

SZAKDOLGOZAT

Szakács Zsanett

2025



**MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI
EGYETEM**

Szent István Campus

Mezőgazdasági mérnök alapképzés szak

**ŐSZI KÁPOSZTAREPCE SORTÁVOLSÁG HATÁSÁNAK
VIZSGÁLATA A TERMÉSHOZAMRA
SAJÁT GAZDASÁGBAN**

Belső konzulens: Tarnawa Ákos
Belső konzulens Növénytermesztési-
intézete: tudományok Intézet
Készítette: **Szakács Zsanett**
VIY1QJ

Gödöllő

2025

Tartalomjegyzék

1.Bevezetés és célkitűzés.....	5
2.Irodalmi áttekintés.....	6
2.1 Az őszi káposztarepce termesztésének története.....	6
2.2 Az őszi káposztarepce morfológiája.....	8
2.3 Az őszi káposztarepce ökológiai igényei.....	10
2.4 Az őszi káposztarepce termesztése és integrált védelme.....	12
2.4.1. Terület kiválasztása.....	12
2.4.2. Talajelőkészítés.....	13
2.4.3. Tápanyag-utánpótlás.....	14
2.4.4. Vetés.....	14
2.4.5. Gyomirtás.....	15
2.4.6. Védekezés kártevők ellen.....	16
2.4.7. Védekezés kórokok ellen.....	17
2.4.8. Állományszárítás, betakarítás.....	18
2.5. Vetési beállítások.....	19
2.5.1. Sortávolság hatása a termesztett növényre.....	19
2.5.2. Tőtávolság hatása a termesztett növényre.....	20
3. Anyag és módszertan.....	21
3.1. Gazdaság bemutatása.....	21
3.2. Kísérletek helyszíne, terület adottságai.....	22
3.3. A kísérleti parcellákon beállított sortávolság ismertetése.....	22
3.4. Az elvégzett vizsgálatok leírása.....	26
4. Eredmények és értékelésük.....	28
5.Következtetések és javaslatok.....	31

6. Összefoglaló.....	32
7. Irodalomjegyzék.....	33
8. Köszönetnyilvánítás.....	35
9. Mellékletek.....	36

1.Bevezetés és célkitűzés

Szakkolgozat témaválasztásomra befolyásoló tényező volt a mezőgazdaság iránti érdeklődésem, emellett maga a családi gazdálkodásunk is. A képzésen megszerzett tudással otthoni gazdaságunk fejlesztését szeretném elősegíteni.

Napjainkban repcetermesztést Magyarország területén igen jelentős 250-300 ezer hektárra lehet becsülni. Európában ott termesztik, ahol bizonytalan a napraforgó termesztése. Ehhez viszonyítva az európai repcetermesztő országokban hazánkhoz képest 0,5-1 t/ha-ral nagyobbak a termésátlagok.

Hazánkban az olajnövények nagyobb felhasználhatóságuk miatt fontosak. Ilyen például a vetésforgóba való beilleszthetősége. Előveteményként remek talajjavító hatással rendelkezik, utóveteményként pedig kisebb a talaj előkészítéséhez szükséges energia, jó talajállapotot hagy maga után.

A sikeres repcetermesztéshez figyelmet kell fordítani az agrotechnikai elemekre (vetésforgó, talajelőkészítés, vetésideje, tőszám, tápanyag-utánpótlás), időjárási tényezőkre (csapadék a keléshez, téli fagy) emellett a növényvédelemre is. (Benécsné, 2010)

Kísérletemben a különböző sortávolság hatását vizsgáltam egy hibrid repce fejlődése során, beleértve a kelés idejét, elágazások számát, virágzás hosszát és a legfontosabb gazdasági adatot a termés hozamot figyelembe véve. Célkitűzésem, hogy megvizsgáljam a fejlettségbeli különbségeket ősszel és a termés hozamot betakarítás után. Betakarítás előtt összehasonlító méréseket végeztem a levélszám, gyökérnyak átmérő, gyökérhosszúság, növényenkénti elágazódás és termés hozam alapján. Céлом volt, hogy meghatározzam, hogy milyen hatással van az őszi káposztarepcére, ha különböző sortávolságra vetjük őket.

2.Irodalmi áttekintés

2.1 Az őszi káposztarepce termesztésének története

Az őszi káposztarepce (*Brassica napus*) a Földközi-tenger déli, délnyugati partjairól ered. Az I. géncentrumból származik mediterrán vidékről, majd Európába később csak a 19. században terjedt el, mivel ennek a növénynek az olaja volt a legalkalmasabb fém felületek kezelésére. Pontosán nem lehet tudni a repce megjelenésének idejét, de egyes elméletek szerint 4000 éve kezdték el termesztani Indiában, míg az Ázsiai országokban, mit például Kína vagy Japán, ahol csak 2000 éve foglalkoznak a termesztésével. (Raboanatahiry, 2021)

Nyugat- és Közép Európában termesztik, ahol világító olajként hasznosították és termesztették. Emiatt már Hollandiában a XVII. században szappant, míg Svájcban csak a XIX. században ismerték meg. Népszerűségében nagy szerepet játszott a repce olaj iránti kereslet, továbbá a gabona árak csökkenése az 1800-as évek végén. (Eőri, 1986)

Maga a repce termesztése nagy hírnévre tett szert az 1850-es években, ugyanis azok a területek, amelyek feltöretlen legelők voltak, azok elsőrangú talajt szolgáltattak a növénynek. Leginkább az uradalmak a magyar gazdálkodás jövőbeli fő terményét látták benne. (Rácz, 2010)

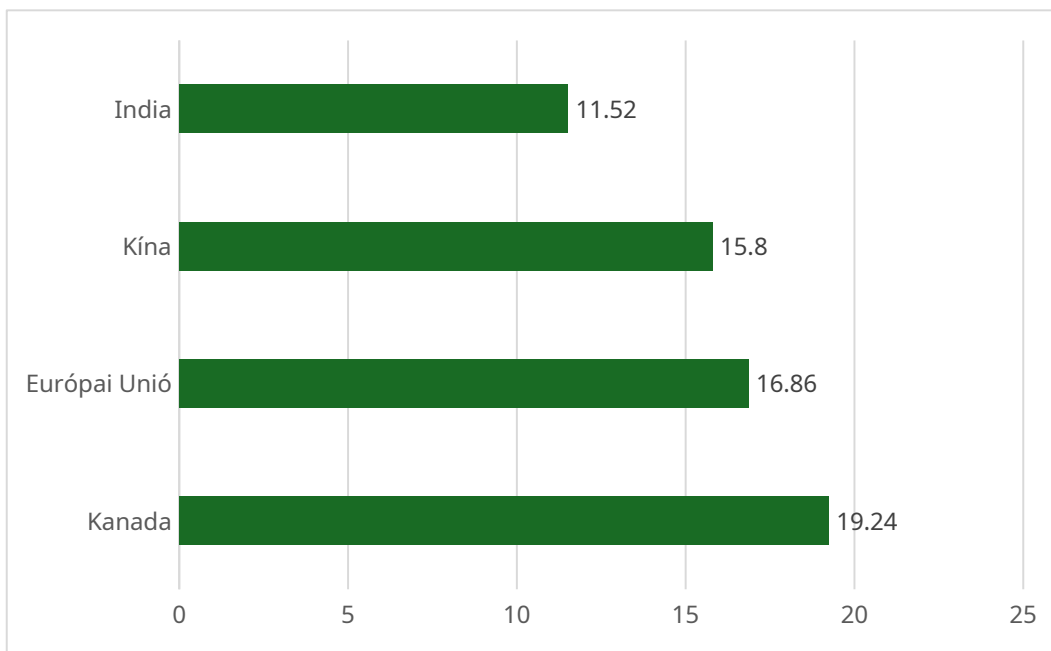
Hazánkban 200 éve van jelen ez a növény. Kezdetben a gabona ugarterületén, kapanövények sorában vetették. Napjainkban már 300 ezer hektáron termesztik, és a fontos olajnövények közé tartozik. Megjelenése óta a termesztéstechnológiája nagy változáson ment át, sajnálatos módon a vetésterület időnkénti ingadozása állandó maradt, aránylag a termésátlagok mellett. (Benécsné, 2010)

Az utóbbi években nem csak Magyarországon, hanem az egész világon teret hódított magának, mint alternatív növény. Világszintet nézve ez a harmadik legnagyobb termőterületen termesztett olajnövény a szóját és a gyapotot követően. Vetésterülete eléri a 30 millió hektár/évet. A nagy termésátlag ingadozása ellenére is évente meghaladja a közel 50 milliós tonna súlyt. Európa termesztésében fontos szerepet játszik, mivel ennek a nagy mennyiségnek a 35%-át adja ki. (Bódis, 2010)

A két életforma típus közül a tavaszi fajtákat termesztik nagyobb területen. Az ősziék túlnyomóan Európában találhatóak meg. Európán belül Franciaországban, Németországban és Csehországban rendelkeznek a legnagyobb vetésterülettel, ahogy azt a 3. ábra is mutatja de

