DIPLOMADOLGOZAT

Décsei Renáta Judit

Növénytermesztő mérnök MSc.

Gödöllő

2023

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Növénytermesztő mérnök Msc.

KÜLÖNBÖZŐ ŐSZI KÁPOSZTAREPCE HIBRIDEK TERMÉSÁTLAGAINAK ÉS BELTARTALMI ÉRTÉKEINEK VIZSGÁLATA

Belső konzulens:	Dr. Kassai Mária Katalin egyetemi docens
Készítette:	**Décsei Renáta Judit** OCIL8R Növénytermesztő mérnök MSc (levelező)
Intézet/Tanszék:	Növénytermesztési-tudományok Intézet Agronómia Tanszék

Gödöllő

2023

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés ... 3
2. Szakirodalmi áttekintés ... 5
2.1 Az őszi káposztarepce helyzete a világon és hazánkban ... 5
2.2 Az őszi káposztarepce rendszertana és botanikai jellemzői ... 7
2.2.1 Gyökér ... 7
2.2.2 Szár ... 8
2.2.3 Levél ... 8
2.2.4 Virágzat ... 8
2.2.5 Termés ... 9
2.2.6 Mag ... 9
2.2.7 Mag beltartalma ... 9
2.3 Az őszi káposztarepce termesztéstechnológiája ... 10
2.3.1 Éghajlatigény ... 10
2.3.2 Talajigény ... 10
2.3.3 Elővetemény-igénye ... 11
2.3.4 Talaj-előkészítés ... 11
2.3.5 Tápanyagellátás ... 12
2.3.6 Vetés ... 14
2.3.7 Növényvédelem ... 15
2.3.8 Betakarítás ... 17
2.4 Az őszi káposztarepce nemesítése és fajtakínálata ... 18
3. Őszi káposztarepce hibridek vizsgálata egy Vas vármegyei gazdaságban ... 20
3.1 Anyag és módszer ... 20
3.1.1 A környezet és helyszín bemutatása ... 20
3.2 Vizsgálatok ... 24
3.2.1 A vizsgálat beállítása és vetési paraméterei ... 24
3.2.2 A vizsgálatban alkalmazott hibridek jellemzői ... 26
3.2.3 Az elvégzett termesztéstechnológiai műveletek a vizsgálati területen ... 27
3.2.4 A vizsgálathoz használt eszközök és vizsgálati módszer ... 28
4. Eredmények ... 29
5. Következtetések, Javaslatok ... 38
6. Összefoglalás ... 41
7. Köszönetnyilvánítás ... 43
8. Irodalomjegyzék ... 44

1. BEVEZETÉS

A folyton növekvő lakosság ellátása érdekében előtérbe került a mezőgazdasági termékek, termények előállításának fontossága. A mezőgazdaság számára elengedhetetlen a megnövekedett igény előteremtése. A növekvő népesség kiszolgálása érdekében fejleszteni szükséges a növénytermesztést és ezen cél alól az olajat adó növények, az őszi káposztarepce sem kivétel (http1).

Hazánkban a napraforgó után az őszi káposztarepce a legnagyobb területen termesztett olajos növény. A pálmaolaj és a szójából előállított olaj után a repceolaj a legnagyobb mennyiségben előállított növényi olaj (http2).

A folyamatos nemesítői munka következményeképp a ’70-es években megjelentek az alacsony erukasav és glükozinolát-tartalalmú káposztarepcék és ennek hatására rohamosan megnövekedett a termőterülete. 1974-re már sikerült átállni a 0-fajtákra, majd bő egy évtizeddel később megjelentek a 00-repcefajták (Bedő 2004, Bocz 1996).

A nemesítés hatására a csökkentett erukasav és glükozinolát-tartalmú repcék lehetővé tették, hogy alkalmas legyen az emberi felhasználás számára is. A dupla nullás repcefajták megjelenése előtt a repceolajat világításra használták, mivel az akkoriban termesztésben lévő repcékből készült élelmiszereknek az íze kellemetlen volt (Pepó 2005).

Az őszi káposztarepce termesztése egyre nagyobb szerepet kap világviszonylatban és hazánkban is, ezt bizonyítja az is, hogy vetésterülete mellett jelentős növekedést mutat az országos termésátlaga is, ugyanis 2010-ben még 2,05 t/ha körül alakult a repce terméshozama, addig 2020-ban már 2,8 t/ha termést takarítottak be átlagosan (http3).

A termesztése számos lehetőséget rejt magában, azon kívül, hogy kiváló elővetemény ként szolgál az őszi búzának, magas olajtartalommal is rendelkezik. Ennek köszönhetően felhasználása sokrétű, a jelentős zöldtömegéből adódóan zöldtrágyanövényként is sikeresen termeszthető, továbbá a talajra gyakorolt kedvező hatása sem elhanyagolható (Pepó 2019).

A repcét csapadék igényes növények közé soroljuk, mert a tenyészideje alatt 400-500 mm esőre van szüksége. A megfelelő csapadék ellátás miatt Magyarországon sikeresen csak Nyugat-

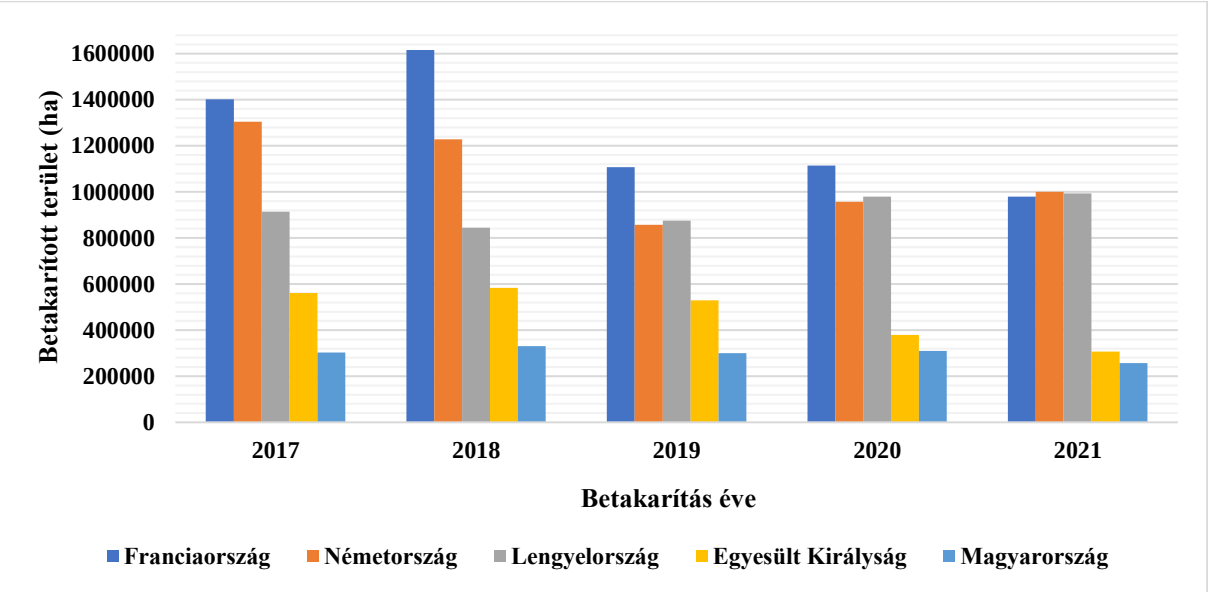
Dunántúlon, a Duna-völgy és az Alföld délkeleti részén termeszthető. Megfelelően termeszthető még jó minőségű humuszban gazdag talajokon és az Alföld déli részein, Békés és Csongrád-Csanád vármegyékben (Eőri 2001).

A dolgozatom célja, hogy megállapításra kerüljön mely hibrid termesztése a leginkább alkalmas a 11 különböző őszi káposztarepce hibrid közül a Vas vármegyében elhelyezkedő répceszentgyörgyi térségben azonos agrotechnikai és környezeti tényezők mellett. A növénytermesztés szempontjából kiemelten fontos az alkalmazkodás a változó környezeti tényezőkhöz. Megfelelő hibrid választásával biztonságosabb terméseredmény érhető el, amely gazdasági szempontból jelentős súllyal bír. A vizsgálatom során különböző őszi káposztarepce hibridek termésmennyiségét és beltartalmi értékeit (olajtartalom, fehérjetartalom, szemnedvesség tartalom) vizsgáltam, valamint összehasonlítottam a 2019/2020-as és a 2020/2021-es vegetációs adatok alapján mért termésátlagokat, annak érdekében, hogy megállapításra kerüljön melyik repce hibrid termeszthető a legjobb hatékonysággal azonos körülmények között.

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1 Az őszi káposztarepce helyzete a világon és hazánkban

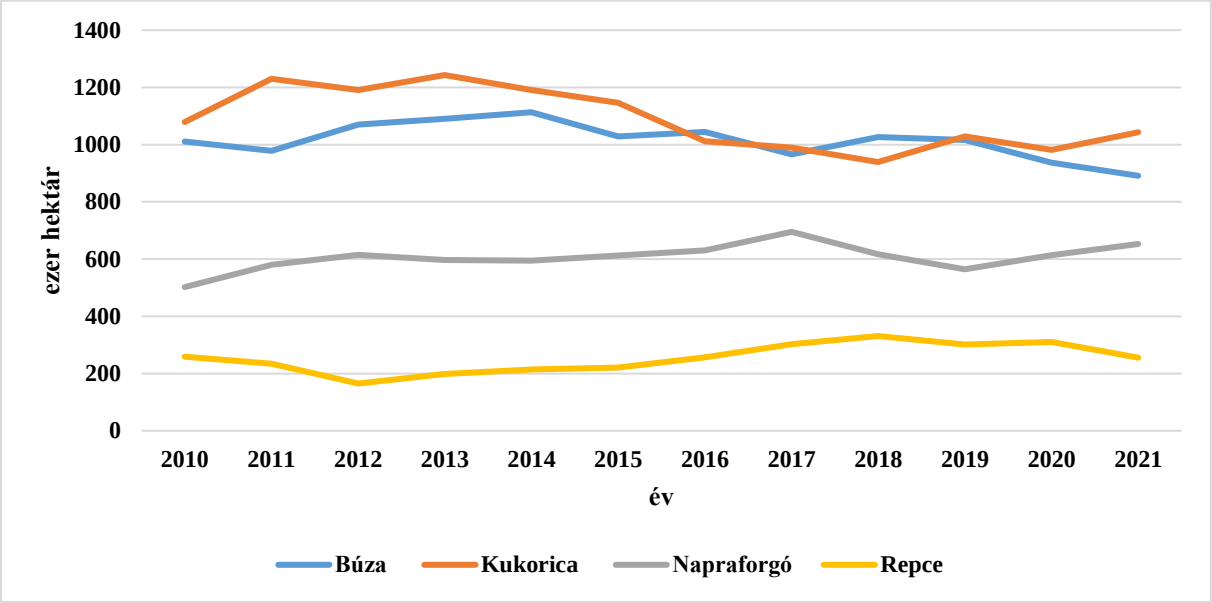
Az őszi káposztarepce olajtartalmának köszönhetően világviszonylatban is a jelentős növények közé sorolható. A szántóföldi kultúrák közül a harmadik helyen foglal helyet, míg az olajnövények közül a második helyen áll. A korábbi adatok szerint a repce termesztése világszerte 25 millió hektáron, ebből Európában közel 5 millió hektáron folyik. A tavaszi változatának termesztése elsősorban Kínában, Indiában és Kanadában történik. Európán belül az őszi káposztarepce jelentős részét Franciaországban, Németországban, Lengyelországban és az Egyesült Királyságban termesztik (Pepó 2005). A betakarított területnagyságot tekintve Franciaország vezető szerepet töltött be Európában 2017 és 2020 között, 2018-ban közel 1 millió 602 ezer hektárról takarítottak be repcét.



1. ábra: Őszi káposztarepce termesztő országok 2017 és 2021 között betakarított területe (http4).

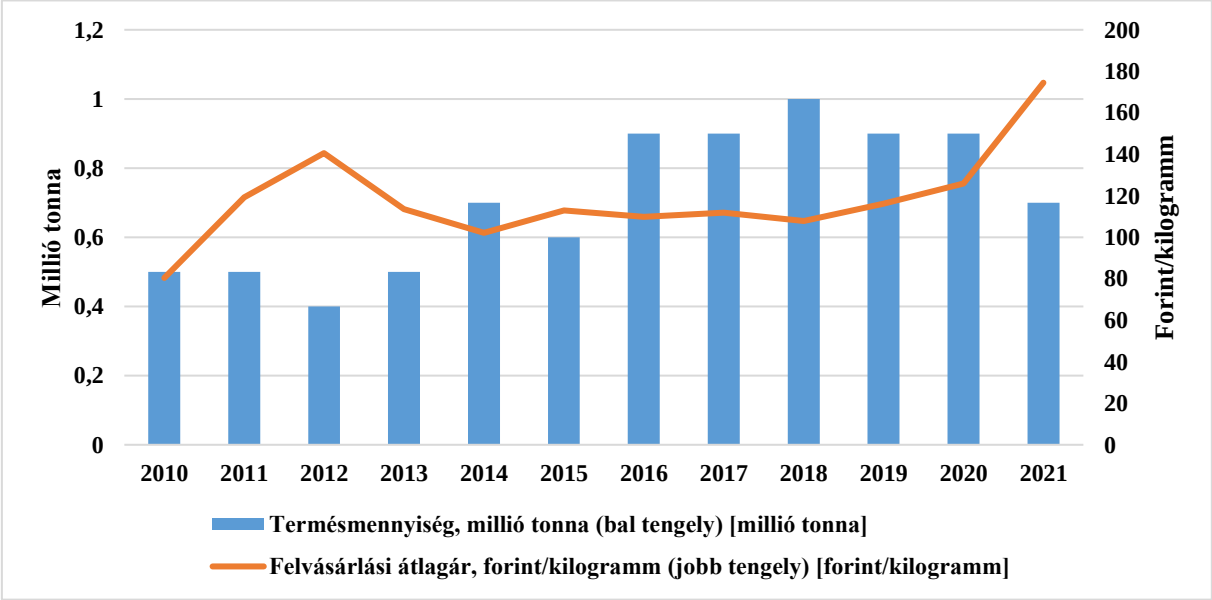
Magyarországon a repce termesztését az 1700-as évek közepén kezdték Délvidéken, helyileg Bánáton (Pepó 2005). Később, az 1870-es évek körül vetésterülete már elérte a 180 ezer hektárt. A XIX. század végére, azonban a kőolaj és a világítógáz előtérbe kerülése miatt a termőterülete 100 ezer hektárt alá csökkent. A termesztése az 1970-es években lendült fel újra, ennek magyarázata, hogy a piaci kereslete nőtt az erukasav mentes fajtáknak köszönhetően, illetve az akkoriban jelentős területen termesztett őszi búza kiváló elővetemény ként szolgált a repcének (Eőri 2012).

