

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

Erdős Adél Dorottya

Debrecen

2024

DEBRECENI EGYETEM
GAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR

GAZDÁLKODÁS- ÉS SZERVEZÉSTUDOMÁNYOK DOKTORI
ISKOLA

Doktori iskola vezető: **Prof. Dr. Nábrádi András** egyetemi tanár, DSc

A magyarországi repcetermelés felfutását és hanyatlását
okozó tényezők feltárása a naturális és gazdasági
hatékonyság vizsgálatán keresztül

Készítette:

Erdős Adél Dorottya

Témavezető:

Dr. habil. Szöllősi László

egyetemi docens

DEBRECEN

2024

A doktori értekezés betétlapja

A magyarországi repcetermelés felfutását és hanyatlását okozó tényezők feltárása a naturális és gazdasági hatékonyság vizsgálatán keresztül

Értekezés a doktori (PhD) fokozat megszerzése érdekében
a gazdálkodás-, és szervezéstudományok tudományágban

Írta: **Erdős Adél Dorottya, okleveles közgazdász**

Készült a Debreceni Egyetem Gazdálkodás- és Szervezéstudományok doktori iskolája
(..... programja) keretében

Témavezető: Dr. habil. Szöllősi László

A doktori szigorlati bizottság:

elnök: Dr.

tagok: Dr.

Dr.

A doktori szigorlat időpontja: 20... ..

Az értekezés bírálói:

Dr.

Dr.

Dr.

A bírálóbizottság:

elnök: Dr.

tagok: Dr.

Dr.

Dr.

Dr.

Az értekezés védésének időpontja: 20... ..

NYILATKOZAT

Alulírott, Erdős Adél Dorottya (szül.: Debrecen, 1994.03.12.) büntetőjogi és fegyelemi felelősségem tudatában kijelentem és aláírással igazolom, hogy a doktori (Ph.D) fokozat megszerzése céljából benyújtott értekezésem kizárólag saját, önálló munkám.

Nyilatkozom továbbá, hogy:

- a Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola szabályzatát megismertem, és az abban foglaltak megtartását magamra nézve kötelezően elismerem;
- a felhasznált irodalmat korrekt módon kezeltem, a disszertációra vonatkozó jogszabályokat és rendelkezéseket betartottam;
- a disszertációban található másoktól származó, nyilvánosságra hozott vagy közzé nem tett gondolatok és adatok eredeti leőhelyét a hivatkozásokban, az irodalomjegyzékben, illetve a felhasznált források között hiánytalanul feltüntettem a mindenkori szerzői jogvédelem figyelembevételével;
- a benyújtott értekezéssel azonos, vagy részben azonos tartalmú értekezést más egyetemen, illetve doktori iskolában nem nyújtottam be tudományos fokozat megszerzése céljából.

Debrecen, 2024.09.02.

Erdős Adél Dorottya

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	7
1. TÉMAFELVETÉS ÉS CÉLKITÚZÁS	10
2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	17
2.1. A repcetermelés jelentősége globális szinten	17
2.2. A repcetermelés jelentősége az Európai Unióban	22
2.3. A repcetermelés jelentősége Magyarországon 2012-2022 között.....	27
2.3.1. Termelés	27
2.3.2. Termesztéstechnológia	30
2.3.3. A műszaki fejlesztés jelentősége	32
2.3.4. Külkereskedelem.....	34
2.3.5. A piaci ár alakulása	34
2.4. Hatékonyságvizsgálat különböző aspektusai	35
2.4.1. Hatékonyság és a foglalkoztatás problémaköre	36
2.4.2. Relatív (technikai) hatékonyságvizsgálat	40
2.4.3. Mezőgazdasággal kapcsolatos hatékonyságvizsgálatok hazai és nemzetközi tanulmányok tekintetében.....	41
2.4.4. Szántóföldi növénytermesztéssel és repcetermeléssel kapcsolatos hatékonyságvizsgálatok hazai és nemzetközi tanulmányok tekintetében.....	41
2.5. A mezőgazdasági gazdaságok üzemi és ágazati szintű koncentráció vizsgálata.....	47
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	49
3.1. Szakirodalom áttekintésének módszertani háttere.....	49
3.2. A Tesztüzemi Információs Rendszer adatbázisán alapuló repceágazati minta kialakításának módszertani háttere.....	49
3.3. A repceágazat jövedelemtermelő képességének és jövedelmezőségének elemzési háttere	52
3.4. A repceágazat tápanyag-ellátottság hatásvizsgálatának módszertani háttere	54
3.5. A repceágazat növényvédelmi hatásvizsgálatának módszertani háttere	56
3.6. A repceágazat jövedelemtermelő képességét befolyásoló tényezők hatásvizsgálatának módszertani háttere.....	57
3.7. A repcetermeléssel foglalkozó üzemek ágazati technikai hatékonyságvizsgálatának módszertani háttere	57
3.8. A repceágazat hatékonyságvizsgálataihoz kapcsolódó főbb tényezők összesítése	59
3.9. A repcetermeléssel foglalkozó gazdaságok üzemi és ágazati szintű koncentráció-vizsgálatának módszertani háttere.....	60
4. VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE	63
4.1. A repcetermelés költség-jövedelem helyzetének és jövedelmezőségének elemzése 2012-2022 között éves bontásban.....	64
4.2. A repce- és a top-3 szántóföldi kultúrnövény termesztés ágazati szintű jövedelemtermelő képességének és jövedelmezőségének összehasonlítása	71

4.3. A repcetermelő üzemek ágazati technikai hatékonyságának vizsgálata.....	73
4.4. A magyarországi repcetermelés költség-jövedelem helyzete 2012-2021 időszak egészében....	78
4.5. A repceágazat jövedelemtermelő képessége és a termelési paraméterek közötti összefüggések vizsgálata	80
4.6. A repceágazat tápanyag-ellátottságának hatása a jövedelemtermelő képességre és jövedelmezőségre	84
4.7. A repceágazatban növényvédelemre fordított összeg hatásának vizsgálata a jövedelemtermelő képességre és jövedelmezőségre	90
4.8. A repceágazat jövedelemtermelő képességét befolyásoló tényezőinek feltárása.....	92
4.9. A repcetermeléssel foglalkozó üzemek ágazati technikai hatékonyságának alakulása a 2012-2021 közötti időszak alatt.....	96
4.10. A repceágazat technikai hatékonysága és az alapadatok közötti összefüggések vizsgálata...	103
4.11. A repcetermelő üzemek jövedelemtermelő képességének, jövedelmezőségének és ágazati technikai hatékonyságának alakulása a felfutó és a hanyatló szakaszban.....	106
4.12. A nagyrégiókban repcetermeléssel foglalkozó üzemek ágazati jövedelemtermelő képességének, jövedelmezőségének és ágazati technikai hatékonyságának összehasonlítása.....	116
4.13. A repcetermeléssel foglalkozó gazdaságok üzemi és ágazati koncentrációjának vizsgálata .	125
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	128
6. AZ ÉRTEKEZÉS FONTOSABB MEGÁLLAPÍTÁSAI, ÚJ ILLETVE ÚJSZERŰ EREDMÉNYEI	138
ÖSSZEFOGLALÁS	140
SUMMARY.....	144
IRODALOMJEGYZÉK.....	148
SAJÁT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE.....	161
TÁBLÁZATJEGYZÉK.....	164
ÁBRAJEGYZÉK.....	167
RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE	169
MELLÉKLETEK.....	170
KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS.....	201

BEVEZETÉS

Előrejelzések alapján a globális népesség 9,8 milliárd főre emelkedhet 2050-ig (UNITED NATIONS, 2017), ezért az élelmiszer- és takarmányelőállítás, valamint az energiaellátás biztonsága egyre fontosabbá válik, ami szorosan összefügg többek között a nem megújuló erőforrások optimális, fajlagosan csökkenő felhasználásával is.

Az Európai Unió (EU) által felállított, bizonyos környezeti szempontoknak való megfelelési kritériumok negatívan befolyásolhatják az EU mezőgazdaságának versenyképességét. A fenntarthatóság környezeti aspektusának előtérbe helyezése könnyen „alááshatja” annak másik két (gazdasági és társadalmi) alrendszerét (KEMÉNY, 2021). A környezeti fenntarthatósági szempontokat hangsúlyozzák az Európai Zöld Megállapodáshoz (European Green Deal) kapcsolódó Termőföldtől az asztalig (Farm to Fork) és Biodiverzitás stratégiák. Az Európai Zöld Megállapodás elsődleges célja, hogy az EU klímasemlegessé váljon 2050-ig, illetve 2030-ig az 1990. évi értékhez képest 55 százalékkal csökkenjen az üvegházhatású gázok kibocsátása. Ezek a stratégiák célul tűzték ki, hogy az EU-ban a műtrágya-hatóanyagok kijuttatása 20 százalékkal, míg a növényvédőszer-hatóanyagok felhasználása 50 százalékkal csökkenjen 2030-ig (EC, 2019; EC, 2020a; EC, 2020b).

Magyarországon a főbb növénytermesztési ágazatok (búza-, kukorica-, napraforgó-, repcetermesztés) közül a legtöbb növényvédelmi beavatkozást a repce igényli, aminek a jelentősége az Európai Bizottság törekvései fényében még inkább felértékelődik. A Bizottság (EU) 540/2011 végrehajtási rendelete alapján a karbendazim és a fluzilazol gombaölő szerek kijuttatása a repce esetében csak korlátozott mennyiségben engedélyezett. A Bizottság (EU) 485/2013 végrehajtási rendelete 2013-tól betiltotta egyes neonikotinoid-hatóanyagok¹ (klotianidin, tiametoxam, imidakloprid) használatát. Az Egyesült Királyságban és Németországban – a neonikotinoidok betiltását követően – a kártevők elszaporodása miatt csökkent a repce vetésterülete (LUNDIN, 2021). A Bizottság (EU) 2015/408 végrehajtási rendelete szerint, mivel a karbendazim káros hatóanyagnak tekintendő, ezért fel kell tüntetni a helyettesítésre jelölt anyagok jegyzékében.

A Bizottság (EU) 2023/1436 végrehajtási rendelete az EU tagállamait arra kötelezte, hogy 2024. január 31-ig vonják ki a dimoxistrobin-hatóanyagot tartalmazó gombaölő szereket, amelyek korábban szintén hatékonyak bizonyultak a repce növényvédelmében. A Régiók Európai Bizottsága 2023/C/188/06 véleményében a növényvédőszeresek használatának további

¹ A neonikotinoidokat gyakran alkalmazzák különböző növénykultúrák esetében a rovarkártevők ellen (BASS – FIELD, 2018).

csökkentése mellett foglalt állást, ami újabb kihívások elé állítja nemcsak a repce-, de más szántóföldi növénytermesztési ágazatok szereplőit is.

A világon legnagyobb repceterülettel rendelkezők közé tartozott Kanada, Kína, India, az Európai Unió és Ausztrália mind a 2012-2016, mind a 2017-2021 közötti ötéves időszakok átlagát tekintve. Kanadában 5 százalékkal 8,8 millió hektárra, Indiában 7 százalékkal 6,5 millió hektárra emelkedett, míg Kínában 8 százalékkal 6,7 millió hektárra, Ausztráliában pedig 6 százalékkal 2,5 millió hektárra csökkent a repce betakarított területe a 2012-2016 és 2017-2021 közötti átlagok alapján. A globális rangsorban negyedik helyen álló EU repceterülete eközben 3 százalékkal 5,7 millió hektárra esett vissza, ami részben a neonikotinoid-hatóanyagok betiltásával magyarázható (FAOSTAT, 2023, ARTHEY, 2020).

A legtöbb repcemagot, éves átlagban 19 millió tonnát az EU állította elő a 2012-2016 közötti időszakban. Kanadában éves átlagban 17,3 millió tonna, Kínában 14 millió tonna, míg Indiában 7,1 millió tonna repcemag került betakarításra ugyanezen ötéves időszakban. Ehhez képest a 2017-2021 közötti időszak átlagában Kanadában évi mintegy 1,7 millió tonnával több repcemagot állítottak elő, mint az Európai Unióban (17,3 millió tonna), így Kanada a világ vezető repcetermelő országává vált, ami egyrészt a termőterület 5 százalékos növekedésével, másrészt új, többnyire géntechnológiailag módosított fajták köztermesztésbe kerülésével magyarázható (FAOSTAT, 2023).

2022-ben, a globális szinten extrém gazdasági és szélsőséges időjárási körülmények között, a kanadai repceterület 3 százalékkal, a termésmennyiség 2 százalékkal csökkent a 2017-2021 közötti időszak átlagához viszonyítva. Ezzel szemben Indiában 20 százalékkal nagyobb területről 33 százalékkal több repcemagot takarítottak be 2022-ben az előző 5 év átlagához képest. India globális szinten a második legnagyobb repceterülettel rendelkező orszaggá vált. Kínában a repceterület 12 százalékos növekedése mellett a volumen 13 százalékkal volt nagyobb 2022-ben a 2017-2021 időszak átlagához viszonyítva. Az Európai Unióban 5,9 millió hektáron összesen 19,4 millió repcemag termett 2022-ben, ez 12 százalékkal haladta meg a 2017-2021 közötti időszak átlagát (FAOSTAT, 2023).

Az EU-ban a legnagyobb repceterülettel Franciaország rendelkezett mind a 2012-2016 (1,5 millió hektár), mind a 2017-2021 közötti időszak átlagában (1,2 millió hektár). Amíg 2012-2016 között az EU-27 tagországai közül Németországban állították elő a legtöbb repcemagot (5,3 millió tonna), addig 2017-2021 között már Franciaországban (4,1 millió tonna). Németországban 20 százalékkal, Franciaországban 33 százalékkal esett vissza a repce betakarított volumene, ami a terület csökkenésével és részben a neonikotinoidok betiltásával

magyarázható. Ezzel szemben Lengyelországban – az EU harmadik legjelentősebb repcetermelő tagországban – a betakarított terület 5 százalékos növekedése mellett a termésmennyiség 3 százalékkal emelkedett a 2012-2016 és a 2017-2021 közötti időszak átlagai viszonylatában. Az emelkedő tendencia 2022-ben is folytatódott, Lengyelországban a repceterület ebben az évben 17 százalékkal nőtt a 2017-2021 közötti időszak átlagához képest. 2022-ben az EU top-3 repcetermelő tagországa közül Franciaország 11 százalékkal, Németország 21 százalékkal, Lengyelország 33 százalékkal több repcemagot termelt, mint a 2017-2021 időszak átlagában (FAOSTAT, 2024). Magyarország a repce betakarított területe alapján az uniós rangsor 6. helyén állt a vizsgált időszakok átlagában, míg a volument tekintve a 7. helyről a 6. helyre került (FAOSTAT, 2023).

Az EC (2023) becslése szerint az EU-ban a repce termőterülete a 2023. évi 6,2 millió hektárról 5,7 millió hektárra, termésmennyisége 19,6 millió tonnáról 18,1 millió tonnára csökken 2035-ig. E mögött a repceolaj biodízel-alapanyagként történő felhasználásának várt visszaesése áll. Ugyan a főbb növényolajok közül a pálmaolaj a legolcsóbb és a legnagyobb volumenben használt biodízel-alapanyag, az EU megújuló energia direktívája (Renewable Energy Directive II – RED II) értelmében az erdőirtások miatt (a pálmaolaj legnagyobb termelői és exportőrei Indonézia és Malajzia) annak üzemanyagcélú felhasználását az EU-ban csökkenteni kell. Biodízel előállítására az előbb említetteken kívül alkalmas még a szója- és a napraforgóolaj, valamint a használt sütőolaj is, amely utóbbi szintén részben pálmaolajból származik.

A repceolaj nemcsak bioüzemanyagként, hanem étkezési célra (étolaj, margarin alapanyagaként) és vegyipari célra (kenőolajok, festékek, szappanok, kozmetikumok, zsírkreták alapanyagaként) is hasznosítható (COSSUTA, 2018). A repcemag feldolgozása során keletkező repcedara és repcepegácsa haszonállatok takarmányozására alkalmas, magas fehérjetartalmú melléktermék. A repce az állattenyésztésben zöldtakarmányként és alomanyagként, továbbá a növénytermesztésben zöldtrágyaként is hasznosítható (ERTSEY et al., 2003), noha Magyarországon e gyakorlat nem elterjedt.

A szántóföldi növénytermesztéshez kapcsolódó hatékonyságvizsgálatok számos hazai (FELKAI et al., 2013; BARÁTH – FERTŐ, 2013, ERDŐS – SZÖLLŐSI, 2022) és nemzetközi tanulmányokban megtalálhatóak (ADAMTEY et al., 2016; BELETE, 2020; REZITI, 2020), ugyanakkor csak a repcetermelésre fókuszálva jellemzően külföldi kutatómunkákban fordulnak elő (SOKÓLSKI et al., 2020; STEPANOVA – ROZHKOVA, 2020;). Ezért e kultúrnövény magyarországi vonatkozású hatékonyságvizsgálata hiányterületnek tekinthető.

1. TÉMAFELVETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

Amíg Magyarországon a mezőgazdaság, erdőgazdálkodás és halászat részesedése a bruttó hozzáadott értékből 4,6 százalék volt 2012-ben, addig ez az arány 2021-ben 4,1 százalékra, majd 2022-ben 3,7 százalékra mérséklődött (KSH, 2024a). A mezőgazdaságon belül a növénytermesztés és az állattenyésztés bruttó kibocsátási értékének aránya számottevően nem változott 2012 és 2022 között: nagyobb, 60 százalék körüli részesedése a növényi termékek előállításának volt (KSH, 2024b).

Magyarországon a repcét a búza, a kukorica és a napraforgó mellett a legfontosabb szántóföldi növények közé soroljuk. Ennek jelentőségét bizonyítja, hogy a repce betakarított területe mintegy kétszeresére nőtt (KSH, 2023a), ezzel együtt termésmennyisége két és félszeresére emelkedett 2012 és 2018 között (KSH, 2023b). Így ezt az időszakot a repcetermelés felfutó szakaszának nevezhetjük. Több mint 330 ezer hektárról 2018-ban rekord volument takarítottak be, ezt követően azonban csökkenő tendencia volt megfigyelhető. A repce betakarított területe 2021-ben 258 ezer hektárra, majd 2022-ben 205 ezer hektárra csökkent. Előbbi 22 százalékkal, utóbbi 38 százalékkal volt kisebb, mint 2018-ban (KSH, 2023a).

A 2019-2021 közötti időszak a magyarországi repcetermelés hanyatló szakasza, amelynek háttérben több ok húzódik. Egyrészt a neonikotinoidokkal csávázott vetőmagok használatának betiltása és ebből eredően a növényvédelmi kockázatok növekedése, másrészt a klímaváltozás, a mind gyakoribb szárazság és csapadékhiány is szerepet játszik a repcetermelési kedv csökkenésében.

Magyarországon a repce átlaghozama 2021-ben hektáronként 2,85 tonnára (-6%), 2022-ben 2,47 tonnára (-19%) esett vissza a 2018. évihez képest (KSH, 2023c). 2021-ben döntően a kártevők megjelenése, a tavaszi fagyok, illetve a csapadékhiány okozta a fajlagos hozamok csökkenését (ECSEDINÉ WANEK et al., 2022), míg 2022-ben elsősorban a csapadékhiány magyarázta a gyenge termést, nem csak Magyarországon, hanem a kelet-közép-európai térség más országaiban is (ECSEDINÉ WANEK et al., 2023).

A repcemag külkereskedelmét vizsgálva, a behozott repcemag volumene 31 ezer tonnával 82 ezer tonnára csökkent a 2012-2016 és 2017-2021 közötti időszakok átlagai alapján. Amíg 2012-2016 időszak átlagában Szlovákiából, Romániából és Ukrajnából (évi 86 ezer tonna), addig a 2017-2021 időszak átlagában Romániából, Horvátországból és Szerbiából (évi 64 ezer tonna) érkezett a legtöbb repcemag Magyarországra. 2022-ben Ukrajna (80 ezer tonna) volt Magyarország legjelentősebb repcemag beszállítója. A repcemag export volumene mintegy 33

százalékkal 722 ezer tonnára emelkedett a 2012-2016 és 2017-2021 közötti időszakok átlagai viszonylatában. Amíg a 2012-2016 időszak átlagában a legfontosabb célpiacok közé Németország, Ausztria és Szlovákia (évi 483 ezer tonna) tartozott, addig a 2017-2021 időszak átlagában Németország, Ausztria és Lengyelország (évi 640 ezer tonna). 2022-ben az exportmennyiség tekintetében Ausztria (46 százalék) volt a legjelentősebb partnerország, ahová Magyarországról ugyanabban az évben 7 százalékkal többet szállítottak, mint Németországba (KSH, 2024d).

Magyarországon a repcemag éves termelői átlagára 28 százalékkal volt magasabb 2021-ben a 2012. évinél. 2022-ben, egy év leforgása alatt 50 százalékkal növekedett a repcemag ára (AKI PÁIR, 2023). Ennek hátterében a világpiaci és uniós terményárak emelkedése áll, amely több tényezőre vezethető vissza: 2019-ben és 2020-ban az olajmagvak termésmennyisége és a növényolajok előállított volumene kisebb volt, mint a piaci igény, ami erőteljes keresletet gerjesztett az elérhető készletek iránt. A koronavírus-járvány miatt életbe léptetett humán-egészségügyi (kijárási) korlátozások, valamint az ezzel összefüggésben felmerülő logisztikai fennakadások miatt a biodízelgyártás szempontjából kulcsfontosságú olajpálma-ültetvények gondozása és termésük betakarítása átmenetileg ellehetetlenült (NURKHOIRY – OKTARINA, 2020). Szintén a koronavírus-járvány következményeként említendő a lakosság étolaj-felhasználásának jelentős megugrása. Mindezen túl Kínában drasztikusan lecsökkent az állati eredetű zsiradékok előállítása, amelyek így hiánycikké váltak a világpiacon (AGROINFORM, 2021). Ezt követően az energiahordozók erős kereslete révén kibontakozó globális energiaválság közepette drasztikusan megemelkedett a földgáz ára, ami a műtrágyaárak gyors növekedéséhez vezetett. A helyzetet Oroszország Ukrajna ellen indított háborúja csak tovább rontotta. A Fekete-tenger hajózhatóságának átmeneti ellehetetlenülése a napraforgóolaj európai és globális hiányát idézte elő (a háborút megelőzően Ukrajna volt a világ vezető napraforgóolaj-exportőre), így 2022-ben a repceolaj a napraforgóolaj helyettesítőjévé vált (HASSEN – BILAI, 2022).

Célkitűzés:

A kutatás célja a magyarországi repcetermelés felfutását majd annak hanyatlását, okozó tényezők feltárása a naturális és gazdasági hatékonyság elemzésén keresztül 2012-2022 közötti időszakra vonatkozóan.

Kutatási kérdések:

- **K1:** Hogyan alakult a repcetermesztéssel foglalkozó üzemek ágazati szintű költség-jövedelem helyzete és jövedelmezősége 2012-2022 között éves bontásban? Milyen jövedelemtermelő képességgel és jövedelmezőséggel jellemezhető a repceágazat a napraforgó-, búza-, és kukoricaágazathoz képest? Hogyan alakult a repcetermeléssel foglalkozó üzemek ágazati technikai hatékonysága éves szinten (nominál értéken) átlagosan és a különböző ágazati méreteken 2012-2022 között?
- **K2:** Hogyan alakult a repcetermeléssel foglalkozó üzemek költség-jövedelem helyzete és jövedelmezősége a 2012-2021 időszak egészében (deflált adatokon keresztül)? Milyen tényezők hatottak a repcetermeléssel foglalkozó üzemek ágazati szintű jövedelemtermelő képességére?
- **K3:** Hogyan befolyásolja a műtrágya-felhasználási szint és a földminőség (aranykorona-érték) a repcetermesztéssel foglalkozó üzemek ágazati szintű egy hektárra jutó bruttó jövedelmét és a közvetlenköltségarányos-jövedelmezőségét? Hogyan befolyásolja az ágazati szintű növényvédőszer-költség az egy hektárra jutó bruttó jövedelmet és közvetlenköltségarányos-jövedelmezőségét?
- **K4:** Hogyan alakult a repceágazat átlagos technikai hatékonysága a 2012-2021 időszakban, illetve annak felfutó (2012-2018) és hanyatló (2019-2021) szakaszában? Mely tényezők határozták meg a repceágazat technikai hatékonyságát a felfutó és a hanyatló szakaszban?
- **K5:** Tártható-e fel különbség a repceágazati technikai hatékonyságban az egyes magyarországi nagyrégiók tekintetében?
- **K6:** Hogyan alakult a repcetermesztéssel foglalkozó gazdaságok üzemi és repceágazati koncentrációja a vizsgált időszakban?

A K1 és az azt követő kutatási kérdésekben eltérő időhorizontot jelöltem meg. Ennek háttérében a következő szakmai és módszertani megfontolások álltak. A 2012-2022 közötti időszakban a repcetermesztéssel foglalkozó üzemek ágazati szintű költség-jövedelem helyzetét, jövedelmezőségét és technikai hatékonyságát éves bontásban (nominál értékű adatokon keresztül) – az adott év gazdasági és környezeti tényezőinek figyelembevételével – elemzem. Ezt követően a tágabb időszakot a 2012-2021 közötti időszakra szűkítve vizsgálom a hazai repcetermelés költség-jövedelem helyzetét és jövedelmezőségét, illetve technikai hatékonyságát egy viszonylag kiegyenlítettebb, homogénebb tízéves időszakban (deflált adatokat elemezve). Ebből a szempontból a 2022. év – az extrém gazdasági és környezeti

körülmények miatt – rendkívül torzította volna az eredményeket. A deflált 2012-2021 időszak adatai alapján fogom összehasonlítani a magyarországi repcetermelés felfutó (2012-2018 közötti időszak) és hanyatló (2019-2021 közötti időszak) szakasz befolyásoló tényezőit a természetes és gazdasági hatékonyság vizsgálatán keresztül.

Hipotézisek:

H1: A repcetermeléssel foglalkozó üzemek ágazati technikai hatékonysága a nagy ágazati méretű gazdaságokban volt a legkedvezőbb 2012-2022 között.

Az 1. kutatási kérdéshez (K1) kapcsolódó hipotézisem meghatározásához a következő összefüggésekből indultam ki:

BARANYAI – TAKÁCS (2007, 139.p) a következőképpen fogalmazta meg a hatékonyság és az üzemméret közötti összefüggéseket: „Egyértelmű, hogy az üzemméret növekedésével javul a gazdálkodás hatékonysága.”. SZÜCS (2021) szerint a nagyobb termőterülettel rendelkező gazdaságok a földművelést hatékonyabban tudják elvégezni a korszerűbb, magasabb teljesítményt nyújtó erő- és munkagépekkel, amelynek eredményeképpen az egy hektár termőterületre jutó költségek is alacsonyabbak lesznek. A technikai hatékonyság a nagy üzemmérettel (Standard Termelési Értékben kifejezve) rendelkező mezőgazdasággal foglalkozó gazdaságok tekintetében volt a legmagasabb 2001 és 2013 között (TÓTH, 2015).

A fentebb leírtak úgy vélem, hogy a mezőgazdaságban és ezen belül a szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozó üzemek egy adott ágazatára (jelen esetben repceágazatára) is érvényes lehet. A nagyobb repceterületen repcetermesztéssel foglalkozó gazdálkodók mérethatékonysága az ágazati technikai hatékonyságban is visszaigazolódhat.

H2: A repcetermeléssel foglalkozó üzemek ágazati jövedelemtermelő képességét minden más tényezőhöz képest a hozam alakulása befolyásolta nagyobb mértékben a 2012-2021 közötti időszakban.

A 2. kutatási kérdéshez (K2) kapcsolódó hipotézisem meghatározásához a következő összefüggésekből indultam ki:

A repce fajlagos hozama ingadozó volt 2012-2021 között (KSH, 2023c), aminek hátterében döntően a változékony időjárási viszonyok állhatnak (fagy, aszály). KISS (2012) szerint a termésátlagok pesszimista (1,5 t/ha), illetve optimista (3,5 t/ha) szemléletű érzékenységvizsgálata alapján a repce jövedelemtermelő képessége (támogatás nélküli fedezeti összeg alapján) reál áron vizsgálva rendkívül szélsőséges lehet (-16,4 ezer Ft/ha – 232,4 ezer

Ft/ha). A termésbiztonság tekintetében a Hajdú-Bihar vármegyei gazdálkodók körében elvégzett kérdőíves felmérés szerint a főbb szántóföldi növények közül a repce a rangsorban a negyedik helyet foglalta el (CSATÁRI, 2009).

Véleményem szerint a fentebb leírtak alátámasztják, hogy a repcemag hozama jelentős hatással lehet a repcetermelés jövedelemtermelő képességére.

H3: A repcetermesztéssel foglalkozó üzemekben a közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség magas aranykorona-értékű termőhelyi adottságok mellett és közepes műtrágya-felhasználás esetén volt a legkedvezőbb.

A 3. kutatási kérdéshez (K3) kapcsolódó hipotézisem meghatározásához a következő összefüggésekből indultam ki:

A növénytermesztés során különös figyelmet kell fordítani az egyes ráfordítások megfelelő színvonalú alkalmazására. Az egyik ilyen tényező a föld minősége, amelyet napjainkban még mindig az aranykorona-értékhez kötnek (NAÁRNÉ TÓTH et al., 2016; POSTA et al., 2023).

A hozambiztonságban – a növényvédőszer mellett – a műtrágya is meghatározó inputanyagnak számít. Utóbbi megfelelő mennyiségben történő kijuttatása – a talajvizsgálat elvégzését követően – a talajadottságok figyelembevétele (pl. talajtípus, humusztartalom, PH-érték) mellett történik (EÖRI, 2001). Mindezen túl a csökkenő hozadék elve (Gossen I. törvénye) felhívja a figyelmet a megfelelő pótlólagos ráfordítások meghatározására, ugyanis a termelési függvény inflexiós pontja után (határhozam maximum) habár a ráfordításnövelés mellett a hozam emelkedik, de a korábbiakhoz képest alacsonyabb mértékben. Amikor a határhozam 0, akkor a hozam éppen a maximális értéket veszi fel. Így ezt követően a pótlólagosan felhasznált ráfordítás negatív határhozamot eredményez, ami tulajdonképpen a hozam csökkenésével jár együtt. A hozamszint süllyedése alacsonyabb árbevételt eredményezhet, ami a jövedelemtermelőképeség romlásához vezethet (STEINHAUSER, 1984).

Figyelembe véve a talajadottságoknak megfelelő racionális műtrágya-felhasználást és ezzel együtt a hozam-ráfordítás kapcsolatát, feltételezhető, hogy a magas aranykoronás repceterületen elegendő közepes szintű műtrágya mennyiséget kijuttatni, melynek hatása a jövedelmezőségben is visszaigazolódik.

H4: A repcetermeléssel foglalkozó üzemek ágazati technikai hatékonysága a felfutó szakaszban (2012-2018) magasabb volt, mint a hanyatló szakaszban (2019-2021).

A 4. kutatási kérdéshez (K4) kapcsolódó hipotézisem meghatározásához a következő összefüggésekből indultam ki:

FELKAI et al. (2013) a magyarországi főbb növénytermesztési ágazatokra (búza, kukorica, repce, napraforgó, árpa) vonatkozóan különböző típusú hatékonyságtartalék-számításokat végeztek a 2005. és 2010. évi adatok alapján, amelyből megállapítható, hogy a repcetermeléssel foglalkozó üzemek technikai hatékonysága 58 százalékról 49 százalékra változott 2005-ről 2010-re, amely hanyatló tendenciát mutatott.

Mivel a repce betakarított területe 331 ezer hektárról 258 ezer hektárra csökkent és ezzel együtt a termésmennyiség 27 százalékkal 500 ezer tonnára esett 2018-ról 2021-re Magyarországon (KSH, 2023a; KSH, 2023b), ezért vélhetően az ágazat technikai hatékonysága is mérséklődhetett a hanyatló szakaszban (2019-2021 közötti időszak) a felfutó szakaszhoz (2012-2018 közötti időszak) képest.

H5: A Dunántúl nagyrégióba tartozó repcetermeléssel foglalkozó üzemek ágazati technikai hatékonysága jobb az Alföld és Észak nagyrégióban működő gazdaságokéhoz képest.

Az 5. kutatási kérdéshez (K5) kapcsolódó hipotézisem meghatározásához a következő összefüggésekből indultam ki:

A repce termesztéséhez a dunántúli régiókban, összehasonlítva más régiókkal kedvezőbbek a természeti feltételek (például páratartalom, csapadékmennyiség, hőmérséklet, talajtípus tekintetében) (MÁTHÉ, 1996; EŐRI, 2001; ERTSEY et al., 2003; ANTAL et al., 2005). Ezen belül kiemelt termőhelyi adottságok Győr-Moson-Sopron, Zala és Vas vármegyékben találhatóak (EŐRI, 2001; APÁTI – SZŐLLŐSI, 2018). A KSH adatai alapján Győr-Moson-Sopron és Zala vármegyében volt a legnagyobb termésmennyiség 2012-2021 időszak átlagát tekintve. Ugyanakkor a fajlagos hozam már nem ezekben a megyékben volt a legmagasabb a vizsgált időszak átlaga alapján. A legkedvezőbb átlaghozam Baranya és Tolna vármegyékben volt tapasztalható (KSH, 2023d).

Véleményem szerint a fentebb leírtak alapján a magyarországi repcetermeléshez a Dunántúl nagyrégióban a kedvezőbb klimatikus körülményekből adódóan a repceágazat technikai hatékonysága vélhetően jobb.

H6a: Azon szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozó üzemek, amelyek repcetermeléssel foglalkoznak repceágazati koncentrációjuk közepes szintű volt 2012-2022 között.

H6b: A magyarországi repcetermesztéssel foglalkozó üzemek repceágazati koncentrációja az elmúlt tíz évben (2012-2022) növekedett.

A 6. kutatási kérdéshez (K6) kapcsolódó hipotéziseim meghatározásához a következő összefüggésekből indultam ki:

Korábbi vizsgálatok alapján (ERDŐS – SZŐLLŐSI, 2022; ERDŐS – SZŐLLŐSI, 2023) a magyarországi szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozó üzemek koncentrációja az értékesítés nettó árbevétele és mérlegfőösszege szerint közepes szintű volt 2015-ben és 2019-ben is (ERDŐS – SZŐLLŐSI, 2022). Mindezen túl a szántóterület nagysága alapján a magyarországi szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozó egyéni és társas vállalkozások koncentrációjában nem volt eltérés, közepes szintű volt 2018-ban és 2020-ban is (ERDŐS – SZŐLLŐSI, 2023).

Mivel a magyarországi szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozó üzemek koncentrációja – a szántóterület nagysága alapján – közepes szintű volt 2018-ban és 2020-ban is, feltételezhető, hogy egy adott ágazatban (jelen esetben repceágazatban) is hasonló a koncentráció szintje.

A magyarországi repcetermelés hanyatlása tapasztalható a betakarított terület és termés mennyiség tekintetében 2019 és 2022 között, ezért véleményem szerint feltételezhető, hogy a repcével bevetett terület döntő része nagyobb repcetermelő gazdaságok felé orientálódott.

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

Ebben a fejezetben a repcetermelés jelentőségét mutatom be globális, uniós és magyarországi viszonylatban. Ezen belül külön kiemelem a top-10 országot a betakarított terület, termésmennyiség, átlaghozam, illetve külkereskedelem esetében világ-, és uniós viszonylatban egyaránt 2012-2016 és 2017-2021 időszakok átlaga alapján. A magyarországi repceágazat fontossága során kitérek annak termelésének, termesztéstechnológiájának (különösen növényvédelmi vonatkozásaira), külkereskedelmének, a repcemag termelői árának alakulására 2012-2022 között. A termelés, külkereskedelem és termelői ár elemzésénél az éves szintű elemzéshez, azért vontam be a 2022. évet, hogy rálátását lehessen kapni az extrém gazdasági és környezeti körülmények hatásaira is. Ezt követően ismertetem műszaki fejlesztés fontosságát, a hatékonyság és koncentráció vizsgálatának elméleti és gyakorlati aspektusait. Ezen túl táblázatos formában néhány hazai és nemzetközi hatékonyságvizsgálattal kapcsolatos tanulmány alkalmazott módszerét, eredményét és megállapítását is bemutatom.

2.1. A repcetermelés jelentősége globális szinten

A repce betakarított területének, termésmennyiségének és átlaghozamának alakulását mutatja be az *1. táblázat* földrészenként 2012-2016 és 2017-2021 időszakok átlaga alapján. Globális szinten a betakarított terület mintegy 2 százalékkal, a termésmennyiség 5 százalékkal, emelkedett a két vizsgált időszak között. Annak ellenére, hogy az összes betakarított terület legnagyobb részét (40-41 százalékat) Ázsia teszi ki, a termésmennyiség mégsem ezen a földrészen a legmagasabb. Európa – hasonlóan Ázsiához – mintegy egyharmad mértékben járul hozzá a világ repcemag termeléséhez. Ugyanakkor kiemelendő, hogy a legmagasabb átlaghozammal Európa rendelkezett mind a 2012-2016 időszak átlaga (2,88 t/ha), mind a 2017-2021 időszak átlaga alapján (2,74 t/ha). A termésátlagban kifejeződő hatékonyság Európa után Amerikában a második legmagasabb.

Globális viszonylatban a legnagyobb repceterülettel rendelkező ország Kanada volt 2012-2016 közötti és a 2017-2021 közötti évek átlaga alapján is, ahol a világ összes repceterületének mintegy egynegyede található. Amíg Indiában növekedett (+7 százalékkal), addig Kínában csökkent (-8 százalékkal) a repceterület nagysága 2012-2016 és 2017-2021 időszakok átlaga alapján. A rangsorban negyedik helyen lévő Ausztráliában mintegy 8 százalékkal csökkent a repceterület nagysága. Ugyanakkor kiemelendő, hogy az EU-27 a világrangsorban megelőzi Ausztráliát, ugyanis az EU-ban 3,2 millió hektárral több területen termesztenek repcét (*2. táblázat*).

1. táblázat: A repce betakarított területének, termésmennyiségének és átlaghozamának alakulása kontinensenként 2012-2016 és 2017-2021 időszakok átlaga alapján

Kontinensek	Betakarított terület (ezer ha)		Termésmennyiség (ezer tonna)		Súlyozott átlaghozam (t/ha)	
	2012-2016 időszak átlaga	2017-2021 időszak átlaga	2012-2016 időszak átlaga	2017-2021 időszak átlaga	2012-2016 időszak átlaga	2017-2021 időszak átlaga
Afrika	125	118	188	192	1,51	1,63
Amerika	9 312	9 843	19 010	20 950	2,04	2,13
Ázsia	14 259	14 233	22 160	24 167	1,55	1,70
Európa	8 635	9 010	24 866	24 690	2,88	2,74
Óceánia	2 689	2 525	3 546	3 528	1,32	1,40
Összesen	35 020	35 729	69 770	73 526	1,99	2,06

Forrás: saját számítás és szerkesztés FAOSTAT (2023) adatok alapján

A top-10 rangsoron belül az 5-10. helyek jelentősen átalakultak a vizsgált időszakok alatt Franciaországban és Németországban jelentős mértékben visszaesett a betakarított repceterület, melynek eredményeképpen előbbi az 5. helyről a 6. helyre, míg utóbbi a 6. helyről a 7. helyre került. A top-10 ország a világ repceterületének 87 százalékát adja. Ezen országokon belül a legnagyobb mértékű változás (+48 százalék) Ukrajnában volt tapasztalható. Magyarország a 18. helyről a 16. helyre került a vizsgált időszakok átlaga alapján (2. táblázat).

2. táblázat: A repce betakarított területeinek alakulása a világ legjelentősebb repcetermelő országaiban 2012-2016 és 2017-2021 időszakok átlaga alapján

S.sz.	2012 – 2016 időszak átlaga			2017 – 2021 időszak átlaga		
	Országok	Terület (ha)	Megoszlás (%)	Országok	Terület (ha)	Megoszlás (%)
1.	Kanada	8 422 720	24,05	Kanada	8 827 720	24,71
2.	Kína	7 238 041	20,67	Kína	6 677 342	18,69
3.	India	6 085 748	17,38	India	6 499 337	18,19
4.	Ausztrália	2 688 260	7,68	Ausztrália	2 524 004	7,06
5.	Franciaország	1 520 616	4,34	Oroszország	1 394 644	3,90
6.	Németország	1 355 440	3,87	Franciaország	1 243 829	3,48
7.	Oroszország	993 076	2,84	Németország	1 069 720	2,99
8.	Lengyelország	872 364	2,49	Ukrajna	1 044 240	2,92
9.	Ukrajna	705 758	2,02	Lengyelország	921 477	2,58
10.	Egyesült Királyság és Észak-Írország	675 303	1,93	USA	791 504	2,22
-	Egyéb országok összesen	4 462 558	12,74	Egyéb országok összesen	4 735 251	13,25
-	Összesen	35 019 883	100,00	Összesen	35 729 067	100,00

Forrás: saját számítás és szerkesztés FAOSTAT (2023) adatok alapján

A globális repcemagtermelés mintegy egynegyedét Kanada állította elő 2012-2016 és 2017-2021 időszakok átlaga alapján. Ehhez képest a világ repcemagtermeléséhez Kína 19-20

százalékkal, míg India 10-12 százalékkal járult hozzá ugyanezen időszakok alatt. A globális repcemag volumenének több mint felét (55-57 százalékat) e három ország adja. Ezen országok közül Indiában emelkedett a legnagyobb mértékben (+27 százalékkal) a repcemag előállítás az utóbbi időszakra vonatkozóan. Kanadában mintegy 10 százalékkal emelkedett, viszont Kínában 2 százalékkal visszaesett a repcemag termelése. Ukrajnában 59 százalékkal², Lengyelországban 3 százalékkal növekedett a repcemag mennyiségi kibocsátása a 2012-2016 időszak átlagáról 2017-2021 időszak átlagára. Ezzel szemben Németországban 33 százalékkal, az Egyesült Királyságban és Észak-Írországon 31 százalékkal, valamint Franciaországban 20 százalékkal hanyatlott a repcemag termelése ugyanezen időszakok átlaga alapján. Habár Oroszország nem került a top-10 országok közé a 2012-2016 időszak átlaga alapján, termelésének volumenét mégis közel kétszeresére tudta növelni az ezt követő időszakra. A globális repcemagtermelés mintegy 84-86 százalékat a top-10 ország adta (3. táblázat). A globális rangsor alapján Magyarország a 15. helyről a 14. helyre került a vizsgált időszakban.

