

Károly Róbert Campus

**Őszi káposztarepce technológia
elemzése különböző sortávolságok
mellett**

Konzulens

Dr. Ambrus Andrea

egyetemi docens

Készítette

Pap Máté

mezőgazdasági mérnöki szak

**növénytermesztő-növényvédő
szakirány
levelező tagozat**

2022

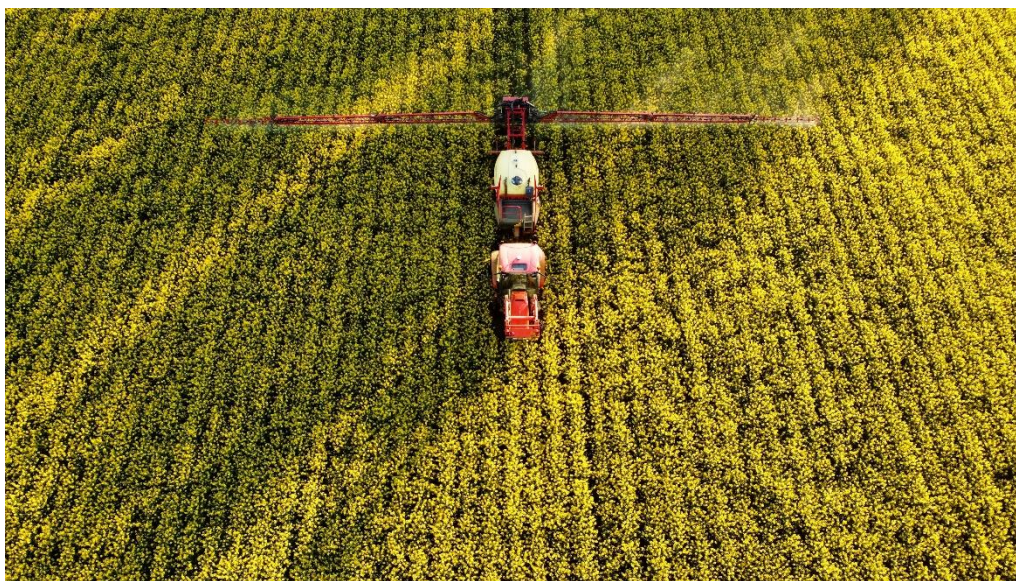
Tartalomjegyzék

Bevezetés	3
2. Irodalmi áttekintés	6
2.1. Az őszi káposztarepce származása	6
2.2. A repce éghajlati igénye	6
2.3 Területkiválasztás, talajigény	7
2.4 Alapművelés (forgatásos technológia)	7
2.5 Alapművelés (forgatás nélküli technológia)	8
2.6 Amit a repcevetésről érdemes tudni.....	9
2.7 A repce tápanyag utánpótlása	10
2.8 Vetés és áttelelés	12
2.9 Őszi regulátoros kezelés.....	14
2.10 Gyomszabályozás agrotechnikai módszerei.....	15
2.11 Őszi káposztarepce a precíziós gazdálkodásban	16
2.12 Legfontosabb kártevők.....	17
2.13 Legfontosabb kórokozók	19
2.14 Legismertebb gyomnövények	20
2.15 Betakarítás.....	21
3. Anyag és módszer.....	22
3.1 Anyag.....	22
3.1.1 A vizsgálati hely bemutatása	22
3.1.2 A vizsgálati hely földterületeinek bemutatása	22
3.1.3 A gyakorlati hely éghajlati viszonya	23
3.1.4 A gazdaság erő- és munkagépei:.....	23
3.1.5 Az őszi káposztarepce helye és szerepe a gyakorlati hely gazdálkodásában	25
3.1.6 Hibrid választás	26
3.2 Módszer.....	28
3.2.1 Elővetemény.....	28
3.2.2 Talaj előkészítés	28
3.2.3 Alapművelés	29
3.2.4 Vetés.....	29
3.2.5 Tápanyag utánpótlás	31
3.2.6 Alaptrágyázás:	32
3.2.7 Fejtrágyázás.....	32
3.2.8 Lombtrágyázás, növénykondicionálás.....	33

3.2.9 Növényvédelem	34
3.2.10 Az őszi káposztarepce főbb betegségei.....	35
3.2.11 Az őszi káposztarepce főbb kártevői:.....	35
3.2.12 Betakarítás	36
4. Eredmények és értékelésük	37
4.1 Őszi káposztarepce technológia elemzése különböző sortávolságok mellett a 2019/2020-as gazdasági évben	37
4.2 Tábla elhelyezkedése	37
4.2 Tábla talajának jellemzése	37
4.3 A tenyészidőszak csapadék eloszlása	38
4.4 Növényvédelem	41
4.4.2 Tavaszi védekezés a repcében:	43
4.4.3 Betakarítás	46
4.4.4 Alkalmazott technológia a kísérleti táblán	49
5. Következtetések és javaslatok.....	51
6. Összefoglalás	54
7. Irodalomjegyzék	56
8. Táblázatok és ábrák jegyzéke	59
9. Nyilatkozatok.....	60

Bevezetés

Az őszi vetésű növények közül a repce az elmúlt 20 évben vált szinte a semmiből sikernövénné. Leginkább ez az ezredfordulón bekövetkezett energiaválság illetve a repce genetikai és technológia fejlődése eredményezte. Vetési területe közel 280-330 ezer hektár, az üzemi terméspotenciálja pedig sokhelyen eléri már a 4-5 tonnát. Számos új elemmel gazdagodott a termesztéstechnológiája, többek között ide sorolható az őszi gyomirtás, őszi regulátoros kezelés és a becőragasztás. A fajta magokat felváltották a hibridek, aminek köszönhetően az 1.000.000 mag/hektáros dózist le lehet csökkenteni akár 300-400.000 mag/hektárra. Legnagyobb előrelépés azonban a tápanyagellátásban jelentkezett, ugyanis a kutatások rávilágítottak a kén és a bór, valamint számos mikroelem szerepének a fontosságára. A repce értékét tovább növeli, hogy kiváló előveteménye a kalászosoknak, amit a kísérletek is alátámasztanak. A repce után vetett búza, akár 1 tonnával is felültudja múlni a más elővetemény után vetett búzákat. Ez leginkább a jó gyomelnyomó és a talajszerkezet javító hatásának köszönhető. (IKR Agrár, 2022). A szántóföldi növényterme



1. ábra: Védekezés a kártevők és kórokozók ellen a virágzás során. (Forrás: saját forrás, 2021)

Dolgozatom célkitűzése a repce termesztéstechnológiájának elemzése különböző sortávolságok mellett. Azért választottam ezt a témát, mert mindig is nagy érdeklődéssel fordultam a repce termesztése iránt, leginkább a sokszínűsége miatt. Számos kihívással kell szembenézni a termesztése során, többek között a károkozókkal és az időjárási viszontagságokkal. A repce technológiában a sortávolságok tekintetében a szakirodalak és a gyakorlatban alkalmazott technológiák között is több variáció létezik mint a gabona sortáv, a dupla gabona, illetve a tripla gabona sortáv. Dolgozatomban a saját gazdaságunk

termesztési körülményei között kívántam megtalálni az adott gazdálkodási viszonyok között a legjobban alkalmazható sortávolságot.

Gazdaságunkban 2009-ben kezdtük el a repce termesztését, viszont az évek során előfordult, hogy pár évig nem foglalkoztunk ennek az olajnövénynek a termelésével. Ennek legfőbb oka az volt, hogy nem voltunk felszerelve a megfelelő eszközökkel, mint például permetezőgép és egy vetőgép. 2014-ben elkezdett növekedni a gazdaság területe, ezzel együttesen néhány munkaeszközünket kénytelenek voltunk lecserélni, valamint új beruházásokat is végrehajtani, így ebben az évben új traktor is vásároltunk. 2016-ban újra elkezdtük a repce termesztésével foglalkozni. Az előző évek kedvezőtlen tapasztalatai miatt a repce vetésforgóban csupán 30 hektárral szerepelt ebben az évben. Mivel, csak a szemenkénti vetőgépünk volt, így azzal oldottuk meg a repce vetését. A műtrágyát a vetőgépre felszerelt adagolóval juttattuk ki, közvetlenül a talajba a repce sora mellé, továbbá egy menetben juttattunk ki a magárokba foszfor túlsúlyos mikrogranulátumot. Az első év annyira jól sikerült, hogy 3,8 tonnás üzemi átlagot értünk el hektáronként. Az első pár évben még nem állt össze a teljes technológia, mivel például a sorközművelő kultivátort nem használtuk. 2019-ben úgy döntöttünk, hogy az egyik gazdatársammal elvetünk 20 hektárt gabonavetőgéppel 12,5 centiméteres sortávolságra, viszont, hogy legyen kontroll a két vetési technológia között így vetettünk az egyik táblába mindkettő vetőgéppel egymás mellett. A különbség már a keléskor jelentkezett. A szemenkénti vetőgéppel vetett repce kelése homogén volt és robbanásszerű, a gabonavetőgéppel vetett állomány kelése viszont vontatott volt és hiányos. A 2020-as évben újabb kísérlettel próbálkoztunk, ahol a 75 centiméteres sortávolságot és az 50 centiméteres sortávolságot versenyeztettük. Ez egy csapadékosabb nyár volt, így sajnos már a kelésben jelentkeztek az 50 centiméteres sortávolságra vetett repce hátrányai, mivel a traktor kereke annyira megnyomta a nedves talajt, hogy a vetőgép nem tudta megfelelően visszazárni a magárkot, így az levegős maradt ezáltal nem volt meg mindenhol a mag-talaj kapcsolat. Mivel ezek nem pontos mérések alapján történtek, így arra a döntésre jutottam, hogy egy homogén táblán belül fogom felállítani a kísérletet, ami alapján majd jól tudom szemléltetni az eredményeket, mind a termés, mind a költség tekintetében. A 37,5 centiméteres sortávolság eredete gazdaságunkban úgy alakult, hogy voltak olyan táblarészek, ahol a kelés hiányos volt és rá kellett vetni. A rávetést úgy végeztük el, hogy a már kikelt repce sora közé vetettük a repcét, bár ennek a legnagyobb hátulütője az volt, hogy az őszi regulátoros kezelést és a gyomírtást nehéz volt tervezni. Fontosnak tartom kiemelni, hogy gazdaságunk jelenleg már azon a szinten tart, hogy minden olyan eszköz

a rendelkezésünkre áll, ami elengedhetetlen egy sikeres repcetermesztés során. Ezeknek a tükrében készítettem el a szakdolgozatomat is.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. Az őszi káposztarepce származása

A repce egyes feltételezések alapján Hollandiából származik, ebből kiindulva inkább a mérsékelt meleg, nagyobb fagyoktól mentes csapadékos klímát kedveli. Magyarországon a második legnagyobb területen termesztett olajnövényünk a napraforgó után. Termőterülete erősen ingadozott az elmúlt években. A repce kimondottan olyan növény, aminél különbséget kell tenni a vetett és a betakarított terület között, mivel egyes időjárások esetében a repcevetések jelentős része károsodik, ami azt is jelentheti, hogy a tél beálltát követően kipusztul, de ez inkább a későn vetett gyenge állományokra jellemző. Ez a kockázati tényező leginkább Magyarország adottságaival és a repce éghajlat, valamint agrotechnikai igényével hozható össze. (GYURICZA, 2013).

Az ipari növények közül a repcének azért jelentős a szerepe, mert olyan helyekre is vethető, ahol a többi igényes ipari növény nem. A korábbi időszakokban a felvásárlási árát a napraforgó határozta meg. Az őszi kalászosoknak a repce kiváló előveteménye, valamint talajjavító hatással is bír. A repce mind függőleges, mind vízszintes irányba is lazítja a megfagyott talajokat. Kedvező hatása a következő évi búzatermesztés során mutatkozik meg. Termesztését a búzatermesztés gépeivel meg tudjuk oldani. Eladhatósága, korai árbevétele és környezetkímélő hatása jelentős, az olajfelhasználásának kiszélesedése növeli a repce vetési területét. (NÉMETH, et al.,1996)

A repcetermesztés jövedelemezőségének javulása a hibridek termesztésbe vonása és a termesztéstechnológia fejlődésének együttesen köszönhető (KISS 2013). PEPÓ (2010) a növényi olajok iránti kereslet megnövekedésének tulajdonítja, hogy a repce hazánkban az egyik legmeghatározóbb szántóföldi növény lett. Ehhez hozzájárul, hogy a Magyarországon alkalmazott vetésszerkezetbe jól beilleszthető (EÖRI 2005), bár a KSH 2021 évi adatai alapján a repce terület hazánkban 36 ezer hektárral kisebb lett a 2020 évi 296 ezer hektárnál.

2.2. A repce éghajlati igénye

A repce igényes az éghajlatra. Magyarországon leginkább a Dunántúlon, valamint a csapadékosabb országrészekén termesztendő sikeresebben. A fagyra érzékeny növényt nem a téli, hanem inkább a tavaszi fagy viseli meg. A fagyűrő képessége nagyban függ a talaj nedvességtartalmától, szárazabb talaj esetében jobban tűri a fagyokat. (Gara Kft.hu, 2022). Ahhoz, hogy elérjük a kívánt termés hozamot, (minimum 2,5 tonna/hektár) legalább 600mm/évi csapadékra van szükségünk. Az őszi csapadékhiány és a téli tartós nagyobb

mínusz negatívan hathat a termelésre. Sokat számít a tábla elhelyezkedése is. Kerülni kell a fagyzugos területet, ahol a hideg megtud rekedni. (KÉSMÁRKI és PETRÓCZKI, 2014).

2.3 Területkiválasztás, talajigény

A vetési terület megválasztásakor fontos figyelembe venni a talaj fizikai és kémiai tulajdonságait. Leginkább a barna- és mezősegi erdőtalajok alkalmasak a repce termesztésére. Alkalmas lehet akár egy réti öntéstalaj is, ha például a tápanyagtartalma, ph-ja és CaCO_3 tartalma az előírt határokon belül van. Az egyöntetű kelés miatt legjobb, ha homogén területre vetjük a repcét, mert ha egyenetlen lesz a kelés, akkor sem a növényvédelmi, növényápolási munkák, sem a betakarítás időpontját nem tudjuk megfelelően megválasztani. A talaj kultúrállapotára is igényes a növény. Nem tűri az „eketalp” betegséget, illetve nagy konkurenciát jelentenek számára az évelő és az erős vegetatív szaporodású gyomok. A hozamtervezés tekintetében nem elég a 3-5 éves talajvizsgálat, hanem ettől szélesebb körű információkra lesz szükségünk. (KÉSMÁRKI és PETRÓCZKI, 2014).

A repce talajra igényes növény, ahol kiemelkedő kritériumnak a mély rétegű, tápanyagban gazdag, jó vízgazdálkodású talajok felelnek meg, amelyek az őszi búza számára is ideálisak. (BLUM, 2009)

2.4 Alapművelés (forgatásos technológia)

A repce termesztésekor a forgatásos technológia alkalmazásakor minden esetben egy tarlóműveléssel kell kezdenünk, aminek az eszköze a tárcsa. Ez a gép nagyon sok művelés alapgépének is tekinthető, ami több munkaszélességben áll a termelők rendelkezésére. A tarlókántást sekélyen (6-12 cm) mulcshagyó módon kell elvégeznünk a betakarítást követően a legrövidebb időn belül. Alapszabály a tarlókántás esetében, hogy mindenféleképpen elsődleges szempont a talajban található víz megőrzése. A tárcsatagok elrendezése alapján megkülönböztetünk egysoros és kétsoros „X” és „V” valamint párhuzamos másszóval rövidtárcsát. A legkedvezőbb munkaminőséget a tarlókántás esetében a rövidtárcsa tudja nyújtani. Ezek a gépek mindegyike már rögtörőhengerrel van felszerelve, aminek köszönhetően egyidejű lezárást is végzünk. A régebbi típusú tárcsák esetében, amik nem voltak felszerelve hengerrel, ezt egy külön művelettel kellett megoldani. A tarlóművelést követően, viszont az alapművelés előtt el kell végeznünk az alapműtrágya kiszórását, aminek tartalmazni kell az egész éves Foszfor (P) és Kálium (K) mennyiséget, valamint a Nitrogén (N) 1/3 vagy 1/4-ét. A műtrágyaszórást a legtöbb esetben függesztett

tárcsás műtrágyaszóróval végezzük. Az alapművelést és vele együtt a műtrágya talajba történő forgatását ágy- vagy váltva forgató ekékkel végezzük, amit ajánlott valamilyen elmunkáló egységgel felszerelni. Ahhoz, hogy vetésre egy beérett talajt kapjunk, legalább 4-5 héttel a vetés előtt el kell végeznünk az alapművelést. A szántás 20-25 cm-es munkamélységben történik. Új beruházás esetében érdemes olyan ekét választani, aminek már lehet a fogásszélességét állítani és váltva forgató, így kisebb mértékű lesz a káros talajtömörödöttség. Emellett csökken az erózió mértéke, javul a munkaminőség és további üzemeltetési és energetikai előnyök elérésére lesz lehetőség. Az alapművelés utána a gyomok kelésétől függően kell megválasztanunk, hogy szükséges-e többszöri talajbolygatás. A repce esetében fontos, hogy a vetés idejére kevés taposással egy aprómorzsás felületet hozzunk létre. A vetőágy elkészítésére többféle függesztett, félig függesztett vagy vontatott magágykészítők érhetők el a gazdák számára. Közöttük elérhetőek olyan gépek, amivel egy menetben több műveletet is tudunk végezni egyszerre. Ha az erőgépre felszerelünk egy tartályt, akkor akár a vetőágykészítéskor egy presowing gyomírtást is tudunk végezni. Az előzőkből látható, hogy a forgatásos alapművelési technológia igen sok műveletből áll, amivel folyamatos nedvességvesztés idézhető elő. (Agrárágazat szerkesztőség, 2013).