A 2000-es években már hatással volt a biodízel előállítás is a repce vetésterületének növekedésére, ekkor az agronómiai szempontokat és a növényvédelmi feltételeket figyelembe véve a repce maximális vetésterületét 350-400 ezer hektárra becsülték (Princzinger 2000).



2. ábra: A búza, a kukorica, a napraforgó és a repce betakarított területe 2010-2021 között hazánkban (http5).

Hazánkban a 2021-es évben közel 253 ezer hektárról takarítottak be őszi káposztarepcét. A búza, a kukorica és a napraforgó után a 4. legnagyobb területen termesztett növényünk.



3. ábra: A repce terménymennyisége és felvásárlási ára 2010-2021 között hazánkban (http5).

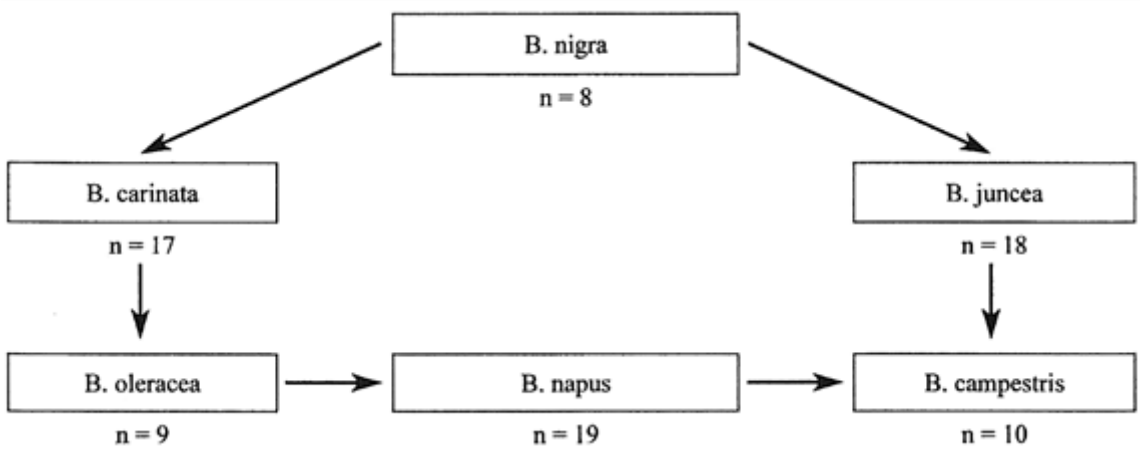
A 2021-es évben 700 ezer tonna repcét takarítottunk be a korábban említett 253 ezer hektárról, amely a korábbi évekhez képest kevesebb volt. A felvásárlási ára azonban kedvezően alakult,

kilogrammonként 174,5 Ft-ot fizettek a gazdáknak. A repce termésátlaga a 2021-es évben 2,8 t/ha volt, amely a 2010-2020-as időszakot vizsgálva növekvő tendenciát mutatott.

2.2 Az őszi káposztarepce rendszertana és botanikai jellemzői

A repce több repcefaj kereszteződéséből alakult ki, rendszertanilag a keresztesvirágúak *(Cruciferae)* családjába, a *Brassica* nemzetségbe tartozik. A repcének két alfaját különböztetjük meg, az őszi (*biennis*) és a tavaszi (*annua*) változatát (Pepó 2005, Pepó 2019). A *Brassica* fajok kromoszómaszámuk szerint:

- *Brassica nigra Koch.* (feketemustár) 2n =16
- *Brassica oleracea L.* (káposzta) 2n = 18
- *Brassica campestris L.* (réparepce, tarlórépa) 2n = 20
- *Brassica juncea Coss.* (szerapteai mustár) 2n = 36
- *Brassica napus L.* (káposztarepce, karórépa) 2n = 38



4. ábra: A *Brassica* fajok kialakulásának sémája kromoszómaszám szerint (Pepó 2005).

2.2.1 Gyökér

Az őszi káposztarepce főgyökérzettel rendelkezik, amelynek nagyobb hányada a talaj felső, humuszos rendszeresen művelt rétegében helyezkedik el. Karógyökere mélyen benyúlik a talajba, akár 180-220 cm mélyre is képes lehatolni, amely kedvező hatást gyakorol a talaj fizikai szerkezetére, valamint a betakarítást követően visszamaradó gyökérmaradványok mennyisége, ami megközelítőleg 2,5 t/ha, növeli a talaj szervesanyag-készletét (Pepó 2005, Pepó 2019).

2.2.2 Szár

A repce zöld színű, elágazódó, dudvás, erőteljes szárral rendelkezik, amelyet viaszréteg borít. Esetenként antociános elszíneződés is megfigyelhető. Magassága elérheti a 110-180 cm nagyságot is, az azonban függ a fajtától, a környezeti és agrotechnikai feltételektől. A repce szára kedvező körülmények mellett végig leveles állapotban van. Az elágazódásokat tekintve fontos, hogy a vegetációs periódus során primer, szekunder és tercier elágazódásokat hozzon létre a termésképződés szempontjából. Ugyanis a becők jelentős részét az oldalhajtásokon hozza. Az elágazódásokra befolyással van a tápanyag-ellátottság, a csapadék, a sortávolság és a növényvédelem. A repce esetében a szár szilárdság fontos értékmérő tulajdonság, mivel az erőteljesen megdőlő fajták növelik a betegségekre való fogékonyságot és a betakaríthatóság eredményességét. A különböző fajták és hibridek e tulajdonsága nagymértékben eltér egymástól (Pepó 2005, Pepó 2019, Eőri & Nagy 1996).

2.2.3 Levél

Elsőként a fordított vese alakú sziklevelek láthatóak. A repce lomblevelei változatosak, amely annak függvénye, hogy a növény mely részén található. A növény alsó levelei csekély mértékben szőrözöttek, lant alakúak és szárnyasan szabdaltak, míg a középső és csúcsi részén elhelyezkedő levelek szőrtelenek, osztatlanok, ülők, fogazott- vagy ép szélűek (Eőri 2001).

2.2.4 Virágzat

Sátorozó fürtvirágzattal rendelkezik, amelyben a keresztes virágok élénk citromsárga színűek. A virágzása lentről felfelé halad, a virágainak száma 300-1000 darab között van, amelyeknek a virágzása akár 30-40 napig is eltarthat, ez alatt az időtartam alatt jelentős növényvédelmi kockázatnak van kitéve az állati kártevőkkel szemben. A virágokban négy nektármirigy is található, így kiváló mézelő növény. A repce fakultatív öntermékenyülő növényünk, 2/3-ad arányban öntermékenyülő, 1/3-ad arányban pedig idegentermékenyülő (Pepó 2005, Pepó 2019, Eőri 2001).

2.2.5 Termés

A termése egyenes vagy kissé hajlott csőben végződő, kétüregű gyakran felnyíló becő. A két üreg között hártya húzódik, amelynek két oldalán helyezkednek el a magok. A virágrügyek és becőben lévő magvak száma határozza meg a becő hosszúságát, ami elérheti a 3-7 cm-t. Az éretlen repce termése zöld színű, amely az érés előrehaladtával sárgul. A becőben átlagosan 19-22 db mag található, amelyek ezermagtömege 3,5-6 g (Pepó 2005, Pepó 2019, Eőri 2001).

2.2.6 Mag

A magvak színe változhat, lehet sötétbarna vagy szürkésbarna, vagy akár fekete is. A becőben lévő magok ezermagtömege 3,5-6 g, amely függ a termesztési körülményektől, az adott évjárattól és a fajtától. A magok formája gömbölyded és átmérőjük 1,6-2,8 mm. A felületükön megfigyelhető egy világosszürke folt, amelynek segítségével meg tudjuk különböztetni a repce magját a mustárfélék magjától (Eőri 2001).

2.2.7 Mag beltartalma

Az őszi káposztarepce magja 40-50% olajat tartalmaz. A repce magja zsírokban gazdag, a telítetlen zsírsavak aránya meghatározóbb, mint a telített zsírsavaké. A repce olaja kimagasló mennyiségben tartalmaz telítetlen zsírsavakat, ilyen például az olajsav, a linol és a linolénsav. A repceolaj aranysárga színű, nem száradó és levegőn sűrűsödik, de folyékony halmazállapotú marad. A repce jódszáma 95-106 között van, ami magasabb a napraforgóétól, ennek a tulajdonságnak köszönhetően a repce alkalmasabb a biodízel előállításra. Az olaj felhasználásának tekintetében két területet különböztetünk meg, amelyet az erukasav határozza meg. Az egyik felhasználási terület az ipar, ahol nem kizáró tényező az erukasav tartalom, a másik felhasználási terület pedig az élelmiszeripar. Az erukasav mind az emberre, mind az állatokra nézve káros, ebből kifolyólag azok a fajták, amelyek 5%-nál több erukasavat tartalmaznak, azok nem használhatóak fel az élelmiszergyártás során A repce magja magas fehérjetartalommal 20-22%-kal bír (Eőri 2001). Az olajtartalom kinyerését követően visszamaradt repcedara vagy repcepogácsa érétkes fehérjéket tartalmaz, amely állati takarmányozásra alkalmas, a repcedara fehérjetartalma 38-40%, nyersrost tartalma 12-17%, nyershamu tartalma 7-8,8% közötti (Lesznyák 2007).

2.3 Az őszi káposztarepce termesztéstechnológiája

2.3.1 Éghajlatigény

Az őszi káposztarepce igényes az időjárási feltételekkel szemben, csapadékos, hűvösebb vagy mérsékelten meleg, nagy fagyoktól mentes klímát kedveli. Tenyészideje alatt 400-500 mm csapadék szükséges a megfelelő fejlődéséhez. A csapadék és a hőösszeg meghatározza a tenyészidőszak elején (az első két hónapban) a csírázást, a gyökérzet fejlődését és a levelek kialakulását, amely nagymértékben hozzájárul a sikeres átteleléshez. Transzspirációs koefficiense a többi termesztett növényhez képest nagy, ugyanis 600 l víz szükséges 1 kg szárazanyag-előállításhoz. Csapadék szempontjából két fontos periódust említhetünk meg: az egyik ilyen periódus a szárnövekedés, a másik pedig a virágzást követő szakasz. A túlzottan csapadékos időjárás kedvezőtlenül hat a termés mennyiségére. A virágzáskor létfontosságú tényező a páratartalom, amely, ha alacsony (80% alatti), nem történik meg a megtermékenyülés és ennek következtében a rügyek lehullanak. A repce számára a legkedvezőbb, ha 6-8 tőlevélrózsás, földhöz simuló állapotban megy a télbe. Ugyanakkor a nem megfelelő időben történő vetésnek megvannak a veszélyei, ugyanis, ha korábban kerül elvetésre, a buja, felnyurgult állomány nagyobb eséllyel kipusztulhat a tél folyamán. Azonban a megfelelő időben elvetett és megfelelő fejlettségi állapotban lévő növényzet télen akár a -16 °C/-20 °C hőmérsékletet is képes elviselni, azonban ez függ a fajtától és az alkalmazott agrotechnikai módszerektől. A későn vetett esetleg későn kelt állomány fagyérzékennyé válik és az állomány kipusztulhat, amely az erős fagyok esetén kifagyás veszélyének van kitéve, aminek hátterében a felfagyásra hajlamos talajon folytatott termesztés áll. Tavasszal a korai felmelegedésnek köszönhetően megindul a repce növekedése és az ezután bekövetkezett fagyok is nagy kárt okozhatnak az állományban. Növekedéséhez minimum 7 C°-os hőmérséklet szüksége, ugyanis ez alatt nem indul meg a növény fejlődése. Tenyészideje alatt 1700-2500 °C hőösszegre van szüksége, virágzása során összesen 190-210 °C hőösszeg szükséges és 12 óra megvilágítás. A vegetáció során 1300-1500 napsütéses órát igényel (Pepó 2005, Pepó 2019, Eőri 2001).

2.3.2 Talajigény

A legmegfelelőbb talajok elsősorban a középkötött (30-50 K_A), lazább mezőségi vagy barna erdőtalajok, amelyek elsősorban hazánkban a Nyugat-Dunántúlon (Vas, Zala, Veszprém és

Győr-Moson- Sopron vármegyék), a Duna-völgy környékén és az Alföld délkeleti részén található. Talajkémhatás szempontjából a repce eredményesen termeszthető 6-6,5 pH-értékű talajokon 2%-os humusztartalom megléte mellett, azonban 6 pH-érték alatt már terméskieséssel kell számolni. A repcét célszerű mély termőrétegű, jó vízgazdálkodású, semleges kémhatású és tápanyagban gazdag talajon termeszteni, erre a legalkalmasabb talajok: a Ramann-féle barna erdőtalaj, a karbonátmaradványos barna erdőtalaj, valamint az agyagbemosódásos barna erdőtalaj (Pepó 2005, Antal 2000).

2.3.3 Elővetemény-igénye

Az őszi káposztarepce elővetéménnyel szemben kevésbé igényes, azonban két fontos szempontot kell betartani elővetemény választásakor. Az egyik ilyen szempont, az elővetemény lekerülésének ideje, ugyanis fontos, hogy legalább 5-6 hét rendelkezésre álljon a talajművelésre. A másik fontos szempont pedig, hogy ne legyen az elővetéménynek azonos kártevője vagy kórokozója az őszi káposztarepcével. Kiváló elővetéménye, a borsó, a bíborhere, az őszi és tavaszi takarmánykeverékek. Jó elővetéménynek számít az őszi árpa, az őszi búza, a tavaszi árpa, a korai burgonya, a júliusban feltört lucerna, valamint a herefélék.
Rossz elővetéményének tekintjük azokat a növényeket, amelyek mind július 25-30 után takarítunk be. A repce kiváló állapotban hagyja maga után a talajt, ugyanis mélyre hatoló gyökérzetének drénerező hatása kedvezően hat a talaj fizikai állapotára, valamint a visszamaradt származadványok növelik a talaj tápanyagkészletét és talajtakaró képessége miatt az egyik legjobb elővetéményként szolgál a kalászosok számára (Pepó 2005, Pepó 2019).

