelentéktelen növényből az egyik legintenzívebb kultúrává vált hazánkban. Napjainkra a repce az egyik legkeresettebb, leginkább eladható és profitábilis növény (KISS, 2013).

A növényvédelmi problémák a hazai repcetermesztés növekedése miatt megerősödtek. A tenyészidőszakban a várhatóan előforduló károsodások között egyre nagyobb szerepet játszanak az állati kártevők (KUROLI és NÉMETH, 2003).

A káros gyomok ellen pre-emergens és post-emergens növényvédelmi kezelés javasolható. Az ősszel kelő gyomok közül a legnagyobb károkat a galaj, az árvacsalán, a széltippan, a kamilla, a vadzab, a parlagi ecsetpázsit, a tyúkhúr és a gabona árvakelés okozza (FOGARASSY, 2001).

A különböző dózisú gyomirtószeres kezelések eredményeit látva megállapítható, hogy az AGIL 100 EC (propaquizafop) egyszikű gyomirtóval végzett kezelés a nagy széltippan, a parlagi ecsetpázsit és az árvakelésű gabona esetében a kontroll területhez képest már az egyszeres dózis is megfelelő. Ebben az esetben fölösleges terhelni a környezetet és a költségvetést az emelt mennyiségű gyomirtószer kijuttatásával. A tarackbúza állományában az egyszeres dózis csupán a felére csökkentette a gyomállomány mértékét.

A kétszeres dózis esetében 72%-os, míg a 3x-os 83%-os ritkítást végzett. Amennyiben a terület erősen fertőzött tarackbúzával mindenképp magasabb dózis alkalmazása szükséges a megfelelő eredmény eléréshez.

A második őszi herbicides beavatkozást BUTISAN COMLPETE (metazaklór, dimetenamid-p) gyomirtószerrel végzett kezelés eredményeként a nagy széltippan és a parlagi ecsetpázsit ellen már az egyszeres dózis is 100%-os hatást mutatott. A tarackbúzájánál és az árva kelésű gabonánál is egy alatt maradt az átlagos darabszám az egyszeres dózissal kezelt területeken. Ez alapján megállapíthatjuk, hogy mind a négy gyomnövény esetén elegendő volt az egyszeres dózis alkalmazása. A többi kezelés fölöslegesen terheli a környezetet és drágítja a

technológiát.

A második kezelésnél a kétszikűek közül a tyúkhúr, az árvacsalán, a veronika fajok, a pipacs, a parlagi pipitér, az ebszékfű, a vadrepce és a repcsényretek esetében már az egyszeres kezeléssel is hatékonyan tudtunk védekezni. A libatop fajok, a vetési hérics, a disznóparéj fajok és a parlagfű egyedszáma is jelentősen csökkent az egyszeres dózissal, a kétszeres dózissal pedig valamelyest jobb eredményt lehetett elérni, míg a háromszoros dózis következtében megvalósult a 100%-os gyomirtás. A pásztortáska és mezei acat állományát szintén a háromszoros dózis irtotta ki szinte teljesen.

Legnagyobb gondot az aprószulák jelentette. Esetében a kontroll terület állományához viszonyítva az egyszeres dózisú kezelés gyakorlatilag nem sok változást eredményezett. A kétszeres dózissal sikerült megközelítőleg az állomány felét elpusztítani, de a teljes irtáshoz a háromszoros dózisú kezelésre volt szükség.

Tavasza az összes gyomnövény állománya jelentősen lecsökkent. Már az egyszeres dózisú kezelésben részesített területeken is alacsony volt a gyomborítottság. A mezei acat és az apró szulák esetében csak a háromszoros dózissal kezelt területen volt minimális a gyomborítottság.

A gyomirtó dózisok eltérő mennyiségével érzékelhető, hogy ha nem precíziós eszközökkel végezzük a növényvédelmi kezeléseket, akkor milyen típusú és mekkora mértékű stressz érheti a kultúrnövényünket.