2.5 Alapművelés (forgatás nélküli technológia)

A hagyományos forgatásos művelés mellett egyre elterjedtebbé vált a forgatás nélküli talajművelés. Ez a művelési technológia energia- és művelettakarékos, mivel kombinált gépeket alkalmaznak (lazító + tárcsa). Ezekkel a talajszerkezet kímélő technológiákkal tudjuk csökkenteni a műveletek számát, így az üzemeltetési költségünk is csökken. Ennek a technológiának a hozadéka, hogy kapcsolt, vagy összeépített gépkombinációkat alkalmaznak. Ezzel a repcetermesztési ágazatban jelentős beruházási és üzemeltetési költségek takaríthatók meg. A lazításos vagy kultivátoros rendszerek alkalmazásával elfelejtethjük a káros talpképződéseket, továbbá a felszínen hagyott mulcsréteg miatt óvja a talajban lévő nedvességet is függetlenül az időjárás szélsőséges hatásaitól. Fontos elmondani, hogy egy alapművelési technológia akkor a legjobb, ha maximum 3-4 menetből áll, ez a 4 ment a tarlóhántás, alapművelés, magágykészítés és a vetés. Minden művelet esetében fontos kiemelni, hogy nagy figyelmet kell fordítani a talajfelszín lezárására. Egyes gépgyártók is beépítették a palettájukba a forgatás nélküli technológiában használható alapművelés eszközöket. A mulcsos-lazításos alapművelésű terület háromszor több nedvességet tud tárolni a szántottal szemben, ami természetesen a talajéletre is pozitív hatással van. A grubereket univerzális eszközként is használják, mert akár sekélyművelést

is tudunk vele végezni. A mai kultivátorokkal akár 30-38 cm-es munkamélységben tudunk dolgozni, miközben porhanyító munkát végünk, mindezek mellett a talajfelszínt is elmunkálják és tömörítik, ami csökkenti a további nedvességvesztést. (Agrárágazat szerkesztőség, 2013).

2.6 Amit a repcevetésről érdemes tudni

A szántóföldi növények esetében az őszi káposztarepce vetése esetében kell a leggondosabban eljárni, mivel aprómagról van szó. Ezt azt jelenti, hogy a vetés időpontjának a megválasztásakor figyelembe kell venni több tényezőt, köztük a csapadékviszonyokat, hőmérsékletet és a talajviszonyokat is. Törekedni kell a talajban lévő vízkészlet megtartására. BIRKÁS (2007) a repcetermesztés alapfeltételeként a megfelelő magágy előkészítést jelöli meg, amely az egyenletes kelés és a zavartalan fejlődés alapja. Az ideális magágy tulajdonságai közül kiemeli a morzsás, a vetés mélységében egyenletesen nyirkos és kellően tömörített magágyat. Továbbiakban fontos megemlíteni, hogy megfelelő konstrukciójú vetőgépet kell alkalmaznunk a repce vetésekor. A beállított tőszámnak megfelelő biztonságos kelés meghatározza a hozamot, vagyis a jövedelmet. A hazai szélsőséges időjárási viszonyok miatt a repce esetében még a legprecízebb gazdák esetében is találkozhatunk olykor kelési hibákkal. Többféle vetési móddal is találkozhatunk a repce vetését illetően, ide sorolható például a sűrű vagy széles sortávra vetés, ezesetben a repcét vethetjük gabona- vagy szemenkénti vetőgéppel is. Hagyományos, jól kiforrott technológia a mechanikus, vagy pneumatikus gabonavetőgép. A gabonavetőgépek többsége felszerelhető aprómagvető egységgel. A kivetendő magmennyiség 2,5-5 kg/ha között van, ami tőszámban körülbelül 50-70 db/m². A mai hibridek esetében ez csökkenthető 40-50 db/m²-re. Gabona vetőgéppel 12,5 vagy 25 cm-es sortávolságra vetik a repcét. A repce 45 cm-es sortávolságra vetése számos előnnyel jár, többek között adott egy esetleges mechanikai gyomirtási lehetőség. A 45 cm sortávolságú repce vetését végezhetjük talajművelő gépre épített pneumatikus aprómagvető egységgel, vagy akár precíziós szemenkénti vetőgéppel is. A konstrukciós kialakítást leginkább a Kverneland gépcs család szemlélteti. A szemenkénti vetés esetében fontos összehangolni a vetési sebességet a vetőtárca kerületi sebességével. A vázkerethez a tökéletes talajkövetés és a beállított mélység tartás miatt a vetőegységek paralelogramma kerettel kapcsolódnak. A pontos és precíz vetés érdekében, a vetőtárca mindig csak egy magot vesz fel, a többi az alsó és felső maglesodró lesodorja. A vetőelemek elektromos hajtással vannak ellátva, amik egy ISOBUS rendszeren keresztül kommunikálnak a fülkében lévő monitorral. A tőtávolságot

fokozatmentesen tudjuk állítani a kezelőmonitorról, valamint innen végezzük a sorok lezárását is. Az elektromos hajtás és az ISOBUS adatátvitel biztosítja a GPS vezérlést. A 45 cm sortávolság esetében a vetett tőszám 350-400.000 tő/ha-os magmennyiséget jelent, ami a sűrűsoros vetéshez képest 50% -os eltérést jelent. Mivel csökkentjük a tőszámot, így kialakul egy kedvezőbb tenyészterület a repce számára. (KELEMEN, 2018).

Ha az általánosságot vesszük, akkor a repcemag csírázásához 2 napra van szükség, onnantól számolva a csíra naponta kb. 1 centimétert növekszik. Ha vesszünk egy 2-3 centiméteres vetési mélységet, akkor feltételezve 5 nap telik el a kelésig. A csírázást és a kelést nagyban befolyásolja a talaj hőmérséklete, oxigéntartalma, de leginkább a rendelkezésre álló talajnedvesség. Szárazabb talajkörülmények között a talaj nedvességtartalmának a korlátozó tényező, ilyenkor a repcét érdemesebb 1-2 centiméterrel mélyebbre vetni, hogy a nedves talajközegbe kerüljön. Túlzottan nedves talaj esetében a magot elég 1-2 centiméteres mélységbe is vetni. Megkésett vetés esetében a gyors kelés, azaz a sekély vetés a legcélravezetőbb, ugyanis ezzel tudjuk egy kicsit felzárkóztatni az állományunkat. (BLUM, 2013).

2.7 A repce tápanyag utánpótlása

A repceállomány trágyázását több tényező is befolyásolja. Legelsők között kell említenünk az adott táblán az előveteményt. Ha az elővetemény hüvelyes növény volt, akkor az a tápanyag mennyiségét és arányát is nagyban befolyásolja, mert ezek után több tápanyag marad a talajban, amit a repce a későbbiekben fel tud használni. A kijuttatandó tápanyag mennyisége és összetétele függ a talaj tápanyagtartalmától és a természetes termőképességétől is. Annak érdekében, hogy tisztában legyünk az adott terület adottságaival, érdemes a kijuttatások előtt talajvizsgálatot végeznünk. A repce hozamát alapvetően a nitrogénmennyiség határozza meg. A nitrogén hatással van a vegetatív fejlődésre, így az oldalhajtások képződésére is, amelyeknek száma pedig meghatározza a repce termését. A hiánya esetében a levelek elsárgulnak, elhalványodnak, amit elsősorban tavasszal láthatunk a fiatal leveleken. A túlzott nitrogén ellátottság viszont már káros hatással van a repcére: csökken a növény télállósága, nő az állomány megdőlésének esélye és alacsonyabb lesz a mag olajtartalma. A szövetek meglazulnak, és egy intenzívebb növekedés hatására a sejtfal vastagsága is csökken, ami miatt fogékonyabb lesz egyes betegségekre. Nitrogénből körülbelül 140-200 kilogrammot is igényel hektáronként, viszont adott mennyiség fölött már figyelembe kell venni a nitrátérzékenységről szóló rendeletet is.

A foszforigénye is igen nagy a repcének, hektáronként elérheti a 80-120 kilogrammos mennyiséget is. A foszfor leginkább a repce gyökérképződéséért, gyökér növekedéséért és az olajfelhalmozódásáért felelős. Foszforhiány esetében a növekedés erősen visszamarad, a lombózat sötétzölddé válik, viszont a régebbi levelek hegyei, szélei eleinte rózsaszínűvé, majd pirossá színeződnek el.

A harmadik legfontosabb tápeleme a repcének a kálium, amelyből átlagosan hektáronként 100-150 kilogramm hatóanyagot igényel. A megfelelő kálium ellátottság javítja a repce télállóságát, betegségekkel szembeni ellenállóságát, valamint befolyásolja a vízháztartását is, ezzel javítva az aszálytűrését. Hiánya esetében a szár elvékonyodik, levelei nem tudnak kifejlődni és kevésbé lesz ellenálló egyes betegségekkel szemben.

Mindezek mellett figyelniük kell még a kalcium, kén, magnézium és egyéb mikroelem, mint a bór mennyiségére is, mert ezek javítják a repce kondícióját és befolyásolják az olajtartalmat is. A kalcium szerepe ugyanolyan fontos, mint a magnéziumé, valamint hasonló mennyiségben is igényli a repce. A kalcium részt vesz a repce tápanyagforgalmában, továbbá segíti a többi tápelem felvételét és csökkenti a szövetek öregedését. A kalcium hiánya miatt a fiatalabb növények gyökerei elbarnulnak, levelei deformáltak lesznek, csúcsai kanalasan felhajlanak és továbbá szárpuhulást is idéz elő, ami rontja a repce állóképességét így hajlamosabb lesz a megdőlésre.

A repcének fontos a kén is, aminek a fehérjeszintézisben van nagy szerepe. Leginkább a korai szakaszban segíti az intenzív gyors növekedést, valamit javítja a Nitrogén hasznosulást is. Hiánya leginkább szélsőséges esetekben és virágzáskor jelentkezhet. Hiányának hatására romlik a termékenység, ezáltal csökken a termés mennyiség és az olajtartalom is, valamit növekszik a betegségekkel szembeni fogékonysága.

Magnézium nélkül a növény nem képes fotoszintetizálni. Emellett a szénhidrát-anyagcsere enzimszisztémájának a katalizátora és hasonlóan, mint a kén részt vesz az olajsintézisben. Hiányának hatására a levelek mellett vörösbarna elszíneződést figyelhetünk meg.

A fent említettek alapján a mikroelemek közül a legfontosabb a bór. Egész tenyészidőszak alatt figyelniük kell a megfelelő bórellátottságra. A virágzás, termékenyülés időszakában elengedhetetlen a bór. Hiányában a repce gyökérzete gyengén fejlődik és üregekké válik, valamit a tenyészőcsúcs fejlődése gyengül és így ennek hatására a bimbók és a becők elszáradnak, vagy ki sem fejlődnek. A kimagasló termés eléréséhez a jó bórellátottság elengedhetetlen. (DÓKA, 2021).

2.8 Vetés és áttelelés

A vetés ideje az őszi fejlődést meghatározza, a vetés időpontot úgy kell meghatározni, hogy a fagyok beálltaig elérje a 8-10 tölevélrózsás állapotot. A kelés és a kezdeti fejlődés gyosasága és kiegyenlítetttsége a talaj kötöttségéhez igazodó vetésmélységet javasol BLUM (2006), mindezt megfelelő magtakarással. Optimális vetésidőt augusztus 25-szeptember 05 időpontra teszi. A repce vetés idejét MÁTHÉ (1993) még augusztus második dekádjára teszi, de megemlíti, hogy többen a későbbi vetésidőre térnek át az éghajlat változása miatt.

A vetéssel kapcsolatban felvetődő legfontosabb kérdések, hogy mit mikor és hogyan vetünk. Fontos hogy a vetőmag fémzárolt legyen, mert akkor bízhatunk abban, hogy a vetőmag gyommentes és garantált a csírázása. A jó fajta vagy hibrid megválasztása tovább növelheti a sikerességünket a gyomok elleni védekezésben. Az imidazolin ellenálló hibrideknek köszönhetően tovább javul a gyomokkal szembeni védekezési esélyünk. Az elmúlt években bebizonyosodott, hogy a szertoleranciáért cserébe nem kell esetleges olajtartalom vagy hozam kieséstől félnünk, illetve olyan gyomösszetételnél is sikeresen tudunk védekezni. (Kárkép.hu, s.a.)

KELEMEN (2022) kiemeli, hogy a repce fejlődését, hozamát meghatározza a tenyészterület nagysága és annak méretei. A sűrű sortávolságú vetés – gabona sortávolság esetén –, a sűrű növényborítottság nagyobb védelmet nyújt az időjárás (pl. kifagyás) okozta káros elem ellen, valamint a gyomszabályozó, vagy -gyérítő hatása is jelentős, de a növény morfológiai tulajdonságai szempontjából nem kedvező hatású. A dupla gabona sortávolság esetén a növények hajtásai kedvezőbben, erőteljesebben fejlődnek, de a mechanikus gyomszabályozásra ebben az esetben sincs lehetőség. A repce 45 cm-re történő vetése mellett szól, hogy a mechanikus növényápolás feltételei is biztosítottak. Ezen szempontoknak felelnek meg a mechanikus magadagolású és pneumatikus magszállítású vetőgépek. Megállapítja, hogy Az őszi káposztarepce 45 cm sortávolság és 15–20 cm tötávolság mellett – ez 350–400 ezres tőszámot jelent hektáronként, ami a sűrű sorú változathoz képest közel 50%-kal kisebb vetőmag-felhasználást jelent – a repce morfológiájának legkedvezőbb tenyészterülete alakul ki. MEGYES (2013) kiemeli hogy tavasszal a túl sűrű állomány csökkenti az elágazódások képződését, ahol a repcemagok több mint 70%-a képződik, így ebben az esetben hozamcsökkenéssel kell számolnunk. Ideális tőszámnak hibridek esetében 45-50 tő/m², fajták esetében 60-70 tő/m² az elérendő cél tavasszal. A repce vetését gabona, illetve dupla gabonasortávval javasolja. A vetés minőségének alapfeltétel, hogy a magokat azonos mélységbe vessük, mert csak így tudjuk

elérni az egyenletes kelést. A vetési tőszám esetében a legjobb gyomelnyomó képességet a sűrű állomány adja, viszont mára már inkább ritkítjuk az állományt, mert csak ezzel tudjuk elősegíteni a minél erőteljesebb elágazódást, aminek köszönhetően nőni fog a termésmennyiség is. A gabona sortávra vetést már kiszorítja a dupla gabona, vagy akár a szélesebb sortávra vetés (45 vagy 75 cm). A széles sortávra vetett repce talajtakarása nem olyan intenzív, mint a sűrűbbre vett, viszont tudunk alkalmazni sorközművelő kultivátorozást. A táblaszélek karbantartása, zúzása hátráltatja a gyomok terjedését a területünkre. (Kárkép.hu, s.a.)

MILICS (2022) egy szigetközi hallgatói tőszámbaállítási kísérlet eredménye alapján megállapította, hogy a 75 centiméterre vetett kísérletnél 52 százalékkal kevesebb volt a felhasznált vetőmag. Az átlagok között számottevő hozamkülönbségek nem voltak. A két vetési mód között a legjelentősebb különbséget a kivetett tőszám adta. A területteljesítményt megvizsgálva elmondható, hogy a szemenkénti vetőgép esetében a maximum 11 km/h-ás munkasebesség érhető el, míg a gabonavetőgép alkalmazásakor nagyobb területteljesítményt lehet biztosítani. A talajelőkészítésben a sok szármaradvány nehézséget okozott, mivel nem lett beszántva a szalma, így azt összehúzta a kultivátor.

A sikeres repcetermesztésnek az alapja az egészséges, megfelelő tőszámban kikelt őszi állomány, amihez közreműködik a jó kelés, a gyommentesség és a károsítóktól megvédett növényzet. Ősszel a kórokozók okozta veszteség jelentős lehet, mivel nagyon letudják gyengíteni az állományt. Őszi időszakban nagy veszélyforrás lehet a fómás levélfoltosság. A sűrű gabona-repce vetésforgó fokozottan növeli az esélyét a fertőzések okozta gazdasági kárnak. A kórokozók már ősszel egyből a kelést követően fertőzik a kis növényzetet. Az őszi meleg és az enyhe tél tovább segíti a károkozók folyamatos elszaporodását. Ennek elsődleges eredménye a legyengült őszi állomány, ami fokozza az állomány kifagyásának esélyét, aminek hatására a repce veszít levélfelületéből, ezáltal csökkenni fog a termésmennyiség is. Ezeknek a megakadályozása érdekében a repcét már 6-8 leveles állapotában meg kell védeni, amire alkalmasak a széles hatásspektrummal rendelkező gombaölőszer hatóanyagok, mint például a Tebukonazol és Metakonazol, amiket a repce regulátorozására használunk. A regulátoros kezelésnek köszönhetően megóvjuk az állományt az egyes gombabetegségektől is. Sok esetben kell számolnunk heterogén, nem egyöntetű keléssel, ami miatt nem tudjuk optimális időpontban elvégezni a regulátoros kezelést, mert lesznek olyan növények, amelyek már 6-8 leveles állapotban lesznek, viszont a később kelt növény csak 2-4 leveles állapotban fog még csak tartani. A cél, hogy ezt a

heterogén állományt egyöntetű állománnyá alakítsuk. A cél, hogy a növény 8-10 leveles, jó kondíciójú, de ugyanakkor tölevélrózsás állapotban erős gyökérzettel menjen a télbe, hogy túl tudja élni a telet és tavasszal egyszerre tudja megkezdeni az erőteljes növekedést. Az őszi regulátoros kezelést érdemes egy Amalgerolos kezeléssel együtt végezni az őszi állományban. Az Amalgerol használatát követően a repce tápanyagfelvétele megnő, és erőteljes növekedésnek indul. Ha az Amalgerolt a regulátor készítménnyel juttatjuk a növényre, akkor a regulátor megakadályozza a repce túlnövését, ezáltal az állomány robosztusabbá válik és a kisebb repcék utolérlik a fejlettebbeket. A két készítmény együttes használata miatt a repce erőteljes levélzetet fejleszt, a gyökere és gyökérnyaka megvastagszik, ami növeli a növény télállóságát, valamint egy esetleges száraz tavaszon javítja a tápanyagfelvételt és a növekedés megindulását. Az Amalgerol hatására a gyökereken élő mikorrhizák száma akár meg is hétszereződhet. A mikorrhizák szimbiózisban élnek a repce gyökerével, így mint egy nyújtott kar segítenek a messzebb lévő vizek és tápanyag biztosításában. A rosszul kelt gyenge állományban a regulátoros kezelésre csak tavasszal van szükség. (Agro Napló, 2019).