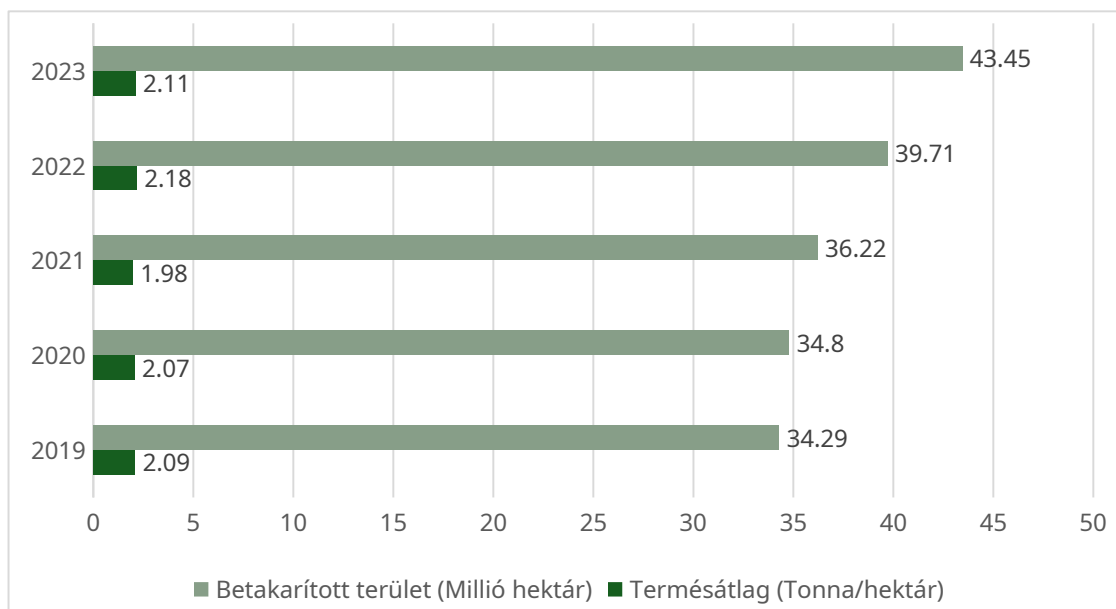
viszonyításképpen felsorolásba került Magyarország is. Világszinten legnagyobb mennyiségben Kanada termeszti, ezt követi Az Európai Unió, Kína és végül India, ahogy azt az 1. ábra is mutatja.

1. ábra: Világszinten a repce termesztés mértéke (Forrás: Foreign Agricultural Service, 2024) (http1)



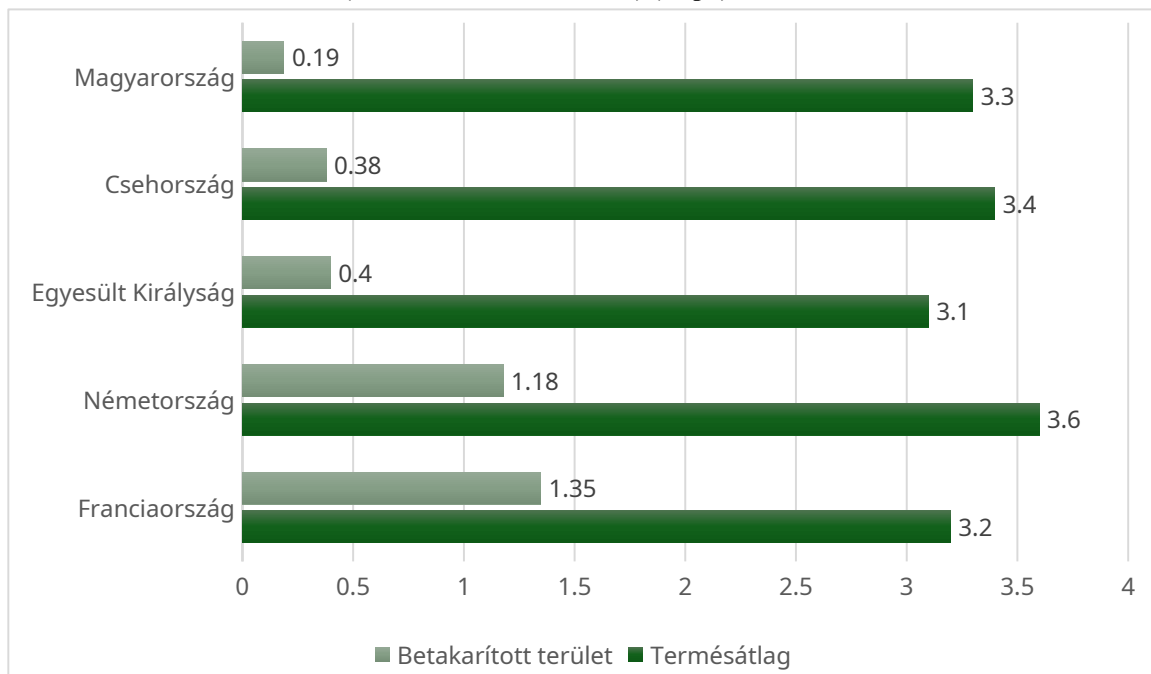
Öt éves távlatban megfigyelhető volt egy csökkenés a betakarított területek mértékében 2019- és 2023 között, ezt a 2. ábra mutatja be. A diagramon a betakarított terület mellett az éves termésátlagot is feltüntettem, amelynél nem következett be jelentős mértékű változás. Ebből következhet, hogy a csökkenő területek ellenére megfelelő termesztési technológiával lehetőség van a magas terméshozamra.

2. ábra: Repce termesztése világszinten 2019 és 2023 között (Forrás: FAOSTAT, 2023) (http2)



Európán belül 2023-as adatok alapján Németország rendelkezett a legtöbb betakarított területtel, valamint a legnagyobb tömeget elérő termésátlaggal. Őt követte Franciaország szintén magas betakarított terület nagysággal, ám de a további öt országhoz képest kevesebb termésátlaggal. Ez a két ország rendelkezett egyedül milliós nagyságú területtel a további három ország, Egyesült Királyság, Csehország és Magyarország 500 ezer hektár alatt termesztett repcét. Ahogy már említésre került Franciaország a nagy területének ellenére mégsem tudott annyit termeszteni, mint például Csehország, mely számára negyed annyi terület állt rendelkezésre. Ezeket az adatokat a 3. Ábrán szemléltetem.

3. ábra: Európán belül termesztett őszi káposztarepce terület nagysága és termésátlagai
(Forrás: FAOSTAT, 2023) ([http3](#))



2.2 Az őszi káposztarepce morfológiája

Gyökérzet

Fejlett karógyökérzettel rendelkezik, amely akár 1,5-2 méter mélyre is képes lehatolni. Maga a talajtípus mellett az időjárás is hatással van a fejlődésére. A gyökérzet egy úgynevezett "drénező" tulajdonsággal rendelkezik, amely képes a talaj szerkezetét javítani. Emiatt is kiváló választás előveteményként. (Radics, 2002)

Szár

Dudva szára van, amely viasszal van bevonva, színe hamvaszöld vagy kékeszöld, tojásdad vagy henger alakú. A szár magassága és az elágazása függ az agrotechnikától, ökológiai viszonyoktól és a fajtától. Az átlagos növénymagassága 110-180 cm. (Antal, 2005)

Levélzet

A levelei szárnyasan szabdaltak, osztatlanok, félig szárölelők, nyelesek. Váltakozó állásúak, simák és enyhén szőrözöttek, hamvas-kékeszöld színűek. (Radics-Pusztai, 2011)

Virágzat

Maga a virágzat színe lehet citromsárga vagy kénsárga. A sátorozó fűtvirágzatban keresztes virágok helyezkednek el. Elsőként a főhajtás virágzata nyílik meg, majd ezt követi az oldalhajtásokon elhelyezkedő virágok nyílása, amely alulról felfelé halad. A virágzás ideje 8-10 nap növényenként, de mivel heterogén a növényállomány fejlettsége, ezért ez akár 4-5 hétig is eltarthat. Befolyásoló tényező a virágzás során az időjárás, és a genetikai tulajdonságok. Megtermékenyítés során a házi méhek játszanak szerepet. 1 hektár beporzásához elegendő 3-5 méhcsalád. (Radics, 2002)

Termés

A termése becő, ami sok magvú. Ez 3-8 cm hosszúságúra tud megnőni, mely egyenes vagy kissé hajlott csúcsban végződik. Másodrendű hajtásokon képződik a becők zöme, ezáltal a terméstömeget az elágazások száma nagy részben meghatározza. A becőkben 8-30 db mag található, amelyek két sorban helyezkednek. Ez függ a becő hosszától. (Radics-Pusztai, 2011)

Mag

Magja szürkésfekete, fekete, barnás-fekete színű. Gömbölyű vagy gömbölyded alakú, 1,5-3,0 mm átmérőjű, ezermagtömege 4,5-6,5 g közé tehető. A magok olajtartalma megközelíti a 40-50% közötti értéket, erre befolyásoló hatása van a fajtának és az agrotechnikának is. (Radics-Pusztai, 2011)

2.3 Az őszi káposztarepce ökológiai igényei

Hőigény

A repce éghajlatigényes növény. A mérsékelt meleg hűvösebb őszi és kora nyári időjárás kedvező számára. Ha az ősz elején +2 °C felett van az átlaghőmérséklet, akkor 8-10 leveles rozettás állapot fog kifejlődni és jó tűrőképessége lesz a téli hideg ellen. Viszont, ha felfagyásra hajlamos területen termesztjük, ott szükséges odafigyelni a vetés idejére, mivel, ha nem megfelelően erősödik meg a növény, magas tőszám pusztulás fog bekövetkezni.