2.3.4 Talaj-előkészítés

A repce termesztésének sikerességét a talajművelés alapozza meg. A talaj-előkészítéstől függ a csírázás megindulása, a kelés ideje és egyöntetűsége, valamint a télállóságot is. Az elkövetett hibák kihatnak egyaránt az őszi és tavaszi gyomosodásra, amelyet a vegyszeres kezeléssel sem lehet minden esetben javítani. A repce apró magjának elengedhetetlen a jól elmunkált, morzsás, porhanyós szerkezetű, nedves, biológiailag érett, ülepedett, de nem tömörödött magágy (Radics & Pusztai 2011). Figyelembe kell venni, hogy a repce egy mélyen gyökerező növény, amelynek legalább 30-35 cm mélyen lazult, a gyökérzet megfelelő növekedését nem akadályozó tömörödéstől mentes talajállapotot kell kialakítani (Birkás 2010). Miután a területről lekerült

az elővetményünk tarlóhántást célszerű végezni, amely a talajnedvesség-megőrzése mellett gyomszabályozási szerepet is betölt, valamint a tarlóhántással egy megfelelő „magágyat” biztosítunk a gyomok számára, amelyek ennek köszönhetően csírázásnak indulnak, így ezzel csökkenteni tudjuk talajunk gyommagtartalmát (Birkás 2017). Ezt követi az alapművelés, amely végezhető ekével, középmély-lazítóval vagy kultivátorral is. Az említett utóbbi két eszköz segítségével a talajművelésből eredendő hibák, mint például a tárcsatalp és az eketalp mérsékelhetők, emellett használatuk kevesebb energiát és időt vesz igénybe (Birkás 2010).

2.3.5 Tápanyagellátás

A repce tenyészideje során jelentős tápanyagot vesz fel a talajból, ezért számára bőséges és könnyen felvehető tápanyagra van szüksége (Pepó 2005).
A repce 1 tonna magjához a következő tápanyagokat veszi fel a talajból:
Nitrogén (N): 55 kg/t
Foszfor (P_2O_5): 35 kg/t
Kálium (K_2O): 43 kg/t
Mész (CaO): 50 kg/t
Magnézium (MgO): 10 kg/t (Füleky 2013).

Az őszi káposztarepce a fejlődéséhez, termésképződési folyamataihoz szükség van makro- és mikroelemekre. A makroelemek közé soroljuk a nitrogént, a foszfort és a káliumot. A mikroelemek közé soroljuk a bórt, a magánt, a cinket és a rezet.
Az őszi káposztarepce fejlődésében a legnagyobb szerepet a nitrogén foglalja el. Fontos szerepet játszik a vegetatív részek képződésében, az oldalhajtások kialakulásában, valamint a virág- és becőképződésben is. Nitrogén hiány esetén a repce levelei elsárgulnak, a növekedés elmarad, viszont a túlzott nitrogén kijuttatás csökkenti a repce télállóságát, növeli a megdőlésének lehetőségét és csökkenti az olajtartalmát is. A nitrogén kijuttatását célszerű több részletben elvégezni. Vetés előtt érdemes egy kis mennyiséget kijuttatni, mivel ősszel a repce nitrogénfelvétele mérséklődik, áttelelés után javasolt a fennmaradó részlet kijuttatása. Tavasszal az első nitrogén-adag a fiatal leveleknek és gyökér növekedésének, amíg a második adag a zöldbimbós állapotnak kedvez (Pepó 2005, Pepó 2019).

A foszfor jelentős mértékben befolyásolja a repce gyökérképződését, növekedését, szárának elágazódásának mértékét, a termékenyülését, a mag fejlődését, valamint az olaj-felhalmozását

(Pepó 2005). Foszfor hiányát a levelek ibolyakék elszíneződése jelzi (Radics & Pusztai 2011). A repce foszforfelvétele csekély mértékű ősszel, azonban tavasszal a foszfor felvétele fokozatosan nő, a virágzás végén a magképződés elején éri el a maximumát. A foszfor kijuttatása vetés előtt történik, ugyanis ez a tápelem ősszel már fontos szerepet tölt be a repce fejlődésében (Pepó 2005).

A kálium a szénhidrátképződésben játszik fontos szerepet. Javítja a repce télállóságát, betegségekkel szembeni ellenállóságát, szárszilárdságát, kedvező vízháztartási tulajdonságot biztosít a növény számára aszályos időszakban (Pepó 2005). A tápelem a virágzás idején éri el maximumát. A káliumtrágyázást ősszel végezzük el, valamint laza talajon ősszel és tavasszal is elvégzendő (Lachmann 2022).

A fontosabb makro-tápanyagok mellett a repcetermesztésében a mikro-tápanyagok is fontosszerepet játszanak. Ezen tápanyagok kijuttatásának a növény kritikus periódusaiban történék, amikor jelentősebb abiotikus stressz éri. A megfelelő energia ellátás mellett, fontos szerepe van a növény növekedésében és a betakarításkori megfelelő hozamot és minőséget is garantálja. Az NPK tápanyagokhoz képest a mikro-tápanyagokra kevésbé van szüksége a növényeknek, azonban jelentősen befolyásolni tudja a terméshozamot és minőséget. A bór a növény egész vegetációja a során fontos szerepelt tölt be. A bór hatására a sejtfal erősebb lesz és így ellenállóbb lesz a betegségekkel és a gyomnövényekkel is jobban felveszi a versenyt. Bór hiány esetén a magtermékenyülés elmaradhat és a repce olajtartalma is alacsonyabb lesz. A talaj magas pH értéke és a szárazság hatására bórhiány alakulhat ki (http5). A bór túlnyomó részét érdemes ősszel és tavasszal virágzás idején kijuttatni 200 g/ha mennyiségben (Blum 2013).

A cink és réz hatóanyag egymást egészítik ki az anyagcsere folyamatok során. A réz hiányában a repce becőinek száma és abban lévő magok száma is csökkenhet. A repce termesztése során kevésbé fordulhat elő cink hiány, azonban, ha fellép, akkor az a termékenyülésben mutatkozhat meg, illetve hajlamosabb lesz különféle gyökérbetegségekre (http6).

A molibdén elengedhetetlen a nitrogén felhasználásnál, hiszen a fehérje beépülést segíti elő. Molibdén hiányakor nitrát felhalmozódás következhet be, amely a levelek deformálódásához vezet. A megfelelő molibdén ellátottság elősegíti a jobb nitrogén hasznosulást, továbbá amennyiben a talajok pH értéke alacsony ott felléphet ezen tápanyag hiánya (http6).

A fotoszintézis és a szénhidrát anyagcseréjében elengedhetetlen a mangán. A mangán hiány hatására a bimbózáródás és a virágzás időszakában csökkenhet a repce olajtartalma és a minősége is. A bórhoz hasonlóan szárazság és magas pH esetén a mangán nehezebben elérhető a növény számára, ezért a termesztés során lombtrágyaként szokták ebben az időszakban kijuttatni (http6).

A repce termesztése során mészhiányos talajokon szükséges a mész pótlása. A növény a mész nagyobb részét a szárban és a gyökérben halmozza fel, ezért a betakarítás során a talajban 30-35 kg CaO-val kell számolhatunk hektáronként (Izsáki & Lázár 2004).

2.3.6 Vetés

Az őszi káposztarepce vetéstechnológiája az utóbbi években megváltozott, számos tényező befolyásolhatja, mint például a vetőmag és a talajművelés típusa. A vetőmag szempontjából fontos, hogy fajta vagy hibrid repce fajtát vetünk (Pepó 2019). A vetésmélységet a mag nagysága határozza meg, repce esetében a mag átmérőjének tízszeresére kell vetni, így az ideális vetésmélység 1,5-2 cm (http7). Fajta repce esetén az optimális csíraszám 0,45-0,65 millió/ha, míg hibrid repce esetén pedig 0,30-0,45 millió/ha. A sortávolság 24-36 cm, de 45 cm-es sortávra is vethetjük a repcét, ebben az esetben lehetőségünk van sorközművelő kultivátor alkalmazására (Pepó 2019). A repce esetében a korai vetés esetében alacsonyabb vetési norma is alkalmazható, ennek előnye, hogy mélyre hatoló gyökeret tud fejleszteni a tél beállta előtt. A késői vetés veszélye, hogy a repce gyökere nem tud elég mélyre hatolni a talajban, valamint az mellékgyökerek növekedése is mérsékeltebb (Blum 2013). A repcét viszonylag tág intervallumban augusztus 25. és szeptember 20. között vethetjük el, azonban szeptember 10-15 utáni vetés kockázatos az áttelelés és terméseredmény szempontjából (Radics & Pusztai 2011).
A repce vetése során lehetőségünk van 24, 45 és 76 cm sortáv között választanunk. Egyes kísérletek kimutatták, hogy a 24 cm-es sortávval érhető el a legmagasabb terméshozam. Természetesen a vetést befolyásolja a rendelkezésre álló géppark is (Pepó 2015).

2.3.7 Növényvédelem

A repce termesztéstechnológiájából adódóan a kezdeti fejlődés során a T1-es gyomok jelentik a legnagyobb veszélyt. A repcének ősszel a kezdeti fejlődés időszakában gyenge az elnyomóképessége (Bocz 1996).

Az őszi káposztarepce legjelentősebb gyomnövényei (Pepó 2005, Hornyák 2013):

- Pipacs (*Papaver rhoeas*)
- Pipitér fajok (*Anthemis spp.*)
- Mezei tarsóka (*Thlapsi arvense*)
- Ebszékfű (*Matricaria inodora*)
- Tyúkhúr (*Stellaria media*)
- Sebforrasztó zsombor (*Sisymbrium sophia*)
- Széltippan (*Apera spica-venti*)
- Árvakelésű kalászos gabonák
- Ragadós galaj (*Galium aparine*)
- Mezei szarkaláb (*Consolida regalis*)
- Apró szulák (*Convolvulus arvensis*)
- Mezei aszat (*Cirsium arvense*)
- Parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*)
- Repcsényretek (*Raphanus raphanistrum*)

A repce jelentősebb gombás betegségei közé tartozik a gyökér- és szárrothadás (*Phoma lingam*), a gyökérgolyva (*Plasmodiophora brassicae*), a fehérpenészes rothadás (*Sclerotinia sclerotiorum*), a repceperonoszpóra (*Peronospora parasitica*) és az alternária (*Alternaria brassicae, Alternaria brassicicola*) (http8, Pepó 2019).

Az őszi káposztarepce fómás betegsége már ősszel jelentkezhet, mely a leveleken jelenik meg kivilágosodó foltokban. A megjelenő foltokban találhatóak nagyszámban a fekete piknídiumok. A fómás megbetegedés hatására a gyökérnyakon a száron és a becőkön is kialakulhatnak tűnetek. A virágzás vagy a becőképződés időszakában jelennek meg a megnyúlt sötétszegélyű fehér foltok, amelyek elsősorban a szár felső részén fordulnak elő (Mitrović & Marinković 2007). A korokozó pszeudotéciumokkal és a már említett piknídiummal tud a növényi maradványokon fennmaradni. A védekezés ellene a vetésforgó 4 évenkénti betartása, továbbá

a nem túl sűrű állomány és a rovarkártétel elleni védekezés. A védekezés ezenkívül lehet még a fóma rezisztens fajták/hibridek használata (Volker 2018).

A gyökérgolyva által fertőzött növényen különböző alakú és méretű golyvák jelennek meg a gyökérzeten, amelyek elsősorban a főgyökérzeten alakulnak ki. A gyökérgolyva kialakulásának alapfeltétele a víz. Kezdetben a kialakult golyvák fehérek, majd később bebarnulnak repedezettek lesznek és elrohadnak (Horváth 1995). A betegség hatására tápanyag- és víz felvételi zavarok alakulhatnak ki, melynek eredményeként a növények fejlődése visszamarad és termés kiesést okozhat (Hluchy et al. 2005).

A *Sclerotinia sclerotiorum* a fehérpenészes rothadás az egyik legjelentősebb korokozója a repcének. A repcetermelő területeken mindenhol megtalálható. A korokozó számos más növényt is képes megfertőzni, hiszen kialakulásához már elegendő néhány órán át tartó harmat (Bolton et al. 2006). A szklerócium akár évekig is életképes marad a talajban. Az őszi káposztarepcén kívül megfertőzi a napraforgót, a szóját, a babot, a cukorrépát, számos gyökérzöldséget és a gyomnövényeket is, mint a repcsényretek a pásztortáska vagy a gyermekláncfű (Horváth 1995). A fehérpenészes rothadás már a fiatal növényt is fertőzheti, amelynek felületén fehér micélium bevonat képződik. A fertőzött növényeken eleinte világosbarna folt jelenik meg a szártőnél vagy a száron. A légáramlattal terjedő aszkospórák fertőzik a növény elágazási pontjainál a repcét. Kezdetben a levelek sárgulnak, barnulnak végül elhal a növény. A fertőzött szár belsejében a gomba a hemicellulóz teljes pusztulását okozza. A fehérpenészes rothadás a becőket is fertőzheti, melynek hatására a becők elszíneződnek és elszáradnak (Bán 2006, Kiss et al. 2017).

A korábban említett korokozók mellett leggyakrabban előfordul még az *Alternaria brassicea* és az *Alternaria brassicicola*. A betegség akár 15%-os terméskiesést is okozhat. A korokozó a száron, a levélen és a becőn okoz tüneteteket és a fertőzés hatására klorotikus udvarú sötét foltok jelennek meg, mely csökkenti a zöld felületet a növényen, ezáltal csökken a fotoszintézis (Horváth 1995). Az alternáriás betegséget másnéven repcebecőrontónak is nevezik, mert a becő a fertőzés hatására felnyílik és a magok kiszóródnak belőle, ezáltal jelentős terméskiesést okozhat. A kiszóródás elkerülése megakadályozható a korábbi betakarítással vagy fungicides kezeléssel (Volker 2018).

Az őszi káposztarepce kártevőit csoportosíthatjuk ősszel és tavasszal való megjelenésük szerint. Ősszel a kis káposztalégy (*Delia radicum*), a repcedarázs (*Athalia rosae*), a káposztamoly (Plutella xylostella) és a nagy repcebolha (*Psylliodes chrysocephala*) károsíthat.
Tavasszal a repce-szárormányos (*Ceutorhynchus pallydactylus*), a repcebecő-ormányos (*Ceutorhynchus assimilis*), a nagy repceormányos (*Ceutorhynchus napi*) és a repcefénybogár (*Meligethes aeeneus*) károsíthat (http9).