2.9 Őszi regulátoros kezelés

Az őszi regulátoros kezelés jelentősége egyre nagyobb jelentőséggel bír. Ügyelni kell arra, hogy a növény ne hozzon magszárat a tél beállta előtt, mert ebben az esetben rontja a repce télállóságát és ezzel együtt csökkenni fog a termésmennyisége is. A regulátoros kezelés esetében fontos megemlíteni, hogy növeli az őszi és tavaszi fómás megbetegedések elleni védekezések hatékonyságát és tavasszal segíti a növény fejlődésének megindulását. A Difenokonazol hatóanyag kifejezetten gombás eredetű megbetegedések ellen nyújt megfelelő védelmet, továbbá kiegészítő hatása a szklerotínia ellen védi a növényt. A repcetermesztés esetében a legkritikusabb időszak a tél. Amikor, az állomány nem megfelelően megy a télbe, közel 40%-os termés kieséssel is számolhatunk. A regulátoros kezelés hatására a tenyészőcsúcs lent marad, ezáltal a levelek jobban védik az időjárási viszontagságok ellen. A kezelés hatására több levél képződik, megvastagszik a hajtástengely és a főgyökér hosszabb lesz, aminek köszönhetően javul a Nitrogén felvétele a növénynek. A kezeletlen kontrollhoz képest, akár 20% -al is hosszabb lehet a kezelt állomány főgyökere és sokkal több mellékgyökért tud kinevelni. (VARGA, et al., 2016)

2.10 Gyomszabályozás agrotechnikai módszerei

A technológiai változásoknak köszönhetően, az alkalmazott vetőmagnorma 10-12 kg/ha-ról 2-5 kg/ha-ra változott, így a repce talajfedettsége kisebb és a gyomok megjelenésére fokozottabban kell számítani, a gyomelnyomó képessége így gyengébb a repceállományunka. A kora őszi gyomosodás elsősorban a T-1-es életformájú fajok okozzák. (HOFFMANNÉ PATHY 2009) HORNYÁK (2014) a vetés utáni 1-2 hónapot tarja kritikusnak a repce számára, ebben az időben javasolja, hogy az állományt gyommentesen tartását, amely véleménye szerint a legtöbb esetben csak vegyszeres gyomirtással lehetséges. Ha ez sikerül, akkor a repce fejlődése zavartalan lesz az ősz során, így optimális fejlettséggel, jó eséllyel megy majd a télbe, továbbá könnyebben viseli el a tél viszontagságait, tehát gyorsabban regenerálódik majd a tavasz folyamán.

HOFFMANNÉ PATHY (2009) megállapítása szerint, a repce gyomnövényei általában a repcével párhuzamosan kelnek, így már az őszi időszakban visszafogják a repcét a fejlődésben.

A tarlóhántást szinte azonnal a betakarítást követően kell elvégeznünk maximum 8-10 centiméteres egy azonnali lezárással, ami történhet a tárcsára szerelt hengerrel, vagy külön művelettel kell elvégeznünk cambridge hengerrel. A tarlóhántás után néhány héttel szükség esetén elkell végeznünk egy tarlóápolást. Fontos agrotechnikai döntés az alapművelés. A szántásos művelés kedvezőbb lehet a G3-as gyomnövényekkel szemben, valamint a gabona árvakelést is megtudjuk akadályozni. Ez az alapművelési forma nagymértékű vízvesztéssel jár, ami a repce szempontjából elengedhetetlen. Ezért inkább a repce alapműveléséhez a lazítást válasszuk, viszont itt ügyelnünk kell a talajfelszín mielőbbi elművelésére. A vetőágy megnyitását célszerű a vetési időpont elé prognosztizálni, hogy minél kevesebb vizet veszítsünk a talajból. A kései vetőágy készítésnek a hátránya, hogy a gyomnövények hamarabb csírába fognak indulni, mint a repce, így konkurenciát fognak neki jelenteni a kelése során. Amennyiben a vetőágyat hetekkel a vetés előtt végezzük el, így vetésre már az élő gyomok kifognak hajtani, amit egy pre-poszt kezeléssel ki is tudunk irtani a repce közül. A gyomszabályozás szempontjából fontos kiemelni, hogy nagy hangsúlyt kell fektetni a harmonikus tápanyagellátásra. (Kárkép.hu, s.a.) HOFFMANNÉ PATHY (2009) véleménye szerint, az élő gyomok közül a mezei acat megjelenésére lehet folyamatosan számítani a repcében, mivel vegetatív úton, sarjtelep képzéssel képes szaporodni

2.11 Őszi káposztarepce a precíziós gazdálkodásban

A vetést elektromos meghajtású szemenkénti vetőgéppel végezték el 76 centiméteres sortávolságra, ami képes volt folyamatosan változtatni a magmennyiséget és automatikus sorlezárást is hajtott végre. A differenciálás elvét követték minden egyes műveletnél, köztük többek között a talajművelésnél, sorpermetezésnél is. A tápanyagot is ez alapján pozícionálták. Egyes műveleteket sikerült összevonni, amivel számottevő költséget tudtak megspórolni és gépi kapacitás is szabadult fel viszont minden műveletet sikerült a maga idejében elvégezni. A vetésnél az elsődleges szempont a homogén állomány elérése volt. Kiemelten figyeltek arra, hogy csak annyi agrotechnikai műveletet végezzenek el, amennyire szükség is van. A nagy termés megcélzása miatt a magnak már a nyár végén kikell kelnie és a tél beállta előtt elkell érnie a 8-10 leveles tölevélrózsás állapotot. A gyökérnyaknak ekkorra legalább 1 centiméter vastagnak kell lennie, viszont figyelni kell arra, hogy a csúcsrügy hossza ne haladja meg a 2 centiméteres hosszt, de a gyökérzet legyen legalább 30 centiméter mélyen. Ahhoz, hogy a fenti feltételek teljesüljenek a repcét legkésőbb szeptember elejéig elkell vetnünk nyirkos aprómorzsás magágyba. Ahhoz, hogy a repce a tél beállta előtt elérje a 8-10 leveles állapotot 500 Celsius-fokos hasznos hőösszegnek kell összejönnie. Ha a magyarországi klímát nézzük, akkor ennek a teljesüléséhez augusztus végéig elkell, hogy vessük a repcét. Mivel ekkor legszárazabbak a talajaink így olyan alapművelési módszert kell alkalmaznunk, amivel a legtöbb talajnedvességet megtudjuk őrizni. Az alapműveléshez a Kite Zrt. a lazító elven működő munkagépeket ajánlja, ami 30 centiméter mélyen fellazítja a talajt. A széles (75 centiméter) és félszéles (38 centiméter) szemenkénti vetés esetében nagyon látványos eredményeket tudott elérni a vállalat. Ennek elérése érdekében lazítót, vagy ahhoz hasonló elven működő sávművelőt alkalmaztak a talajművelés során. Felhívták a figyelmet, hogy a talajművelés és a vetés között a lehető legkevesebb idő teljen el, nehogy a magágy kiszáradjon. A vetőgép csoroszlyái elé úgynevezett sávtisztítót szereltek fel, ami eltávolította a száraz talajréteget, valamint az esetleges szármaradványokat is, így lehetőség nyílt arra, hogy a magot egy nyirkos magágyba helyezze le a vetőgép. Ezáltal a kelés robbanásszerű és egyöntetű volt, ami továbbá köszönhető annak, hogy a vetőmag mérete homogén volt. Ennek érdekében a vizsgált hibrid osztályozott méretű vetőmagból állt. Az állomány tavaszi regenerálódásához, fejlődéséhez és gyors megindulásához minden feltételt meg kell teremtenünk a növény számára. Minél több oldalhajtást hoz a növény, annál nagyobb hozammal tudunk számolni betakarításkor. Ráadásul a téli és kora tavaszi csapadékokat is jobban tudja ilyenkor

hasznosítani a repce. A vegetáció megindulásához megfelelő mennyiségű nitrogénnek kell a talajban lennie a növény számára felvehető állapotban. Ezt szolgálja a tavaszi többszöri fejtrágyázás. Hangsúlyt kell fektetnünk ezek mellett az esetleges tavaszi gyomírtásra és a regulátoros kezelésre. A kísérlet során lazított illetve sávos művelés után vetették a repcét 320.000 szem/hektáros magmennyiséggel. Többféle hibrid vetőmagot kínál a Kite Zrt. a termelőknek, többek között Tempo, Duke, DK Exstrom. A Tempo Békéscsabán a kísérleti területen elérte a 6,6 tonna/hektáros hozamot. A Tempo jellemzően még akkor is állva maradt, amikor már a többi hibrid megdőlt. (Magyar Mezőgazdaság Folyóirat 2022).

2.12 Legfontosabb kártevők

A szikleveles növényünket a repcebolhák károsítják. Egy nagyobb szárazság idején akár a teljes állományt eltudják pusztítani. A nem teljesen tarra rágott állományka még van esélye a túlélésre, viszont a fejlődési ereje gyengébb lesz egészséges társaihoz képest. Ha az időjárás csapadékos, ami sajnos nem jellemző az elmúlt évekre, akkor a repce gyorsan kinő a bolha foga alól. (TAKÁCS, 2021).

A repcedarázs tápnövényei a káposztafélék. Legnagyobb kárt a repcében tud okozni, így a repce első számú kártevője. Jelen van már a nyári időszakban, de gazdasági kárt az őszi fiatal állományban tud tenni. Tojásrakó helye a repce felső levelein van, így a kikelő fiatal lárvák itt végzik kártételüket. Eleinte csak lyukasztatnak, ám nagy egyedsűrűség esetén kártételük megnő, ekkor már inkább vázasítanak, mint sem lyukasztatnak. 1-2 nap alatt képesek tarra rágni egy egész repcetáblát. Ha a repce levele a tojásrakáskor már túlfejtett, akkor már alkalmatlan számára. Fontos, hogy az őszi hónapokban többször vizsgáljuk meg a repcét. Az első és legfontosabb védekezési lehetőség, hogy a repcénket kiváló kondícióban tartjuk. Ha az imágó rajzása elhúzódik, akkor piretroidokkal kombinált felszívódó készítmény alkalmazása a legcélravezetőbb. (MARKÓNÉ, 2019)

A repceszár-ormányos a növény szárán hámozgat, de a fő kárt a lárva okozza. A növény szárának belsejében a kukac típusú lárvák táplálkozása végett akár arasznyszerű hosszú szivacsos állomány keletkezik. Egynemzedékes, imágó alakban telelő faj. A rajzágörbe általában kétcsúcú. A nőtény a tölevélrózsás repcében a tojást legtöbbször a levélnyelbe rakja. Ekkor először egy üreget képeznek, ahol a tojásokat az ormányukkal bentebb tudják nyomni a szövetekhez. Az itt kelő lárva már betudja magát rágni a levélnyelbe és a szárba. Kártételükkel egyszerre közvetett és közvetlen viszont ezek mértéke változó. A védekezés okszerűsége miatt először csapdákkal kell felmérnünk a fertőzést. Az elhúzódott betelepítés

miatt akár többször növényvédelmi beavatkozásra is szükség lehet. A neonikotionodok melegebb időjárás esetében adhatnak jó eredményt. (Internet 1).

Nemsokkal az első kártevők megjelenését követően áprilisban már megjelenik a repce egyik legveszélyesebb kártevője a repcebecő-ormányos. Akár 18-35%-os termés kieséssel is számolhatunk a kártételét követően. Főként a meleg és párás időjárást kedveli. Tömeges betelepülésére zöldbimbós állapotban, vagy a virágok fésülésekor történik. 1-2 darab tojást rak a becő belsejébe a magkezdemény mellé. A kikelő lárvák a magokkal táplálkoznak. Egyetlen nőivarú bogár akár 240 darab tojás lerakására is alkalmas. Nem csak a tojásrakása miatt veszélyes, hanem a becő felnyitása miatt utat nyit a gubacsszúnyogok számára is, ami szintén a becő belsejébe fogja lerakni a tojását. Kártételük miatt a becő idő előtt felfog nyílni, ami korai kipergést fog eredményezni. Egyedszámaik könnyen vizsgálhatók sárga tálak kihelyezésével. A kártételi küszöbszám sárgatálás csapda esetében 3 nap / 10 darab becőormányos. A védekezés ilyenkor már akár egybe eshet a virágzással, ezért már méhkímélő technológiát kell alkalmaznunk. Többszöri kezelés esetén a rezisztencia elkerülés végett mindig más hatóanyagot kell használnunk. Virágzás elején, vagy virágzáskor már nagy körültekintéssel kell elvégeznünk a növényvédőszeres kezelést a méhek miatt. A virágzáskori kezelés már védelmet nyújt a gubacsszúnyog ellen is. Ha a szükség úgy kívánja, akkor teljes virágzásban is védekezhetünk, viszont kizárólag méhkímélő technológiával. (Internet 2).

A repce-fénybogár elleni védekezést az imágószám figyelemmel kísérése mellett javasolt elvégezni. Az imágó komoly veszélyt jelent a virágzás előtt álló repcének. Belerágnak a zöld, virágzás előtt álló bimbóba, ezzel csökkentve a virágok számát így kevesebb becő fog fejlődni. Az Avaunt nevű készítmény kijuttatását zöldbimbós állapotban kell kijuttatnunk, mielőtt még a bogarak aktív táplálkozásba kezdenének. A méhek és egyéb rovarok védelme érdekében ez a készítmény nem használható a virágzás idejében. (FMC növényvédelmi katalógus, 2022).

A bundásbogár egy polifág faj, ami többek között a virágzó gyümölcsfák és keresztesvirágúakon károsít. A repcében jelentős kárt tud okozni a becők megrágásával. Évi egy nemzedéket hoz, a kifejlett bogár pedig a talajban telel át. Rajzásuk márciusban kezdődik, ami sokszor akár júniusig is elhúzódhat. Az imágó képes repülni, viszont ez csak a napos déli órákban fordul elő, hűvös idő esetén a talajszintben tartózkodik. Tojásait a talajba rakja, a kis pajorok pedig hajszálgökökkel táplálkoznak. (Internet 3).

2.13 Legfontosabb kórokozók

Jelenleg a kórokozók nem okoznak akkor kárt, hogy ellenük folyamatosan kelljen védekezni. A következő gombabetegségek tehetnek kárt a repce állományban: gyökérfekély, peronoszpóra, a repcebecőrontó, a fehérpenészes szártőrothadás és a fómás szártőrothadás. Abban az esetben, ha az ősz folyamán nagymértékű a peronoszpóra fertőzés, akkor ellene védekeznünk kell. Fontos, hogy az állományunkat jó kondícióban tartsuk, mert akkor kisebb mértékű kárt tudnak csak okozni a betegségek a repcében. (SÁRKÖZI, 1996).

A gyökérfekélyt okozhatják akár a mag vagy a talaj útján terjedő gombák is. Előfordulási esélye hazánkban 10-90% közé tehető, viszont kártétele miatt akár a terület 5-10%-át is újra kell vetni. Hatására akár 25-40%-os termés kieséssel is számolhatunk. Meleg időben hajlamos a mag csírázási képességét is befolyásolni. (Internet 4).

A repceperonoszpóra a keresztes virágúak peronoszpóra eredetű megbetegedését okozza. Az egész világon elterjedt és széles gazdanövénykörrel rendelkezik. Kártételéről megoszlanak a vélemények, viszont az biztos, hogy a hűvösebb csapadékos időjárás kedvező a fertőzésnek. A kórokozó inkább az őszi időszakban veszélyezteti a repcét, ekkor a leveleken sárguló foltokat találunk. A fertőzött levelek fonáki részén vehetjük észre a telepeket, amik később be is száradnak és elhalnak. A kórokozó az őszi fertőzést követően a fertőzött növényi maradványokon áttelelhet és tavasszal innen indítja a fertőzést. Gyakorlatban a becőkön még nem tapasztalták a kártételét, aminek legfőbb oka, hogy a tavaszi időjárás már nem kedvez neki. (VARGA, 2019).

A repce egyik legfőbb betegsége a fehérpenészes szártőrothadás, vagy más néven szklerotínia. A fertőzött növény szárán barna színű kerek vagy hosszúkás foltok jelennek meg. A szár belsejében szklerócium keletkezik, ami alapján azonosítható a betegség. A szár megbetegedése csökkenti a fertőzött növény terméseredményét, továbbá a becői kifehérednek. A szklerócium kétféleképpen tud terjedni. Az egyik, hogy a talajfelszín közeli növényi részt betegíti meg, a második pedig, hogy a széllel terjedő askospórák szóródása beindul és így a fentebbi részeket is megtudja fertőzni. A fertőzés eredményeképpen akár 10-80%-os termésveszteséggel is számolhatunk, továbbá romlik a mag olajtartalma is. Első és legfontosabb védekezési forma a megfelelő vetésforgó. A szklerotínia akár 7 évig is életképes a talajban. A biológia védekezéssel tudjuk csökkenteni a kockázatát, de nem feltétlenül nyújt teljes biztonságot a növény számára, így kémiai beavatkozásra is lesz szükség. (Internet 5)

2.14 Legismertebb gyomnövények

A PRE technológai napjainkban előtérbe került. Hatásmechanizmusa csírázásgátló alapon működik, viszont ennek a kifejtéséhez a kijuttatást követő 14 napban szükséges 20-30 milliméter bemosó csapadék. A csírázást ténylegesen gátolja, továbbá a már 2-4 leveles állapotban lévő érzékenyebb gyomoknak is „utánnanyúl”. Leginkább a kora és késő ősszel csírázó és áttelelő gyomok ellen nyújt megfelelő védelmet, valamint hatással van néhány egyszikű gyomra is. (KEREKES, 2019)

Az őszi gyomosodást alapvetően az őszi klímája határozza meg. Normál esetben a T1 (pásztortáska) és T2-es (ebszifű) növények sújtják a repcetáblákat. Az őszi folyamán megjelenhet a vadrepce, ami a T3-as növények közé tartozik. Az elmúlt években megjelentek a T4-es fajok is, mint a libatop fajok. Ezek, képesek ősszel elnyomni a repcét és az első fagyokig konkurenciát is jelentenek neki, ami akár termés kieséshez is vezethet. (PAPP, s.a.) A kelést követően a repce lassan és gyámoltalanul fejlődik, így komoly veszélyt jelent számára a gabona árvakelés. A repce a vízért és tápanyagért folytatott harcban biztos, hogy alulmarad, ami túlzott elnyomás esetén tőkipusztulásig is vezethet. A gondot tetőzi, hogy a gabona áttelel és folyamatos konkurencia lesz a repcének. Ezért a gabona árvakeléseket komolyan kell venni és meg kell óvni a repcét a kártételével szemben. Szerencsére hatékony gyomirtószer állnak a rendelkezésünkre a búzával szemben. A védekezést állománypermetezéssel kell elvégeznünk szelektív egyszikű irtóval. Ha az árvakelés átesik a gyökérváltáson, akkor az ellene történő védekezés hatékonysága csökkenni fog (HEGYI, 2022).