Átlagosan +7 °C feletti hőmérséklet szükséges a növény növekedéséhez és fejlődéséhez, amennyiben ez nem valósul meg a vegetáció nem fog elindulni. A teljes tenyészidő alatt a 1700-2500 °C hőösszeg szükséges. (Eőri, 2012)

Fényigény

Mivel hosszúnappalos növény, a virágzás időszakában minimum 12 óras megvilágításra van szüksége. Összességében 1300-1500 napsütéses órára van szüksége a tenyészidő alatt. (Eőri, 2012)

Vízigény

Magas vízigénnyel rendelkezik. A csapadék igénye ősszel és tavasszal számottevő. Tehát a termésmennyiséget az őszi vetés állapota határozza meg, mely az augusztus végi és szeptember eleji csapadéktól függ. Az augusztusi csapadék kiegyenlített kelést biztosít. Tavasszal a talajnak el kell érnie a 65%-os nedvességtartalmat a felső 50 cm-en, mivel ha az átlaghőmérséklet eléri az 5 °C-ot a repce fejlődésnek indul. (Eőri, 2012)

Javasolt az ország csapadékosabb területén termesztetni, ahol az átlagos csapadék 550-700 mm közé esik. Ilyen például a Nyugat-Dunántúl, Duna-völgy környéke. Továbbá a transpirációs koefficiense nagy, mert 1 kg szárazanyag előállításához átlagosan 600 liter vízre van szüksége. (Eőri, 2012)

Tenyészdő alatt egy átlagos terméshez (2-2,5 t/ha) 400-500 mm csapadékot igényel. Egyenletes keléshez és a megerősödéshez már ősszel szükség van a csapadékra. Tavasszal az intenzív növekedés időszakában, emellett a virágzás időszakában is létfontosságú a csapadék. (Eőri, 2012)

Talajigény

Talajra szintúgy igényes, mint a csapadékmennyiségre. A megfelelő termésmagyság eléréséhez a közép kötött és legalább közepes tápanyag- szolgáltató képességű, minimálisan 50-60 cm-es termőrétegű talaj szükséges, melynek az Arany-féle kötöttsége 45-50, valamint szereti a meszes talajt és azokat a területeket, amelyek cserepesedésre nem hajlamosak. Nem alkalmas a repce termesztésére az a sekély termőrétegű talaj, mely savanyú kémhatású, ez termésdepressziót okoz. A gyengén lúgos kémhatású talajokon várható jó termés. Belvizes terület és homoktalaj nem alkalmas a repce termesztésére. Legmegfelelőbb talaj típusok a barnaerdő-, a csernozjom-, csernozjom réti- réti csernozjom és réti talajok.

A repce rendelkezik talaj javító hatással, viszont termesztése csak ott eredményes, ahol a talaj gyommentességét és termőképességét, a talaj biológiai folyamatait vetésváltással és megfelelő időben elvégzett talajműveléssel a talajtípusnak megfelelően javítottuk. Biológiailag aktív talajon a repce 10-25%-kal nagyobb termést ad, mint a hasonló talajtípusú, de biológiailag inaktív talajon. (Radics-Pusztai, 2011)

Előveteményre nem igényes növény. Az a főszempont, hogy korán betakarítható legyen és jó kultúrállapotban hagyja ott maga után a talajt. A mélyítő művelést vetés előtt legalább 5 héttel el kell végezni.

2.4 Az őszi káposztarepce termesztése és integrált védelme

A jól működő teremsztéstechnológia nélkülözhetetlen része a repce integrált védelme. Idetartozik a terület és a fajta megválasztása, magágy előkészítése, vetésmélység csíraszám meghatározása, megfelelő sorköz alkalmazása, tápanyagok biztosítása, valamint a növény védelmét biztosítani az agrotechnikai módszerektől egészen a kémiai védekezésig.

2.4.1. Terület kiválasztása

Elővetemény szempontjából több tényezőre is oda kell figyelni:

- Repce korai vetésének az ideje
- Az elővetemény által a táblán hagyott tarló és gyökérmaradványok mennyisége
- Közös betegségek és kórokozók körébe tartozó, illetve a pillangós virágú növényfajok elkerülése előveteményként
- Alapozó, mélyítő és magágy készítő talajművelések elvégzésének lehetősége (Radics-Pusztai, 2011)

A repce az előveteményre nem igényes, viszont fontos a megfelelő idő betartása, az az 5-6 hét, amely idő alatt lehetőség van a talajművelésre, talaj előkészítésre. Elővetemények szempontjából három csoportban tudjuk őket besorolni:

- Kiváló elővetemények: borsó, őszi és tavaszi takarmánykeverékek
- Jó elővetemények: Őszi és tavaszi kalászosok, korai burgonya
- Rossz elővetemények: azok a növények, amelyek július 25-30-a között kerülnek le a területről (Antal, 2005)

A vetésforgóba való beilleszkedése mellett számos további előnye van. Utónövényként, ha búzát vetünk, sokkal magasabb lesz a termésátlag és csökken a talajművelésre és az utánpótlásra, növényvédelemre fordított összeg mértéke. (Blum, 2015)

A repce egyike azoknak a nagy input igényű szántóföldi kultúrnövényeinknek, amelyek agronómiailag, ökológiailag, és ökonómiailag sikeres termesztése esetén csak átlagos vagy annál intenzívebb termesztéstechnológia teljesítése után van lehetőség. Vannak olyan kulcskérdések az

agrotechnikai elemeknél, melyek optimalizált végrehajtása sikeres repcetermesztéshez tud vezetni. (Pepó, 2015)

2.4.2. Talajelőkészítés

Biztonságos repcetermesztés alapja az alkalmas talaj, valamint vetőágy előkészítése. A rövid idő miatt ajánlatos a leghatékonyabb művelési mód kiválasztása. Legfontosabb, hogy elsőként felmérjük milyen művelési eljárásokat kell elvégeznünk. (Birkás, 2011)

Egyszerű talapállapot-vizsgálati módszerek:

- Pálcaszonda: lazult réteg mélység megállapítására
- Ásópróba: talaj szerkezetének állapota, biológiai állapot felmérése (földigiliszták jelenléte), talajnedvesség meghatározása
- Gyökérnövekedés mélységének és irányának vizsgálata-, elővetemény gyökérszerkezetének mélysége (Birkás, 2011)

Miután sikerült kiválasztani a művelési módot, ami lehet forgatásos vagy forgatás nélküli, akkor a talajnak további kritériumoknak kell megfelelnie:

- Optimális nedvességtartalom
- Biológiailag érett, üledett, de nem tömörödött
- Megfelelő mélységben átmunkált lazult réteg
- Sima, porhanyós magágy az optimális kelés érdekében (Radics, 2002)

A nyár végi vetésű növények magágy-készítési, vetési és kelési körülményei kellő képpen meghatározzák a nyári műveléseket, kiemelt fontossággal a tarlóművelést. Ahol megtalálható a talaj jó nedvességmegtartó képessége, ott az augusztusi szárazság nem okoz problémát az árva-és gyomkelésben, ezzel esélyt adva a gyomirtásra. Nem teljes mértékben jelent problémát a gyomok jelenléte, segít abban, hogy nagyobb figyelmet fordítsunk a gyomszabályozásra, maga a gyérítés nem elegendő. Emellett fontos a tarlómaradványok bezúzása is. (Birkás, 2009)

A repce vetőágy előkészítésére nincs pontos recept, mivel a növénytermesztésben ez igényli a legnagyobb hozzáértést. Ez a munka a talajban megtalálható nedvesség mértékétől függ augusztusban, valamint a talaj művelő eszközök helyes megválasztásától függ. (Nagy, 2002)

2.4.3. Tápanyag-utánpótlás

Maga a repce egy tápanyagigényes növény. Olaj- és fehérjetartalmára hatással van a helyes tápanyag-gazdálkodás.