A repcedarázs ősszel a fiatal repcét károsítja. A fő károsítást az álhernyó jelenti, amely a repcelevelet lyuggatja majd az érközöket elrágja. A kártevő 3. nemzedéke okozza a fő károsítást (http10).

A nagy repcebolha a leveleken hámozgat és lyuggat. A repcebolha a fiatal állományban tud inkább károkat okozni. A legnagyobb kártétele az, hogy a rágás helyén teret ad a fertőző betegségeknek, továbbá csökken a növény télállósága (Hertelendy 2013).

A repceszárormányos fő károsító alakja a lárva, amely a szár és a levélnyél belső részeiben károsít és közvetett módon különböző betegségeknek ad utat (http11).

A repce-becőormányos a repce becőjében okozza a legnagyobb károsítást. Az imágó a tojásait a becőbe helyezi és a fejlődő lárva a magokkal táplálkozik. Kiemelendő, hogy egy becőben csak egy lárva található meg (http12).

A repcefénybogár az egyik legjelentősebb kártevője az őszi káposztarepcének. A bogár pollennel táplálkozik és a táplálkozása során a bimbókat károsítja, ennek következtében a virágzás szabálytalan lesz és a becők fejlődése is elmarad. A repcefénybogár az időjárás függvényétől már márciusban megjelenhet a táblákon, amely egészen áprilisig jelen van. A kártételével jelentős terméskiesést tud okozni (http13).

2.3.8 Betakarítás

A repce betakarítása során fontos kialakítani, hogy az állomány egyöntetű legyen. A homogén állomány elérése céljából a termesztés során szükséges desszikkáló, érésgyorsító szerek használata. Ezen kémiai szerek kezelésével jelentős veszteségek elkerülésével lehet a termény nedvességtartalmát csökkenteni. A nagyon gyomos állományokban erősen ajánlott a

nedvességcsökkentő szerek használata. A kijuttatása a becők sárgás színénél ajánlott, ebben az időszakban a repcemagok már sötét színűek. A betakarítás kezdésére a legmegfelelőbb időpont a kora reggeli időszak, mert a becők ebben a napszakban még rugalmasabbak és kevesebb terméskiesés keletkezik (http15).

A repce betakarítását 11%-os nedvességtartalomnál ajánlott megkezdeni. A repce érése nem egyöntetű, ezért amikor már a növény felső részén a becők felrepedeznek az alsó részén még zöldek lehetnek. Kiemelendő, hogy a betakarított termés 2/3-a a repce alsó becőiről származik és ennek 4/5-e nem is látható. A minél kevesebb szárítási és tisztítási költségek miatt fontos a repce betakarítás idejének helyes megválasztása. Szárítás és tisztítás nélkül a termény nem tárolható. Az őszi káposztarepcét 9%-os nedvességig érdemes szárítani (http15).

2.4 Az őszi káposztarepce nemesítése és fajtakínálata

A XX. század elejéig csak ipari felhasználásra termesztettünk repcét. Étkezési célokra elsőként Svédországban próbálták a repcét felhasználni, azonban a repceolajban található erukasav és glükozinolát kellemetlen mellékízt okozott, emelett az erukasav rákkeltő hatással is bírt. A negatív tulajdonságok kiküszöbölése miatt a nyugati országokban például, Franciaországban és Németországban az ’50-es években elkezdődött az erukasav-szegény („0”) és mentes („00” dupla nullás) fajták előállítása (Lesznyák et al 2007).

Hazánkban a repce nemesítése a ’70-es években kezdődött el az alábbi őszi és a tavaszi változatokkal: IR-1, GK Savaria, Danubia, Attila, Mécses és GK Rita (Lesznyák et al 2007).

Az őszi káposztarepce termésével szembeni nemesítési célok a következők: a magtermés növelése, télállóság javítása, rezisztencia növelése, állóképesség növelése, az együtt virágzásra való törekvés, pergési hajlam csökkentése, a nagy olajtartalom elérése, a *Phoma* és a *Sclerotinia* elleni fogékonyság javítása. Minőségi szempontból az erukasav és glükozinolát tartalom alacsony tartalmának elérése és a fehérjetartalom növelése (Radics & Pusztai 2011).

A Nemzeti Fajtajegyzékben a 2020. évben 184 őszi káposztarepce hibrid állt a termesztők rendelkezésére, amelyek közül 2 darab hibrid magas olajsav tartalommal rendelkezett. 7 darab féltörpe hibrid is szerepelt a kínálatban, amelyekből 1 darab imidazolinon rezisztens. A 2020. évben összesen 20 darab imidazolinon hibrid közül lehetett választani (http16).

Az őszi káposztarepce a 2020. évben került be először a posztregisztrációs kísérleti programba, amely során segítséget kívánnak nyújtani a gazdák számára, annak érdekében, hogy mely fajtát válasszák a termőhelyi adottságaiknak megfelelően (Csomor 2019).

3. ŐSZI KÁPOSZTAREPCE HIBRIDEK VIZSGÁLATA EGY VAS VÁRMEGYEI GAZDASÁGBAN

3.1 Anyag és módszer

Diplomadolgozatom témájának különböző őszi káposztarepce hibridek termésmennyiségének és beltartalmi értékeinek vizsgálatát választottam Vas vármegyében, Répceszentgyörgy település határában, annak érdekében, hogy meghatározásra kerüljön, melyik az a hibrid, amelyik a szélsőséges éghajlati változások hatására, megfelelő biztonsággal és terméseredménnyel termeszthető a térségben, amely a hazánk egyik jelentős őszi káposztarepce termesztő területe. A választott őszi káposztarepce hibridek egy vetőmag értékesítéssel foglalkozó mezőgazdasági cég hibridjei, melyeket minden évben vizsgálati parcellákon vizsgálnak a hegyfalusi és répceszentgyörgyi térségben.

A vizsgálatban szereplő hibridek neveit nem szerepeltethetem, tekintettel a forgalmazó cég kérésére, azonban ezek közül több hibrid is szerepel a gazdaság termesztési palettáján. A családi gazdaság, amely segítségemre volt a vizsgálat végrehajtásában 600 hektáron gazdálkodik, melyből minden évben jelentős területet tesz ki az őszi káposztarepce. Az őszi káposztarepcén kívül termesztenek őszi árpát, tavaszi árpát, kukoricát és napraforgót.

3.1.1 A környezet és helyszín bemutatása

A vizsgálati tér Répceszentgyörgyön került beállításra, mely a Kisalföldön, azon belül a Répce-síkon a Répce folyó jobb partján helyezkedik el. A Répce-sík 522 km^2 területű. Vas vármegye északi részén található Répceszentgyörgy, melynek a szomszédjában található Hegyfalu, Pósfa, Gór és Chernelházadamonya települések (http17).

5. ábra: Répceszentgyörgy elhelyezkedése Magyarország területén (http18).

6. ábra: A vizsgálati helyszín (http19).

Talajviszonyok

Talajtípusaink közül az agyagbemosódásos barna erdőtalaj a jellemző, de megtalálható még itt a csernozjom barna erdőtalaj, a réti öntés és a réti talaj is. A terület több mint 50%-át szántóként használják, 28%-a erdő besorolású és 7%-a gyep. A szántó, melyen a vizsgálat beállításra került nitrát érzékeny területek közé tartozik (http17).

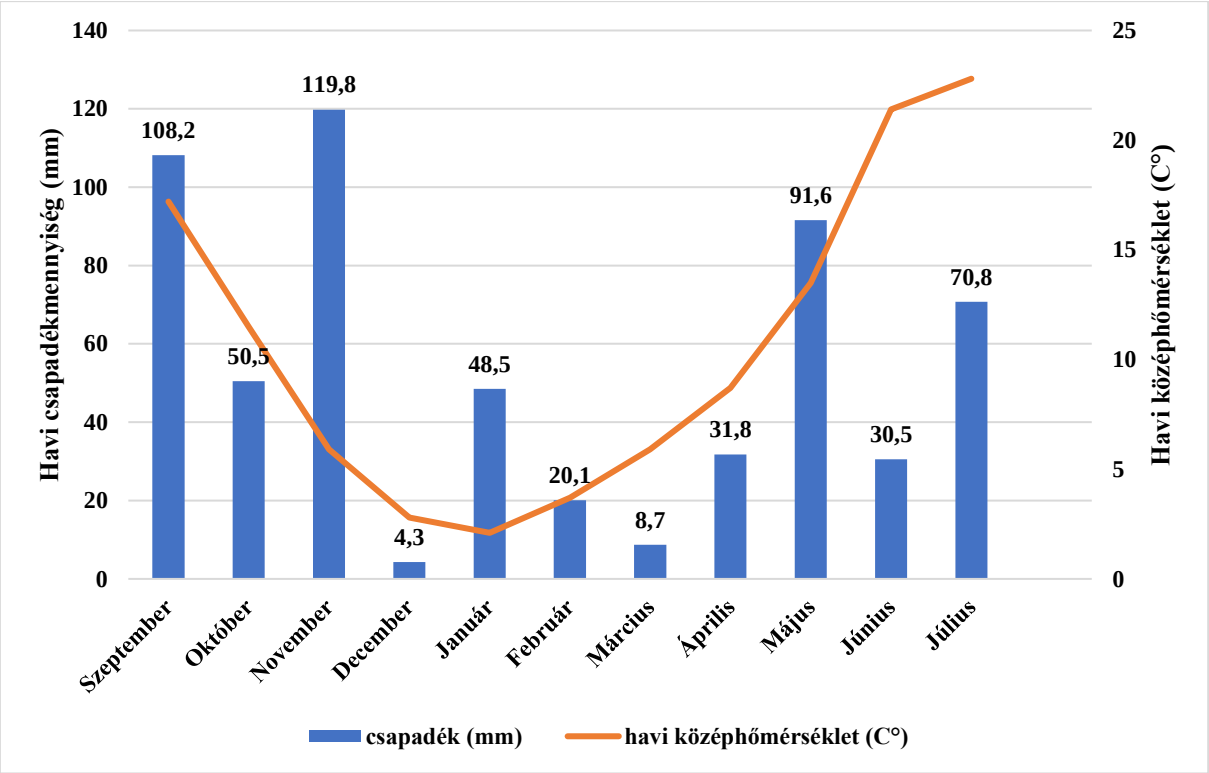
1. táblázat: A 2020/2021-es vizsgálati terület talajvizsgálat eredményei (saját szerkesztés, 2023).

Minta mélység (cm)	**0-30**		
Répceszentgyörgy 090/15	**Vizsgált paraméter**	**Vizsgálati eredmény**	**Mértékegység**
	pH	6,48	(-)
	Kötöttség (KA)	32	(-)
	Összes só	<0,02	% m/m
	Szénszavas mész	0	% m/m
	Humusz	2,49	% m/m
	Nitrit +nitrát nitrogén	2,91	mg/kg
	Foszfor-pentoxid	932	mg/kg
	Kálium-oxid	443	mg/kg
	Magnézium	197	mg/kg
	Nátrium	14,6	mg/kg
	Cink	3,81	mg/kg
	Réz	7,73	mg/kg
	Mangán	388	mg/kg
	Kén	2,27	mg/kg

A megvizsgált talajminta alapján elmondható, hogy humuszban közepesen ellátott talajon folyt a vizsgálat, mivel a humusz ellátottsága 2-4% közé esik. A talajok pH szerinti csoportosítása alapján a szakirodalom szerint enyhén savanyú, mely 5-5 – 6,8 pH értékig tart. Az Arany-féle kötöttségi szám alapján a vizsgálati terület a homokos vályog közé tartozik.

Klímaviszonyok

Éghajlatát a mérsékelten hűvös jellemzi, az évi középhőmérséklet 9,5-9,8 C^{o} között ingadozik. Az évi csapadékmennyiség 630-650 mm, amely elengedhetetlen része a repcetermesztésnek. Az évi napsütötte órák száma 1850-1900 között alakul és az uralkodó szélirány az északi-észak-nyugati (http17).



7. ábra: A 2020/2021-es vegetációs idő alatti csapadékmennyisége és havi középhőmérséklet alakulása (http20).

Az őszi káposztarepce 2020/2021-es vegetációs időszaka alatt 584,8 mm csapadék hullott, amely megfelel a növény vízigényének. Fontos kiemelni, hogy vetés után, szeptemberben, valamint a becőnövekedés időszakában májusban lehullott csapadékmennyiség kedvezett a repce termesztésének. A megfelelő mennyiségű csapadék mellett a hőmérséklet is kedvezett a magok csírázásnak, illetve a folyamatos melegedés miatt a tél után a repce hamar tudott regenerálódni. Összességében elmondható, hogy a betakarítást eltekintve kedveztek az időjárás-éghajlati feltételek a hibrideknek.

3.2 Vizsgálatok

A következőkben szeretném bemutatni a vizsgálat menetét és a mérésekhez használt eszközöket.

3.2.1 A vizsgálat beállítása és vetési paraméterei

A vizsgálat beállítására a Répceszentgyörgy 090/15-ös helyrajziszámú és megközelítőleg 7 hektár nagyságú szántón került beállításra. A vetési paramétereket a következő táblázatban szemléltetem.

2. táblázat: A vizsgálat vetési paraméterei (saját szerkesztés, 2023).

Vetésidő	2020.08.30.	A vetést időben ellehetett végezni.
Sortávolság (cm)	15	(-)
Vetett ezer mag/ha	500	az optimális vetésmennyiség teteje
Repce vetésmélység (cm)	3	nedves talaj volt

A vizsgálat parcellái egyenként 118 méter hosszúak és 11,4 méter szélesek voltak. Egy parcella 1345,2 m^2, a vizsgálati terület összesen 14797,2 m^2 volt. A repce elővetemény a tavaszi árpa volt, amely korán lekerült a területről, ezért elegendő idő állt rendelkezésre a talaj előkészítésére. A vetés 2020. augusztus 30-án történt meg az őszi káposztarepce optimális vetési idejében, mely augusztus vége és szeptember közepe között van. A vizsgálat során az őszi káposztarepce 160 kg/ha nitrogént, 72 kg/ha foszfort és 108 kg/ha kálium műtrágyát kapott. Tekintettel arra, hogy nitrát-érzékeny területen fekszik a szántó, 170 kg/ha nitrogénnél többet nem engedélyezett kijuttatni.

8. ábra: A 2020/2021-es vizsgálati terület (Répceszentgyörgy, saját fotó, 2021. április)

3.2.2 A vizsgálatban alkalmazott hibridek jellemzői

R1: Hazánkban a vetőmag forgalmazó cég által forgalmazott hibridek közül a legnagyobb területen termesztett hibrid. Állóképességét tekintve kimagasló, átlagos növénymagassága 135-145 cm. Termőképessége és olajtartalma szintén kimagasló, éréscsoport szempontjából közép-korai érésű hibrid, és emellett jó talajtakaró tulajdonsággal is rendelkezik.

