

SZAKDOLGOZAT

Mucsinyi László

2025



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Növénytermesztési-tudományok Intézet
mezőgazdasági mérnök alapképzési szak

A repcetermesztés teljes folyamata egy termelő szemüvegén keresztül

Belső konzulens: Dr. Tarnawa Ákos
egyetemi docens

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:** Növénytermesztési Intézet

Készítette: Mucsinyi László

Képzési hely: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
2025

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzés	5
2. Szakirodalmi áttekintés	6
2.1. A repce jelentősége a mezőgazdaságban	6
2.2. A repce botanikai jellemzése	6
2.2.1. Morfológiai jellemzők	6
2.2.2. Élettani sajátosságok	6
2.2.3. A repce fenológiai fázisai	7
2.3. A repce természetét meghatározó igények	7
2.3.1. Edafikus tényezők	7
2.3.2. Csapadék- és hőmérsékleti követelmények	7
2.3.3. Magyarországi megváltozott klimatikus viszonyok a termesztésre nézve	7
2.4. Talajművelési technológiák	8
2.4.1. A hagyományos és forgatás nélküli technológiák összehasonlítása	8
2.4.2. Talajművelési stratégiák a különböző időjárási körülményekhez	9
2.5. Vetésforgó	9
2.6. Tápanyagigény és trágyázási javaslatok	10
2.6.1. A helyes nitrogén-, foszfor- és káliumellátás szerepe	11
2.7. Vetőmag és fajtahasználat	12
2.7.1. Vetési időpontok és optimális magágy-előkészítés	13
2.7.2. Sűrűség, sortáv és vetési mélység	14
2.8. Növényvédelem	14
2.8.1. Vetőmagkezelés és csávázás	14
2.8.2. Kártevők	14
2.8.3. Kórokozók	15
2.9. Gyomok és gyomirtási stratégiák	15
2.10. Növényápolás és állományszabályozás	16
2.10. Regulátorok használata	16
2.11. Betakarítás és utókezelés	17
2.11.1. Optimális betakarítási időpont	17
2.11.2. Kombájn beállítása repce betakarításához	17
2.12. Terménytárolás és szárítási lehetőségei	18
2.12.1. Szárítási technológiák	18
2.12.2. Minőségmegőrzés	18
3. Anyag és módszer	19
3.1. Családi gazdaság bemutatása	19
3.2. SWOT-analízis	19

4. Eredmények és értékelésük.....	21
4.1. Termelés költségei.....	21
4.2. Hozam és árbevétel kapcsolata.....	21
4.3. Költségek és bevétel elemzése	22
4.4. A termelés költségeinek megoszlási arányai.....	23
4.5. SWOT-elemzés a családi gazdaságra	24
5. Következtetések és javaslatok	26
6. Összefoglalás	27
7. Irodalomjegyzék.....	28

1. Bevezetés és célkitűzés

Magyarországon a repce az egyik legfontosabb olajos növény, amelyet az ország különböző térségeiben szántóföldi kultúrában, őszi vetésű növényként termesztnek. A termőterület nagysága az elmúlt években 150-250 ezer hektár között változott, amely a piaci kereslettől, az időjárási viszonyoktól és a termelési költségektől függően alakult.

Termésátlagok: Az országos átlagos hozam 2,5–4,5 tonna/hektár, amely jelentősen függ a csapadékeloszlástól és az alkalmazott technológiáktól.

Főbb termesztő körzetei a Dunántúl, az Alföld és az Északi-középhegység bizonyos térségei kiemelt jelentőségűek a repcetermesztés szempontjából. Utóbbi években egyre gyakoribbá váltak az aszályos időszakok, amelyek jelentős hozamcsökkenést okoznak.

A hazai termelés legnagyobb részét az olajipar és a biodízel-előállítás használja fel, de a takarmányiparban is szerepet kap.

A magyar repcetermesztők számára a legnagyobb kihívást a piaci árak ingadozása, az inputanyagok drágulása és az éghajlatváltozás okozta szélsőséges időjárás jelenti. A jövőben egyre nagyobb szerepet kapnak az olyan technológiák, mint a precíziós gazdálkodás, a vízmegőrző talajművelési módszerek és az ellenállóbb hibridek alkalmazása.

A világ repcetermesztése az utóbbi évtizedben jelentős növekedést mutatott, mivel a repceolaj egyre fontosabb szerepet játszik a biodízel-iparban és az élelmiszeriparban. A világ legnagyobb repcetermelő országai Kanada, Kína, India és az Európai Unió országai, amelyek együtt a globális termelés több mint 70%-át adják.

Európa továbbra is meghatározó szereplő, ahol Franciaország, Németország és Lengyelország a legnagyobb termelők. Az EU-ban a repce legfőbb felhasználási területe a biodízelyártás, amelyet a fenntarthatósági előírások egyre inkább előtérbe helyeznek.

Az Egyesült Államokban a repcetermesztés kisebb szerepet játszik, de az utóbbi években növekvő tendenciát mutat a biodízel-ipari felhasználás miatt.

Globális szinten a legnagyobb kihívások közé tartozik a klímaváltozás hatásai, az inputanyagok drágulása, valamint a fenntarthatósági előírások szigorodása. Az egyes országok egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek a környezetbarát növényvédelmi megoldásokra, az ellenállóbb fajták nemesítésére és az energiahatékonyabb termesztési technológiákra.

Célkitűzésként megfogalmaztam, hogy a repce termesztés folyamatait és kihívásait mutatom be ezen a szakdolgozat keretein, egy családi gazdaságon keresztül. A családi gazdaság termesztési tapasztalatait felhasználva és össze hasonlítva adok pontosabb helyzeti leírást a jelenlegi magyarországi repce termesztésről.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. A repce jelentősége a mezőgazdaságban

A repce (*Brassica napus*) az egyik legfontosabb olajnövény, amelyet világszerte jelentős mennyiségben termesztnek. Egyik legjelentősebb ipari növényünk. Az olaját élelmiszeripari, takarmányozási és ipari célokra is felhasználják, például biodízel előállítására. Magyarországon is kiemelkedő szerepet játszik a mezőgazdaságban, mivel jól illeszthető a vetésforgóba, segítve a talaj regenerálódását és a gyomirtási stratégiák fenntartását, amennyiben rendelkezik a termelőüzem ilyennel (Bocz,1992).

Európában 2008 és 2018 között 30% emelkedett az olajos növények termesztési területe, aminek 58%-án repcét termesztettek. Legnagyobb termelő országok Franciaország, Németország az Egyesült Királyság és Románia voltak. Az átlagos termés hozam 3,2 tonna volt egy hektárra vetítve Popescu és munkatársainak kutatása szerint.

2.2. A repce botanikai jellemzése

A repce a keresztesvirágúak (*Brassicaceae*) családjába tartozik, a *Brassica* nemzetség egyik legismertebb faja. A növényt a káposzta és a réparepce keresztezésével nemesítették. Két fő változata ismert: az őszi és a tavaszi repce, amelyek eltérő vegetációs időszakokkal rendelkeznek (Bocz,1992).

2.2.1. Morfológiai jellemzők

A repce mélyre hatoló főgyökérrel (karógyökér) rendelkezik, amely elősegíti a víz és tápanyagok hatékony felvételét. Szára erős, elágazó, amelyen sötétzöld, viaszos levelek helyezkednek el. Virágzata fürtös, sárga színű, és a beporzást elsősorban a méhek végzik, ami a méhészet számára is jelentős előnyökkel jár. A termés becőtermés, amelyben a repcemag fejlődik ki, magas olajtartalommal. A családi gazdaság az őszi repcét illesztette be a vetésforgójába (Bocz,1992).