Fejlett oldalelágazások képződése folyamatos, viszont változó N- ellátásra van szüksége. A nyirkos és hosszú őszi miatt a repce túlfejlődik, ezáltal a tavasz megkezdésével fogékonyabb lesz a betegségekre, megdőlés is bekövetkezhet virágzást követően. N-t csak starterként adunk a növénynek őszi, ami 20-45 kg/ha. Ez megfelelően biztosítja a gyökeresedéshez és a tölevélrózsás állapot kialakulásához szükséges mennyiséget. (Radics-Pusztai, 2011)

Tápanyag kijuttatása akkor válik fontossá, amikor a növény intenzív tápelem felvételt folytat. Egészen a tavaszi vegetatív növekedés megindulásától a virágzásig magas a tápelem igénye. Ilyenkor nagyon intenzív a tápanyag- felvételi dinamika. (Benedek, 2014)

A fejtrágyázással várni kell, amíg a vegetáció megindul, mivel ekkor lehet megállapítani az áttelelés mértékét. A N mennyiséget ajánlatos felosztani, az első részletben a 50-60%-át érdemes kijuttatni, vegetáció megindulása után. Másodikat pedig zöldbimbós állapotban kell neki adni, ami kitart virágzástól az érésig. Hiánya esetén a növény megáll a növésben és a levelei sárgulni kezdenek. (Benedek, 2014)

Nitrogén kijuttatása mellett a kálium is fontos, amely növeli a betegségekkel szembeni rezisztencia erősségét, elősegíti a levelek, hajtások képződését, a repce szárazságtűrését és fagyállóságát. A foszfor szerepe az előzőkéhez képest kisebb a termés szempontjából, inkább a fiziológiai hatása miatt jelentős. A generatív szervek normál működéséhez elengedhetetlen, segíti a gyökeresedést és csökkenti a betegségekre való fogékonyságot, növeli a télállóságot. (Radics, 2002)

2.4.4. Vetés

Tudományosan elfogadott vetési idő az augusztus 20-a körüli időpont. Napjainkban ez egyre inkább tolódik. Ennek egyik oka az intenzív hibridek megjelenése a piacon, valamint az egyre inkább enyhülő telek megjelenése. A hibridek sokkal ellenállóbbak a fajta repcékkel szemben, ezáltal a vetési idejük akár szeptember közepéig is elhúzódhat. (Kiss, 2013)

Vetőmag kiválasztása során két fő szempontot kell szem előtt tartani. Első a választott fajta/hibrid ajánlott normája, a másik pedig a területi adottságok. Kivetni kívánt mennyiségre hatással van a talaj típusa, a termőtáj és maga a vetési idő. Itt elsősorban a terület időjárás viszonyai, illetve a magvak ezermag tömege határozza meg. Maga a mennyiség 2,0-5,0 kg/ha-ra tehető, ami a fajtáknál 40-80 db, a hibrideknél 35-65 db csíranövényt jelent m²-ként. (Fűzy, 2011)

Vetőmag mennyiséget érdemes növelni 20%-kal, amennyiben gyenge használati értékű területen kívánjuk termeszteni a repcét. (Eőri, 2012)

2.4.5. Gyomirtás

Általában a repcét őszi kalászosok után szokták vetni.

A kultúrnövény gyomosodása nagy mértékben visszazorítható a helyes termesztéstechnológia alkalmazásával. Például a vetésváltás, vetés, talajművelés, tápanyagellátás. Gyomirtásra leginkább akkor kell figyelmet fordítani, amikor alacsony csíraszámmal történik meg a vetés. Kezdeti fejlődéskor érdemes a gyommentes talaj elérése, mivel a tenyészidőszak elején és kora tavasszal lassú növekedés figyelhető meg. Jó gyomelnyomó képessége a későbbiekben jelenik meg, amikor elkezd a talajt lefedni, árnyékolni.

Elővetemény betakarítását követően el lehet kezdeni az első gyomirtást. Ilyenkor preemergens és posztemergens vegyszeres gyomirtást alkalmazunk. A preemergenst minél előbb el kell végezni, legkésőbb 3 napon belül. Ehez 15-20 mm bemosó csapadék szükséges a megfelelő cél elérése érdekében. Hatása több héten át tart.

Posztemergens állománykezelésnél döntő lehet a gyomok fenológiai állapota. Legérzékenyebbek az egyszikűek 1-3 leveles, a kétszikűek 2-4 leveles állapotukban. Ezt a kezelést tavasszal, a nyugalmi időszak után kapják meg és a repce virágbimbós állapotáig el kell végezni. Emellett az időjárási hőmérsékletnek is el kell érnie a 10 °C feletti hőmérsékletet. (Kazinczi, 2015)

2.4.6. Védekezés kártevők ellen

Őszi kártevők

- Kis pattanóbogarak (*Agriotes* spp.) lárvái a talajszint alatt károsítják a növények gyökereit. Szerves anyagban gazdag, megfelelő nedvességű talajokban nagyobb eséllyel jelennek meg

- Cserebogarak (*Melolontha* spp.) lárváinak, drótférgeinek kártétele nem számottevő, de egyes esetekben egyedszámuk kimagaslóan nagy lehet, ami a repce kipusztulásához vezethet. Ez ellen egyedszámuk figyelésével tudunk védekezni.

- Vetési bagolylepke (*Agrotis segetum*) második nemzedékű lárvája károsít a talajszinten. A fiatal repce szárát elrágják, amely a növény elhalásához vezet. Fény- és feromon csapda alkalmazásával követhető a rajzása, de pontosan csak talajmintavétel után tudjuk felmérni a védekezés mértékét. (Farkas 2014)

- Nagy repcebolha (*Psylliodes chrysocephala*) imágó és lárva állapotban is károsító. Ellene már a valódi levelek megjelenését követően kell számolni, mivel 1-2 leveles állapottól kárt tesz a növényben, előrejelzése fontos a gazdálkodó számára. Ebben a sárgatálak segítenek, amelyek pontos képet mutatnak az állomány fertőzöttségéről. Kritikusnak akkor mondható, hogyha az egyedszám eléri a 40 imágót naponta, ez a szám felett kell beavatkozni a megfelelő rovarölő szerrel. (Farkas, 2014)

Tavaszi kártevők

- Repcefénybogár (*Meligethes aeneus*) egy pollenfogyasztó kártevő, tehát a bimbókat károsítja, amely miatt a szirmai lehullanak és hiányos termékenyülés következik be.

- Repceszár-ormányos (*Ceutorhynchus quadridens*) a nőtény imágók a növény szárában helyezik el a petéiket. A lárvák fejlődés közben ebben tesznek kárt, járatokat rágnak bele, amely dőlésre való fogékonyságot növeli.

- Repcebecő-ormányos (*Ceutorhynchus assimilis*) itt a lárva nem a szárban, hanem a becőben fejlődik, a benne található magvakat fogyasztja és korai felnyílást idéz elő. Tojásrakás előtt inszekticid védekezést lehet alkalmazni ellene.

- Repcebecő-gubacsszúnyog (*Dasineura brassicae*) ha a becőkön már keletkezett más kártevő által seb, akkor tud károsítani a gubacsszúnyog. (Szeőke, 2015)

2.4.7. Védekezés kórokok ellen

Növényvédelem már az elővetemény kiválasztásával kezdődik. Legveszélyesebb kórokozója a *Sclerotinia sclerotiorum*, azaz a fehérpenészes rothadás. Kitartó képlete képes a talajban 4-5 évig is életképes maradni. A szkleróciumból fejlődő micélium képes a talajon keresztül behatolni a kelő növény szöveteibe. (Keszthelyi - Kazinczi, 2014)

Fómás betegség elleni védekezés szempontjából a leghatékonyabb az, ha az integrált védekezés valamennyi elemét betartjuk. Például a fungicides vetőmagcsávázással meg tudjuk akadályozni a vetőmaggal történő további terjedést. Valamint a kétszeri állománykezelés is egy jó megoldás, mivel nem csak a fómás fertőzés ellen, de még a szklerotínia és az alternária ellen is hatékony tud lenni. (Varga, 2014)

Vírusos betegségek

- Repcemozaik vírus (*Cucumber mosaic virus*) ez egy szórványosan megjelenő betegség, amely miatt a magvak csírázóképesége csökken és romlik az ezermag tömege. Tavasszal mozaikszerű foltosság figyelhető meg rajta, valamint az ősszel fejlődött levelek deformálódnak. A becők száma és mérete is csökken. Nem perzisztens módon terjed, áttelelésre képes az elhalt növényi maradványokon. Gazdanövény, valamint a vektorok írtásával lehet ellene védekezni.

- Repce-levélgöndörödés (*Turnip Mosaic Potyvirus*) ha szomszédos táblán tarlórépa található, abban az esetben tud előfordulni. Fő gazdanövénye a réparepce és a Cruciferae családba tartozó növények. Vektorai a növénytetvek, védekezni ellene pedig az áttelelő gyomok elpusztításával tudunk ősszel.

Gombás betegségek

- Gyökérgolyva (*Plasmodiophora brassicae*) a gazdanövény gyökérzet fő- és oldalgyökérzetén fehér színű golyvák jelennek meg. Emiatt a növény öregedni kezd, a szára repedezik és szélsőséges esetekben elrohad. Több évig fertőzőképes, növényi maradványokban telel át.

- Repceperonoszpóra (*Peronospora parasitica*) ez a gombabetegség a keresztesvirágúak családjába tartozó növényeket kedveli, kedvező időjárás számára a hűvös, hideg idő, emiatt már ősszel is fertőzőképes. Levelek színét megváltoztatja, kivilágosodnak, sárgás foltok jelennek meg.

Fonák mentén pedig penészgyepek jelennek meg, amely fehéres-szürke színűek és beszáradva a foltok elhalnak. Spórákkal telel át. Fungicid védekezéssel megelőzhető, továbbá a megfelelő agrotechnika alkalmazásával és tápanyag utánpótlással csökkenthető a fertőzés mértéke.