3. táblázat: A repce termésmennyiségének alakulása a világ legjelentősebb repcetermelő országaiban 2012-2016 és 2017-2021 időszakok átlaga alapján

S.sz.	2012-2016 időszak átlaga			2017-2021 időszak átlaga		
	Országok	Termelés (tonna)	Megoszlás (%)	Országok	Termelés (tonna)	Megoszlás (%)
1.	Kanada	17 361 060	24,88	Kanada	19 041 200	25,90
2.	Kína	14 044 904	20,13	Kína	13 760 520	18,72
3.	India	7 075 200	10,14	India	8 987 276	12,22
4.	Németország	5 289 840	7,58	Franciaország	4 084 971	5,56
5.	Franciaország	5 086 164	7,29	Németország	3 561 540	4,84
6.	Ausztrália	3 543 315	5,08	Ausztrália	3 525 412	4,79
7.	Lengyelország	2 547 823	3,65	Ukrajna	2 744 370	3,73
8.	Egyesült Királyság és Észak-Írország	2 292 272	3,29	Lengyelország	2 621 103	3,56
9.	Ukrajna	1 729 132	2,48	Oroszország	2 185 124	2,97
10.	Csehország	1 341 001	1,92	Egyesült Királyság és Észak-Írország	1 590 000	2,16
-	Egyéb országok összesen	8 270 724	11,85	Egyéb országok összesen	11 424 072	15,54
-	Összesen	69 769 969	100,00	Összesen	73 525 588	100,00

Forrás: saját számítás és szerkesztés FAOSTAT (2023) adatok alapján

Amíg 2012-2016 időszak átlaga alapján Belgiumban (4,18 t/ha), addig 2017-2021 átlaga alapján Írországon (4,17 t/ha) érték el a legkedvezőbb fajlagos repcemaghozamot. A top-10 ország átlaghozamainak terjedelme némileg nőtt 0,79-ről 0,85-re a vizsgált időszakok

² Ukrajna kiváló adottságokkal rendelkezik. A területének 70 százalékát mezőgazdasági tevékenységre tudja fordítani (TEIXERA da SILVA et al., 2023)

maximum és minimum értékeinek különbsége alapján. Az EU-27 átlaghozama hektáronként 3,26 tonnáról 3,06 tonnára változott a vizsgált időszakok átlaga alapján. A világrangsor alapján Magyarország a 15. helyről a 17. helyre került a vizsgált időszakok átlaga szerint. A magyarországi fajlagos hozam hektáronként 3 tonnáról 2,97 tonnára változott ugyanezen időszakok átlagában (4. táblázat).

4. táblázat: A világ legmagasabb repcemag átlaghozammal rendelkező országainak rangsora 2012-2016 és 2017-2021 időszakok átlaga alapján

S.sz.	2012-2016 időszak átlaga		2017-2021 időszak átlaga	
	Országok	Súlyozott átlaghozam (t/ha)	Országok	Súlyozott átlaghozam (t/ha)
1.	Belgium	4,18	Írország	4,17
2.	Németország	3,90	Dánia	3,99
3.	Dánia	3,88	Chile	3,91
4.	Chile	3,83	Belgium	3,80
5.	Írország	3,64	Törökország	3,49
6.	Svájc	3,52	Hollandia	3,39
7.	Törökország	3,47	Egyesült Királyság és Észak-Írország	3,37
8.	Luxemburg	3,43	Svájc	3,36
9.	Csehország	3,41	Németország	3,33
10.	Egyesült Királyság és Észak-Írország	3,39	Luxemburg	3,32

Forrás: saját számítás és szerkesztés FAOSTAT (2023) adatok alapján

A kivitelre szánt repcemag mennyisége mintegy 10 százalékkal emelkedett a 2017-2021 időszak átlaga alapján az azt megelőző öt év átlagához képest. Kanada stabilan az első helyen áll. Ezen ország az összes kivitel mennyiségének 42-43 százalékát teszi ki. A világon forgalomba kerülő repcemag volumenének mintegy 63-64 százalékát a top-3 ország (Kanada, Ausztrália és Ukrajna), míg a 87-88 százalékát a top-10 ország adja. Kiemelendő Oroszország, ugyanis a kivitelre szánt repcemag mennyiségét közel 4,5-szeresére növelte a vizsgált időszakok adatai alapján. A magyar export mindössze 32 százalékkal növekedett, a rangsorban mégis meghaladta az orosz kivitel mennyiségét (5. táblázat).

A legnagyobb mennyiségű repcemag Németországba került mindkét ötéves időszak átlagában. A világon az összes importált repcemag fele Németországba, Kínába és Japánba került. A top-10 országba a globális import repcemag volumenének 89, illetve 85 százalékát szállították. Ezen országok közül a legnagyobb mértékű növekedés (+55 százalék) Lengyelországban volt (6. táblázat). Ennek háttérében a repcemag nagyobb mértékű élelmiszer-, illetve bioüzemanyag célú felhasználásának emelkedése áll (BEŁDYCKA-BÓRAWKA, 2023).

5. táblázat: A repcemag export mennyiségének alakulása a világ legjelentősebb repcemag exportőr országaiban 2012-2016 és 2017-2021 időszakok átlaga alapján

S.sz.	2012-2016 időszak átlaga			2017-2021 időszak átlaga		
	Országok	Export (tonna)	Megoszlás (%)	Országok	Export (tonna)	Megoszlás (%)
1.	Kanada	8 982 585	42,10	Kanada	10 047 154	42,64
2.	Ausztrália	2 796 872	13,11	Ausztrália	2 489 424	10,57
3.	Ukrajna	1 621 988	7,60	Ukrajna	2 456 022	10,42
4.	Franciaország	1 423 070	6,67	Franciaország	1 342 477	5,70
5.	Hollandia	780 830	3,66	Hollandia	1 327 825	5,64
6.	Románia	752 965	3,53	Románia	955 632	4,06
7.	Lengyelország	604 696	2,83	Magyarország	709 666	3,01
8.	Belgium	567 338	2,66	Belgium	621 847	2,64
9.	Magyarország	536 801	2,52	Oroszország	409 891	1,74
10.	Egyesült Királyság és Észak-Írország	492 971	2,31	Litvánia	407 211	1,73
-	Egyéb országok összesen	2 775 528	13,01	Egyéb országok összesen	2 794 974	11,86
-	Összesen	21 335 643	100,00	Összesen	23 562 123	100,00

Forrás: saját számítás és szerkesztés FAOSTAT (2023) adatok alapján

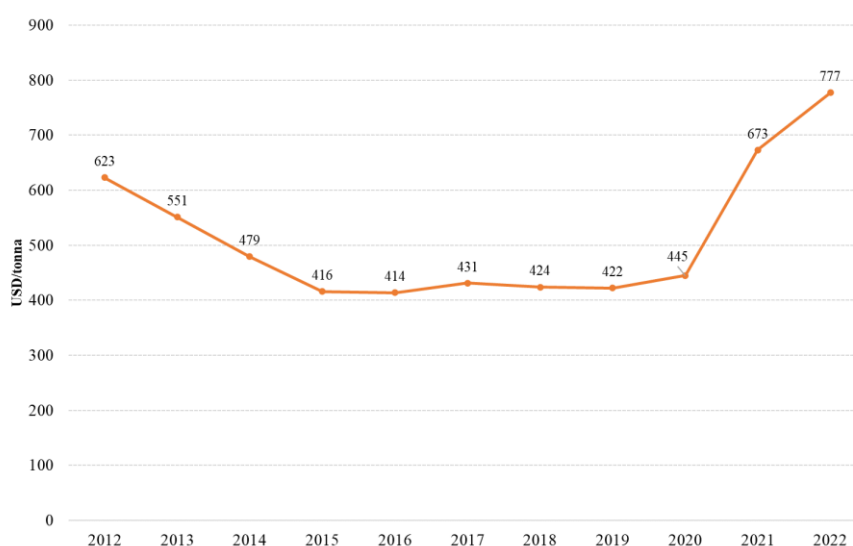
6. táblázat: A repcemag import mennyiségének alakulása a világ legjelentősebb repcemag importőr országaiban 2012-2016 és 2017-2021 időszakok átlaga alapján

S.sz.	2012-2016 időszak átlaga			2017-2021 időszak átlaga		
	Országok	Import (tonna)	Megoszlás (%)	Országok	Import (tonna)	Megoszlás (%)
1.	Németország	4 691 620	21,63	Németország	5 731 168	24,06
2.	Kína	3 942 145	18,18	Kína	3 600 635	15,12
3.	Japán	2 417 635	11,15	Japán	2 346 447	9,85
4.	Belgium	2 365 236	10,91	Belgium	2 255 119	9,47
5.	Mexikó	1 452 149	6,70	Hollandia	1 488 279	6,25
6.	Hollandia	1 372 632	6,33	Franciaország	1 337 480	5,61
7.	Franciaország	928 609	4,28	Mexikó	1 209 634	5,08
8.	Egyesült Arab Emirátusok	757 090	3,49	Egyesült Arab Emirátusok	923 125	3,88
9.	Pakisztán	751 982	3,47	Pakisztán	822 631	3,45
10.	USA	615 694	2,84	Lengyelország	512 774	2,15
-	Egyéb országok összesen	2 390 717	11,02	Egyéb országok összesen	3 593 593	15,09
-	Összesen	21 685 510	100,00	Összesen	23 820 885	100,00

Forrás: saját számítás és szerkesztés FAOSTAT (2023) adatok alapján

A repcemag globális átlagára tonnánként 488 USD volt 2012-2022 között (1. ábra). A 2021-től kezdődő terményáremelkedés hátterében több globális ok húzódik meg. Az elsődleges kiemelendő tényező a pálmaolaj-termelés csökkenése, amely szorosan összefügg a repcemag

ár alakulásával. Mivel a pálmaolaj a legolcsóbb növényi olajnak tekinthető, az ehhez szükséges termőhelyek (ültetvények) létesítése, ápolása kiemelten fontosak globális viszonylatban. Ennek elmaradása – ahogy az a koronavírus-járvány idején a korlátozó intézkedések miatt tapasztalható is volt – más növényi olajok, köztük a repcemagolaj iránti kereslet emelkedett. A megnövekedett felhasználási igény következtében ugyanakkor nem állt rendelkezésre elegendő repcemag mennyiség és ez a hatás az emelkedő terményárakban mutatkozott meg (NURKHOIRY – OKTARINA, 2020). Ezen túl az energiaárrobbanás az egyik legjelentősebb költségvetési (műtrágya) drágulását okozta, amely ugyan közvetetten, de szintén árfelhajtó hatást eredményezett a növényi termékeknél. Az orosz-ukrán háború következtében az Ukrajnában rekedt nagy mennyiségű napraforgómag, globális szintű napraforgómagolaj-hiányt okozott a piacon, mely a repcemagolaj felé történő orientálódást eredményezte (GLAUBER et al., 2022; JAGTAP et al., 2022).



1. ábra: A repcemag globális átlagárának alakulása 2012-2022

Forrás: saját szerkesztés OIL WORLD (2023) adatok alapján

2.2. A repcetermelés jelentősége az Európai Unióban

Az Európai Unión belül repcét Franciaországban, Németországban és Lengyelországban termesztnek a legnagyobb területen, ugyanakkor e top-3 repceterülettel rendelkező ország az uniós területen belüli részesedése csökkent a 2012-2016 és a 2017-2021 időszakok átlagai alapján. Amíg az első vizsgált időszak alatt az EU betakarított területének 64 százaléka, addig a következő öt évben 57 százalékra zsugorodott a top-3 repceterülettel rendelkező ország területi részesedése az EU összes repceterületéből. Ezen országok közül csak Lengyelország

növelte repceterületét (+5 százalékkal). A 2012-2016 időszak átlaga alapján ötödik helyen lévő Románia az 50 százalékos területi növekedésével – megelőzve Csehországot – a negyedik helyre került a 2017-2021 időszak átlaga alapján. Az uniós repceterület mintegy 90 százalékát a top-10 repceterülettel rendelkező ország teszi ki. Magyarország stabilan a 6. helyen állt, annak ellenére, hogy az EU-n belüli területi részesedését a korábbi 3,6 százalékról 5,3 százalékra növelte (7. táblázat).

7. táblázat: A repce betakarított területének alakulása az EU-27 legjelentősebb repcetermelő országaiban 2012-2016 és 2017-2021 időszakok átlaga alapján

S.sz.	2012-2016 időszak átlaga			2017-2021 időszak átlaga		
	Országok	Betakarított terület (ha)	Megoszlás (%)	Országok	Betakarított terület (ha)	Megoszlás (%)
1.	Franciaország	1 520 616	25,98	Franciaország	1 243 829	22,00
2.	Németország	1 355 440	23,16	Németország	1 069 720	18,92
3.	Lengyelország	872 364	14,90	Lengyelország	921 477	16,30
4.	Csehország	393 719	6,73	Románia	478 330	8,46
5.	Románia	319 781	5,46	Csehország	379 274	6,71
6.	Magyarország	210 707	3,60	Magyarország	300 345	5,31
7.	Litvánia	210 406	3,59	Litvánia	244 398	4,32
8.	Dánia	165 760	2,83	Dánia	158 800	2,81
9.	Bulgária	160 260	2,74	Bulgária	148 878	2,63
10.	Szlovákia	122 552	2,09	Szlovákia	146 768	2,60
-	Egyéb országok összesen	521 934	8,92	Egyéb országok összesen	561 098	9,93
-	Összesen	5 853 539	100,00	Összesen	5 652 918	100,00

Forrás: saját számítás és szerkesztés FAOSTAT (2023) adatok alapján

Megvizsgálva az EU-27 tíz legtöbb repcemagot termelő országának repcemag termelési volumenét a 2012-2016 és 2017-2021 időszakok átlaga szerint, látható, hogy nemcsak a rangsorban történt jelentős változás, hanem az EU repcemag termésmennyiségében is (8. táblázat). Az EU repcemag volumene 9 százalékkal esett a 2017-2021 időszakban a 2012-2016 időszak átlagához képest. A top-5 ország EU-n belüli részesedése 5 százalékponttal 74 százalékra esett. Ennek hátterében a neonikotinoid hatóanyagú szerek betiltása állhat (ARTHEY, 2020). Az első öt ország közül csak Lengyelországban (+3%) és Romániában (+52%) emelkedett a termelési volumen. A top-10 repcemagtermelő ország az uniós repcemag termelésének több mint 90 százalékát teszi ki. A Magyarországon megtermelt repcemag mennyisége a két vizsgált időszak átlaga alapján 40 százalékkal növekedett az utóbbi öt éves időszakra, így a korábbi 7. helyről a 6. helyre került. Ugyanakkor a magyarországi termelési volument érdemes megvizsgálni idősorosan is, melyet a 2. ábrán fogok szemléltetni.

8. táblázat: A repce termésmennyiségének alakulása az EU-27 legjelentősebb repcetermelő országaiban 2012-2016 és 2017-2021 időszakok átlaga alapján

S.sz.	2012-2016 időszak átlaga			2017-2021 időszak átlaga		
	Országok	Termelés (tonna)	Megoszlás (%)	Országok	Termelés (tonna)	Megoszlás (%)
1.	Németország	5 289 840	27,83	Franciaország	4 084 971	23,61
2.	Franciaország	5 086 164	26,76	Németország	3 561 540	20,59
3.	Lengyelország	2 547 823	13,41	Lengyelország	2 621 103	15,15
4.	Csehország	1 341 001	7,06	Románia	1 247 537	7,21
5.	Románia	818 996	4,31	Csehország	1 196 845	6,92
6.	Dánia	642 671	3,38	Magyarország	891 578	5,15
7.	Magyarország	632 466	3,33	Litvánia	710 724	4,11
8.	Litvánia	519 320	2,73	Dánia	634 300	3,67
9.	Bulgária	413 405	2,18	Szlovákia	445 319	2,57
10.	Szlovákia	357 325	1,88	Bulgária	407 829	2,36
-	Egyéb országok összesen	1 357 483	7,14	Egyéb országok összesen	1 497 558	8,66
-	Összesen	19 006 495	100,00	Összesen	17 299 305	100,00

Forrás: saját számítás és szerkesztés FAOSTAT (2023) adatok alapján

Az EU-27 legmagasabb repcemag átlaghozammal rendelkező országainak rangsorában jelentős változás történt. A korábban Belgium által elért legkedvezőbb (4,18 t/ha) termésátlagot, a 2017-2021 időszak átlaga alapján már Írország (4,17 t/ha) közelítette meg (9. táblázat).

9. táblázat: Az EU-27 legmagasabb repcemag átlaghozammal rendelkező országainak rangsora 2012-2016 és 2017-2021 időszakok átlaga alapján

S.sz.	2012-2016 időszak átlaga		2017-2021 időszak átlaga	
	Országok	súlyozott átlaghozam (t/ha)	Országok	súlyozott átlaghozam (t/ha)
1.	Belgium	4,18	Írország	4,17
2.	Németország	3,90	Dánia	3,99
3.	Dánia	3,88	Belgium	3,80
4.	Írország	3,64	Hollandia	3,39
5.	Luxemburg	3,43	Németország	3,33
6.	Csehország	3,41	Luxemburg	3,32
7.	Hollandia	3,35	Franciaország	3,28
8.	Franciaország	3,34	Csehország	3,16
9.	Ausztria	3,26	Svédország	3,16
10.	Svédország	3,12	Szlovákia	3,03

Forrás: saját számítás és szerkesztés FAOSTAT (2023) adatok alapján

Amíg Belgiumban mintegy 9 százalékkal, addig Németországban 15 százalékkal csökkent az átlaghozam a két ötéves időszak átlagában. Ezen országokhoz képest alacsonyabb mértékben esett a termésátlag Csehországban (-7%) és Luxemburgban (-3%). A top-10 legmagasabb

fajlagos hozamot elérő ország közül a repce átlaghozama Írországból növekedett a legnagyobb mértékben (+15%). Ehhez képest mérsékeltebb növekedés volt tapasztalható Szlovákiában (+4%) és Dániában (+3%). Hollandiában és Svédországban mindössze 1 százalékkal nőtt az átlaghozam (9. táblázat).

Az EU-27 exportra kerülő termékmennyisége közel 9 százalékkal emelkedett a 2017-2021 időszak átlagában a korábbi időszakhoz viszonyítva. Annak ellenére, hogy Franciaország stabilan az első helyen állt mind a két időszakban, a kivitelre szánt termésmennyisége 6 százalékkal csökkent. Ezzel szemben az export volumen a második helyen lévő Hollandiában 70 százalékkal, a rangsorban harmadik helyen álló Romániában 27 százalékkal növekedett. Magyarország a hatodik helyről a negyedik helyre került a két ötéves időszak átlagában és exportra szánt termésmennyisége 32 százalékkal nőtt (10. táblázat).

10. táblázat: A repcemagexport mennyiségének alakulása az EU-27 legjelentősebb repcemag exportőr országaiban 2012-2016 és 2017-2021 időszak átlagai alapján

S.sz.	2012-2016 időszak átlaga			2017-2021 időszak átlaga		
	Országok	Export (tonna)	Megoszlás (%)	Országok	Export (tonna)	Megoszlás (%)
1.	Franciaország	1 423 070	20,69	Franciaország	1 342 477	17,98
2.	Hollandia	780 830	11,35	Hollandia	1 327 825	17,78
3.	Románia	752 965	10,95	Románia	955 632	12,80
4.	Lengyelország	604 696	8,79	Magyarország	709 666	9,51
5.	Belgium	567 338	8,25	Belgium	621 847	8,33
6.	Magyarország	536 801	7,81	Litvánia	407 211	5,45
7.	Csehország	433 334	6,30	Csehország	344 998	4,62
8.	Bulgária	367 919	5,35	Lettország	341 252	4,57
9.	Litvánia	335 664	4,88	Lengyelország	339 119	4,54
10.	Szlovákia	302 436	4,40	Bulgária	322 810	4,32
-	Egyéb országok összesen	771 614	11,22	Egyéb országok összesen	753 350	10,09
-	Összesen	6 876 668	100,00	Összesen	7 466 187	100,00

Forrás: saját számítás és szerkesztés FAOSTAT (2023) adatok alapján

Ugyan Lettország nem került be a top-10-be a 2012-2016 időszak átlaga alapján, a volumen mértékének növekedése azonban kimagasló (+42%). Ehhez képest alacsonyabb mértékben, de növekedést mutatott az kivitel mennyisége Litvániában (+21 százalék) és Belgiumban (+10%). Ezzel szemben Bulgáriában 12 százalékkal, Csehországban 20 százalékkal és Lengyelországban 44 százalékkal esett az exportált repcemag volumene (10. táblázat).

Az EU-27 tagországaiba kerülő repcemag mennyisége 18 százalékkal emelkedett a két vizsgált időszak átlagában. A top-6 repcemag importőr ország rangsorban elfoglalt helye stabil maradt.

Ezen országok közül mindössze Belgiumban csökkent a behozott repcemag mennyisége (-5%). Ezzel szemben az első helyen lévő Németországba 22 százalékkal, a harmadik helyen álló Hollandiába 8 százalékkal került több repcemag a 2017-2021 közötti évek átlaga alapján a korábbi időszakhoz képest. A top-10 repcemag importőr ország közül a legnagyobb mértékű növekedés Csehországban (+129%) volt tapasztalható. Ezzel szemben Portugáliában 30 százalékkal esett a repcemag behozatala. (11. táblázat).

11. táblázat: A repcemagimport mennyiségének alakulása az EU-27 legjelentősebb repcemag importőr országaiban 2012-2016 és 2017-2021 időszak átlagai alapján

S.sz.	2012-2016 időszak átlaga			2017-2021 időszak átlaga		
	Országok	Import (tonna)	Megoszlás (%)	Országok	Import (tonna)	Megoszlás (%)
1.	Németország	4 691 620	42,89	Németország	5 731 168	44,49
2.	Belgium	2 365 236	21,62	Belgium	2 255 119	17,51
3.	Hollandia	1 372 632	12,55	Hollandia	1 488 279	11,55
4.	Franciaország	928 609	8,49	Franciaország	1 337 480	10,38
5.	Lengyelország	329 192	3,01	Lengyelország	512 774	3,98
6.	Ausztria	255 093	2,33	Ausztria	305 988	2,38
7.	Portugália	254 483	2,33	Csehország	279 031	2,17
8.	Csehország	121 931	1,11	Portugália	177 822	1,38
9.	Dánia	104 370	0,95	Dánia	148 563	1,15
10.	Finnország	97 365	0,89	Lettország	108 048	0,84
-	Egyéb országok összesen	418 893	3,83	Egyéb országok összesen	536 550	4,17
-	Összesen	10 939 426	100,00	Összesen	12 880 821	100,00

Forrás: saját számítás és szerkesztés FAOSTAT (2023) adatok alapján

Az EU olajnövény termelésének, kereskedelmének, illetve ezen belül a repce átlaghozamának, termelésének, külkereskedelmének és árának változását mutatja be a 12. táblázat. Az olajnövények termelése az előző évtizedhez képest (évi 1,6%) a jövőben jelentősen lassabb ütemben fog növekedni (évi 0,1%). A repcemag-termelés várhatóan évente 0,3 százalékkal fog csökkenni a következő 12 évben. A 2023. évi 19,6 millió tonna repcemag helyett 18,1 millió tonna előállításra számíthatunk 2035-re. Az előrejelzések szerint a repcemag átlaghozama évente 0,1 százalékkal csökkenhet 2023-2035 között. A repcemag uniós ára előreláthatólag évi 0,2 százalékkal fog növekedni ugyanezen időszak alatt. Az olajnövények felhasználása nagyobb mértékben fog csökkenni (0,5%), mint a termelés mennyisége (évi 0,1%). Az olajnövények külkereskedelmét tekintve az import és az export volumene évente 1,5 százalékkal eshet a következő 12 évben.

12. táblázat: Az olajnövények termelése, felhasználása, külkereskedelme, valamint ezen belül a repce hozama, termelése és ára az Európai Unióban

Megnevezés	2013	2018	2023	2030	2035	Átlagos éves változás (%)	
						2013-2023	2023-2035
Olajnövény termelés összesen (millió tonna)	29,3	30,8	32,9	32,1	31,8	1,6%	0,1%
ebből repcemag (millió tonna)	18,9	18,0	19,6	18,5	18,1	0,8%	-0,3%
Repce átlaghozam (t/ha)	3,1	2,8	3,2	3,2	3,2	0,8%	-0,1%
Repcemag uniós ára (EUR/t)	382	370	531	563	620	3,3%	0,2%
Összes olajnövény import (millió tonna)	17,5	19,9	21,3	18,5	18,3	2,7%	-1,5%
Összes olajnövény export (millió tonna)	1,2	1,1	1,3	1,0	1,1	2,6%	-1,5%
Összes uniós felhasználás (millió tonna)	45,5	49,8	52,5	49,6	49,1	1,9%	-0,5%
ebből dara (millió tonna)	41,9	45,4	47,9	44,8	44,5	1,9%	-0,5%
Nyitókészlet (millió tonna)	2,3	5,1	2,6	2,7	2,5	-1,9%	0,1%
Zárókészlet (millió tonna)	2,4	4,9	3,0	2,6	2,5	-0,1%	-0,7%

Forrás: saját szerkesztés EC (2023) alapján

2.3. A repcetermelés jelentősége Magyarországon 2012-2022 között

A magyarországi repcetermesztés fellendülése (50-70 ezer hektáron) az 1970-es évekre vezethető vissza, amikor létrehozták az erukasavmentes fajtákat és kiemelt figyelmet fordítottak az agrotechnika fejlesztésére is. Ebben az időszakban a repce hozama mintegy 1,5-1,7 tonna volt hektáronként. Ezt követően a repce vetésterülete átmenetileg lecsökkent a parcellák zsugorítása és a szakismeret hiánya miatt. Ugyanakkor az 1990-es években a repce vetésterülete elérte a 170 ezer hektárt és az átlaghozama a hektáronkénti 1,4-1,9 tonnát (EÖRI, 2001). Az EU csatlakozást követően a repce, mint a biodízelgyártás egyik legfontosabb alapanyaga egyre nagyobb jelentőségűvé vált (POTORI et al., 2014). A továbbiakban magyarországi repcetermelés jelentőségét fogom ismertetni a 2012-2022 közötti időszakra vonatkozóan.

2.3.1. Termelés

A repce a magyarországi szántóföldi növénytermesztés vetésszerkezeti rangsora alapján a negyedik helyen áll, az összes szántóterület mintegy 5-7 százalékát tette ki az elmúlt tízéves időszak alatt. A két legjelentősebb gabonafélét (kukorica és búza) az összes szántóterület mintegy felén, míg a harmadik legnagyobb területen termesztett kultúrnövényt, a napraforgót annak 14-15 százalékán termesztették 2012-2022 között (13. táblázat).

13. táblázat: A repce vetésszerkezetben betöltött szerepe ötéves ciklusok mozgóátlagai alapján Magyarországon

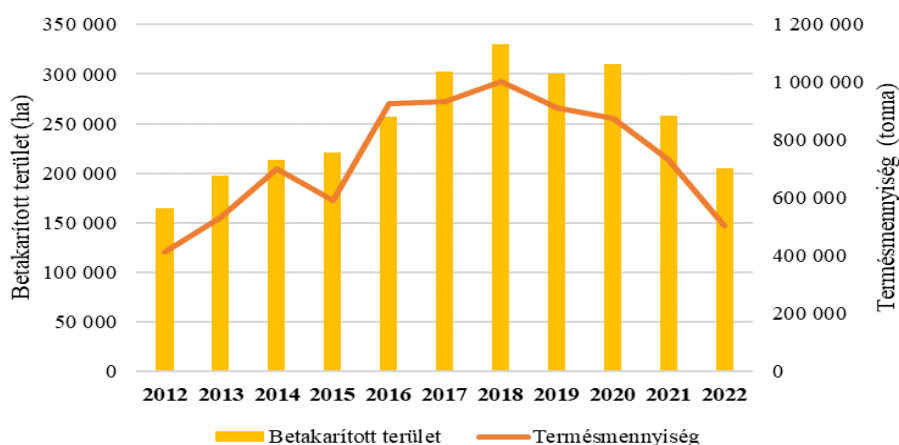
Megnevezés	Kukorica (%)	Búza (%)	Napraforgómag (%)	Repcemag (%)	Árpa összesen (%)	Egyéb szántóföldi növények (%)	Szántóterület összesen (%)
2012-2016 időszak átlaga	26,72	24,70	14,08	4,87	3,28	26,35	100,00
2013-2017 időszak átlaga	25,77	24,21	14,44	5,51	3,56	26,51	100,00
2014-2018 időszak átlaga	24,36	23,90	14,53	6,12	3,85	27,24	100,00
2015-2019 időszak átlaga	23,62	23,47	14,40	6,53	4,27	27,71	100,00
2016-2020 időszak átlaga	23,17	23,36	14,61	7,03	4,66	27,17	100,00
2017-2021 időszak átlaga	23,58	22,86	14,85	7,10	4,74	26,87	100,00
2018-2022 időszak átlaga	22,96	23,10	14,90	6,69	4,77	27,58	100,00

Forrás: saját számítás és szerkesztés KSH (2024) adatok alapján

A 2. ábra a magyarországi repcetermelés alakulását mutatja be 2012-2022 között. Amíg 2012-ben mindössze 165 ezer hektáron termeltek repcét, addig ez az érték 2018-ra 331 ezer hektárra nőtt. Ezzel együtt a termésmennyiség mintegy 2,5-szeresére növekedett 2012-2018 között. Ebből kifolyólag ezt az időszakot nevezhetjük a repcetermelés felfutó szakaszának, amelynek kezdetén (2012-ben) a termés kiesés a kevés csapadék, illetve a tavaszi fagy miatt történt (ECSEDINÉ WANEK et al., 2013). Ezzel szemben 2018-ban a rekord nagyságú betakarított terület mellett (331 ezer hektár) a termésmennyiség is maximálisan alakult. Ugyanakkor 2021-ben a repcemag volumene 27 százalékkal, a betakarított terület 22 százalékkal lett alacsonyabb a 2018. évhez képest (KSH, 2023b). E csökkenés 2022-ben továbbfolytatódott, a repcemag termésmennyisége 31 százalékkal, a repce betakarított területe 21 százalékkal csökkent a 2021. évhez viszonyítva (KSH, 2023a; KSH, 2023b). A hanyatlás hátterében elsősorban olyan kedvezőtlen időjárási feltételek állnak, mint a csapadékhiány, fagykárosodás és a késő tavaszi/nyári aszály (ECSEDINÉ WANEK et al., 2022). A repcemag termésmennyisége 2019-től csökkenő tendenciát követ (KSH, 2023b), mely tulajdonképpen a repcetermelés hanyatló szakaszának mondható (2019-2022).

Mivel LUNDIN (2021) tanulmánya alapján Németországban bizonyos kártevők megjelenése (pl: repcebolha), illetve a neonikotinoidok használatának betiltását követően csökkent a repceterület nagysága, ezért vélhetően Magyarország esetében is ezen tényezőkre vezethetők vissza a hanyatlás okai.

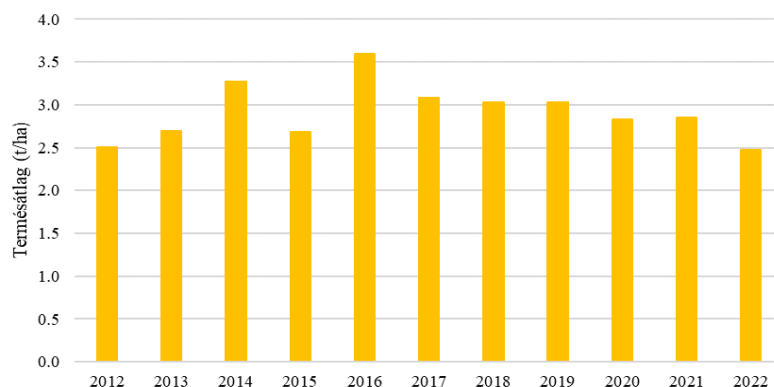
A nagyrégiók közül a repcemag termésmennyisége Közép-Magyarország esetében csökkent a legnagyobb mértékben (-36 százalékkal). Alföld és Észak nagyrégióban 27 százalékkal, a Dunántúlon 15 százalékkal esett a repcemag volumene 2021-ben a 2018. évi értékhez képest. E hanyatlás 2022-ben is folytatódott, az Alföld és Észak nagyrégióban 32 százalékkal, Közép-Magyarországon 20 százalékkal, míg Dunántúl nagyrégióban 11 százalékkal esett a repcemag termésmennyisége a 2021. évhez viszonyítva (KSH, 2023d).



2. ábra: A hazai repceterület és repcemagtermés mennyiségének alakulása 2012-2022 között

Forrás: KSH, 2023

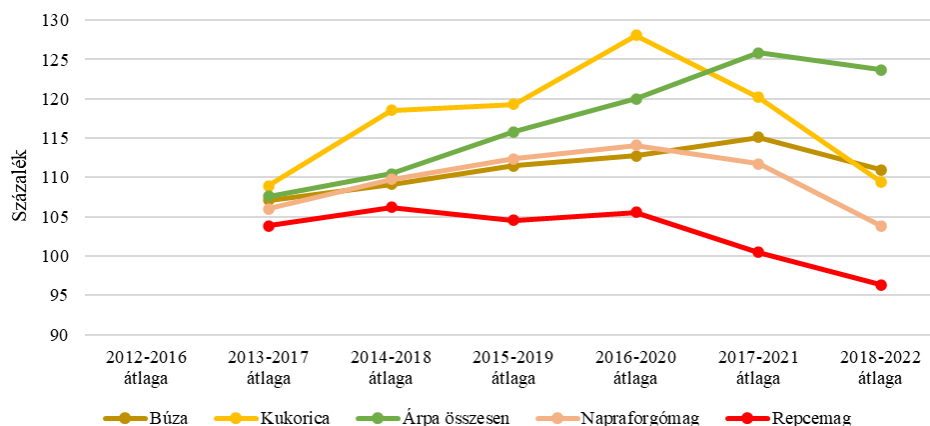
A magyarországi repcemag termésátlagát mutatja be a 3. ábra. A fajlagos hozam 2,5-3,6 t/ha között mozgott a vizsgált időszak alatt. A legmagasabb érték 2016-ban, míg a legalacsonyabb 2012-ben és 2022-ben volt tapasztalható. 2012-ben a kevés csapadék, valamint a tavaszi fagy, míg 2022-ben a forró száraz késő tavasz hatott negatívan a repcemag fajlagos hozamára (ECSEDINÉ WANEK et al., 2013; ECSEDINÉ WANEK et al., 2023).



3. ábra: A hazai repcemag termésátlagának alakulása 2012 és 2022 között

Forrás: KSH, 2023c

A repcemag termésátlagának hanyatlása ötéves periódusátlagok alapján is tapasztalható volt (4. ábra). A fajlagos hozam a 2018-2022 ötéves mozgóátlag változása még a 2012-2016 időszak átlagát sem érte el (98%). Annak ellenére, hogy a napraforgó búza és kukorica tekintetében is csökkenő tendencia tapasztalható, a 2012-2016. évi szintet mind a három kultúrnövény termésátlaga meghaladta. A napraforgóé 4 százalékkal, a kukoricáé 9, a búzáé 11 százalékkal. Az ötéves mozgóátlagok növekvő tendenciája csak az árpa esetében látható.



4. ábra: A főbb szántóföldi kultúrnövények átlaghozam-változásai ötéves mozgóátlagok alapján (2012-2016=100%)

Forrás: saját számítás és szerkesztés KSH (2023c) adatok alapján

2.3.2. Termesztéstechnológia

Az őszi káposztarepcét (*Brassica napus*) elsősorban a magjából előállított olajáért termesztik, ugyanakkor zöldtakarmányként és -trágyázásként is hasznosítják. A betakarítás során keletkezett repceszalmát az állattenyésztésen belül, alomként alkalmazzák (ERTSEY et al.,

2003). Ezenkívül nem elhanyagolható a repce biodiverzitásban betöltött szerepe sem, hiszen hozzájárul a beporzáshoz is (FEKETÉNÉ FERENCZI et al., 2023).

A repcetermelés kedvező klimatikus feltételei leginkább Nyugat-Magyarországon (Dunántúlon) találhatóak meg, ahol összehasonlítva más hazai régiókkal a csapadék mennyisége megfelelőbb (ERTSEY et al, 2003). Ugyanakkor ANTAL et al. (2005) az Északi-Középhegységet is megemlíti kedvező termesztési környezetnek. A vetésforgó figyelembevétele során a következő elővetemények a leghasznosabbak: tavaszi és őszi takarmánykeverékek, borsó, bíborhere. Ezenkívül szóba jöhet még az őszi és tavaszi árpa, őszi búza, herefélék (ANTAL et al., 2005). Mivel a felsoroltak közül Magyarországon a legnagyobb területen az őszi búzát vetik, ezért vélhetően ez leggyakoribb előveteménye (KSH, 2024). SZALAI – ÁNGYÁN (2004) a repce vonatkozásában a takarmánykeverékeket a közepes minősítésű, míg a kalászosokat a jó elővetemény kategóriába sorolta be. A július 20. után betakarított kultúrnövényt nem érdemes a repce előveteményeként alkalmazni, ezen kívül önmaga után 4 év eltelte után lehet újra vetni (SZALAI – ÁNGYÁN, 2004).

A repce különösen érzékeny az aszályra és a fagyra (ERTSEY et al., 2003; APÁTI — SZÖLLŐSI, 2018). Utóbbi olyan mennyiségű kárt is képes okozni, hogy bizonyos területeken a kitércsázás elkerülhetetlenné válik (ECSÉDINÉ WANEK et al., 2013). A repce termesztése során a kötöttebb talajok jobban képesek biztosítani a tápanyagfelvételt, mint a lazább talajok. Ugyanakkor amennyiben ez nem lehetséges, akkor jelentős mennyiségű műtrágyát és/vagy szerves trágyát szükséges kijuttatni (ERTSEY et al., 2003). Mindezen túl a növényvédelemre különös figyelmet kell fordítani, ugyanis rendkívül érzékenyen reagál a kártevők és kórokozók megjelenésére. Ősszel a repcegyökér-gubacsormányos, a repcebolha, repcedarázs, míg tavasszal a repceszárormányos, repcefénybogár, repcebecő-gubacsszúnyog, repcebecő-ormányos okozhat kártételt a repce növekedésében. Szükséges továbbá megemlíteni a különböző gombafertőzéseket (gyökérfekély, peronoszpóra, fehérpenészes szártőrothadás, szürkepenész, baktériumos fekete erűség, alternáriás becőfoltosság, fómás megbetegedés) is. A legelterjedtebb gyomnövények közé az ebszékfű, ragadós galaj, parlagi pipitér, folyondárszulák, veronikafélék, tyúkhúr, tarackbúza, parlagi ecsetpázsit, széltippan, hélazab tartoznak (EÖRI, 2001).

A fentebb leírtak alapján jól látható, hogy a repce a termesztése során számos kártevő, kórokozó és gyomnövény megjelenésének van kitéve. Ebből kifolyólag a növényvédelmi intézkedések jelentősége jobban felértékelődik, mint más kultúrnövények esetében (APÁTI – SZÖLLŐSI, 2018).

A repce vonatkozásában az Európai Bizottság már 2011. május 25-én (540/2011/EU) meghatározott olyan gombaölőszereket, amelyeket csak bizonyos feltételek mellett lehetett alkalmazni. Ide tartozott a karbendazim (0,25kg/hektár/kijuttatás) és a fluzilazol (200g/hektár/kijuttatás). A 2015. március 11-én közzétett rendelet (EU/2015/408) alapján a karbendazimot más hatóanyaggal szükséges majd helyettesíteni. Ezt követően újabb rendelet jelent meg 2013. május 24-én (485/2013/EU), amely bizonyos neonikotinoid (klotianidin, tiametoxam, imidakloprid) hatóanyag tartalmú vetőmagok forgalmazását és használatát tiltotta meg 2013. december 1-jétől, mert az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság tanulmánya szerint a méhekre rendkívül káros hatást okoznak. A 2015. március 11-én közzétett rendelet (EU/2015/408) alapján mivel a karbendazim káros hatóanyagnak tekintendő fel kell tüntetni a helyettesítésre jelölt anyagok jegyzékében.

A 2018. május 29-én nyilvánosságra hozott rendeletek (783/2018/EU, 784/2018/EU, 785/2018/EU) alapján már az őszi gabonafélék esetében sem lehet alkalmazni a klotianidin, tiametoxam, imidakloprid hatóanyag tartalmú vetőmagokat és kivételt csak az üvegházban alkalmazott növénykultúrák képezhetnek.

Egyes tanulmányok szerint (DEWAR, 2016; VOJVODIC – BAZOK, 2021; LUNDIN, 2021) a neonikotinoid hatóanyagok (imidakloprid, klotianidin, tiametoxam) 2013-ban történő betiltását követően az Egyesült Királyságban és Németországban megnövekedett a kártevők száma, ami miatt csökkent a repceterület nagysága. Ezzel együtt megnövekedett az alternatív rovarirtószerek használata Németországban (ANDERT-ZIESEMER, 2021). Hasonló megállapítások olvashatóak az agri benchmark komplex tanulmányában is (ARTHEY, 2020). Ugyanakkor LUNDIN (2021) munkája szerint Svédországban nem okozott akkora gondot a betiltott hatóanyagok nélküli vetőmaghasználat, véleménye szerint ott továbbra is életképes maradhat az őszi káposztarepce, amennyiben az integrált növényvédelem kialakítása is fennáll.

Az Európai Bizottság 2024-től a dimoxistrobin hatóanyag tartalmú gombaölőszer használatát is betiltja (2023/1436/EU), amely korábban szintén hatékony védelmet nyújtott a repce növényvédelmében. Ezen túl a Bizottság a növényvédőszer használatának további csökkentéséről döntött 2023-ban (2023/C/188/06), amely újabb kihívások elé állítja nemcsak a repceágazatot, de más szántóföldi növény termesztését is.

2.3.3. A műszaki fejlesztés jelentősége

A műszaki fejlesztés olyan komplex, soktényezős fogalom, amely kiterjed nemcsak a munka- és erőgépek által végzett mezőgazdasági termelés korszerűsítésére, hanem a

hatékonyságnövelést segítő új termelőeszközök előállítására is. A műszaki fejlesztés létjogosultsága 1955-ben kezdődött, amikor a Helsinkiben megtartott Nemzetközi Tanácskozáson az agrárszakemberek összegyűjtötték annak legfontosabb területeit.: többek között az erő-és munkagépek bevonását a termelésbe, hibridek előállítását, az állattenyésztésben a mesterséges megtermékenyítés alkalmazását, talajjavító eszközök igénybevétele, takarmánytárolást elősegítő folyamatok kialakítását HUSTI, 2011.