2.2.2. Élettani sajátosságok

Az őszi repce hidegtűrő növény, amely megfelelően előkészített talajban és optimális vetési időben képes megfelelő gyökérfejlődésre. A növekedés és fejlődés során a hőmérsékleti és csapadékviszonyok jelentősen befolyásolják a termés hozamot. Tavasszal a szárba indulás és virágzás időszakában kiemelkedően fontos a megfelelő tápanyag- és vízellátás (Bocz,1992).

2.2.3. A repce fenológiai fázisai

A repce fejlődése több szakaszra bontható: csírázás és kelés, tölevélrózsa kialakulása, szárba indulás, virágzás, becönövedés és érés. A fenológiai fázisok során különböző környezeti hatások és tápanyag-ellátási stratégiák játszanak kulcsszerepet. Az egyes fejlődési szakaszok megfelelő kezelése meghatározó a termésbiztonság szempontjából (Bocz,1992).

2.3. A repce termesztét meghatározó igények

2.3.1. Edafikus tényezők

A repce termesztésére leginkább a jó vízgazdálkodású, közepesen kötött talajok alkalmasak, mint a csernozjom, agyagos vályog vagy a barna erdőtalajok. Az optimális pH-érték 6,0 és 7,0 között van, mivel ebben a tartományban a tápanyagfelvétel ideális. A túl savas vagy lúgos tehát a szélsőséges talajokban a tápanyagok hasznosulása csökkenhet, ami terméshozam-veszteséghez vezethet (Kőszegi,2019).

A túl kötött talajok gátolhatják a gyökérfejlődést és növelhetik a belvíz kockázatát, míg a homokos talajok gyors kiszáradása szintén problémát jelenthet. A megfelelő szerkezetű talaj elősegíti a repce gyökérzetének fejlődését, ami kulcsfontosságú az aszálytűrés és tápanyagfelvétel szempontjából (Szabó,2020).

2.3.2. Csapadék- és hőmérsékleti követelmények

A repce fejlődését nagyban befolyásolja az időjárás, különösen a csapadékeloszlás és a hőmérséklet. A megfelelő éves csapadékmennyiség 500-600 mm között van, de fontos az időbeli eloszlás is (Bocz,1992).

Az őszi csapadék kritikus jelentőségű a csírázás és a gyökérfejlődés szempontjából. Tavasszal a hőmérsékletnek és csapadéknak kiegyensúlyozottnak kell lennie, mert a túlzott hőség csökkentheti a terméshozamot. Az aszályos időszakok káros hatásai enyhíthetők talajnedvesség-megőrző technikákkal, mint például mulcsolás és precíziós öntözés (Birkás et al., 2015).

2.3.3. Magyarországi megváltozott klimatikus viszonyok a termesztésre nézve

Magyarország éghajlata mérsékelt kontinentális, amely hideg telekkel és meleg, száraz nyarakkal jellemezhető. Az őszi repce számára a téli hidegtűrés létfontosságú, hiszen a túl enyhe telek miatt kora tavaszi fagyok jelenthetnek veszélyt. Az utóbbi években megfigyelhető

hőmérsékleti szélsőségek és a csapadékhiány miatt egyre nagyobb figyelmet fordítanak a precíziós mezőgazdasági technológiákra (Tóth és Varga, 2022).

Jaime és munkatársinak kutatása alapján Nyugat-Európában és a Földközi tenger vidékein az éghajlat változás miatt egyre kevesebb terület lesz alkalmas repcetermesztésre a jövőben. Az aszályos időszakok csökkentik a repce termés hozamát és ezzel együtt az olajsav tartalmát is.

2.4. Talajművelési technológiák

2.4.1. A hagyományos és forgatás nélküli technológiák összehasonlítása

A repcetermesztésben alkalmazott talajművelési módszerek két fő csoportra oszthatók: hagyományos (szántásos) és forgatás nélküli (konzerváló) talajművelés. A hagyományos szántás mélyebb rétegekbe forgatja a szerves anyagokat és elpusztítja a gyomokat, ugyanakkor a talajnedvesség vesztesége jelentős lehet. A szántás mélysége általában 25-30 cm, amely elősegíti a gyökérzet mélyebb fejlődését, de nagyobb üzemanyagköltséggel és talajszerkezeti károsodással járhat (Birkás, 2017).

A forgatás nélküli talajművelés esetében a talajfelszínen maradó növényi maradványok csökkentik az eróziót és segítenek megőrizni a talaj nedvességtartalmát. Az ilyen rendszerekben gyakran használnak lazítót vagy tárças művelőeszközöket, amelyek 15-20 cm mélységig lazítják a talajt. A forgatás nélküli művelés alkalmazása esetén az energiafelhasználás akár 40-50%-kal is csökkenhet, ami jelentős költségmegtakarítást eredményezhet (Internet1).

Mindkét módszernek megvannak az előnyei és hátrányai. A hagyományos szántás jobban előkészíti a talajt a csírázáshoz, de növeli a nedvességvesztést és a talaj szerkezetének romlását. A konzerváló művelés segít a talajszerkezet megőrzésében, de a gyomok elleni védekezésben növényvédőszeres beavatkozásokat igényelhet (Birkás, 2006).

A talajlazító művelés előnyei:

- Csökkenti az eróziót, mivel a növényi maradványok a felszínen maradnak.
- Megtartja a talajnedvességet, így jobban alkalmazkodik az aszályos időszakokhoz.
- Csökkenti a művelési költségeket a kisebb üzemanyag-felhasználás miatt.
- Megőrzi a talaj biológiai aktivitását, mivel nem bontja meg teljesen a talaj szerkezetét.

A forgatás nélküli művelési rendszerekben különösen fontos a precíziós műtrágya-kijuttatás, hogy a tápanyagok optimálisan elérhetőek legyenek a gyökérzóna számára (Birkás, 2006).

2.4.2. Talajművelési stratégiák a különböző időjárási körülményekhez

A repce termesztése során alkalmazott talajművelési stratégiák nagyban függenek az adott évjárat időjárási viszonyaitól. A megfelelő művelési rendszer kiválasztása befolyásolja a hozamot és a fenntarthatóságot (Birkás,2006).

Száraz évjáratokban a minimális talajbolygatás segíti a talajnedvesség megőrzését, így a mulcs meghagyása előnyösebb. Az optimális vetésidő betartása elengedhetetlen, mivel az elhúzódó szárazság akadályozhatja a csírázást. Mélylazítás eszköze, mint a gruber vagy altalajlazító használata, elősegítik a gyökérmélyülést (Kalmár et al.,2007).

Csapadékos évjáratokban a túlzott vízmegőrzés kerülendő, ezért a lazább talajok esetén fontos a vízelvezető árkok vagy mélyítő műveletek alkalmazása. A gyomosodás fokozottabb lehet, így a korai mechanikai gyomirtás kulcsfontosságúak. Vetési sűrűség módosítása a túlzottan sűrű állomány hajlamosabb lehet a betegségekre és megdőlésre (Kalmár et al.,2007).

Hideg és fagyos évjáratokban a talaj túlzott bolygatása kerülendő, mivel a nyitott talajszerkezet fokozhatja a kifagyás veszélyét. A téli csapadék megőrzése érdekében a szerves anyagokat a felszínen kell hagyni. Az időben történő vetés biztosíthatja a megfelelő gyökérszét kialakulását még a hideg időszak beköszönte előtt (Kalmár et al.,2007).