- Repce fehérpenészes rothadás (*Sclerotinia sclerotiorum*) legsúlyosabb repce betegség, amely polifág. Tüneteit a száron lehet megfigyelni, ezek kerek foltok gyűrű mintázattal. A szár belsejében, bélszövetben, növények felületén megtalálhatóak a szkleróciumok. 5 éves vetésváltás betartásával, valamint fémzárolt vetőmaggal tudunk védekezni ellene.

- Repce becőrontó (*Alternaria brassicae*) hazánkban ez a leggyakoribb betegség, amely akár 15%-os termésvesztést tud okozni. A becő falán jelentkeznek a tünetek sötét foltokként, amelyek zsugorodnak. Tehát csökken a becők élettartalma, korán felnyílnak és a magok kiperegnek. Emellett a növényzet levelén is kárt tesz. Koncentrikus, kerekded foltok lesznek láthatóak. Legsúlyosabb esetben levélhullás is bekövetkezhet. Forrásként a növényi maradványok és a vetőmagot tudja felhasználni, ellene lehet védekezni fémzárolt vetőmag vetésével.

- Fómás levélfoltosság (*Leptosphaeria maculans*) leveleken tapasztalhatóak a tünetek, amik világosak, kifakultak és kerekded alakú foltok, középen piknidiummal. Durvább esetekben száralapi, virágzat tengely és magfertőzés is bekövetkezhet. Tavasszal az aszkospórák fertőznek, majd a későbbiekben piknokonidiummal fertőz. Terjedését a szél segíti elő. Ellene való védekezés alapelve a vetésváltás betartása, fémzárolt fertőzésmentes vetőmag használata és az őszi fungicides védekezés. (Horváth, 1995)

2.4.8. Állományszárítás, betakarítás

Repce hosszanti virágzása miatt az érése elhúzódik. Betakarítása június második felében történik, míg ezzel ellentétben északon és nyugaton csak július elején kezdik el. Érés időszakában lehulló kisebb-nagyobb csapadék hatással van a betakarítási veszteségre. A repce becőtermése megázás és a hirtelen száradás után könnyen szét tud pattanni és lepergetni saját magát.

Betakarítás előtt érdemes állományszárítást végezni, mert:

- az érés egyidejűleg megteremthető
- betakarítás idő könnyen tervezhető
- pergési/betakarítási veszteség csökkenthető
- termés tisztább és szárazabb, így a szárítási költségek csökkenhetnek (Antal, 2005)

2.5. Vetési beállítások

2.5.1. Sortávolság hatása a termesztett növényre

Az állománysűrűség mellett a sortávolság is kulcsfontosságú agronómiai szerepet játszik az őszi káposztarepce termesztésében. Befolyásoló hatással rendelkezik a növények elrendeződésére, fény- és tápanyagfelvételükre, valamint a növényeken belüli fejlettségi paraméterekre. A Kuai és munkatársaival közösen elvégzett (2015) tanulmány azt mutatta be, hogy a hozam növelése érdekében célszerű az optimális növény-sűrűség és sortávolság kombináció alkalmazása, hiszen a strukturált elrendezés biztosítja, hogy a növények egyenletesen és hatékonyan használják ki a rendelkezésre álló fényt, vizet és tápanyagokat. Roques és Berry (2016) közösen egy olyan vizsgálatot végeztek, amely alapján megbizonyosodtak arról, hogy a repce hozama érzékeny a növény-sűrűsége. Alacsony sűrűség esetén a növények nagyobb termőképesség elérésére is képesek, viszont csökkennének a területenkénti kihasználás lehetősége. Magas sűrűség esetén az egyedek közötti versengés felerősödhet a növekedés érdekében a szükséges elemek iránt, azonban csökkentené a hozamtényezőket.

Érdekességként megemlítendő, hogy Kuai és munkatársai (2015) egy kísérletet végeztek, ahol a 30-40 cm-es sortávolságot, illetve a magas növény-sűrűséget tartották az optimálisnak. A vizsgálat során egyensúlyt figyeltek meg a hozamkomponenseken belül a növények termékenysége és a magmennyiség között. Ezzel szemben Roques Berry (2016) adatai arra utaltak, hogy a túl szűk sortávolság, és a túl nagy sűrűség esetén a növények között kialakult versengés miatt a becőszám és a szem/szám komponensek visszaeshetnek, annak ellenére, hogy az egyedszám/terület nő. 2017-ben még egy kísérletet végeztek ahol a nitrogénműtrágya-adag és a növény-sűrűség közötti kölcsönhatást vizsgálták meg. Khan és munkatársai (2017) azt találták, hogy a sortávolság és az állománysűrűség hatása nem izolált. Bizonyos nitrogénellátottsági szinteken a közepes sortávolság és a mérsékelt állománysűrűség adta a legjobb eredményt a hozamkomponensek szempontjából.

2.5.2. Tőtávolság hatása a termesztett növényre

A tőtávolság az egy soron belüli növények közötti távolságra utal, amely egy kulcsparaméter a növény fejlődése során. Hatással van a fénybefogadásra, a levelek terjedésének területére és a hozamkomponensek alakulására. Sok olyan kísérlet található, amelyek csak a sortávolságok közötti különbségeket vizsgálják, viszont megtalálhatóak olyanok is, amik a sortávolság mellett egyidejűleg a tőtávolságot is megfigyelik.

Uzun, Yol és Furat (2012) egy kísérletet végeztek mediterrán környezetben. A vizsgálat során négy különböző sortávolságot és négy különböző tőtávolságot figyeltek meg és azok közös kombinációját egy regisztrált fajtán. Az eredményeik arra mutattak, hogy a legnagyobb maghozamot a 10 centiméteres sortávolsággal és a 5-10 centiméteres tőtávolsággal érték el. Ebből kikövetkeztethető, hogy számukra a sűrűre, kis tőtávolságra vetett állomány tűnt a legeredményesebbnek. Azt is kimutatták, hogy a tőtávolság nem mindig bizonyult jelentősnek, inkább a sortávolság mutatkozott nagyobb szereppel.

Valamint további vizsgálatok is azt mutatták, hogy a szűk sorok gyakran kedvezőbbek, mivel csökkentik a kihasználatlan területek mértékét és elősegítik a gyors lombozati lefedettséget amely kedvező a téli fagy ellen. (Morrison et al. 1990)

Ezekből a vizsgálatokból következtethető, hogy az optimális tőtávolság azon a határon van, ahol a növények nem versengenek a fényért, valamint a tápanyagért, de a soron belüli terület kihasználás maximális. Ha a tőtávolság túl nagy, akkor a soron belüli területkihasználás csökken, és ha túl kicsi, akkor az egyedi teljesítmény csökkenhet a túlzott versengés miatt. Továbbá a tőtávolság optimális értéke erősen függ a környezeti feltételektől. Ilyenek például a talaj szerkezete, nedvességtartalma valamint az időjárási viszonyok, mint például a csapadékmennyiség és a fényviszonyok.

3. Anyag és módszertan

3.1. Gazdaság bemutatása

Vizsgálatomat a saját családi gazdaságunk területén végeztem el. Családom az 1950-es évek óta foglalkozik mezőgazdasággal. Maga a telephely Sárbogárd város belterületén helyezkedik el. (4. Ábra) Termőföldjeink Sárbogárd, Sárszentmiklós és Kislók határában fekszenek. Összesen 100 hektár saját tulajdonú termőterület tartozik a gazdasághoz. Az átlagos táblaméret 7 ha. Vetésszerkezetben megtalálható a legtöbb általános szántóföldi kultúra. Őszi búza, őszi árpa, őszi káposztarepce, magas olajsavtartalmú napraforgó és kukorica. A vetésszerkezet az évek során egy azonos arányra állt be: 35 ha gabona, 20 ha repce, 25 ha napraforgó és 20 ha kukorica.

4. ábra. (Forrás: saját szerkesztés)



A gazdaságon belül a vetést, permetezést, talajmunkát és a betakarítást édesapám végzi édesanyám segítségével. A gépállomány folyamatos fejlesztésen ment keresztül az elmúlt évek során. Így a legkorszerűbb technológiák elvégzésére alkalmas géppark áll a rendelkezésünkre. Az 5. Ábra azt a területet jelöli, amelyen a kísérletet végeztük.