R2D: A tulajdonságait tekintve mindenben megegyezik az R1-es hibridével, azonban ez a hibrid drazsírozott.

R3: Állóképessége kimagasló, az átlagos növénymagassága 135-145 cm. A termőképessége és olajtartalma kimagasló, a 2020-as évben a vetőmag forgalmazó cég által forgalmazott hibridek közül a legnagyobb olajtartalmat érte el. Éréscsoport szempontjából a középérésű csoportba tartozik.

R4: Nagyon alacsony glükozinolát tartalommal bír, korai virágzású hibrid. Szélsőséges viszonyokhoz kiválóan alkalmazkodik. Közép éréscsoportba sorolható, kiváló termőképességgel és *Phoma* elleni rezisztenciával rendelkezik és az olajtartalma is kiváló.

R5: Olajtermését tekintve nagyon jó. Népszerű hibrid a gazdálkodók körében, ugyanis az őszi indulása határozottabb ezáltal az állomány egyöntetű képet mutat, valamint ellenállóbb a betegségekkel szemben más hibridhez képest. Az áltagos növénymagassága 160-170 cm és állóképessége nagyon jó, mivel megdőlésre nem hajlamos, azonban a magas hibridekhez viszonyítva viszonylag alacsonyabb. *Phoma* Rlm7 és tarlórépa sárgaság vírussal szemben rezisztens.

R6: Jól alkalmazkodó közép-késői éréscsoportba tartozó magas repce hibrid. Átlagos növénymagassága 165-175 cm. Toleranciát tekintően a *Phoma* ellen nagy jó, valamint a szélsőséges időjárási viszonyokkal szemben is.

R7: Magas olajtartalommal rendelkező közép-késői éréscsoportba tartozó magas repce hibrid. Pergés ellenállóságban az egyik legjobb hibrid. *Phoma* elleni toleranciája kiváló. Állóképessége nagyon jónak mondható, a tavaszi újraindítása gyors, ezzel kiválóan alkalmazkodik a szélsőséges viszonyokhoz. Olajtartalma és termőképessége kimagasló.

R8: Pergés-ellenállóságban a legjobb értékkel rendelkező középérésű magas repce hibrid. Állóképességét tekintve nagyon jó, az átlagos növénymagasság 170-180 cm. A magas hibridek közül ez a típus kezd a leghamarabb virágozni, emellett ellenáll a tarlórépa sárgaság vírusának és a *Phoma* ellen is jó toleranciával bír. Termőképessége és olajtartalma kiváló.

R9: Állóképessége nagyon jó, az átlagos növénymagassága 165-175 cm. A termőképessége és az olajtartalma is egyaránt kimagasló, éréscsoport szempontjából a közép-késői csoportba

sorolható. A hibrid toleráns az őszi káposztarepce egyik legártalmasabb betegségével szemben, a fehérpenészes rothadás ellen, emellett ellenáll a tarlórépa sárgaság vírusának is, valamint a *Phoma* elleni toleranciája is kiemelkedő.

R10: Clearfield technológiával termeszthető magas termőképességű közép érésű repce hibrid. Jó állóképességű, megdőlésre nem hajlamos. Növényvédelmi vonatkozása, hogy a *Phoma*-val szembeni ellenállósága nagyon jó. Növénymagassága 155-165 cm között alakul.

R11: Clearfield technológiával termeszthető jó állóképességű, növénymagassága 160-170 cm. Középkései érési csoportba sorolható, termőképessége és olajtartalma kimagasló. A hibrid *Phoma* elleni toleranciája kimagasló és ellenáll a fehérpenészes és a tarlórépa sárgaság vírusnak is.

3.2.3 Az elvégzett termesztéstechnológiai műveletek a vizsgálati területen

A vizsgálat elővetemény e tavaszi árpa volt, melynek betakarítása 2020.07.20-án megtörtént. Ezután következett a tarlóhántás 5 napon belül. A gyomosodás elkerülése végett a következő tarlókezelés kémiai volt, totális gyomirtóval. A repce vetése előtt, melyre 2020.08.30-án történt, még sor került egy alapművelésre, mely közép-mély lazítást jelentett 35 cm mélyen. Az alapművelés után 8:24:24 NPK starter műtrágya került kijuttatásra és 2020.08.29-én magágykészítés (kompaktor) utáni napon következett a vetés. Miután a repce vetése megtörtént következett egy preemergens herbicides kezelés. 2020.10.06-án még egymenetben került kijuttatásra növénykondicionáló és inszekticid. Ezután már csak a tavaszi munkák voltak hátra, mely 2021.03.12-én kezdődött meg növénykondicionáló és fungicid kezeléssel. A tavaszi kártevők ellen 2021.03.25-én inszekticides kezelés is volt egymenetben keserűsó kijuttatásával. Ezenfelül még 2021.03.30-án pétisó került kiszórásra a területen. 2021 áprilisában sor került még egy inszekticides kezelésre, továbbá lombtrágya is került kijuttatásra. A betakarításra 2021.07.15-én történt, azonban a túlzott csapadék megnehezítette a repce aratását.

3.2.4 A vizsgálathoz használt eszközök és vizsgálati módszer

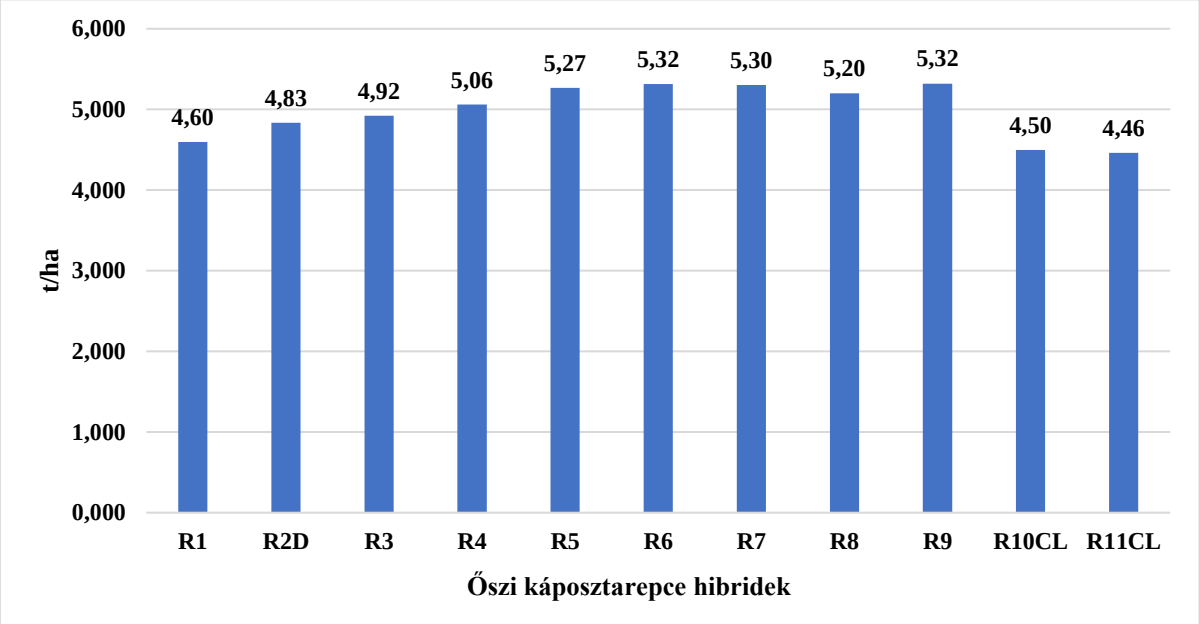
Az őszi káposztarepce hibridek betakarítására 2021. július 15-én került sor. A betakarított parcellákból 1-1 kg-os mintákat vettem, így összes 11 kg mintát sikerült a 11 hibridből gyűjteni. A vizsgálati területen a termésátlagot minden egyes parcellából azonnal megkaptam a modern kombájnnak köszönhetően, mellyel a betakarítást végeztük. A helyszínen parcellánkénti nedves betakarított mennyiséget is megtudtuk állapítani a vetőmagforgalmazó cég által a szántóra hozott betakarító gépnek köszönhetően. A mintákból ezután szemnedvességet, fehérjét, és olajtartalmat mértem az alábbi eszközök segítségével.

A repcemintákat a Mininfra elnevezésű gabona és egyéb növények értékmérő tulajdonságainak mérésére használatos eszközzel vizsgáltam meg. Az eszköz a mintatartóba helyezett anyagokat egy gyorsan forgó fénynyaláb segítségével átvilágítja, majd előre meghatározott hullámhosszon megméri a betöltött anyag infravörös elnyelését. Az eszköz segítségével szemes termények legfontosabb beltartalmi jellemzőit tudja egyidejűleg mérni, mint a fehérje, a nedvesség és az olaj/zsír (http19).

Az eredmények kiértékeléséhez a Microsoft Office Excel táblázatkezelő programot használtam és rögzítettem, a repce általam vizsgált betakarítási és beltartalmi értékeit.

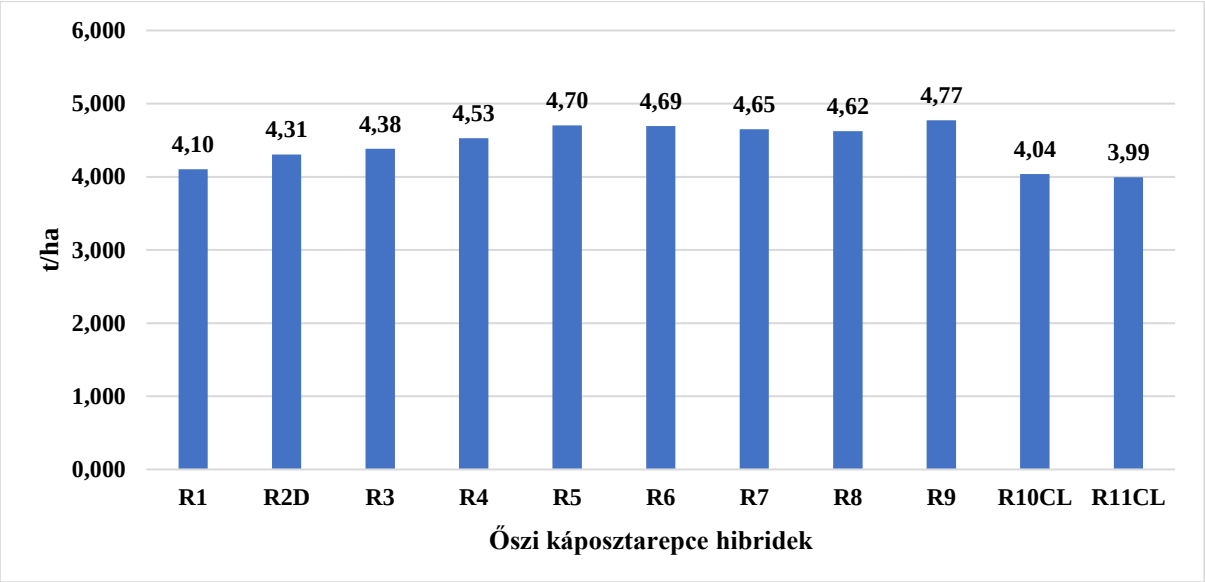
4. EREDMÉNYEK

A 11 hibrid általam vizsgált értékeit, illetve termésátlagait oszlop diagrammon szemléltettem. Továbbá 6 darab repce hibrid termésátlagát is összehasonlítottam a 2020-as és 2021-es évek tekintetében.



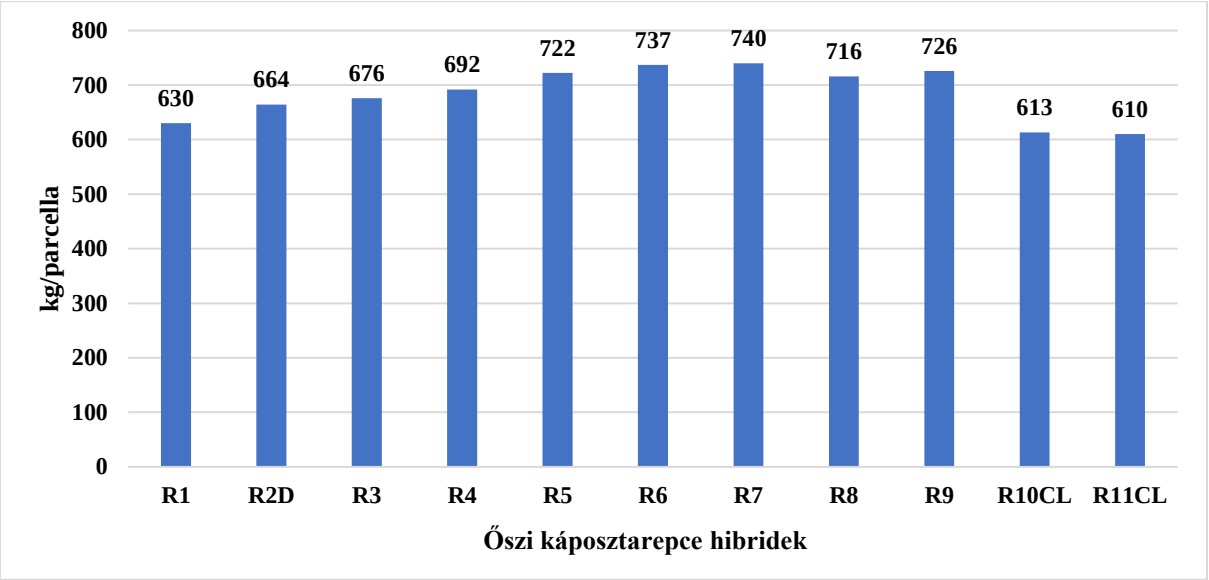
9. ábra: Az őszi káposztarepce hibridek termésátlagainak alakulása a 2020/2021-es vegetációban (saját szerkesztés, 2023).