A talajművelési stratégiák alkalmazkodása az időjárási körülményekhez elengedhetetlen a stabil terméshozam és a talajvédelem érdekében. Az utóbbi években egyre nagyobb szerepet kapnak a precíziós mezőgazdasági technológiák, amelyek lehetővé teszik a talajnedvesség, hőmérséklet és tápanyagok folyamatos monitorozását (Birkás,2021).

2.5. Vetésforgó

Ajánlott elővetemények, mint az őszi búza kiváló elővetemény a repce számára, mivel a gyökérszétének szerkezete elősegíti a talajlazítást, kevés közös kórokozóval rendelkeznek, segíti a gyommentes állapot fenntartását. A tavaszi árpa rövidebb tenyészidő miatt jól illeszkedik a vetésforgóba, és kevés tápanyagot von ki a talajból. Az őszi búzához hasonlóan a gyommentes állapot fenntartásában segít. Borsó vagy más hüvelyes elővetemények nitrogénmegkötő képességük miatt gazdagítják a talajt, így csökkenthető a műtrágyázási igény (Szabó,2020).

Nem ajánlott elővetemények, mint a napraforgó nagy gyökértömege miatt kiszáríthatja a talajt, és több közös kártevője van a repcével. Más káposztafélék (pl. mustár,

takarmánykáposzta) fokozott kórokozó-felhalmozódást eredményezhetnek, például a repce fómás betegségét (*Leptosphaeria maculans*). A jól megtervezett vetésforgó hozzájárul a termőképesség fenntartásához, csökkenti a betegségek és kártevők előfordulását, valamint optimalizálja a tápanyag-gazdálkodást (Szabó,2020).

Stepien és társai kutatásából kiderült, hogy a magas input anyagok felhasználásával vetésforgóban termesztett repcék termésében magasabb volt az olaj tartalom, mint ugyan olyan körülmények között termesztett monokultúras repcék magjában.

2.6. Tápanyagigény és trágyázási javaslatok

A repce magas tápanyagigényű növény, amely a megfelelő fejlődéséhez nagy mennyiségű makro- és mikroelemet igényel ahogy az 1. ábrán is látható. Az optimális termés hozam elérése érdekében fontos a célzott és időzített műtrágya-kijuttatás (Tóth és Varga, 2022).

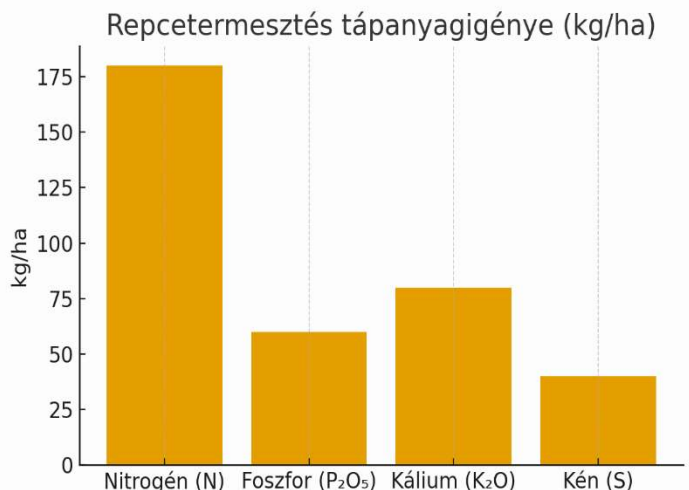
Főbb tápanyagigények hektáronként (átlagos 3,5-4 t/ha hozam esetén):

Nitrogén (N): 180–220 kg/ha (megfelelő mennyiség biztosítja az erőteljes növekedést és olajtartalmat).

Foszfor (P_2O_5): 60–90 kg/ha (kulcsfontosságú a gyökérfejlődéshez és az energiatermeléshez).

Kálium (K_2O): 120–180 kg/ha (segíti a vízháztartás szabályozását és növeli a fagyállóságot).

Kén (S): 40–60 kg/ha (nélkülözhetetlen az olajképződéshez és a fehérjeszintézishez).



1. ábra: A repce fő tápanyagigényei kg/ha mennyiségben kifejezve (Forrás:saját).

Trágyázási stratégiák:

Indítótrágyázás: A előzőekben elhangzottak értelmében vetés előtt őszi alaptrágyázásként foszfor és kálium kijuttatása ajánlott.

Tavaszi fejtrágyázás: Két részletben alkalmazott nitrogén- és kénpótlás, az első adag kora tavasszal, a második a szárba indulás előtt.

Levéltrágyázás: Mikroelemekkel (bór, molibdén, mangán) történő kezelés segíti a virágzást és a termékenyülést.

Tápanyag-ellátási hibák és következményeik:

Nitrogénhiány: Gyenge növekedést, halványzöld leveleket eredményezhet.

Foszforhiány: Lassú fejlődést, gyenge gyökérzet.

Káliumhiány: Csökkent vízháztartást, fagyérzékenységet okozhat.

Kénhiány: Alacsony olajtartalmat produkál és gyenge fehérjetermelést eredményez (Tóth és Varga, 2022).

A precíziós trágyázási technológiák alkalmazásával növelhető a tápanyagok hatékonysága, csökkenthetők a környezetterhelési problémák, és optimalizálható a repce termőképessége (Sárdi,2003).

2.6.1. A helyes nitrogén-, foszfor- és káliumellátás szerepe

A repce sikeres termesztése szempontjából az egyik legfontosabb tényező a kiegyensúlyozott makroelem-ellátás, amely magában foglalja a nitrogén (N), foszfor (P) és kálium (K) optimális arányát. Az egyes tápanyagok megfelelő időben történő biztosítása növeli a terméshozamot, javítja az olajtartalmat és ellenállóbbá teszi a növényt az időjárási stresszhatásokkal szemben (Füleky és Sárdi, 2014).

A nitrogén a legfontosabb makroelem a repce fejlődésében, mivel közvetlen hatással van a növény növekedési ütemére (zöld tömeg képződés), a levélzet fejlődésére és a termés mennyiségére (Kubina et al.,2021).

A kritikus nitrogénigényű fázisok:

Őszi fejlődés (csírázás–tőlevélrózsa állapot): Az erőteljes kezdeti növekedéshez szükséges egy mérsékelt nitrogénadag (30–50 kg/ha), de a túlzott mennyiség kiváltja a megnyúlást és növeli a kifagyás veszélyét.

Tavaszi szárba „szökkenés”: Az intenzív növekedési fázisban a nitrogénfelvétel felgyorsul, ezért ekkor van szükség a fő nitrogénadag kijuttatására (100–120 kg/ha).

Virágzás előtti időszak: Egy kisebb adag nitrogén (40–50 kg/ha) segíthet a becőnövekedésben és a magok telítődésében.

Túlzott nitrogénellátás következményei laza szövetállomány, amely növeli a fagyérzékenységet. Túlzott vegetatív növekedés, ami megnehezíti a betakarítást. Megdőlés veszélye, amely jelentős termésvesztéssel eredményezhető (Füleky és Sárdi, 2014).

A foszfor (P) kiemelkedő szerepet játszik a gyökérfejlődésben, a virágzásban és az energiatermelő folyamatokban. A foszforellátottság különösen fontos az őszi fejlődési szakaszban, mivel a repce gyökérrendszere ekkor alapozza meg a későbbi tápanyagfelvételt és a szárazságtűrést.

Optimális foszforadagolás a laptrágyaként vetés előtt 60–90 kg/ha P_2O_5 . Őszi gyökérfejlődést segítő pótlás: Kiegészítő foszfortrágyázás mikrogranulátum formájában vetéssel egy menetben (pl. 10–20 kg/ha).