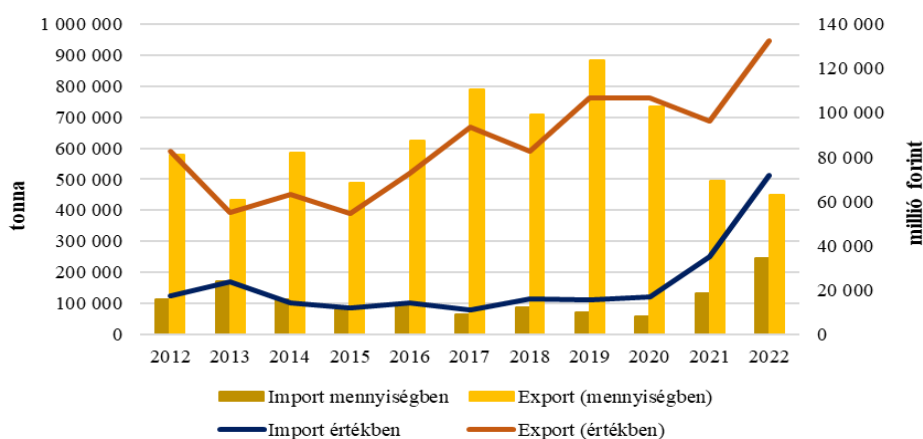
A műszaki fejlesztés alappillére a gépesítés, amely révén nem jöhetett volna létre napjainkra az a műszaki színvonal, amely képes volt kiváltani a humán fizikai és állati igavonó erőt. (DIMÉNY, 1971). A gépesítés közvetve hozzájárul a termésátlagok növeléséhez és – a termelési függvény által meghatározott ponton túl – a termelési költségek mérsékléséhez is (DIMÉNY (1973) cit. GÖNCZI (1969)). Nemzetgazdasági szinten a gépkörök növelhetik az eszközparkok kihasználtságát, ugyanakkor egyéni szinten egy függőségi viszony alakulhat ki, amelyet napjainkban véleményem szerint nehezen lehetne kezelni az eltérő termelési célok összeegyeztetése miatt (TAKÁCS, 2000). Ugyanakkor TAKÁCSNÉ GYÖRGY (2008) szerint a kis és közepes gazdaságoknál a termelők közötti egyműködések hozzájárulnának a precíziós termesztéstechnológiára való átállásra amellet, hogy a gépek kapacitás-kihasználtsága is javul.

A repceágazatban a precíziós növénytermelés alkalmazásával 6,7-11,1 százalékos inputanyag-felhasználás csökkentés mellett 9,1-10,7 százalék munkaműveleti költségcsökkentés is elérhető Magyarországon a megfelelő agrotechnikai feltételek és szakmai tudás ötvözése során (SZABÓ, 2024), mely kedvezően hat a fenntarthatóság különböző aspektusaira is. TAKÁCSNÉ GYÖRGY (2010) tanulmányában felhívja a figyelmet, hogy a precíziós gazdálkodás keretén belül mind a természeti mind a gazdasági fenntarthatóság érvényesülhet, mindamellet, hogy az inputanyag felhasználás csökkentésével a környezet mellett a társadalom előnyben részesülne. Ökonómiai aspektusból nézve a precíziós növénytermelés során a költségmegtakarítás a kulcstényező. Számításai szerint a precíziós gazdálkodásra való átállást követően ugyanazt a hektáronkénti termésátlagszintet fenntartva 340 ezer tonnával csökkenne a műtrágya-felhasználás mennyisége és 30 ezer tonnával a növényvédőszer kijuttatásának volumene az EU 25 tagállamának adatait elemezve optimista szemlélet esetén. Magyarországi keretek között amennyiben egy adott üzem 200 hektár alatti területtel rendelkezik a sávpermetezés és az idegen gépi szolgáltatások nyújthatnak megoldást a növényvédelmi ráfordítások mérséklésére. Ugyanakkor azon gazdaságok, amelyek 200 hektár meghaladó termőföldön termelnek a precíziós eszközökbe való beruházás már megtérülhet, így az adott gazdaság számára többletjövedelmet is biztosíthat (TAKÁCSNÉ GYÖRGY, 2008).

GÖLLÉNY – KOVÁCS (2021) szerint minél nagyobb területtel rendelkezik egy adott gazdaság, annál magasabb jövedelemmel és technológia fejlettséggel rendelkezik és e három tényezőt szorosan összefüggő kapcsolatként állapította meg.

2.3.4. Külkereskedelem

A repcemag külkereskedelmét vizsgálva, a behozott repcemag volumene 31 ezer tonnával 82 ezer tonnára csökkent a 2012-2016 és 2017-2021 közötti időszakok átlagai alapján (5. ábra). Amíg 2012-2016 időszak átlagában Szlovákiából, Romániából és Ukrajnából (évi 86 ezer tonna), addig a 2017-2021 időszak átlagában Romániából, Horvátországból és Szerbiából (évi 64 ezer tonna) érkezett a legtöbb repcemag Magyarországra. 2022-ben Ukrajna (80 ezer tonna) vált Magyarország legjelentősebb repcemag beszállítójává. A repcemag export volumene mintegy 33 százalékkal 722 ezer tonnára emelkedett a 2012-2016 és 2017-2021 közötti időszakok átlagai viszonylatában. A legfontosabb célpiacok közé Németország, Ausztria és Szlovákia a 2012-2016 időszak átlagában (évi 483 ezer tonna), míg Németország, Ausztria és Lengyelország a 2017-2021 időszak átlagában (640 ezer tonna). tartozott. 2022-ben az exportmennyiség tekintetében Ausztria (46 százalék) vált a legjelentősebb partnerországgá, ahová Magyarországról ugyanabban az évben 7 százalékkal többet szállítottak, mint Németországba (KSH, 2024d).



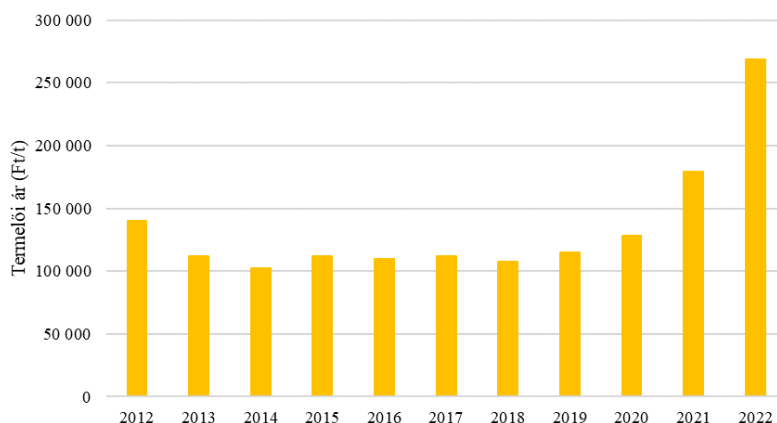
5. ábra: A hazai repcemag külkereskedelmének alakulása

Forrás: KSH, 2024d

2.3.5. A piaci ár alakulása

Amíg 2012-ről 2021-re 28 százalékkal emelkedett, addig 2013 és 2020 között a repcemag termelői ára viszonylag stabil volt (102 és 128 ezer forint között mozgott). 2020-ról 2021-re mintegy 40 százalékkal, és 2021-ről 2022-re már közel 50 százalékkal növekedett e növényi

termék piaci ára (6. ábra). Mivel a hazai ár jelentősen függ az uniós és globális árak alakulásától, ezért hasonló tendencia figyelhető meg és az ott kiemelt befolyásoló tényezők a legmeghatározóbbak. Ezen túl a kedvezőtlen időjárási jelenségek (fagy, csapadékhiány) az amúgy is egyre alacsonyabb hazai termés mennyiséget tovább csökkentették 2021-ben és 2022-ben (ECSEDINÉ WANEK et al., 2022, ECSEDINÉ WANEK et al., 2023).



6. ábra: A hazai repcemag termelői árának alakulása, 2012-2022

Forrás: AKI PÁIR, 2023

2.4. Hatékonyságvizsgálat különböző aspektusai

Ahhoz, hogy egy gazdaság a mindennapi keretek között is hatékonyan működhessen alapvetően a menedzsment (szervezet) döntésén alapszik, hogy a termelési tényezők (természeti tényezők, az emberi erőforrás, a tőke, a vállalkozói képességek és az információ) komplex módon való alkalmazása hogyan épül be a termelési folyamatba (SZŰCS, 2018). A humán erőforrás saját képességét, szakmai tudását kamatoztatja a termelési folyamat végbemeneteléhez (CHIKAN, 2010). Ugyanakkor a gyorsan változó piaci, gazdasági környezetben az ellenállóképesség (reziliencia) és tudatosság (mindfulness) jelentősége egyéni és szervezeti szinten egyaránt felértékelődik (VERDES, 2019). A termelési tényezők közül a természeti erőforrások a megújuló (nap-, szél-, és vízenergia) és a nem megújuló tényezőket (föld, kőolaj, földgáz, szén) foglalja magában (SZŰCS, 2018). A menedzsment szakmai felelősségén alapul az is, hogy miként és hogyan határozza meg a rendelkezésre álló erőforrások optimális felhasználását.

NÁBRÁDI – FELFÖLDI (2007) a hatékonyság számítását az output és az input különböző variánsainak hányadosaként értelmezi. A ráfordítások volumene alapján beszélhetünk átlagos, pótlólagos és marginális hatékonyságról. Átlagos hatékonyság alatt egy meghatározott termelési színvonal (ráfordítás volumene) mellett az összes output és összes input hányadosát

értjük. Ehhez képest a pótlólagos ráfordítás során a többlet-ráfordítás által elért output változását határozzuk meg. A marginális hatékonyság „*az utolsó egységnyi többletráfordítással elérhető eredményváltozás*” (NÁBRÁDI – FELFÖLDI, 2007:95).

A vállalati szintű hatékonyságvizsgálat során NÁBRÁDI (2008) alapján megkülönböztetjük a következő hányados mutatókat:

- ellátottsági $\frac{\text{Ráfordítás}}{\text{Ráfordítás}}$;
- igényességi $\frac{\text{Ráfordítás}}{\text{Eredmény}}$;
- termelékenységi $\frac{\text{Eredmény}}{\text{Ráfordítás}}$;
- eredményarányossági $\frac{\text{Eredmény}}{\text{Ráfordítás}}$

A fentebb említett hányadosok alapján többféle hatékonysági mutató képezhető. Ellátottsági mutatóként említhető az egy hektárra jutó munkaerő, igényességi mutatóként 100 Ft üzemi eredményhez szükséges termelési költség, termelékenységi mutatóként a költségarányos üzemi (üzleti) eredmény (%) mutató, valamint az eredményarányossági mutatóként az árbevétel-arányos adózás előtti eredmény vagy üzemi (üzleti) eredmény (NÁBRÁDI, 2008).

2.4.1. Hatékonyság és a foglalkoztatás problémaköre

A mezőgazdaság erőforrásfelhasználásának hatékonyságvizsgálata során a személyi jellegű költségek a legfontosabb költségtényezők közé tartoznak. A munkaerő egyrészt a szakmai tudás, másrészt a fizikai erőnlét révén jelenik meg a termelési folyamatban. A továbbiakban a foglalkoztatás mezőgazdaságban betöltött fontosságát tervezem hangsúlyozni.

A hatékonyság, valamint a foglalkoztatás témaköre számos magyar szakértő kutatásában jelent meg az elmúlt időszakban. A MÉSZÁROS – SZABÓ (2014) által indított vitába bekapcsolódva többen is kifejtették ezzel kapcsolatban a véleményüket, összesen nyolc tudományos cikk keretén belül. A hatékonyságot, illetve a foglalkoztatást a vitában résztvevők alapvetően más-más nézőpontból közelítették meg, melynek eredményeképpen a vita széleskörű rálátást biztosított. A hatékonyság- és a foglalkoztatásorientált fejlesztés együttes alkalmazását javasolta POPP (2014); CSIZMÁSNÉ TÓTH et al. (2015) és PUPOS et al. (2015) is. Véleményem szerint ez a szemlélet akkor érvényesülhet, ha figyelembe vesszük SZŐKE – KOVÁCS (2021) megállapításait is. Amennyiben a hatékonyság növelése az automatizáció előtérbe helyezésével valósul meg, akkor – más munkakörben –, de újabb munkahelyek (programozás, adatfeldolgozás, szoftverfejlesztés) jöhetnek létre a mezőgazdasági ágazatot támogatva. Továbbá szerintem különösen fontos lenne, hogy az agrárvállalkozásokhoz olyan

személyek kerüljenek felvételre, akik rendelkeznek bizonyos digitális tudással, képességgel és képesek lesznek akár a precíziós technológiák megfelelő alkalmazására. Ennek létjogosultságát adja GAÁL et al. (2020) kijelentése: *„A gazdálkodók többnyire nem rendelkeznek megfelelő szaktudással a szenzorokból származó adatok, valamint a távérzékelte felvételek (műhold, drón,) kiértékeléséhez, a kijuttatási térképek elkészítéséhez.”*

A fentebb kiemelt, valamint a többi szerző legfontosabb megállapításait a 14. táblázat tartalmazza.

14. táblázat: A hatékonyság és foglalkoztatás témakörében készült néhány hazai tanulmány főbb megállapításai

Tanulmányok	Főbb gondolatok
MÉSZÁROS – SZABÓ (2014) vitaindító	Kétféle stratégiai irányt vázolt fel: 1. <i>"Hatékonyságorientált fejlesztés"</i> esetén a szántóföldi növénytermesztés kerülne előtérbe, ugyanakkor a foglalkoztatási ráta csökkentése valósulna meg alacsonyabb munkaerőigénnyel. Ezen egyoldalú végkimenetre megoldást jelenthet a mezőgazdasági tevékenységek „ <i>belterjesítése</i> ”. 2. <i>"Foglalkoztatásorientált fejlesztés"</i> során a munkaerőigényes ágazatokra fókuszálva előtérbe kerülne az állattenyésztési és kertészeti ágazatokban működő KKV-k szerepe, amely hozzájárulna a foglalkoztatás bővüléséhez, a vidék népességmegtartó képességéhez, valamint az önellátás növeléséhez.
POPP (2014)	Véleménye szerint a foglalkoztatás- és hatékonyságorientált fejlesztés csak együtt értelmezhető. Amennyiben az egyéni gazdaságok termesztéstechnológiájának korszerűsítése mellett van elegendő tőke, akkor megfelelő színvonalú szaktudás és az innováció hozzájárul a hatékonyság (versenyképesség) növeléséhez. A foglalkoztatás tekintetében „a vidék tőkevonzó képességét kellene javítani” magasabb munkabér mellett, amely biztosíthatná a fiatalok mezőgazdasági szektorban való elhelyezkedését is.
BIRÓ – RÁCZ (2014)	A mezőgazdasági foglalkoztatás előtérbe helyezését két oldalról közelítenék meg: 1. <i>„piaci alapon”</i> : Ezen az elven a foglalkoztatás bővítésének egyharmada érhető el. A legnagyobb mértékű munkahelyteremtési bővítési lehetőséget döntően bizonyos állattenyésztési (különösen sertés-, baromfi-, és húsmarhaágazatban) és kertészeti ágazatokban (zöldség-, gyümölcs-, szőlő-, és bórágazat) érhetők el (8-26 ezer ÉME). 2. <i>„szociális alapon</i> : Mintegy 50-66%-ban különböző programok keretében látják a foglalkoztatás bővítésének lehetőségét (pl: agrár-közfoglalkoztatás, szociális földprogramok keretén belül).
UDOVECZ (2014)	A foglalkoztatás bővítésének lehetőségét a teljes agrárgazdasági rendszer átreformálásában látja. Amennyiben az a későbbiekben jól fog működni, akkor a magyar agrárgazdaság a foglalkoztatás problémakörét is kedvezőbb irányba fogja elmozdítani.
FERTŐ – BARÁTH (2014)	A kelet-közép európai országok technikai hatékonyságához, valamint a külkereskedelmi versenyképességéhez kapcsolódó szakirodalmakat gyűjtötte össze és ütköztette azokat. Részletesen ismertették a Lengyelországra, Csehországra, Szlovéniára és Magyarországra vonatkozó hatékonysági elemzések eredményeit. Megállapították, hogy a technikai hatékonyság eredményeit az eltérő módszertani megközelítésekkel fakadóan megfelelő körültekintéssel kell eljárni. Ugyanakkor kiemelendő, hogy szerintük <i>„Az üzemméret és a technikai hatékonyság között nincs egyértelmű kapcsolat.”</i> A külkereskedelem versenyképességének szakirodalmi feldolgozása során kijelentették, hogy a vizsgált országok nem tekinthetők exportöröknek és jelentős eltérések tapasztalhatók a vizsgált területek esetében, amelyek további kutatási kérdéseket vetnek fel.
LACZKA (2014)	A hatékonyság és a termelékenység különböző vizsgálatát a gazdasági szervezetekre és a piacra termelő egyéni gazdaságok körére terjesztené ki. Ezenkívül különböző mezőgazdasági tevékenységekre (növénytermesztés, állattenyésztés és vegyes gazdaság) lebontva is fontosnak tartja a hatékonyságot értékelni. Fontosnak véli, hogy az elemzések a következő agrárstatisztikai rendszerek használatán alapuljanak: GSZÖ, Tipológia, FADN, termelési statisztika, monetáris statisztika, MSZR. Munkaerő-ráfordítás mérésének lehetőségei közül a következőket emelte ki: ÉME, lakossági munkaerő-felmérés, intézményi munkaügyi statisztika.
CSIZMÁSNÉ TÓTH et al. (2015)	POPP (2014) tanulmányához hasonlóan véleményük szerint a foglalkoztatás- és hatékonyságorientált fejlesztés csak együtt értelmezhető. Ezenkívül kiemeli az integráció előmozdítását, ösztönzését; a termelők naprakész tájékoztatását és az együttműködési hajlandóságuk növelését. A szerződéses vertikális integráció alkalmazása révén magasabb jövedelem érhető el, ami a fiatalok számára vonzóbb álláslehetőséget sugallhat a mezőgazdaságban.
FARKASNÉ FEKETE et al. (2015)	A hatékonyság szempontjából az alábbi részterületek fontosságára hívja fel a figyelmet: a természeti erőforrások értékelési módszerének újragondolása; az erőforrás-hatékonyság szerepe a fenntartható fejlődés tükrében; a társadalmi tőke felértékelődése; valamint a termelés során felmerülő kockázatok minimalizálása.

Tanulmányok	Főbb gondolatok
PUPOS et al. (2015)	POPP (2014); CSIZMÁSNÉ TÓTH et al. (2015) munkájához hasonlóan a foglalkoztatás- és hatékonyságorientált fejlesztés csak együtt értelmezhető. A főbb összefüggéseket a következőképpen fogalmazták meg: „a mezőgazdasági termékek/termények versenyképessége – a termék-előállítási rendszer hatékonyságára ható tényezők által is befolyásoltan – alapvetően a termelési folyamat szintjén határozódik meg, de itt nem fejeződik be, mivel a menedzsmentnek a különböző funkcionális – finanszírozási, marketing, üzleti, K+F+I stb. – stratégiákkal van ráhatása az operatív szinten jelentkező, de vállalati szintre továbbgyűrűző folyamatokra.”
MÉSZÁROS – SZABÓ (2015) vitazáró	Ahhoz, hogy a jövő agráriuma megfelelő irányba haladjon, fejlődjön, az alábbi javaslatokat fogalmazták meg: 1. Az agrárium foglalkoztatásának bővítési lehetőségét a belterjesítésben látják. 2. Élelmiszeripar korszerűsítése. 3. A képzettség színvonalának növelése. 4. Az egyetemi hallgatók, oktatók, doktoranduszok és kutatók munkájukhoz naprakész, aktuális módszereket alkalmazzanak, szükséges a különböző, magasabb szintű módszerek elsajátítása. 5. KKV-k integrációjának elősegítése. 6. A regionális szinten felmerülő foglalkoztatási problémák megoldása. 7. Fenntartható gazdálkodás előtérbe helyezése.

Forrás: saját szerkesztés

2.4.2. Relatív (technikai) hatékonyságvizsgálat

Napjainkban a hatékonyságvizsgálat egyik legelterjedtebb módszerének a Data Envelopment Analysis-t (továbbiakban: DEA), vagy másnéven relatív hatékonyságvizsgálatot, burkológörbe-elemzést tartják, amelyet kezdetben még nem profitorientált szervezetek esetében alkalmaztak. Ugyanakkor napjainkra már szinte minden vizsgálandó területen megjelent ennek a felhasználása (KOLTAI, 2023). Ennek relevanciáját bizonyítja, hogy számos tanulmány készült a bankok (TANWAR et al., 2020; AMIN – BOAMAH, 2020; AMIN – BOAMAH, 2021;), kórházak (MEDAREVIC – VUKOVIC, 2021; MOHANTA et al., 2021; SUN et al., 2023), oktatás (OLARIU – BRAD, 2022; TALEB et al., 2023), energia szektor (ZHENG, 2021; SARPONG et al., 2022), turizmus (WENHUA, 2021; YANG et al., 2021; CIKOVIC et al., 2022;), és logisztika (LEE et al., 2021; LEE et al., 2023; WANG et al., 2024) relatív hatékonyságvizsgálatának (DEA) elemzésével kapcsolatban a 2020-2024 időszak alatt. Mindezen túl ma már a mezőgazdaság hatékonyságvizsgálatának is ez az egyik legelterjedtebb módszertani megközelítésévé vált (FENYVES et al., 2015; GALLUZO, 2017a; GALLUZO, 2017b; ABDULAI et al., 2018; GAUTAM et al., 2020).

Ugyan a fentebb említettek alapján a DEA rendkívül széles körben alkalmazható módszer, de rendelkezik néhány korláttal. KOVÁCS (2016) cit. COELLI (2005) alapján a DEA többek között nem veszi figyelembe az esetleges torzító tényezőket, érzékeny a kiugró értékekre és szükséges hozzá a nagy elemszámú minta.

A DEA és a technikai hatékonyság szorosan összefüggnek, ugyanis a DEA módszert gyakran alkalmazzák a technikai hatékonyság elemzésére. A technikai hatékonyság elméleti és gyakorlati jelentősége elsősorban FARREL (1957) tanulmányán alapszik. A technikai hatékonyság definícióját FERTŐ – BARÁTH (2012:5) a tanulmányukban a következőképpen fogalmazták meg:

„Technikai értelemben az az üzem tekinthető hatékonynak, amelynek termelése eléri a termelési lehetőségek határát, azaz azt a termelési szintet, amelynél az adott időpontban elérhető technológia használatával nem lehetséges többet termelni. Ezt a szintet a technikai értelemben véve nem hatékony üzemek két különböző módon érhetik el: az input szintet változtatlanul hagyva növelik kibocsátásukat, vagy az output szintet nem változtatva csökkentik a felhasznált inputok volumenét.”

Ennek kapcsán megkülönböztetünk input- és outputorientált kalkulációt. Mind a két megközelítés elfogadott és számos kutatás alapját képezte már. Amíg SOUZA et al. (2011),

O'DONNELL (2012), ZUBOR – NEMES (2021) tanulmánya output-, addig GETA et al. (2013), MATHUR – RAMNATH (2018), POWAR et al. (2020), MANOGNA – MISHRA (2020), KOVÁCS et al. (2022), és ZYLOWSKI – KOZYRA (2023) munkája inputorientált megközelítés alapján készült.

2.4.3. Mezőgazdasággal kapcsolatos hatékonyságvizsgálatok hazai és nemzetközi tanulmányok tekintetében

A hatékonyság vizsgálata több hazai és nemzetközi kutatót is foglalkoztatott az elmúlt időszakban, melynek összefoglaló részét a 15. táblázat mutatom be. Makro szintű vizsgálattal KAPRONCZAI et al. (2014) és TAKÁCSNÉ GYÖRGY – TAKÁCS (2015) tanulmányai, míg üzemi szintű elemzésekkel FANDEL (2003), BARÁTH et al. (2009), STANISZEWSKI – BORYCHOWSKI (2020) munkái foglalkoztak. Az alkalmazott módszerek között megtalálható a DEA, SFA (Stochastic Frontier Analysis), TFP (Total Factor Productivity) és a parciális hatékonyságvizsgálat.

Az SFA egy olyan sztochasztikus, paraméteres hatékonyság-vizsgálati módszer, amelynél a termelési függvény ismerete – a DEA-val ellentétben –szükségszerű. A TFP is széleskörben alkalmazott hatékonyság elemzési módszer, amely alkalmas egyben az egyes vállalkozások teljesítményének mérésére és összehasonlítására is (BARÁTH et al., 2009). A parciális hatékonyság során egy kiválasztott inputot, azaz a munkaerőt, az eszközöket vagy a termőföldet viszonyítják valamilyen eredménykategóriához (NÁBRÁDI, 2008). Az egyes módszereknél alkalmazott változókat a 15. táblázatban ismertettem.

2.4.4. Szántóföldi növénytermesztéssel és repcetermeléssel kapcsolatos hatékonyságvizsgálatok hazai és nemzetközi tanulmányok tekintetében

Hasonlóan az előzőekben leírtakhoz, a szántóföldi növénytermesztés hatékonyságvizsgálatával is több hazai és nemzetközi kutató foglalkozott az elmúlt évek során (16. táblázat).

A felhasznált források alapján a DEA és az SFA módszerek alkalmazása került előtérbe, ugyanakkor modellkalkuláció is előfordult. Az általam elemzett források döntően a kukoricaágazat hatékonyságvizsgálatával foglalkozott, mindössze két kutatómunka tért ki a növénytermesztési ágazat egészére. Az alkalmazott modellek legfontosabb inputadatai közé tartozott a termőföld, munkaerő-, műtrágya-, vetőmag-, gépköltség.

A repcetermeléssel kapcsolatos tanulmányokban hasonlóan a mezőgazdasági, illetve a szántóföldi növénytermesztés témakörében készültekhez többféle módszertani megközelítés

tapasztalható (DEA, TFP, Malmquist index). A vizsgálatba bevont legfontosabb tényezők közé a műtrágya-felhasználás, munkaerőköltség, gépköltség, vetőmagköltség bizonyultak. Az egyes vizsgálatok főbb megállapításait a *17. táblázat* tartalmazza.

A fentebb leírtak alapján megállapítható, hogy a hatékonyságvizsgálat aktuális vizsgálandó területnek számít.

15. táblázat: Mezőgazdasággal kapcsolatos hatékonyságvizsgálatok néhány hazai és nemzetközi tanulmányban

Ssz.	Tanulmányok	Módszer	Modellben használt változók	Vizsgált időszak	Vizsgálat tárgya
1.	FANDEL (2003)	DEA	output: bruttó kibocsátás input: anyag- és energiaköltség, igénybe vett szolgáltatások költsége, munkaerő költsége, befektetett eszközök értéke	2000	Négy különböző üzemméretű szlovák agrárvállalkozások technikai és skálahatékonyságnak mérése
		A legkedvezőbb technikai hatékonysága a 100 ha alatti és az 1000 hektár feletti üzemmérettel rendelkező vállalkozások körében volt. Ezzel szemben a skálahatékonyság legmagasabb átlag értéke a minimum 501 hektárral, de kisebb mint 1000 hektárral rendelkező üzemek körében volt.			
2.	BARÁTH et al. (2009)	SFA alapú TFP	TFP alkotóelemei: méretgazdaságosság (SE), technológiai változás (TCH), heterogenitás (HET), technikai hatékonyság (TE)	2001-2006	TFP időbeli változásának alakulása; a magyarországi egyéni és társas vállalkozások TFP-je közötti különbségeinek feltárása.
		A TFP értéke nőtt 2001 és 2006 között, melynek hátterében a technológia fejlesztése áll. A technikai hatékonyság kedvezőtlenül hatott a TFP értékére, mely az időjárás változékonyságával magyarázható. A vizsgált vállalkozások esetében a TFP növekedésére alapvetően a technológia fejlesztése hatott. A TFP növekedési üteme hasonlóan alakult mind az egyéni, mind a társas vállalkozások esetében. Ugyanakkor annak befolyásoló hatásai eltérőek voltak. A társas vállalkozásoknál a TFP értékének emelkedésére döntően a méretgazdaságosság növekedése hatott. Az egyéni vállalkozásoknál a technikai hatékonyság kisebb mértékben csökkent, mint a társas vállalkozásoknál.			
3.	KAPRONCZAI et al. (2014)	Parciális hatékonyság	BTÉ, összes ÉME, gépi eszközök értéke	2004-2011	Magyarország termelékenységének vizsgálata az EU tagországhoz viszonyítva
		Az Európai Unióba való csatlakozás Magyarország mezőgazdasága esetében előnnyé vált. A növénytermesztők jövedelmezősége, termelékenysége kedvezőbb lett, mint az állattenyésztők és az ültetvénnel foglalkozó gazdálkodók tekintetében. Az utóbbiak esetében hitelezési problémák merülhetnek fel. Az állattartó gazdaságoknál különösen fontosnak tartották a termeléshez kötött támogatások figyelembevételét a következő ciklus alatt.			
4.	TAKÁCSNÉ GYÖRGY – TAKÁCS (2015)	Parciális hatékonyság, klaszteranalízis, játékelmélet	BTÉ, összes ÉME, gépi eszközök értéke	2004-2011	Magyarország termelékenységének vizsgálata az EU tagországhoz viszonyítva
		A szántóföldi növénytermesztés munkatermelékenységének javulása a fejlettebb technológiával magyarázható, ugyanakkor tőketermelékenységet nem igazoltak. A játékelméleti modellek vizsgálata során megállapították, hogy az elérhető támogatások növelték a beruházási támogatások igénybevételét.			
5.	STANISZEWSKI – BORYCHOWSKI (2020)	SFA	alaptámogatás összege, üzemméret, termőföld, munkaerő, tőke	2007-2017	A közvetlen támogatások hatásának vizsgálata a technikai hatékonyságra különböző üzemméretű mezőgazdasági vállalkozások esetében.
		A támogatások hatása a technikai hatékonyságra szignifikánsan egyértelműen a legnagyobb üzemméretű (100-500 ezer SO) gazdaságok esetében mutatható ki. Ahogy növekszik az üzemméret, úgy csökken a munkaerő és a tőke fontossága, míg ezzel szemben a termőföld ellentétes irányban változik.			

16. táblázat: Szántóföldi növénytermesztéssel kapcsolatos hatékonyságvizsgálatok néhány hazai és nemzetközi tanulmányban

Ssz.	Tanulmányok	Módszer	Változók	Vizsgált időszak	Vizsgálat tárgya
1.	BARÁTH – FERTŐ (2013)	SFA, LCM (látens csoport)	output: teljes kibocsátás inputok: munkaerő, mezőgazdasági terület, befektetett eszközök (tőke), speciális költségek	2001-2009	Technológiai különbségek feltárása a magyar szántóföldi növénytermesztő üzemek körében, valamint ennek hatása a technikai hatékonyságra.
		A homogén technológiát alkalmazó szántóföldi növénytermesztés esetében is érdemes megvizsgálni a technikai hatékonyság alakulását. Számottevő különbség tapasztalható a hagyományos (SFA) valamint a technológiai különbségeket is figyelembe vevő modell értéke között. Az átlagértékek alapján 10 százalék, míg a látens csoportok szerint 20 százalék. A hatékonyságtartalmékok alacsonyabbak lettek a korábbi vizsgált időszakokhoz képest.			
2.	ABDULAI et al. (2018)	DEA, Tobit modell ³	DEA: üzemméret, vetőmag, műtrágya, munkaerő, gyomirtó Tobit modell: gépesítettség, tapasztalati évek, képzettségi szint, nem, kiállítások látogatása, igénybe vett hitel összege	2011-2012	Az észak-ghániai kukoricaágazat technikai hatékonyságának vizsgálata
		A 77%-os technikai hatékonyság következtében, 23%-kal javítható a termelés. Érdemesnek tartja a ghániai agráriumot az állattenyésztéssel is kiegészíteni. Ebből kifolyólag az alkalmazott gépeket más ágazatban is hasznosíthatóvá válnak. A technikai hatékonyság bizonyos oktatási, szaktanácsadási tanfolyamokkal is növelhetővé válhatna.			
3.	LOPEZ et al. (2019)	szimulációs modell	műtrágya, vízfelhasználás hatékonysága, fotoszintézis hatékonysága, tápanyagszint	1996-2010	A műtrágya-kijuttatás hatásának vizsgálata a vízfelhasználás, a napsugárzás figyelembevételével a nigériai kukoricatermesztés során
		Megállapították, hogy a magasabb műtrágya mennyiség alkalmazása csökkenti annak hasznosulását, hatékonyságát, valamint a környezetre is káros hatást vált ki. A növekvő napsugárzás és a napi átlaghőmérséklet csökkentő hatást vált ki a növény műtrágya hasznosulásában. Ahogy növekszik az átlaghőmérséklet és a napsugárzás, úgy válik hatékonyabbá a vízfelhasználás is (hektáronként maximum 9 kg nitrogén műtrágya alkalmazásával).			
4.	SZÁLTELEKI – PUPOS (2020)	modellkalkuláció	egyedi műtrágya, egy gyenge és egy jó tápanyagtartalommal rendelkező föld (II. termőhely); ráfordítások és kukorica értékesítési aránya	2006-2018	A térbeliség elemzése a V4 országai esetében (komparatív előny kalkuláció a kukoricaágazatban)
		A tanulmány a természetföldrajzi előnyöket vizsgálja, mely kedvező esetben hozzájárulhat a termelékenység és hatékonyság növeléséhez. Az egy tonna kukoricára jutó műtrágya-felhasználás költségét a kukorica mennyiségében fejezték ki úgy, hogy figyelembe vették az eltérő talajadottságot a V4 országaiában. Az egy tonna kukorica volumenével egyenlő műtrágya költsége gyenge minőségű termőföld esetében 25%-kal növekedett, míg jó minőségű talaj tekintetében 14,1%-kal csökkent. Ezen értékek a legkedvezőtlenebbek a V4 országai körében. A komparatív előnyök (RCA-index) értékét jelentősen befolyásolja a ráfordítások ára és a termék (kukorica) értékesítési ára.			
5.	BELETE (2020)	SFA	függő (output): kukorica mennyisége független (input): termőföld (ha), munkaerő, tőke, műtrágya, vetőmag, talajművelés, gyomirtás	-	A kukoricaágazat technikai hatékonyságának vizsgálata Guji Zónában (Etiópia).
		A technikai hatékonyság 69,03%. A javaslatok között szerepel a gazdálkodók szakmai fejlődését biztosító tanfolyamokon való részvétel, valamint az egymással való kommunikáció és együttműködés kialakítása. Szakértőkkel való egyeztetés az inputok megfelelő felhasználására. Ezenkívül a technológiai fejlesztéseket nélkülözhetetlennek tartják.			

Ssz.	Tanulmányok	Módszer	Változók	Vizsgált időszak	Vizsgálat tárgya
6.	GAUTAM et al. (2020)	leíró statisztikai elemzés, DEA, üzemi szintű kérdőív	output: szójabab mennyisége input: felhasznált vízmennyiség, öntözési költségek: munkaerő, energia-, javítás-karbantartás költségei, kútátmérő	2015-2016	Az öntözővíz-felhasználás technikai hatékonyságának mérése szójabab termesztés esetén Lousiana-ban.
		A vizsgált vállalkozások esetében mind az input- mind az outputorientált megközelítés kapcsán megállapították, hogy 37%-kal magasabb vízfelhasználás valósul meg, melyet egy körültekintően kialakított menedzsment stratégiával javítani lehet. E mellett a magasabb vízfelhasználás más költségtételek emelkedésével jár együtt.			
7.	REZITI (2020)	TFP, Färe-Primont Index	összes kibocsátás értéke, munkaerő, termőföld, felhasználás mennyisége, folyó termelőfelhasználás, amortizáció	2004-2017	TFP változásának vizsgálata görögországi növénytermesztési gazdaságoknál, figyelembe véve a tevékenységcsoportokat.
		A TFP értékei legnagyobb mértékben a gabonafélék, olajos magvak és a fehérjenövények, illetve az olajbogyó esetében növekedtek a legnagyobb mértékben (+18% és +19%). Ezzel szemben negatív irányban a legkedvezőtlenebbül az állandó szántóföldi növények estében volt tapasztalható 2004-2017 között.			

Forrás: saját szerkesztés

³ A hatékonysági tartalékok feltárására alkalmas modell.

17. táblázat: Repcetermeléssel kapcsolatos hatékonyságvizsgálatok néhány nemzetközi tanulmányban

Ssz.	Tanulmányok	Módszer	Modellben használt változók	Vizsgált időszak	Vizsgálat tárgya
1.	LI – WANG (2022)	DEA, Malmquist index ⁴	input: anyag jellegű és igénybe vett szolgáltatások költsége munkabér költség földbérleti díj saját földterület kedvezményes bérbeadása output: repce árbevétele	2011-2019	A kínai repcetermelés hatékonyságának elemzése
		A kínai repcetermelés hatékonyságát a technológiai színvonal növelésével, illetve állami beavatkozásokkal lehet növelni.			
2.	OLEYNIKOVA et al. (2020)	jövedelmezőség elemzése	-	2018-2020	A tradicionális és az ökológiai termesztésű tavaszi repce jövedelmezőségének megítélése Oroszországban.
		Az ökológiai repcetermelés jövedelmezősége 16 százalékkal magasabb, mint a hagyományos termelési mód, mely a magasabb értékesítési árral magyarázható.			
3.	KUMAR – ANWER (2015)*	TFP, DEA, Malmquist index	input: műtrágyamennyiség (NPK, kg/ha); szerves trágya mennyisége (q/ha); munkaerő (óra/ha); gépi munkaidő költsége, öntözés költsége	1994/95 — 2011/12	A repce- és mustármagtermelés hatékonyságának vizsgálata Indiában.
		A ráfordítások hatékonyabb felhasználását a genetikai kutatásokkal, a földrajzi elhelyezkedés figyelembevételével végzett jobb gyakorlatokkal lehet növelni.			
4.	SOKÓLSKI et al. (2020)	törszerű faktoriális tervezés	hibrid, vetésidő, vetési arány, nitrogén műtrágya mennyiség, gombaölőszert mennyiség	2008-2011	Eltérő őszi káposztarepce hibridek (hosszú szárú, illetve alacsonyabb növekedésű) termelékenységének elemzése
		Amíg a hosszú szárú repce hibrid megfelelő input és energia-hatékonysággal, addig az alacsonyabb növekedésű hibridre a magasabb input-felhasználás és hozam volt jellemző. Ugyanakkor utóbbi gazdaságilag is kedvezőbbnek bizonyult a magasabb hozamai miatt.			

*A repcemagot és a mustármagot összevontan kezeli.

Forrás: saját szerkesztés

⁴ A Malmquist indexet régiók összehasonlítására alkalmazzák.

2.5. A mezőgazdasági gazdaságok üzemi és ágazati szintű koncentráció vizsgálata

Ebben az alfejezetben a koncentráció jelentését, illetve annak mérési lehetőségét ismertetem. Ezen túl néhány koncentrációs témában készült tanulmány főbb megállapításait is bemutatom.

A koncentráció definícióját HUNYADI – VITA (2008:118) a következőképpen fogalmazta meg: „*A sokasághoz tartozó teljes értékösszeg jelentős részének vagy egészének kevés egységre való összpontosulását koncentrációnak nevezzük.*” Ennek vizuális szemléltetéséhez a Lorenz-görbét alkalmazzák, amely egy egyenlő oldalú négyzetben vonaldiagram segítségével szemlélteti a kummulált relatív gyakoriságot és a kummulált relatív értékösszeget 0-100 százalék megoszlás mellett (HUNYADI – VITA, 2008). A koncentráció fokának számszerűsítésére a Gini indexet alkalmazzák (WEISSTEIN, 2023).

A magyarországi műtrágya értékesítéséből származó árbevétel koncentrációjának alakulását VÁGÓ et al. (2012) tanulmányukban Lorenz-görbével szemléltették. Kutatásukban megállapították, hogy az összes mezőgazdasági gazdálkodó részére történő műtrágya-értékesítés 10 százaléka a vállalkozások 84 százalékához tartozott. Ugyanakkor a műtrágya forgalmazók 8 százaléka adta (Agro-Linz, IKR, KITE, Nitrogénművek) az összes forgalomból származó árbevétel 80 százalékát. Hasonló megállapítás volt tapasztalható a növényvédő szert értékesítők körében is. A hat legjelentősebb növényvédő szert értékesítő cég (BASF, Bayer, Du Pont, Dow Agrosiences) rendelkezett az árbevétel 80 százalékával.

A Lorenz-görbe a közvetlen támogatások koncentráltságának vizsgálatára is alkalmas. UZONYI (2017) elemzése alapján a hajdúböszörményi gazdálkodók 10 százaléka rendelkezett a közvetlen támogatások 88 százalékával 2011-ben. Ehhez képest a 2012-2015 közötti időszakban mérséklődést állapított meg, a hajdúböszörményi mezőgazdasági termelők 10 százaléka részesült a közvetlen támogatások 81-82 százalékában.

A koncentráció szorosan összefügg az üzemmérettel és a mérethatékonysággal is (BARANYAI – TAKÁCS, 2008). Ezt bizonyítja ČECHURA et al. (2022) megállapításai is Csehországra vonatkozóan, miszerint a kis üzemmérettel rendelkező gazdaságoknak fontos lenne célzott támogatásokat, szaktanácsadást nyújtani, amik segítségével növelni tudnák a termelékenységüket, különben ennek hiányában jelentősen lemaradnak a nagy üzemméretű gazdaságoktól, ami a koncentráció növekedését fogja eredményezni. Amennyiben a célzott felzárkóztatás megvalósul, akkor a termelőképeség összességében, habár lassabb ütemben fog nőni, de a kisgazdaságok működőképessége fennmaradhat.

BELUHOVA – UZUNOVA (2019) a bulgáriai mezőgazdaság koncentrációját vizsgálta meg a mezőgazdasági terület alapján. Vizsgálatuk szerint 2003-ról 2010-re a koncentráció mértéke erősödött. Amíg 2003-ban a 0,5 hektárt meg nem haladó üzemekhez (kis üzemek) az összes mezőgazdasági terület mindössze 3 százaléka tartozott, addig 2010-re ezen üzemek az összes mezőgazdasági terület csupán 1 százalékaival rendelkeztek. Ezzel szemben a 100 hektárnál nagyobb mezőgazdasági területet lefedő gazdaságok (nagy üzemméretűek) 2003-ról 2010-re az összes mezőgazdasági terület 78 százaléka helyett, annak 84 százalékaival rendelkeztek.