A permetlé egymásra történő fedése kettő, vagy háromszoros dózisban akkor lehetséges, ha a vetésforgóban nem kapcsolnak ki a fűvókák, vagy a táblán belül ráfedés történik. A több növényvédő szer kijuttatása megnöveli az előállítási költségeket és a környezet terhelése is nagyobb, ezáltal az őszi káposztarepce növekedését is gátolja, melynek következtében stressz alakul ki.

A vizsgált területeken végzett kezeléseket táblánként vizsgálva, szintén arra az eredményre jutunk, hogy vannak gyomnövények, melyek már az egyszeres dózissal is kitűnően irthatóak és csak néhány ellenállóbb faj esetén van szükség a magasabb dózis alkalmazására.

Mindebből arra következtethetünk, hogy a herbicides kezelés előtt feltétlenül szükséges a terület gyomflórájának a feltérképezése. Ennek ismeretében kell a kezeléseket tervezni, illetve a gyomirtó szerek dózisát meghatározni. Vannak fajok melyek irtásához kisebb dózis is elegendő, míg másoknál ki kell használni a szer engedélyokiratában meghatározott maximális dózist ahhoz, hogy látható eredményt érjünk el.

Fontosnak tartom, hogy repcetermesztés akkor lesz sikeres, ha úgy engedjük a télbe a repcénket, hogy gyommentes és nincsen rajta kártevő.

A kísérleteim eredményeképp megállapítható, hogy a gyomborítottság alacsony szinten tartásához nem elég a repce termesztés évében elvégezni a gyomirtást. Az agrotechnikai és vegyszeres gyomirtást az azt megelőző években és az azt követőkben is magas szinten kell végezni.

A vizsgálatokat összegezve megállapítható, hogy a globális felmelegedés következtében a szélsőséges időjárás olyan alapvető tényezővé vált, amely a szántóföldi növénytermesztésünk eredményességét döntően befolyásolja.

Célszerű tehát ma már a mezőgazdaságban olyan könnyen beszerezhető és kiépíthető digitális eszközöket, gépeket alkalmazni, amely a termelési költséget csökkenti, valamint a növények pontos, precíz vetését, növényvédelmét, tápanyagellátását és betakarítását eredményezi.

A modern precíziós mezőgazdasági technológia által nyújtott szolgáltatások olyan költség megtérülést jelenthetnek, melynek eredményeképpen a beruházási költség akár egy termelési ciklus alatt is képes megtérülni, illetve az ily módon termesztett növény termés minőségét és mennyiségi biztonságát is hatékonyan növelhetjük az általam említett digitális eszközök használatával.