Foszforhiány tünetei és hatásai:

Gyenge gyökérfejlődés, ami csökkenti a tápanyag- és vízfelvételi képességet. Lassú növekedés és lilás elszíneződés a levélszéleken. Virágzás késlekedése és kisebb becőképződés (Füleky és Sárdi, 2014).

A kálium (K) a vízháztartás és a sejtnyomás szabályozásának egyik kulcseleme, amely növeli a növény ellenálló képességét a szárazsággal és a betegségekkel szemben.

Optimális káliumpótlás őszi alaptrágyázásként 120–180 kg/ha K_2O . Tavaszi kiegészítő káliumpótlás száraz „évjáratokban” 50–70 kg/ha.

Káliumhiány tünetei és következményei:

Lassabb szárnövekedés és gyengébb szöveti szerkezet, ami fokozza a fagy- és száradásveszélyt. Levélperzselődés és nekrotikus foltok a levélszéleken. Csökkent olajtartalom, ami rontja a termés minőségét és piaci értékét (Füleky és Sárdi, 2014).

2.7. Vetőmag és fajtahasználat

A vetőmagválasztás alapvetően meghatározza a terméshozamot és a termés minőségét. A modern hibridek nagyobb termőképességgel és jobb stressztűrő képességgel rendelkeznek, mint a régebbi fajták (Bocz, 1992).

Őszi repce fajták/hibridek főbb csoportjai:

Hagyományos fajták: Nagy termőképesség, de érzékenyebbek az időjárás változásaira.

Clearfield repcék: Gyomirtó szer rezisztenciával rendelkező hibridek, amelyek hatékonyabb gyomirtási lehetőséget biztosítanak.

Fóma rezisztens hibridek: Jobb ellenállóság a fómás betegséggel (*Leptosphaeria maculans*) szemben (Kátai, 2011).

Téli hideget jobban tűrő fajtáknál kiemelten fontosak a kontinentális éghajlatú területeken.

A megfelelő vetőmagválasztás segít az időjárási és talajviszonyokhoz való alkalmazkodásban, csökkenti a betegségek kockázatát, és stabil termésmennyiséget biztosít (Bocz,1992).

2.7.1. Vetési időpontok és optimális magágy-előkészítés

A vetésidő meghatározása kulcsfontosságú tényező a repce sikeres kelésében és fejlődésében.

A túl korai vetés megnyúláshoz vezethet, míg a túl késői vetés gyenge gyökérfejlődést eredményezhet ahogy a második ábrán látható (Bocz, 1992).

Optimális vetésidő Magyarországon

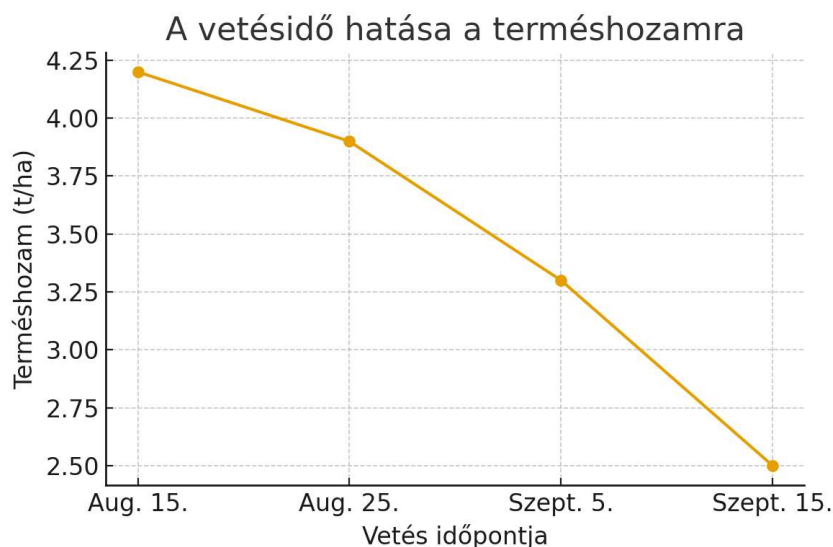
Őszi repce: augusztus 25. – szeptember 10. között ideális.

Tavaszi repce: március közepe – április eleje között.

A vetésidő hatásai:

Túl korai vetés: Erős vegetatív növekedés → nagyobb kifagyási veszély télen.

Túl késői vetés: Gyenge gyökérképződés → alacsony télállóság és alacsonyabb hozam.



2. ábra: A vetésidő hatása a terméshozam alakulására (Forrás: saját).

2.7.2.Sűrűség, sortáv és vetési mélység

A megfelelő sűrűség és sortáv biztosítja az optimális állománysűrűséget, amely befolyásolja a tápanyag- és vízfelvételt, valamint a kártevőkkel és betegségekkel szembeni ellenállóképességet, azonban ezen paraméterek nem általánosítható elemek. termőterületek és termőtájak szerinti sajátosságok figyelembevételével változnak (Bocz,1992).

Optimális vetési paraméterek, vetési sűrűség: 300-500 ezer csíra/hektár, sortávolság: 25-40 cm, vetési mélység: 1,5-2,5 cm.

Túl sűrű állomány fokozott gyomkonkurencia, nagyobb betegségveszély. Túl ritka állomány egyenetlen fejlődés, alacsonyabb hozam. Megfelelő sűrűség kialakítása érdekében pneumatikus vetőgépek ajánlottak, amelyek pontosan adagolják a magokat (Bocz,1992).

Vykydalová és munkatársainak kutatása alapján a sűrűben vetett repce állományok (60 db/négyzetméter felett) nem csak magasabb termét produkálhatnak, hanem több gyomfajjal szemben is versenyképesek lehetnek például *Lamium purpureum*, *Galium aparine*, *Papaver rhoeas* fajokkal szemben. Ezzel kevesebb herbicidet kell kijuttatnunk a területekre.

2.8.Növényvédelem

A repce termesztése során a kártevők, betegségek és gyomnövények elleni védekezés kulcsfontosságú tényező, mivel ezek jelentős termésveszteséget okozhatnak. Az integrált növényvédelmi stratégiák alkalmazása lehetővé teszi a fenntartható és költséghatékony növényvédelmet, miközben minimalizálja a környezeti terhelést (Nagy,2018).

2.8.1.Vetőmagkezelés és csávázás

A repce vetőmagjainak megfelelő előkezelése jelentősen növeli a kelési arányt, a csíranövények stressztűrő képességét és a betegségekkel szembeni ellenállóságot.

Csávázás célja a gombás betegségek (pl. fómás betegség, peronoszpóra) elleni védelem. A talajlakó kártevők (pl. drótférgek, mocsospajor) elleni védelem. A stressztűrés növelése a kezdeti fejlődési szakaszban (Gilts et al.,1997).

2.8.2.Kártevők

A repcét számos kártevő és kórokozó támadhatja meg, amelyek elleni védekezés nélkül akár 30-50%-os termésveszteség is előfordulhat (Gilts et. al.,1997)

Repce-fénybogár (*Meligethes aeneus*) a bimbók és virágok rágásával jelentős termés kiesést okozhat. Védekezés: Pyretroid alapú rovarölő szerek. Biológiai megoldás ragadozó bogarak és parazita darazsak telepítése.

Repceszár-ormányos (*Ceutorhynchus napi*) a szárban fejlődő lárvák miatt csökkenhet a növény tápanyagellátása. Védekezés neonikotinoid és piretroid alapú készítmények. Mechanikai megoldás a túlzottan sűrű vetés elkerülése.

Földibolhák (*Phyllotreta spp.*) a csíranövények leveleit károsítják, ami korai állományritkulást okozhat. Védekezés talajfertőtlenítés rovarölő szerrel vagy vetőmagcsávázás.