TOMA et al. (2023) tanulmányában a jövedelmek egyenlőtlenségét vizsgálta különböző üzemméretű – környezetvédelmi előírásokat is előnyben részesítő (Eco-Scheme) – gazdaságok tekintetében (40 - 2400 hektár intervallum között). Eredményei rávilágítanak arra, hogy a román üzemek támogatásban való részesedése jelentősen felértékelődik a kisebb üzemmérettel rendelkező vállalkozások tekintetében és a különböző időjárási jelenségeknek való kitettségek miatt ennek jelentősége még jobban felértékelődik a helyzetükben.

Magyarország vonatkozásában a szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozó üzemek 15 százaléka adta a befektetett eszközök és értékesítés nettó árbevételének mintegy 50 százalékat. A koncentráció foka közepes szintű volt és nem változott 2015 és 2019 között (ERDŐS – SZŐLLŐSI, 2022). Gazdálkodási formák és szántóterület szerint vizsgálva a magyar növénytermesztő üzemek koncentrációját, megállapítható, hogy nincs közöttük eltérés, közepes szintűnek tekinthetők ebben az esetben is (ERDŐS – SZŐLLŐSI, 2023).

Egy Ukrajna vonatkozásában készült tanulmány (YATSIV – CHEREVKO, 2022) a koncentráció erősödésére hívja fel a figyelmet. Ezzel szemben, kiemeli, hogy ez nem jár együtt a termelés növekedésének ütemével. A nagy üzemméretű gazdaságok körében a veszteséges üzemek aránya magasabb volt, mint a kis üzemméretű vállalkozások esetében. Ugyanakkor az orosz-ukrán háború alatt a nagy üzemmérettel rendelkező üzemek sokkal jobb ellenállóképességgel rendelkeznek, mint a kis gazdaságok.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

Ebben a fejezetben a kutatási kérdésekhez kapcsolódó adatgyűjtés és -feldolgozás módszertanát ismertetem. Kutatómunkám során mind a szakirodalmi áttekintés fejezetben bemutatott adatokhoz, mind a saját kalkulációk elkészítéséhez szekunder adatokat használtam fel. A saját számításaimhoz különböző determinisztikus elven működő módszereket alkalmaztam (leíró statisztikai elemzés, korrelációelemzés, csoportképzés, regressziószámítás, DEA, Lorenz-görbe, Gini-index).

3.1. Szakirodalom áttekintésének módszertani háttere

A Szakirodalmi áttekintés c. fejezet összeállításához egyrészt a kutatási témával szorosan összefüggő szakirodalmi forrásokat, másrészt különböző adatbázisokból (FAOSTAT, OIL WORLD, KSH, AKI PÁIR) származó adatokat gyűjtöttem és dolgoztam fel. Különös figyelmet fordítottam arra, hogy minél aktuálisabb szakirodalmi hivatkozásokra támaszkodjam. A FAOSTAT adatbázisából a repcetermeléssel, illetve a repcemag külkereskedelmével kapcsolatos adatokat dolgoztam fel globális és uniós viszonylatban egyaránt. A repcemag világpiaci árát az OIL WORLD adatbázisából gyűjtöttem. A KSH (Központi Statisztikai Hivatal) adatainak felhasználásával a magyarországi repce területének, termésmennyiségének, fajlagos hozamának, illetve külkereskedelmének alakulását mutattam be. A repcemag magyarországi termelői árának bemutatásához az AKI PÁIR (Agrárközgazdasági Intézet Nonprofit Kft. Piaci Árinformációs Rendszere) adatbázisát használtam.

3.2. A Tesztüzemi Információs Rendszer adatbázisán alapuló repceágazati minta kialakításának módszertani háttere

Elemzéseimhez az Agrárközgazdasági Intézet Nonprofit Kft. (AKI) Tesztüzemi Információs Rendszer (Farm Accountancy Data Network, FADN) ágazati szintű adatait használtam fel. Ugyan az elemzés során azon gazdaságokat vettem figyelembe, amelyek a vizsgált időszakban legalább egyszer repcét termesztettek, ezen vizsgált vállalkozásokat az egyszerűsítés, és a gördülékenyebb megfogalmazás miatt repcetermelőknek vagy repcetermesztéssel foglalkozó üzemeknek fogom nevezni az eredmények interpretálása során.

A kutatómunka a 2012-2022 időszakot deklarálja, mert az ezt megelőző években több olyan globális piaci és gazdasági esemény következett be, ami torzította, nehezítette volna az elemzés elvégzését. Példának okáért a 2008-as pénzügyi-gazdasági világválságot követően az energiaárak mintegy kétszeresére emelkedtek, a geopolitikai feszültségek fokozódása

(különösen Észak-Afrikában és Közel-Keleten) nyomán a kőolajkitermelés visszaesett, ami a kőolaj árának emelkedését vonta maga után, és mindez begyűrűzött a műtrágyaárakba is, ami végső soron magasabb termelési költséget is eredményezett a mezőgazdasági termelőknél (WORLD BANK, 2011). Mindezen túl a biodízelgyártás előtérbe kerülésével a hazai repcetermelés jelentős átalakuláson ment keresztül 2011-ig. Többek között új fajták, hibridek köztermesztésbe vonásával a korábbi, hektáronként 1,5-1,8 tonna terméshozam 2,3-2,5 tonnára nőtt, amihez a fejlettebb termesztéstechnológia is hozzájárult (AGRÁRÁGAZAT, 2011).

A kutatás a 2012-2022 közötti időszak elemzésével kezdődik éves szintű bontásban, figyelembe véve a 2022. évi extrém gazdasági és környezeti körülményeket is (globális szintű volatilis árak, az orosz-ukrán háború és a rendkívül kedvezőtlen időjárási viszonyok). Ezt követően az egyes összefüggéseket az adott időszak összesített adatai alapján vizsgáltam. Ehhez azonban elengedhetetlen, hogy az adatok összevonhatók legyenek, ezért azokat a 2012. évi árszínvonalnak megfelelően defláltam. A 2022. évi adatok a rendkívüli aszály és gazdasági körülmények miatt az összesítést torzította volna, ezért azt kizártam az elemzésből és az adatbázist a 2012-2021 időszakra szűkítettem le.

A nominál és deflált adatbázishoz kapcsolódó minta kialakításának lépései a következők voltak:

- A munkabéreköltség esetében standardizálást alkalmaztam. Mivel a 2012-2017 közötti években nem állt rendelkezésemre az átlagos egy munkaóra jutó béreköltség, ezért kiegészítő számítást végeztem erre vonatkozóan. A rendszeresen foglalkoztatottak béreköltségének és a hozzájuk tartozó munkaórák számának hányadosából kiszámoltam az országos átlagos egy munkaóra jutó béreköltséget (2012-2017 közötti időszakban) az alapsokaságra vonatkozóan. Ezt követően a 2018-2022 közötti időszakban a már rendelkezésre álló országos ágazati járulék nélküli átlagmunkabérrel (Ft/óra) kalkuláltam, majd ezt szoroztam fel a mintában szereplő üzemek összes munkaórájának számával. Ezzel elkerülhető a családi gazdaságok és a társas üzemek közötti jelentős munkabéreköltség eltérésének hatása. Így az összes vizsgált üzem azonos bérszínvonallal rendelkezett.
- A mintából kizárásra kerültek a 100%-ban idegen gépi szolgáltatást igénybe vevő üzemek (azok, amelyek saját gépparkkal nem rendelkeznek). Feltételeztem, hogy legalább minimális gépköltséggel rendelkezzen az adott üzem és árutermelésre fókuszáljon. A gépköltség magában foglalja a gázolaj, a kenőanyagok, karbantartás és javítás költségeit.

- Kizárásra kerültek a 0 forint műtrágya-, illetve 0 forint növényvédőszerköltséggel rendelkező üzemek is. A repce tápanyagigényes és a növényvédelemre érzékeny szántóföldi növény, elkerülhetetlen, hogy minimális műtrágya és növényvédőszer ráfordítása mellett termesszék.
- Az egyes változók (vetőmag-, műtrágya-, növényvédőszerköltség, személyi jellegű költségek, idegen gépi szolgáltatások költsége + gépköltségek, aranykorona érték, hozamérték, hozam, bruttó jövedelem) esetében felmerülő kiugró értékek a dobozdiagram (boxplot) alapján lettek kiszűrve (1-22. melléklet). A dobozdiagram szemléletesen mutatja be a kiugró értékeket (SAJTOS – MITEV, 2007; FIELD, 2009).

A fentebb leírtak figyelembevételét követően az egyes évekre vonatkozó mintaelemszámokat a 18. táblázat tartalmazza.

18. táblázat: A mintaelemszám alakulása (2012-2022)

Év	Kiindulási minta-elemszám	Kizárt üzemek száma	Kizárt üzemek aránya (%)	A vizsgálatba bevont minta elemszáma
2012	213	52	24	161
2013	272	34	13	238
2014	307	45	15	262
2015	302	66	22	236
2016	315	78	25	237
2017	356	85	24	271
2018	366	99	27	267
2019	354	74	21	280
2020	324	58	18	266
2021	288	60	21	228
2022	223	48	22	175

Forrás: saját szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer adatai alapján

Az ágazati méretkategóriákat a kvartilis függvény alapján határoztam meg. Ennek megfelelően a harmadik negyedhez tartozó határérték 70 hektár lett. Az így kialakított két ágazati méretkategória a következő:

- 70 hektár alatti üzemek és
- minimum 70 hektárral rendelkező gazdaságok (19. táblázat).

A fenti besorolás alapján a minta háromnegyede a 70 hektár alattiak, míg a felső egynegyede a 70 hektár felettiekhez tartozik.

A nagyrégióba való besorolást az üzemek Tesztüzemi Információs Rendszer adatbázisban megadott székhelye szerint végeztem el (Alföld és Észak, Dunántúl és Közép-Magyarország).

Mivel a közép-magyarországi régióba éves szinten alacsony elemszám tartozott, az elemzésem során eltekintettem ettől és a két meghatározó nagyrégió (Alföld és Észak, illetve a Dunántúl) összehasonlítására fókuszáltam.

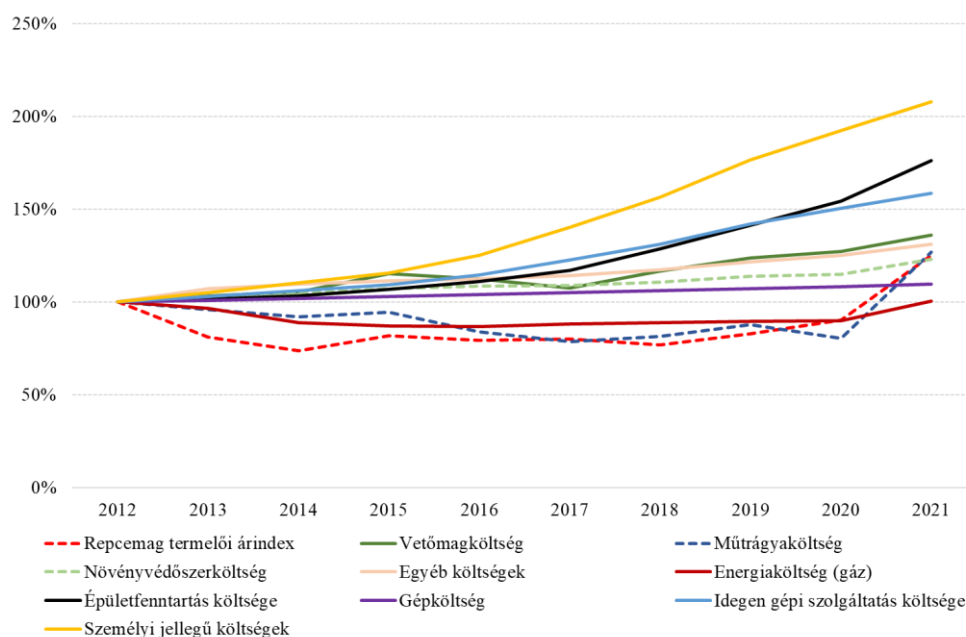
19. táblázat: Mintaelemszám alakulása ágazati méret és nagyrégió szerint csoportosítva (2012-2022)

Év	Összes üzem a mintában (db)	Ágazati méret szerint (db)		Nagyrégió szerint (db)		
		<70 hektár	>=70 hektár	Dunántúl	Alföld és Észak	Közép- Magyarország
2012	161	127	34	119	38	4
2013	238	174	64	136	89	13
2014	262	192	70	137	104	21
2015	236	170	65	119	100	17
2016	237	182	55	130	93	14
2017	271	203	68	144	110	17
2018	267	196	71	148	106	13
2019	280	212	68	156	109	15
2020	266	207	59	150	106	10
2021	228	172	56	138	82	8
2022	175	131	44	118	49	8

Forrás: saját szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer adatai alapján

3.3. A repceágazat jövedelemtermelő képességének és jövedelmezőségének elemzési háttere

A repceágazat éves szintű elemzéséhez a 2012-2022 közötti nominál értékű adatokat használtam fel, mert ez által össze tudtam hasonlítani az egyes éveket egymástól függetlenül az adott évi gazdasági és környezeti körülmények figyelembevételével. Ugyanakkor ahhoz, hogy egy hosszabb időszor adatait (tíz év távlatában) homogenizálni, feldolgozni és értékelni lehessen – FELKAI et al. (2013) KOVÁCS (2016) és ZUBOR-NEMES (2021) munkájához hasonlóan deflált adatokat alkalmaztam és a vizsgált időszakot a 2012-2021 közötti évekre szűkítettem le. A defláláshoz alkalmazott árindexeket a 7. ábra. szemlélteti. A repcemag termelői árindexét, valamint a vetőmagok, energia (gáz), műtrágya, növényvédőszer, épületfenntartás árindexeit a KSH mezőgazdasági árindexei alapján határoztam meg. A gépköltségek árindexe esetében komplex megoldást alkalmaztam. A KSH árindexeit használva az egyes költségtényezők arányait az AKI szakértői becslésére alapozva építettem be a számításaimba, amely a Tesztüzemi Információs Rendszer szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozó üzemek költségszerkezetén alapult. A személyi jellegű költségek árindexeit a KSH (2024) munkabér színvonala alapján kalkuláltam.



7. ábra: Az alkalmazott árindexek alakulása (2012-2021), 2012=100%

Forrás: saját számítás és szerkesztés KSH (2024c) és AKI szakértői becslése alapján, 2024

A deflált és összesített adatbázis alapján leíró statisztikai elemzést (minimum, medián, súlyozott átlag, súlyozott szórás, relatív szórás, maximum) készítettem a tízéves vizsgált időszak teljes mintájára vonatkozó 2 446 repcetermelő üzem költség-jövedelem helyzetének elemzésére. Az átlagokat – SZABÓ (2024) munkájához hasonlóan – területegységre (repcetvetésterületére), illetve e mellett az összes megtermelt mennyiségre vetítve is meghatároztam. A jövedelemtermelő képesség vizsgálatához az egy hektárra jutó bruttó jövedelmet, míg a jövedelmezőség megítéléséhez a közvetlenköltségarányos-jövedelmezőségi és az árbevétel-arányos jövedelmezőségi mutatókat használtam fel (20. táblázat). Az általam kalkulált bruttó jövedelem egy tágabban értelmezett eredménykategória, amely nem azonos a Debreceni Üzemtani Iskola módszerével. A Debreceni Üzemtani Iskola szerint a bruttó jövedelem egyenlő a termelési értékből a személyi jellegű költségek nélküli termelési költség levonása után kapott eredménnyel (NÁBRÁDI – FELFÖLDI, 2007). Az elemzéseimnél nem vettem figyelembe az általános költségeket és termelési érték helyett az árbevétellel kalkuláltam. Ezért az általam számolt egy hektárra jutó bruttó jövedelem támogatások nélkül értelmezendő. A vizsgálataim során a bruttó jövedelem alatt az árbevétel és a közvetlen termelési költség különbségét értem. A hatékonyság-elemzés szempontjából torzító tényezőknek számítana, ha a földbérleti díj és az értékcsökkenési leírás szerepelne a közvetlen költségek között, ezért a közvetlen termelési költség alatt e költségtelek nélküli költséget értem. A földbérleti díj azért tekinthető torzító tényezőnek, mert amíg az egyéni gazdálkodók lehetnek földtulajdonosok, addig a társas

vállalkozások csak bérelhetik a termőföldet. Mivel a vizsgált vállalkozások az értékcsökkenési leírásuk meghatározásához eltérő módszert alkalmazhatnak, ezért az befolyásolná az ökonómiai hatékonyságuk alakulását. Ezt támasztja alá SZŰCS – SZÖLLÖSI (2007:53) megállapítása is: „Az értékcsökkenési leírás gazdasági tartalma a hatékonyságtól független kategória, amelynek nagyságát az állóeszközök tulajdonságai és különböző hatósági rendelkezések határozzák meg.”

Ezt követően megvizsgáltam, hogy a kalkulált mutatók a naturális és ökonómiai adatokkal milyen összefüggéseket mutathatnak, amihez a Spearman-féle rangkorreláció-elemzést alkalmaztam. E korrelációelemzést számos szántóföldi növénytermesztéssel kapcsolatos szakirodalomban is alkalmaztak (LECHENET et al., 2017; MAESTRINI – BASSO, 2018; LAM et al., 2021). E módszer további előnyei közé tartozik, hogy a változóknak nem szükséges normál eloszlással rendelkezniük (FIELD, 2009).

20. táblázat: A kalkulációk során alkalmazott mutatók

Megnevezés	Számítás módja
Jövedelemtermelőképeség (Ft/ha)	
Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Árbevétel –Közvetlen termelési költség (földbérleti díj és értékcsökkenési leírás nélkül)
Jövedelmezőség (%)	
Közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség (%)	$\frac{\text{Bruttó jövedelem}}{\text{Összes közvetlen költség}} \times 100$
Árbevétel-arányos jövedelmezőség (%)	$\frac{\text{Bruttó jövedelem}}{\text{Árbevétel}} \times 100$

Forrás: saját szerkesztés

3.4. A repceágazat tápanyag-ellátottság hatásvizsgálatának módszertani háttere

A rangkorreláció eredményeként input oldalról két olyan naturális mérőszámot (aranykorona-érték és műtrágya-felhasználás) választottam ki csoportképző ismérveknek, amelyek a jövedelemtermelő képességgel és jövedelmezőséggel szignifikáns kapcsolatban álltak. Mindezen túl mivel a szántóföldi növénytermesztésen belül – például MOLNÁR (2009) munkájában is – hasonlóan fontos tényezőnek számít a műtrágya-felhasználás hatása a termésbiztonságra, úgy véltem emiatt is érdemes bevonni e tényezőt a hatékonyságvizsgálatba.

E vizsgálat keretén belül arra kerestem a választ, hogy az aranykorona-értékkel jellemezhető talajadottság és a fajlagos műtrágya-felhasználás miként hat a repcetermelés jövedelemtermelő képességére és jövedelmezőségére.

A hozam-ráfordítás (műtrágya-felhasználás) kapcsolat mentén megvizsgáltam, hogy az alacsony, közepes és magas aranykorona-értékű termőföldek tekintetében hogyan alakul a hozam. A percentilis függvény alkalmazásával meghatároztam az egyes szintek közötti határokat és ez által – PESTI et al. (2010) munkájához hasonlóan – közel azonos nagyságú csoportokat alkottam. E függvény határértékei alapján három hasonló elemszámú csoportot képeztem. Ennek eredményeképpen az alacsony aranykorona-értékű csoportba azon üzemek tartoztak, amelyek átlagosan 19 aranykoronánál alacsonyabb értékű repceterületen gazdálkodtak. Ehhez képest a közepes minősítésű kategóriába olyan gazdaságokat soroltam be, amelyek 19 aranykoronával vagy annál magasabb, de 24 aranykoronánál kisebb értékű területtel rendelkeztek. A magas minősítésű csoportba a legalább 24 aranykorona-értékű repceterülettel jellemezhető üzemek kerültek be.

A hozam alakulását különböző műtrágya-felhasználású intervallumok (osztályközök) mentén határoztam meg. Ezzel együtt az adott osztályközhöz tartozó átlaghozamot, illetve határhozamot határoztam meg, különös figyelmet fordítottam a bruttó jövedelem és a jövedelmezőség alakulására is. Az átlaghozam az adott osztályközbe tartozó üzemek összes hozamának és összes ráfordításának hányadosát, míg a határhozam az egyes osztályközök közötti pótlólagos műtrágya-felhasználás és hozam változását fejezi ki. A hozam és műtrágya-felhasználás kapcsolat szemléltetéseképpen a termelési függvényeket is meghatároztam az eltérő aranykorona-értékű termőföldek vonatkozásában.

21. táblázat: Az eltérő termőhelyi adottságokkal és különböző ráfordítási színvonallal jellemezhető üzemszámok

Üzemszám kódja	Aranykorona-érték (AK/ha)	Műtrágya-felhasználás (kg/ha)
11	alacsony	alacsony
12	alacsony	közepes
13	alacsony	magas
21	közepes	alacsony
22	közepes	közepes
23	közepes	magas
31	magas	alacsony
32	magas	közepes
33	magas	magas

Forrás: saját szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer adatai alapján

A tápanyag-ellátottság vizsgálatához kilenc különböző csoportot képeztem az aranykorona-érték és a fajlagos műtrágya-felhasználás szintjei alapján (alacsony, közepes, magas) (21. táblázat),

azért, hogy megállapíthassam a talajadottság és ráfordításnövelés együttes figyelembevételének hatását a jövedelemtermelő képességre és a jövedelmezőségre.

A műtrágya-felhasználás mennyisége szerinti csoportosítás során, az alacsony műtrágya-felhasználású üzemeknek azokat tekintetem, amelyek hektáronként 171 kilogrammnál kevesebb műtrágyát juttattak ki a repceterületükre, míg a közepes kategóriába tartozóknak azokat, akik hektáronként 171 kilogrammnál többet, de 245 kilogrammnál kevesebbet. A magas kategóriába olyan gazdaságokat soroltam be, amelyek legalább 245 kilogramm műtrágyát használtak fel hektáronként.

Az így kialakított kilenc különböző csoportra vonatkozóan megvizsgáltam a meghatározó költségtételek, az aranykorona-érték, műtrágya-felhasználás, bruttó jövedelem, közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség és árbevételarányos-jövedelmezőségi mutató súlyozott átlagát. Ezt követően meghatároztam, hogy melyik csoportban alakult a legkedvezőbben (legmagasabb érték) a jövedelemtermelő képesség és a jövedelmezőség. Megvizsgáltam, hogy az egyes csoportok között van-e statisztikailag igazolható különbség. Ehhez a Kruskal-Wallis tesztet alkalmaztam, amely egy nemparaméteres statisztikai módszer és lehetőséget biztosít arra, hogy egyszerre több csoport összehasonlítása is megtörténhessen a változók nem normál eloszlása mellett (FIELD, 2009). A Kruskal-Wallis ugyanakkor alkalmas két csoport összehasonlítására is (KRUSKAL – WALLIS, 1952).

3.5. A repceágazat növényvédelmi hatásvizsgálatának módszertani háttere

Mivel a repcetermelés során a műtrágyaköltség mellett a növényvédőszer-költség a másik legjelentősebb ráfordítás pénzértékben kifejezve, e költségtételt a percentilis függvény alkalmazásával különböző szintekre bontottam – hasonlóan a tápanyagellátottság hatásvizsgálatnál leírtakhoz (2012. évi árszinten). Ennek megfelelően az alacsony növényvédőszerköltséggel jellemezhető csoportba azon üzemek tartoztak, amelyek hektáronként 26 ezer forintnál kevesebbet fordítottak növényvédelemre, míg a közepes szintű kategóriába azokat a vállalkozásokat soroltam be, amelyek 26 ezer forintot vagy annál többet, de 43 ezer forintnál kevesebbet fordítottak növényvédő szerre. A magas növényvédőszer-költséggel jellemezhető kategóriába a legalább 43 ezer forint növényvédőszer-költséggel rendelkező üzemek tartoztak. Az így kialakított csoportokba tartozó üzemek adatai alapján meghatároztam azok főbb termelési paramétereinek átlagértékeit, az átlagos jövedelemtermelő képességüket és jövedelmezőségüket a repce vetésterületével súlyozva. Mind ezen túl a hozam és a növényvédőszer-költség függvényében vizsgáltam a termelési függvényt.

3.6. A repceágazat jövedelemtermelő képességét befolyásoló tényezők hatásvizsgálatának módszertani háttere

Ahhoz, hogy a repceágazat jövedelemtermelő képességét befolyásoló tényezőket feltárhassam lineáris regressziószámítást alkalmaztam. Ennek alkalmazásával arra kerestem a választ, hogy mind a természetes, mind az ökonómiai adatok hogyan hatnak az egy hektárra jutó bruttó jövedelem alakulására. E megközelítéshez első körben egy-, majd a továbbiakban többváltozós regressziószámítást alkalmaztam, amelyben függő változónak a bruttó jövedelmet (Ft/ha), míg független változóknak a hozamot (t/ha), aranykorona-értéket (AK/ha), személyi jellegű költségeket (Ft/ha), gépköltségeket (Ft/ha) és műtrágyaköltséget (Ft/ha) határoztam meg. A változók kiválasztásánál különös figyelmet fordítottam arra, hogy a torzítás elkerülése végett azon tényezők esetében, amelyeknél a 0,7 erősségű szignifikáns összefüggés állt fenn, a két tényező közül csak az egyiket vontam be a vizsgálatba (SAJTOS – MITEV, 2007). Ugyan a modellben alkalmazott változók nem normál eloszlásúak, de WOOLDRIDGE (2013) a következő megállapítást fogalmazta meg a változók normalitásával kapcsolatban:

- „*A Gauss Markov feltételek mellett az OLS (ordinary least squares) a legjobb lineáris torzítatlan becslőfüggvény*” (WOOLDRIDGE, 2013:101-102).
- „*A Gauss Markov feltételek közül pedig egy sem szól a változók eredeti eloszlásáról.*” (WOOLDRIDGE, 2013:59)

A többváltozós regresszióanalízis során a forward eljárást alkalmaztam, amely a kalkuláció során az adott változót egyenként annak függvényében illeszti be a modellbe, amilyen mértékben hozzájárul a „*megmagyarázott varianciához*”. Ennek megfelelően három független változó (hozam, gépköltségek, személyi jellegű költségek) került bevonásra. Ahhoz, hogy meg tudjam határozni, hogy az egyes tényezők közül melyiknek volt nagyobb hatása a jövedelemváltozásra, a β értéket, mint relatív súlyt vettem figyelembe, amely révén összehasonlíthatóvá vált az egyes változók hatása a jövedelemtermelő képességre (SAJTOS – MITEV, 2007).

3.7. A repcetermeléssel foglalkozó üzemek ágazati technikai hatékonyságvizsgálatának módszertani háttere

Az ágazati technikai hatékonyság vizsgálatához a DEA (Data Envelopment Analysis) módszert (relatív hatékonyságvizsgálat) alkalmaztam. A DEA egy olyan nemparaméteres statisztikai módszer, amely egy lineáris programozáson keresztül az úgynevezett „szervezeti egységek”

(DMU-k⁵) hatékonyságát veti össze egymással. A kalkulációimhoz az „R” programon belül használt BOGETOFT – OTTO (2022) benchmarking megközelítést alkalmaztam. A benchmark üzemek a burkológörbe határvonalán helyezkednek el (élvonalbeliek) és 100 százalékos ágazati technikai hatékonysággal rendelkeznek. A többi üzem technikai hatékonysága ezen üzemek paramétereitől való lemaradásában nyilvánul meg.

Ahogy azt korábban – SZŰCS (2018) alapján – a termelési tényezőknél is említettem, a menedzsment dönt arról, hogy az erőforrásokat miként építi be a termelési folyamatba, majd azzal milyen kibocsátási szintet képes elérni. MORADI et al. (2018) és TOMA et al. (2015) megállapításának megfelelően – miszerint a mezőgazdaságban az input tényezőkre nagyobb ráhatást lehet gyakorolni, mint az outputokra – a DEA alkalmazása során az inputorientált megközelítés mellett döntöttem. Ugyancsak hasonló elven készült LUIK et al. (2009) és FELKAI et al. (2013) tanulmánya is. Az inputorientált relatív hatékonyságvizsgálat lényege, hogy egy meglévő output szint eléréséhez a lehető legalacsonyabb erőforrás felhasználása valósuljon meg (TOMA et al., 2015; NOWAK et al., 2015; TAMÁS – KOLTAI, 2020).

Az inputorientált modell a következőképpen írható fel (KOLTAI (2023) cit. BANKER et al. (1984)):

$$\begin{aligned} & \text{Min } (\theta) \\ & \text{Output: } Y\lambda \geq Y_0 \\ & \text{Input: } X\lambda \leq \theta X_0 \\ & \text{Normalizálás: } e\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

A fenti egyenlet alapján θ a BBC hatékonyságot, a λ pedig a DMU duál változót jelenti.

A kalkulációm során felhasznált változókat LI — WANG (2022) kínai repcetermelésre vonatkozó tanulmányához hasonlóan határoztam meg (22. táblázatban). Az inputadatok közé a repcetermeléssel foglalkozó üzemek fajlagos vetőmag-, műtrágya-, növényvédőszer-költségeit, személyi jellegű költségeit, gépköltségeit (magában foglalja az idegen gépi szolgáltatások költségeit is). LI — WANG (2022) munkájával ellentétben a modellbe a talajadottságot kifejező átlagos aranykorona-értéket is bevontam. Az output adatoknál a fajlagos árbevételt és hozamot vettem figyelembe. Amennyiben jövedelemkategóriát (például bruttó jövedelem) is felhasználnánk a modellezés során, a DEA egyik korlátozó feltételét, a nemnegativitást sértenénk meg, ugyanis ez a módszer a nullánál kisebb számokat nem tudja kezelni. Habár inputadatként a repceterületet is logikus lenne bevinni, de mivel a többi változó

⁵ Decision Making Unit: Koltai (2023) a szervezeti egységeket „döntéshozatali egységeknek” is nevezi, vagy az angol elnevezés kezdőbetűiből adódóan DMU-nak.

fajlagos értéként szerepel (Ft/ha; AK/ha; t/ha) a modellben, az abszolút értéként értelmezett repceterület (hektár) félrevezetné a végeredményt (KOLTAI, 2023).

22. táblázat: A DEA modellben alkalmazott input és output adatok

INPUT adatok		OUTPUT adatok	
Megnevezés	Tesztüzemi Információs Rendszer növénytermesztési adatlap kódjai	Megnevezés	Tesztüzemi Információs Rendszer növénytermesztési adatlap kódjai
Vetőmagköltség (Ft/ha)	a635	Árbevétel (Ft/ha)	a630
Műtrágyaköltség (Ft/ha)	a645	Hozam (t/ha)	a190
Növényvédőszerköltség (Ft/ha)	a655	-	
Személyi jellegű költségek (Ft/ha)	standardizált adat		
Gépköltség (Ft/ha)	a770+a820		
Átlagos aranykorona érték (AK/ha)	a170		

Forrás: saját szerkesztés LI – WANG (2022) és SZILI et al. (2019) alapján

A mintára vonatkozó átlagos technikai hatékonyságot éves bontásban (2012-2022) is összehasonlítottam két ágazati méretkategóriába való besorolás mellett (70 hektár alatti, illetve 70 hektár vagy afeletti), amelyekhez a nominál értéken értelmezett adatbázist használtam fel.

Az ágazati technikai hatékonyságot a 2012-2021 időszak egészében (deflált adatbázison keresztül) is megvizsgáltam. Ezt követően a hipotézisvizsgálatomhoz kapcsolódóan elemeztem a repcetermelés felfutó szakaszának (2012-2018 közötti időszak), illetve hanyatló szakaszának (2019-2021) technikai hatékonyságát is. Az egyes szakaszok technikai hatékonyságának értékét befolyásoló tényezők feltárásához korrelációelemzést, illetve egy-, és többváltozós regressziószámítást alkalmaztam.

Az egyes nagyrégiókban repcetermesztéssel foglalkozó üzemek repceágazati technikai hatékonyságát is elemeztem (deflált adatbázison keresztül) a 2012-2021 időszakra, illetve a felfutó és hanyatló szakaszra vonatkozóan is. Az eltérések statisztikai vizsgálatához Kruskal-Wallis próbát alkalmaztam, mert ez alkalmas két minta összehasonlítására is (KRUSKAL – WALLIS, 1952).

3.8. A repceágazat hatékonyságvizsgálataihoz kapcsolódó főbb tényezők összesítése

A 23. táblázatban feltüntettem, hogy valamennyi elvégzett vizsgálat során mely tényezőket vontam be a vizsgálatokba, illetve zártam ki. Utóbbiakat azért nem vettem figyelembe az elemzések során, mert az AKI Tesztüzemi Információs Rendszerének ágazati adatbázisa nem tartalmazta az időjárási tényezőkre vonatkozó adatokat (pl: csapadékmennyiséget,

napsütésesórák számát), a növényvédőszer-felhasználást, a talajtípust, a repce fajtáját és a foglalkoztatás mérőszámát. Az elemzéseim során az ágazati méretként alkalmazott repce vetésterületét, a talajadottságot kifejező aranykorona-értéket, az egy hektáron kijuttatott műtrágya-felhasználás mennyiségét, a meghatározó költségtételeket (vetőmag-, műtrágya-, növényvédőszerköltség, személyi jellegű költségek, gépköltségek, illetve az összes közvetlen költséget (nem tartalmazza a földbérleti díjat és az értékcsökkenési leírást), a fajlagos hozamot, illetve az egy hektárra jutó árbevételt vettem figyelembe.

23. táblázat: A repceágazat hatékonyságvizsgálataihoz kapcsolódó főbb tényezők összesítése

A vizsgálatok során felhasznált tényezők	A vizsgálatokból kizárt tényezők
Repceterület (ha)	Időjárási tényezők (pl. csapadék mennyisége, napsütéses órák száma)
Aranykorona-érték (AK/ha)	Növényvédőszer-felhasználás volumene
Műtrágya-felhasználás mennyisége (kg/ha)	Talajtípus (pl: csernozjom talaj)
Vetőmagköltség (Ft/ha)	Repce fajta
Műtrágyaköltség (Ft/ha)	Foglalkoztatás
Növényvédőszer-költség (Ft/ha)	-
Személyi jellegű költségek (Ft/ha)	
Gépköltségek (Ft/ha)	
Összes közvetlen költség (Ft/ha)	
Hozam (t/ha)	
Árbevétel (Ft/ha)	

Forrás: saját szerkesztés

3.9. A repcetermeléssel foglalkozó gazdaságok üzemi és ágazati szintű koncentráció-vizsgálatának módszertani háttere

A repcetermesztéssel foglalkozó üzemek koncentrációjának meghatározásához az AKI által felhasznált Magyar Államkincstár adatbázisát (MÁK) vizsgáltam a 2012., 2018., 2021. és a 2022. évi adatok alapján. A Tesztüzemi Információs Rendszer adatbázisa az arra jellemző optimális Neyman-allokáció kiválasztási elv miatt nem alkalmazható (ERDŐS – SZŐLLŐSI, 2023). A 10 hektár alatti szántóterülettel rendelkező repcetermelő üzemek kizárásra kerültek, mert az elemzés célja az árutermelő gazdaságok koncentrációjának megítélése volt. A koncentráció mértékének megállapításához – hasonlóan SZABÓ (2017) disszertációjához – a Lorenz görbét (HUNYADI – VITA, 2008) és a Gini-indexet (HORVÁTH – KOPÁNYI, 2004) alkalmaztam. Utóbbi értéke 0 és 1 között változhat. 0 értéket abban az esetben vesz fel, ha tökéletes egyenlőség áll fenn, míg 1 értéket, ha abszolút egyenlőtlenség alakul ki.

A Gini-index a következőképpen számolható ki (WEISSTEIN, 2023):

$$G = \frac{\sum_i \sum_j |y_i - y_j|}{2n \sum_{i=1}^n y_i}$$

ahol n az üzemek számát, y az üzem méretét, az i üzem a rangsorban és j az i -edik üzem után a következő j . üzemet jelenti.

A disszertáció módszertani háttérének komplex módon való bemutatását a 24. táblázat foglalja össze.

24. táblázat: A disszertáció anyag és módszertani háttérének komplex bemutatása

Kutatási kérdés	Vizsgálat tárgya	Hipotézis	Módszer alkalmazása	Adatbázis forrása, típusa
K1	Ágazati költség-jövedelemhelyzet és jövedelmezőség elemzése éves bontásban	-	Leíró statisztikai elemzés, súlyozott átlagok részletes bemutatása	Tesztüzemi Információs Rendszer adatbázisa, nominál (2012-2022, éves bontásban)
	Ágazati technikai hatékonyság alakulása a minta átlaga és ágazati méretkategóriák alapján	H1	DEA, korrelációelemzés,	
	Ágazati jövedelemtermelő képesség és jövedelmezőség összehasonlítása a top-3 kultúrnövénnyel	-	Ötéves periódusok mozgóátlagai	
K2	Ágazati költség-jövedelem helyzet elemzése a 2012-2021 időszak egészében	-	Leíró statisztikai elemzés, súlyozott átlagok részletes bemutatása	Tesztüzemi Információs Rendszer adatbázisa, deflált (2012-2021 időszak egészében)
	Ágazati jövedelemtermelő képesség és jövedelmezőség vizsgálata	-	Spearman-féle rangkorreláció-elemzés	
	Az ágazati jövedelemtermelő képességre ható lineáris összefüggések vizsgálata	H2	Egy- és többváltozós regressziószámítás	
K3	Tápanyag-ellátás hatása az ágazati jövedelemtermelő képességre és jövedelmezőségre	H3	Csoportképzés aranykorona-érték és műtrágya-felhasználás alapján	
	Növényvédelmi költség hatása az ágazati jövedelemtermelő képességre és jövedelmezőségre	-	Csoportképzés növényvédőszer-költség alapján	
K4	Az ágazati technikai hatékonyság vizsgálata	-	DEA, osztályközös vizsgálat	
	Az ágazati technikai hatékonyság a természetes és ökonomiai adatokkal való összefüggésvizsgálata	-	Spearman-féle rangkorreláció-elemzés	
	Az ágazati technikai hatékonyság összehasonlítása a felfutó (2012-2018) és a hanyatló (2019-2021) szakaszban	H4	DEA	
	Az ágazati technikai hatékonyság befolyásoló tényezőinek feltárása felfutó és a hanyatló szakaszban	-	Egy- és többváltozós regressziószámítás	
K5	Az ágazati jövedelemtermelő képesség és jövedelmezőség összehasonlítása a vizsgált nagyrégiókban	-	Spearman-féle rangkorreláció, Kruskal-Wallis teszt	
	Az ágazati technikai hatékonyság összehasonlítása a vizsgált nagyrégiókban	H5	DEA, Spearman-féle rangkorreláció, Kruskal-Wallis teszt	
K6	Az ágazati és üzemi szintű koncentráció vizsgálata	H6a és H6b	Lorenz-görbe, Gini-index	MÁK adatbázis (2012, 2018, 2021, 2022)

Forrás: saját szerkesztés

4. VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE

A repceágazat jövedelemtermelő képességének és jövedelmezőségének vizsgálatát a 2012-2022 közötti időszak elemzésével (éves bontásban, nominál adatbázisra alapozva) kezdem. A kapott repceágazati eredményeket összehasonlítom (mozgóátlagok segítségével) a főbb szántóföldi kultúrnövények (búza, kukorica, napraforgó) ágazati szintű országos átlagértékeivel (AKI Tesztüzemi Információs Rendszer). Ezt követően bemutatom a repcetermelő üzemek éves ágazati technikai hatékonyság alakulását az egyes ágazati méretkategóriákra vonatkozóan is.

A 2012-2022 közötti időszak éves szintű elemzése során a repceágazat költség-jövedelem helyzetét, jövedelemtermelő képességét és jövedelmezőségét mutatom be, összehasonlítva a top-3 szántóföldi kultúrnövényekre jellemző ágazati jövedelemtermelő képességével és jövedelmezőségével (4.1 és 4.2 fejezet) Ezt követően az éves szintű ágazati technikai hatékonyság alakulását mutatom be a minta átlagában, illetve különböző méretkategóriák szerint megbontva is (4.3 fejezet).

Ezt követően – a 2012-2021 közötti évek egészére vonatkozóan deflált adatbázison keresztül – a 2012. évi árszinten értelmezve ismertetem a repceágazat jövedelemtermelő képességét, jövedelmezőségét (4.4. fejezet) Az ágazati gazdasági elemzést követően korrelációelemzés segítségével elemeztem, hogy a jövedelemtermelő képesség és a jövedelmezőség milyen kapcsolatban áll a naturális és ökonómiai adatokkal (4.5 fejezet).

Különböző csoportokat alakítottam ki az aranykorona-érték, a műtrágya-felhasználás, illetve a termelés során növényvédelemre fordított összeg vonatkozásában. A tápanyag-ellátottság vizsgálatához – a talajadottságot kifejező – aranykorona-értéket és az egy hektárra kijuttatott műtrágya mennyiséget alkalmaztam csoportképző ismérvként (4.6 fejezet). Egy másik megközelítésben az egy hektárra jutó növényvédőszer-költséget választottam – mint egyik legfontosabb költségételt – szintén csoport alakító tényezőként. Az így kialakított egyedi csoportok jövedelemtermelő képességét és jövedelmezőségét értékeltem. A vizsgálat korlátai között kell megemlíteni, hogy ebben a tekintetben a növényvédő szer felhasználás szintje naturáliában nem kifejezhető, csak pénzértékben értelmezhető (4.7 fejezet).