A repce vetési és kelési időszakában gyakran meleg időjárás uralkodik, ami kedvez a gyomnövényeknek is, köztük a fehér libatopnak is. Ebben az időszakban maximum 30-50 centiméteres nagyságot érik csak el, viszont gyorsan virágoznak és magot érlelnek, viszont addig is konkurenciája a repcének. Tápanyag-konkurenciát teremt a repcének, valamint a száraz időszakban a vízért is harcolnia kell a gyomokkal szemben. Az első -3-4 Celsius-fokos fagy fogja csak elintézni a libatopot. A nagy gond az, hogy az első fagyok későn érkeznek. Kísérletek megállapították, hogy a gyommentes repce esetében körülbelül 3-400 kilogramm/hektáros terméstöblettel tudunk kalkulálni. Gyomirtószer választáskor mindenféleképpen olyan készítményt kell választanunk, ami a klasszikus őszi gyomok mellett elintézi a nyárutói gyomokat is (PAPP, 2018).

A pásztortáska az egyik legismertebb gyomnövényünk, ami leginkább gyenge állományban jelenik meg. Ősszel csírázik, akkor tölevelet nevel, majd áttelel. A kifejlett

növény tölevélrózsás magassága elérheti az 50 centimétert is. Egy növény akár 2-4000 magot is nevelhet, ami a csírázóképeségét évtizedekig is megőrizheti. Szinte bármilyen területen nagy tömegben képes megjelenni, ha megfelelő mennyiségű nedvesség áll rendelkezésére. Leginkább azzal okoz kárt, hogy nagymértékben feltud szaporodni és ezzel elnyomja a fiatal növényeket. Fejlettebb állományban is okozhat kárt, ugyanis konkurenciát jelent a víz és a tápanyag tekintetében (Internet 6).

NÉMETH (2021): A preemergens gyomirtás vitathatatlan előnyeként említi, hogy a gyomok már rögtön a legelső fázisban kiirtásra kerülnek, hiszen az alkalmazott szerek csírázásgátló hatással rendelkeznek, így megakadályozzák a gyommagok csírázását és az egészen fiatal csíranövénykéket pusztítják el, így nem jelentenek konkurenciát a kelőfélben lévő repcének. Hátránya a technológiának, hogy csupán a talajon keresztüli hatására támaszkodhatunk, hiszen a levélen keresztüli gyomirtó hatás nem lehetséges. A gyomirtó szernek pedig megfelelő mennyiségű bemosó csapadékra van szüksége ahhoz, hogy a talajba bejutva a gyomok csírázási zónájába jusson. Kiemeli, hogy preemergens gyomirtó szernek a hatóanyagai rugalmasan kell aktiválódni a bemosó csapadék érkezésekor, akár több csapadékmentes hét elteltével.

2.15 Betakarítás

A modern technológiákban a betakarítás előtt állományszárítást végzünk, hogy minél kevesebb veszteséggel és jó nedvességtartalommal takarítsuk be a repcét. A kezelés idejét nagyon fontos jól meghatározni. Aratás előtt kell elvégeznünk ezt a műveletet, amikor a becők 2/3 már aransárga, a benne lévő magok már zörögnek, a nedvességtartalma pedig 25% körül van. A betakarítást már 12%-os nedvességtartalomnál elkezdhetjük. Amennyiben a betakarított repcét nem kell szárítani, akkor csak a tisztítás marad hátra, amivel eltávolítjuk a zöld szármagmaradványokat, amiktől a mag csak bedohosodna és bemelegedne. Magas garmadába csak 9-10%-os nedvességtartalom mellett lehet tárolni. (SÁRKÖZI, 1996)

3. Anyag és módszer

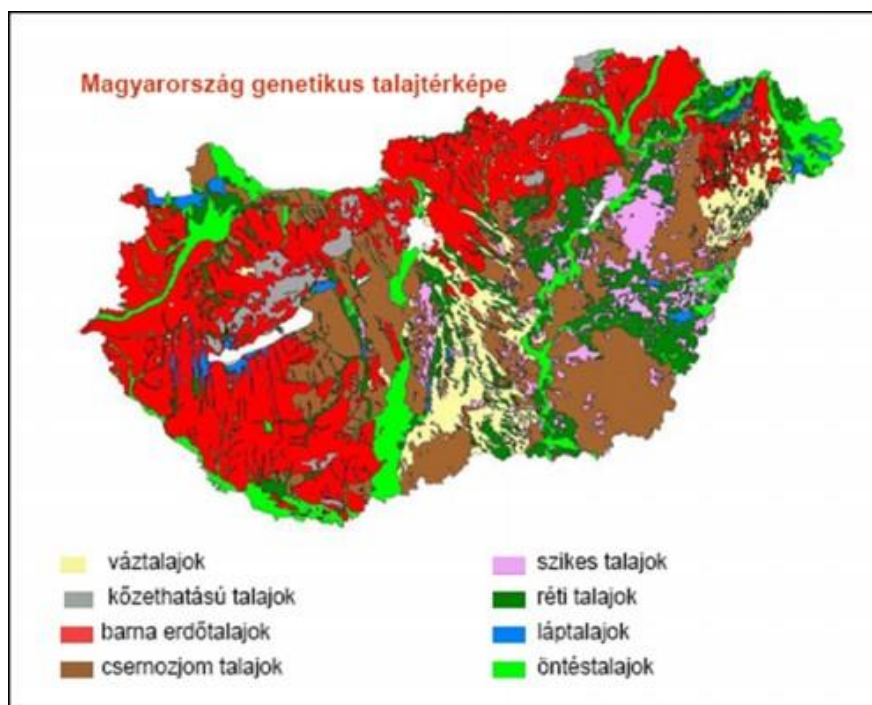
3.1 Anyag

3.1.1 A vizsgálati hely bemutatása

A vizsgálati hely saját családi gazdaságunk volt, melyet édesapám és az ő szülei alapítottak 2002-ben, azonban a családunk kötődése a mezőgazdasághoz az 1980-as évekig nyúlik vissza. Az évek folyamán én és testvérem is csatlakoztunk a felmenőkhöz, így alakult ki a jelenlegi 4 fős családi gazdaságunk. Jelenleg a gazdálkodás Őstermelők Családi Gazdasága (ÖCSG) formában történik. A gazdaság székhelye Heves megyében, Boconádon található. Jelenleg 330 hektár földterületen folytatunk szántóföldi növénytermesztést. Fő termesztett növényeink az őszi búza, őszi káposzta repce, napraforgó, kukorica, cirok és a lucerna.

3.1.2 A vizsgálati hely földterületeinek bemutatása

Földterületeink Boconád, Tarnaméra, Tarnabod és Kál községek területein helyezkednek el, a gazdaság székhelyétől számított 15 km-es körön belül. Mind a 330 hektár nitrát érzékeny területnek minősül. Talajaink homok és szik foltokkal tarkított barna erdő, illetve réti talajok (2. ábra).



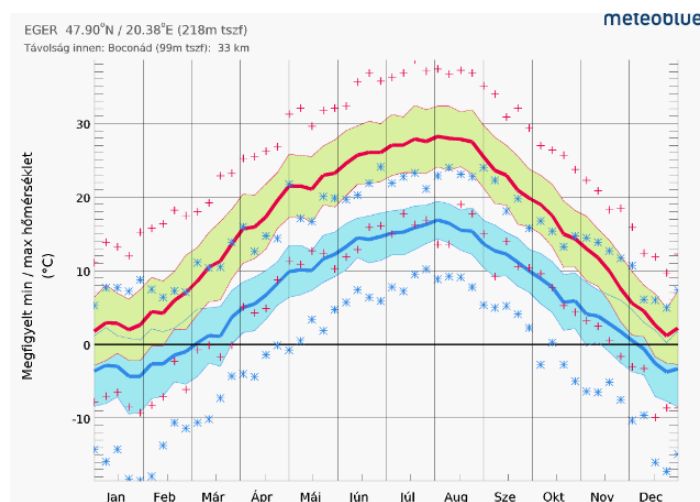
2. ábra Magyarország genetikai talajtérképe. Forrás: Talajvédelmi Alapítvány.

A 2015-ben végzett talajvizsgálat alapján Arany féle kötöttség szerint a területeink fizika talajfélesége zömmel KA 30-35 homokos vályog, de mivel nagyon heterogén a terület, így egy táblán belül is lehet akár KA 45-59 agyagos vályog, vagy agyag is.

- Humusztartalom közepes 1,9-3,4 m/m%
- Kálium, Foszfor és mikroelem ellátottsága jó
- Mész tartalom alacsony
- Kémhatás: semleges-enyhén lúgos

3.1.3 A gyakorlati hely éghajlati viszonya

Boconád éghajlatáról elmondható, hogy a napsütéses órák száma átlagban eléri az 1950-2000 órát. Az évi középhőmérséklet 8-10 C fok közötti, az éves csapadék mennyiség 500-550 mm. A csapadék évi eloszlását tekintve a csapadékos hónapok május, június illetve a téli hónapok. A legmelegebb hónapok a július és augusztus (3. ábra) és a leghidegebb hónap a december és január.



3. ábra Megfigyelt minimum és maximum hőmérséklet Boconád körzetében. (Forrás: Meteoblue, 2022)

3.1.4 A gazdaság erő- és munkagépei:

A jelenlegi hektikus időjárási viszonyok miatt fontosnak tartjuk, hogy mindent optimális időben a legrövidebb idő alatt tudjuk elvégezni, ezért elmondható hogy a terület nagyságához képest túl vagyunk gépesítve. A géppark kialakítása során törekedtünk arra,

hogy gépeink alkalmasak legyenek a precíziós gazdálkodásra. Nagy gondot fordítunk arra, hogy a munkafolyamatokat költséghatékonyan, időben, megfelelő minőségben végezzük el. Továbbiakban gazdaságunk gépi bér munkát is szolgáltatunk, leginkább olyan gazdáknak, akiknek nem áll rendelkezésükre olyan géppark, amivel megfelelő minőségben tudnak gépi munkát végezni. A szolgáltatás azért is fontos eleme gazdaságunknak, mert az ebből befolyó árbevétel független az időjárási kockázatoktól. A négy darab traktorból a kettő kisebbik gép leginkább növényvédelmi és kiszolgáló munkákat, a kettő nagyobbik traktor pedig javarészt talajmunkát végez.

Traktorok:

- Massey Ferguson 8660 (300 le)
- Massey Ferguson 7485 (200 le)
- Massey Ferguson 5470 (120 le)
- Kubota M135GXS (140 le)

Gazdaságunk 2006 óta rendelkezik betakarítógéppel. Fontosnak tartjuk, hogy rendelkezésünkre álljon saját kombájn, ugyanis előtte többször kellett szembenéznünk kisebb-nagyobb termés kieséssel, ami leginkább annak volt köszönhető, hogy nem volt időben betakarítva az adott termés. Egy rosszkor, rossz minőségben történő betakarítás az egész éves munka eredményét romba döntheti.

Kombájn és tartozékai:

- Challenger 652 + PowerFlow gabonaasztal
- NAS 676 – (napraforgó adapter)

Ugyan úgy, mint az erőgépeknél, a munkaeszközök tekintetében is törekedtünk arra, hogy alkalmasak legyenek a precíziós munkavégzésre. A növényvédelmi és növényápolási gépeink ISOBUS rendszerrel vannak ellátva. A nagy munkaszélességek miatt tudtuk csökkenteni a talajtaposást is.

Munkagépek:

- Kverneland iXtrack B36 - Isobus-os permetező
- Kverneland Exacta CL-EW - Isobus-os súlymérős műtrágyaszóró
- Kubota PP1450V e-drive - Isobus-os szemenkénti vetőgép
- Kverneland 150B Variomat - variós váltvaforgató eke
- ERMO Levante 7/H- altalajlazító

- Bednar Swifter SO6000F - kompaktor
- Multiva Optima T700 - kombinátor
- Rolmako U652 - 4,5 méter széles dupla U profil hengerrel szerelt rövidtárcsa
- Väderstad Cultus CS350 - gruber
- Omikron ORS-6/3 FM - folyékonyműtrágya kijuttatóval szerelt 6 soros sorközművelő kultivátor
- VogelNoot TerraRoll 630 - simító cambridge henger
- Metalwolf NVTB 3,4 - vontatott nehéztárcsa
- RZ-3 szárzúzó

A szállítójárműveket próbáltuk úgy megválasztani, hogy költséghatékony maradjon a terménybeszállítás.

Pótkocsik:

- Schmitz Gotha AFW 18 – 18 tonnás 2 tengelyes pótkocsi
- Kempf - 24 tonnás 3 tengelyes pótkocsi

3.1.5 Az őszi káposztarepce helye és szerepe a gyakorlati hely gazdálkodásában
Gazdaságunkban vetésváltásos rendszert alkalmazunk, mert meggyőződésünk, hogy:

- A talajtermékenység fenntartása csak a vetésváltáson alapuló rendszerben lehetséges
- A talaj szakszerűbb és sokoldalúbb kihasználása csak több növény termesztése esetén biztosított
- A vetésváltás az egyes növényfajok termésbiztonságának alapvető feltétele
- A vetésváltás a talajvédelem (erózió, defláció, talajtömörödés) elleni védekezés alapja
- A termesztés-technológiai eljárások és komplex rendszerek tervezésének előfeltétele
- A növényvédelem és a gyomok elleni védekezés tervezésének alapja és legolcsóbb eszköze
- Intenzív gazdálkodás és a gazdaság stabilitása vetésforgó nélkül nem valósítható meg

A vetésváltásban termelt növények kiválasztásánál 3 fő szempontot vettünk figyelembe:

1.- Természeti tényezők

Éghajlat, hőmérsékleti viszonyok, csapadék (éves mennyiség és annak eloszlása), talajviszonyok (fizikai, kémiai tulajdonságok)

2.- Biológiai tényezők

Víz és tápanyag igény, kár- és kórokozók, összeférhetőség, gyomosságra gyakorolt hatás, gyökér és tarlómaradványok.

3.-Közgazdasági tényezők

Fogyasztói igények, kereslet, gazdaságunk profilja, lehetőségeink (szakismeret, élmunka, technikai felszereltség)

Ezen szempontok figyelembevételével 2020-ban a repce 15,6%-ot (51,5 ha-t) tett ki a vetésforgóban (1. táblázat).

1. táblázat: A gazdaság által termelt növények összetétele 2020-ban.

Növény	%-a vetésforgó ban	Terület (ha)
Búza	44,85	148
Repce	15,6	51,5
Napraforgó	32,42	107
Kukorica	3,18	10,5
Cirok	2,12	7
Lucerna	1,82	6
Össz.	100	330

(Forrás: saját szerkesztés)

3.1.6 Hibrid választás

A gazdaságunk által termesztett hibrideket kiválasztása több éven keresztül végzett folyamat volt, ahol hibrid összehasonlító vizsgálatokat végeztünk. Megfigyeltük figyeltük az adott hibridek termőképességét, olajtartalmát, a különböző betegségek elleni rezisztenciáját, valamint a fagyállóságát. Megfigyeléseink alapján a betegségek elleni rezisztenciában és a fagyállóságban nem mutatkozott számottevő különbség az egyes hibridek között. A termő képességben és az olajtartalomban már sokkal nagyobb szórás volt megfigyelhető. Mivel a természeti és biológiai tényezők alapján bármelyik repce hibridet sikeresen tudtuk volna termesztetni, így a közgazdasági tényezőket vettük figyelembe a fajta választásnál.

Architect (LG-seeds)

- Fejlődési erély: Jó
- Éréscsoport: Közepes
- Télállóság: Kiváló
- Növénymagasság: Közepes
- Állóképesség: Kiváló
- Fóma rezisztencia: Kiváló
- Tarlórépa sárgaság vírus (TuYV): Rezisztens
- Olajtartalom: Jó
- Magas termőképesség

(Internet 7)

Umberto (KWS)

- Fejlődési erély: Jó
- Éréscsoport: Közepes
- Növénymagasság: Közepes
- Állóképesség: Kiváló
- Fóma rezisztencia (RLM7-3 gén): Kiváló
- Sclerotinia rezisztencia: Kiváló
- Magas termőképesség

(Internet 8)

Cristal (Rapool)

- Fejlődési erély: Jó
- Éréscsoport: Közepes
- Télállóság: Jó
- Állóképesség: Kiváló
- Szárazságtűrés: Kiváló
- Fóma rezisztencia: Kiváló
- Olajtartalom: Közepes
- Magas termőképesség

(Internet 9)

3.2 Módszer

3.2.1 Elővetemény

Gazdaságunk növény összetétele nagyban meghatározza a repce előveteményeit. A növényeinket figyelembe véve mindig búza az őszi káposztarepce előveteménye. Az őszi búza betakarítását mindig úgy tervezzük, hogy először azok a táblák legyenek betakarítva, ahova a repce fog kerülni. A betakarításkor ügyelünk arra, hogy minél kisebb tarlót hagyjon a kombájn maga után illetve, hogy minél apróbbra szecskázzuk a búza szármaradványait. A kombájn pelyvaterítővel van felszerelve, melynek segítségével a kombájnból kihulló pelyva nem egy sávban a kombájn mögött fog kiszóródni, hanem egyenletesen el lesz terítve a vágóasztal teljes szélességében. Betakarítás után egyből tarlólánhátást végzünk. A tarlólánhátás célja, hogy kialakult kapilláris ereket elzárjuk, mivel ha ez nem történik meg a talajnedvességtartalma ezeken keresztül eltávozik. A rövidtárcsa vásárlása során elsődleges szempont volt, hogy olyan tárcsát válasszunk mely nehéz lezáróhengerrel rendelkezik. Az általunk választott tárcsa a Rolmako U652 típusnévre hallgat 4,5 méter széles és 560mm átmérőjű tárcsalapokkal van szerelve, a két tárcsasor közötti távolság 900 mm így ezáltal kevésbé hajlamos a betorkollásra. A tárcsa után 540 mm átmérőjű dupla U profilos hengert választottunk, mely javítja a tárcsa stabilitását a talajon, mivel dupla akkora a felfekvő felülete. A pontos mélységtartás végett 400 mm széles mellső támkerekkel szereltettük fel a gépet.