7 IRODALOMJEGYZÉK

1. Almádi L. (2011): A gyomnövények külső alaktana. 18-19. p. In: Hunyadi K.-Béres I.-Kazinczi G. (szerk.) (2011): Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 663.
2. Antal J. (szerk.) (2005): Növénytermesztéstan 1. - A növénytermesztés alapjai, gabonafélék. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 328 p.
3. Antal, J. (2000): Növénytermesztők zsebkönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 196-200. p.
4. Bánáti D., Popp J., Potori N. (2007): A GM növények egyes szabályozási és közgazdasági kérdései. Agrárgazdasági Tanulmányok. Agrárgazdasági Kutató Intézet. Budapest. 3. 1 –88 pp.
5. Béres I., Hoffmann L., Hoffmanné Pathy Zs. (1998): Nagy széltippan (*Apera spica-venti*) p. 125-129. In: Csibor I., Hartmann F., Princzinger G., Radvány B. (szerk.) (1998): Veszélyes – 24 A leggyakoribb gyomnövények és az ellenük való védekezés. Mezőföldi Agroforum Kft., Szekszárd. 175 p.
6. Béres I., Hoffmanné Pathy Zs., Hoffmann L. (1998): Parlagfű (*Ambrosia elatior*) p. 45-51. In: Csibor I., Hartmann F., Princzinger G., Radvány B. (szerk.) (1998): Veszélyes – 24 A leggyakoribb gyomnövények és az ellenük való védekezés. Mezőföldi Agroforum Kft., Szekszárd. 175 p.
7. Birkás, M. (2007): Több figyelmet érdemel a repce talajművelése. Agroforum Extra 18.: 9-14. p.
8. Blum Z. (2002): A modern repcenemesítés céljai és esélyei. Gyakorlati Agroforum 13 évf. (7) pp. 12-13. p.
9. Bohák K. (2015): Kicsi, de sokat árt A repcebecő-gubacsszúnyog parányi kártevő, ugyanakkor a kártétele jelentős lehet. Agrárágazat Káposztarepce Különszám 16. évf. 7. sz. 66-67. p.
10. Csajbók J. (2012): Szántóföldi növények termesztése és növényvédelme. Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma Mezőgazdasági, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Növénytudományi Intézet, Debrecen, 87 p. ISBN: 978-615-5183-33-1
11. Csibor I. – Hartmann F. – Princzinger G. – Radvány B. (szerk.) (1998): Veszélyes – 24 A leggyakoribb gyomnövények és az ellenük való védekezés. Mezőföldi Agroforum Kft., Szekszárd. 175 p.
12. Eőri T. (2005): A repce jövője, avagy a környezetvédő repce. Agroforum, 16.(8.): 39-40 p.
13. Farkas I. (2011): A repce tavaszi kártevői - gyakorlati áttekintés. Agroforum Extra 39.: 78-81. p.
14. Farkas I. (2013): Gondolatok a repcebecő-gubacsszúnyog kapcsán. Agroforum Extra 49.: 98-100. p.
15. Fogarassy Cs. (2001): Energianövények a szántóföldön. Szent István Egyetem Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar Agrár- és Regionális Gazdasági Intézet, Gödöllő. 144 p.
16. Földművelésügyi Minisztérium Agrárkörnyezet-gazdálkodási és Növényvédelmi Főosztály (1992): Nurelle-D 50/500 EC rovarölő permetezőszer korlátozott forgalomba hozatali és felhasználási engedélye. Budapest p. 3.
17. Gara S., Kazinczi G., Radvány B. (1998): Ragadós galaj (*Galium aparine*) p. 52-58. In: Csibor I., Hartmann F., Princzinger G., Radvány B. (szerk.) (1998): Veszélyes – 24 A leggyakoribb gyomnövények és az ellenük való védekezés. Mezőföldi Agroforum Kft., Szekszárd. 175 p.
18. Gyórfy B. (2001): Javaslat a precíziós agrárgazdaság kutatási programjának indítására. A Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztályának 2000. évi Tájékoztatója. Budapest. 17-22 p.
19. Gyulai B., Kun Á., Zsolnai B. (2015): A repce termesztése, trágyázása és növényvédelme. Agrárágazat Káposztarepce Különszám 16. évf. 7. sz. 40-44. p.