5. ábra. A kísérletre felhasznált terület (Forrás:MEPAR, 2025) (<http4>)

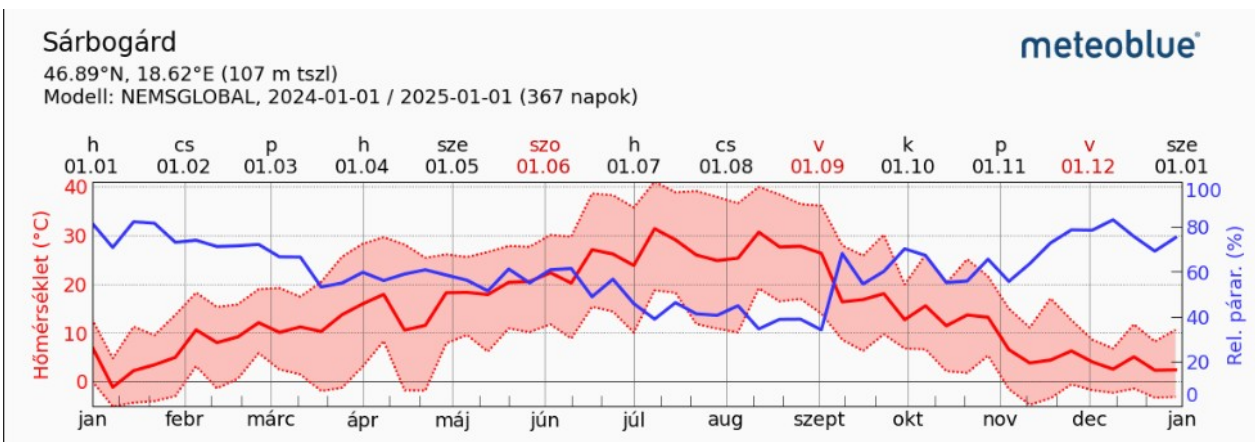


3.2. Kísérletek helyszíne, terület adottságai

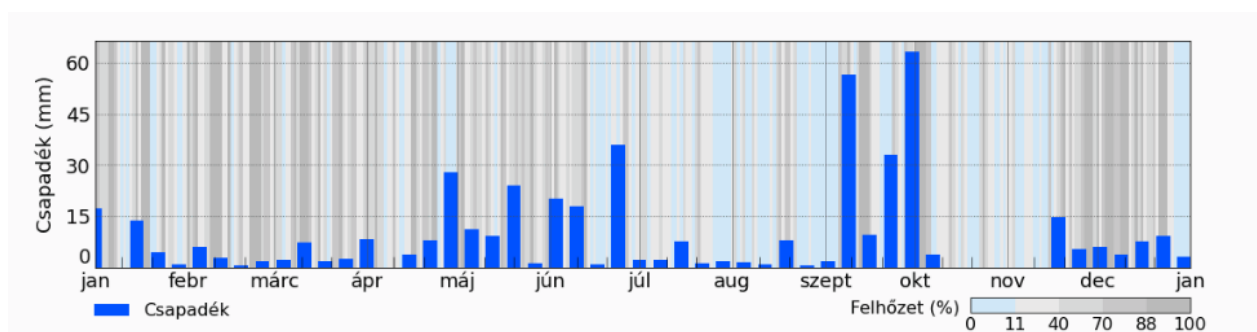
A vizsgálat helye Fejér vármegye déli részén fekvő Sárbogárd város külterületén található. Az 5 hektáros kísérleti parcella a telephelyüinktől 3 km-es távolságban fekszik. A termőföld jó minőségű, magas aranykorona értékű csernozjom talaj, semleges kémhatású. Kálium- és a foszforellátottsága megfelelő. A választás azért esett erre a táblára, mert az elővetemény őszi búza volt. Emellett a mérete és a geológiai adottságok is kedvezőek voltak.

Ahogy az ábra is mutatja a kísérlet alatt a hőmérséklet kedvező volt, az átlag középhőmérséklet 10,7 C volt, az éves csapadékmennyiség pedig 204, 6 mm. A megerősödött állományban nem keletkezett fagykár.

6. ábra: Hőmérséklet alakulása 2024. január és 2024. májusa között (Forrás: Meteoblue) ([http5](#))



7. ábra: Csapadékmennyiség 2024-ben (Forrás: Meteoblue) ([http6](#))



3.3. A kísérleti parcellákon beállított sortávolság ismertetése

Maga a kísérlet 2024-ben történt, a kijelölt területen 1 darab hibrid fajta került elvetésre. Ezek gabona (12 centiméter), dupla gabona (25 centiméter) és kapás (75 centiméter) sortávolságra lettek elvetve 3 ismétlésben. Előveteményként, ahogy már korábban is említésre került őszi búza volt.

Betakarítást követően édesapám segítségével tarlóhántást és középmély lazítást végeztünk, majd azt követően kezdődött a tábla felkészítése a kísérlet számára. Minden talajművelést követően a talajfelszínt cambridge hengerrel zártuk le a talajnedves megőrzése érdekében.

Tápanyagutánpótlás

Őszi káposztarepce legfontosabb tápanyagai a vetéstől a tél beálltaig a nitrogén, foszfor, kálium, kén és a mikroelemek. Ilyenkor célunk, hogy a gyökérzet és a tölevélrózsa kialakuljon és a tél folyamán képes legyen az áttelelésre. Ebben az időszakban a növény a teljes tápanyagigényének csaknem 20-25 százalékát veszi fel. Nitrogénből mérsékelt mennyiségben van szüksége, amely 20-40 kg/ha mennyiségben értendő. Segíti a növény levél- és gyökérzetképződést de a túlzott kijuttatás fagyérzékenységet eredményezhet. A foszfor szintúgy létfontosságú a gyökér fejlődéshez és a télállósághoz. Akár vetéssel egy menetben vagy alaptrágyaként célszerű a kijuttatása korai időpontban 40-60 kg/ha-ként, mivel a hideg talaj nem kedvező a felvételre. A kálium a vízháztartás javításában játszik szerepet, valamint a fagyállóságot, a betegségekkel szembeni rezisztenciát is elősegíti. Ezt is őszen alaptrágyaként juttatunk ki 60-100 kg/ha mennyiségben. Hiszen a repce egy kénigényes növény, ezért őszen kisebb mennyiségben, 10-20 kg/ha kerül ki a területre. A mikroelemek közül ilyenkor az egyik legfontosabb a repcének a bór, ami a gyökérnyak erősödéséhez és a sejtfalak stabilizálásához kell. A másik fontos a mangán, ami elősegíti a fotoszintézist és a hidegtűrést. Mind a kettőből csak csekély mennyiség szükséges.

A tavaszi időszakban a cél már az intenzív hajtásnövekedés, virág-és a magkezdemény képzés, terméshajtatás. Ekkor már a tápanyagfelvétel a teljes igény 75-80 százalékát teszi ki. A kijuttatott tápanyagok nem változnak, csak a mennyiségük. Nitrogént két részletben ajánlott kijuttatni, első körben újra hajtáskor indító adagként körülbelül 60-80 kg/ha, majd a második körben 60-100 kg/ha a bimbós állapotig. Viszont fontos szem előtt tartani, hogy mennyi is kerül ki a területre, mivel a túlzott mennyiség növeli a megdőlés veszélyét. Foszforból 20-40 kg/ha szükséges viszont nem a gyökérzet fejlődése miatt, hanem az energiatermelés és a virágképzés miatt. Káliumból is nagyobb mennyiséget, 120-180 kg/ha-t kell biztosítani a vízháztartás erősítésével és a szárszilárdság elősegítésével, valamint az olajtartalom növekedésének érdekében. A kén a fehérje- és olajképzéshez elengedhetetlen, fokozza a nitrogén hasznosulását. A repce kén igénye tavasszal 30-50 kg/ha, amelyet például ki lehet juttatni kénes lombtrágyával. A

mikroelemekre szintúgy szükség van tavasszal is, viszont ekkor csak a bór kerül kijuttatásra. A növény virágképzése miatt 0,3-0,6 kg/ha mennyiségben lombtrágyaként a szárba indulás követően.

1. táblázat: A kísérleti területre kijuttatott műtrágyák időpontja és dózisa (Forrás: saját szerkesztés)

Időpont	Kijuttatott anyag	Dózis
2024. 09. 06.	Komplex műtrágya	200 kg/ ha
2025. 02. 20.	Pétisó 27%	250 kg/ha
2025. 03. 08.	Phitohorm makro	4 l/ha
2025. 03. 08.	Bór	1 l/ha
2025. 04. 04.	Polybór 140	2 l/ha
2025. 04. 07.	Pétisó 27%	250 kg/ha

Növényvédelem

A növényvédelemben használt szereket és hatóanyagukat a 2. táblázat ismerteti.

2. táblázat: Kísérleti területen használt növényvédőszer listája (Forrás: saját szerkesztés)

Időpont	Kijutatott anyag	Hatóanyag	Dózis
2024. 08. 18.	Dezormon	2,4-D dimetilamin só	1 l/ha
2024. 10. 04.	Zizan 500 SC	tebukonazol	0,5 l/ha
2025. 03. 07.	Blade	acetamiprid + lambda-cihalotrin	0,2 kg/ha
2025. 03. 07.	Korvetto	Arylex + klopivalid	1 l/ha
2025. 03. 08.	Thebusa 25 EW	Tebukonazol	1 l/ha
2025. 04. 04.	Blade	acetamiprid + lambda-cihalotrin	0,2 kg/ha
2025. 04. 04.	Propulse	fluopiram + protiokonazol	1 l/ha
2025. 04. 23.	Klartan 24 EW	tau-fluvalinát	0,2 l/ha

Hibrid általános jellemzése

Kísérletemhez Lidea LID MAESTRO hibrid őszi káposztarepce került elvetésre. A kísérlet évében regisztrálták Magyarországon amely kimagasló termőképességű új generációs hibrid. A NÉBIH regisztrációs kísérleteiben mind a 2022-es, és mind a 2023-as évben éréscsoportjában a legmagasabb átlagos terméseket érte el. Kezdeti fejlődési erélye a tél beállta előtt jó, emiatt megfelelő tápanyagellátással támogatva, a száraz körülmények között is eléri az átteleléshez szükséges elterülő, tölevélrózsás állapotot. A téllal szembeni ellenálló képessége kimagasló.