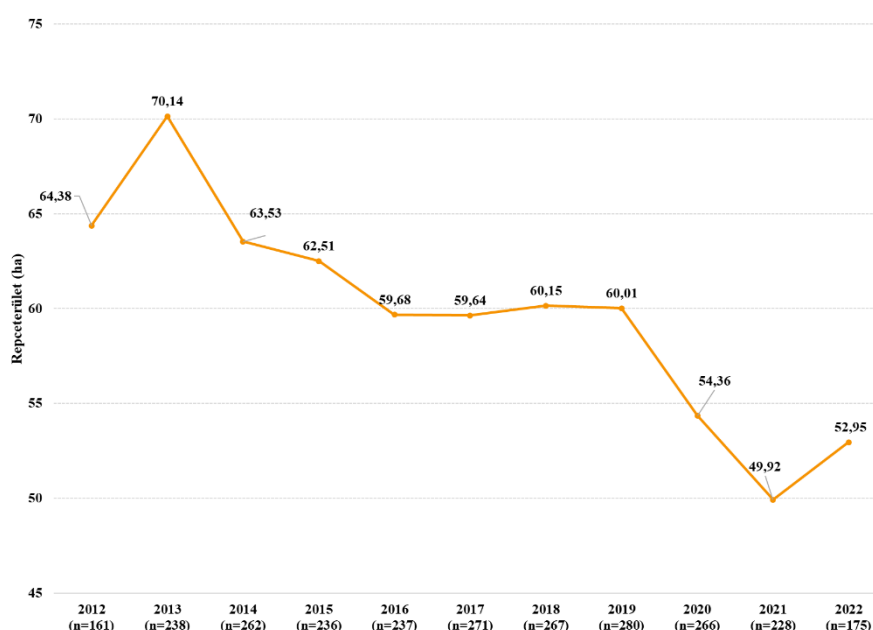
A jövedelemtermelő képességre ható tényezők kimutatásához lineáris egy- és többváltozós regressziószámítást végeztem el (4.8 fejezet). Mindezen túl a repcetermelő üzemek ágazati technikai hatékonyságát bemutatom a teljes 2012-2021 időszakra, illetve ezt megbontva a felfutó (2012-2018) és a hanyatló (2019-2021) szakaszra vonatkozóan is, majd feltárom ezen szakaszok technikai hatékonyságát befolyásoló tényezőit is (4.9; 4.10. és 4.11. fejezetek).

Meghatározom továbbá az egyes nagyrégiókban repcetermesztéssel foglalkozó üzemek jövedelemtermelő képességét, jövedelmezőségét és ágazati technikai hatékonyságát is a 2012-2021 időszak egészében, illetve annak felfutó és hanyatló szakaszában is (4.12. fejezet).

Vizsgálataim végén ismertetem hogyan alakult a repcetermeléssel foglalkozó gazdaságok repceágazati és üzemi koncentrációja 2012-ben, 2018-ban, 2021-ben, illetve 2022-ben (4.13. fejezet)

4.1. A repcetermelés költség-jövedelem helyzetének és jövedelmezőségének elemzése 2012-2022 között éves bontásban

Megvizsgáltam a repceágazat költség-jövedelem helyzetének és jövedelmezőségének alakulását 2012-2022 közötti időszakban éves bontásban egységnyi területre és termésmennyiségre vetítve. A leíró statisztika elemzéséhez tartozó eredmények a 23-33. számú mellékletek tartalmazzák.



8. ábra: A repcetermelő üzemek átlagos repceterületének alakulása 2012-2022 között

Megjegyzés: Nominál adatbázison alapuló számítások.

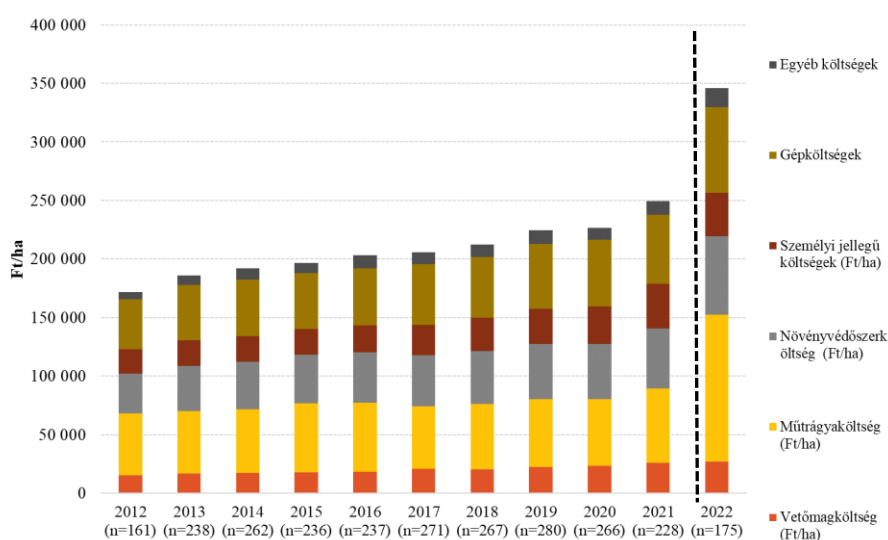
Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

A mintában a repcetermelők átlagos repceterülete, mint ágazati mérete 50 és 70 hektár közötti sávban mozogott 2012-2022 közötti időszakban. Az átlagos repceterület zsugorodása 23 százalékos volt 2021-ben a 2012. évi bázisévhez és 29 százalékos a 2013. évi csúcsevhez képest, vagyis a vizsgált üzemek egyre kisebb területen termeltek repcét. Ugyan 2022-ben egy enyhe növekedés volt megfigyelhető, de az egy üzemre jutó repceterület nagysága még így sem

érte el a 2020. éviét (8. ábra). A repcetermelő gazdaságok repce vetésszerkezetbeli arányát befolyásolja, hogy ugyanazon a termőterületen négy-öt évig növényvédelmi okokból a kultúrnövény nem termesztethető. Ugyanakkor üzemgazdasági szempontból kiemelendő, hogy a vetésforgóban búzával társítva (mivel kiváló előveteményei egymásnak) a gépkihasználat is fokozható (SALAMON, 2008).

A repcetermelés közvetlen termelési költsége folyamatosan növekvő tendenciát mutatott és egy hektárra vetítve 172 és 250 ezer forint között mozgott 2012-2021 között (9. ábra). A 2021. évi közvetlen termelési költség mintegy 45 százalékkal haladta meg a bázis évi értéket (2012). A meghatározó költségelemek közül a személyi jellegű költségek 82 százalékkal, a vetőmagköltség 69 százalékkal, a növényvédőszerköltség 50 százalékkal növekedett ugyanezen időszak alatt. Ehhez képest alacsonyabb mértékben emelkedett a gépköltség (+38%) és a műtrágyaköltség (+20%) 2012-ről 2021-re. Annak ellenére, hogy a költségszerkezetben mindössze pár százalékot tesznek ki az egyéb költségek, az elmúlt egy évtized alatt mintegy kétszeresére nőttek.

A repcetermelés 2022. évi költségvetései közül a műtrágyaköltség 100 százalékkal, a gépköltség 24 százalékkal, a vetőmagköltség 3 százalékkal, az egyéb költségek 36 százalékkal voltak magasabbak, mint a 2021. évben. A személyi jellegű költségek 3 százalékkal mérséklődtek 2022-ben az előző évhez képest. Így az összes közvetlen költség meghaladta a 345 ezer forintot hektáronként, mely 38 százalékkal múlta felül a 2021. évi értéket (9. ábra).

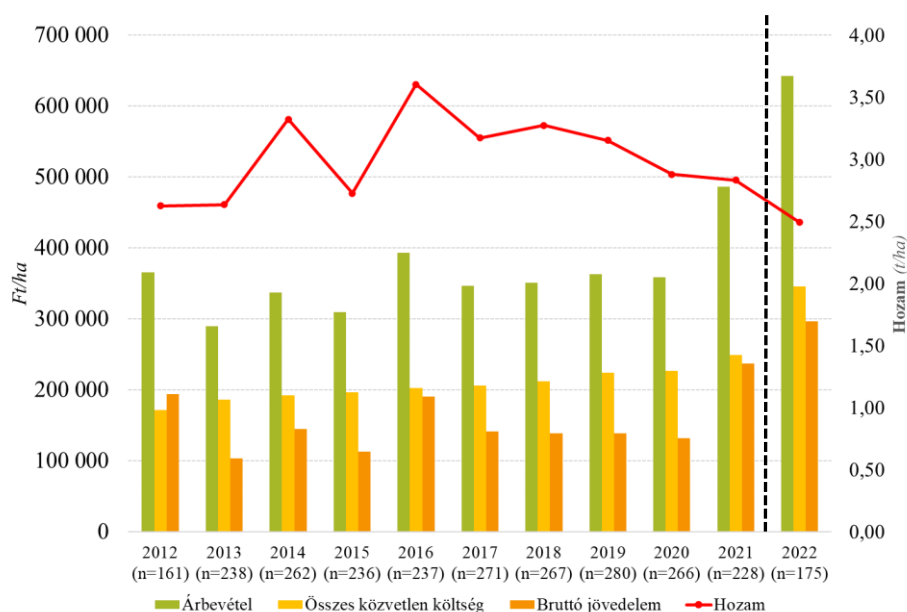


9. ábra: A repcetermelés közvetlen termelési költségének alakulása 2012-2022 között

Megjegyzés: Nominál adatbázison alapuló számítások.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

A 2012. évben tapasztalt forró száraz nyár és a csapadékhiány miatt jelentős kárt szenvedett a hazai repceállomány, aminek következtében a kitarcsászás miatt az előző évinél mintegy 100 ezer hektárral kisebb területről takarítottak be repcét (ECSEDINÉ WANEK et al., 2013). Az általam kalkulált eredmények alapján hektáronként átlagosan 2,5 tonna repcemagot termeltek a gazdálkodók. Az önköltség mintegy 65 ezer forint volt ebben az évben. Hasonló termelési színvonal 2013-ban és 2022-ben volt tapasztalható.



10. ábra: A repceágazat átlaghozamának, átlagos árbevételének, közvetlen termelési költségének és bruttó jövedelmének alakulása területegységre vetítve 2012-2022 között

Megjegyzés: Nominál adatbázison alapuló számítások.

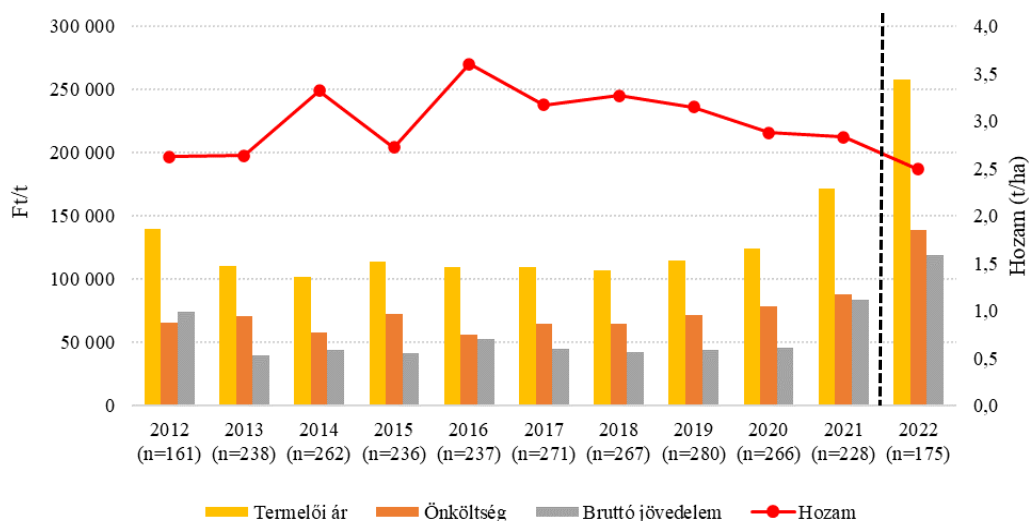
Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

A vizsgált repcetermelők körében 2013-ban mintegy 6 hektárral emelkedett az egy üzemre jutó repceterület nagysága, ugyanakkor az egy hektárra jutó árbevételük 21 százalékkal, jövedelmük 46 százalékkal esett. A vizsgált tízéves időszak alatt a repcetermesztők a legalacsonyabb árbevételt és jövedelemtermelő képességet realizálták ebben az évben (10. ábra). Ugyan az időjárási körülmények kedvezően alakultak, a fajlagos hozam a 2012. évihez hasonlóan alakult (ECSEDINÉ WANEK et al., 2014). Ebből kifolyólag az árbevétel visszaesése mögött nem a hozamok csökkenése állhat. A hazai piaci körülmények között kialakult túlkínálatot erősítette a magyarországi repcetermelők alacsonyabb mennyiségű exportértékesítése, amelynek következtében a gazdálkodók nyomottabb áron (-21%) tudták eladni terményüket. Mindezek hatása a vizsgált repcetermelők 2013. évi jövedelmezőségében is megmutatkozott, a

közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség 57 százalékponttal, míg az árbevétel-arányos jövedelmezőség 17 százalékponttal esett a 2012. évi értékhez képest (12. ábra).

A 10. ábra alapján a vizsgált időszak második legmagasabb átlaghozamához (3,32 t/ha) 2014-ben a kedvező időjárási körülmények is hozzájárultak (ECSÉDINÉ WANEK et al., 2015). Az EU-ban, illetve Magyarországon nagy mennyiségű repcemag betakarítására került sor (ECSÉDINÉ WANEK et al., 2015), ami a termelői árak esését okozta (11. ábra). Ennek ellenére a 2014. évi árbevétel és jövedelem az előző évinél magasabban volt (10. ábra). A közvetlen termelési költség 3 százalékkal emelkedett, a meghatározó költség tételek közül a növényvédőszerköltség nőtt a legnagyobb mértékben területegységre vetítve (+5%). Ugyanakkor a hozamnövekedés eredményeként az önköltség egy tonnára vetítve 18 százalékkal 58 ezer forintra csökkent a 2013. évi értékhez képest. A kalkulált jövedelmezőségi mutatók 20, illetve 7 százalékponttal bizonyultak magasabbnak 2014-ben a 2013. évi értékekhez képest (12. ábra).

2015-ben az aszályos évjárat hatására (ECSÉDINÉ WANEK et al., 2016) a repcemag átlaghozama (2,73 t/ha) a 2014. évitől 18 százalékkal maradt el, aminek hatása az egy hektárra jutó árbevételben és bruttó jövedelemben is megmutatkozott. Előbbi 8, utóbbi 22 százalékkal esett. A hazai élénk kereslet hatására a repcemag termelői ára 12 százalékkal emelkedett 2015-ben az előző évhez képest. A közvetlen termelési költségek kismértékben ugyan, de tovább emelkedtek (+2,3%) (10. ábra). Mindezek vonatkozásában a jövedelmezőségi mutatók 14, illetve 8 százalékponttal estek 2015-ben 2014-hez képest (12. ábra). Az önköltség a 2014. évi értékhez képest 25 százalékkal 72 ezer forintra (2013. évihez hasonlóan) emelkedett (11. ábra).



11. ábra: A repceágazat átlaghozamának, átlagos árbevételének, közvetlen termelési költségének és bruttó jövedelmének alakulása egységnyi termésmennyiségre vetítve 2012-2022 között

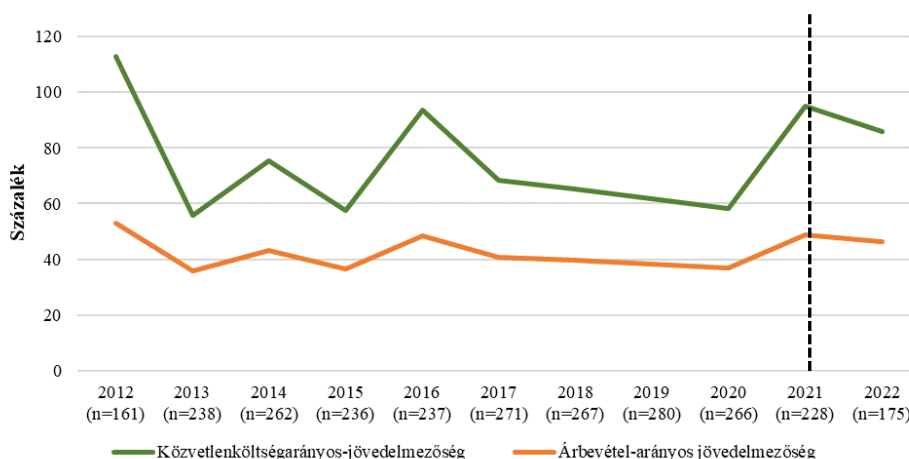
Megjegyzés: Nominál adatbázison alapuló számítások.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

A 2016. évi rekord átlaghozam (3,60 t/ha) hozzájárult a korábbi évek (2013-2015) kedvezőtlenebb költség-jövedelem viszonyainak rendeződéséhez (10. ábra). Az egy hektáron elérhető árbevétel 393 ezer forintra nőtt, ami a 2012. évi magasnak mondható árbevételt (366 ezer Ft/ha) 8 százalékkal, míg a 2013. éviét 36 százalékkal, a 2014. éviét 17 százalékkal, a 2015. éviét 27 százalékkal haladta meg. A termelői ár a túlkínálatból fakadóan (ECSEDINÉ WANEK et al., 2017) az előző évhez képest 4 százalékkal, a 2012. évihez viszonyítva 21 százalékkal volt alacsonyabb, a 2014. évinél pedig 8 százalékkal magasabban. Az összes közvetlen termelési költség 18 százalékkal emelkedett a 2012. évhez képest. Amíg a hazai repcetermelők jövedelemtermelő képessége 2016-ban a 2012. évi értékhez viszonyítva hasonlóan alakult, addig a 2013-2015 évek értékeihez képest 32-84 százalékkal lett kedvezőbb. A gazdálkodók jövedelmezősége a közel 48 százalékos árbevétel-arányos jövedelmezőségi mutató alapján az egyik legkedvezőbb, míg a közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség tekintetében (94%) a harmadik legmagasabb volt 2016-ban. Az önköltség 56 ezer forint volt ugyan ebben az évben (11. ábra).

A 2017. évi jövedelemtermelő képesség a 2014. évihez hasonlóan alakult (10. ábra). Ugyanakkor az átlaghozam (3,17 t/ha) a rekordévétől (2016) 12 százalékkal maradt alul, amely az árbevételnél is ugyanekkora mértékű visszaesést okozott (a termelői ár szinte változatlan maradt el az előző évihez képest). Mivel az egy hektárra vetített közvetlen költség mindössze

1 százalékkal növekedett az előző évhez képest, az egy hektárra jutó bruttó jövedelem 26 százalékos csökkenésének hátterében döntően a hozamcsökkenés állhatott, amely a közvetlenköltségarányos jövedelmezőség romlását okozta. Az árbevételarányos jövedelmezőségi mutató 8, míg a közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség 25 százalékponttal esett (12. ábra). Az önköltség 2017-ben az előző évhez képest 15 százalékkal 65 ezer forintra nőtt (11. ábra).



12. ábra: A repcetermelő üzemek ágazati jövedelmezőségének alakulása 2012-2022 között

Megjegyzés: Nominál adatbázison alapuló számítások.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

Országos viszonylatban a repcemag betakarított termőterülete (331 ezer ha), illetve termés mennyisége (mintegy 1 millió tonna) 2018-ban volt a legmagasabb (ECSEDINÉ WANEK et al., 2019) a vizsgált időszakban, ugyanakkor ez gazdaságilag nem járt együtt a repcetermelők jövedelemtermelő képességének és jövedelmezőségének maximumával ugyanebben az évben. Amíg az egy hektárra jutó bruttó jövedelem 2018-ban a 2017. évhez képest nem változott jelentősebben, addig a 2016. évi rekord átlaghozamú évitől (3,60 t/ha) 27 százalékkal maradt el. Az egy hektárra vetített közvetlen termelési költség 5 százalékkal emelkedett a 2016. évihez képest (10. ábra). Mindezek következtében a jövedelmezőségi mutatók 18 (árbevétel-arányos jövedelmezőség), illetve 30 százalékponttal (közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség) romlottak 2018-ban a 2016. évi rekord átlaghozamú (3,60 t/ha) évhez viszonyítva (12. ábra). Az önköltség egy tonnára vetítve 65 ezer forint volt, ami hasonló volt 2012-ben és 2017-ben is. (11. ábra).

A repcetermelés hanyatló szakasza 2019-től kezdődött Magyarországon a repceterület 9 százalékos csökkenésével és ezzel együtt az előző évhez képest alacsonyabb, 0,9 millió tonna

repcemagtermés betakarításával (ECSEDINÉ WANEK et al., 2020). A kalkulált eredmények alapján a gazdálkodók jövedelemhelyezete a 2018. évihez hasonlóan alakult (10. ábra). Az önköltség 10 százalékkal 71 ezer forintra emelkedett 2019-ben az előző évhez képest, ami a hozamcsökkenésre vezethető vissza (11. ábra).

A jövedelemcsökkenés folytatódott 2020-ban. Ugyan a termelői ár 16 százalékkal emelkedett 2018-hoz képest, de az átlaghozam 12 százalékos csökkenésével együtt az árbevétel mindössze 2 százalékkal lett magasabb a felfutó szakasz csúcspontjához képest (2018) (10. ábra). A 2020. évi termelői áremelkedés hátterében több olyan globális ok állt, mint a világszinten drasztikusan lecsökkent üzemanyagkereslet (alacsonyabb világpiaci kőolajár), a kínai-kanadai kereskedelmi konfliktus, a Szaud-Arábia és Oroszország olajkonfliktusa, illetve a biodízel-előállítás visszaesése Európában (ECSEDINÉ WANEK et al., 2021). Az egy hektárra vetített közvetlen termelési költség mintegy 7 százalékkal emelkedett 2020-ban 2018-hoz viszonyítva. Mindezek alapján a fajlagos bruttó jövedelem értéke 5 százalékkal esett 2020-ban 2018-hoz képest (10. ábra). A közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség 7, míg az árbevétel-arányos jövedelmezőség 3 százalékponttal csökkent 2018-hoz viszonyítva (12. ábra). Az önköltség a 2018. évihez viszonyítva 21 százalékkal közel 79 ezer tonnára nőtt (11. ábra).

2021-ben a repcemag termelői ára kiugróan magas volt (172 ezer Ft/t), ugyanakkor az átlaghozam jelentősen visszaesett (2,83 t/ha) (10. ábra). Utóbbi olyan biotikus és abiotikus tényezők következménye, mint a kártevők, tavaszi fagykár és csapadékhiány, valamint az aszály. A piaci áremelkedés hátterében egyrészt a Kanadában tapasztalható termés mennyiség csökkenése, illetve a repcemagolaj iránti erőteljes kereslet állt (ECSEDINÉ WANEK et al., 2022). Mivel a repcemag piaci ára döntően ellensúlyozta a hozamvesztést 2021-ben, az egy hektárra jutó bruttó árbevétel (487 ezer Ft/ha) az elemzett tízéves időszak csúcspontjává vált. Ebből kifolyólag ez az érték 33 százalékkal haladta meg a 2012. éviét és 39 százalékkal a 2018. éviét. Az egy hektárra vetített közvetlen termelési költség 2012-höz képest 45 százalékkal, míg 2018-hoz képest 18 százalékkal volt magasabb. Mindezek alapján a fajlagos bruttó jövedelem 2012-höz viszonyítva 23 százalékkal, a felfutó szakasz csúcspontjához (2018) képest 71 százalékkal nőtt (10. ábra). Habár a jövedelmezőségi mutatók 2021-ben nem érték el a 2012. évi szintet, a 2018. éviét már igen, a közvetlenköltségarányos-jövedelmezőségi mutató 30 százalékponttal, az árbevétel-arányos jövedelmezőségi mutató 9 százalékponttal haladta meg azt (12. ábra). Az önköltség a 2018. évihez képest 36 százalékkal, míg a 2020. évihez viszonyítva 12 százalékkal mintegy 88 ezer forintba nőtt tonnánként (11. ábra).

A 2022. évi repcetermelés során a termelési költségek emelkedése mellett az árbevétel a 2021. évihez képest 32 százalékkal emelkedett, amelynek háttérében a termelői árak emelkedése állt (+50%). A fajlagos hozam mintegy 12 százalékkal maradt el az előző évihez képest (2,49 t/ha). Ezek eredőjeként az egy hektárra jutó bruttó jövedelem 2022-ben 25 százalékkal volt magasabb a 2021. évinél. A jövedelmezőség a jövedelemtermelő képességgel ellentétben csökkent a 2021. évinél (12. ábra). Ugyan a termelői árak nagyobb mértékben növekedtek (+50%), mint az inputköltségek (+39%), a fajlagos hozam drasztikus csökkenése (-12%) a jövedelmezőség romlásához vezetett (12. ábra). Az önköltség 2022-ben 58 százalékkal haladta meg a 2021. évi értékét, tonnánként mintegy 139 ezer forintra nőtt (11. ábra).

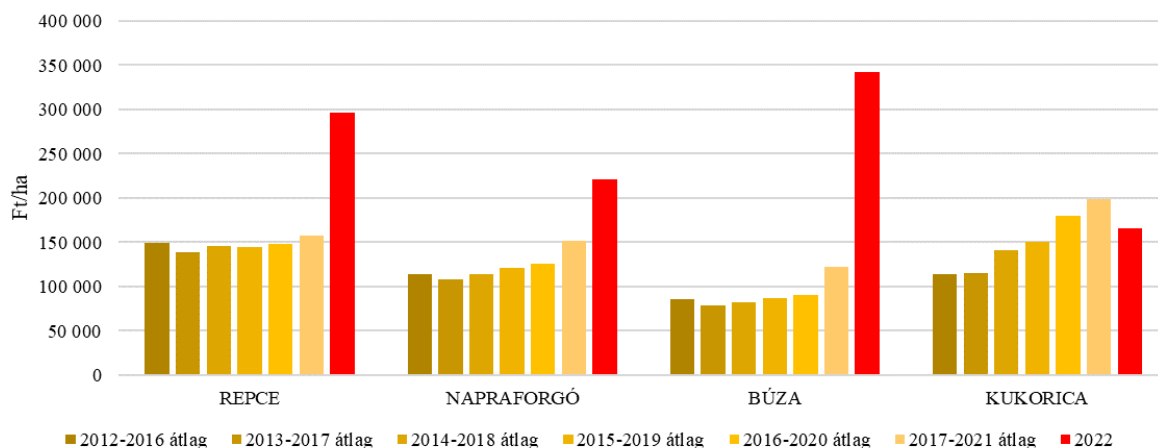
Ahogy az a szakirodalmi fejezetben (a 3.2.1 Termelés című alfejezet 2. ábráján) bemutattam, a repce betakarított területe és repcemag termése alapján elkülöníthető a repcetermelés felfutó és hanyatló szakasza, azonban a gazdasági elemzésben nem tapasztalható ugyanaz a lefutás. A vizsgált időszak minden évében jövedelmezően lehetett repcét termesztani.

4.2. A repce- és a top-3 szántóföldi kultúrnövény termesztés ágazati szintű jövedelemtermelő képességének és jövedelmezőségének összehasonlítása

A vizsgált négy legfontosabb szántóföldi növény jövedelemtermelő képességét és jövedelmezőségét ötéves ciklusok mozgóátlagai alapján értékeltem. A mozgóátlagok alkalmazásával az évjárathatások minimalizálhatók. E módszer eredményei alapján a repce termelésével stabilan közel 150 ezer forint egy hektárra jutó bruttó jövedelmet lehetett elérni, amely a kukoricáéhoz hasonló, míg a napraforgóénál 25 ezer forinttal, a búzáénál 56 ezer forinttal magasabb hektáronként. Így az eredményeim alapján a rangsorban a második helyen áll. Ezzel szemben KISS (2012) számítása szerint a főbb növénytermesztési ágazatok közül (búza, kukorica, repce, napraforgó, árpa) a repce – a támogatások nélkül értelmezett fedezeti összeg alapján – a rangsorban a negyedik helyen volt 2011-ben „a tipikus magyar családi gazdaságok” tekintetében.

A mozgóátlagok minimuma és maximuma közötti legkisebb különbség (mintegy 19 ezer Ft/ha) a repceágazatban, míg a legnagyobb (85 ezer Ft/ha) a kukoricaágazatban volt tapasztalható. Ehhez képest a napraforgó- és a búzaágazatnál a mozgóátlagok minimuma és maximuma közötti eltérés 43 ezer forint volt hektáronként. Az egy hektárra jutó műtrágya- és növényvédőszerköltség a repceágazatban volt a legmagasabb. A repceágazat műtrágyaköltsége a búzáét 30 százalékkal, a kukoricáét 45 százalékkal és a napraforgóét 84 százalékkal haladta meg az ötéves ciklusok átlaga alapján. Ugyanakkor a repceágazat növényvédő szer költsége a

napraforgóénál 39 százalékkal, a búzáénál 88 százalékkal, a kukoricánál 89 százalékkal volt nagyobb ugyanebben az összehasonlításban. Mindez azt sugallja, hogy a repce tápanyagigényessége és fokozott növényvédelme ellenére képes hosszú távon stabil jövedelmet biztosítani. A 2022. évi extrém gazdasági és környezeti körülmények között a repceágazatban a napraforgóénál 75 ezer, míg a kukoricáénál 130 ezer forinttal magasabb bruttó jövedelmet lehetett elérni. Ez az értékesítési árak nagyobb mértékű növekedésével magyarázható (13. ábra).

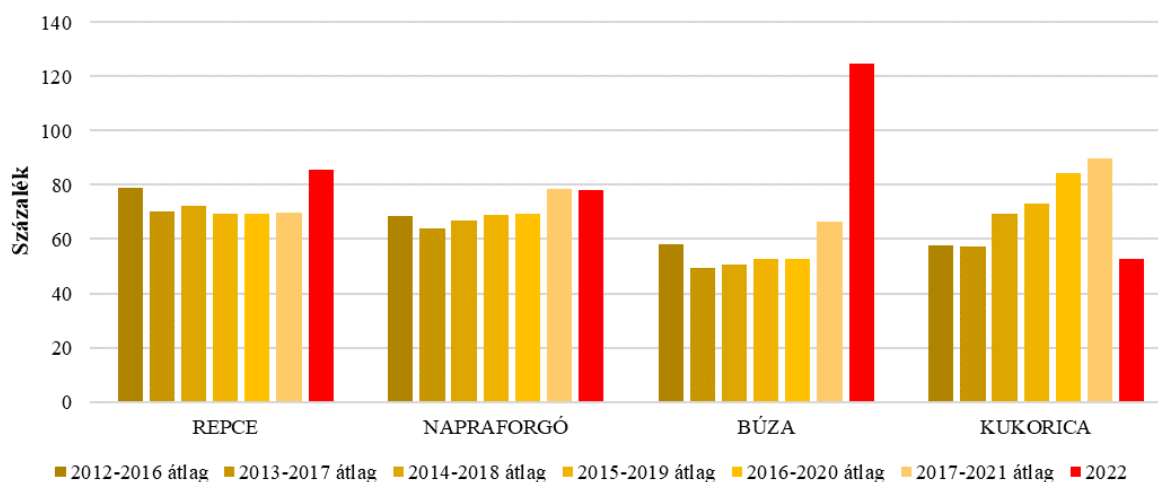


13. ábra: A repce és a top-3 szántóföldi kultúrnövény ágazati jövedelemtermelő képességének összehasonlítása

Megjegyzés: Nominál adatbázison alapuló számítások.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

A repceágazat közvetlenköltségarányos-jövedelmezősége a kukoricáéval közel megegyező, a napraforgóétól átlagosan 3 százalékponttal, a búzáétól 17 százalékponttal magasabb a vizsgált ötéves ciklusok átlagai alapján. A 2022. évi extrém gazdasági és környezeti körülmények között a repceágazatban – ugyan a búzaágazat jövedelmezőségétől alacsonyabb (-39 százalékponttal) – a napraforgóénál 8 százalékponttal, a kukoricáénál 33 százalékponttal magasabb jövedelmezőséget lehetett elérni (14. ábra).



14. ábra: A repce és a top-3 szántóföldi kultúrnövény ágazati közvetlenköltségarányos-jövedelmezőségének összehasonlítása

Megjegyzés: Nominál adatbázison alapuló számítások.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

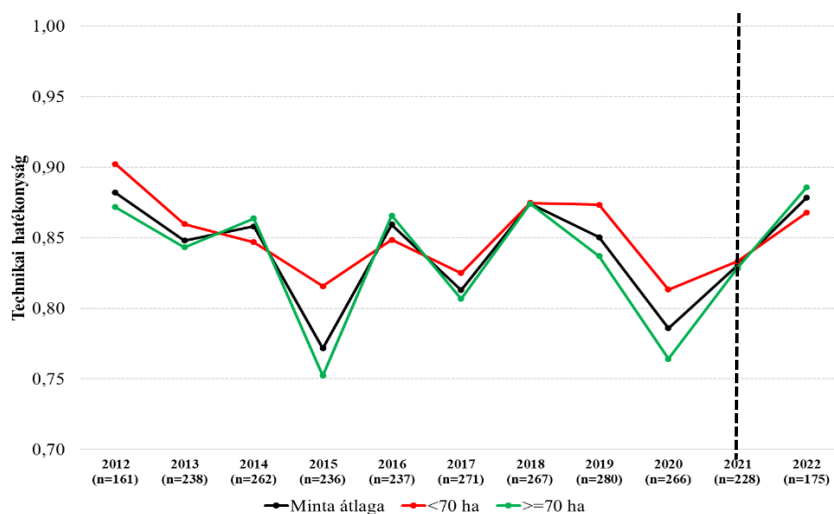
Üzemgazdasági nézőpontból – SALAMON (2008) alapján – azoknál az üzemeknél célszerű repcetermesztést folytatni, ahol a kalászosok vetésforgóban betöltött aránya legalább 25 százalékot tesz ki, mert egyrészt egymásnak kiváló előveteményei, másrészt a gabonaágazatokban alkalmazott erő-, és munkagépek a repcetermesztésre is alkalmasak, nem igényel plusz beruházást, melyek révén a gépek kapacitáskihasználtsága fokozható. A kapott eredmények azt bizonyítják, hogy a repcetermelés jövedelmezősége még az extrém gazdasági és környezeti körülmények között is kedvező volt.

4.3. A repcetermelő üzemek ágazati technikai hatékonyságának vizsgálata

A technikai hatékonyság elemzéséhez KOVÁCS (2016), LÁSZLÓK (2019) és ZUBOR-NEMES (2022) disszertációjához hasonlóan a Data Envelopment Analysis (DEA) módszert alkalmaztam. Az inputorientált DEA modellben a vetőmag-, műtrágya-, növényvédőszer-költséget, személyi jellegű költségeket, gépköltségeket, valamint az aranykorona-értékét ráfordítási tényezőkként (inputokként), míg a hozamot és az árbevételt output adatokként használtam fel.

Az idősoros elemzés során a benchmark üzemek (legjobb hatékonysággal rendelkezők) minden évben változnak, ebből adódóan nem célszerű abból megállapításokat tenni, hogy az egyes modellváltozók milyen mértékben változtak évről évre, hanem az adott év nézőpontjából

szükséges elemezni az eredményeket. A teljes minta technikai hatékonysága nominál értéken kalkulálva 0,77-0,88 közötti sávban mozgott a vizsgált tízéves időszak alatt (15. ábra).



15. ábra: A repcetermelő üzemek ágazati technikai hatékonyságának alakulása a minta átlaga és ágazati méretkategóriák szerint (2012-2022)

Megjegyzés: Nominál adatbázison alapuló számítások.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

Összehasonlítva a két ágazati méretkategória technikai hatékonyságának alakulását, azok összességében követték a minta átlagának tendenciáit, sőt 2018-ban és 2021-ben csak kismértékben tértek el attól. A Kruskal-Wallis teszt alapján statisztikailag kimutatható, hogy a 70 hektár alatti és a legalább 70 hektáron gazdálkodó repcetermelők ágazati technikai hatékonyságának mediánja és eloszlása megegyezik, a két csoport technikai hatékonysága nem tér el szignifikánsan egymástól (25. táblázat).

25. táblázat: A repceágazat méretkategóriáinak összehasonlító Kruskal-Wallis teszt eredményei (2012-2022)

Évek	Teszt eredménye	Szabadságfok	p
2012	0,635	1	0,426
2013	0,710	1	0,790
2014	0,735	1	0,391
2015	2,743	1	0,098
2016	1,496	1	0,221
2017	0,261	1	0,610
2018	0,778	1	0,378
2019	2,274	1	0,132
2020	0,963	1	0,326
2021	0,170	1	0,896
2022	1,628	1	0,202

Megjegyzés: Nominál adatbázison alapuló számítások.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

Korrelációelemzéssel megvizsgáltam, hogy a 70 hektár alatti és a legalább 70 hektár repceterületen gazdálkodók technikai hatékonysága mely tényezővel mutathat összefüggést 2014-ben, 2016-ban és 2022. A legalább 70 hektár és a feletti repceterületen termelők repceágazatainak technikai hatékonysága ezekben az években haladta meg a 70 hektár alatti repceterületen gazdálkodókét. 2014-ben a nagyobb ágazati mérettel rendelkező repcetermelők (minimum 70 hektár repceterülettel rendelkezők) technikai hatékonysága statisztikailag is kimutathatóan közepes szintű, negatív irányú kapcsolatot mutatott a vetőmagköltséggel ($r=-0,372$; $p=0,002$) és a gépköltséggel ($r=-0,277$; $p=0,020$), míg közepes szintű, pozitív irányú összefüggést jelzett az árbevétellel ($r=0,404$; $p=0,001$), a hozammal ($r=0,356$; $p=0,002$), a bruttó jövedelemmel ($r=0,584$, $p=0,000$) a közvetlenköltségarányos-jövedelmezőséggel ($r=0,614$; $p=0,000$), az árbevétel-arányos jövedelmezőséggel ($r=0,614$, $p=0,000$) és a termelői árral ($r=0,321$; $p=0,007$). Ezen tényezők közötti összefüggésvizsgálat a 70 hektár alatti repceterületen gazdálkodók körében gyengébb volt, mint a legalább 70 hektáron repcetermesztéssel foglalkozóknál, ami így összességében jobb technikai hatékonyságot eredményezhetett a nagyobb ágazati méretben gazdálkodóknál.

A 2016. évi adatok alapján, a 70 hektár és afeletti repceterületen gazdálkodók technikai hatékonysága mindössze a vetőmagköltség esetében mutatott szorosabb kapcsolatot. A növényvédőszer-költségekkel, a személyi jellegű költségekkel, a gépköltségekkel, a közvetlen termelési költségekkel, a bruttó jövedelemmel, a közvetlenköltségarányos-jövedelmezőséggel és az árbevétel-arányos jövedelmezőséggel a 70 hektár alatti repceterületen gazdálkodók technikai hatékonysága statisztikailag igazoltan szorosabb összefüggést mutatott, mint ahogy az a nagyobb ágazati méretben termelők körében volt. Ezzel szemben 2022-ben a 70 hektár feletti ágazati méretben gazdálkodók technikai hatékonysága a műtrágyaköltséggel mutatott szorosabb kapcsolatot ($r=-0,387$; $p=0,009$), mint a 70 hektár alatti repceterületen vállalkozók körében ($r=-0,210$; $p=0,0016$). Ezenkívül a 70 hektár feletti repceterületen gazdálkodó repcetermelők technikai hatékonysága közepes szintű, pozitív irányú statisztikailag igazolható összefüggést mutatott az árbevétellel ($r=0,487$; $p=0,001$), a hozammal ($r=0,379$; $p=0,011$), a bruttó jövedelemmel ($r=0,621$; $p=0,000$), a közvetlenköltségarányos-jövedelmezőséggel ($r=0,682$; $p=0,000$), az árbevétel-arányos jövedelmezőségi mutatóval ($r=0,682$; $p=0,000$) és a termelői árral ($r=0,398$; $p=0,007$). Ezen összefüggések szorosabbak voltak a nagyobb ágazati mérettel rendelkezők körében, mint a 70 hektár alatti repceterületen vállalkozók esetében (26. táblázat).

A korrelációk eredményéből adódóan a következő összefüggések fogalmazhatók meg a nagyobb ágazati méretű gazdaságok 2014., 2016. és 2022. évi jobb technikai hatékonyságára vonatkozóan:

2014-ben input oldalról a vetőmag- és gépköltségek alacsonyabb fajlagos értéke (17 ezer Ft/ha és 47 ezer Ft/ha), illetve output oldalról a magasabb hozam (3,41 t/ha), magasabb árbevétellel együtt (350 ezer Ft/ha) képezhetett jobb technikai hatékonyságot a nagyobb ágazati méretű gazdaságok tekintetében. 2016-ban a vetőmagköltségek alacsonyabb fajlagos értéke (18 ezer Ft/ha) járt együtt magasabb technikai hatékonysággal a legalább 70 hektárral rendelkezők körében a kisebb ágazati méretű vállalkozások képest. 2022-ben a magasabb műtrágyaköltség (132 ezer Ft/ha) magasabb hozamot (2,66 t/ha) eredményezett a nagyobb ágazati mérettel rendelkezők körében.

Mindezen túl kiemelendő, hogy a legalább 70 hektáron gazdálkodók körében a repceterület nagysága és a vizsgált tényezők között nem volt kimutatható összefüggés sem 2014-ben, sem 2016-ban, sem 2022-ben (27. táblázat). Ennek eredményeképpen ágazati mérettől függetlenül lehetett technikailag hatékonyan repcét termelni. Továbbá a 2014., 2016. és 2022. évben mind a két ágazati méretkategóriában jövedelmezően lehetett repcét termelni. Ezen évekre vonatkozó költség-jövedelem helyzet és jövedelmezőségi adatok. a 34-39.mellékletben találhatók meg.

A technikai hatékonyságra ható tényezők megállapításához további vizsgálatok szükségesek, melyet a 4.10. alfejezetben deflált idősoros adatbázison alapulva fogok ismertetni.

26. táblázat: A repceágazat technika hatékonysága és a természetes és ökonómiai adatok közötti összefüggések 2014. évi, 2016. évi és 2022. évi adatai alapján

Év	Ágazati méret		Technikai hatékonyság	Repce-terület (ha)	Vetőmag-költség (Ft/ha)	Műtrágya-költség (Ft/ha)	Növény-védőszer-költség (Ft/ha)	Személyi jellegű költségek (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Arany-korona-érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	Összes közvetlen költség (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen-költség-arányos-jövedelmezőség (%)	Árbevétel-arányos jövedelmezőség (%)	Termelői ár (t/ha)
2014	<70 hektár	Technikai hatékonyság	1,000	-0,047	-0,304**	-0,342**	-0,344**	-0,376**	-0,267**	-0,239**	0,083	0,106	-0,520**	0,372**	0,517**	0,517**	-0,06
	70<= hektár		1,00	-0,174	-0,372**	-0,013	-0,150	-0,127	-0,277*	0,003	0,404**	0,356**	-0,196	0,584**	0,614**	0,614**	0,321**
2016	<70 hektár		1,000	0,107	-0,366**	-0,211**	-0,353**	-0,407**	-0,346**	-0,116	0,137	0,125	-0,511**	0,418**	0,599**	0,599**	0,053
	70<= hektár		1,000	0,164	-0,409**	0,044	-0,055	-0,167	-0,306*	-0,046	0,255	0,257	-0,271*	0,394**	,458**	0,460**	-0,073
2022	<70 hektár		1,000	0,083	-0,355**	-0,210*	-0,359**	-0,416**	-0,326**	-0,146	0,203*	0,157	-0,511**	0,411**	0,495**	0,495**	0,125
	70<= hektár		1,000	-0,025	-0,353*	-0,387**	0,107	-,320*	-0,071	-0,108	0,487**	0,379*	-0,280	0,621**	0,682**	0,682**	0,398**

**p<0,01

*p<0,05

Megjegyzés: A szürkével jelölt cellák a legalább 70 hektárral rendelkező üzemek szorosabb kapcsolatát jelölik az ágazati technikai hatékonysággal (a 70 hektár alatti repceterületen gazdálkodókhoz képest).