Az ábrán jól látható, hogy a vizsgálat során beállított őszi káposztarepce hibridek termésátlaga kiemelkedő volt az országos átlaghoz képest (2,8 tonna), mivel a 2020/2021-es vegetációban az átlagos termésmennyiség 5 tonna volt hektáronként. A vizsgálat során betakarított hibridek közül a legalacsonyabb termésátlagok is meghaladják a hektáronkénti 4 tonnát, melyet az R10CL és a R11CL elnevezésű hibridek produkálták. A Clearfield technológiára nemesített hibrideken kívül az R1-es elnevezésű hibrid érte el a vizsgálatban a legalacsonyabb terméseredményt, mindösszesen 4,6 t/ha eredménnyel. A 11 darab hibrid közül 6 darab hibrid termésátlaga 5 tonna feletti értéket eredményezett hektáronként, melyek közül a R6-os és az R9-es hibrid bizonyult a legeredményesebbnek 5,32 t/ha eredménnyel azonos termőhelyi, agrotechnikai és időjárási körülmények között. A fajtaleírásban ismertetett tulajdonságai közül az R9-es hibrid alátámasztja a kimagasló termőképességét, mivel ez az egyik hibrid, amelyik a legmagasabb értéket érte el.



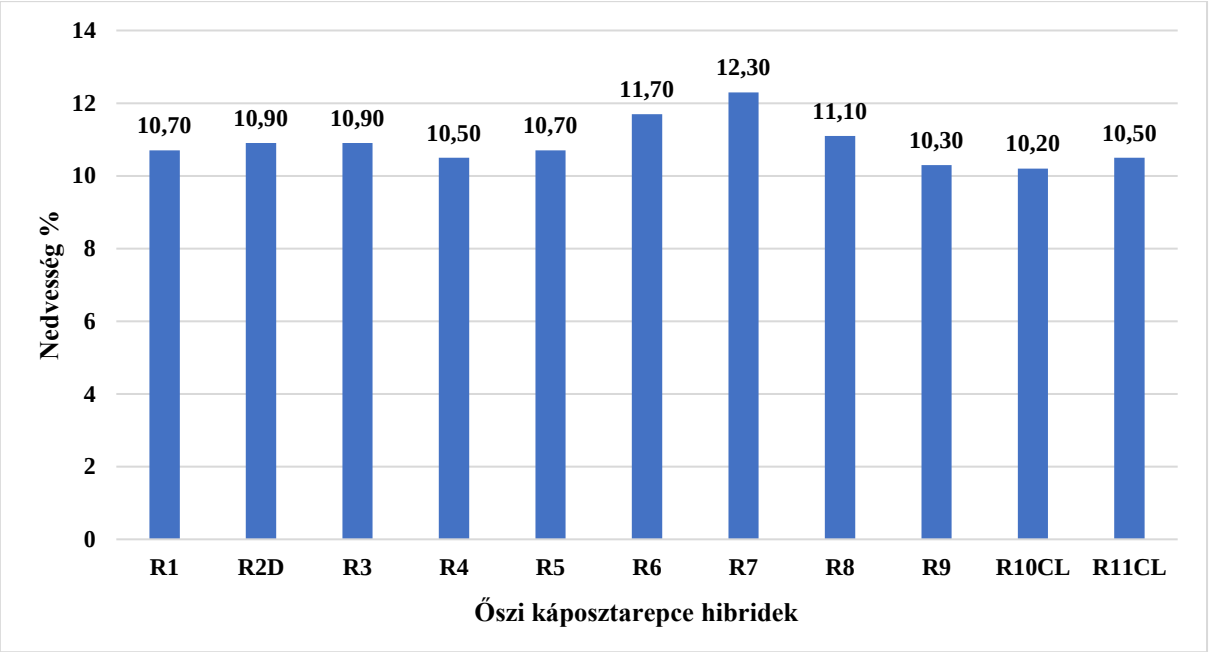
10. ábra: Az őszi káposztarepce hibridek termésátlagainak alakulása száraz anyagra számolva a 2020/2021-es vegetációban (saját szerkesztés, 2023).

A fent szemléltetett ábrán szintént a termésátlagok kerültek összevetésre, azonban itt már szárazanyagra vetítve. A nedvességtartalom levonása után is az R10CL és a R11CL elnevezésű hibrid produkálta a legkevesebb termést hektáronként. A legjobb hozamot szárazanyagra vetítve is az R9-es hibrid eredményezte. A Clearfield technológiára nemesített R10CL és a R11CL elnevezésű hibrid is helyt állt azonban a vizsgálatban, hiszen a vizsgálatban alkalmazott hibridekhez viszonyítva szárazanyagra vetítve 4 tonnát termést eredményezett hektáronként. Szárazanyagra vetítve a nem Clearfield technológiára nemesített hibridek közül az R1-es elnevezésű hibrid eredménye bizonyult a legalacsonyabbnak 4,1 t/ha eredménnyel. Az előző ábrán (*8. ábrán*) szemléltetett R5-ös elnevezésű hibrid azonban már a szárazanyag vetített értéke jobbnak bizonyult az R6-os hibridéhez képest.



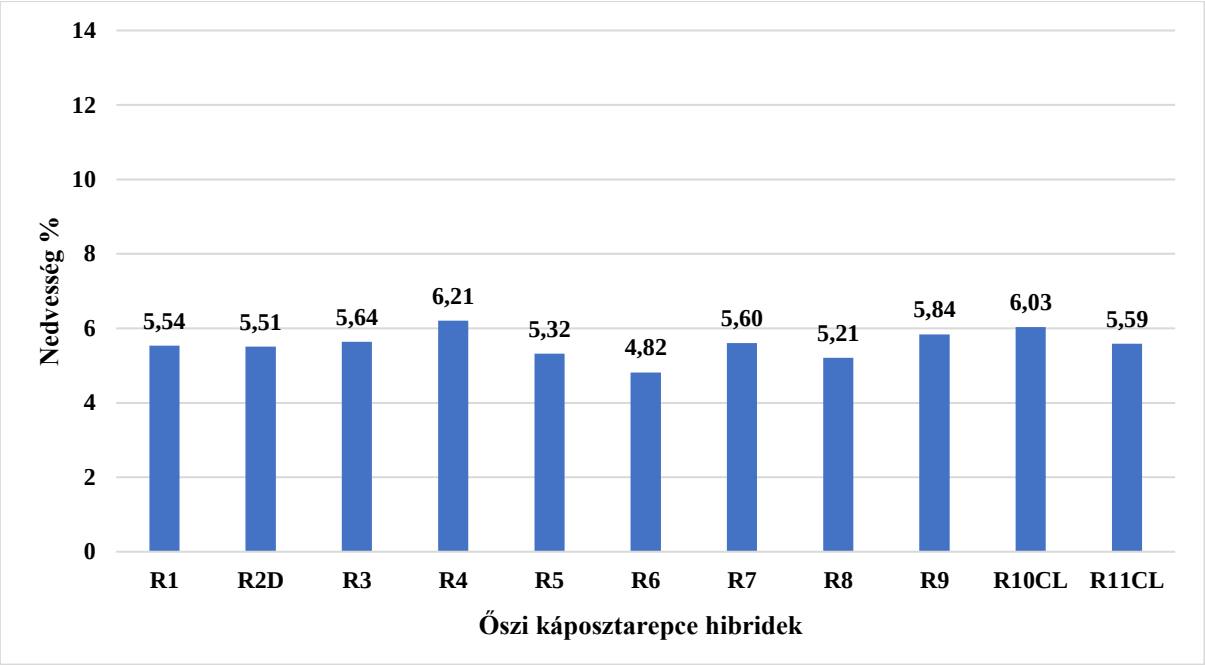
11. ábra: Az őszi káposztarepce hibridek mért nyers súlya a 2020/2021-es vegetációban (saját szerkesztés, 2023).

A vizsgálatban alkalmazott 11 hibrid mért nyers súlya közül az R6-os és az R7-es hibrid mutatkozott a legnagyobbnak. A vizsgált hibridek közül az R10CL és az R11CL hibridek mért nyers súlya volt a legalacsonyabb. A vizsgálatban résztvevő hibridek átlagos mért nyers súlya 684 kg volt. A Clearfield technológiára nemesített hibridek kivételével a vizsgálatban szereplő hibridek mind az átlagos mért nyers súly felett teljesítettek.



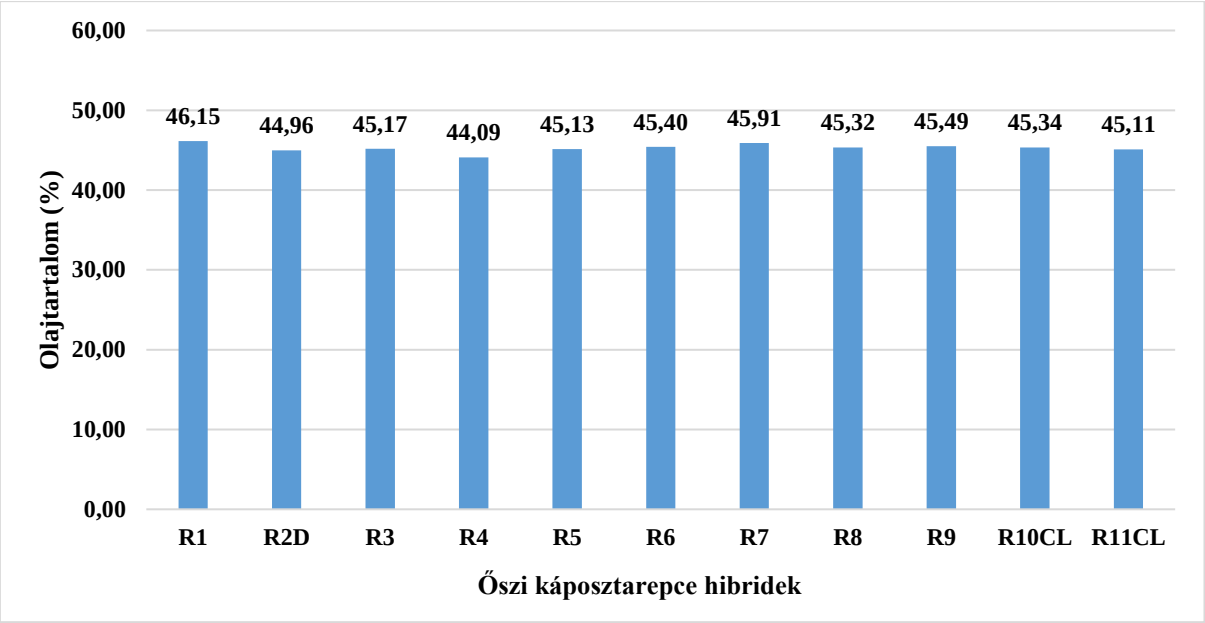
12. ábra: Az őszi káposztarepce hibridek betakarításkori nedvességtartalma a 2020/2021-es vegetációban (saját szerkesztés, 2023).

A vizsgálatban szereplő hibridek betakarításkori nedvességtartalma szemlélteti a következő ábra. Jól látható, hogy 10,2% és 12,3% között alakult a betakarított termés nedvességtartalma. A 11 darab hibrid közül a legjobb vízleadási képességgel az R9-es és a Clearfield technológiára nemesített R10CL elnevezésű hibrid rendelkezett. A legmagasabb víztartalommal az R7-es hibrid eredményezte, amely 12,3%-os víztartammal került betakarításra. A vizsgálatban alkalmazott hibridek átlagosan víztartalma 10,9% között volt.



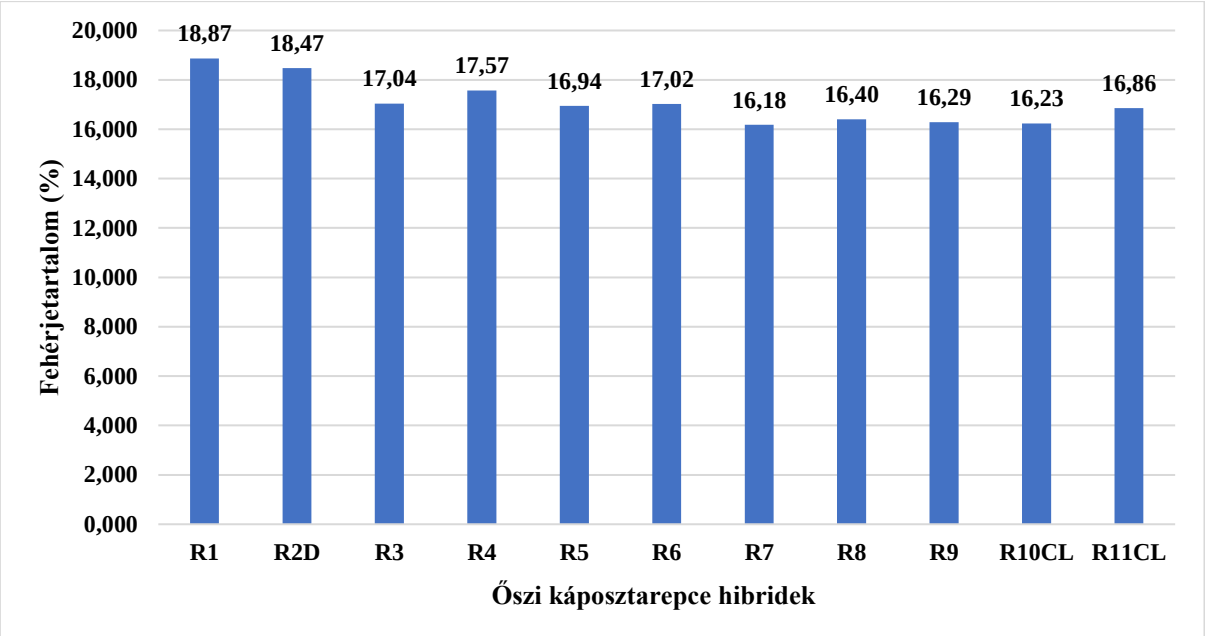
13. ábra: Az őszi káposztarepce hibridek laborban mért szemnedvességtartalma a 2020/2021-es vegetációban (saját szerkesztés, 2023).

A fent szemléltetett ábrán a hibridek a betakarítás után, laborban mért szemnedvességtartalmát vizsgáltam. A növények 5-6%-os szemnedvességtartalomra száradtak. A legalacsonyabb szemnedvességet az R6-os repce érte el, az eredmények alapján 4,82% volt. A legmagasabb szemnedvességet az R4-es majd az R10CL-es elnevezésű hibrid eredményezte, mindkettő hibrid 6% feletti értékkel rendelkezett a mérések során. Az átlagos szemnedvesség 5,57% volt. A vizsgálatban szereplő hibridek szemnedvesség tartalmának átlagához (5,57%) viszonyítva magasabb szemnedvességgel rendelkezett az R3-as, az R7-es, az R9-es, az R10CL és az R11CL elnevezésű hibrid.