2.8.3. Kórokozók

Fómás betegség (*Leptosphaeria maculans*) a szár és a levelek foltosodását okozza, jelentősen csökkentve a terméshozamot. Védekezés fómarezisztens hibridek vetése, fungicid kezelések.

Alternáriás levélfoltosság (*Alternaria brassicae*). Sötétbarna foltok formájában jelenik meg a leveleken. Védekezés fungicid permetezés, vetésváltás alkalmazása.

Fehérpenészes rothadás (*Sclerotinia sclerotiorum*) nedves években terjed, a szár elkorhadását okozza. Védekezés vetésforgó betartása, rezisztens hibridek alkalmazása (Gilts et al., 1997).

2.9. Gyomok és gyomirtási stratégiák

Egynyári kétszikű gyomok (pl. vadrepce, pásztortáska) konkurálnak a repcével a vízért és tápanyagért, csökkentve a terméshozamot.

Egynyári egyszikű gyomok (pl. muhar, kakaslábfü) különösen csapadékos évjáratokban jelenthetnek problémát.

Évelő gyomok (pl. mezei acat, tarackbúza) gyökérsarjakkal újra hajtva tartós problémát okoznak (Hunyadi et al, 2011).

Gyomirtási stratégiák

Preemergens kezelések (vetés után, kelés előtt) pl. metazaklór, dimetenamid hatóanyagú készítmények. Csökkenti a csírázó gyomok kelési sikerességét.

Posztemergens gyomirtás (kelés után) gyomirtó szer kiválasztása a gyomflóra alapján (pl. quizalofop-P-etil egyszikű gyomok ellen). Mechanikai védekezés, például sávós gyomirtás és kultivátorozás is alkalmazható (Hunyadi et al., 2011).

Pessel és társainak kutatásából kiderül, hogy a repce, mint árvakelésű gyomnövény okozhat gyomirtási problémákat az utóveteményekben. Fél természetes helyeken, mint útszéleken, piacképes fajták retikulum növényeit találták meg melyek akár 8 évig is fennmaradhatnak ilyen helyeken.

2.10. Növényápolás és állományszabályozás

A repce fejlődése során a megfelelő növényápolási technikák alkalmazása kulcsfontosságú a termés hozam maximalizálása és az állomány egészségének megőrzése érdekében. A növényápolás magában foglalja a regulátorok alkalmazását, a tápanyag-utánpótlást és a mechanikai/kémiai beavatkozásokat. Ezek az intézkedések elősegítik a növény kiegyensúlyozott növekedését, a megfelelő állománysűrűséget és a betegségekkel/kártevőkkel szembeni ellenálló képességet (Internet 3).

2.10. Regulátorok használata

A regulátorok olyan növényvédelmi anyagok, amelyek szabályozzák a növény növekedését és fejlődését. A repce esetében a regulátorok legfontosabb szerepe az, hogy megelőzzék a túlzott vegetatív növekedést, amely kifagyási és megdőlési veszélyt jelenthet (Internet 4).

Regulátorok hatásai a repcére

Őszi fejlődés optimalizálása segít a kompakt, erős gyökérszövet kialakításában. Télállóság növelése a rövid belső szártagok és erősebb sejtfalak ellenállóbbá teszik a növényt a fagyokkal szemben. A virágzás és becőképződést javítja a virágok megtermékenyülését, csökkenti az egyenetlen érés kockázatát (Kátai, 2011).

Alkalmazott hatóanyagok

Tebukonazol, a növekedés szabályozásán túl gombaölő hatással is rendelkezik.

Metkonazol, lassítja a növény megnyúlását és fokozza a télállóságot.

Paklobutrazol, csökkenti a szárba indulás ütemét, javítja a növény erőnlétét.

Időzítés és kijuttatás

Őszi alkalmazás (4-6 leveles állapotban) – A cél az erőteljes gyökérszövet és kompakt levélrózsa kialakítása.

Tavaszi alkalmazás (szárba indulás előtt) – A túlzott növekedés megakadályozására és a betegségek elleni védelem fokozására.

A helyes regulátorhasználat segít minimalizálni a téli kifagyási veszteségeket, javítja az állomány homogenitását és hozzájárul az egyenetlen virágzáshoz és becőképződéshez (Internet 4).

2.11. Betakarítás és utókezelés

A repce sikeres termesztésének egyik kulcsfontosságú szakasza a betakarítás és a termény megfelelő utókezelése. A rosszul időzített aratás, a nem megfelelő kombájnbeállítások vagy a helytelen tárolási körülmények komoly termésvesztést és minőségromlást okozhatnak (Bocz, 1992).

A betakarítás során a cél:

- Minél kisebb veszteség a szemvesztés minimalizálásával.
- Optimális nedvességtartalom biztosítása a tárolás előtt.
- Jó minőségű, tiszta termény, amely megfelel a piaci elvárásoknak.

2.11.1. Optimális betakarítási időpont

Az érett repce főbb jellemzői a betakarítás előtt, a becők 80-90%-a sárgára érik, és a magok feketévé válnak. A nedvességtartalom 8-10% között van. A becők rázásra zörögnek, de még nem peregnek ki tömegesen. Ajánlott időpont június vége – július eleje (Magyarországon). Ideális napszak kora reggel vagy késő délután, amikor a harmat csökkenti a pergési veszteséget. A késlekedés nélküli aratás különösen fontos, mert a repce könnyen kipereg a becőkből, ami 10-15%-os veszteséget is eredményezhet (Internet 3).

2.11.2. Kombájn beállítása repce betakarításához

Forgókosár-fordulatszám: 400-600 fordulat/perc (túl nagy fordulatszám összetörheti, megsértheti a magokat és a maghéjat). Dobfordulatszám 450-600 fordulat/perc (csökkentett sebesség, hogy a magok ne sérüljenek). A ventilátor sebessége 700-800 fordulat/perc (a tisztítórendszer megfelelő működése érdekében). Vágóasztal típus a speciális repceasztal ajánlott, amely optimalizálja a becők kipergetését (Szendrő, 1993).

Pergési veszteség a túl korai vagy késői aratás miatt megnő. Megoldás: Időzítés optimalizálása. Kombájnmechanikai veszteség a nem megfelelő dobfordulat miatt sérült magok keletkeznek.

Szállítási veszteség a rosszul beállított szállítócsiga miatt a magok kiszóródnak. Modern precíziós betakarítási rendszerek, például a hozamtérképezés és veszteségelemzés segíthetnek a betakarítási hatékonyság növelésében (Szendrő, 1993).

2.12. Terménytárolás és szárítási lehetőségei

A betakarított repce szakszerű tárolása és szárítása létfontosságú, mivel a nem megfelelő körülmények között a magok gyorsan megavasodnak, befüllednek vagy penészesednek (Bocz, 1992).

A megfelelő tárolási körülmények, nedvességtartalom tárolás előtt: 8-9% ajánlott. Hőmérséklet a tárolóban maximum 15°C (magasabb hőmérsékleten az olaj oxidációja gyorsabb). A szellőzés fontos a folyamatos levegőáramlás a magok közötti páráképződés elkerülésére (Bocz, 1992).

2.12.1. Szárítási technológiák

A túl magas nedvességtartalom esetén szárításra van szükség, hogy megelőzzük a minőségromlást és az öngyulladást. Természetes szárítás szellőzőrendszerek és levegőkeverők alkalmazása. Mesterséges szárítás 40-60°C-on, lassú ütemben történő szárítás (túl magas hőmérsékleten az olajminőség romolhat). Silóban tárolás rendszeres keverés és hőmérséklet-monitorozás szükséges (Fenyvesi et al., 2011).