3.2.2 Talaj előkészítés

A talaj előkészítésnél az alábbi szempontokat helyezzük előtérbe:

- gyom és szármaradvány mentes állapot
- nedvesség megtartása
- lehetőség szerint mély, de apró morzsás talaj állapot
- energia hatékony művelési mód

A korábbi években voltak kísérleteink a forgatásos illetve forgatás nélküli talajműveléssel, viszont a tapasztalatok azt mutatták, hogy az egyre szárazabb nyarak miatt a forgatásos művelésnek esetleg egy esősebb őszön van létjogosultsága. A forgatás nélküli talajművelés esetében egy sokkal mélyebben átdolgozott talajt kapunk, ami kedvez a repce gyökérnövekedési erejének.

3.2.3 Alapművelés

A talaj állapot függvényében középmedyen (30-40cm) lazítjuk a talajt (ERMO Levante 7/H) vagy pedig szántóföldi kultivátorral (Väderstad Cultus CS350) készítjük a repcének a talajt. Fontos a megfelelő talajművelő eszköz kiválasztása ugyan is az egyre szárazabb nyarak miatt nem engedhetjük meg azt, hogy egy olyan talajállapotot hagyjunk magunk mögött, amit nem tudunk a repce vetéséig aprómorzsás üledett talajjá varázsolni. Viszonylag rövid idő (1-1,5 hónap) áll rendelkezésünkre, hogy egy optimális üledett talajt hozzunk létre. A talajlazító akár 45-50 cm közötti mélységben képes repeszt a talajt, viszont a széles késosztása miatt (42,86 mm / kés) nagyobb rögöket is hoz a talajfelszínre, amit egy szárazabb nyáron szinte lehetetlen elművelni, ha nem érkezik meg időben a csapadék. Amikor a talajállapot engedi a simítóshengerrel azonnal lezárjuk a lazításokat, és így egy menetben végezzük a talajegyengetést, rögtörést és lezárást is. A Väderstad Cultus CS350-es gruber 12 darab késsel van szerelve, melyből adódik a sűrű kapaosztás (29,16 cm / kapa) és így szárazabb időben sem szakít fel nagyobb darab talajszelvényeket. A keverő hatása sokkal jobb, mint a többi gruberé, mivel úgynevezett MixIn késszárral van felszerelve, mely a megvágott talajt egy körív mentén újra a kapák elé dobja ezáltal a szármaradvány bekeverése sokkal intenzívebb illetve egy porhanyósabb talajt hagy maga után. A gruberezett területek esetében nem mindig szükséges további művelettel taposni a talajt, mivel olyan talajállapotot hagy maga után, mely nem indokolja ezt. A gyomosodás és az időjárás függvényében augusztus elején rövidtárcsával, vagy kompaktorttal átdolgozzuk a talaj felső 5-7 cm-es szelvényét, mellyel mechanikai gyomirtást és a szármaradványok még jobb bedolgozását érjük el illetve aprítjuk a lazító vagy gruber által hagyott rögöket. Vetés előtt talaj állapot függvényében kompaktorttal vagy kombinátorral nyitjuk meg a talajt. A szárazabb nyarak miatt próbáljuk a talajbolygatást minimalizálni, így preemergens kezelést alkalmazunk a repce esetében a már kinőtt gyomnövények ellen a Fozát 480 nevű készítmény segítségével.

3.2.4 Vetés

Az általunk termesztett repcék optimális vetés ideje augusztus 20 és szeptember 15. közé esik. A mi klimatikus és talajviszonyaink között mindegyik hibridnél törekedünk a korai vetésre. Az elmúlt 5 év tapasztalata alapján a legjobb termést mindig az augusztus közepi/végi vetésű repcéink adták. Az augusztus közepi vetésű repcék jellemzően 8-12 leveles állapotban ugyan mélyen ülő tenyészőcsúccsal erőteljesen mentek a télbe, míg az

szeptember elején vetettek, csak 6-8 leveles állapotban indultak a télnek. A tenyészidőszak végére jellemzően a kezdeti különbségek kiegyenlítődtek, de betakarításkor így is 5-10 %-os különbség volt mérhető a korábban vetett hibridek javára. A szükséges vetőmag mennyiség a hibrid repcéknél (Architect, Umberto, Cristal) minimális eltérést mutat 250-500.000 csíra/ha közötti mennyiség, mely függ a sortávolságtól (12,5, 25, 45, 50, 75). Csak Lumiposa rovarölő szerrel csávázott vetőmagot vásárolunk, mivel ez megvédi a repcét korai fejlődése során a kártevőktől így egy gyors kezdeti fejlődést érhetünk el. Kezdeti fejlődése során kismértékű károsítás látható az állományban, mivel a rovarnak felkell vennie a hatóanyagot, ezt pedig csak a táplálkozás során tudja megtenni. Az alábbi rovarok ellen nyújt védelmet a lumiposas csávázás (repcedarázs álhernyó, alföldi bolhák stb.).

Vetési technikánk eltér a megszokottól, bár egyáltalán nem ismeretlen a repce termesztésben, sőt manapság egyre többen alkalmazzák. Mivel gazdaságunk lehetőségei még nem teszik lehetővé, hogy korszerű minden igényt kielégítő gabonavetőgépet vásároljunk, ezért a már egyébként is rendelkezésre álló szemenkénti vetőgéppel vetjük a repcét. A vetőgép teljes egészében alkalmas a precíziós gazdálkodásra ezért is esett a választás erre a vetőgépre. A Kubota PP1450V ISOBUS-os szemenkénti vetőgép sorműtrágyaszóróval illetve mikrogranulátum szóróval van felszerelve így egyszerre több műveletet is tudunk végezni egy időben, illetve az inputanyag kijuttatása is célzottan történik. A vetőgépen a sortávolságot 5 cm-es léptékek lehet állítani egészen 40cm-től 80 cm-ig. A szakdolgozatomat ezért is írom a repce különböző sortávolságokra történő vetéséről, mivel saját gazdaságunkban tudtam felállítani a kísérletet.

Az erőgép, amivel a vetést szoktuk végezni Trimble Ez-Pilot automata kormányzással van felszerelve, így minden esetben pontosak a csatlakozás. Mint már említettem a vetést egy ISOBUS-os vetőgéppel végezzük, aminek a vetőkocsiknak a hajtásáról egy elektromotor gondoskodik, melynek köszönhetően a vetés automatikusan befejeződik, amikor a vetőgépmlefedett részre érkeznek. A gps forrást a vetőgépnek a Trimble AG-25-ös antenna biztosítja mely 5-10 cm-es visszatérési jelpontossággal rendelkezik. A szakaszolást úgy állítottuk be a vetőgépen, hogy ha a 75-cm-es sortávolság esetében sorközművelő kultivátort használunk, ne vágjunk ki vele egyetlen egy tő repcét sem, mivel így önmagunknak termelnénk deficitet. A gps szakaszolásnak köszönhetően, mivel nincsen a vetésben átfedés, így nem kell vetőmag többlettel számolnunk. Manapság a vetőmag árak az egekbe szöktek így 3-4%-os ráfedés esetében is viszonylag magas hektár költséget von maga után az, ha egy vetőgép nem alkalmas a szakaszolásra.

A vetést próbáljuk mindig az időjárás előrejelzés alapján tervezni. A tapasztalunk az, hogy a nyári hirtelen záporok vagy zivatarok képesek annyira letömöríteni a finoman elmunkált talajok felső 1-2 cm-es rétegét, hogy a repce nem mindenhol tudja ezt áttörni így vontatott kelés alakulhat ki, ami miatt a növények egyenetlenül fejlődnek és ez miatt nehéz a későbbiekben jól időzíteni például a regulátoros kezelést. Ezt alapul véve a vetést próbáljuk mindig az esők utánra időzíteni, és így egy nedves talajközegbe tudunk vetni, ami robbanásszerű egyenetlen kelést fog eredményezni.

3.2.5 Tápanyag utánpótlás

A tápanyag utánpótlásnál egyik fő célunk, hogy nagyobb hozamokat érjünk el, alacsonyabb költségek mellett jó hatásfokkal. Ezt kétféleképpen tudjuk elérni. Egyrészt a megfelelő minőségű és összetételű műtrágyák és növény kondicionálók használatával, okszerű, talaj mintavételre alapozott kijuttatási terv alapján. Másrészt a megfelelő kijuttatási eszközök használatával. A növekvő műtrágya és input anyag árak, a stagnáló felvásárlási árak, a környezet terhelés csökkentése valamint a nitrát érzékeny területekre kiszórható műtrágya mennyiségének behatárolása miatt olyan eszközöket kellett beszereznünk, amik alkalmasak precíz, pontos kijuttatásra, minimális átfedés mellett. Ezért, mint ahogy azt már az előbbiekben is említettem, vásároltunk egy EZ-Pilot automata kormányzási rendszert, amely műholdas navigáció segítségével mindig a kívánt nyomvonalon tartja az erőgépet, így kiküszöbölve az emberi hibából adódó pontatlanságot. Segítségével könnyedén és nagy pontossággal végezhetjük el a legnagyobb pontosságot kívánó munkákat is. Nem beszélve arról, hogy így minimálisra tudtuk csökkenteni a fölösleges talaj taposást is. Ezt követően beszereztünk egy Kverneland Exacta CL-EW 2.000 literes, súlymérős, ISOBUS kompatibilis, automatikusan szorrelzárású és akár differenciált kijuttatásra is alkalmas függesztett röpítő két tárcsás műtrágyaszórót, valamint egy Kverneland iXtrack B36 3.600 literes szintén ISOBUS kompatibilis és differenciált kijuttatásra is alkalmas gps vezérlésű vontatott szántóföldi permetező. Ezekkel az eszközökkel meg tudjuk valósítani, hogy minimális átfedés mellett, kilogrammra illetve literre pontosan precíz szórás kép mellett ki tudjuk juttatni a műtrágyát, illetve növényvédő szereket. Mivel mind a két eszköz 27 méteres munkaszélességű így egy művelő nyomon tudnak dolgozni így is csökkentve a fölösleges taposást a mind a kultúrnövényben, mind a talajon.

A tápanyag utánpótlást 3 jól elkülöníthető részre bontjuk:

- alaptrágyázás
- fejtrágyázás

- lombtrágyázás, növény kondicionálás

3.2.6 Alaptrágyázás:

A repce esetében a korai vetés miatt inkább foszfor és kálium túlsúlyos műtrágyát juttatunk ki, nehogy a repce túlfejlődve menjen a télbe. Vetéssel egy menetben juttatunk ki 8-24-24-os összetételű szemcsés műtrágyát a repce sora mellé illetve a mikrogranulátum szóró segítségével a magárokba tudjuk kijuttatni a Pannon Startert, mely elősegíti az intenzív gyökeresedést és segíti a növényt a kezdeti fejlődésében. A repcének szükséges foszfor és kálium műtrágya egészét még ősszel juttatjuk ki. Az általunk választott műtrágya fontos mezo- illetve mikroelemeket tartalmaz. A repcének szüksége van kénre is, ami úgyszintén megtalálható ebben a típusú műtrágyában. Igyekszünk a repcékre a kezdeti fejlődésük során is kijuttatni a megfelelő mennyiségű és összetételű tápanyagot, hiszen egy jól begyökerezett állomány a sikerhez vezető út titka.

3.2.7 Fejtrágyázás

Az első fejtrágyázás: A kora tavaszi fejtrágyázás elsődleges célja a növény kezdeti fejlődéséhez szükséges tápanyag biztosítása, ez kedvezően hat a vegetatív tömeg alakulására. Ennek időpontja nagyban függ az időjárástól, hiszen hóra és mélyen átfagyott talajra nem szórunk ki műtrágyát, illetve a hatályos rendeletek szerint február 15-éig tilos a földeken műtrágyaszórást végezni. Általában AmoSulfan műtrágyát használunk. Hatóanyag tartalma 20 % N + 24 % S.

Kiválóan alkalmas az őszi káposztarepce korai fejtrágyázására. A termékből feltáródó ammónium hosszú tartamhatást biztosít. A nitrogén és a kén egymás felvételével elősegítik, sőt megfelelő mennyiségű kén hiányában a nitrogénfelvétel korlátozott. Az őszi káposztarepce esetében az olajtartalom növekedése miatt elengedhetetlen a kén utánpótlása. (Kite.hu, s.a.)

Kijuttató eszköz:

- Kverneland Exacta CL-EW függesztett műtrágyaszóró

A második feltrágyázás kijuttatásának időpontja 3-4 héttel az első fejtrágyázás után. A kijuttatást a 75 cm-es sortávolságra vetett repcék esetében sorközművelő kultivátorral végezzük, ami felvan szerelve a folyékony műtrágya kijuttatásához szükséges berendezéssel. A permetezővel ellentétben itt a folyékony nitrogén már a talajba kerül ezáltal a párolgási veszteség minimális. A sűrűbb sortávolságokra vetett repcék esetében a kijuttatást szántóföldi permetezővel végezzük. A napjainkra jellemző hektikus időjárás miatt

a biztosabb hasznosulás reményében Genezis Nitrosol 30N-t használunk, mivel az oldódásnak már nincs csapadék igénye, így jóval kevesebb csapadék mellett is hasznosulni tud. Hatóanyaga: 30% N Előny, hogy gyorsan (7,5% nitrát-nitrogén) és lassabban ható (7,5% ammónium- és 15% amid-nitrogén). Mivel kijuttatása talajba történik és nem a növényre közvetlenül így akár nagy szélben, vagy napsütésben is történhet a kijuttatás így nem kell megvárunk a késő délutáni naplementét vagy az esti szélsendes időszakot. A kijuttatást Kverneland iXtrack B36 szántóföldi permetezővel végezzük speciális nitrosol permetező fűvókák (ALBUZ ESI 6furatú) használatával (12, 37,5, 50cm sortávolság). A 75 cm-es sortávolság esetében a kijuttatást az Omikron ORS-6/3 FM sorközművelő kultivátorral végezzük.

A harmadik feltrágyázás kijuttatási időpontja újabb 3-4 héttel a 2. fejtrágyázás után szárba indulást követően és a virágzás megelőzve. A cél, hogy tovább növeljük, a repce asszimilációs levélfelületét segítsük a termésképzést és növeljük az elágazások számát. Az 1. a 2. és a 3. fejtrágyás a közelségük miatt osztott kezelésnek számít. Ezzel az a célunk, hogy csökkentjük a kockázatunkat a nitrogén hasznosulás terén az egyszeri vagy kétszeri nagyobb mennyiségű kijuttatással szemben. Virágzáskori kijuttatást nem végzünk, mert a nitrát rendelet miatti mennyiségi korlát nem teszi lehetővé. Az utolsó fejtrágyázást a széles sortávolságra vetett repcék esetében úgyszintén sorközművelő kultivátorral végezzük, mivel a növény fejlettségi állapota még ezt lehetővé teszi. A sűrű sortávolságra vetett repcéknél a növény felületére kijuttatott nitrosol már súlyos perzselési tüneteket okozhat így ebben a stádiumban már csak repítőtárcsás műtrágyaszóróval tudjuk kijuttatni a tápanyagot. A kijuttatott mennyiség: 100 l/ha Nitrosol 30N hígítás nélkül vagy 120 kg/ha 27%-os Pétisó. A nitrosol kijuttatást Omikron ORS-6/3 FM sorközművelő kultivátorral, a Pétisót pedig a Kverneland Exacta CL-EW műtrágyaszóróval végezzük.

3.2.8 Lombtrágyázás, növénykondicionálás

A lombtrágyázást a növényvédelmi munkákkal kötjük össze, hiszen a jelenleg használt anyagok, mint a herbicidekkel, mint a fungicidekkel jellemzően jól keverhetők. Mivel a növény számára fontos tápanyagok, mikroelemek a lombtrágyában már oldott formában vannak jelen így ezeknek a felvétele sokkal hatékonyabb Hátránya, hogy a kijuttatható mennyiség korlátozott. Azért használjuk, hogy kondicionáljuk a repcét, növeljük a stressztűrő képességét és növeljük a tápanyag felvételt a talajból. Fitohorm Polybór Plusz lombtrágyát használunk, minden egyes herbicides és fungicides kezeléssel egy menetben.

A réz és a mangán jelentősen befolyásolja a generatív szervek kialakulását. A Polybór Pluszban lévő réz támogatja a kijuttatás időpontjában az optimális vízháztartást. A lombtrágyában lévő mangán meggátolja a klorofil lebomlását így biztosítva az energiát a megtermékenyüléshez. Fontos, hogy a bőrt levélen keresztül szerves kötésben hasznosítja a növény.

Hatóanyag: 12,5% B + 0,15% Cu + 0,15% Zn + 0,003 Mo

Kijuttatott mennyiség: 3 l / ha / kezelés

Kijuttató eszköz: Kverneland iXtrack B36 szántóföldi permetező

3.2.9 Növényvédelem

A repce növényvédelme még a vetés előtt elkezdődik, hiszen a kémiai növényvédelem mellett az agrotechnikai elemek (vetésváltás, magágy-előkészítés, a vetés időzítése, tápanyag-gazdálkodás, fajta- és hibridválasztás) helyes alkalmazása is létfontosságú a sikeres repcetermesztés érdekében. Az eredményes növényvédelemnek ugyancsak alapvető eleme a megfelelő műszaki bázis. A permetezés eredményességét döntően befolyásolja, hogy a permetezőgépünket megfelelően felkészítettük-e. Növényvédelmi munkáinkat egy Ez-Pilot automata kormányzási rendszerrel felszerelt erőgép és egy Kverneland iXtrack B36 3.600 literes ISOBUS kompatibilis és differenciált kijuttatásra is alkalmas vontatott szántóföldi permetezőgép végzi. Ezzel a gépkapcsolattal elérhető a pontos sáv csatlakozás, tartható a helyes irány és kiküszöbölhetők a permetezési átfedések. Mivel alacsony vetőmag normával dolgozunk és törekszünk a korai vetésre így összességében hosszabb a kitétsége az állománynak a károsítókkal szemben. A betegségek a talajlakó kártevők komoly tőszám csökkenést, vagy gyenge állományt okozhatnak. Ezek miatt rovarölő hatású csávázószerrel kezelt repce vetőmagot vásárolunk.