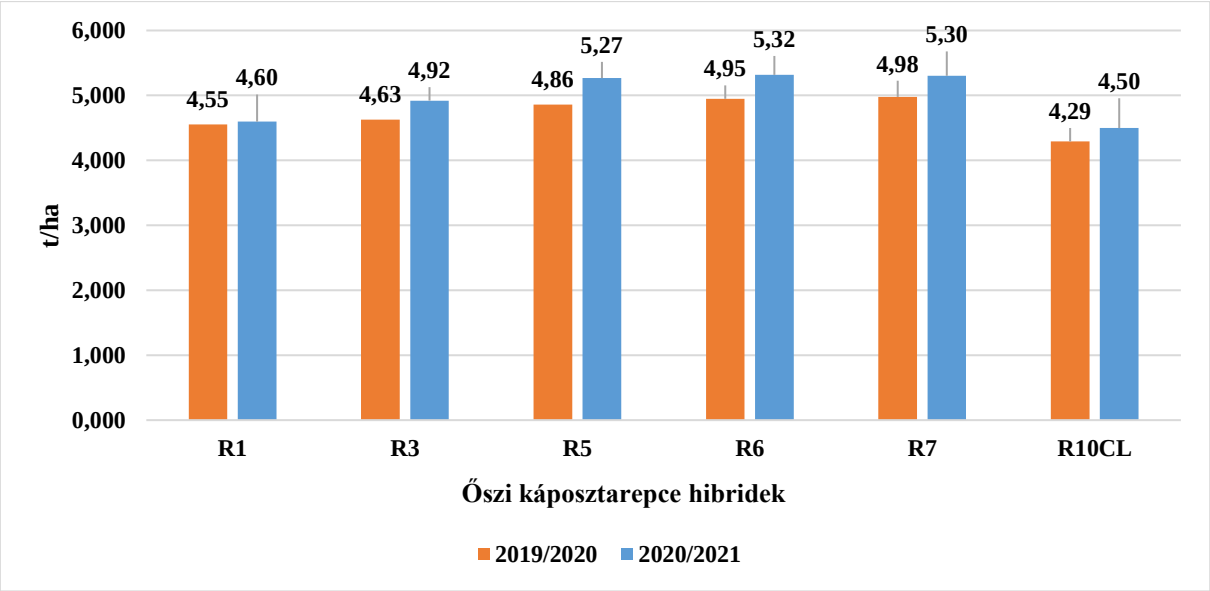
14. ábra: Az őszi káposztarepce hibridek olajtartalma a 2020/2021-es vegetációban (saját szerkesztés, 2023).

A vizsgált hibridek átlagos olajtartalma 45,3% volt. A legmagasabb olajtartalommal az R1-es elnevezésű hibrid rendelkezett 46,15%-kal, valamint közel 46%-os olajtartalmat mértem az R7-es hibrid vonatkozásában, amely szintén jelentős. A vizsgálatban szereplő 11 darab hibrid közül jelentősen elmaradt az R4-es elnevezésű hibrid, amely 44,09%-os olajtartalmat eredményezett, amely ezzel az értékkel az átlagos olajtartalom százalékos értéke alá esett.



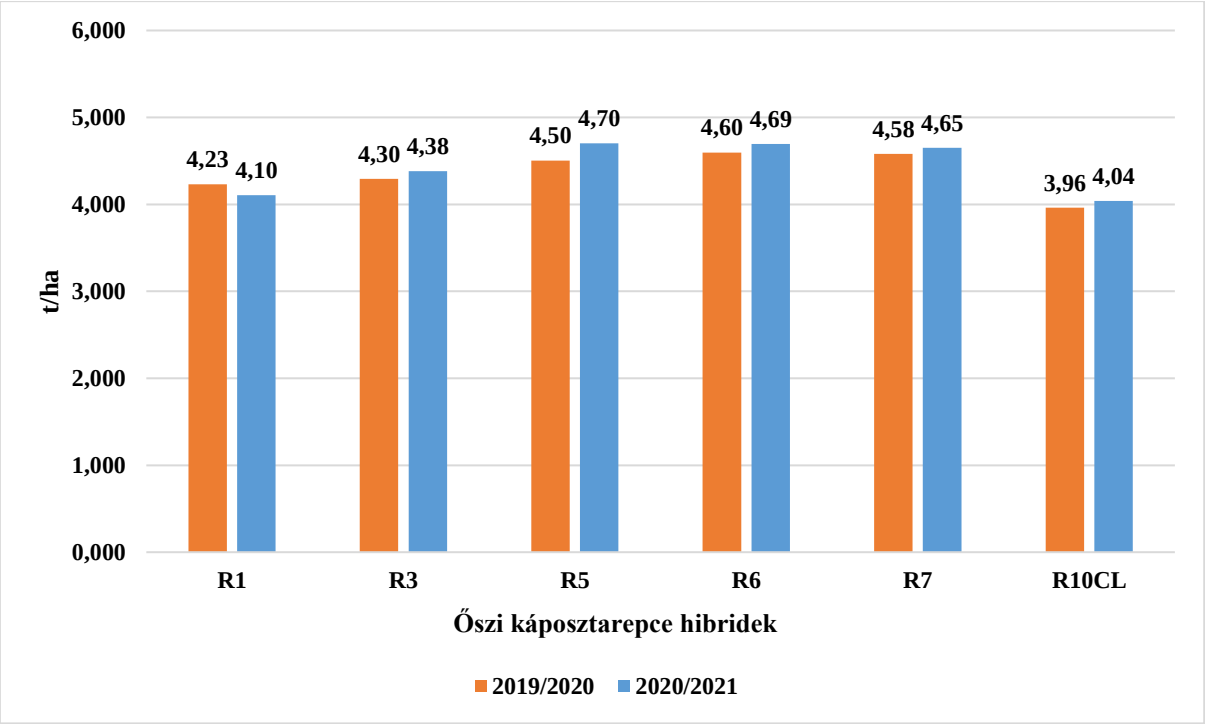
15. ábra: Az őszi káposztarepce hibridek fehérjetartalma a 2020/2021-es vegetációban (saját szerkesztés, 2023).

A vizsgálatban alkalmazott hibridek átlagos fehérjetartalma a következőképpen alakult. A legmagasabb eredményt az R1-es elnevezésű hibrid eredményezte 18,87%-os fehérjetartalom értékkel. Az átlagos fehérjetartalom a vizsgálatban szereplő hibridek esetében 17,07% volt. A vizsgálatban alkalmazott hibridek közül átlagon felüli fehérjetartalom 3 hibrid estében mondható el, az R1-es, az R2D és az R4-es hibrid. A 11 vizsgált hibrid közül 8 hibrid fehérjetartalma alul szerepelt a számított átlagos fehérjetartalomhoz viszonyítva. A legalacsonyabb fehérjetartalmat az R7-es hibrid eredményezte.



16. ábra: A 2019/2020-as és a 2020/2021-es vegetációban azonos 6 hibrid összehasonlítása termésátlag alapján (saját szerkesztés, 2023).

A fent szemléltetett ábra alapján a 2020/2021-es vegetációban vizsgált 6 darab egyező hibrid esetében magasabb terméseredmény mutatkozott, valamint a 2020/2021-es vegetációban az R5-ös, az R6-os és az R7-es hibrid termésátlaga 5 tonna feletti eredményt ért el, addig a 2019/2020-as vegetációban a vizsgált 6 darab hibrid közül egyik sem érte el az 5 tonnát. A vizsgált kettő vegetációs időszakban az R5-ös, az R6-os és az R7-es hibrid bizonyult a legjobbnak. Az összehasonlításban a Clearfield technológiára nemesített hibrid (R10CL) esetében mértem mind a 2019/2020-as mind a 2020/2021-es vegetációban a legalacsonyabb értékeket.



17. ábra: A 2019/2020-as és a 2020/2021-es vegetációban azonos 6 hibrid összehasonlítása szárazanyagra vetített termésátlaga alapján (saját szerkesztés, 2023).

A két vegetációban mért szárazanyagra vetített termésátlag adatainak összevetése kiugró eltéréseket nem mutat a vizsgálat során alkalmazott 6 darab hibrid esetében. Az R1-es elnevezésű hibridek esetében azonban megállapítható, hogy a szárazanyagra vetített termésátlaga a 2019/2020-as vegetációs időszakban jobbnak bizonyult, ellenben a vizsgálatban szereplő további hibridek eredményei a 2020/2021-es időszakban mind magasabb értékek voltak mérhetőek a 2019/2020-as időszak értékeihez képest. Az eltérés a két vegetáció között az R1-es hibrid esetében 0,13 t/ha volt. Az összehasonlításban az R10CL elnevezésű hibrid érte el a legalacsonyabb értékeket a szárazanyagra vetített termésátlag vonatkozásában. Az R5-ös elnevezésű hibridek esetében mutatható ki a legnagyobb eltérés a mért értékek között (0,2 t/ha) a két vegetációban.

5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A mezőgazdasági termelés eredményességét az időjárás alakulása mellett a fajta választás is meghatározza. A fajtaválasztást segítik a vetőmagforgalmazó cégek által elvégzett vizsgálatok, valamint 2020. évtől az őszi káposztarepce posztregisztrációs kísérletei is. A vizsgálatom során szerettem volna megtudni, hogy melyik őszi káposztarepce hibrid alkalmas leginkább a répceszentgyörgyi térségben azonos agrotechnikai és környezeti tényezők mellett. Ennek érdekében 11 darab őszi káposztarepce hibrid termésátlagait, valamint beltartalmi értékeit vizsgáltam, annak érdekében, hogy meghatározásra kerüljön melyik hibrid termesztése ajánlott a térségben.

Egy gazdaságban fontos a megfelelő repcehibrid választása, hiszen egy-egy hibrid között, akár 1 tonna terméskülönbség is lehet, amely jelentősen befolyásolja a növény jövedelmezőségét és a gazdaság működését.

A vizsgálatban szereplő hibridek termésátlagai a 2021. évi országos átlaghoz viszonyítva (2,8 tonna) kiemelkedően teljesítettek, hiszen az átlagos termésmennyiség elérte az 5 t/ha eredményt. A vizsgálat során betakarított hibridek közül a legrosszabb eredményt elérő hibridek terméseredményei is elérték a 4 t/ha eredményt. A 11 darab hibrid közül 6 darab hibrid termésátlaga 5 tonna feletti értéket eredményezett hektáronként, melyek közül a R6-os és az R9-es hibrid bizonyult a legeredményesebbnek 5,32 t/ha eredménnyel azonos termőhelyi, agrotechnikai és időjárási körülmények között. Az R9-es hibrid fajtaleírásában ismertetett tulajdonsága, amely szerint kimagasló a termőképessége alátámasztást nyert, mivel ez az egyik hibrid, amelyik a legmagasabb értéket érte el a vizsgálatban. A vizsgálat során betakarított hibridek közül a legalacsonyabb termésátlagok is meghaladják a hektáronkénti 4 tonnát, melyet az R10CL és a R1CL elnevezésű hibridek produkálták Amennyiben a termesztési területünk keresztesvirágúak gyomosodására hajlamos, abban az esetben javaslatként a Clearfield technológiára nemesített hibrideket ajánlom, hiszen ezeknek a hibrideknek az alkalmazása lehetővé teszi ezen gyomok visszaszorítását az őszi káposztarepcében. A fajtaleírás alapján a vetőmagforgalmazó cég palettáján meglévő hibridek közül az R1-es elnevezésű hibridet termesztik hazánkban a legnagyobb területen, azonban a vizsgálatom során a termésátlaga ennek a hibridnek volt a legalacsonyabb a Clearfield technológiával termeszthető hibrideken kívül, ennek figyelembevételével nem az R1-es hibrid a legjövedelmezőbb a vizsgálatomban szereplő területen.

A betakarításkor ajánlott nedvességtartalom 11%, a betakarításkori nedvességre befolyással lehet az időjárás, amely magasabb nedvességtartalmat okozhat a betakarított termésben. A vizsgálat során alkalmazott hibridek közül 8 darab hibrid felelt meg a fent említett követelménynek, azonban 3 darab hibrid viszont 11% feletti értékkel került betakarításra, amelyet a betakarításkori túlzott csapadék eredményezhetett. A betakarított nedvességtartalom vizsgálata során az R7-es elnevezésű hibrid értéke bizonyult a legmagasabbnak (12,3%). Ennek a hibridnek a választása esetén kell számolni a legmagasabb szárítási költséggel a tárolás során. A betakarításkori magas nedvességtartalom hátrányosan érintheti a gazdálkodót, hiszen annak megfelelő %-ra történő szárítása magasabb költséget eredményez. A vizsgálatban megfigyelt hibridek közül az R9-es hibrid vízleadása bizonyult az egyik legjobbnak, amelyet egyedül csak az R10CL elnevezésű hibrid előz meg.

A kiválasztott hibridek már magukban hordozzák az elvárt beltartalmi értékeket, a nemesítésnek köszönhetően, ezáltal egy jól kiválasztott hibrid képes meghatározni a termesztés eredményességét. A vizsgálatban szereplő hibridek mind megfeleltek annak az alapkövetelménynek, miszerint 40% feletti olajtartalommal kell rendelkezniük. A vizsgálatban kiemelkedően teljesített e beltartalmi érték vizsgálatakor az R1-es elnevezésű hibrid, amely 46,15% olajtartalmat ért el. A vizsgálatban a legalacsonyabb értéket az R4-es elnevezésű hibrid esetén mértem, amely 44,09%-os olajtartalommal rendelkezett. A fajtaleírásban az R4-es elnevezésű hibrid tulajdonságai között szerepel a kiváló olajtartalom, azonban a vizsgálati területemen ez a hibrid eredményezte a legalacsonyabb értéket, amely alapján elmondható, hogyha a minél magasabb olajtartalom elérése a cél nem célszerű ezt a hibridet választani erre a területre. A fajtaleírásban ismertetett R3-as elnevezésű hibrid olajtartalmát tekintve kimagasló eredményekre képes, amely a 2020-as évben a vetőmag forgalmazó cég által forgalmazott hibridek közül a legnagyobb olajtartalmat érte el. Azonban a vizsgálatom során a legnagyobb olajtartalmat nem az R3-as hibrid érte el, amely jól rávilágít arra, hogy mennyire fontos a megfelelő hibrid kiválasztása az adott termőhelyi adottságok figyelembevételével, ugyanis megfelelő hibrid választásával gazdaságosabbá tehető a repcetermesztés a termelő részére.