2.12.2. Minőségmegőrzés

Folyamatos nedvességmérés a mag állapotának ellenőrzésére. Kártevők elleni védekezés (pl. gabonamoly, zsuzsok fajok). Szellőztetés a gombásodás és befülledés elkerülésére. Helyes tárolási módszerek alkalmazásával a repce piaci értéke megőrizhető és hosszabb ideig eltartható anélkül, hogy minőségromlás lépne fel (Bocz, 1992)

3. Anyag és módszer

3.1. Családi gazdaság bemutatása

A családi gazdaság 160 hektáron terül el, helyileg Tápiószele és Farnos települések térségében. Szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozik. Az elmúlt évek során a gazdaság fokozatosan növekedett, a vetésforgóban szereplő növények közé tartozik a repce, kukorica, napraforgó, őszi búza, őszi árpa és lucerna. Az alkalmazott művelési technológia elsősorban forgatás nélküli talajművelés (*no till*), amely a környezeti hatások mérséklését és a talajszerkezet megóvását célozza.

A vizsgált gazdaság 160 hektáron alkalmazza a forgatás nélküli talajművelést, amely során grubert használnak az alapműveléshez. A gruber egy mélylazító típusú eszköz, amely lehetővé teszi a talaj mélyebb lazítását anélkül, hogy megbolygatná a felszíni szervesanyagréteget.

A családi gazdaság vetésforgóban a következő növényeket alkalmazza:

-Őszi búza (az egyik legjobb elővetemény, mert minimalizálja a gyomnyomást és a talaj szerkezetének romlását),

-Napraforgó (alternatív olajos növény, amely eltérő tápanyagigényével diverzifikálja a talaj kihasználását),

-Kukorica (jó nitrogénhasznosító, de nagyobb vízigénye miatt érdemes figyelembe venni a csapadékeloszlást),

-Lucerna vagy pillangós növények (talajjavító hatásúak, növelik a talaj szervesanyag-tartalmát és nitrogénmegkötő képességét).

3.2. SWOT-analízis

A SWOT-analízis a vállalkozások tervezésnél használt egyik legfontosabb mutató, ami megmutatja az adott vállalat vagy indítani kívánt, vagy már működő vállalkozás külső és belső erőforrásait és gyengeségeit. Belső tulajdonságként a vállalat erősségét, illetve gyenge pontját mutatja meg valamint külső tényezőként a környezet lehetőségeire és veszélyeire világít rá.

A négy elem tehát a belső: S – erő, erősségek;

A külső környezet: W-gyengeségek;
O-lehetőségek;
T-veszélyek.

4. Eredmények és értékelésük

4.1. Termelés költségei

A repce jövedelmezősége a családi gazdaságunkban. A repcetermesztés jövedelmezősége számos tényezőtől függ, beleértve a termelési költségeket, a hozamot és a piaci árakat.

A költség szerkezet ahogy az 1. táblázatban is látható a vetőmag költségéből áll egyrészt, tápanyaggazdálkodás költségei a legjelentősebbek majd ezekhez csatlakozik a növényvédelem költségei. Fontos részt képviselnek a művelés költségei, valamint a betakarítás és logisztikához kapcsolódó költségek is. Ezek a tényezők adják az össze termelői költséget.

Költségek	Ezer forint/hektár
Vetőmag	50-100
Tápanyagok	100-180
Növényvédelem	50-120
Művelés	50-80
Betakarítás és logisztika	40-70
Összes költség	300-550

1. táblázat: A termelés költségei (Forrás: saját)

4.2. Hozam és árbevétel kapcsolata

A terméshozam, amit az egész termesztési tevékenység eredményeként várunk. Magyarországon és a mi családi gazdaságunkban is ez átlagosan 3-4 tonna termést jelent hektár területre vetítve.

A felvásárlási ár, amit a piac befolyásol sok tényezőtől adódhat össze. A betakarított termés mennyisége, minősége, az adott évet befolyásoló input anyagok ára. Ez az átlagos ár 2024-ben 160-220 ezer Ft-ot jelentett hektáronként.

A bruttó bevétel ahogy a 2. táblázatból is kiolvasható 480-880 ezer Forintot jelentett hektáronként. Ebből az összegből levont költségek jelentik a nettó árbevételt, ami a piaci árak és a terméshozam függőségében 130-330 ezer Ft/hektárt jelentett.

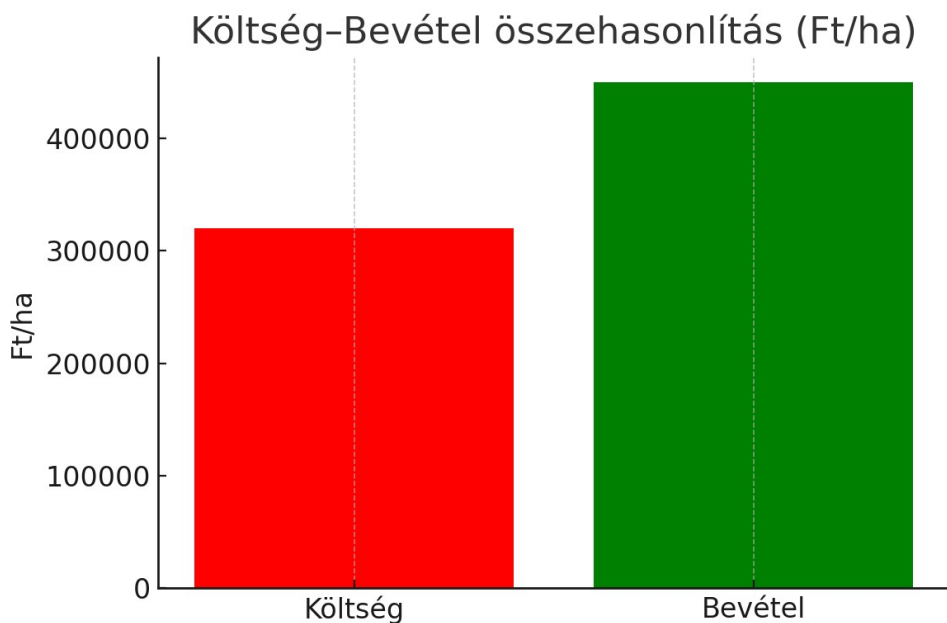
Hozam és árbevétel	
Átlagos termés	3-4 tonna/hektár
Átlagos felvásárlási ár	160-200 ezer forint/tonna
Bruttó árbevétel	480-880 ezer forint/ hektár
Nettó árbevétel	130-330 ezer forint/hektár

2. táblázat: A hozam és árbevétel (Forrás: saját).

4.3. Költségek és bevétel elemzése

A költségek és bevételek összehasonlításában ahogy azt a 3. ábra is szemlélteti a bevételek oszlopa magasabban helyezkedik el a költségek oszlopához képest. Ez is jól mutatja a várható és jelen gazdaságnál jól reprezentálható nettó árbevétel mértékét.

A bevételeknél nem tüntettem fel az egyes támogatási rendszerek bevételre gyakorolt hatását. Ilyen Európai Unió és hazai lehetőségek is szóba jöhetnek, mint az AKG (Agrár-környezetgazdálkodási Program, Zöldítési támogatás a fenntartható és biodiverzitást támogató gyakorlat miatt. Lehetőségek vannak még precíziós gazdálkodási beruházásokra is pályázni. Megfelelő támogatások igénybevételével 10-20%-kal csökkentheti a termelési költségeket.



3. ábra: A repce termesztésének költség-bevétel összehasonlítása Ft/ha (Forrás: saját).