A gyomirtás: alapjaiban határozza meg a várható termés mennyiségünket. Az őszi korai poszt-emergens gyomirtás akkor alkalmazzuk, ha a kezeléseket a gyomnövények herbicid érzékeny fenológiai szakaszában tudjuk elvégezni. Megkülönböztetünk kora őszi és áttelelő fajokat, őszi csírázó és áttelelő fajokat, nem áttelelő tavaszi fajokat, évelő egy- illetve kétszikű valamint őszi kelő egyszikű gyomokat (pl.: veronika fajok, pásztortáska, pipacs, vadrepce, ebszékfű...). Tavasszal, a nyugalmi időszakot követően, ha szükséges védekeznünk kell az egy- és kétszikű gyomnövények ellen. A kétszikű gyomok ellen egészen a virágbimbók megjelenéséig van lehetőség a repcében. Fontos, hogy a keresztes

virágú gyomnövények ellen tavasszal már nem tudunk eredményesen védekezni (veronika félék, libaparéj-félék).

3.2.10 Az őszi káposztarepce főbb betegségei

Az egyik legsúlyosabb betegsége a repcének a fehérpenészes rothadás, ennek a kórokozónak leginkább a mély fekvésű, nedves talajok kedveznek. Leginkább akkor fordul elő, ha nem megfelelő a vetésváltás a területen. A száralapi és szárközepe részen tűnik fel leghamarabb ahol sárguló, majd a későbbiekben barnás megpuhuló foltok láthatóak. A becő a fertőzés miatt kényszerérik. A repce szürkepenészes rothadása leginkább egyoldalú Nitrogén trágyázás miatt alakul ki. A fertőzés következtében szürke színű penészbevonat jelenik meg a virágon illetve a fiatalabb becőkön. A repce alternáriás betegség, vagy más néven repcebecőrontó következtén, a becő falán sötét, fekete foltok alakulnak ki, majd a foltok zsugorodása miatt a becő idő előtt kinyílik, így a magok kiperegnek. A fertőzés következtében 10-15%-os termés kieséssel lehet számolni.

3.2.11 Az őszi káposztarepce főbb kártevői:

Az első felmerülő kártevője a repcének a talajlakó kártevők után a repcebolha. Jelentős kártételre képesek a repce állományban, mivel nagy számban jelenik meg már szikleveles állapotában. A repce táblákat akár tarra is rághatják így elsődleges szempont a repcetermesztés során, hogy az állomány minél gyorsabban átjusson ezen a kritikus időszakra. Hatékony csávázószer hiányában egyedüli védekezési módszer az állománykezelés.

Szintén az őszi folyamán találkozhatunk a kis káposztaléggel, ami évente 3 nemzedéket hoz létre (az őszi nemzedék veszélyezteti a repcét). A légy a repce levélnyelére vagy a tő közelébe a földre petézik. A kikelő nyüvek a repcető gyökérnyaki részén hosszú vájatokat roncsolnak a főgyökérbe. Az állománypermetezés hatékonysága meglehetősen kicsi a károsító ellen, így előzetes agrotechnikával tudunk eredményesen védekezni.

A repceszár-ormányos rögtön a tavasz beköszöntével kezdi károsítani a repcék szárait. Már 6-8 Celsius fokon alóbújuk a talajból, de csak 14-16 Celsius fok beköszöntével kezdi meg károsítását. Fő károsító a lárva. Kártétele hatására a szár torzul, hajlik, csavarodik és ezen intenzív hatások következtében a szár felreped. A repedések, mint nyílt sebek kiváló feltételeket teremtenek a kórokozónak. A szárormányosok elleni védekezést követően a szárba indulás elején jelennek meg a repcefénybogarak. A repcefénybogár betelepülés már rejtett bimbós állapotban elkezdődik, viszont károsításuk zöldbimbós állapotban a

legdurvább. A repcefénybogarak jelenléte a virágzó repcékben igen látványos, bár ekkor már jelenléte nem okoz kárt az állományban. A virágzás kezdetén megkezdődik egy újabb faj a repcebecő-ormányos és repcebecő-szúnyog betelepülése az állományba. Közvetlenül a becőket károsítják. Sok esetben a repcefénybogár elleni második védekezés időszakában már nagy számban tartózkodnak a repce virágzatán. A repcebecő-ormányos a fiatal becőkbe petézik. A károsodott becő elhal így benne szemtermés nem képződik. A szúnyog lárvái a becő felsértésével kényszerérésre készíteti a repcét.

3.2.12 Betakarítás

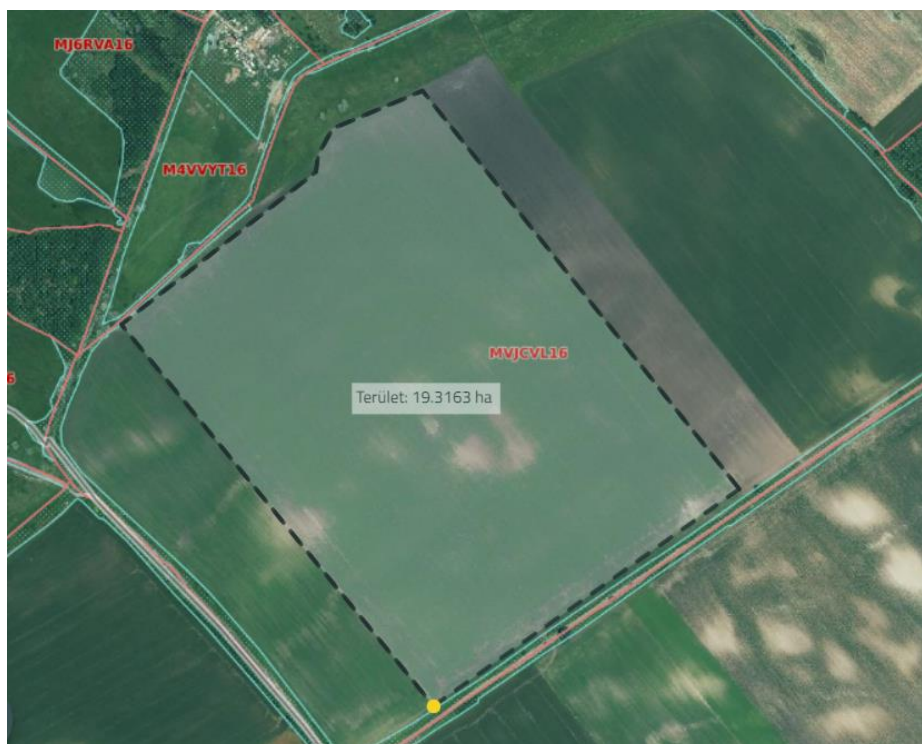
Az betakarítási munkákat úgy szervezzük meg, hogy minél jobb minőségben és minél kevesebb szemvesztéssel takarítsuk be. Mivel a repce olajtartalma és a szemvesztés mértéke nagyjából attól függ, hogy milyen érési fokozatban és milyen módon aratunk, így nagy hangsúlyt fektetünk a teljes érésben történő aratásra és eszközeink aratásra történő felkészítésére és pontos beállítására. A betakarítást gazdaságunk saját kombájnnal (Challenger 652 + PowerFlow gabonaasztal) és szemszállító eszközökkel végzi. A kombájn asztala egy behordó szalaggal van felszerelve, így nem szükséges toldatot szerelni az asztal elejére. A vágóasztal jobb oldalára egy „repcekeszát” szerelünk fel, ami elvágja az egymásba akadó repceelágazásokat ezzel megelőzve a káros kipergést. A beállításnál nagy hangsúlyt kap nem csak a motolla fordulat (ha túl nagy még a vágóasztal előtt kiveri a szemet a becőből) cséplődob fordulat és hézag (megfelelő cséplési minőség), szelelő fordulat (tisztaság-vesztés), pontos rosta beállítás (tisztaság-vesztés), de szecskázó beállításának is. Ugyanis a jó minőségű tarlóhántás elengedhetetlen feltétele az apróra vágott szármaradvány és annak egyenletes szétterítése. Ez azért is fontos a számunkra, mert a szerves anyag visszapótlást a talajba a szármaradványok bedolgozásával érjük el.

4. Eredmények és értékelésük

4.1 Őszi káposztarepce technológia elemzése különböző sortávolságok mellett a 2019/2020-as gazdasági évben

4.2 Tábla elhelyezkedése

A kísérleti tábla Egertől kb. 45 kilométerre, Boconád község határában található, a MePAR szerinti MVJCVL16 blokkban (4. ábra). A gazdaság saját azonosítója szerinti Falualja nevű tábla. A terület egy 42,83 ha-os blokkban található, 19,32 ha területű saját, illetve bérelt föld.



4. ábra A terület elhelyezkedése. (Forrás: MePAR térkép)

4.2 Tábla talajának jellemzése

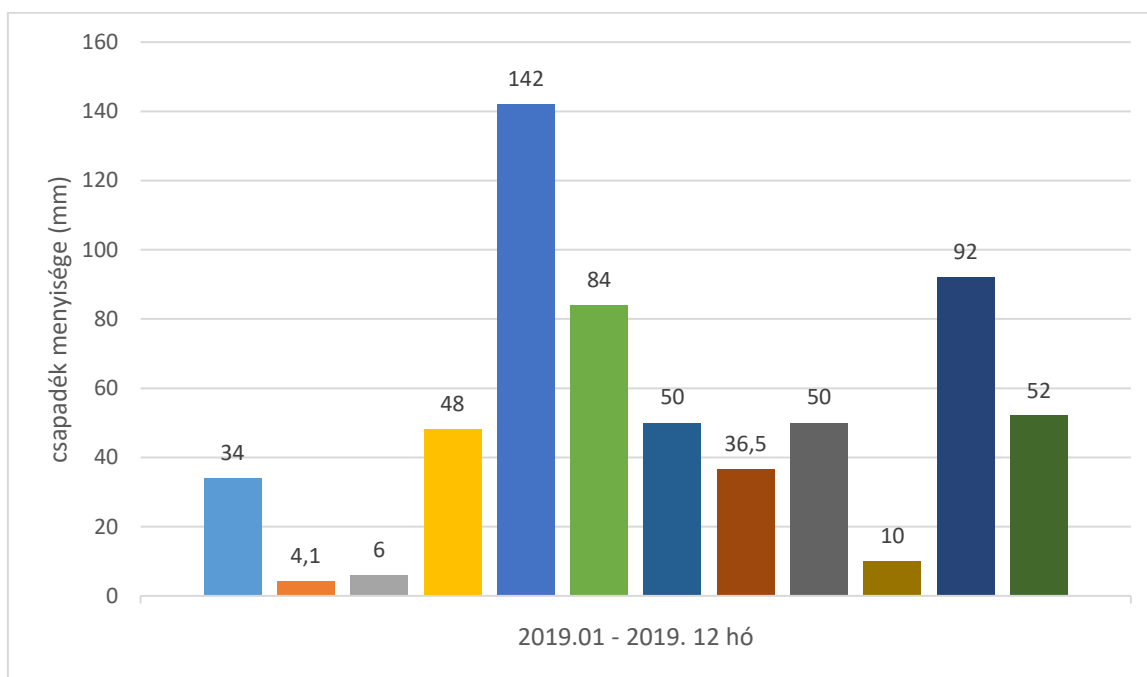
A terület talaja az agyagbemosódásos barna erdőtalajok közé tartozik. Az Arany-féle kötöttsége 31-35, amely szerint a talaj fizikai félesége homokos vályog. A terület kémhatása gyengén savanyú. A tápanyagfelvétel számára az enyhén savanyú és a semleges kémhatás a legoptimálisabb. A talaj humusztartalma 1,5-1,9 m/m%, amely közepesnek mondható, ezáltal a talaj hosszútávon közepes nitrogénszolgáltató. A talaj mésztartalom szempontjából gyengén meszesnek, szinte mész hiányosnak mondható. A mész hiány kedvezőtlen hatással van a talajszerkezetre. A talajban a foszfor- és kálium tartalmú vegyületek mennyisége igen jónak mondható (2. táblázat).

2. táblázat: A szűkített talajvizsgálat eredményei (HL-LAB Talajvizsgáló Laboratórium, Debrecen)

pH	Aranyféle kötöttség	Vízoldható össz. só% (m/m)	CaCO ₃ % (m/m)	Humusz % (m/m)	Nitrit+nitrát mg/kg	Foszfor mg/kg	Kálium mg/kg
5,53	33	0,07	0,4	1,8	3	319	568
5.94	32	0,06	0,5	1,9	5	336	663
5,96	31	0.05	0,6	1,5	5	300	611
5,65	35	0,04	0,4	1,5	3	324	549
5,66	35	0,06	0,3	1,9	3	317	551

4.3 A tenyészdőszak csapadék eloszlása

A tenyészdőszak csapadékeloszlása alapján kifejezetten csapadékos évjáratnak mondható (5. ábra), a legtöbb csapadék 142 mm májusban hullott.



5. ábra: A csapadékeloszlás a 2019-es évben (mm/hó), Tarnabod (forrás: saját szerkesztés)

A vizsgált gazdasági évben az adott táblán előveteményként őszi búza (Isterra- Basilio) volt termesztve melyet 7,4 t/ha termésátlaggal takarítottunk be 2020.07.08.-én. A Basilio a korai éréscsoportú szálkás búzák közé sorolandó. Betakarítás után közvetlenül tarlóhántást

végeztünk, majd a gruberral 20-25cm-es alpművelést végeztünk. Mint ahogyan a fenti csapadékeloszlási diagramm is mutatja a június és júliusi lehullott nagymennyiségű csapadék miatt tökéletes talajmunkát tudtunk végezni. Mivel a gruber jobban porhanyítja a talajt, mint mondjuk talajlazító így nem igényelt egyből elmunkálást. A kompaktorral egy sorral eltudtuk készíteni a magágyat a repcének, ami egyöntetű aprómorzsásra sikerült, így a minimális talajbolygatás miatt több nedvességet tudunk megőrizni a talajban. A vetést egy változtatható sortávolságú szemenkénti vetőgéppel végeztük, amin 1 perc alatt betudtuk állítani akár az 50 cm (7. ábra) vagy 75 cm-es sortávolságot is. A vetés mélységét leginkább a talaj nedvességtartalma határozza meg, így a vetési mélységet 3-4 cm-re állítottuk be így a vetőmagot a nedves talajközegbe sikerült lehelyeznünk. A szemenkénti vetőgép előnye a gabonavetőgéppel szemben, hogy a sokkal pontosabb a mélységtartása, mivel az egyes vetőelemek sokkal nehezebbek illetve dupla mélységhatároló kerékkel vannak felszerelve. A vetőmag pozicionálást is sokkal pontosabban tudjuk elvégezni, mivel ez a vetőgép 96 furatos vetőtárcsával van felszerelve, amire a vetőgép ventilátora által kialakított vákuum szívja oda a repcemagot és a lesodrók segítségével tudjuk kiküszöbölni, hogy ne legyen dupla vetés, vagy pedig kihagyás. A szemenkénti vetőgéppel esetében 300.000 szem/ha-os, még a gabonavetőgép esetében 450-500.000 szem/ha-os magnormával végezzük a vetést. Mivel nekünk nincsen gabonavetőgépünk, így a 12,5 cm-es sortávolság elvetésére bérbe kellett hívnunk egy vetőgépet, hogy sikerüljön felállítanunk a kísérletet. A gabonavetőgép a vetéssel egy menetben nem tudta kijuttatni az alpműtrágyát, így azt előre kikeltett szórunk műtrágyaszóróval, amit a vetőgépre szerelt tárcsasorral dolgoztunk a talajba. A keléskor látszott, hogy a gabonavetőgéppel vetett terület, ami nem kapott a vetéssel egy menetbe Pannon Startert, a fejlődésben levolt maradvá társaival szemben, illetve a pontatlanabb mélységtartás miatt a kelés sokkal vontatottabb volt.



6. ábra Repce vetés 50 cm-es sortávolságra (Forrás: saját kép)

Vetőmag: A vizsgált évben az adott táblába az Limagrain Hungária Kft. által forgalmazott LG Architect típusú hibrid vetőmagot választottuk, ami rovarölő szeres csávázással volt ellátva. Ezt a hibridet már előző években is vetettük, illetve gazdátársak is ajánlották. A 2019-es évben 3,8 t/ha-os eredményt sikerült elérnünk ezzel a vetőmaggal.

Architect (LG-seeds)

- Fejlődési erély: Jó
- Éréscsoport: Közepes
- Télállóság: Kiváló
- Növénymagasság: Közepes
- Állóképesség: Kiváló
- Fóma rezisztencia: Kiváló
- Tarlórépa sárgaság vírus (TuYV): Rezisztens
- Olajtartalom: Jó
- Magas termőképesség

(Internet 7)

Kijuttatott műtrágya mennyiségek és fajták:

A repce kifejezetten energiaigényes növény, mivel nagy a zöldtömeg mennyisége, amit a növénynek elő kell állítania. A megfelelő mennyiségű kálium (150-170 kg/ha) a fotoszintézishez és a kellő fejlettségű gyökér kialakításában kulcsszerepet játszik, amely tényezők a hozamot mennyiségben és minőségben is determinálja.

A repce hatalmas zöldtömegének előállításához a növény nagy „energiákat” mozgósít. Az intenzív energiaciklusokhoz nagy mennyiségű foszforra van szükség: 130–150 kg/ha-ra, bár ezt a mennyiséget nálunk senki nem teszi ki. Hasonlóan magas a káliumigénye is, 150–170 kg/ha hatóanyag. A káliumnak a fotoszintézisben és a karógyökér kialakulásában van nélkülözhetetlen szerepe, és ebben az esetben is igaz, hogy ezt a mennyiséget általában nem juttatják ki a termelők. Újabban terjedt el, hogy a kezdeti tápanyaghiányt starter műtrágyák alkalmazásával kompenzálják. Úgy tűnik, ez a technológia a repcetermesztésben is sikeres megoldást jelenthet.