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

27. táblázat: A repce vetésterülete és a természetes és ökonómiai adatok közötti összefüggések 2014. évi, 2016. évi és 2022. évi adatai alapján

Év	Ágazati méret	Technikai hatékonyság	Repce-terület (ha)	Vetőmag-költség (Ft/ha)	Műtrágya-költség (Ft/ha)	Növény-védőszer-költség (Ft/ha)	Személyi jellegű költségek (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Arany-korona-érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	Összes közvetlen költség (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen-költség-arányos-jövedelmezőség (%)	Árbevétel-arányos jövedelmezőség (%)	Termelői ár (t/ha)
2014	70<= hektár	Repce terület (ha)	-0,174	1,000	0,063	-0,114	-0,002	0,150	0,023	0,045	-0,073	-0,125	0,007	-0,015	0,023	0,003
2016	70<= hektár		0,164	1,000	0,006	0,061	0,119	0,025	-0,024	0,078	0,091	0,145	0,066	0,044	-0,038	-0,097
2022	70<= hektár		-0,025	1,000	-0,069	0,156	0,061	-0,080	-0,082	0,041	0,070	0,082	0,114	0,057	-0,004	-0,011

**p<0,01

*p<0,05

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

4.4. A magyarországi repcetermelés költség-jövedelem helyzete 2012-2021 időszak egészében

Ebben a fejezetben a magyarországi repcetermelés költség-jövedelemhelyzetét egy szűkített időszakon keresztül, a 2012-2021 időszak egészében értékelem. Ahhoz, hogy az egyes évek összehasonlíthatók és összesíthetők legyenek, valamint ebből megfelelő konklúziókat lehessen levonni deflált idősoros adatbázist elemeztem (2012=100%).

A vizsgálatba bevont repcetermelők átlagosan 60 hektár repceterülettel rendelkeztek, amelynek átlagos aranykorona értéke 22 volt. A repcetermelés során hektáronként mintegy 221 kilogramm műtrágyát felhasználva átlagosan 3 t/ha hozam mellett átlagosan közel 400 ezer forint árbevételt lehetett realizálni a 2012-2021 időszakban a 2012. évi árszinten értelmezve.

Amíg az aranykoronaérték, illetve a hozam mediánjai az átlagértékekhez hasonlóan alakultak, addig a repceterület, a műtrágya-felhasználás és az árbevétel esetében a medián értékei alulmúlták az átlagértékeket, azaz az üzemek fele 35 hektárnál kisebb területen termelt repcét, amelyre 207 kilogrammnál kevesebb műtrágyát juttattak ki. A repceterület esetében mind a minta terjedelme (991 hektár), mind a relatív szórása (139%) nagy. Az aranykorona-érték, illetve a műtrágya-felhasználás tekintetében a mintának nagy a terjedelme, amely az egyes üzemek eltérő szintű termelési intenzitására hívja fel a figyelmet (28. táblázat).

**28. táblázat: A repceágazat főbb termelési paramétereinek leíró statisztikai elemzése
2012-2021 időszakban (n=2446)**

Megnevezés	Repceterület (ha/üzem)	Aranykorona- érték (AK/ha)	Műtrágya- felhasználás (kg/ha)	Hozam (t/ha)
Minimum	1,00	6,20	7,93	0,62
Medián	35,12	21,70	206,58	3,00
Súlyozott átlag	60,29	22,15	221,60	3,04
Relatív szórás (%)	138,92	24,93	37,75	25,56
Maximum	991,60	39,43	561,14	5,40

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

A repcetermelés meghatározó költségelemeinek leíró statisztikai elemzését mutatja be az 29. táblázat. Hasonlóan KISS (2012) és VÁGÓ et al. (2012) eredményeihez a legnagyobb költségételt a műtrágyaköltség jelentette, amely átlagosan mintegy 63 ezer forint volt egy hektárra vetítve, mintaterjedelme nagy volt (127 ezer forint). A kiemelő költség elemek közé tartozott még a gépköltség, illetve a növényvédőszerköltség. Előbbi közel 48 ezer forintot, míg

utóbbi mintegy 40 ezer forintot tett ki egy hektárra vonatkoztatva a vizsgált időszak alatt. E költségtételek az összes közvetlen költségek mintegy 77 százalékát tették ki a 2012-2021 időszakban. A vetőmagköltség és a személyi jellegű költségek közel hasonlóan alakultak, átlagosan mintegy 17 és 19 ezer forintot jelentettek hektáronként a repcetermelők körében. Összességében ezen költségelemek az összes közvetlen költség 95,5 százalékát adták. A vetőmagköltség és a gépköltség mediánjai az átlagértékekhez közel hasonlóan alakultak, míg a műtrágyaköltség, növényvédőszerköltség és a személyi jellegű költség mediánjai az átlagértékekhez viszonyítva alacsonyabbak voltak. A vizsgált üzemek fele 17 ezer vagy az alatti vetőmagköltséggel, illetve 47 ezer vagy ez alatti gépköltséggel rendelkezett. A vizsgált gazdaságok fele nem haladta meg az 59 ezer forint műtrágyaköltséget, a 35 ezer forint növényvédőszerköltséget és a 16 ezer forint személyi jellegű költséget.

A vizsgált tízéves időszakra vonatkozóan a repcetermelés során átlagosan hektáronként 195 ezer forint közvetlen költség merült fel, amely KISS (2012) 2011. évi „tipikus magyar családi gazdaságok”-ra elkészített modellkalkulációjához nagyságrendileg hasonlóan mondható (203 ezer Ft/ha). Az egy tonnára vetített közvetlen költség összesen (közvetlen önköltség) közel 200 ezer forint volt a vizsgált időszakban.

**29. táblázat: A repceágazat meghatározó költségelemeinek leíró statisztikai elemzése
2012-2021 időszakban (n=2446)**

Megnevezés	Vetőmag-költség	Műtrágya-költség	Növényvédő-szerköltség	Személyi jellegű költségek*	Gép-költségek**	Közvetlen költség összesen***
Minimum (Ft/ha)	4 148	2 476	583	1 850	16 560	64 739
Medián (Ft/ha)	17 395	58 822	34 829	16 107	47 241	185 249
Súlyozott átlag (Ft/ha)	17 368	62 734	39 545	18 842	47 551	194 858
Súlyozott átlag (Ft/t)	5 713	20 636	13 008	6 198	15 641	64 097
Relatív szórás (%)	24,55	35,49	43,09	46,08	27,07	22,24
Maximum (Ft/ha)	29 476	129 250	92 250	48 818	98 600	381 537

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

*Tartalmazza a korrigált (standardizált) munkabért, valamint a közterheket is.

**Tartalmazza az idegen gépi szolgáltatások költségeit is.

***Nem tartalmazza a földbérleti díjat és az értéksökkenési leírást.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

A repcetermelés jövedelemtermelő képességének és jövedelmezőségének alakulását a 30. táblázat szemlélteti. Általánosságban elmondható, hogy a magyar repcetermelés a 2012-2021 időszak alatt nyereséges volt, átlagosan hektáronként 204 ezer forint bruttó jövedelemmel (egy tonnára vetítve közel 67 ezer forint), 105 százalékos közvetlenköltségarányos-jövedelmezőséggel, illetve 51 százalékos árbevételarányos-jövedelmezőséggel jellemezhető.

30. táblázat: A repceágazat jövedelemtermelő képességének és jövedelmezőségének leíró statisztikai elemzése 2012-2021 időszakban (n=2446)

Megnevezés	Árbevétel	Közvetlen termelési költség ***	Bruttó jövedelem*	Közvetlenköltség-arányos-jövedelmezőség** (%)	Árbevételarányos-jövedelmezőség*** (%)
Minimum (Ft/ha)	89 089	64 739	-94 671	-40,74	-68,74
Medián (Ft/ha)	375 422	185 249	195 565	106,92	51,67
Súlyozott átlag (Ft/ha)	399 156	194 858	204 298	104,84	51,18
Súlyozott átlag (Ft/t)	131 299	64 097	67 202	104,84	51,18
Relatív szórás (%)	30,99	22,24	55,84	65,06	37,88
Maximum (Ft/ha)	747 417	381 537	555 965	424,72	80,94

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

*Nem tartalmazza a földbérleti díjat és az értékcsökkenési leírást.

**A bruttó jövedelem és a közvetlen költségek hányadosa százalékban kifejezve.

***A bruttó jövedelem és árbevétel hányadosa százalékban kifejezve.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

4.5. A repceágazat jövedelemtermelő képessége és a termelési paraméterek közötti összefüggések vizsgálata

Ahhoz, hogy rálátást kaphassunk, hogy az egyes jövedelmezőségi mutatók (közvetlenköltség-arányos-jövedelmezőség (%), árbevétel-arányos jövedelmezőség (%)), valamint a repcetermelés természetes (aranykorona-érték, műtrágya-felhasználás, repceterület, hozam) és ökonómiai (bruttó jövedelem, árbevétel, vetőmagköltség, műtrágyaköltség, növényvédőszerköltség, személyi jellegű költségek, gépköltségek) adatai között milyen kapcsolat áll fenn, Spearman-féle rangkorreláció-elemzést alkalmaztam.

A jövedelemtermelő képesség (egy hektáron realizálható bruttó jövedelem) és a hozam között erős, pozitív irányú, statisztikailag is igazolt kapcsolat ($r=0,740$, $p=0,000$) áll fenn. Ezzel szemben ugyanezen jövedelemkategória az aranykoronaértékkel ($r=0,176$; $p=0,000$), illetve a műtrágya-felhasználással ($r=0,063$; $p=0,002$) már „csak” gyenge pozitív irányú statisztikailag igazolt kapcsolatot mutat.

A jövedelemtermelő képesség az üzemben belüli repceterülettel (mint természetes ágazati méretkategória) szignifikáns kapcsolatban van. Ugyanakkor a jövedelmezőségi mutatók és a repceterület között nem áll fenn szignifikáns összefüggés. Habár BARANYAI – TAKÁCS (2007) nem ágazati méretkategóriát vizsgált, de üzemméreti szempontból megállapította, hogy minél nagyobb az üzemméret annál jobb a termelés hatékonysága. Ezt a tényt azonban a elemzéseim (egy adott ágazatra vonatkozóan) nem támasztják alá, a kisebb ágazati méretű repcetermelők is gazdálkodhatnak a nagyobb ágazati mérettel rendelkezőknél hatékonyabban.

A bruttó jövedelem az ökonómiai adatok közül az árbevétellel ($r=0,937$; $p=0,000$) erős, pozitív irányú szignifikáns kapcsolatban van. Ezzel szemben gyenge szignifikáns kapcsolatban áll a jövedelemtermelő képesség a műtrágyaköltséggel ($r=0,070$; $p=0,001$; személyi jellegű költségekkel $-0,051$; $p=0,012$) és gépköltségekkel $R=-0,067$; $p=0,001$). A jövedelemtermelő képesség és a vetőmagköltség, valamint a jövedelemtermelő képesség és növényvédőszerköltség között nem állapítható meg összefüggés (31. táblázat).

A jövedelmezőségi mutatók (közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség és árbevételarányos-jövedelmezőség) a jövedelemtermelő képességgel ($r=0,916$; $p=0,000$), illetve az árbevétellel ($r=0,732$; $p=0,000$) erős, pozitív irányú kapcsolatban vannak. A többi ökonómiai adat közül a jövedelmezőség a növényvédőszerköltséggel ($r=-0,242$; $p=0,000$) és a gépköltségekkel ($r=-0,222$; $p=0,000$) közepes, negatív irányú szignifikáns kapcsolatban áll. Gyenge, negatív irányú összefüggés van a jövedelmezőség és műtrágyaköltség ($r=-0,195$; $p=0,000$), a jövedelmezőség és a személyi jellegű költségek ($r=-0,175$; $p=0,000$), valamint a jövedelmezőség és a vetőmagköltség ($r=-0,073$; $p=0,000$) között. A természetes tényezők közül a hozam a jövedelmezőséggel közepes, pozitív irányú szignifikáns összefüggést mutat ($r=0,540$; $p=0,000$). Ennél ugyan kisebb szintű, de szignifikáns kapcsolat áll fenn a jövedelmezőség és az aranykoronaérték ($r=0,176$; $p=0,000$), valamint a jövedelmezőség és a műtrágya-felhasználás ($r=-0,176$; $p=0,000$) tekintetében, habár utóbbi esetben negatív irányú a kapcsolat (31. táblázat).

Azon tényezőket, amelyek legalább közepes szintű, szignifikáns kapcsolatban álltak a jövedelemtermelő képességgel és a jövedelmezőséggel (árbevétel, hozam, műtrágyaköltség, növényvédőszerköltség, gépköltségek), érdemes olyan nézőpontból is kiemelni, hogy milyen összefüggésben állhatnak más változókkal.

Az árbevétel a hozammal kimutatható erős, pozitív irányú szignifikáns kapcsolatán kívül közepes, pozitív irányú statisztikailag is igazolható összefüggést mutat a műtrágyaköltséggel ($r=0,306$; $p=0,000$), a műtrágya-felhasználással ($r=0,275$; $p=0,000$) és a növényvédőszerköltséggel ($r=0,262$; $p=0,000$). Ezen tényezőkkel mutat szintén ugyanilyen szintű összefüggést a hozam is. A műtrágyaköltség értelemszerűen a műtrágya-felhasználással erős, pozitív irányú statisztikailag is igazolható kapcsolatban áll ($r=0,855$; $p=0,000$). Ezentúl a műtrágyaköltség a növényvédőszerköltséggel közepes szintű, pozitív irányú összefüggést mutat ($r=0,393$; $p=0,000$). Ugyanakkor a növényvédőszerköltség az előbb említetteken kívül közepes szintű, pozitív irányú kapcsolatban áll a repceterülettel ($r=0,215$; $p=0,000$). Ugyanilyen, de

negatív irányú statisztikailag is igazolt összefüggést mutat a repceterület a személyi jellegű költségekkel ($r=-0,250$; $p=0,000$), amely egyben a mérethatékonyságra is utal (31. táblázat).

Mivel a fentebb említett összefüggések döntően közepes vagy gyenge szintűek, a repcetermesztéssel foglalkozó üzemek jövedelemtermelőképesége és jövedelmezősége az összefüggésvizsgálatok alapján rendkívül soktényezős és mikro szinten változó lehet. Feltáró jelleggel írható le, hogy egyes tényezők némileg szorosabb kapcsolatban állhatnak a jövedelemtermelő képességgel és jövedelmezőséggel. Input oldalról a műtrágyaköltséget, növényvédőszerköltséget és gépköltségeket emelem ki. Az erőforrás-felhasználás során ezek a tényezők lehetnek a meghatározóbbak, amelyet a költségstruktúrában betöltött arányuk is mutat.

31. táblázat: Spearman-féle rangkorreláció-elemzés a repceágazat jövedelemtermelő képessége és a repcetermelés természetes és ökonómiai tényezői között (n=2446, 2012-2021 időszak egészében)

Megnevezés	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen költség-arányos jövedelmezőség (%)	Árbevétel-arányos jövedelmezőség (%)	Árbevétel (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	Aranykorona-érték (AK/ha)	Műtrágya-felhasználás (kg/ha)	Repce-terület (ha)	Vetőmag-költség (Ft/ha)	Műtrágya-költség (Ft/ha)	Növényvédőszer-költség (Ft/ha)	Személyi jellegű költségek (Ft/ha)	Gép-költségek (Ft/ha)
Bruttó jövedelem (Ft/ha)	-	0,916**	0,916**	0,937**	0,740**	0,176**	0,063**	0,089**	-0,024	0,070**	0,021	-0,051*	-0,067**
Közvetlen - költség-arányos-jövedelmezőség (%)	0,916**	-	1,000**	0,732**	0,540**	0,176**	-0,176**	0,017	-0,073**	-0,195**	-0,242**	-0,175**	-0,222**
Árbevétel-arányos jövedelmezőség (%)	0,916**	1,000**	-	0,732**	0,540**	0,176**	-0,176**	0,017	-0,073**	-0,195**	-0,242**	-0,175**	-0,222**
Árbevétel (Ft/ha)	0,937**	0,732**	0,732**	-	0,822**	0,156**	0,275**	0,145**	0,030	0,306**	0,262**	0,067**	0,087**
Hozam (t/ha)	0,740**	0,540**	0,540**	0,822**	-	0,194**	0,315**	0,126**	0,052*	0,364**	0,281**	0,059**	0,076**
Aranykorona-érték (AK/ha)	0,176**	0,176**	0,176**	0,156**	0,194**	-	0,091**	0,016	0,015	0,084**	-0,017	-0,250**	-0,051*
Műtrágyafelhasználás (kg/ha)	0,063**	-0,176**	-0,176**	0,275**	0,315**	0,091**	-	0,196**	0,057**	0,855**	0,383**	-0,001	0,038
Repce-terület (ha)	0,089**	0,017	0,017	0,145**	0,126**	0,016	0,196**	-	-0,015	0,185**	0,215**	0,071**	-0,156**
Vetőmagköltség (Ft/ha)	-0,024	-0,073**	-0,073**	0,030	0,052*	0,015	0,057**	-0,015	-	0,055**	0,034	0,002	0,002
Műtrágyaköltség (Ft/ha)	0,070**	-0,195**	-0,195**	0,306**	0,364**	0,084**	0,855**	0,185**	0,055**	-	0,393**	0,008	0,043*
Növényvédőszer-költség (Ft/ha)	0,021	-0,242**	-0,242**	0,262**	0,281**	-0,017	0,383**	0,215**	0,034	0,393**	-	0,137**	0,154**
Személyi jellegű költségek (Ft/ha)	-0,051*	-0,175**	-0,175**	0,067**	0,059**	-0,250**	-0,001	0,071**	0,002	0,008	0,137**	-	0,183**
Gépköltségek (Ft/ha)	-0,067**	-0,222**	-0,222**	0,087**	0,076**	-0,051*	0,038	-0,156**	0,002	0,043*	0,154**	0,183**	-

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők. A szürkével jelölt cellák a jövedelemtermelő képesség és a tényezők közötti erős szintű szignifikáns kapcsolatokat jelenti.

*p<0,05

**p<0,01

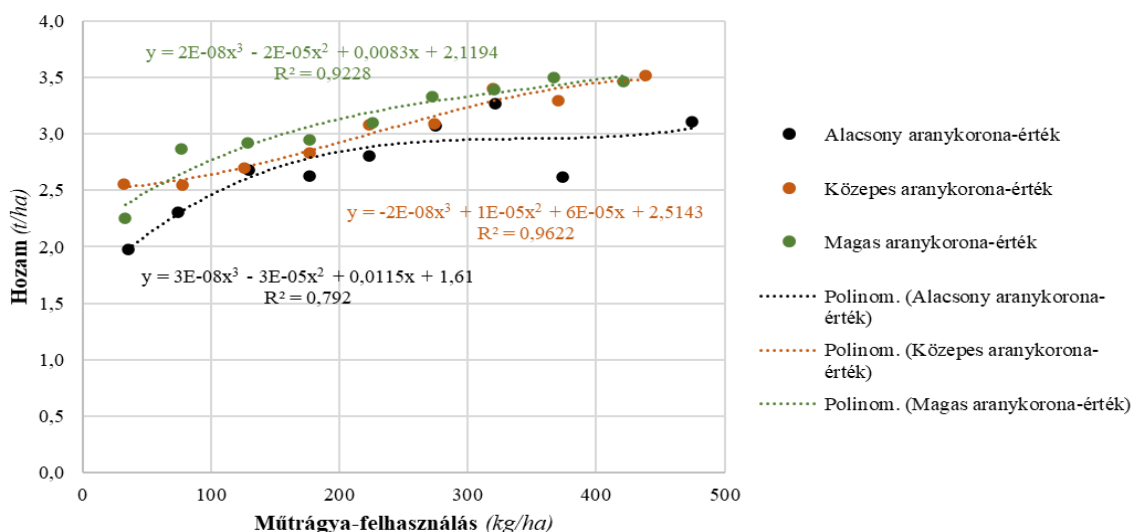
Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

4.6. A repceágazat tápanyag-ellátottságának hatása a jövedelemtermelő képességre és jövedelmezőségre

A továbbiakban arra keresem a választ, hogy az input oldali természetes mérőszámok (különösen az aranykorona-érték és műtrágya-felhasználás) hogyan befolyásolják a repcetermelés jövedelemtermelő képességét és jövedelmezőségét.

A természetes mérőszámok közül az aranykorona-értéket és a műtrágya-felhasználást választottam ki csoportképző ismérveknek, ugyanis ezek a jövedelmezőséggel és jövedelemtermelő képességgel szignifikáns kapcsolatban álltak. Kiemelendő, hogy a repceterület a jövedelmezőséggel nem mutat kapcsolatot. Habár a hozam, mint szintén természetes tényező magasabb szintű összefüggést mutatott a jövedelemtermelő képességgel és jövedelmezőséggel, ez a fajlagos természetes mutató az output oldalt jellemzi. Mivel a növényvédőszer felhasználás mennyiségére nem állt rendelkezésre adat, a növényvédőszer-költséget – mint egyik legfontosabb költségvetést – vettem figyelembe az elemzéseim során. Ennek hatását a jövedelemtermelő képességre és jövedelmezőségre a következő alfejezetben (4.7 fejezetben) fogom ismertetni.

A vizsgálatba bevont repcetermelő üzemeket kilenc különböző csoportba soroltam be az aranykorona-érték és a műtrágya-felhasználás szintje alapján (alacsony, közepes, magas). PESTI et al. (2010) munkájához hasonlóan, közel azonos nagyságú csoportokat képeztem a percentilis függvény alkalmazásával.



16. ábra: Az alacsony, közepes és magas aranykorona-értékű szántóföldön gazdálkodó repcetermelő üzemek ágazati termelési függvényeinek alakulása

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

A különböző földminőség mellett (alacsony, közepes, magas) elérhető hozamok műtrágya-felhasználás vonatkozásában való alakulását mutatja be a 16. ábra. Amíg az alacsony minőségű termőföld esetében (<19 AK/ha) kijuttatott műtrágya mennyisége fluktuálódó hozam elérését eredményezte, addig a közepes (19-23 AK/ha) és a magas (24 AK/ha <) aranykorona-értékű szántón termelő vállalkozások repcemag hozamai emelkedő műtrágya-felhasználás esetén a hozamszint is nőtt. E mögött Gossen I. törvénye áll, miszerint „*a pótlólagosan felhasznált input egyoldali növelésével egy bizonyos pont után a határhozam (HH) csökkeni fog*”. Ez a bizonyos pont az inflexiós pont (határhozam maximum). Ezt követően ugyan magasabb ráfordítási szint mellett a hozam növekszik, azonban a korábbiakhoz képest alacsonyabb (csökkenő) mértékben. Amikor a határhozam eléri a 0 értéket, akkor a hozam éppen a maximális értéket veszi fel. Így ezt követően a pótlólagosan felhasznált ráfordítás negatív határhozamot eredményez, ami tulajdonképpen a hozam csökkenésével jár együtt. „Klasszikus” értelemben ezek a termelési függvények többnyire egy ráfordítás növelése melletti hozamváltozást írnak le. Ugyanakkor különösen az alacsony aranykorona-érték melletti termelési függvény nem ilyen lefutású, ami azzal magyarázható, hogy a hozam alakulását a műtrágya-felhasználáson kívül más tényezők (pl: növényvédőszerfelhasználás, időjárási kockázatok) is jelentősen befolyásolhatják (STEINHAUSER et al., 1984).

A fenti elméleti megközelítés a különböző talajadottságok melletti (alacsony, közepes vagy magas aranykorona-értékű termőföldön) hozam alakulását szemlélteti a műtrágya mennyiség vonatkozásában. A vizsgált alacsony aranykorona-értékű termőföldön gazdálkodók közül azoknál a repcetermelő gazdaságoknál volt a legmagasabb a hozam, akik hektáronként 300-349 kilogramm műtrágyát használtak fel. Ugyanezen repcetermelő vállalkozásoknál volt a legmagasabb a fajlagos bruttó jövedelem (198 ezer Ft/ha). Ugyanakkor hasonló jövedelmet (~194 ezer Ft/ha) tudtak elérni a 250-299 kilogramm műtrágyát felhasználó repcetermelők is, átlagosan 3,08 t/ha hozam mellett. Ez a racionálisabb műtrágya-felhasználásra hívja fel a figyelmet. Akik 400 kilogrammnál több műtrágyát juttattak ki átlagosan 3,11 t/ha hozamot értek el és egy hektárra vetítve 140 ezer forintra csökkent az átlagos bruttó jövedelmük hektáronként. A legkedvezőbb (legmagasabb) jövedelmezőségi mutató az 50 kilogramm alatti műtrágya-felhasználás esetén volt tapasztalható.

A kapott eredmények alapján azonban nem lehet egyértelműen meghatározni, hogy az alacsony aranykoronás repceterületen gazdálkodók esetében mekkora az optimális műtrágya-felhasználási szint, mert az átlaghozam csökkenő üteme mellett a határhozam fluktuálódik (32. táblázat). Mindez arra enged következtetni, hogy gyengébb talajok esetében a pótlólagos műtrágya-felhasználás nem minden esetben biztosít hozamtöbbletet. Ezért a repcetermelőknek

kiemelt figyelmet kell fordítani a racionális műtrágya-felhasználásra, különben jelentős jövedelemcsökkenést tapasztalhatnak.

32. táblázat: Az alacsony aranykorona-értékű (<19 AK/ha) termőföldön gazdálkodó repcetermelők ágazati jövedelemtermelő képességének és jövedelmezőségének alakulása a különböző műtrágya-felhasználási szint vonatkozásában (n=785, 2012-2021)

Műtrágya-felhasználás osztályközei (kg/ha)	Műtrágya-felhasználás (kg/ha)	Hozam (t/ha)	Átlaghozam (kg/kg)	Határhozam (kg/kg)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen-költségarányos-jövedelmezőség (%)
0-49 (n=20)	35,28	1,98	56,1	-	139 568	129,34
50-99 (n=85)	74,51	2,30	30,9	8,2	154 912	119,09
100-149 (n=121)	129,36	2,68	20,7	6,8	186 741	116,31
150-199 (n=179)	176,64	2,62	14,9	-1,2	156 564	93,44
200-249 (n=167)	223,18	2,80	12,5	3,8	164 678	86,30
250-299 (n=153)	274,89	3,08	11,2	5,3	194 566	92,47
300-349 (n=44)	321,61	3,26	10,1	4,0	198 352	85,42
350-399 (n=12)	373,52	2,62	7,0	-12,4	123 723	65,04
400<= (n=4)	474,94	3,11	6,5	4,8	140 196	71,54

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

Azon közepes aranykorona-értékű termőföldön repcetermelők körében, akik 300-350 kg/ha műtrágyát juttattak ki – hasonlóan az alacsony aranykorona-értékű termőföldön gazdálkodó repcetermelőkhöz –, hektáronként mintegy 12 ezer forinttal több jövedelmet tudtak elérni. A legkedvezőbb (legmagasabb) egy hektárra jutó bruttó jövedelemmel (227 ezer Ft/ha) legalább 400 kilogramm műtrágyát felhasználók rendelkeztek (33. táblázat). Ugyanakkor a legmagasabb jövedelmezőséget (226%) az 50 kilogrammnál kevesebb műtrágyát kijuttatók körében lehetett tapasztalni, amit alátámaszt az átlaghozam legnagyobb értéke is (80,53 kg/kg).

A magas aranykorona-értékű termőföldön gazdálkodó repcetermelők közül az 50-99 kilogramm műtrágya-felhasználási szintet alkalmazók hektáronként átlagosan 237 ezer forint bruttó jövedelmet tudtak elérni, illetve a jövedelmezőségi mutató is a termelők körében volt a legmagasabb (34. táblázat). Összességében az eltérő aranykorona-értékű repceterületen gazdálkodók közül ezen termelők fajlagos jövedelme volt a legmagasabb is. A pótlólagos műtrágya-felhasználás mellett a fajlagos hozam hektáronként 3,5 tonnára emelkedik, majd ezt követően már csökken, amit egyrészt a határhozam negatív eredménye, másrészt az átlaghozam csökkenő tendenciája is bizonyít. 100 kilogramm feletti műtrágya kijuttatás mellett alacsonyabb fajlagos jövedelmet és jövedelmezőséget lehet elérni.

33. táblázat: A közepes aranykorona-értékű (19-23 AK/ha) termőföldön gazdálkodó repcetermelők ágazati jövedelemtermelő képességének és jövedelmezőségének alakulása a különböző műtrágya-felhasználási szint vonatkozásában (n=789, 2012-2021)

Műtrágya-felhasználás osztályközei (kg/ha)	Műtrágya-felhasználás (kg/ha)	Hozam (t/ha)	Átlaghozam (kg/kg)	Határhozam (kg/kg)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen-költségarányos-jövedelmezőség (%)
0-49 (n=6)	31,78	2,56	80,53	-	219 900	226,22
50-99 (n=78)	77,37	2,55	32,97	-0,18	176 600	127,51
100-149 (n=108)	126,17	2,70	21,37	2,96	185 148	120,26
150-199 (n=171)	176,29	2,83	16,07	2,72	184 561	105,95
200-249 (n=164)	223,48	3,08	13,78	5,24	201 950	103,43
250-299 (n=156)	273,93	3,09	11,28	0,19	185 094	88,07
300-349 (n=76)	319,58	3,40	10,63	6,76	210 006	95,29
350-399 (n=22)	370,79	3,30	8,89	-2,00	159 001	67,69
400<= (n=8)	438,50	3,51	8,01	3,22	227 987	95,12

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

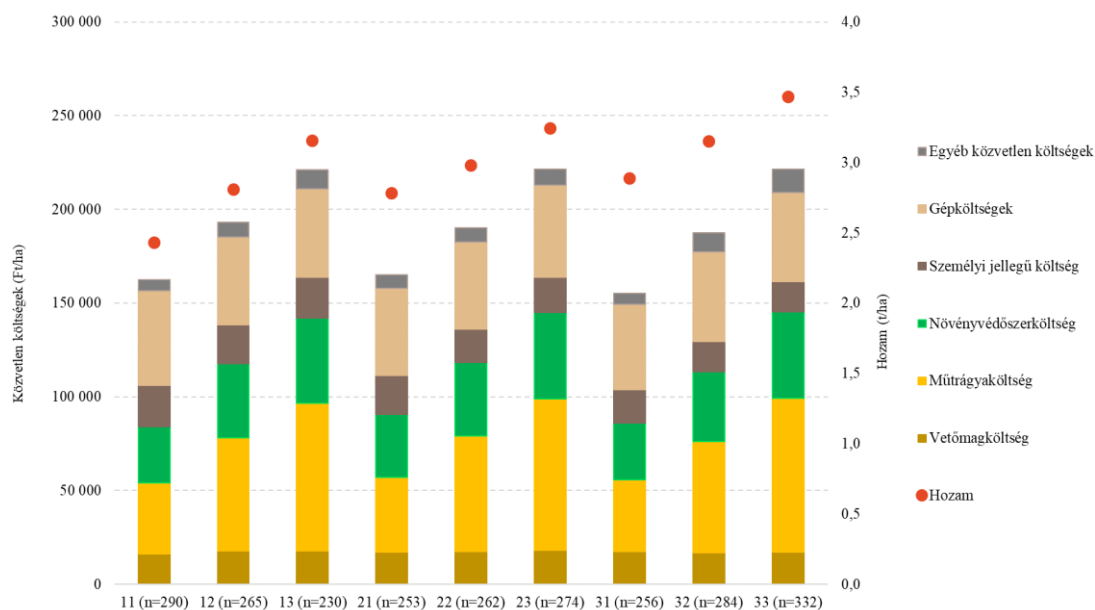
34. táblázat: A magas aranykorona-értékű (24 AK/ha <) termőföldön gazdálkodó repcetermelők ágazati jövedelemtermelő képességének és jövedelmezőségének alakulása a különböző műtrágya-felhasználási szint vonatkozásában (n=872, 2012-2021)

Műtrágya-felhasználás osztályközei (kg/ha)	Műtrágya-felhasználás (kg/ha)	Hozam (t/ha)	Átlaghozam (kg/kg)	Határhozam (kg/kg)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen-költségarányos-jövedelmezőség (%)
0-49 (n=12)	33,22	2,25	67,71	-	182 488	179,75
50-99 (n=55)	76,62	2,86	37,37	14,16	236 910	180,84
100-149 (n=121)	128,63	2,92	22,71	1,10	218 534	146,69
150-199 (n=187)	176,29	2,94	16,70	0,47	210 960	129,96
200-249 (n=196)	225,87	3,10	13,73	3,18	212 028	119,08
250-299 (n=160)	272,47	3,33	12,22	4,92	230 104	115,97
300-349 (n=102)	320,43	3,39	10,59	1,31	224 926	108,08
350-399 (n=28)	366,93	3,50	9,54	2,30	212 236	101,56
400 <= (n=11)	414,22	3,47	8,38	-0,57	180 088	78,27

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

Országos szinten a kialakított 9 különböző ráfordítási színvonallal rendelkező csoportok tekintetében adott aranykorona-érték mellett a ráfordítások növelésével (fajlagos műtrágya-felhasználás emelkedésével) megfigyelhető, hogy a műtrágyaköltség mellett más költségtényezők is növekednek (növényvédőszer-költségek, egyéb közvetlen költségek). Ugyanakkor a hasonló műtrágya-felhasználási szint melletti csoportok (pl: 13; 23; 33) esetében nagyságrendileg hasonló közvetlen termelési költség tapasztalható. Megemlítendő, hogy mindegyik kategória esetében a műtrágyaköltségek (23-37%), illetve a gépköltségek (21-31%) bizonyultak a legmagasabb költségtételeknek a közvetlen termelési költségeken belül (17. ábra).



17. ábra: A repceágazat közvetlen költségeinek alakulása különböző termőhelyi adottságú és műtrágya-felhasználási szintű üzemekben 2012-2021 időszak egészében

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

11=alacsony aranykorona-érték + alacsony műtrágya-felhasználás; 12=alacsony aranykorona-érték + közepes műtrágya-felhasználás; 13=alacsony aranykorona-érték + magas műtrágya-felhasználás; 21= közepes aranykorona-érték + alacsony műtrágya-felhasználás; 22=közepes aranykorona-érték + közepes műtrágya-felhasználás; 23=közepes aranykorona-érték + magas műtrágya-felhasználás; 31=magas aranykorona-érték + alacsony műtrágya-felhasználás; 32=magas aranykorona-érték + közepes műtrágya-felhasználás; 33=magas aranykorona-érték + magas műtrágya-felhasználás

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

Habár a különböző ráfordítási szintek mellett eltérő jövedelem és jövedelmezőség tapasztalható, általánosságban mégis elmondható, hogy országos viszonylatban a repcét a hazai gazdasági és természeti tényezők mellett nyereségesen és jövedelmezően lehetett termelni a 2012-2021 időszak adatai alapján. A legkedvezőbb (legmagasabb) közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség (145,57%) és árbevétel-arányos jövedelmezőségi mutató (59,28%) a magas aranykorona-értékű repceterületen (3) és alacsony műtrágya-felhasználás (1) mellett volt elérhető. Ezzel szemben a legmagasabb bruttó jövedelem (239 ezer Ft/ha) a magas aranykorona-értékű repceföld (3) és magas műtrágya-felhasználás (3) esetén volt tapasztalható (35. táblázat).

35. táblázat: A repceágazat termőhelyi adottságának, műtrágya-felhasználásának, illetve jövedelemtermelő képességének és jövedelmezőségének alakulása különböző aranykorona-értékű termőföldek és műtrágya-felhasználási szintek vonatkozásában (2012-2021)

Csoport-kódok	Aranykorona-érték (AK/ha)	Műtrágya-felhasználás (kg/ha)	Hozam (t/ha)	Átlag-hozam (kg/kg)	Határ-hozam (kg/kg)	Bruttó jövedelem * (Ft/ha)	Közvetlen költség-arányos jövedelmezőség** (%)	Árbevétel-arányos jövedelmezőség*** (%)
11 (n=290)	15,96	117	2,43	20,77	-	155 655	95,75	48,91
12 (n=265)	15,35	209	2,81	13,44	-96,27	171 832	89,05	47,10
13 (n=230)	15,95	291	3,15	10,84	665,88	201 385	91,14	47,68
21 (n=253)	21,09	123	2,78	22,67	-36,95	193 574	117,35	53,99
22 (n=262)	21,53	207	2,98	14,38	14,38	198 367	104,38	51,07
23 (n=274)	21,04	301	3,24	10,75	10,75	194 608	87,87	46,77
31 (n=256)	27,98	120	2,89	24,08	153,48	226 042	145,57	59,28
32 (n=284)	27,86	209	3,15	15,04	15,04	229 823	122,46	55,05
33 (n=332)	27,98	305	3,46	11,37	66,68	239 193	107,98	51,92

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

11=alacsony aranykorona-érték + alacsony műtrágya-felhasználás; 12=alacsony aranykorona-érték +közepes műtrágya-felhasználás; 13=alacsony aranykorona-érték + magas műtrágya-felhasználás; 21= közepes aranykorona-érték + alacsony műtrágya-felhasználás; 22=közepes aranykorona-érték+közepes műtrágya-felhasználás; 23=közepes aranykorona-érték+magas műtrágya-felhasználás; 31=magas aranykorona-érték+alacsony műtrágya-felhasználás; 32=magas aranykorona-érték+közepes műtrágya-felhasználás; 33=magas aranykorona-érték+magas műtrágya-felhasználás

*Nem tartalmazza a földbérleti díjat és az értékcsökkenési leírást.

**A bruttó jövedelem és a közvetlen költségek hányadosa százalékban kifejezve.

***Bruttó jövedelem és árbevétel hányadosa százalékban kifejezve.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

Mivel a Kruskal-Wallis próba alkalmas egyszerre több csoport összehasonlítására, ezért az eltérések vizsgálatára ezt a módszert alkalmaztam. Azon repcetermesztéssel foglalkozó üzemek esetében, amelyek magas aranykorona-értékű termőföldön gazdálkodtak és alacsony szintű műtrágyázást folytattak statisztikailag kimutatható, hogy magasabb ágazati közvetlenköltségarányos-jövedelmezőséget értek el, mint az alacsony aranykorona-értékű termőföldön gazdálkodók, illetve, mint azok, amelyek közepes aranykorona-értékű szántóterületen termeltek. Mindezen túl a magas aranykoronás területen gazdálkodók közül az alacsony műtrágyázást alkalmazók magasabb jövedelmezőséggel rendelkeztek, mint a közepes vagy magas műtrágyázást alkalmazók (36. táblázat).

36. táblázat: A magas aranykorona-értékű termőföldön alacsony mennyiségű műtrágyát kijuttató gazdálkodók ágazati közvetlenköltségarányos-jövedelmezőségének összehasonlítása a különböző talajadottságú és műtrágya ráfordítási szintű csoportok eredményeivel

Csoportkódok		Teszt statisztika	Szabadságfok	p
31	11	-377,791	8	0,000
	12	-616,313	8	0,000
	13	-610,313	8	0,000
	21	-252,716	8	0,000
	22	-441,069	8	0,000
	23	-609,997	8	0,000
	32	249,220	8	0,000
	33	117,848	8	0,039

p<0,05

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

11=alacsony aranykorona-érték + alacsony műtrágya-felhasználás; 12=alacsony aranykorona-érték +közepes műtrágya-felhasználás;13=alacsony aranykorona-érték + magas műtrágya-felhasználás; 21= közepes aranykorona-érték + alacsony műtrágya-felhasználás; 22=közepes aranykorona-érték+közepes műtrágya-felhasználás; 23=közepes aranykorona-érték+magas műtrágya-felhasználás;31=magas aranykorona-érték+alacsony műtrágya-felhasználás;32=magas aranykorona-érték+közepes műtrágya-felhasználás; 33=magas aranykorona-érték+magas műtrágya-felhasználás

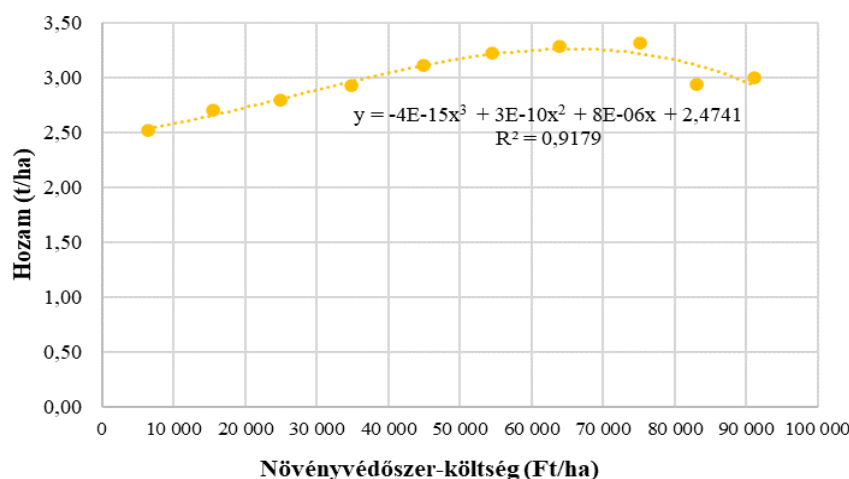
Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

Az általam 22-es kategóriába tartozó (amikor mindkét csoportképző ismérv közepes szintű) üzemek átlagos egy hektárra jutó bruttó jövedelme 198 ezer forint volt, amely 80 százalékkal volt magasabb az APÁTI – SZÖLLŐSI (2018) tanulmánya alapján a hasonló kategóriába tartozó üzemekéhez képest.

4.7. A repceágazatban növényvédelemre fordított összeg hatásának vizsgálata a jövedelemtermelő képességre és jövedelmezőségre

A repcemaghozam alakulása a növényvédelemre fordított összeg függvényében – hasonlóan a tápanyag-ellátottság vizsgálatnál leírtakhoz – a maximális hozam elérését (határhozam értéke 0) követően a pótlólagos ráfordítások (jelen esetben pénzértékben kifejezve) csökkenő termésmennyiséget eredményeznek (18. ábra).

A növényvédőszer-költség – mint az egyik legjelentősebb költségtétel – szerinti csoportosítás alapján azon repcetermelő üzemek, amelyek magas, legalább 43 ezer forintot fordítottak növényvédelemre kétszer akkora ágazati mérettel (repcesterülettel) rendelkeztek, mint az alacsony (kevesebb mint 26 ezer Ft/ha) növényvédelmi ráfordítással gazdálkodók (37. táblázat).