4.4. A termelés költségeinek megoszlási arányai

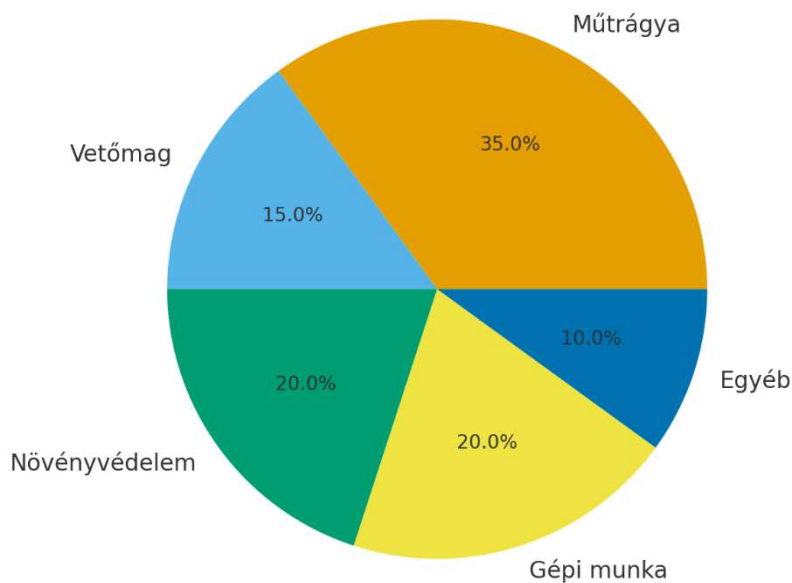
A termelési költségek megoszlását a 4. ábrán jól láthatjuk, legnagyobb részt a tápanyaggazdálkodás teszi ki 35%-os arányban. Ezt követi a növényvédelem és a művelés költségei 20-20% részesednek a költségek eloszlásában. Kisebb részt képviselnek a vetőmag és az egyéb költségek aránya a többi említett tényezőhöz képest.

Családi gazdaságunkban ahogy más mezőgazdasági termelést folytató vállalkozásnál is sok megfontolást teszünk a költségek csökkentésére. Jól megválasztott ellenálló fajtát választva a növényvédelem költségei akár csökkenhetnek is azonban a terméshozam és a vetőmag ára növekedhet.

Választhatunk magasabb termét produkálható fajtát melyek vetőmag ár színvonala nem olyan magas azonban itt a tápanyaggazdálkodás és növényvédelem tényezői növekednek.

A művelési költségek csökkentésekor, ami a bolygatás mentes vagy kevésé bolygatott talajművelést jelenti észrevehetően csökkentek a művelési költség része, azonban a növényvédelmi költségek magasabbak lettek, mivel szármadaradványok további fertőzéseket okozhatnak a nem megfelelő vetésváltás által. A gazdaságban végzett kísérletek szerint a talajlazító alkalmazásával a repce kezdeti fejlődése gyorsabb, mivel a talaj nedvességtartalma jobban megmarad. A megfelelő talajművelés biztosítása érdekében a műveleteket általában augusztus végén vagy szeptember elején végzik, a vetést megelőzően.

Termelési költségek megoszlása



4. ábra: A repcetermesztés költségeinek megoszlása főbb költségkategóriák szerint (Forrás: saját).

4.5. SWOT-elemzés a családi gazdaságra

S: A gazdaság erősségeihez tartoznak a tulajdonban lévő termő területek melyeken termelhet és a területek adottságai lehetővé teszik a magas mennyiségű és minőségű terményeket termelését. A gazdaság a legfejlettebb technológiákat igyekszik felhasználni a piaci igények kielégítésre. Képzett szakemberek segítségével biztosítják, hogy termelési időszak a vetéstől, illetve telepítéstől a betakarításig sikeres legyen.

W: Gyengeségek közé tehetők a technológiai elemek nem megfelelő kivitelezése a magas költségek miatt így az elvárásainkban megfogalmazott célok elmaradhatnak. Nem megalapozott döntések miatt hosszú távú hátrányok származhatnak például munkagépek kiválasztásán vagy akár területek és munkaerő alkalmazásából adódóan is. Gyengeség lehet a munkacsúcsok megoldása megfelelő erőgép alkalmazása.

O-Lehetőségként megemlíteném, hogy a gazdaság területének bővítését és a gazdaság méretének növelését ahogy a 3. táblázatban is feltüntettem. Új technológiák vagy fajták tesztelése, valamint oktatási lehetőségek felvetése.

T-Veszélyek a külső környezetből talán a legalapvetőbb a kitettség a rendkívüli természeti eseményekkel szemben például aszály, belvíz, árvíz, jégverés. Ezekre az eseményekre üzemi méretekben nem, vagy csak magas költségek árán tudunk védekezni, amik már nem tennék jövedelmezővé a termelést. Input anyagok árának emelkedése, amit nem tudunk befolyásolni azonban szükségünk van ezekre az anyagokra a termeléshez.

SWOT elemzés		
Külső tényezők	Erősségek	Gyengeségek
	<ul style="list-style-type: none"> • Saját termőföldek • Magas minőség és mennyiségű termény • Szakképzett munkaerő 	<ul style="list-style-type: none"> • Kisebb gazdaság • Kevesebb támogatási lehetőség • Technológiai hibák
Belső tényezők	Lehetőségek	Veszélyek
	<ul style="list-style-type: none"> • Fejlesztési lehetőségek • Pályázatok, támogatások • Új fajták és technológiák 	<ul style="list-style-type: none"> • Környezeti károk • Input anyagok árának emelkedése • Termelői árak csökkenése

3. táblázat. SWOT-analízis (Forrás: saját).

5. Következtetések és javaslatok

Következtetésként megfogalmazhatjuk, hogy egy családi gazdaság repcetermesztésének jövedelmezősége és fenntarthatósága érdekében folyamatos fejlesztésekre van szükség, támogatási rendszerek kihasználása, amelyek csökkenthetik a termelési költségeket.

A technológiai innovációk, a precíziós gazdálkodás (helyspecifikus tápanyag-kijuttatás, hozamtérképezés) bevezetése és a fenntartható tápanyag-gazdálkodás javíthatják a terméshozamot, csökkenthetik a termelési költségeket, és segíthetnek a környezeti hatások mérséklésében.

Vetésforgó helyes megválasztása, hogy a talaj hosszú távon termékeny maradjon. Környezetet kímélő növényvédelmi stratégiák alkalmazása (biológiai védekezés, ellenálló fajták).

Alternatív értékesítési lehetőségek keresése (szerződéses termeltetés, biodízel-piac).

Javaslatok a terméshozam és a jövedelmezőség növelésére:

A forgatás nélküli művelés alkalmazása csökkenti a talajnedvesség-veszteséget és javítja a szerkezetet. Pillangós növények (pl. borsó, lucerna) beillesztése a vetésforgóba csökkenti a nitrogénigényt és növeli a talajéletet.

Az integrált növényvédelmi (IPM) rendszerek alkalmazásával csökkenthető a vegyszerek használata és a környezetterhelés. Drónok és távérzékelési technológiák segíthetnek a betegségek és kártevők korai felismerésében.

Talajvizsgálatok elvégzése alapján történő célzott műtrágyázás csökkentheti a költségeket és növelheti a hatékonyságot. A csapadékhiányos területeken csepegtető vagy precíziós öntözés segíthet a termésbiztonság növelésében.

A biodízelprogramokban való részvétel növelheti az eladási lehetőségeket. A repcemag prémium kategóriás értékesítése magasabb árat eredményezhet, ha az olajtartalom kiemelkedő.