- alaptrágya: 200 kg/ha Yara Mila (8%N + 24%P + 24%K + 2%S + 5%SO₃)
- 1. fejtrágya: 250 kg/ha Kite AmoSulfan (20% N + 24%S)
- 2. fejtrágya: 150 liter/ha Genezis Nitrosol (30%N)
- 3. fejtrágya: 100 liter/ha Genezis Nitrosol (30%N)

A kijuttatott műtrágyák hatóanyag tartalma teljesen lefedi a nitrát érzékeny területekre kijuttatható 170 kg/ha hatóanyag mennyiséget (8. ábra). A kijuttatási időkből jól látható, hogy a fejtrágyázások a repce intenzív fejlődési szakaszvárás vannak koncentrálnak a minél nagyobb termés mennyiség miatt, kevésbé koncentrálnak a minőségre.



8. ábra: Sorközművelő kultivátorozás nitrosol kijuttatással (Forrás: saját kép)

4.4 Növényvédelem

4.4.1 Gyomirtás

A gyomirtás előtti terület bejárása alapján arra a döntésre jutottunk, hogy ha sorközművelővel a 75cm-re vetett repcét megkultivátorozzuk, akkor nem lesz szükség kémia védekezésre, mivel a repce sorában kikelő gyomnövényeket a repce elfogja nyomni a nagy növekedési ereje miatt a sorközben kelő gyomokat pedig a sorközművelő kultivátor kifogja vágni. A 12,5, 37,5 és 50cm sortávolságok esetében kémia gyomirtást kellett alkalmaznunk, mivel nem áll rendelkezésünkre az adott sortávolságra beállított sorközművelő kultivátor, vagy gyomfésű. A repce táblán kelő gyomnövények ellen a már általunk régóta használt **Ikarus + Salsa** kombót alkalmaztuk ebben az évben is. A két készítményben lévő hatóanyagoknak köszönhetően az őszi káposztarepcében problémát okozó gyomsprektrumot teljes egészében képes lefenni, biztosítva ezzel a kompromisszumoktól mentes hatékonyságot. Kijuttatása szántóföldi permetezőgéppel történt 300 l/ha-os lémenységgel a repce 3-4 leveles állapotát követően. A kezelés során továbbiakban a Proteus nevű készítményt kevertük a tartályban, mely védi az állományt a repcedarázs fiatal lárvái illetve a repce-fénybogarak ellen.

Dózis:

- Ikarus 0,3 l/ha

- Salsa 75 DF 0,02 kg/ha
- Proteus 0,75 l/ha

4.4.2 Őszi védekezés a repcében:

A termésmennyiséget illetve minőséget veszélyeztető tényezők már az ősz folyamán jelentkeznek a repceállományokban. A sikeres repcetermesztés egyik legmeghatározóbb tényezője az egészséges repceállomány. A repce számára növényélettani szempontból az ősz a legkritikusabb időszak, mivel a sikeres áttelelés érdekében meg kell erősödnie. A sikeres áttelelés feltételei (8-10 leveles tőlevélrózsás állapot, 8-10 mm átmérőjű gyökérnyak illetve 25-30 cm-es gyökérhosszúság). A **Caramba Turbo**-nak köszönhetően a repce hajtáscsúcsának a növekedése megáll ezzel párhuzamosan a gyökérzet fejlődési ereje megnő ezáltal több vizet és tápanyagot képes felvenni a talajból. A készítményt ősszel a repce 4-6 leveles fejlettségi állapotától lehet kijuttatni. A kijuttatást szántóföldi permetezővel végezzük 300l/ha-os lémenységgel történik, a sorvégén a szakaszok zárásához szakaszolót használunk, ahogy azt a 9. ábrán látható. A hosszú őszi melegek kedveznek a repce kártevőinek, így ellenük többszöri védekezést kell alkalmaznunk rovarölőszeres készítménnyel (**Eribea**, **Karis 10CS**, **Biscaya**, **Proteus**, **Inazuma**). Próbáljuk a növényvédőszereket váltakozva használni, ezzel csökkentve a rezisztencia kialakulásának a kockázatát. A repcebolha a kikelt növény levelit lyuggatja, valamint a későbbiekben a zöld szárat illetve a becőt hámozgatja. A repcebolha populáció az elmúlt években folyamatosan növekedett. A csírázó repce napi gyakorisággal történő figyelemmel kísérése ajánlott. A repcedarázs lerágja a repce levelét ezáltal gyengén a növény gyengén fejlődik. A repcedarázsnek évente 2-3 nemzedéke van. A második egyben legveszélyesebb nemzedék a repce árvakeléseken illetve a másodvetésű mustáron fejlődik nyáron. Mivel a repcét preventíven is védjük a károsítók ellen így volt alkalom arra, hogy a szomszédos repce árvakelést, vagy másodvetést egy olcsóbb kontakt rovarölő szerrel lepermeteztük, hogy onnan ne települjenek át a már kezelt területre (természetesen a gazda beleegyezésével), ezzel csökkentve a populáció egyedszámát.

Dózis:

- Caramba Turbo: 1 l/ha
- Proteus: 0,6 l/ha
- Eribea: 5 l/ha

- Karis 10CS:
- Biscaya: 0,25 l/ha
- Proteus: 0,3 l/ha
- Inazuma: 0,2 kg/ha



9. ábra: A képen látható a jól beállított sorvégi szakaszolás (Forrás: saját kép)

4.4.2 Tavaszi védekezés a repcében:

A repce esetében a tavasz hasonlóan indul, mint az ősz, rovarölőszeres kezeléssel. Már március végén az enyhébb időjárás miatt megjelenik a repceszárormányos. A betelepülésüket sárga ragacslapok kihelyezéséven tudjuk pontosan nyomon követni. Mivel az eddig jól ismert klórpirifosz hatóanyagú készítményeket kivonták a forgalomból (**Daskor** a vizsgálat évében, még engedélyezett volt), így maradtak az ellenük történő védekezésre a már jól ismert piretroid hatóanyagú rovarölőszerek. A kezelés tervezésekor mindig figyelembe kell vennünk az időjárás előrejelzést, ugyanis előfordulhat, hogy a rajzást félbeszakítja egy hirtelen bekövetkező erős lehűlés. A hideg időszakban kifűjt inszekticidek nem lesznek ellenük hatásosak, mivel ilyenkor a bogarak hibernálódnak ennek következtében nem táplálkoznak. Tavasszal a repce szárbaindulása előtt regulátoros kezelést alkalmazunk (**Caramba Turbo**), mely elsődleges szerepe az oldalhajtásokon lévő termés mennyiségének a növelése, valamint tebukonazol hatóanyag tartalmának köszönhetően gombaölő hatást is gyakorol az állományra. A repce tavasszal önmagának is az ellensége, ugyanis harc folyik a fényért, ezáltal a főhajtás hajlamos megnyúlni, ami az oldalhajtások kárára válik. A regulátor hatására a repce főhajtása nem kezd el megnyúlni, így az

oldalhajtások több fényhez jutnak, ami következtében több virág és ezáltal nagyobb termés képződik. A kezelést +5 °C nappali hőmérséklet esetében ellehet kezdeni, de 10 °C felett igazán hatékony. A vizsgált évben április elején fagyos reggelek köszöntöttek be, ami káros hatással volt a repce fejlődésére. A fagy hatására a repce szára torzulásnak indult, valamint felrepedtek a szövetei is, ami a lentebbi képeken látható is.



10.-11. ábra: A tavaszi fagy hatásai a repcén (Forrás: saját kép)

Az erősen felrepedt szárok ronthatják a szár stabilitását, ami összedőlést eredményezhet, viszont a kisebb repedések begyógyulnak. Az ilyen jellegű sérülések elősegítik az egyes kórokozók fertőzését is. Amikor a repce zöldbimbós fenológiai fázisába lép, megjelennek a repcefénybogarak, melyek rendkívül nagy gazdasági kárt tudnak okozni a repcetáblákban. Ellenük is a zöldbimbós állapot alatt használhatunk piretroid készítményeket, bár egyre több egyed rezisztens erre a hatóanyagra. A piretroidrezisztens egyedek ellen kiváló hatékonyságú az indoxakarb hatóanyag, mely megtalálható pld. az **Avaunt 150 EC** nevű készítményben. A virágzás kezdetétől, már olyan hatóanyag tartalmú szereket kell választanunk, mely nem veszélyeztet a méheket. Ekkor kerülnek elő az acetamiprid hatóanyagú készítmények **Mospilan 20 SG**, melyek a méhekre nem jelöléskötelesek, vagy pedig az úgynevezett méhkímélő készítmények (**Blade**). A tavaszi fagyok következtében a repce szára felrepedt, ezáltal egy előre nem tervezett gombaölőszeres kezelést (**Teson**) kellett végeznünk, hogy megóvjuk a repcét egy esetleges fertőzéstől. Az ilyen jellegű szöveti

sérülések akár fómás megbetegedéshez is vezethetnek. Az erős stresszhatás miatt a repcéket **PolyBór Plus** nevű készítménnyel próbáltuk kondicionálni. Nagyon sok gombabetegség ellen csak preventíven lehet védekezni, így a repce teljes virágzásának időszakában gombaölőszeres kezelést alkalmazunk. A **Picasso** nevű készítmény nem csak a gombásbetegségek ellen védi a repcét, hanem jelentős termésnövelő hatással is bír, mivel a benne található etilén miatt lassítja a növény öregedésének a folyamatát és a stressz által kiváltott kényszerérést. A repce egyenetlen érése miatt állományszárítást szoktunk végezni szántóföldi permetezőgéppel, ezáltal tervezhetőbbé válik a betakarítás időpontja, így tudjuk csökkenteni a munkacsúcsú nagyságát. A repce deszikkálásnak idejében sok érzékeny kultúra található a repcetáblák szomszédságában, így figyelni kell a deszikkálószer elsodródására. Az általunk használt glifozát hatóanyagú készítmény (**Glyfozat 480SL**), egy lassú mozgású hatóanyag, melynek a hatástünetei 10-14 nap múlva jelentkeznek az érintett növényen. A kezelést akkor kell elvégezni, amikor a főhajtás középső szintjén a becőkben található szemek 60%-as már barna színű. Esetünkben nincs lehetőség hidas permetező használatára, így a vontatott permetező vásárlásakor próbáltunk olyan permetezőt választani, ami széles szórókerettel (27 m) és nagy hasmagassággal rendelkezik, így esett a jelenlegi permetezőre a választás, ami egy 18 méter széles szórókerettel szerelt alacsonyabb hasmagasságú permetezőt váltott le.

Dózis:

- Daskor: 0,75 l/ha
- Caramba Turbo: 1 l/ha
- Avaunt 150 EC: 0,17 l/ha
- Mospilan 20SG: 0,2 l/ha
- Blade: 0,2 l/ha
- Teson: 0,96 l/ha
- PolyBór Plus: 3 liter/ha
- Picasso: 0,5 l/ha
- Glyfozat 480 SL: 6 l/ha

4.4.3 Betakarítás

A betakarítás időpontja az állományszárítás miatt tervezhető volt. A betakarítást 2020. 07.07-én egy menetben kombájnnal végeztük, mely gabona vágóasztallal illetve oldalsó repcekaszával volt felszerelve. Mivel rendszerint a becők összefonódott állapotban vannak egymással így a repcekasza használata elengedhetetlen a betakarítás során, különben jelentős veszteséggel kell számolnunk, a becőkből történő kipergés miatt. Fontos szempont, hogy a motolla, a repcét csak felülről érintse, mivel ez csak rásegítést végez. A beszállítást saját pótkocsival végezzük. Beszállításkor megméri a repce nedvességtartalmát és ezt követően dől el, hogy azt kell-e szárítani, vagy elég csak a tisztítón végigküzdeni. Ha az időjárás optimális, akkor 6,5-7,5% közötti nedvességtartalommal szoktuk betakarítani a repcét. A többi paraméterét a repcének, mint például az olajtartalmát, tisztaságát a betakarítást követően értékelik ki. A repce legfontosabb paramétere az olajtartalom, ami elmozdíthatja az eladási árat pozitív vagy negatív irányba. A repcét legkésőbb augusztus közepéig/végéig értékesíteni kell, hogy helyére belehessen tárolni a napraforgót.



11.ábra: Repce betakarítás (Forrás: saját kép)

Időpont	Munkaművelet	Eszköz
2019 Ősz		
07.09	Tarlóhántás (4-6cm mélységben)	Rolmako U652 (Dupla U lezáró hengerrel szerelve)
07.20.	Műtrágyaszórás (8-24-24)	Kverneland Exacta CL-EW (Isobus-os súlymérős műtrágyaszóró)
07.22.	Gruberezés (20-25cm mélységben)	Vaderstac Cultus CS350 szántóföldi kultivátor (gumi lezáró hengerrel szerelve)
07.25.	Kompaktorozás (4-5 cm mélységben)	Bednar SO6000F (dupla crosskill + finisher henger)
08.22.	Repce vetés (Architect) + mikrogranulátum szórás (Pannon Starter) sortávolság: 37,5, 50, 75 cm	Kubota PP1450V (Isobus-os szemenkénti vetőgép)
08.22.	Repce vetés (Architect) sortávolság: 12,5 cm	Kvernelan U-Drill 6000 direktvetőgép
08.22	Preemergens totális gyomirtás (Glyfozat 480SL)	Kverneland iXtrack B36 (Isobusos permetező)
09.04.	Rovarölőszeres permetezés (Eribea)	Kverneland iXtrack B36 (Isobusos permetező)
09.07.	Rovarölőszeres permetezés (Karis 10CS)	Kverneland iXtrack B36 (Isobusos permetező)
09.11.	Rovarölőszeres permetezés (Biscaya)	Kverneland iXtrack B36 (Isobusos permetező)
09.13.	Sorközművelő kultivátorozás (75 cm sortávolság)	Omikron ORS 6/3-FM

09.29.	Rovarölőszeres kezelés (Caramba Turbo + Inazuma)	Kverneland iXtrack B36 (Isobusos permetező)
09.18	Gyomirtószeres + rovarölőszeres kezelés (Ikarus + Salsa 75DF + Eribea) (12,5, 37,5, 50 cm sortávolság)	Kverneland iXtrack B36 (Isobusos permetező)
10.03.	Regulátoros és rovarölőszeres kezelés (Caramba Turbo + Proteus)	Kverneland iXtrack B36 (Isobusos permetező)
2020. Tavasz		
02.16.	1. fejtrágyázás (20%N – 24%S)	Kverneland Exacta CL-EW (Isobus-os súlymérős műtrágyaszóró)
03.05.	2. fejtrágyázás (nitrosol) (75 cm-es sortávolság)	Omikron ORS 6/3-FM
03.05.	2. fejtrágyázás (nitrosol) (12,5, 37,5, 50 cm-es sortávolság)	Kverneland iXtrack B36 (Isobusos permetező)
03.20.	Regulátoros és rovarölőszeres kezelés (Respox + Daskor)	Kverneland iXtrack B36 (Isobusos permetező)
04.10.	3. fejtárgyázás (nitrosol)	Omikron ORS 6/3-FM
04.12.	Rovarölőszeres kezelés	Kverneland iXtrack B36

	Avaunt 150 EC	(Isobusos permetező)
04.24.	Gomba- és rovarölőszeres kezelés (Teson + Blade) + PolyBór Plus	Kverneland iXtrack B36 (Isobusos permetező)
05.10.	Gombaölő- illetve rovarölőszeres kezelés (Picasso + Mospilan)	Kverneland iXtrack B36 (Isobusos permetező)
06.19.	Érlelő permetezés (Glyfozat 480SL)	Kverneland iXtrack B36 (Isobusos permetező)
07.06.	Betakarítás	Challenger 652 + PowerFlow gabonaasztal

3. táblázat: Alkalmazott technológia az adott gazdaságban (forrás: saját szerkesztés)

4.4.4 Alkalmazott technológia a kísérleti táblán

A 3. táblázatban látszik, hogy a repcetermesztés teljes technológiája, amelyből megállapítható, hogy a technológia az adott évjárat mellett a megfelelően garantálja a repce fejlődését

Az alábbi táblázatban szeretném szemléltetni az egyes vetési technológiákat illetve azoknak a következményeit. A táblázatban és a képeken is jól látható, hogy a szemenkénti vetőgéppel vetett repce esetében a pontosabb mélységtartás és maglehelyezés miatt sokkal egyöntetűbb volt a kelés. A „ki mint vet, úgy arat” mondásra utalva a kívánt hozamot csak megfelelő keléssel tudjuk elérni. A Pannon Starter hatása is szemmel látható különbséget hozott, ami látható volt a repce fejlődési erején. A sortáv illetve tőtávolság sűrítése nagy hatással volt az elágazások számára.

Sortávolság	12,5 cm	37,5 cm	50 cm	75 cm
Vetőgép típusa	Gabonavetőgép 12,5 cm-es sortávolsággal	Szemenkénti vetőgép 75cm-es sortávolsággal duplán vetve	Szemenkénti vetőgép 50cm sortávolsággal	Szemenkénti vetőgép 75 cm sortávolsággal
Vetési tőszám mag/ha	480.000	400.000	300.000	300.000
Műtrágya kijuttatás	Műtrágyaszóróval szétszórva	Vetőgéppel a sor mellé kijuttatva	Vetőgéppel a sor mellé kijuttatva	Vetőgéppel a sor mellé kijuttatva
Pannon Starter	Nem	Igen	Igen	Igen
Vetési mélység	1-4 cm	3-4 cm	3-4 cm	3-4 cm
Hengerezés	Igen	Nem	Nem	Nem
Kelési pontosság	70%	78%	82%	88%
Kezdeti fejlődési erély 10-es skálán	7	9	9	9
Keléskori tőszám hiány	20%	13%	15%	10%
Elágazások száma (04.24.)	9-15 db	11-17	13-18 db	20-28 db

4. táblázat: A vetési technológiák összehasonlítása (forrás: saját szerkesztés)

5. Következtetések és javaslatok

A kísérlet során, az őszi káposztarepce vetési technológiáját elemeztem, valamit kísértem végig ezeket a saját terültünkön. Az alkalmazott technológiák esetében nem csak a magas terméseredményt tartottam elsődleges szempontnak, hanem vizsgáltam a költség vonzatát is. A sikeres repcetermesztés, már az elővetemény megválasztásakor kezdődik. Mint ahogyan a dolgozatomban is olvasható próbálunk korán lekerülő kalászoszt választani a repce előveteményének, ami után egyből tarlóhántást végzünk, amivel kiforgatjuk az elővetemény gyökérzetét és lezárjuk a kapillárisokat, ezzel megakadályozva a nedvességvesztést.