18. ábra: A repce termésátlagának alakulása a növényvédőszerköltség függvényében (n=2446; 2012-2021)

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

37. táblázat: Az alacsony, közepes és magas növényvédőszerköltséggel jellemezhető repcetermelők főbb termelési paraméterük, jövedelemtermelő képességük és jövedelmezőségük alakulása a 2012-2021 időszak egészében

Megnevezés	Alacsony szintű növényvédőszer-költség	Közepes szintű növényvédőszer-költség	Magas szintű növényvédőszer-költség
Repceterület (Ft/ha)	41,85	57,36	81,15
Aranykorona-érték (AK/ha)	21,96	22,00	22,35
Műtrágya-felhasználás (kg/ha)	174,36	205,47	256,57
Hozam (t/ha)	2,68	2,97	3,27
Átlaghozam (kg/ezer Ft)	161,87	84,14	60,48
Határhozam (kg/ezer Ft)	-	15,31	16,07
Bruttó jövedelem* (Ft/ha)	191 197	206 241	209 542
Közvetlen költség-arányos jövedelmezőség (%)**	127,14	112,41	93,07
Árbevételarányos-jövedelmezőség (%)***	55,97	52,92	48,21

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

Alacsony szint= 26 ezer Ft/ha alatti növényvédőszer-költség; Közepes szint= 26 ezer forintnál több, de 43 ezer forintnál kevesebb növényvédőszer-költség hektáronként; Magas szint= 43 ezer Ft/ha fölötti növényvédőszer-költség

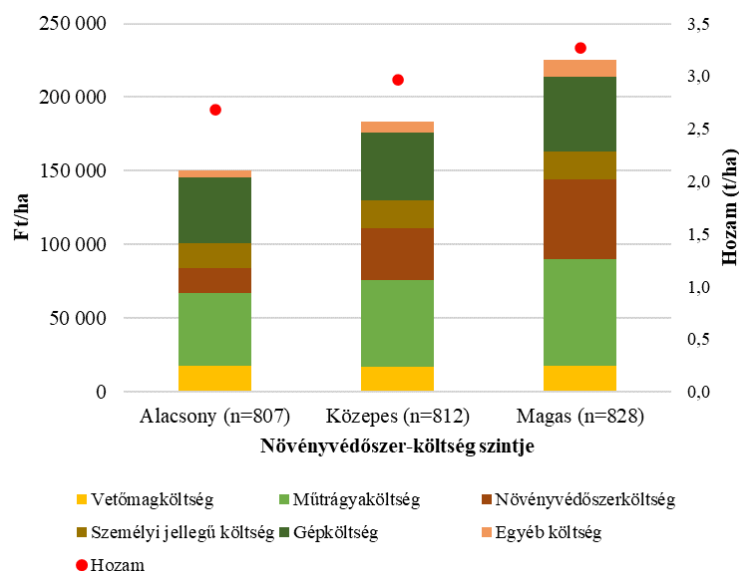
*Nem tartalmazza a földbérleti díjat és az értéksökkenési leírást.

**A bruttó jövedelem és a közvetlen költségek hányadosa százalékban kifejezve.

***A bruttó jövedelem és árbevétel hányadosa százalékban kifejezve.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

A növényvédőszer-költség emelkedésével a műtrágya-felhasználás is növekedett a csoportokon belül. A legmagasabb egy hektárra jutó bruttó jövedelem magas növényvédelmi ráfordítás (pénzértékben) mellett volt elérhető, amely összhangban van a szakirodalomban leírtakkal. Ugyan mind a három kategóriában jövedelmezően termelhető repce, a legkedvezőbb jövedelmezőség az alacsony szint esetében volt tapasztalható, mely a racionálisabb növényvédelmi ráfordításra (pénzértékben kifejezve) vezethető vissza (19. ábra).



19. ábra: Az alacsony, közepes és magas növényvédőszer-költséggel jellemezhető repcetermelő üzemek meghatározó ágazati költségteleinek alakulása 2012-2021 időszak egészében

Alacsony szint= 26 ezer Ft/ha alatti növényvédőszer-költség; Közepes szint= 26 ezer forintnál több, de 43 ezer forintnál kevesebb növényvédőszer-költség hektáronként; Magas szint= 43 ezer Ft/ha fölötti növényvédőszer-költség

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

4.8. A repceágazat jövedelemtermelő képességét befolyásoló tényezőinek feltárása

Megvizsgáltam, hogy a naturális adatok mellett bizonyos ökonómiai adatok hogyan befolyásolják az egy hektárra jutó bruttó jövedelem alakulását. Ezt első körben egyváltozós lineáris modellekkel írtam le (38. táblázat).

A kapott eredmények alapján a naturális adatok közül a hozam magyarázza a legnagyobb mértékben (52,6%-ban) a jövedelemtermelő képességet. A fajlagos hozam 0,1 tonnával történő növelése 8,8 ezer forinttal emeli az egy hektárra jutó bruttó jövedelmet. Ehhez képest a többi változó nem (műtrágyaköltség), vagy alig befolyásolja (aranykorona-érték, személyi jellegű költségek, gépköltségek) a bruttó jövedelem értékét. Utóbbiak magyarázó ereje mindössze 1,2-3,5 százalék. Amennyiben az aranykorona-érték egy egységgel nő, a bruttó jövedelem 3 ezer forinttal emelkedik. Ha a személyi jellegű költségek, illetve a gépköltségek külön-külön hektáronként ezer forinttal magasabbak lennének, akkor a bruttó jövedelem 1,0-1,3 ezer forinttal csökkenne (38. táblázat).

38. táblázat: A repceágazat jövedelemtermelő képessége és az azt befolyásoló tényezők lineáris összefüggései

Függő változó	Független változó (x ₁)	R (Spearman)	p	R ²	F	p	Konstans	x ₁
Bruttó jövedelem (ezer Ft/ha)	Hozam (t/ha)	0,740	0,000	0,526	2711,247	0,000	-117,686	88,513
	Aranykoronaérték (AK/ha)	0,176	0,000	0,035	87,716	0,000	76,475	3,042
	Személyi jellegű költségek (ezer Ft/ha)	-0,501	0,012	0,012	30,077	0,000	165,343	-1,267
	Gépköltségek (ezer Ft/ha)	-0,067	0,001	0,019	47,277	0,000	192,213	-1,012
	Műtrágyaköltség (ezer Ft/ha)	0,063	0,001	0,000	0,002	0,968	142,713	0,003

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

Vizsgálatomat több változó (hozam, gépköltségek, személyi jellegű költségek) együttes bevonására is kiterjesztettem és azok jövedelemtermelő képességre vonatkozó összefüggéseit a 39. táblázatban szemléltettem. A forward eljárás lényege, hogy az adott változó a megmagyarázott varianciához való hozzájárulása alapján kerül bevonásra a vizsgálatba. Ennek eredményeképpen az általam bevitt 4 változó közül (hozam, személyi jellegű költségek, gépköltségek, aranykorona-érték) a forward eljárás kizárta az aranykorona-értéket.

Az egy hektárra jutó bruttó jövedelem, valamint a hozam (x₁) és gépköltségek (x₂) között erős kapcsolat állapítható meg (R=0,749, p<0,05) és összességében 56,1 százalékban magyarázzák a jövedelemtermelő képesség alakulását. A két változó közül a hozamnak jelentősen magasabb relatív súlya van (β=0,725), mint a gépköltségnek (β=-0,188).

$$y=90,083x_1-1,383x_2-54,959 [1]$$

A kalkulált egyenlet alapján a hozam 0,1 tonnával történő növelésével a fajlagos bruttó jövedelem mintegy 90 ezer forinttal emelkedne meg. Ezzel szemben a gépköltségek ezer forinttal való emelkedése, a bruttó jövedelem hektáronkénti közel 1,4 ezer forint csökkenését eredményezné.

A lineáris modell magyarázó ereje további egy változóval növelve (x₃=személyi jellegű költségek) 57,6 százalékra változik. Ebben az esetben is a vizsgált tényezők közül a hozam (x₁) nagyobb mértékben befolyásolja jövedelemtermelő képességet (β=0,743). Ehhez képest a gépköltségeknek (x₂; β=-0,168) és a személyi jellegű költségeknek (x₃; β=-0,123) elhanyagolható a relatív súlya.

$$y=90,733x_1-1,235x_2-1,411x_3-39,110 [2]$$

A számítások alapján a hozam egy egységgel való növelése közel 91 ezer forinttal emeli, míg a személyi jellegű költségek és a gépköltségek egy egységgel való emelkedése 1,2-1,4 ezer forinttal mérsékli a fajlagos bruttó jövedelmet.

39. táblázat: A jövedelemtermelő képességre vonatkozó többváltozós lineáris regresszió eredménye (2012-2021 időszak egészében)

Srsz.	Függő változó	Független változó (x ₁)	Független változó (x ₂)	Független változó (x ₃)	R (Pearson)	R ²	F	p	Konstans	x ₁	x ₂	x ₃
1.	Bruttó jövedelem (ezer Ft/ha)	Hozam (t/ha)	Gépköltségek (ezer Ft/ha)	-	0,749	0,561	1562,066	0,000	-54,959	90,083	-1,383	-
2.		Hozam (t/ha)	Gépköltségek (ezer Ft/ha)	Személyi jellegű költségek (ezer Ft/ha)	0,759	0,576	1104,903	0,000	-39,110	90,733	-1,235	-1,411

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

4.9. A repcetermeléssel foglalkozó üzemek ágazati technikai hatékonyságának alakulása a 2012-2021 közötti időszak alatt

A vizsgált időszak átlaga alapján a hazai repcetermelő üzemek repceágazatának átlagos technikai hatékonysága 70 százalék volt, amit azt jelenti a vizsgált repcetermelők ágazati szinten 30 százalékkal vannak lemaradva a benchmark (élvonalbeliek, legjobb technikai hatékonysággal (100%) rendelkező) üzemek szintjétől. Ahhoz, hogy a technikai hatékonyság alakulására teljesebb képet kaphassak osztályközös csoportosítást alkalmaztam, azaz a repcetermelőket ágazati technikai hatékonyságuk alapján kategorizáltam.

A kialakított osztályközök alapján a legjobb (100%) technikai hatékonysággal rendelkező üzemek (benchmark üzemek) átlagosan 52 hektár repceterületen gazdálkodtak, míg a legalacsonyabb (50% alatti) technikai hatékonyságú vállalkozások átlagosan 56 hektáron termeltek repcét. Ez is alátámasztja azt, hogy a területnagyság (ágazati méret) növekedésével nem nő egyértelműen a technikai hatékonyság, vagyis nem érvényesül a mérethatékonyság elve (20. ábra). Hasonló megállapítás fogalmazható meg az aranykorona-érték esetében is. A benchmark üzemek átlagosan 19,5 aranykorona-értékű termőföldön gazdálkodtak, míg a leggyengébb technikai hatékonyságúak átlagosan 20,4 aranykorona-értékűn. A legmagasabb átlagos aranykorona-érték (23,84 AK/ha) a 0,6-0,69 közötti technikai hatékonysággal rendelkezőknél volt tapasztalható (20. ábra).

A vetőmagköltség tekintetében megállapítható, hogy a legjobb technikai hatékonyságú üzemek rendelkeznek a legalacsonyabb vetőmagköltséggel. A leggyengébb és a legjobb technikai hatékonysággal jellemezhető üzemek vetőmagra fordított költsége közötti különbség mindössze 5 ezer forint volt hektáronként a vizsgált időszak alatt. Közel hasonló tendencia figyelhető meg a növényvédőszer-költség alakulásának technikai hatékonyság szerinti osztályközös vizsgálatánál is, azzal a kivétellel, hogy a 0,9-0,99 közötti sávba tartó üzemek növényvédőszer-költsége némileg magasabb volt, mint a 0,8-0,89 közötti értékkel jellemezhető gazdaságoké. A legmagasabb és legalacsonyabb technikai hatékonysági kategóriába tartozó gazdaságok átlagos növényvédőszerköltsége közötti különbség hektáronként 20 ezer forint volt (20. ábra).

A műtrágyaköltség és a műtrágya-felhasználás tekintetében figyelembe vett technikai hatékonysági kategóriák ugyanazt a tendenciát követik, azaz minél magasabb ágazati technikai hatékonyságú az adott üzem, annál alacsonyabb műtrágyaráfordítással jellemezhető (értékben és mennyiségben is). A legmagasabb és legalacsonyabb technikai hatékonyságú osztályközbe sorolt üzemek átlagos műtrágyaköltsége közötti különbség hektáronként 16 ezer forint volt,

amely 24 százalékkal jelent alacsonyabb költséget a benchmark üzemekéhez viszonyítva (20. ábra).

Hasonlóan a vetőmag-, műtrágya-, növényvédőszerköltséghez, minél magasabb technikai hatékonyságú egy adott üzem annál alacsonyabb gépköltséggel jellemezhető. A legmagasabb és legalacsonyabb technikai hatékonysági osztályközbe sorolt üzemek átlagos gépköltsége közötti különbség hektáronként 25 ezer forint volt, amely 39 százalékkal jelent alacsonyabb költséget a legjobb üzemek tekintetében (20. ábra).

A személyi jellegű költségek esetében már nem fogalmazható meg teljes egészében fordított arányosság, ugyanis a benchmark üzemek (legmagasabb technikai hatékonyságú üzemek) egy hektárra vetítve 2-4 ezer forinttal magasabb személyi jellegű költségekkel jellemezhetők, mint a 0,7-0,99 közötti technikai hatékonyságú gazdaságok (21. ábra).

Az összes közvetlen költség tekintetében ugyanaz a tendencia figyelhető meg, mint repcetermelés meghatározó költségelemeinél (vetőmag-, műtrágya-, növényvédőszerköltség, illetve gépköltségek). Ugyanakkor a legmagasabb és legalacsonyabb technikai hatékonyságú kategóriába tartozó üzemek összes közvetlen költségei közötti eltérés hektáronként mintegy 78 ezer forint volt, amely 33 százalékkal jelent alacsonyabb költséget a benchmark üzemek tekintetében (21. ábra).

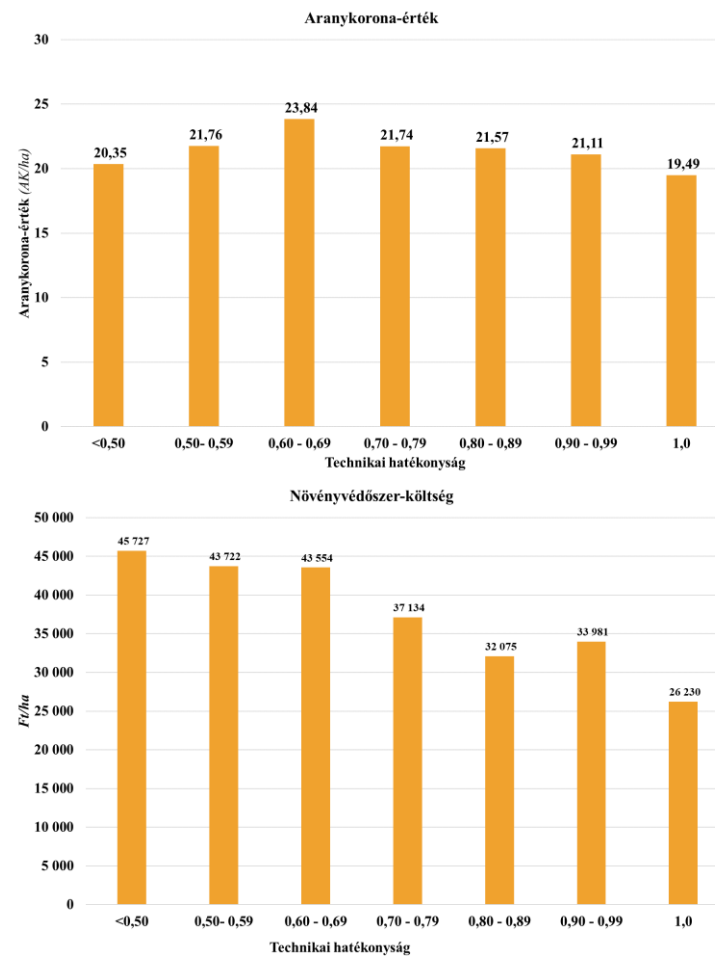
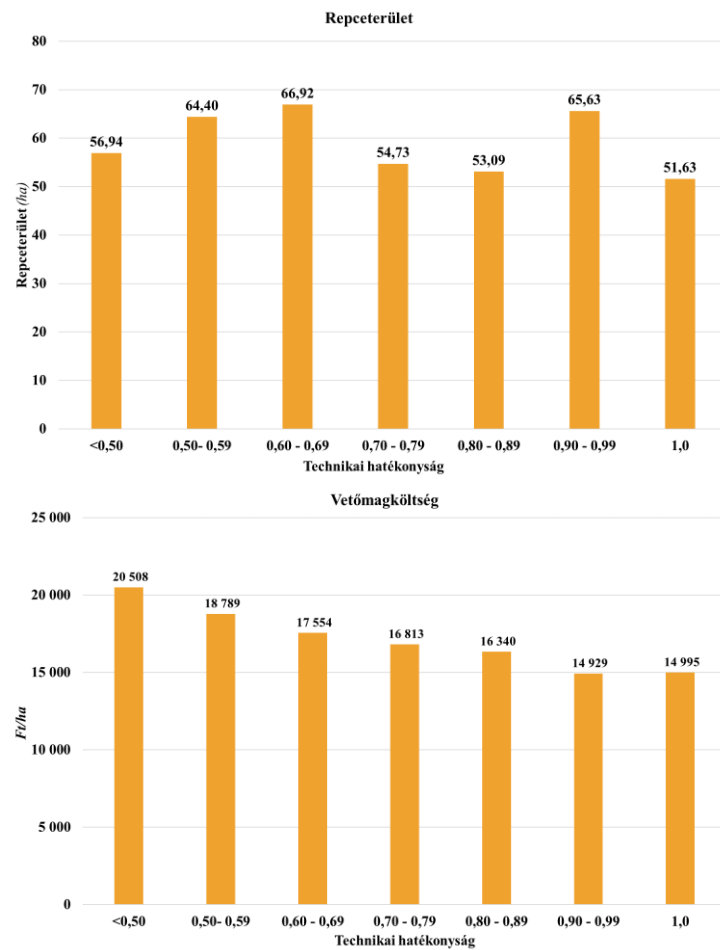
A hozam és az árbevétel, mint a DEA-modellben felhasznált output tényezők értékei a technikai hatékonyság osztályközös besorolása alapján növekvő tendenciát mutatnak, azaz minél magasabb technikai hatékonyságú kategóriába tartozik egy adott üzem, annál magasabb hozammal és árbevétellel jellemezhető. A legmagasabb és legalacsonyabb kategória közötti különbség a termésátlagnál 0,66 tonna, míg az egy hektárra jutó árbevételnél 120 ezer forint volt. Ez a hozam esetében 25 százalékkal, az árbevétel tekintetében 35 százalékkal magasabb értéket jelent a benchmark üzemek javára (21. ábra).

Áttérve a jövedelemtermelő képesség és jövedelmezőség vizsgálatára, hasonlóan a hozam és az árbevétel esetében leírtaknál. Minél magasabb technikai hatékonysági kategóriába tartozik egy adott üzem, annál jobb jövedelemtermelő képességgel (22. ábra) és jövedelmezőséggel (23. ábra) rendelkezik.

Az egy hektárra jutó bruttó jövedelem tekintetében a legmagasabb és legalacsonyabb technikai hatékonyságú kategória közötti különbség hektáronként közel 200 ezer forint volt, amely 80 százalékkal jelent magasabb eredményt a legjobb üzemek esetében (21. ábra). Hasonlóan nagy eltérés figyelhető meg a jövedelmezőségi mutatók alakulása között is. Amíg a legmagasabb technikai hatékonyságú osztályközbe tartozó üzemek közvetlenköltségarányos-

jövedelmezőségi mutatója 196 százalék, árbevételarányos-jövedelmezőségi mutatója 66 százalék addig a legalacsonyabb technikai hatékonysági kategóriába tartozó gazdaságok közvetlenköltségarányos -jövedelmezőségi mutatója 47 százalék, árbevételarányos jövedelmezőségi mutatója 32 százalék volt (23. ábra).

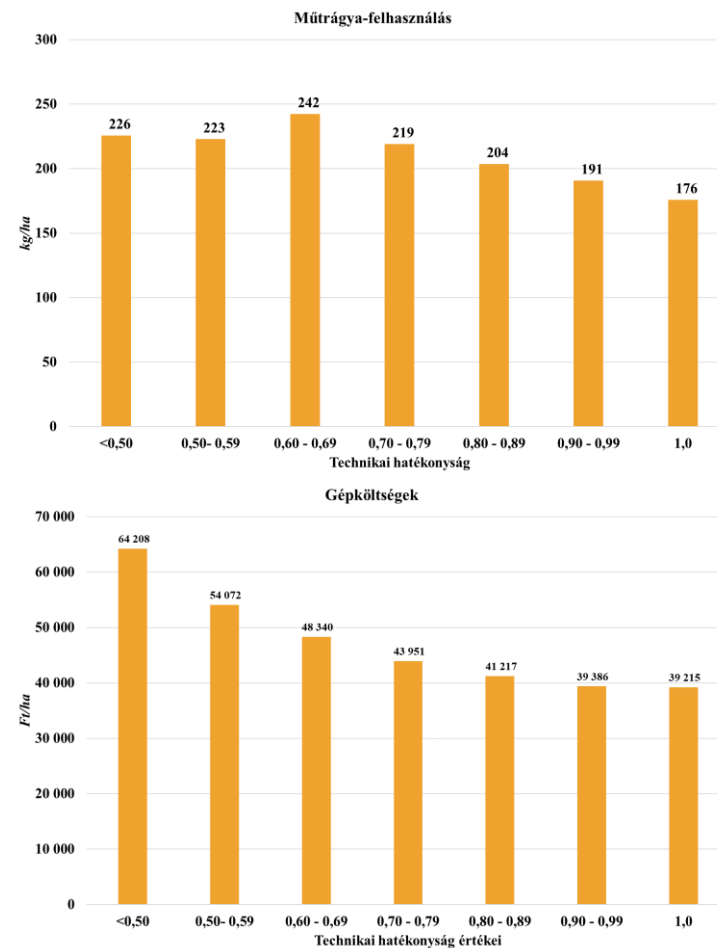
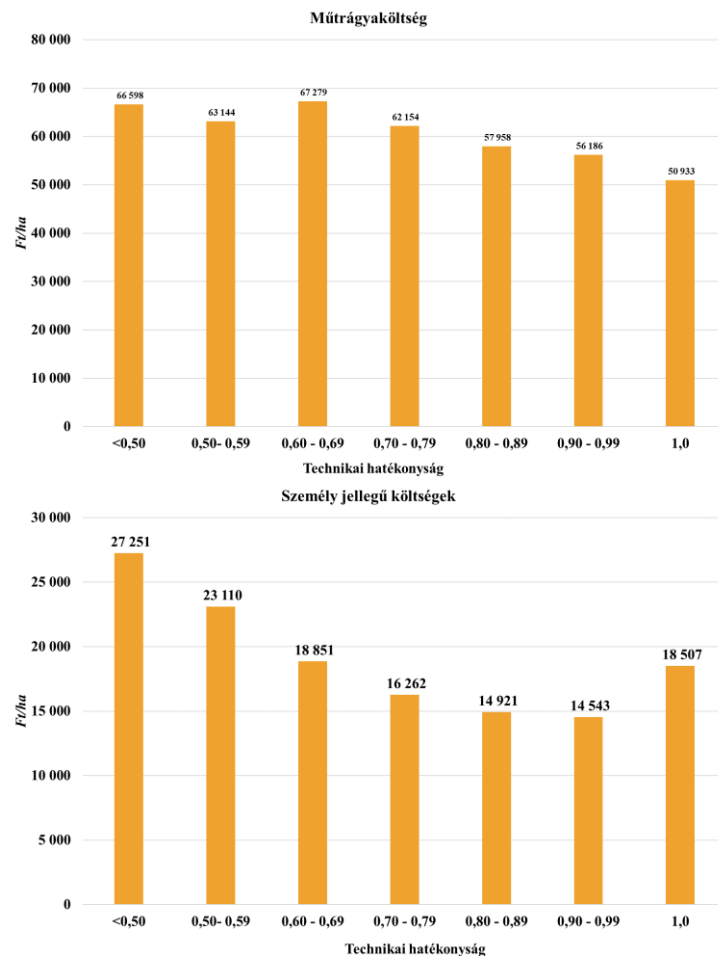
Összességében az ágazati technikai hatékonyság növekedésével egyre alacsonyabb átlagos közvetlen termelési költség figyelhető meg hektáronként. Ezzel szemben a technikai hatékonyság emelkedésével a hozam és az árbevétel is nő. Ugyan a jövedelem és a jövedelmezőség nem került be a DEA modellbe, de hasonló tendencia figyelhető meg, mint a hozam és az árbevétel esetében.



20. ábra: Az átlagos repceterület, aranykorona-érték, vetőmagköltség és növényvédőszerköltség alakulása a különböző repceágazati technikai hatékonyság vonatkozásában

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

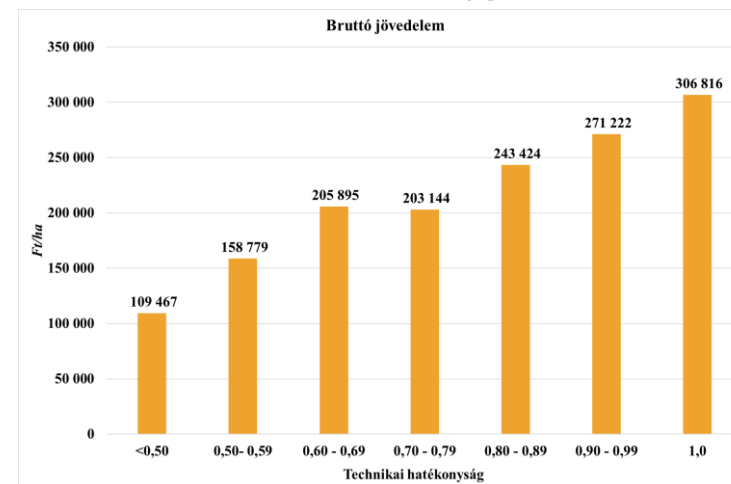
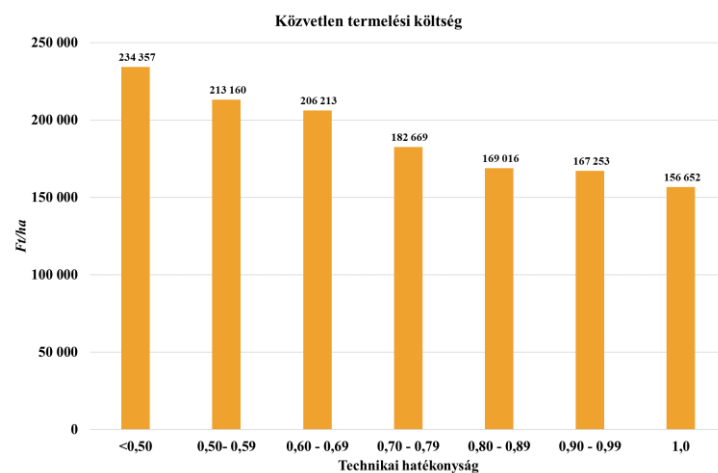
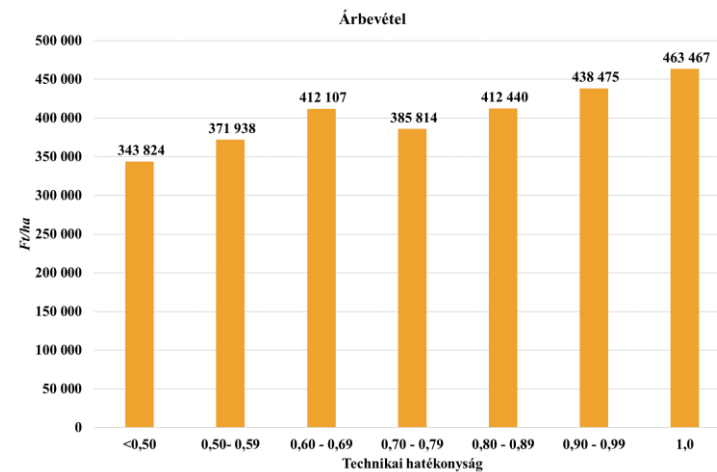
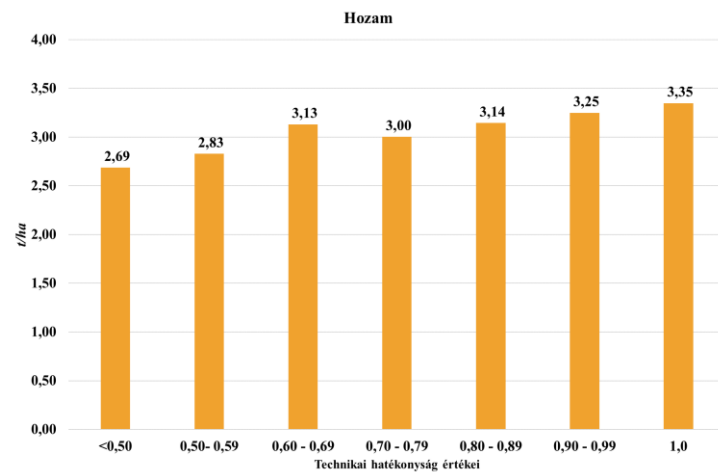
Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján



21. ábra: Az átlagos műtrágyaköltség, műtrágya-felhasználás, személyi jellegű költségek és gépköltségek alakulása a különböző repceágazati technikai hatékonyság vonatkozásában

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

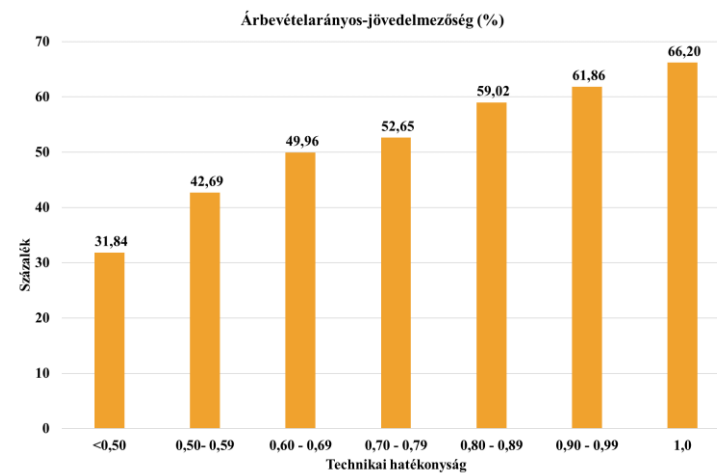
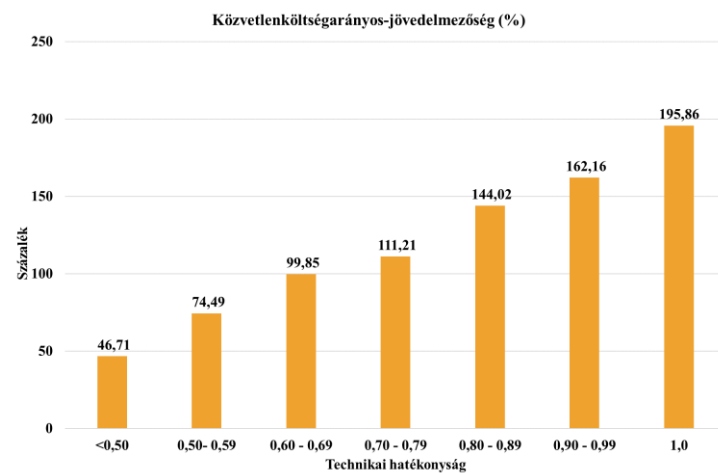
Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján



22. ábra: Az átlagos hozam, árbevétel, közvetlen költség és bruttó jövedelem alakulása a különböző repceágazati technikai hatékonyság vonatkozásában

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján



23. ábra: Az átlagos közvetlenköltségarányos-jövedelmezőségi és árbevételarányos-jövedelmezőség alakulása a különböző repceágazati technikai hatékonyság vonatkozásában

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

4.10. A repceágazat technikai hatékonysága és az alapadatok közötti összefüggések vizsgálata

A technikai hatékonyság mélyebb elemzéséhez korrelációanalízist végeztem (40. táblázat). Megvizsgáltam, hogy az ágazati technikai hatékonyság a repcetermelés ökonómiai (vetőmagköltség, műtrágyaköltség, növényvédőszerköltség, személyi jellegű költségek, gépköltségek, árbevétel, bruttó jövedelem, közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség, árbevételearányos-jövedelmezőség) és természetes (aranykorona-érték, repceterület, hozam) adataival milyen összefüggést mutat.

A vizsgálat eredményei alapján a technikai hatékonyság közepes szintű, pozitív irányú szignifikáns kapcsolatot mutat a jövedelmezőségi mutatókkal (árbevételearányos-jövedelmezőség, közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség: $r=0,498$; $p=0,000$), illetve az egy hektárra jutó bruttó jövedelemmel ($r=0,337$; $p=0,000$), azaz jobb jövedelmezőség és jövedelemtermelő képesség alacsonyabb technikai hatékonyságú üzemeknél is előfordulhat. Negatív, de szintén közepes erősségű statisztikailag is igazolható összefüggést mutat a technikai hatékonyság a személyi jellegű költségekkel ($r=-0,478$; $p=0,000$), a gépköltségekkel ($r=-0,456$; $p=0,000$), a növényvédőszer-költséggel ($r=-0,352$; $p=0,000$), valamint a vetőmagköltséggel ($r=-0,285$; $p=0,000$) is. Ennek eredményeképpen – hasonlóan a jövedelmezőség és a jövedelemtermelő képesség esetéhez –, nemcsak a magasabb technikai hatékonyságú repcetermelő üzemek körében lehet alacsonyabb személyi jellegű költségeket, gépköltségeket, növényvédőszer-költséget és vetőmagköltséget tapasztalni (40. táblázat).

Mindezekon kívül a technikai hatékonyság gyenge pozitív irányú szignifikáns kapcsolatot mutat a hozammal ($r=0,147$; $p=0,000$) és az árbevétellel ($r=0,130$; $p=0,000$). Ugyanilyen szintű, de negatív irányú statisztikailag is kimutatható összefüggés áll fenn a technikai hatékonyság és a műtrágyaköltség között ($r=-0,190$; $p=0,000$).

Habár az aranykorona-érték és a technikai hatékonyság között szignifikáns összefüggés tapasztalható, annak iránya negatív ($r=-0,061$; $p=0,003$). Kiemelendő, hogy az ágazati technikai hatékonyság és a repceterület között nem áll fenn kapcsolat ($r=0,008$; $p=0,677$), ezért a számításaim nem igazolják vissza ágazati szinten a BARANYAI – TAKÁCS (2007) tanulmányában a nagyobb üzemmérethez nagyobb hatékonyság való társulását.

A fentebb leírtak alapján a technikai hatékonyság tekintetében legjelentősebb elemek közé (amelyek között legalább gyenge erősségű összefüggés tapasztalható) a jövedelmezőség ($r=0,498$), a gépköltségek ($r=-0,456$), a növényvédőszer-költség ($r=-0,352$), a jövedelemtermelő képesség ($r=0,337$) és a vetőmagköltség ($r=-0,285$) tartozik (40. táblázat).

A technikai hatékonyságon kívüli változók közötti összefüggések megegyeznek a 4.5. alfejezetben található 31. táblázat („*Spearman-féle rangkorreláció-elemzés a repceágazat jövedelemtermelő képessége és a repcetermelés természetes és ökonómiai tényezői között (n=2446, 2012-2021 időszak egészében)*”) keretén belül elvégzett korrelációelemzésnél megfogalmazottakkal, ezért az azok között fellelhető kapcsolatok bemutatása már ott kifejtésre került (4.5. alfejezet, 31. táblázat).

40. táblázat: Spearman-féle rangkorreláció-elemzés a repceágazati technikai hatékonyság és a repcetermelés természetes és ökonomiai tényezői között (n=2446, 2012-2021)

Megnevezés	Technikai hatékonyság	Vetőmag-költség (Ft/ha)	Műtrágya-költség (Ft/ha)	Növény-védőszer-költség (Ft/ha)	Személyi jellegű költségek (Ft/ha)	Gép-költségek (Ft/ha)	Repce-terület (ha)	Arany-korona-érték (AK/ha)	Hozam (t/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Árbevételár-ányos-jövedelm-zőség (%)	Közvetlen költség-arányos jövedelm-zőség (%)
Technikai hatékonyság	-	-0,285**	-0,190**	-0,352**	-0,478**	-0,456**	0,008	-0,061**	0,147**	0,130**	0,337**	0,498**	0,498**

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők. A szürkével jelölt cellák a legalább gyenge szintű szignifikáns kapcsolatot jelöli.

*p<0,05

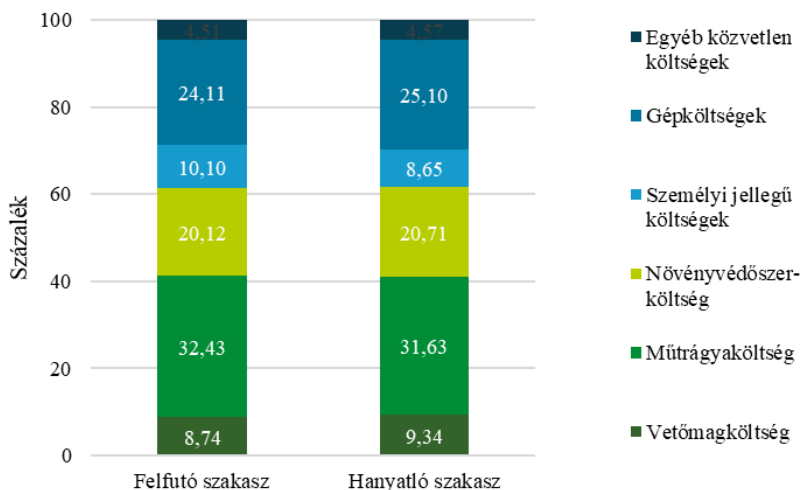
**p<0,01

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

4.11. A repcetermelő üzemek jövedelemtermelő képességének, jövedelmezőségének és ágazati technikai hatékonyságának alakulása a felfutó és a hanyatló szakaszban

A hazai repcetermelés felfutása 2012-től 2018-ig tartott, amely időszak alatt a repce betakarított területe 165 ezer hektárról 331 ezer hektárra emelkedett, és a megtermelt termésmennyiség 2,5-szeresére növekedett. A hanyatló szakasz a 2019. évtől kezdődött, amikor a repceterülete 9 százalékkal esett az előző évhez viszonyítva, majd 2021-ben a (a 2018. évi csúcshoz viszonyítva) a drasztikus, 22 százalékos csökkenést követően 258 ezer hektárra zsugorodott. Ezzel együtt a termésmennyiség egyharmadával esett 2021-re a 2018. évhez képest. Mindezek alapján úgy vélem érdemes kitérni a repcetermelés jövedelemtermelő képességére, jövedelmezőségére és ágazati technikai hatékonyságának alakulására a két szakasz vonatkozásában.

Input oldalon a fajlagos műtrágya-felhasználás átlagosan 11 százalékkal hektáronként 240 kilogrammra emelkedett a hanyatló szakaszban. Ugyanakkor a repcetermelők átlagos repceterülete 12 százalékkal csökkent, amely arra enged következtetni, hogy a vizsgált üzemek vetésforgójában a repce egyre kisebb részarányt jelenthetett. A fajlagos hozam (-3%), illetve az árbevétel (+4%) elhanyagolható mértékben változott a két szakasz alatt. Hasonló eltérés volt tapasztalható az egy hektáron elérhető árbevétel (+4%) és a jövedelem (+5%) tekintetében is.



24. ábra: A repcetermelés költségszerkezetének alakulása a felfutó és a hanyatló szakaszban

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

A meghatározó költségelemek közül a legnagyobb mértékben a vetőmagköltségek (+11%), a gépköltségek (+8%), illetve a növényvédőszer-költségek (+7%) növekedtek a hanyatló szakaszban, melynek háttérében – a deflálás elvégzése miatt – a ráfordítások mennyiségi emelkedése állt, hozamtöbblet nélkül (24. ábra). A közvetlen termelési költség mindössze 4 százalékkal emelkedett a hanyatló szakaszban.

Kiemelendő, hogy a vizsgált üzemek mindössze 2,9 százaléka volt veszteséges a 2012-2021 időszakban. Amíg a felfutó szakaszban a veszteséges üzemek aránya 3,2 százalék volt, addig ez az arány a hanyatló szakaszban 2,1 százalékra változott. A veszteségesen működő üzemek körében a vetőmagköltség 6 százalékkal, a műtrágyaköltség 22 százalékkal emelkedett, illetve a fajlagos hozam 23 százalékkal esett a hanyatló szakaszban. Ugyanakkor a személyi jellegű költségek 31 százalékkal, a növényvédőszer-költségek 6 százalékkal, a gépköltségek 3 százalékkal mérséklődtek. Az említett költségtételek a ráfordítások mennyisége miatt változtak. Ennek eredményeképpen ezen üzemek körében a bruttó jövedelem mindössze 3 százalékkal lett kedvezőbb, ugyanakkor a jövedelmezőségi mutatók tekintetében nem történt jelentős változás a hanyatló szakaszban a felfutó szakaszhoz képest. Kiemelendő, hogy a veszteségesen működő üzemek átlagos ágazati mérete 55 százalékkal lett kisebb a hanyatló szakaszban. Azon üzemek, amelyek nem tudtak jövedelmet termelni átlagosan kisebb ágazati mérettel rendelkeztek a hanyatló szakaszban a felfutó szakaszhoz viszonyítva.

Annak ellenére, hogy a KSH (2023a) és KSH (2023b) adatai szerint a repce betakarított területe, illetve termésmennyisége a 2019-2021 időszak alatt (hanyatló szakasz) csökkenő tendenciát mutatott, a hazai repcetermesztők jövedelemtermelő képessége 5 százalékkal javult. (41. táblázat).