20. Hertelendy P. (2013): Rovartani problémák a repcében ősszel és tavasszal. Agrofórum Extra 49.: 88-94. p.
21. Hoffmann S. (2011): Ipari- és takarmánynövények termesztése. https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0010_1A_Book_10_Ipari_es_takarmanynovenyek_termesztese/index.html (2020.11.09.)
22. Honti L., Papp Z. (2007): Hogyan lehet elérni a 4 t/ha-os termésátlagot. Agrofórum Extra 18.: 20-24. p.
23. Hornyák A. (2013): Felkészülés az őszi káposztarepce tavaszi gyomirtására, és a repce betakarítását segítő készítmények áttekintése. Agrofórum extra 49.: 82-86. p.
24. Hunyadi K., Kocsondi T., Hatrmann F. (1998): Apró szulák (*Convolvulus arvensis*) Sövény szulák (*Calystegia sepium*) p. 85-91. In: Csibor I., Hartmann F., Princzinger G., Radvány B. (szerk.) (1998): Veszélyes – 24 A leggyakoribb gyomnövények és az ellenük való védekezés. Mezőföldi Agrofórum Kft., Szekszárd. 175 p.
25. Karamán J., Horváth K. (1998): Ebszíkfü (*Matricaria inodora*) p. 22-26. In: Csibor I., Hartmann F., Princzinger G., Radvány B. (szerk.) (1998): Veszélyes – 24 A leggyakoribb gyomnövények és az ellenük való védekezés. Mezőföldi Agrofórum Kft., Szekszárd. 175 p.
26. Kátai Z. (2011): A regulátorhasználat az őszi káposztarepce (*Brassica napus* L.) néhány agronómiai tulajdonságára és a termésére. Növénytermelés 60.(2): 83-96. p.
27. Kazinczi G., Hunyadi K., Matók I. (1998): Fehér libatop (*Chenopodium album*) p. 32-37. In: Csibor I., Hartmann F., Princzinger G., Radvány B. (szerk.) (1998): Veszélyes – 24 A leggyakoribb gyomnövények és az ellenük való védekezés. Mezőföldi Agrofórum Kft., Szekszárd. p. 175.
28. Kiss E. (2013a): A repcetermesztés korszerű modellje. Agrofórum 24.(8): 12-17. p.
29. Kiss E. (2013b): A 2011-12. repcetermesztési év értékelése, avagy mit üzen nekünk az elmúlt év? Agrofórum 24.(2): 56-61. p.
30. Kiss J., Zanker A., Eke I. (2017): Az integrált növényvédelem nyolc alapelve. Növényvédelem 2017. 78 (53) 10. 429-453 pp.
31. Koroknai B, Scheer Cs. (1998): Parlagi ecsetpázsit (*Alopecurus myosuroides*) p. 130-134. In: Csibor I., Hartmann F., Princzinger G., Radvány B. (szerk.) (1998): Veszélyes – 24 A leggyakoribb gyomnövények és az ellenük való védekezés. Mezőföldi Agrofórum Kft., Szekszárd. 175 p.
32. KSH (2019a): Statisztikai Tükör A fontosabb növények vetésterülete 2019. június 1.
33. KSH (2019b): Főbb növénykultúrák terméseredményei. <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/fobbnoveny/2019/index.html> (2020.11.09.)
34. Kuroli G., Németh L. (2003): A káposztarepce kártevői és betegségei. Agro Napló VII. évf. 1245. cikk, 2003/9. <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2003/9/novenyvedelem/a-kaposztarepce-kartevoi-es-betegsegei> (2020.11.11.)
35. Légrádi M. (2012): Az intenzív repcetermesztés gyakorlata. Agrofórum 23.(8.): 22-24. p.
36. NÉBIH (2020): Magyarország talajtípusai. <https://portal.nebih.gov.hu/-/magyarorszag-talajtipusai> (2020.11.17.)
37. Németh I. (2011): A szántóföldi, kertészeti, erdészeti és élősködő gyomfajok jellemzése p. 36- 237. In: Hunyadi K., Béres I., Kazinczi G. (Szekr.) (2011): Gyomnövények gyombiológia gyomirtás. Mezőgazda Kiadó, Budapest. p. 663.

38. Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság (2019): AGIL 100 EC gyomirtó permetezőszer forgalomba hozatali és felhasználási engedélyének felülvizsgálata. Budapest p. 5.
39. Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság (2013): Butisan Complete gyomirtó permetezőszer forgalomba hozatali és felhasználási engedélyének kiadása. Budapest p. 6.
40. Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság (2015): Nurelle-D 50/500 EC rovarölő permetezőszer forgalomba hozatali és felhasználási engedélyének módosítása. Budapest p. 8.
41. Papp Z. (2011): A repce őszi agrotechnikai és növényvédelmi munkáinak ajánlása 2011-ben. Mezőhír Repcetermesztési melléklet július: 47-51.
42. Pepó P. (2011): Az olajnövények termesztése és meghatározó agrotechnikai elemeik. Agroforum Extra 39.: 10-14. p.
43. Pepó P. (Szerk.) (2008): Olaj és Ipari növények. In: Antal J. (Szerk.): Növénytermesztéstan 2. – Gyökér- és gumónövények, hüvelyesek, olaj- és ipari növények, takarmánynövények. Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó Kft. 221- 354 p; 596 p.
44. Potori N. (2020): Repcepiac: szélcsendben a hullámok után. Gazdaság. 2020/07 17-18. pp. <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2020/07/gazdasag/repcepiac-szelcsendben-a-hullamok-utan> (2020.11.09.)
45. Reisinger P. (2011): Gyomfelvételezési módszerek. 29-35 p. In: Hunyadi K.-Béres I.-Kazinczi G. (szerk.) (2011): Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 663 p.
46. Scheller, H. (1987): Raps und Rüben. In Bachthaler, G. und Hüffmeier, H. Die Landwirtschaft Band 1 Pflanzliche Erzeugung. BLV Verlagsgesellschaft mbH, 9. München. 400-410. p.
47. Sipos G. (1972): Földműveléstan. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. p. 330.
48. Solymosi P., Madarász J., Nagy P. (1998): Mezei acat (*Cirsium arvense*) p. 96-102. In: Csibor I., Hartmann F., Princzinger G., Radvány B. (szerk.) (1998): Veszélyes – 24 A leggyakoribb gyomnövények és az ellenük való védekezés. Mezőföldi Agrofórum Kft., Szekszárd. 175 p.
49. Szabó I. (2009): Repce termesztés-technológiai kézikönyv. Prime-Rate Kft. Budapest. 43 p.
50. Szabó J. (1993): Az olajrepce. Akadémiai Kiadó, Budapest, 158 p.
51. Szabó L. Gy., Domokos J., Kiss B. (2006): Az olajnövények. In: Kiss B. (szerk.): Olajnövények, növénygyártás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 242 p. 22-102 p.
52. Takácsné György K. (2011): A precíziós növénytermelés közgazdasági összefüggései. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest. 241 p.
53. Ujvárosi M. (1973): Gyomirtás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 288 p.
54. Vajdai I. (szerk.) (2000): Fontosabb szántóföldi gyomnövények. Mezőgazda kiadó Budapest. 136 p.
55. Varga Zs. (2020): Növényvédelmi körkép a szántóföldi növénytermesztésben. Agro Napló 24. évf. 5. sz. 29-32. p

Hivatkozások jegyzéke

1. <https://mepar.mvh.allamkincstar.gov.hu/#/viewer>
(2019. augusztus)
2. <https://www.google.hu/maps/@47.3001901,20.3159044,3204m/data=!3m1!1e3>
(2019. augusztus)
3. <https://www.met.hu/idojaras/veszelyjelzes/index.php?c=b&e=a>
(2019. augusztus – 2020. július)
4. <https://portal.nebih.gov.hu/informaciok/noveny/lakossagi/novenyvedelem>
(2020. június)
5. <https://www.nak.hu/tajekoztatasi-szolgalatas/mezogazdasagi-termeles/102862-novemberi-nemzetkozi-agrometerologiai-helyzetkep>
(2020. november)
6. https://www.ksh.hu/apps/shop.kiadvany?p_kiadvany_id=1060068&p_temakor_kod=KSH&p_lang=hu
(2021. február)

MELLÉKLETEK

1. A dolgozatban megtalálható ábrák jegyzéke
2. A dolgozatban megtalálható táblázatok jegyzéke

M1. A dolgozatban megtalálható ábrák jegyzéke

1. ábra: Őszi káposztarepce kísérleti parcellák virágzáskor, (Fotó: Lados, 2020)
2. ábra: Őszi káposztarepce termésátlag, (Agrárágazat 2019)
3. ábra: Őszi káposztarepce talajelőkészítés (Fotó: Lados, 2019)
4. ábra: Az őszi káposztarepce vetése dupla gabonasortávra (Fotó: Lados, 2019)
5. ábra: A mintavételi helyek elhelyezkedése térépen (Forrás: <http4>; MePAR, 2019)
6. ábra: Besenyszög-Palotás kísérleti parcellák elhelyezkedése (Google Map, 2019)
7. ábra: Az őszi káposztarepce vetését követően lehangerevezve (Fotó: Lados, 2019)
8. ábra: Az őszi káposztarepce kezeletlen területe (Fotó: Lados, 2019)
9. ábra: Kétszeres dózis (Fotó: Lados, 2019)
10. ábra: Háromszoros dózis, (Fotó: Lados, 2019)
11. ábra: Őszi kezelés (Fotó: Lados, 2019)
12. ábra: Egyszeres és a kétszeres dózis közötti eltérés (Fotó: Lados, 2019)
13. ábra: Egyszikű gyomok egyedszáma az első gyomirtást követően
14. ábra: Egyszeresen kezelt tavaszi tábla (Fotó: Lados, 2020)
15. ábra: Tavaszi dupla dózisú gyomirtóval kezelt,(Fotó: Lados, 2020)
16. ábra: Kétszikű gyomok egyedszáma az első gyomirtást követően
17. ábra: Betakarítási eredmények kimutatása