A tarlóhántást követően olyan alpművelésre alkalmas eszközt kell választanunk, amivel megfelelő talajállapotot tudunk előidézni, ugyanis a repce igényes a talaj kultúrállapotára.



12. ábra: Kelési különbség a szemenkénti vetőgéppel, illetve a gabona vetőgéppel vetett repce között (forrás: saját kép)



13. ábra: A tökéletes állomány november elején (forrás: saját kép)

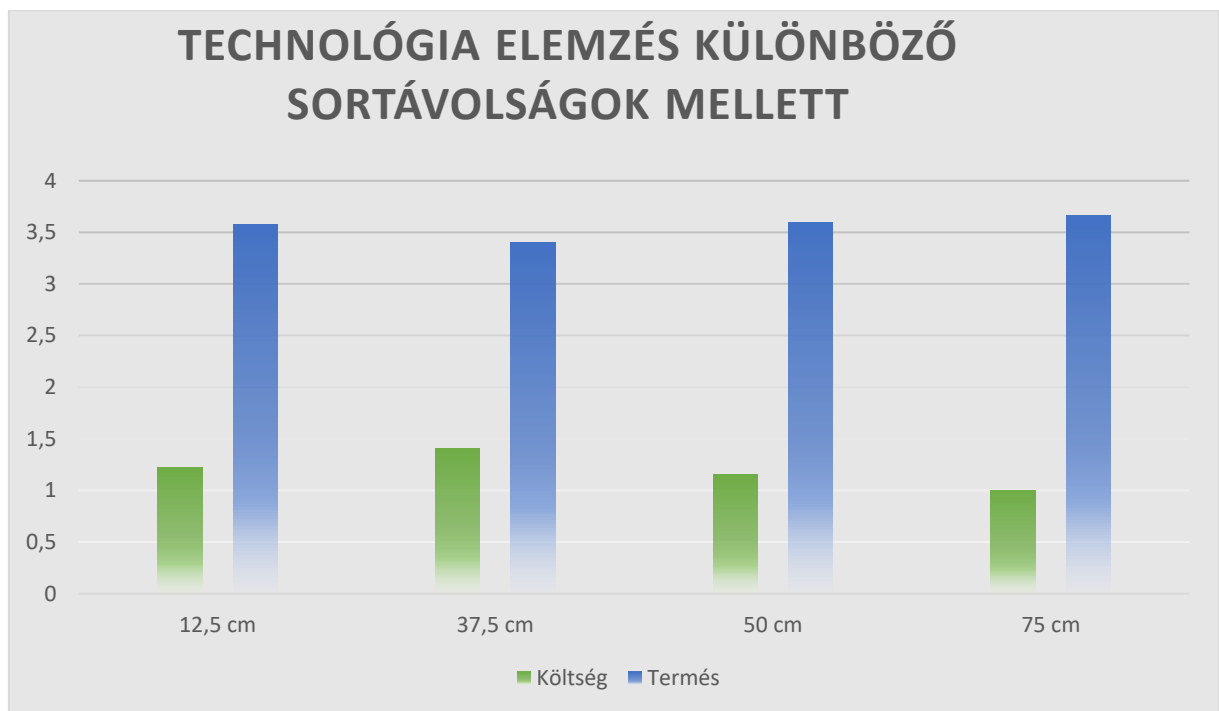
A jó minőségű talajmunka nem csak a repce fejlődését, hanem a későbbiekben a növényvédelem eredményességét is elősegíti. A repcenek mélyrehatoló gyökérzete van, így minimum 20-25cm-es művelési mélységet kell elérnünk alpműveléskor. A vetési idő megválasztása függ az időjárástól, de augusztus 20 és szeptember 5 közé tehető. A vetési mélység 3-4 cm, viszont előfordulhat, hogy nyáron ez a réteg kiszárad. A szemenkénti vetőgépre szerelhető sávtisztító egység felszerelésével a felesleges felső 2-3 cm-es száraz talajréteget eltávolítjuk, így újra nedves talajba történhet a vetés.

A többféle vetési technológia elemzése után most már elmondhatom, hogy a szemenkénti vetőgéppel vetett repce kelése sokkal biztosabbnak bizonyult a gabonavetőgépes

technológiával szemben, ugyanis a magok egyenletes mélységben kerültek a talajba és pontosan oda, ahova azt mi szeretnénk volna. A repce termesztés első legfontosabb momentuma a pontos egyöntetű kelés.

A jelenleg egyre szárazabb időjárási körülmények miatt nagyon fontos a pontos vetési mélység, ugyanis 1-2 cm-es eltérés már nagyban befolyásolhatja a kelés vontatottságát. A termelésünket a továbbiakban befolyásolja a kiválasztott vetőmag, amivel akár 0,5-1 tonnás többlet hozamot is elérhetünk. A korábbi vetés elősegíti a gyökeresedést, viszont ez túlfejlődéshez is vezethet, de ez még mindig jobb, mint a késői fejlődés, mert ez ellen tudunk tenni egy regulátoros kezeléssel. Ha megvan a megfelelő állományunk, akkor már csak is a növényvédelemre kell koncentrálnunk, többek között a rovarkártevőkre és a gyomnövényekre kell figyelniük. Ahhoz, hogy elérjük a kívánt terméseredményt, szükségünk van a megfelelő mennyiségű tápanyagra is. A tápanyag ellátásra nem csak ősszel, hanem tavasszal is nagy hangsúlyt kell fektetnünk. Fontos szem előtt tartani a környezetterhelést is, amit a 75 cm-es kultúrával tudunk a legegyszerűbben csökkenteni, ugyanis tudunk végezni mechanikai gyomírtást sorközművelő kultivátorral.

A 14. ábra szemlélteti, hogy az általam felállított kísérlet egyértelműen kimutatta, hogy a 75 cm-re vetett repce érte el a legjobb eredményt, mind termésmennyiségben, illetve költséghatékonyság terén is. A magas felvásárlási árak mellett 0,1-0,2 tized tonnás eltéréssel már tudjuk növelni nagy mértékben a bevételünket és az igazat megvallva nem kell nagyobb költségráfordítás, mert minden gazdaságban szinte már adott egy szemenkénti vetőgép, amihez már csak egy repce készletet kell megvásárolni, ami tartalmazza a vetőtárcsákat, meg esetlegesen egy új vetőházfedelelet, amin kisebb tisztítókerekek találhatóak, amik kilökik a vetőfuratba ragadt tört szemeket. A beruházás már egy 40-50 hektáros repcevetéssel megtérülhet.



14. ábra: Technológiai elemzés különböző sortávolságok mellett. (forrás: saját szerkesztés)

6. Összefoglalás

A repce termesztés már az időszámításunk előtti időszakra is visszavezethető az Indus völgyébe. Európába kb. az XIII. század óta állítanak elő repceolajat. Jelenleg a világi szinten a 3. legnagyobb olajadó kultúrának mondható hazánkban pedig a 2. legjelentősebb olajipari növény. A magtermés legnagyobb részét az élelmiszeripar hasznosítja (margarin, étolaj gyártás).



15. ábra: 75cm-es sortávolságra vetett repce (Forrás: saját kép)

A repcét önmaga után 3 év múlva vethetjük újra ugyan abba a táblába, aminek elsődlegesen növényvédelmi szempontja van. Az egyik legjobb elővetemények közé sorolható. Mivel a repce kiválóan alkalmas az őszi gabonák előveteményének, így leggyakrabban két gabona közé szoktuk vetni.

Szakdolgozatom során arra kerestem a választ, hogy a repcét milyen vetési technológiákkal lehet a legjobb módon és legköltséghatékonyabban vetni. Mindenféleképpen elsődleges szempont az volt, hogy a kísérletet egy homogén területen végezzem el, hogy a talaj adottsága ne befolyásolja a vizsgálatom eredményességét.

A repce termesztése esetében mindenféleképpen ügyelnünk kell az alapművelésre, ugyanis egy rosszul megválasztott munkagéppel, egy rosszul időzített talajállapot esetében az egész éves termelésünk eredményességét megalapozhatjuk. Mindenféleképpen olyan munkaeszközt kell választanunk, amivel az adott talajállapotból egy könnyen művelhető talajszerkezetet tudunk létrehozni. A második fontos lépés a magágykészítés, aminek az optimális időpontjával további nedvességet tudunk megőrizni a talajban, ugyanis ha egy

olyan eszközt választunk, ami nincsen lezáróhengerrel szerelve, akkor nagy mennyiségű vizet veszíthetünk a talajból, ami ronthatja a kelésünk egyenletességét.

A vetőmag választás is egyik fontos alappillére a sikeres repcetermesztésnek. Mint ahogyan a dolgozatomban is látható többféle vetési formával próbálkoztunk, a gabonavetőgépes technológián keresztül egészen a szemenkénti vetésig. A gabonavetőgéppel történő vetéssel kapcsolatban elmondhatom, hogy egy emelt magnormával kell kalkulálnunk, ami tovább növeli a termelési költségünket. A gabonavetőgép egyenetlen maglehelyezése miatt a kelés eléggé vontatott volt, ami tőszámhiányhoz is vezetett. A szemenkénti vetőgéppel próbáltuk többféle sortávolsággal a vetést. A 37,5 cm-es sortávolság eléréséhez duplán kellett bejárunk a táblát, 75 cm-es sortávolságra állított vetőgéppel, így gyakorlatilag dupla mennyiségű gázolaj felhasználására volt szükségünk, valamint továbbá a talajtaposás negatív hatásaival is kellett számolnunk. A dupla vetés esetében hátrányként elmondható volt, hogy a taposott sorok esetében jelentkezett a vontatott kelés, mivel a traktorkerék annyira megnyomta ezeket a sorokat, hogy a repce csak nehezen tudott kibújni alóla. Az 50 cm-es sortáv esetében viszont azt a hátrányt véltük felfedezni, hogy nedvesebb talajállapot esetében a keréknyomra eső vetőkocsikra szerelt megtakaró kerekek nem tudjuk tökéletesen légmentesre visszazárni a magárkot, így nem volt meg minden magnak a talajjal a kapcsolata ezáltal ezekben a sorokban jelentkezett kelési hiány. A 75 cm-es sortávolságra vetett repce esetben semmilyen kelési hibát nem vettünk észre, mivel a vetési pontosság azonos volt, a magadagolás a szemenkénti vetés miatt egyenletes volt és mivel a traktor sorba beférő abronccsal volt szerelve, így gyakorlatilag taposott sor sem volt, ami károsan hatott volna a mag-talaj kapcsolatra, vagy a túlságos visszatömörítésre.

A betakarításkor mért adatok alapján és a költségszámítást elvégezve elmondhatom, hogy mind költséghatékonyság, mind terméshozam tekintetében a 75 cm-es sortávolságra vetett repce bizonyult a legjobbnak a vizsgálatom során.

7. Irodalomjegyzék

BIRKÁS, M. (2007): Több figyelmet érdemel a repce talajművelése. Agroforum Extra 18. 9-14.

BLUM Z. (2009): Hibridrepcék Európában és Magyarországon, Repce termesztési-technológiai kézikönyv, Glencore, Grain Hungária Kft.

EÖRI T. (2005): A repce jövője, avagy a környezetvédő repce. Agroforum, 16.(8.): 39-40.

HOFFMANNÉ PATHY ZS (2009): Az őszi káposztarepce gyomnövényei, Repce termesztési-technológiai kézikönyv, Glencore, Grain Hungária Kft.

HORNYÁK A. (2014): A repce gyomirtása termelői tapasztalatokkal, <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2010/07/szantofold/a-repce-gyomirtasa-termeloi-tapasztalatokkal>

KELEMEN ZS. (2022): Korszerű vetéstechnológia repcében, <https://agrarium7.hu/cikkek/402-korszeru-vetesteknologia-repceben>

KSH (2021): A fontosabb növények vetésterülete, 2021. június 1. <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/vet/20210601/index.html>

MÁTHÉ A. (1993): In: Növénytermelés Szerk: Bocz, Budapest, 1993

MEGYES A. (2013): Energianövény termesztési technológiák, Debreceni Egyetem. Agrár-és Gazdálkodástudományok Centruma

MILICS G. (2022): <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2022/02/gepesites/ezert-kincs-az-agraradat-xii-resz-toszamkiserletek-a-szigetkozben>

NÉMETH B. (2021): A repce gyomirtása biztonságosan, Növényvédelem, Agrárunio, <https://www.agrarunio.hu/hirek/novenyvedelem/7424-repce-gyomirtasa-biztonsagosan>

PEPÓ P. (2010): A korszerű repcetermesztés elemei (1.). Agroforum, 20(7): 10-13.

0. link <https://ikragnar.hu/vetomag/oszi-kaposztarepce>

1. link <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2002/8/novenytermesztes/az-oszi-kaposztarepce-talajmuvelese>

2. link <http://www.garakft.hu/drupal/?q=repce>

3. link <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2003/9/novenytermesztes/az-oszi-kaposztarepce-termesztese>

4. link <https://agraragazat.hu/hir/a-repcetermesztes-talaj-elokeszitesenek-es-vetesenek-legfontosabb-agrotechnikai-elemei-eszkozei/>
5. link <https://agrarium7.hu/cikkek/402-korszeru-vetestechnologia-repceben>
6. link <https://www.agrotrend.hu/hirek/novenytermesztes/repcevetes--fontos-kulonbsegek-a-reszletekben>
7. link <https://mezohir.hu/2021/08/29/repce-tapanyag-utanpotlasi-mezogazdasag/>
8. link <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2020/09/pr/a-repce-tulelese-osszel>
9. link: <https://www.syngenta.hu/press-release/hir/toprex-valodi-repce-regulator>
- 10 link <https://karkep.hu/repce/gyomnovenyek-gyomirtas/gyomirtas/gyomszabalyozas-agrotechnikai-modszerekkel/a-gyomszabalyozas-agrotechnikai-modszerei-a-repce-gyomirtasaban>
- 11 link <https://magyarmezogazdasag.hu/2022/06/20/oszi-kapostarepce-precizios-gazdalkodasban>
- 12 link <https://agraragazat.hu/hir/repce-vedelme-rovarok-ellen-mezogazdasag/>
- 13 link <https://agroforum.hu/szakcikkek/novenyvedelem-szakcikkek/veszelyes-kartevok-repcedarazs/>
- 14 link <https://kwizda.hu/repceszar-ormanyos~d12621>
- 15 link <https://hirosagraria.hu/rovaroloszeres-vedekezes-repcebeco-ormanyos-kartetele-ellen-repceben/>
- 16 link <https://agro.bayer.co.hu/termek/karositok/kartevok/?id=94>
- 17 link <https://agro.bayer.co.hu/termek/karositok/korokozok/?id=95>
- 18 link <https://agroforum.hu/szakcikkek/novenyvedelem-szakcikkek/peronoszpora-fajok-jelentosege-szantofoldi-kulturakban/>
- 19 link <https://kwizda.hu/repce-szklerotinia~d12640>
- 20 link <https://agroforum.hu/lapszam-cikk/a-repce-gyomirtasa-lehetosegek-es-lehetetlensegek/>
- 21 link <https://www.corteva.hu/agronomiai-kozpont/a-repce-gyomirtas-uj-generacioja.html>

- 22 link <https://agroforum.hu/szakcikkek/hatarszemle/repce-vs-gabona-arvakeles/>
- 23 link <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2018/06/szantofold/a-nyarutoi-gyomok-altal-okozott-termesveszteseg-oszi-kaposztarepceben>
- 24 link <https://karkep.hu/repce/gyomnovenyek-gyomirtas/gyomnovenyek/pasztortaska-capsella-bursa-pastoris/a-pasztortaska-capsella-bursa-pastoris-leiras-es-kartetele>

8. Táblázatok és ábrák jegyzéke

1. ábra: Védekezés a kártevők és kórokozók ellen a virágzás során. (Forrás: saját forrás,2021).....	3
2. ábra Magyarország genetikus talajtérképe. Forrás: Talajvédelmi Alapítvány.....	22
3. ábra Megfigyelt minimum és maximum hőmérséklet Boconád körzetében. (Forrás: Meteoblue, 2022)	23
4. ábra A terület elhelyezkedése. (Forrás: MePAR térkép)	37
5. ábra: A csapadékeloszlás a 2019-es évben (mm/hó), Tarnabod (forrás: saját szerkesztés)	38
6. ábra Repce vetés 50 cm-es sortávolságra (Forrás: saját kép	39
1. táblázat: A gazdaság által termelt növények összetétele 2020-ban.	26
2. táblázat: A szűkített talajvizsgálat eredményei (HL-LAB Talajvizsgáló Laboratórium, Debrecen)	38
3. táblázat: Alkalmazott technológia az adott gazdaságban (forrás: saját szerkesztés).....	49

9. Nyilatkozatok

NYILATKOZAT

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

A hallgató neve: PAP MATE
A Hallgató Neptun kódja: PUSG VF
A dolgozat címe: ŐSEI KÁPOSZTAREPCE TECHNOLÓGIA ELEMZÉSE KÜLÖNBÖZŐ
A megjelenés éve: 2022 SORTAVOLTOZÁSOK MELLETT
A konzulens tanszék neve: Precision gazdálkodás és agrárdigitalizáció, Tannell

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, 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: 2022 év 11 hó 09 nap

Pap Máté
Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

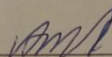
KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

Az **Pap Máté** (hallgató Neptun azonosítója: PU56VF) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfólió¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

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

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

Kelt: 2022. 11. 09.


Belső konzulens

1 A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

2 A megfelelő aláhúzendő.

3 A megfelelő aláhúzendő.