Tavasszal a fejlődési erélye nagyon jó, intenzív tápanyag beépítés és termésképzés jellemzi. Magas és nagyon jó elágazást fejlesztő hibrid. Olajtartalma magas: 46-49%. Kipergéssel, dőléssel és a pergéssel szembeni ellenállósága erős. Ezáltal csökken a betakarítási veszteség, emiatt megnövekszik az optimális betakarítási idő hossza. (Lidea, 2024)

3.4. Az elvégzett vizsgálatok leírása

A vizsgálatot egy 4,7 hektáros táblán végeztem el, amelyet próbáltam három egyenlő részre felosztani. Ezáltal a területen 3 ismétlésben végeztem el a kísérletet.

Vizsgálatom eredményeinek kiértékeléséhez a legfontosabb agronómiai jellemzőket határoztam meg, amelyek a következők:

- levélszám (db levél/növény)
- gyökérnyak átmérő (mm)
- növényenkénti elágazódás (db/növény)
- terméshozam (t/ha)

Levélszám

A levélszám értékének meghatározását a három darab ismétléseken belül megtalálható különböző távolságra vetett növények közül véletlenszerű választással számoltam. Ezeket 2024. november 20-án vizsgáltam.

Gyökérnyak átmérő

Az átmérő meghatározásához az ismétléseken belül a különböző távolságokból véletlenszerűen választottam és az alapján számoltam ki az átlagot. A kiválasztott növényeket 2024. november 20-án vizsgáltam.

Gyökérhosszúság

Ismételt területek között véletlenszerű választással végeztem el a vizsgálatot, mérőszalag segítségével. Mindezt szintén 2024. november 20-án végeztem el.

8. ábra: A gyökérhosszúság mértéke a mérés során (saját fénykép)



Növényenkénti elágazódások

A vizsgálat módszere a korábbiakkal azonos volt. 2025. június 10-én véletlenszerű kiválasztással számoltam meg 5 növény elágazódásait és az így kapott eredményt átlagoltam.

Terméshozam

Ahogy az már említésre került, a kísérlet egy 5 hektáros táblán történt, ami 3 részre lett felosztva. Ezáltal a terméshozamot 1,7 hektáros parcellákon számoltam.

4. Eredmények és értékelésük

Levélszám

A három kísérleti parcella közötti különbségek nem jelentősek. Az 1. ismétlésben tapasztalható volt, a kisebb levélzet mennyiségben és méretben, míg a 2. és a 3. ismétlésben hasonló eredményt kaptam. Ahogy azt a 3. táblázat is mutatja. A sűrűbb levélzet védelmet biztosít a kifagyás ellen, elősegíti a szénhidrátok felhalmozódását és növeli az asszimilációs felületet. Az átlag érték az 1. Ismétlésben 3,8 db, a 2. Ismétlésben 4 db és a 3. Ismétlésben 4,6 db volt.

3. Táblázat: Hibrid általános levélszáma a vizsgált parcellákon (Forrás: saját szerkesztés)

Vizsgált növények	1. ismétlés	2. ismétlés	3. ismétlés
1	4	3	4
2	3	5	5
3	4	4	4
4	3	5	6
5	5	3	4
Átlag:	3,8 db	4 db	4,6 db

Gyökérnyak átmérő

Az áttelelésben fontos szerepet játszik a növény gyökérnyak átmérője, mivel minél nagyobb, annál nagyobb toleranciával rendelkezik a téli és a késő őszi, kora tavaszi hőingadozásokkal szemben.

A 4 táblázatban megtalálható adatok alapján elmondható, hogy a három ismétlés közül a 75 centiméteres távolság volt a legkedvezőbb, amely jobban felkészíti a növényt a szélsőséges időjárásra és az ellenállósága is nagyobb a téli fagygal szemben. A 3. Ismétlésben kaptam a legjobb eredményt a vizsgálat során, az átlag 8 mm lett.

4. táblázat: Hibrid átlagos gyökérnyak átmérője a vizsgált parcellákon (Forrás: saját szerkesztés)

Vizsgált növények	1. ismétlés	2. ismétlés	3. ismétlés
1	7,1	7	7,8
2	6,9	6,8	8,3
3	6,8	6,9	8
4	7,1	7,2	8,2
5	7	7,3	7,7
Átlag:	6,98 mm	7,04	8 mm

Gyökérhosszúság

Télállóság szempontjából ez a legfontosabb növényi tulajdonság. Mérés alapján a legnagyobb hosszúság az 1. ismétlésen 17,4 cm, 2. ismétlésen 17,5 cm, 3. ismétlésen 18,1 cm lett. Az átlagok között 1-2 cm közötti különbség található meg, amely nem jelentős, mégis érdekességet mutat a távolságok közötti előnyökre és hátrányokra. Ezeknek az értékeit az 5. táblázat mutatja.

5. táblázat: Hibrid átlagos gyökérhosszúság átmérője a vizsgált parcellákon (Forrás: saját szerkesztés)

Vizsgált növények	1. ismétlés	2. ismétlés	3. ismétlés
1	16,5	17	17,6
2	17,4	16,9	18,1
3	16,7	17,3	17,9
4	17	17,1	17,8
5	16,8	17,5	18
Átlag:	16,88 cm	17,16 cm	17,88 cm

Növényenkénti elágazások

Mivel a repcének a termés 70 %-az oldalelágazásokon található, ezért nagyon fontos tulajdonsága amelyet nem szabad figyelmen kívül hagyni, fontos értékmérő tulajdonság. A 6. táblázat értékei lényeges eltéréseket mutat. A vizsgálat átlaga az 1. Ismétlésen 10,4 db, a 2. Ismétlésen 11,8 db, és a 3. Ismétlésen 12,6 db. A legmagasabb értéket a 3. Ismétlés területén

mértem, itt két növénynél is 2 db elágazást számoltam. A kiválasztott hibridet középmagasság jellemzi, emellett a kompenzáló képessége kiváló ritkább növényállomány esetében.

6. táblázat: Hibrid átlagos növényenkénti elágazódása a vizsgált parcellákon (Forrás: saját szerkesztés)

Vizsgált növények	1. ismétlés	2. ismétlés	3. ismétlés
1	10	11	14
2	11	12	12
3	11	12	13
4	10	13	11
5	10	11	13
Átlag:	10,4 db	11,8 db	12,6 db

Terméshozam

Az elvégzett kísérlet termésátlaga az 1. Ismétlésen átlaga 2,9 t/ha, a 2. Ismétlésen 3,4 t/ha és a 3. Ismétlésen pedig 3,8 t/ha lett. Az év során elvégzett vizsgálatok bemutatták, hogy a repce számára legkedvezőbbnek a 75 cm-es sortáv bizonyult. A kapott eredmények eltérnek a Fejér vármegyére kapott termésátlagtól, amely a KSH adatai alapján 2024. évi Fejér megyei termésátlag 2,6 t/ha volt. (http7) Ezzel szemben a kísérleti területen jobb termésátlagokat mértünk. Ez köszönhető a talaj adottságainak, valamint a hibrid és a termesztési technológia kimagasló eredményességének.

5.Következtetések és javaslatok

Sárbogárdon a 2024-es évben az időjárási feltételek az őszi káposztarepce számára többnyire kedvezőnek bizonyultak a kísérletem elvégzéséhez.

Az elvégzett vizsgálatok (levélszám, gyökérnyak, átmérő, gyökérhosszúság) alapján elmondható, hogy a különböző sortávolságra vetett őszi káposztarepce közül a 75 cm-es sortávolság bizonyult a legjobbnak, ami kedvezőbb feltételeket biztosít a növény fejlődés számára. A vizsgálat során megszerzett adatok fontosak, mivel tükrözik a növény fagyás elleni képességét. A repce elágazódásáról elmondható, hogy a magas termés potenciálhoz szükséges a nagyfokú elágazódás, amelyet a vizsgálatommal sikerült is bizonyítanom. Az 1. Ismételten végzett kísérlet átlaga 2,9 t/ha, 2. Ismételten 3,4 t/ha és a 3. Ismételten 3,8 t/ha lett az eredmény. Mindhárom területen sikerült a Fejér vármegyére jellemző termésátlagot meghaladni a KSH adatai alapján.

Kísérletem bebizonyította, hogy a megfelelő sortávolság kiválasztása meghatározó tényező a növény fejlődése tekintetében. A repcére ma már úgynevezett „sikernövényként” tekintenek, mivel olyan változtatások következtek be az évek során, amelyek segítették a minél nagyobb terméshozam biztosítását. Ezek a változtatások közé sorolható a növény számára alkalmas tábla kiválasztása, a vetőmag szakszerű megválasztása és annak fontos elemek megléte, vagyis a vetési mélység, talajelőkészítés. Növekedés során szükséges tápanyagok kijuttatása, integrált növényvédelme és a betakarítási veszteség lehetőségének csökkentése. Helye a vetésforgóban már alapvetőnek mondható, könnyen beilleszthető két növény közé, amely a kellő odafigyeléssel be is bizonyosodik.