A beltartalmi értékek vizsgálata során a másik általam vizsgált érték a fehérjetartalom volt. Az őszi káposztarepce hibridek fehérjetartalmának vizsgálata során a legmagasabb eredményt az R1-es hibrid érte el 18,87%-kal. A legalacsonyabb eredményt pedig az R7-es elnevezésű hibrid érte el 16,18%-kal. A kapott eredmények alapján megállapítható, hogy vizsgálatban szereplő

hibridek mind olajrepcét, ezért takarmányozásra nem alkalmasak, hiszen nem érik el a takarmányozási értek elvárt szintjét.
A két vegetációs év összehasonlítása során megállapítható, hogy a vizsgálatban szereplő 6 hibrid termésátlaga a 2020/2021-es vegetációban magasabb volt, mint a 20219/2020-as vizsgálati időszakban. A 2019/2020-as vegetációban a vizsgált 6 darab hibrid közül egyik hibrid sem érte el az 5 tonnás termésátlagot, amelynek kiváltó oka az időjárás és az eltérő termőhelyi adottság lehetett, de termesztéstechnológiai műveletek szempontjából mindenben ugyanaz került elvégzésre és ebből a szemszögből vizsgálva a 2020/2021-es év hibridjei jobb eredményt értek el. A vizsgált két vegetációs időszakban az R5-ös, az R6-os és az R7-es hibrid bizonyult a legjobbnak, amelyek ezáltal alátámasztották azon tulajdonságukat, hogy a szélsőséges viszonyokhoz kitűnően tudnak alkalmazkodni és képesek az elvárt termőképességüket hozni.
Az összehasonlításban csupán az R1-es elnevezésű hibrid szárazanyagra vetített termésátlagában volt eltérés kimutatható a két év összehasonlításában, ugyanis a 2019/2020-as időszakban az R1-es hibrid magasabb termésátlagot eredményezett szárazanyagra vetítve (4,23 t/ha), mint a 2020/2021-es vegetációs időszakban.

A vizsgálatom során a kapott eredmények alapján megállapítható, hogy azonos agrotechnikai és környezeti tényezők mellett az R1-es elnevezésű őszi káposztarepce hibrid termesztése bizonyult a legeredményesebbnek a beltartalmi értékeit vizsgálva. Az őszi káposztarepce hibridek termésátlagainak vizsgálata során a 2020/2021-es vegetációs időszakban az R9-es elnevezésű hibrid volt a legkiemelkedőbb, ezáltal ennek a hibridnek a termesztése a legjövedelmezőbb. A két vegetációs időszak (2019/2020 és 2020/2021) év összehasonlításában a 2020/2021-es időszak termésátlaga bizonyult jobbnak. A vizsgálat során megerősítést nyert, annak a ténye, hogy a vetőmag forgalmazó cég által kínált R1-es elnevezésű hibridet termesztjük a legnagyobb területen hazánkban, mivel beltartalmi értékei kiemelkedőek, a gazdálkodók számára is megnyerő.

Javasolnám a vizsgálat folytatását az egyes hibridek széleskörűbb beltartalmi értékeinek vizsgálatával, hogy részletes képet kapjunk, mely hibridek alkalmasak még inkább a termőhely adottságinak, ezzel is elősegítve a térségben gazdálkodók fajtaválasztását és gazdaságuk jövedelmező működését.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A mezőgazdaság számára elengedhetetlen a megnövekedett igény előteremtése. A növekvő népesség kiszolgálása érdekében fejleszteni szükséges a növénytermesztést és ezen cél alól az őszi káposztarepce sem kivétel.

Az őszi káposztarepce termesztése egyre nagyobb szerepet kap világviszonylatban és hazánkban is, ezt bizonyítja az is, hogy vetésterülete mellett jelentős növekedést mutat az országos termésátlaga is, ugyanis 2010-ben még 2,05 t/ha körül alakult a repce terméshozama, addig 2020-ban már 2,8 t/ha termést takarítottak be átlagosan.

Vizsgálatom célkitűzése az volt, hogy azonos agrotechnikai és környezeti tényezők mellett melyik őszi káposztarepce hibrid termesztése javasolt Répceszentgyörgy település és térségének környezeti tényezőinek figyelembevételével. A vizsgálat során a hibridek beltartalmi értekeit (olajtartalom, fehérjetartalom, szemnedvesség tartalom), valamint termésátlagait vizsgáltam. Továbbá összehasonlításra kerültek a 2019/2020 és a 2020/2021 évben is termesztett R1-es, R3-as, R5-ös, R6-os, R7-es és az R10CL elnevezésű őszi káposztarepce hibridek termésátlagai.

A vizsgálat során 11 darab hibrid került összehasonlításra, a vizsgálat beállítására 2020. augusztus 30-án került sor Répceszentgyörgyön. A vizsgálati parcellák 118 méter hosszúak és 11 méter szélesek voltak, parcellánként összesen 1345,2 m^2 nagyságúak voltak. A vizsgálati terület összesen 14795,2 m^2 volt. A vegetáció során az őszi káposztarepce 160 kg/ha nitrogént 72 kg/ha foszfort és 108 kg/ha kálium hatóanyag műtrágyát kapott. A hibridek betakarítására 2021. július 15-én került sor, amely során parcellánként 1-1 kilogrammos mintákat vettem. A mintákat Mininfra elnevezésű gabona és egyéb növények értékmérő tulajdonságainak mérésére használatos eszközzel vizsgáltam meg.

A vizsgálatban alkalmazott 11 darab őszi káposztarepce hibrid termésátlagát tekintve a legjobb eredményt az R9-es elnevezésű hibrid érte el, amely ezzel az eredményével alátámasztotta a fajtaleírásban ismertetett jellemzőit. A beltartalmi értékek vizsgálata során az R1-es elnevezésű hibrid olaj és fehérjetartalma volt a legmagasabb.

A két eltérő év (2019/2020 és 2020/2021) termésátlagának vizsgálat alapján megállapítást nyert, hogy a 2020/2021 vegetációs időszakban termesztett hibridek termésátalaginak eredményei jobbnak bizonyultak az előző 2019/2020 évihez viszonyítva.

A vizsgálat során bizonyítást nyert, hogy a vizsgálati parcellákon végzett megfigyelések és következtetések, a nemesítési munka, valamint megfelelő hibridek választásával mérsékelhetőek a környezeti tényezők hatásai. A vizsgálati eredmények alapján a térségbe az R9-es elnevezésű hibrid termesztését javaslom, tekintettel arra, hogy ennek a hibridnek volt a legmagasabb a termésátlaga, az olajtartalma pedig közel volt az R1-es elnevezésű hibridéhez.

7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A következő személyeknek szeretnék köszönetet mondani, hogy segítségükkel és támogatásukkal hozzájárultak diplomadolgozatom elkészítéséhez:

Hálás köszönetemet szeretném kifejezni konzulensemnek *Dr. Kassai Mária Katalinnak*, aki tanácsaival és útmutatásaival jelentősen segített a dolgozatom elkészítésében.

Szeretnék köszönetet mondani a vetőmag forgalmazó cégnek, valamint a gazdálkodónak, hogy részt vehettem a vizsgálatban.

Köszönöm a családomnak a támogatást és azt, hogy nyugodt és biztos hátteret biztosítottak számomra a diplomadolgozatom megírásához.

8. IRODALOMJEGYZÉK

Antal J. (2000): Növénytermesztők zsebkönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 391 p.

Bán R. (2006): Növénykórtan- A fontosabb szántóföldi és kertészeti növények betegségei. Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő, 106 p.

Bedő Z. (2004): A vetőmag születése, Agroinform Kiadó és Nyomda Kft., Budapest, 538 p.

Birkás M. (2010): Talajművelők zsebkönyve, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 282 p.

Birkás M. (2017): Talajművelési ABC, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 293 p.

Blum Z. (2013): A nagy hozamok a mélyben gyökereznek. Rapool Hungária Kft. Technológiai füzet 7-51. p.

Bocz E. (1996): Szántóföldi növénytermesztés, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 887 p.

Bolton, M. D., Thomma, B. PHJ., Nelson, B. D. (2006): Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary: biology and molecular traits of a cosmopolitan pathogen. Molecular plant pathology, 7(1):1-16.

Csomor Zs. (2019): Őszi káposztarepcére is készül ajánlati fajtalista, Agrárágazat. https://agraragazat.hu/hir/oszi-kaposztarepcere-is-keszul-ajanlati-fajtalista/ (2023. május)

Eőri T. & Nagy B. (1996): Így termesszünk repcét és mustárt, Regiocon Kft., Budapest, 121 p.

Eőri T. (2001): A repce termesztése, szerzői magánkiadásban, 168 p.

Eőri T. (2012): Versenyképes repcetermesztése - A jövedelmezőség kulcstényezői a szántóföldi gyakorlatban, Magyar Agrárkamara, Budapest, 299 p.

Füleky Gy. (2013): Korszerű tápanyag-gazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 203 p.

Hertelendy, P. (2013): Rovartani problémák a repcében ősszel és tavasszal. Agrofórum Extra 49:88-94.

Hluchy, M., Rod, J., Prásil, J., Zavadil, K., Somssich, I., Zacharda, M. (2005): A zöldségfélék betegségei és kártevői – A zöldségfélék védelme az integrált növénytermesztésben és a biológiai növényvédelem eszközei, Biocont Laboratory Kft., Brno, 392 p.

Hornyák A. (2013): Felkészülés az őszi káposztarepce tavaszi gyomirtására, és a repce betakarítását segítő készítmények áttekintése. Napraforgó- és repcetermesztőknek Agrofórum extra 49:82-86.

Horváth J. (1995): A szántóföldi növények betegségei. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 327 p.

Izsáki Z. & Lázár L. (2004): Szántóföldi növények vetőmagtermesztése és kereskedelme, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 666 p.

Kiss J., Zanker A. & Eke I. (2017): Az integrált védelem nyolc alapelve. Növényvédelem, 78 (53): 429-453.

Lachmann, N. (2022): Makronährstoffdüngung im Winterraps https://www.rapool.de/anbau/duengung/makronaehrstoffe/makronaehrstoffduengung-im-winterraps/ (2022. szeptember)

Lesznyák M., Csajbók J., Borbélyné Hunyadi É., Zsombik L. (2007): Szántóföldi növények termesztése és növényvédelme II., FVM Vidékfejlesztési, Képzési és Szaktanácsadási Intézet, Budapest, 456 p.

Mitrović, P., & Marinković, R. (2007): Phoma lingam - a rapeseed parasite in Serbia. Sustainable Development in Cruciferous Oilseed Crops Production. Wuhan, China March 26-30, 2007, 217-219 p.

Pepó P. (2005): Repce. In: Antal J. (szerk.): Növénytermesztéstan 2: Gyökér és gumós növények, hüvelyesek, Olaj- és ipari növények, takarmánynövények, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 595 p., 249-266. p.

Pepó P. (2015): Agrotechnikai fejlesztések a búza- és a repcetermesztésben az agrártámogatások tükrében. Agrofórum, 26(8): 8-15. p.

Pepó P. (2019): Integrált növénytermesztés 2. Alapnövények, Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó, Budapest, 359 p.

Princzinger G. (2000): Mit tanácsol Dr. Eőri Teréz a repcetermesztőknek?. Gyakorlati Agrofórum, 11(8): 10-11

Radics L. & Pusztai P. (2011): Alternatív növények korszerű termesztése, Szaktudás Kiadó Ház Rt., Budapest, 294 p.

Volker, H. P. (2018): Repce - Betegségek. Kártevők. Gyomnövények, Rapool Hungária Kft., Lepsény, 162 p.

Internetes források:

http1: https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2002/8/novenytermesztes/az-oszi-kaposztarepce-integralt-termesztese (2022. szeptember)

http2: https://magyarmezogazdasag.hu/2019/10/14/no-vilag-novenyi-olajtermelese (2022. szeptember)

http3: https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_omn019c.html?down=894 (2022. szeptember)

http4: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (2022. szeptember)

http5: https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/fobbnoveny/2021/index.html

http6: https://www.rapool.de/nav/179_Mikronaehrstoffduengung_im_Winterraps (2022. szeptember)

http7:https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/81819/Fajtajegyz%C3%A9ksz%C3%A1nt%C3%B3f%C3%B6ld2020.04.27..pdf/6c393785-4034-8b1c-0c16-5f0f3c4fee66?t=1589285986876 (2022. szeptember)

http8: https://www.vaderstad.com/de/know-how/grundlegende-ackerbaukunde/saatbett/anforderungen-an-das-saatbett/ (2022. szeptember)

http9: https://www.rapool.de/nav/125/illdiagnosis (2022. szeptember)

http10: http://www.rapool.de/index.cfm/nav/123.html (2022. szeptember)

http11: https://www.dekalb.hu/repce/tudastar/szakcikkek/repcedarazs (2022. szeptember)

http12: https://www.rapool.de/schaedlinge/fruehjahr/gefleckter-kohltriebruessler/ (2022. szeptember)

http13: https://www.rapool.de/schaedlinge/fruehjahr/kohlschotenruessler/ (2022. szeptember)

http14: https://www.rapool.de/schaedlinge/fruehjahr/rapsglanzkaefer/ (2022. szeptember)

http15: https://mezohir.hu/2021/05/24/repcebetakaritas-gepei-mezogazdasag/ (2022. szeptember)

http16: https://www.agrarheute.com/pflanze/raps/rapsernte-richtigen-zeitpunkt-bestimmen-444253 (2022. szeptember)

http17: http://real.mtak.hu/121126/1/Csorba%20P.%20Magyaro%20kistajai%20MTA.pdf (2022. szeptember)

http18: http://magyarorszag.terkepek.net/vakterkep.html (2022. szeptember)

http19: https://ekozmu.e-epites.hu/alkalmazas/lakossag/menu/terkep/tajekoztatas/kozmuterkep (2022. szeptember)

http20: https://www.metnet.hu/napi-adatok?sub=2&order=1 (2022. szeptember)

Nyilatkozat
a diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve:	Décsei Renáta Judit
A Hallgató Neptun kódja:	OCIL8R
A dolgozat címe:	Különböző őszi káposztarepce hibridek termésátlagainak és beltartalmi értékeinek vizsgálata
A megjelenés éve:	2023
A konzulens tanszék neve:	Agronómia tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott diplomadolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlant 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.

Kelt: Gödöllő 2023. év 05. hó 08. nap

Décsei Renáta Judit

Hallgató aláírása

KONZULTÁCIÓS
NYILATKOZAT

A Décsei Renáta Judit (név) (hallgató Neptun azonosítója: OCIL8R) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom[1].

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*[2]

Kelt: Gödöllő 2023. év 05. hó 08. nap

Belső konzulens

[1] A megfelelő aláhúzandó.
[2] A megfelelő aláhúzandó.