M2. A dolgozatban megtalálható táblázatok jegyzéke

1. táblázat: Magyarország repce vetésterületének és termésátlagának az alakulása régióként 2000-2012 (Forrás: AKI 2013)
2. táblázat: Kísérleti parcellák adatai
3. táblázat: Kísérleti parcellák paraméterei
4. táblázat: Káposztarepce vetés előtt és után elvégzett munkafolyamatok
5. táblázat: Első gyomirtásos kísérlet adatai
6. táblázat: Első rovarölő szeres permetezés adatai
7. táblázat: Második gyomirtásos kezelés adatai
8. táblázat: Egyszikű gyomok egyedszáma az első gyomirtást követően
9. táblázat: Kétszikű gyomok egyedszáma az első gyomirtást követően
10. táblázat: Betakarítási eredmények kimutatása

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretném köszönetemet kifejezni mindazoknak, akik a diplomadolgozatom elkészítésében fizikailag, szellemileg és lelkileg egyaránt támogattak, segítettek.

Köszönetemet fejezem ki:

Dr. Kiss József tanszékvezető úrnak, amiért diplomadolgozatomat az Integrált Növényvédelmi Tanszéken készíthettem el,

Dr. Zalai Mihály témavezetőmnek, aki szakmai irányításával, támogatásával, biztatásával folyamatosan segítette munkámat, valamint szakmai tanácsaival, iránymutatásával folyamatosan rendelkezésemre állt,

Dr. Varga Sándornak, a Phylazonit Kft. biológusának, aki a kísérletemet szakmailag felügyelte,

Dr. Kalmár Sándor úrnak a Besenyszög-Palotási Mg. Zrt. vezérigazgatójának, valamint alkalmazottainak, akik a kísérletem kivitelezésében nyújtottak kiemelkedő segítséget.

Végül, de nem utolsósorban köszönettel és hálával tartozom családomnak, akik végig mellettem álltak, lelkileg támogattam a kísérletem elvégzése során.

4. sz. függelék – Hallgatói és konzulensi nyilatkozat minta

NYILATKOZAT

Alulírott LADOS KÁROLY, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, SZENT ISTVÁN Campus, NOVÉNYORVOSI MSC szak nappali/levelező* tagozat végzős hallgatója nyilatkozom, hogy a dolgozat saját munkám, melynek elkészítése során a felhasznált irodalmat korrekt módon, a jogi és etikai szabályok betartásával kezeltem. Hozzájárulok ahhoz, hogy Záródolgozatom/Szakdolgozatom/Diplomadolgozatom egyoldalas összefoglalója felkerüljön az Egyetem honlapjára és hogy a digitális verzióban (pdf formátumban) leadott dolgozatom elérhető legyen a témát vezető Tanszéken/Intézetben, illetve az Egyetem központi nyilvántartásában, a jogi és etikai szabályok teljes körű betartása mellett.

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

Kelt: 2022 év 04. hó 01. nap


Hallgató

NYILATKOZAT

A dolgozat készítőjének konzulense nyilatkozom arról, hogy a Záródolgozatot/Szakdolgozatot/Diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A Záródolgozatot/Szakdolgozatot/Diplomadolgozatot záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom*.

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

Kelt: 2022. év 04. hó 12. nap


Belső konzulens

*Kérjük a megfelelőt aláhúzni!