6. Összefoglaló

Kísérletem céljaul tűztem ki, hogy a repce termesztése során melyik az a sortáv amely a legkedvezőbb a növény számára és gazdaságosan termesztethő.

Az irodalmi áttekintésben bemutatásra került a növény története egészen az első feljegyzésektől, a 17. századi hasznosításától, a napjainkban betöltött szerepéig. Morfológiája és környezeti igénye is ismertetésre került, valamint külön kitértem az integrált védelmére. Ide beleértve azokat az agrotechnikai elemeket melyek nélkül elengedhetetlen a sikeres repce termesztés vetéstől a betakarításig. Külön kitértem arra, hogy a növényre hogyan is hat a sortávolság és tőszám.

Az eredmények több szempontból is megmutatták, hogy a 75 cm a legkedvezőbb az őszi káposztarepce számára. A kísérletet 1 éves eredményekből tudtam kikövetkeztetni, további évek tapasztalatai szükségesek ahhoz, hogy megbizonyosodjak a tényleges optimális vetési sortávról, nagyobb terméshozamról, amelyet nagyban befolyásolhat a szélsőséges időjárás.

Javaslatként megemlíteném, hogy a termelő a számára kedvező hibrid kiválasztása mellett törekedjen az integrált növényvédelem és a technológia megfelelő összehangolására és tartsa szem előtt a saját termőhelyi és éghajlati adottságait.

7. Irodalomjegyzék

- Antal J. *Növénytermesztéstan 2*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, 2005.
- Benedek, Sz. „Aktualitások a repce tápanyag-ellátásában.” *Agrofórum extra*, 2014: 54, 96.p.
- Benécsné , B. G. „A repce gyomviszonyairól és gyomirtásáról az állandóság és a változás jegyében.” *Agrofórum extra 34*, 2010: 30-35. p.
- Birkás, M. „*Hagyományok és változások, tanulságok a 2008-as őszi művelési idényből*” *Agrofórum 20.*, 2009: 5.p.
- Birkás, M. *Talajművelők zsebkönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 2011.
- Blum, Z. „Vetésforgó előny repcével.” *Agrofórum 26*, 2015: 48.p.
- Bódis, L. „A repce ’’karrierje’’.” *Agrofórum extra 34*, 2010: 1.p.
- Eőri, T. „Versenyképes repcetermesztés” *Magyar Agrárkamara*, 2012: 300.p.
- Eőri, T. *Versenyképes repcetermesztés*. Budapest: Magyar Agrárkamara, 2012
- Farkas, I. „A bundásbogár mint repcekárttevő.” *Agrofórum extra 54*, 2014: 115-117.p.
- Fűzy, J. „Gabonavető gépek a repce magvak vetéséhez.” *Agrofórum extra*, 2011:39. 94.p.
- Horváth, J. *Szántóföldi növények betegségei*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 1995.
- Kazinczi, G. „Az őszi káposztarepce gyomszabályozása.” *Agrofórum 26*, 2015: 27-29.p.
- Keszthelyi, S., és G. Kazinczi. „Az őszi káposztarepce védelme.” *Növényvédelem 50*, 2014: 409-433.p.
- Khan, S., Anwar, S., Kuai, J., Ullah, S., Fahad, S., & Zhou G. (2017) Optimization of nitrogen rate and planting density for improving yield, nitrogen use efficiency, and lodging resistance in oilseed rape. *Frontiers in Plant Science*, 8, 532.
- Kiss, E. „A repcetermesztés korszerű modellje, avagy: mi változott a repce termesztéstechnológiájában az elmúlt 12 évben?” *Agrofórum 24.*,2013: 13.p.
- Morrison, M. J., McVetty, P. B. E., & Scarth, R. (1990). Effect of row spacing and seeding rates on summer rape in southern Manitoba. *Canadian Journal of Plant Science*, 70(1), 127-137.

Nagy, Z. „Ősszel dől el a repce sora.” *Gyakorlati Agrofórum 13.*, 2002: 5.p.

Raboanatahiry, N., Li, H., Yu, L. & Li, M. (2021) Rapeseed (brassica napus): Processing, utilization, and genetic improvement. *Agronomy*, 11(9), 1776

Rácz, J. *Növénynevek enciklopédiája*. Budapest: Tinta Könyvkiadó, 2010.

Radics, L. *Alternatív növények termesztése II*. Budapest: Szaktudás Kiadó Ház, 2002.

Radics, L., és P. Pusztai. *Alternatív növények korszerű termesztése*. Budapest: Szaktudás Kiadó Ház, 2011.

Roques, S. E., & Berry, P. M. (2016) The yield response of oilseed rape to plant population density. *The Journal of Agricultural Science*, 154(2), 305-320.

Szeőke, K. *Károkozó rovarok a mezőgazdaságban*. Sárbogárd: Hajnalpír Kiadó, 2015.

Uzun, B. Ü. L. E. N. T., Yol, E., & Furat, S. (2012). The influence of row and intra-row spacing to seed yield and its components of winter sowing canola in the true Mediterranean type environment. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 18(1), 83-91.

Varga, Zs. „A repce fómás betegsége.” *Agrofórum 25*, 2014: 40-45.p.

A dolgozatban felhasznált internetes források jegyzéke:

http1: <https://www.fas.usda.gov/data/production/commodity/2226000>

http2: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (Letöltés dátuma: 2025. 01.18.)

http3: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (Letöltés dátuma: 2025. 01.18.)

http4: <https://mepar.mvh.allamkincstar.gov.hu/#/mepar>

http5: https://www.meteoblue.com/hu/id%C5%91j%C3%A1r%C3%A1s/historyclimate/weatherarchive/s%C3%A1rbog%C3%A1rd_magyarorsz%C3%A1g_3045564?fcstlength=1y&year=2024&month=11 (Letöltés dátuma: 2025. 09.10.)

http6: https://www.meteoblue.com/hu/id%C5%91j%C3%A1r%C3%A1s/historyclimate/weatherarchive/s%C3%A1rbog%C3%A1rd_magyarorsz%C3%A1g_3045564?fcstlength=1y&year=2024&month=11 (Letöltés dátuma: 2025. 09.10.)

http7: <https://www.ksh.hu/>

8. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni Dr. Tarnawa Ákosnak, hogy a szakdolgozatom elkészítésében szakértelmével és hozzáértésével segítette annak megírását és összeállítását. Tanácsait megfogadva tudtam a munkát kellőképpen elvégezni.

Továbbá megszeretném köszönni a családomnak, hogy lehetővé tették a kísérlet végrehajtását a családi gazdaságon belül, emellett a türelmet, kitartást és biztatást, amelyet tőlük kaptam és amiért mindenben mellettem álltak.

9. Mellékletek (nyilatkozatok, stb)

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függeléke: A MATE egységes szakdolgozat / diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről (módosítva: 2025. október 16.)

NYILATKOZAT

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

A hallgató neve: SZAKÁCS ZSANNETT

A Hallgató Neptun kódja: V1Y1QJ

A dolgozat címe: ŐZSI KÖRÖSSZÁREPERE SORBAVÁLSZÓ HATÁSAINAK VIZSGÁLATA A TERMÉSHOZAMRA SAJÁT GAZDASÁGBAN

A megjelenés éve: 2025

A konzulens intézetének neve: NÖVÉNYTERMELÉSI-TUDOMÁNYOK INTÉZET

A konzulens tanszékének a neve: AGRONÓMIA TANSZÉK

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, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem. Továbbá kijelentem, hogy a dolgozat elkészítése során alkalmazott mesterséges intelligencia-eszközök (pl. szöveggenerálás, nyelvi javítás, fordítás, adatelemzés) használata nem helyettesítette a saját kutatási és alkotói munkámat, azok alkalmazását a források között vagy a módszertani részben feltüntettem, és a szakmai-etikai elvárásoknak megfelelően jártam el.

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 tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: GODOLLO 2025 év 11 hó 03 nap

Szakács Zsannett

Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Szakács Zsanett
Neptun-kódja:	VIY1QJ
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input checked="" type="checkbox"/> BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	Szakedolgozat készítés
A munka címe:	Őszi káposztarepce sortávolság hatásának vizsgálata a terméshozamra saját gazdaságban

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)

B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

I. TÁBLÁZAT: Asszisztensi vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrekció, ötletelés stb.)

(Ezen felhasználások esetében a konkrét promptok és válaszok csatolása nem szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)

II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)

(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka mellékletében való csatolása szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-	Az érintett fejezet /	A prompt-naplót

	elérhetősége		bejegyzésének sorszáma

3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....

.....

.....

.....

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A leadott munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helytállóságáért teljes körű felelősséget vállalok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

Kelt: Gödöllő....., 2025.11..... hó ..03.. nap

Szabics Zsolt

Hallgató aláírása

Tamara N. K.

Konzulens/Témavezető aláírása

NYILATKOZAT

SZAKÁCS ZSANNETT (név) (hallgató Neptun azonosítója: V1Y1QJ)
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

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

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

Kelt: Gödöllő, 2025 év 11 hó 01. nap

Tarnai Anna

belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.