6. Összefoglalás

A repcetermesztés fejlesztése az innováció, a fenntarthatóság és a precíziós technológiák alkalmazásán múlik. A siker érdekében innovatív technológiák bevezetése (precíziós gazdálkodás, drónos növényvédelem). Digitális és precíziós gazdálkodási módszerek elterjedése javítja a hatékonyságot. Új, aszálytűrő és betegségeknek ellenálló hibridek megjelenése csökkenti a környezeti kockázatokat. Fenntartható tápanyag-gazdálkodási rendszerek bevezetése hozzájárul a talajok hosszú távú termékenységének fenntartásához. A repce feldolgozásának diverzifikálása (biodízel, fehérjetakarmány, prémium olajok) új piaci lehetőségeket teremthetnek.

Vetésforgó és talajvédelem fejlesztése, hogy a termékenység hosszú távon fennmaradjon. Fenntartható növényvédelmi stratégiák alkalmazása a vegyszerhasználat csökkentésére. Piaci lehetőségek kihasználása, például a biodízelgyártás és exportpiacok felé nyitás.

A jövőben a gazdálkodók számára a fejlett agrártechnológiák alkalmazása, a fenntartható termelési gyakorlatok és a gazdasági rugalmasság biztosíthatja a versenyképességet és a stabil jövedelmezőséget. A repcetermesztés sikeres és fenntartható jövője érdekében a gazdálkodóknak alkalmazkodniuk kell a technológiai fejlődéshez, a környezeti kihívásokhoz és a piaci változásokhoz.

7. Irodalomjegyzék

1. Birkás M. (2006): Földművelés és földhasználat., Mezőgazda Kiadó., Budapest. pp. 96-119, 203-227.
2. Birkás M., Kende Z., Pósa B., (2015): A környezetkímélő talajművelés szerepe a klímakár-enyhítésben. MTA CSFK FTI., Budapest. pp. 32-40.
3. Birkás M. (2018): Talajművelés., Mezőgazda Kiadó, Budapest.
4. Birkás Márta (2021). Talajművelési rendszerek és fenntartható növénytermesztés. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
5. Bocz E. (1992): Szántóföldi növénytermesztés., Mezőgazda Kiadó., Budapest., pp. 643-654.
6. Fenyvesi L., Bellus Z., Herdovics M. (2011). Gabonafélék és olajosmagvak szárításának műszaki, technológiai és minőségi összefüggései= Technical, technological and quality connections of drying cereals and oleaginous seeds. *OTKA Kutatási Jelentések| OTKA Research Reports.*
7. Füleky Gy., Sárdi K. (2014): Tápanyag-gazdálkodás mezőgazdasági mérnököknek., Mezőgazda Kiadó., Budapest.
8. Gilits M., Horváth J., Kuroli G., Petróczi I. (1997): Növényvédelem., Mezőgazda Kiadó., Budapest., pp. 224-236.
9. Hunyadi K., Béres I., Kazinczi G. (2011): Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás. Mezőgazda Kiadó., Budapest.
10. Jaime R, Alcántara JM, Manzaneda AJ, Rey PJ (2018) Climate change decreases suitable areas for rapeseed cultivation in Europe but provides new opportunities for white mustard as an alternative oilseed for biofuel production. *PLoS ONE* 13(11).
11. Kalmár T., Birkás M., Stingli A., Bencsik K., (2007). Tarlóművelési módszerek hatása szélsőséges művelési idényekben. *Növénytermelés.* pp. 56. 263–279.
12. Kátai Z. (2011). A regulátorhasználat hatása az őszi káposztarepce (*Brassica napus L.*) néhány agronómiai tulajdonságára és termésére. *Növénytermelés Növényterm,* 60(2), 83-96.

13. Kőszegi L. (2019). Repce termesztéstechnológiája és agronómiai kihívásai., Mezőgazda Kiadó, Budapest.
14. Kubina L. és Schmidt P., Koltai G., Kalocsai R. (2021) Az őszi káposztarepce termesztéstechnológiája és tápanyagellátásának aktuális kérdései. ACTA AGRONOMICA ÓVÁRIENSIS, 62 (Ksz 2). pp. 82-94
15. Nagy A. (2018): Integrált növényvédelem a repcetermesztésben., Agroinform Kiadó, Budapest
16. Pessel, D., Lecomte, J., Emeriau, V. *et al.* Persistence of oilseed rape (*Brassica napus* L.) outside of cultivated fields. *Theor Appl Genet* 102, 841–846 (2001).
17. Popescu, Agatha, Elena Stoian, and Valentin Șerban. "Oil seeds crops cultivated area and production in the EU-28-trends and correlations, 2008-2018." (2019): 265-272.
18. Sárdi K. (2003): Agrokémia- A növénytáplálás alapjai., Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi kar., Keszthely.
19. Stepien, Arkadiusz; Wojtkowiak, Katarzyna y Pietrzak-fiecko, Renata. Nutrient content, fat yield and fatty acid profile of winter rapeseed (*Brassica napus* L.) grown under different agricultural production systems. *Chilean J. Agric. Res.* [online]. 2017, vol.77, n.3, pp.266-272.
20. Szabó Pál (2020). Talajművelési rendszerek és vetésforgó a modern mezőgazdaságban. Akadémiai Kiadó, Budapest.
21. Szendrő J. (1993): Mezőgazdasági géptan., Mezőgazda Kiadó., Budapest.
22. Tóth Gábor és Varga Lajos (2022). Precíziós növénytermesztési technológiák alkalmazása Magyarországon. *Mezőgazdasági Tudományos Közlemények*, 67(1), 45-58.
23. Vykydalová, L.; Kubík, T.J.; Martínez Barroso, P.; Děkanovský, I.; Winkler, J. The Relationship between the Density of Winter Canola Stand and Weed Vegetation. *Agriculture* 2024, 14, 1767

Internetes források:

Internet 1: <https://agrarium7.hu/cikkek/69-energiatakarekos-talaj-elokeszites> (2025.10.29)

Internet 2: <https://mezohir.hu/2021/10/19/a-repce-oszi-novenyapolasa-mezogazdasag/>
(2025.10.29)

Internet 3: <https://www.agroinform.hu/szantofold/regulatorozas-a-professzionalis-repcetermesztes-elengedhetetlen-eleme-71478-002> (2025.10.29)

Internet 4: <https://www.agroinform.hu/tudastar/a-repce-termesztese-utmutato-a-sikeres-gazdalkodashoz-83300-001> (2025.10.29)

NYILATKOZAT

_____ Mucsinyi László (hallgató Neptun azonosítója: _____ V6F052 _____)
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a
záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ 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 _____ év _____ 11 _____ hó _____ 13 _____ nap


belső konzulens

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.)

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió⁴ nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: _____ Mucsinyi László _____

A Hallgató Neptun kódja: _____ V6F052 _____

A dolgozat címe: A repcetermesztés teljes folyamata egy termelő szemüvegén keresztül

A megjelenés éve: 2025

A konzulens intézetének neve: _____ Növénytermesztési-tudományok Intézet _____

A konzulens tanszékének a neve: _____ Növénytermesztési Tanszék _____

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió⁵ 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 mindenkori szellemitulajdon-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 eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: _____ Farnos _____ 2025 _____ év _____ November _____ hó _____ 11 _____ nap


Hallgató aláírása

⁴ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

⁵ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Mucsinyi László
Neptun-kódja:	V6F052
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	X BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	
A munka címe:	A repcetermesztés teljes folyamata egy termelő szemüvegén keresztül

* 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 korrektúra, 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 eszköz verziója, elérhetősége	MI-neve,	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet 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 ...18... nap

.....


Hallgató aláírása

Nincs esemény az MI használat ellenőrzésére

.....


Konzulens/Témavezető aláírása