41. táblázat: A repcetermelő üzemek átlagos ágazati technikai hatékonyságának, jövedelemtermelő képességének és jövedelmezőségének alakulása a vizsgált időszakokban

Időszak megnevezése	Időszak	Bruttó jövedelem* (Ft/ha)	Közvetlenköltség-arányos-jövedelmezőség** (%)	Árbevételarányos-jövedelmezőség*** (%)	Technikai hatékonyság
Teljes időszak	2012-2021	204 298	109,58	47,01	0,7007
Felfutó szakasz	2012-2018	201 406	104,41	51,08	0,7118
Hanyatló szakasz	2019-2021	211 405	105,87	51,43	0,6734

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

*Nem tartalmazza a földbérleti díjat és az értékcsökkenési leírást.

**A bruttó jövedelem és a közvetlen költségek hányadosa százalékban kifejezve.

***Bruttó jövedelem és árbevétel hányadosa százalékban kifejezve.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

A repcetermelés átlagos technikai hatékonysága 70% volt 2012-2021 időszak alatt. Amíg a felfutó szakaszban gazdálkodó repcetermelők átlagosan 71 százalékos ágazati technikai hatékonysággal, addig a hanyatló szakaszban termelő repcetermesztők átlagosan 67 százalékos technikai hatékonysággal rendelkeztek (41. táblázat).

A korrelációelemzés alapján az üzemek ágazati technikai hatékonysága a személyi jellegű költségekkel ($r=-0,433$; $p=0,000$), a gépköltségekkel ($r=-0,411$; $p=0,000$), a növényvédőszerrel ($r=-0,361$; $p=0,000$), a vetőmagköltséggel ($r=-0,309$; $p=0,000$) és a műtrágyaköltséggel ($r=-0,221$; $p=0,000$) közepes szintű, negatív irányú összefüggést mutatott a felfutó szakaszban (42. táblázat). Ehhez képest a hanyatló szakaszban a technikai hatékonyság szignifikánsan szorosabb kapcsolatot mutatott a személyi jellegű költségekkel ($r=0,611$; $p=0,000$) és a gépköltségekkel ($r=-0,528$; $p=0,000$). A hanyatló szakasz technikai hatékonyságára e két utóbbi költségtényező vélhetően jobban hathatott. A korrelációelemzés is némileg szorosabb összefüggést mutatott a technikai hatékonyság és a fajlagos jövedelem ($r=0,381$; $p=0,000$), valamint a technikai hatékonyság és a jövedelmezőségi mutatók között ($r=0,543$; $p=0,000$) a hanyatló szakaszban (43. táblázat).

A repcetermelés felfutó, illetve hanyatló szakaszára vonatkozóan egyaránt megvizsgáltam, hogy a technikai hatékonyság, a természetes és ökonómiai adatok között milyen lineáris összefüggések tapasztalhatók. A felfutó szakaszban repcetermesztéssel foglalkozó üzemek ágazati technikai hatékonysága és az azt befolyásoló tényezők összefüggéseinek vizsgálatánál a független változók közül a közvetlenköltségarányos-jövedelmezőségi mutatónak volt a legmagasabb magyarázóereje a technikai hatékonyságra (28%). E tényező egy százalékpontos növelése, egyezred értékkel növeli a hatékonyságot. A gépköltségek 15,9 százalékban, a személyi jellegű költségek 13,7 százalékban, a növényvédőszerköltség 12 százalékban, a vetőmagköltség 10,6 százalékban, a műtrágyaköltség pedig 5,9, a hozam pedig 2,1 százalékban magyarázta a technikai hatékonyságot a felfutó szakaszban (44. táblázat).

42. táblázat: Spearman-féle rangkorreláció-elemzés a repceágazat technikai hatékonysága és a repcetermelés természetes és ökonómiai tényezői között a felfutó szakaszban (n=2446, 2012-2021 időszak egészében)

Megnevezés	Technikai hatékonyság	Repceterület (ha)	Vetőmag-költségek (Ft/ha)	Műtrágya-költségek (Ft/ha)	Növényvédőszer-költségek (Ft/ha)	Személyi jellegű költségek (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	AK érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen költség összesen (Ft/ha)	Műtrágya-felhasználás (kg/ha)	Közvetlen-költség-arányos jövedelmezőség (%)	Árbevétel-arányos jövedelmezőség (%)
Technikai hatékonyság	1,000	-0,003	-0,309**	-0,221**	-0,361**	-0,433**	-0,411**	0,139**	-0,088**	0,137**	0,335**	-0,518**	-0,204**	0,490**	0,490**

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők. A szürkével jelölt cellák a legalább közepes szintű szignifikáns kapcsolatot jelöl.

*p<0,05

**p<0,01

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

43. táblázat: Spearman-féle rangkorreláció-elemzés a repceágazat technikai hatékonysága és a repcetermelés természetes és ökonómiai tényezői között a hanyatló szakaszban (n=2446, 2012-2021 időszak egészében)

Megnevezés	Technikai hatékonyság	Repceterület (ha)	Vetőmag-költségek (Ft/ha)	Műtrágya-költségek (Ft/ha)	Növényvédőszer-költségek (Ft/ha)	Személyi jellegű költségek (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	AK érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen költség összesen (Ft/ha)	Műtrágya-felhasználás (kg/ha)	Közvetlen-költség-arányos jövedelmezőség (%)	Árbevétel-arányos jövedelmezőség (%)
Technikai hatékonyság	1,000	0,026	-0,171**	-0,135**	-0,295**	-0,611**	-0,528**	0,146**	0,000	0,154**	0,381**	-0,532**	-0,109**	0,543**	0,543**

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők. A szürkével jelölt cellák a legalább közepes szintű szignifikáns kapcsolatot jelöl.

*p<0,05

**p<0,01

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

44. táblázat: A repcetermelő üzemek ágazati technikai hatékonysága és az azt befolyásoló tényezők lineáris összefüggései a felfutó szakaszban

Függő változó	Független változó (x_1)	R (Spearman)	p (Spearman)	R ²	F	p	Konstanstans	x_1
Technikai hatékonyság	Közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség (%)	0,490	0,000	0,278	643,978	0,000	0,606	0,001
	Személyi jellegű költségek (ezer Ft/ha)	-0,433	0,000	0,137	264,584	0,000	0,832	-0,006
	Gépköltségek (ezer Ft/ha)	-0,411	0,000	0,159	316,677	0,000	0,939	-0,005
	Növényvédőszer-költségek (ezer Ft/ha)	-0,361	0,000	0,120	226,889	0,000	0,820	-0,003
	Vetőmagköltségek (ezer Ft/ha)	-0,309	0,000	0,106	197,430	0,000	0,895	-0,010
	Műtrágyaköltségek (ezer Ft/ha)	-0,221	0,000	0,059	105,260	0,000	0,812	-0,002
	Hozam (t/ha)	0,139	0,000	0,021	35,081	0,000	0,647	0,025
	Aranykorona-érték (AK/ha)	-0,088	0,000	0,012	20,452	0,000	0,779	-0,003

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendőek.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

A regressziószámítást kiterjesztettem több változó együttes bevonására is (45. táblázat). A közvetlenköltségarányos-jövedelmezőségi mutatót (x_1) kiegészítve másik hét további tényezővel (x_2 =gépköltségek, x_3 =vetőmagköltség, x_4 =személyi jellegű költségek, x_5 =aranykorona-érték, x_6 =növényvédőszerköltség, x_7 =hozam, x_8 =műtrágyaköltség) a modell magyarázó ereje a kezdeti 36,5 százalékról 65 százalékra emelkedett és a legmagasabb relatív súllyal a hozam rendelkezett ($\beta=0,367$). Az egyenlet a következőképpen írható fel:

$$y=0,0002x_1-0,004x_2-0,011x_3-0,006x_4-0,007x_5-0,002x_6+0,064x_7-0,0001x_8+1,264 \quad (7)^6$$

A fenti egyenletből adódóan megállapítható, hogy a közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség egy százalékpontos növekedése két tízezerrel, a hozam 0,1 kilogrammal való növelése 6,4 ezreddel javítja a technikai hatékonyságot, míg ezer forint költségnövekedés a gépek révén négy ezreddel, a vetőmag révén tizenegy ezreddel, a személyi jellegűeknél hétézreddel, a növényvédőszer-költség esetében kétezreddel, a műtrágya révén egyezreddel az aranykoronaérték egy egységnyi csökkenése hétézreddel rontja a technikai hatékonyságot (45. táblázat).

⁶ A 45. táblázat alapján a többváltozós regressziószámítás 7. lineáris egyenlete.

45. táblázat: A repcetermelő üzemek ágazati technikai hatékonyságára vonatkozó többváltozós lineáris modell eredménye a felfutó szakaszban

Függő változó	Srsz.	Független változó (x ₁)	Független változó (x ₂)	Független változó (x ₃)	Független változó (x ₄)	Független változó (x ₅)	Független változó (x ₆)	Független változó (x ₇)	Független változó (x ₈)	R (Pearson)	R ²	F	p	Konstans	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	x ₇	x ₈
Technikai hatékonyság	1.	Közvetlen költségarányos jövedelmezőség (%)	Gépköltségek (ezer Ft/ha)	-	-	-	-	-	-	0,604	0,365	479,232	0,000	0,784	0,001	-0,003	-	-	-	-	-	-
	2.	Közvetlen költségarányos jövedelmezőség (%)	Gépköltségek (ezer Ft/ha)	Vetőmag-költség (ezer Ft/ha)	-	-	-	-	-	0,673	0,453	460,435	0,000	0,959	0,001	-0,004	-0,009	-	-	-	-	-
	3.	Közvetlen költségarányos jövedelmezőség (%)	Gépköltségek (ezer Ft/ha)	Vetőmag-költség (ezer Ft/ha)	Személyi jellegű költségek (ezer Ft/ha)	-	-	-	-	0,721	0,519	450,559	0,000	1,045	0,001	-0,004	-0,009	-0,004	-	-	-	-
	4.	Közvetlen költségarányos jövedelmezőség (%)	Gépköltségek (ezer Ft/ha)	Vetőmag-költség (ezer Ft/ha)	Személyi jellegű költségek (ezer Ft/ha)	Arany-korona-érték	-	-	-	0,764	0,584	468,401	0,000	1,185	0,001	-0,003	-0,009	-0,005	-0,006	-	-	-
	5.	Közvetlen költségarányos jövedelmezőség (%)	Gépköltségek (ezer Ft/ha)	Vetőmag-költség (ezer Ft/ha)	Személyi jellegű költségek (ezer Ft/ha)	Arany-korona-érték	Növény-védőszer-költség (ezer Ft/ha)	-	-	0,779	0,607	427,807	0,000	1,218	0,001	-0,003	-0,009	-0,005	-0,006	-0,001	-	-
	6.	Közvetlen költségarányos jövedelmezőség (%)	Gépköltségek (ezer Ft/ha)	Vetőmag-költség (ezer Ft/ha)	Személyi jellegű költségek (ezer Ft/ha)	Arany-korona-érték	Növény-védőszer-költség (ezer Ft/ha)	Hozam (t/ha)	-	0,795	0,632	408,008	0,000	1,222	0,0004	-0,004	-0,010	-0,005	-0,007	-0,002	0,041	-
	7.	Közvetlen költségarányos jövedelmezőség (%)	Gépköltségek (ezer Ft/ha)	Vetőmag-költség (ezer Ft/ha)	Személyi jellegű költségek (ezer Ft/ha)	Arany-korona-érték	Növény-védőszer-költség (ezer Ft/ha)	Hozam (t/ha)	Műtrágya-költség (ezer Ft/ha)	0,806	0,650	385,287	0,000	1,264	0,0002	-0,004	-0,011	-0,006	-0,007	-0,002	0,064	-0,001

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

A hanyatló szakasz technikai hatékonysága, valamint a természetes és ökonómiai adatok közötti összefüggések vizsgálati eredményeit a 46. táblázat tartalmazza. Az egyváltozós modellek közül a közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség és a személyi jellegű költségek 31 százalékban, a gépköltségek 24,3 százalékban magyarázzák a technikai hatékonyságot. Ezzel szemben a növényvédőszerköltség (9,1 százalékban), a vetőmagköltség (2,7 százalékban), a műtrágyaköltség (2,4 százalékban), valamint a hozam (1,8 százalékban) jelentősen alacsonyabb mértékben magyarázza azt.

46. táblázat: A repcetermelő üzemek ágazati technikai hatékonysága és az azt befolyásoló tényezők lineáris összefüggései a hanyatló szakaszban

Függő változó	Független változó (x ₁)	R (Spearman)	P (Spearman)	R ²	F	p	Konstans	x ₁
Technikai hatékonyság	Közvetlen-költségarányos jövedelmezőség (%)	0,543	0,000	0,314	353,640	0,000	0,542	0,001
	Személyi jellegű költségek (ezer Ft/ha)	-0,611	0,000	0,310	347,541	0,000	0,854	-0,010
	Gépköltségek (ezer Ft/ha)	-0,528	0,000	0,243	247,826	0,000	0,934	-0,005
	Növényvédőszerköltség (ezer Ft/ha)	-0,295	0,000	0,091	77,581	0,000	0,776	-0,003
	Vetőmagköltség (ezer Ft/ha)	-0,171	0,000	0,027	21,418	0,000	0,793	-0,006
	Műtrágyaköltség (ezer Ft/ha)	-0,135	0,000	0,024	19,054	0,000	0,738	-0,001
	Hozam (t/ha)	0,146	0,000	0,018	14,345	0,000	0,601	0,027

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

Amennyiben egyszerre hat tényezőt vonunk be (x₁=közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség, x₂=személyi jellegű költségek, x₃=gépköltségek, x₄=vetőmagköltség, x₅=növényvédőszerköltség, x₆=műtrágyaköltség), akkor a lineáris modell magyarázó ereje 62,5 százalékra emelkedik, amelyen belül a személyi jellegű költségek (-0,433) és a jövedelmezőségi mutató (0,378) lesznek a technikai hatékonyságot jelentősebben befolyásoló tényezők. Ezekhez képest a gépköltség (-0,199), a vetőmagköltség (-0,182), a növényvédőszerköltség (-0,118) és a műtrágyaköltség (-0,053) relatív súlyai jelentősen lecsökkennek (47. táblázat). A hanyatló szakaszban a forward eljárás keretén belül a hozam és az aranykorona-érték kizárásra került.

$$y=0,001x_1-0,008x_2-0,002x_3-0,007x_4-0,001x_5-0,0003x_6+1,007 \quad (5)^7$$

A fenti egyenlethől adódóan a változók egységnyi változása során, a közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség eggyezreddel javítja, a személyi jellegű költségek nyolcezzreddel, a

⁷ A 47. táblázat alapján a többváltozós regressziószámítás 5. lineáris egyenlete.

gépköltségek kétezreddel, a vetőmagköltségek hétezreddel, a növényvédőszer-költség egyezreddel, míg a műtrágyaköltség három tízezreddel rontja a technikai hatékonyságot.

47. táblázat: A repcetermelő üzemek ágazati technikai hatékonyságára vonatkozó többváltozós lineáris modell eredménye a hanyatló szakaszban

Függő változó	Srsz,	Független változó (x ₁)	Független változó (x ₂)	Független változó (x ₃)	Független változó (x ₄)	Független változó (x ₅)	Független változó (x ₆)	R (Pearson)	R ²	F	p	Konstans	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆
Technikai hatékonyság	1.	Közvetlen-költségarányos jövedelmezőség (%)	Személyi jellegű költségek (ezer Ft/ha)					0,738	0,544	460,093	0,000	0,711	0,001	-0,009				
	2.	Közvetlen-költségarányos jövedelmezőség (%)	Személyi jellegű költségek (ezer Ft/ha)	Gépköltségek (ezer Ft/ha)				0,760	0,577	350,255	0,000	0,810	0,001	-0,008	-0,002			
	3.	Közvetlen-költségarányos jövedelmezőség (%)	Személyi jellegű költségek (ezer Ft/ha)	Gépköltségek (ezer Ft/ha)	Vetőmag-költség (ezer Ft/ha)			0,779	0,607	296,650	0,000	0,931	0,001	-0,008	-0,002	-0,006		
	4.	Közvetlen-költségarányos jövedelmezőség (%)	Személyi jellegű költségek (ezer Ft/ha)	Gépköltségek (ezer Ft/ha)	Vetőmag-költség (ezer Ft/ha)	Növényvédő-szerköltség (ezer Ft/ha)		0,789	0,622	253,044	0,000	0,983	0,001	-0,008	-0,002	-0,007	-0,001	
	5.	Közvetlen-költségarányos jövedelmezőség (%)	Személyi jellegű költségek (ezer Ft/ha)	Gépköltségek (ezer Ft/ha)	Vetőmag-költség (ezer Ft/ha)	Növényvédő-szerköltség (ezer Ft/ha)	Műtrágya-költség (ezer Ft/ha)	0,790	0,625	212,738	0,000	1,007	0,001	-0,008	-0,002	-0,007	-0,001	-0,0003

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

Az előbb levezetett többváltozós regressziószámítás eredményei alapján adódik a kérdés, hogy mely tényezőkre vezethető vissza a felfutó és a hanyatló szakasz technikai hatékonyságbeli eltérése. A regressziószámítás β értékeinek (relatív súlyainak) rangsorolása alapján a felfutó szakaszban leginkább a hozam, a személyi jellegű költségek, a gépköltségek és a vetőmagköltségek befolyásolhatták a technikai hatékonyságot. Ezzel szemben a hanyatló szakaszban a hozam helyett a személyi jellegű költségek és a közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség váltak dominánssá, amelyek még a hozamnál is magasabb súllyal rendelkeztek. A gépköltségek, és a vetőmagköltségek relatív súlya csökkent a hanyatló szakaszban. A többváltozós regressziószámítás β értékei alapján a felfutó szakaszban összesen 8, míg a hanyatló szakaszban 6 tényező hatott a technikai hatékonyságra. A felfutó szakaszban a hozam, a személyi jellegű költségek, gép-, és vetőmagköltségek relatív súlya hasonló értékekkel rendelkezett (0,342 és 0,367 között). Ezzel szemben a hanyatló szakaszban a személyi jellegű költségek önmagában magasabb relatív súlyú volt (-0,433), ami a szaktudás fontosságára hívhatja fel a figyelmet. Az agrotechnika beépítése, alkalmazása a termelési folyamat alatt, elképzelhetetlen megfelelő háttértudás alkalmazása nélkül, ami a precíziós gazdálkodás során még inkább felértékelődik. A közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség magasabb (0,378), míg a vetőmag-, növényvédőszer-, műtrágyaköltségek relatív súlya jelentősen lecsökkent a felfutó szakasz β értékeihez képest. Az aranykorona-érték és a hozam a hanyatló szakaszban nem került a befolyásoló tényezők körébe. Ezért ebben a szakaszban a ráfordítások optimális felhasználása, meghatározása még fontosabbá vált. (48. táblázat).

48. táblázat: A repcetermelő üzemek ágazati technikai hatékonyságát befolyásoló tényezői a felfutó és hanyatló szakaszban

Rangsor	Felfutó szakasz		Hanyatló szakasz	
	Tényezők	β értékek	Tényezők	β értékek
1.	Hozam (t/ha)	0,367	Személyi jellegű költségek (ezer Ft/ha)	-0,433
2.	Személyi jellegű költségek (ezer Ft/ha)	-0,350	Közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség (%)	0,378
3.	Gépköltségek (ezer Ft/ha)	-0,345	Gépköltségek (ezer Ft/ha)	-0,199
4.	Vetőmagköltség (ezer Ft/ha)	-0,342	Vetőmagköltség (ezer Ft/ha)	-0,182
5.	Aranykorona-érték (AK/ha)	-0,276	Növényvédőszer-költségek (ezer Ft/ha)	-0,118
6.	Növényvédőszer-költségek (ezer Ft/ha)	-0,243	Műtrágyaköltség (ezer Ft/ha)	-0,053
7.	Műtrágyaköltség (ezer Ft/ha)	-0,181	-	-
8.	Közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség (%)	0,114	-	-

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

4.12. A nagyrégiókban repcetermeléssel foglalkozó üzemek ágazati jövedelemtermelő képességének, jövedelmezőségének és ágazati technikai hatékonyságának összehasonlítása

Ahhoz, hogy regionálisan is rálátást kapjunk a repcetermeléssel foglalkozó üzemek esetleges jövedelemtermelő képességi, jövedelmezőségi és technikai hatékonyságbeli különbségeire, érdemes megvizsgálni az Alföld és Észak, illetve a Dunántúl nagyrégiókban repcetermelők adatait is (49. táblázat). A közép-magyarországi nagyrégiót az alacsony éves mintaelemszámok miatt kizártam az elemzésből.

49. táblázat: A vizsgált nagyrégiókban repcetermeléssel foglalkozó üzemek repcemag hozamának, illetve ágazati jövedelemtermelőképességének és jövedelmezőségének az alakulása a különböző vizsgált időszakokban

Időszak megnevezése	Időszak	Alföld és Észak	Dunántúl	Eltérés	Teszt statisztika	Szabadságfok	p
Hozam (t/ha)	2012-2021	2,84	3,21	-0,37*	90,932	1	0,000
	2012-2018	2,84	3,24	-0,40*	57,243	1	0,000
	2019-2021	2,84	3,13	-0,29*	35,790	1	0,000
Bruttó jövedelem (Ft/ha)	2012-2021	185 245	220 292	-35 047*	22,713	1	0,000
	2012-2018	176 530	218 898	-42 368*	11,478	1	0,001
	2019-2021	205 302	223 913	-18 611*	12,855	1	0,000
Közvetlen költség-arányos jövedelmezőség (%)	2012-2021	103,96	105,87	0,30	1,743	1	0,187
	2012-2018	101,61	105,35	-0,15*	4,541	1	0,033
	2019-2021	108,96	107,22	1,13	0,907	1	0,341
Árbevételarányos jövedelmezőség (%)	2012-2021	50,97	51,43	-0,46	1,744	1	0,187
	2012-2018	50,40	51,30	-0,90*	4,540	1	0,033
	2019-2021	52,14	51,74	0,40	0,905	1	0,341

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők. A szürkével jelölt cellák a szignifikáns eltéréseket jelentik a két nagyrégió tekintetében.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

Összehasonlítva a két nagyrégióban repcetermesztéssel foglalkozó gazdaságok ágazati adatait, megállapítható, hogy az Alföld és Észak nagyrégióban a repcetermelők statisztikailag igazoltan alacsonyabb (-0,37 t/ha) hozammal és ágazati jövedelemtermelő képességgel (-35 ezer Ft/ha) rendelkeztek a 2012-2021 időszak egészében (25. ábra), illetve annak felfutó és hanyatló szakaszában. E két nagyrégióban repcetermeléssel foglalkozó üzemek ágazati jövedelmezősége statisztikailag mindössze a felfutó szakaszban tér el 49. táblázat).

Korrelációelemzéssel megvizsgáltam, hogy az Alföld és Észak, illetve a Dunántúl nagyrégióban repcetermesztéssel foglalkozó üzemek ágazati jövedelemtermelő képessége az egyes naturális és ökonómiai adatokkal milyen összefüggésben állhatnak 2012-2021 időszak

egészeben (50. és 51. táblázat). A Dunántúl nagyrégióban repcetermesztéssel foglalkozó üzemek fajlagos bruttó jövedelme és árbevétele ($r=0,943$; $p=0,000$) között statisztikailag is igazolható szignifikáns kapcsolat volt, ami szorosabb volt, mint az Alföld és Észak nagyrégióban repcetermesztéssel foglalkozók körében (fajlagos jövedelem és árbevétel: $r=0,941$; $p=0,000$). Ennek háttérében döntően a két nagyrégió repcehozamának szignifikáns eltérése állt. Mindezen túl kiemelendő, hogy a jövedelemtermelő képesség a termelési paraméterek közül a hozammal volt a legszorosabb kapcsolatban, ami alátámasztja a korábbi (4.8. fejezetben) számításomat, miszerint a jövedelemtermelőképeséget minden más tényezőhöz képest a hozam nagyobb mértékben befolyásolja.

**50. táblázat: Az Alföld és Észak nagyrégió repcetermeléssel foglalkozó gazdaságok ágazati jövedelemtermelő képessége és a természetes és
ökonómiai adatok közötti összefüggések (2012-2021)**

Megnevezés	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Repceterület (ha)	Vetőmag-költségek (Ft/ha)	Műtrágya-költségek (Ft/ha)	Növényvédőszer-költségek (Ft/ha)	Személyi jellegű költségek (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	AK érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Közvetlen termelési költség (Ft/ha)	Műtrágya-felhasználás (kg/ha)	Közvetlen-költség-arányos jövedelmezőség (%)	Árbevételezési jövedelmezőség (%)
Bruttó jövedelem (Ft/ha)	1,000	0,068*	-0,022	0,071*	-0,039	-0,104**	-0,092**	0,741**	0,216**	0,941**	-0,035	0,059	0,927**	0,927**

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők. A szürkével jelölt cella a legszorosabb szignifikáns összefüggést mutatja a bruttó jövedelem és a vizsgált tényezők között, illetve a két régió tekintetében ez a releváns összehasonlító tényező.

**p<0,01

*p<0,05

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

**51. táblázat: A Dunántúl nagyrégió repcetermeléssel foglalkozó gazdaságok ágazati jövedelemtermelő képessége és a természetes és
ökonómiai adatok közötti összefüggések (2012-2021)**

Megnevezés	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Repceterület (ha)	Vetőmag-költségek (Ft/ha)	Műtrágya-költségek (Ft/ha)	Növényvédőszer-költségek (Ft/ha)	Személyi jellegű költségek (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	AK érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Közvetlen termelési költség (Ft/ha)	Műtrágya-felhasználás (kg/ha)	Közvetlen-költség-arányos jövedelmezőség (%)	Árbevételezési jövedelmezőség (%)
Bruttó jövedelem (Ft/ha)	1,000	0,129**	-0,020	0,058*	0,030	-0,059*	-0,042	0,740**	0,176**	0,943**	0,018	0,047	0,926**	0,926**

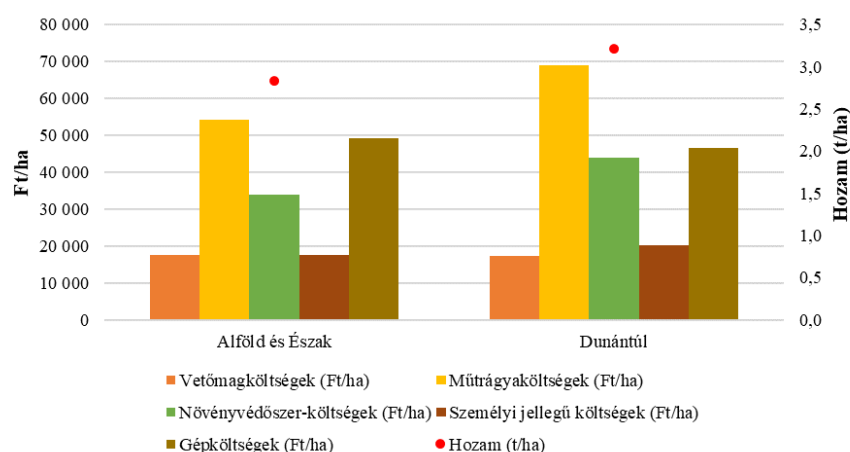
Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők. A szürkével jelölt cella a legszorosabb szignifikáns összefüggést mutatja a bruttó jövedelem és a vizsgált tényezők között, illetve a két régió tekintetében ez a releváns összehasonlító tényező.

**p<0,01

*p<0,05

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

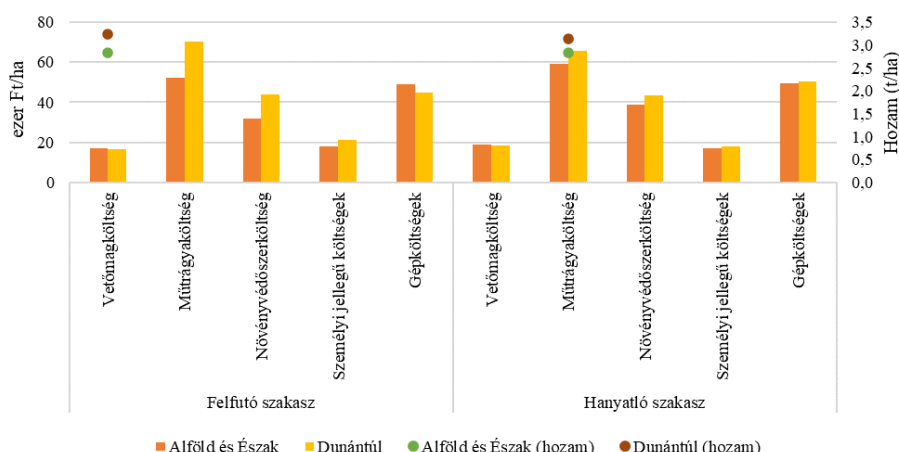
Összehasonlítva a felfutó és a hanyatló szakaszban repcetermeléssel foglalkozó üzemek ágazati adatait nagyrégiós bontásban., a felfutó szakaszban az Alföld és Észak nagyrégióban működő repcetermelő üzemek meghatározó költségei (műtrágyaköltség, növényvédőszerköltség, személyi jellegű költségek) 15-26 százalékkal voltak alacsonyabbak a dunántúli repcetermelő üzemekéhez képest. A közvetlen termelési költség 16 százalékkal maradt el az Alföld és Észak nagyrégióban ugyanezen időszak alatt. A hanyatló szakasz alatt ezen meghatározó költségelemek 5-11 százalékkal, illetve a közvetlen termelési költség 10 százalékkal volt alacsonyabb (26. ábra). A fentebb leírtakból adódóan a hanyatló szakasz elnevezés nem egyenértékű a jövedelemtermelő képesség vagy a jövedelmezőség romlásával, ahogy az a tízéves időszak vizsgálatában is tapasztalható volt. Ugyanakkor kiemelendő, hogy a Dunántúl nagyrégióban repcetermesztéssel foglalkozó gazdaságok magasabb pénzértékű ráfordítások mellett magasabb hozamot tudtak elérni a vizsgált időszakokban.



25. ábra: A vizsgált nagyrégiókban repcetermeléssel foglalkozó üzemek repceágazatát meghatározó költségtételeinek alakulása 2012-2021 időszak vonatkozásában

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján



26. ábra: Az Alföld és Észak, illetve a Dunántúl nagyrégióban repcetermeléssel foglalkozó üzemek meghatározó ágazati költségtételeinek alakulása a felfutó és a hanyatló szakaszban

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

Amíg az Alföld és Észak nagyrégióban repcetermesztéssel foglalkozó üzemek ágazati technikai hatékonysága 71 százalék, addig ez az érték a Dunántúl nagyrégióban lévő repcetermelők körében 69 százalék volt a 2012-2021 időszak egészében vizsgálva. A Kruskal-Wallis próba alapján a két nagyrégió technikai hatékonysága szignifikánsan eltér egymástól a 2012-2021 időszak egészében, illetve a felfutó szakaszban. A hanyatló szakaszban nem állapítható meg szignifikáns eltérés (52. táblázat), amit a két érték közötti eltérés mérséklődése is mutat.

52. táblázat: Az Alföld és Észak, illetve a Dunántúl nagyrégiókban repcetermeléssel foglalkozó üzemek ágazati technikai hatékonyságának alakulása 2012-2021 időszak alatt

Időszak megnevezése	Időszak	Alföld és Észak	Dunántúl	Eltérés	Teszt statisztika	Szabadságfok	p
Teljes időszak	2012-2021	0,7125	0,6896	0,0229*	34,933	1	0,000
Felfutó szakasz	2012-2018	0,7274	0,6982	0,0292*	39,728	1	0,000
Hanyatló szakasz	2019-2021	0,6782	0,6675	0,0107*	1,430	1	0,232

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

A korrelációelemzés alapján az Alföld és Észak nagyrégióban repcetermeléssel foglalkozók műtrágya-felhasználása ($r=0,483$; $p=0,000$), műtrágyaköltsége ($r=-0,219$; $p=0,000$), növényvédőszer költsége ($r=-0,473$; $p=0,000$) és a közvetlen termelési költsége ($r=-0,611$; $p=0,000$) szignifikánsan szorosabb kapcsolatban állt az ágazati technikai hatékonysággal, mint

ugyanezen tényezők közötti összefüggések a Dunántúl nagyrégióban repcetermeléssel foglalkozók körében. Az Alföld és Észak jobb technikai hatékonysága az említett inputtényezők az ágazati technikai hatékonysággal való szorosabb kapcsolatával magyarázható a 2012-2021 közötti időszak egészében (53. és 54. táblázat).

Ezen összefüggéseket megvizsgáltam a felfutó és a hanyatló szakaszra vonatkozóan is. A technikai hatékonyság a növényvédőszer-költséggel ($r=-0,486$; $p=0,000$), a személyi jellegű költségekkel ($r=-0,424$; $p=0,000$), a műtrágyaköltségekkel ($r=-0,260$; $p=0,000$) közepes szintű, negatív irányú szignifikáns kapcsolatot mutatott az Alföld és Észak nagyrégióban a felfutó szakaszban. Habár a dunántúli nagyrégióban a technikai hatékonyság a növényvédőszer-költségekkel ($r=-0,221$; $p=0,000$) és a személyi jellegű költségekkel ($r=-0,355$; $p=0,000$) hasonlóan közepes szintű, negatív irányú statisztikailag is igazolható összefüggésben állt, ugyanakkor ezek lazábbak, mint ahogy az az Alföld és Észak nagyrégióban voltak tapasztalhatók. Ezenkívül a dunántúli nagyrégióban a technikai hatékonyság összefüggése a műtrágyaköltségekkel még a közepes szintet sem érte el ($r=-0,104$; $p=0,001$) (55. és 56. táblázatok). Mindezek alapján a fentebb említett eltérésekből fakadóan lehetett magasabb a repceágazat technikai hatékonysága az Alföld és Észak nagyrégióban a Dunántúl nagyrégióhoz képest a felfutó szakaszban. A hanyatló szakaszban nem állapítható meg szignifikáns eltérés, ezért az egyes tényezők közül sem lehet kiragadni (58. és 59. táblázat).

Összességében az Alföld és Észak nagyrégióban repcetermesztéssel foglalkozó üzemek jobb ágazati technikai hatékonysága mögött a racionálisabb ráfordítás felhasználása (különösen a műtrágya és növényvédőszer tekintetében pénzértékben kifejezve) állhat.

53. táblázat: Az Alföld és Észak nagyrégió repcetermeléssel foglalkozó gazdaságok ágazati technikai hatékonysága és a természetes és ökonómiai adatai közötti összefüggések (n=937; 2012-2021 időszak egészében)

Megnevezés	Technikai hatékonyság	Repceterület (ha)	Vetőmag-költségek (Ft/ha)	Műtrágya-költségek (Ft/ha)	Növényvédőszer-költségek (Ft/ha)	Személyi jellegű költségek (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	AK érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen termelési költség (Ft/ha)	Műtrágya-felhasználás (kg/ha)	Közvetlen-költség-arányos jövedelmezőség (%)	Árbevétel arányos jövedelmezőség (%)
Technikai hatékonyság	1,000	-0,015	-0,290**	-0,219**	-0,473**	-0,468**	-0,470**	0,123**	-0,027	0,100**	0,312**	-0,611**	-0,199**	0,483**	0,483**

**p<0,01

*p<0,05

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők. A szürkével jelölt cellák a legalább közepes szintű ágazati technikai hatékonysággal összefüggő kapcsolatokat jelölik.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

54. táblázat: A Dunántúl nagyrégió repcetermeléssel foglalkozó gazdaságok ágazati technikai hatékonysága és a természetes és ökonómiai adatai közötti összefüggések (n=1377; 2012-2021 időszak egészében)

Megnevezés	Technikai hatékonyság	Repceterület (ha)	Vetőmag-költségek (Ft/ha)	Műtrágya-költségek (Ft/ha)	Növényvédőszer-költségek (Ft/ha)	Személyi jellegű költségek (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	AK érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen termelési költség (Ft/ha)	Műtrágya-felhasználás (kg/ha)	Közvetlen-költség-arányos jövedelmezőség (%)	Árbevétel arányos jövedelmezőség (%)
Technikai hatékonyság	1,000	0,042	-0,287**	-0,098**	-0,232**	-0,439**	-0,482**	0,224**	-0,072**	0,207**	0,382**	-0,452**	-0,107**	0,506**	0,506**

**p<0,01

*p<0,05

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők. A szürkével jelölt cellák a legalább közepes szintű ágazati technikai hatékonysággal összefüggő kapcsolatokat jelölik.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

**55. táblázat: Az Alföld és Észak nagyrégió repcetermeléssel foglalkozó gazdaságok ágazati technikai hatékonysága és a természetes és
ökonómiai adatai közötti összefüggések vizsgálata a felfutó szakaszban (n=640; 2012-2018)**

Megnevezés	Technikai hatékonyság	Repceterület (ha)	Vetőmag-költségek (Ft/ha)	Műtrágya-költségek (Ft/ha)	Növényvédőszer-költségek (Ft/ha)	Személyi jellegű költségek (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	AK érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen termelési költség (Ft/ha)	Műtrágya-felhasználás (kg/ha)	Közvetlen-költség-arányos jövedelmezőség (%)	Árbevétel arányos-jövedelmezőség (%)
Technikai hatékonyság	1,000	-0,037	-0,310**	-0,260**	-0,486**	-0,424**	-0,422**	0,075	-0,066	0,082*	0,285**	-0,613**	-0,218**	0,457**	0,457**

**p<0,01

*p<0,05

Megjegyzés: Deflálat adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők. A szürkével jelölt cellák a legalább közepes szintű ágazati technikai hatékonysággal összefüggő kapcsolatokat jelöli.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

**56. táblázat: A Dunántúl nagyrégió repcetermeléssel foglalkozó gazdaságok ágazati technikai hatékonysága és a természetes és ökonómiai
adatai közötti összefüggések vizsgálata a felfutó szakaszban (n=933; 2012-2018)**

Megnevezés	Technikai hatékonyság	Repceterület (ha)	Vetőmag-költségek (Ft/ha)	Műtrágya-költségek (Ft/ha)	Növényvédőszer-költségek (Ft/ha)	Személyi jellegű költségek (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	AK érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen termelési költség (Ft/ha)	Műtrágya-felhasználás (kg/ha)	Közvetlen-költség-arányos jövedelmezőség (%)	Árbevétel arányos-jövedelmezőség (%)
Technikai hatékonyság	1,000	0,032	-0,331**	-0,104**	-0,221**	-0,355**	-0,451**	0,244**	-0,103**	0,234**	0,390**	-0,423**	-0,092**	0,495**	0,495**

**p<0,01

*p<0,05

Megjegyzés: Deflálat adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők. A szürkével jelölt cellák a legalább közepes szintű ágazati technikai hatékonysággal összefüggő kapcsolatokat jelöli.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

57. táblázat: Az Alföld és Észak nagyrégió repcetermeléssel foglalkozó gazdaságok ágazati technikai hatékonysága és a természetes és ökonomiai adatai közötti összefüggések vizsgálata a hanyatló szakaszban (n=297; 2019-2021)

Megnevezés	Technikai hatékonyság	Repceterület (ha)	Vetőmag-költségek (Ft/ha)	Műtrágya-költségek (Ft/ha)	Növényvédőszer-költségek (Ft/ha)	Személyi jellegű költségek (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	AK érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen termelési költség (Ft/ha)	Műtrágya-felhasználás (kg/ha)	Közvetlen-költség-arányos jövedelmezőség (%)	Árbevétel arányos-jövedelmezőség (%)
Technikai hatékonyság	1,000	0,027	-0,198**	-0,082	-0,365**	-0,531**	-0,555**	0,194**	0,029	0,211**	0,420**	-0,560**	-0,055	0,562**	0,561**

**p<0,01

*p<0,05

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők. A szürkével jelölt cellák a legalább közepes szintű ágazati technikai hatékonysággal összefüggő kapcsolatokat jelöli.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

58. táblázat: A Dunántúl nagyrégió repcetermeléssel foglalkozó gazdaságok ágazati technikai hatékonysága és a természetes és ökonomiai adatai közötti összefüggések vizsgálata a hanyatló szakaszban (n=444; 2019-2021)

Megnevezés	Technikai hatékonyság	Repceterület (ha)	Vetőmag-költségek (Ft/ha)	Műtrágya-költségek (Ft/ha)	Növényvédőszer-költségek (Ft/ha)	Személyi jellegű költségek (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	AK érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen termelési költség (Ft/ha)	Műtrágya-felhasználás (kg/ha)	Közvetlen-költség-arányos jövedelmezőség (%)	Árbevétel arányos-jövedelmezőség (%)
Technikai hatékonyság	1,000	0,045	-0,138**	-0,130**	-0,244**	-0,651**	-0,522**	0,171**	0,007	0,174**	0,406**	-0,514**	-0,103*	0,569**	0,569**

**p<0,01

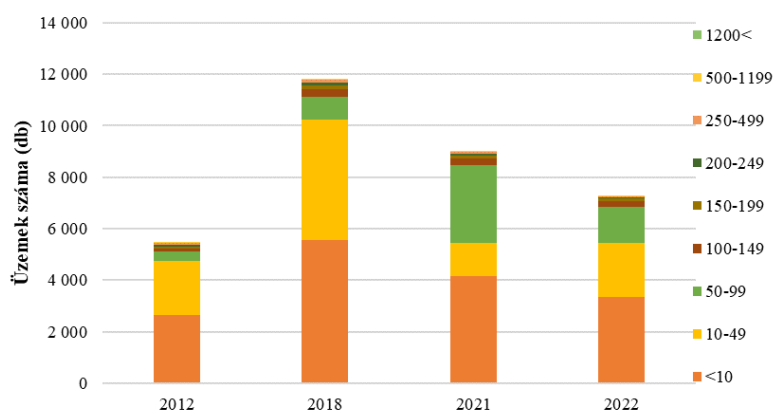
*p<0,05

Megjegyzés: Deflált adatbázison alapuló számítások, az adatok a 2012. évi árszínvonalon értendők. A szürkével jelölt cellák a legalább közepes szintű ágazati technikai hatékonysággal összefüggő kapcsolatokat jelöli.

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

4.13. A repcetermeléssel foglalkozó gazdaságok üzemi és ágazati koncentrációjának vizsgálata

A korábbiaktól eltérően az ágazati méretkategóriákat, az üzemméretet, illetve a koncentrációt a MÁK adatai alapján elemeztem. A repcetermelő gazdaságok számának alakulása alapján – hasonlóan a betakarított terület és a megtermelt termésmennyiség tekintetében (KSH, 2023a; KSH, 2023b) – megkülönböztethető a felfutó (2012-2018) és a hanyatló szakasz (2019-2021). 2012-ről 2018-ra mintegy megkétszereződött, majd 2018-ról 2021-re 24 százalékkal, 2022-re további 20 százalékkal csökkent a repcetermelő gazdaságok száma (27. ábra).



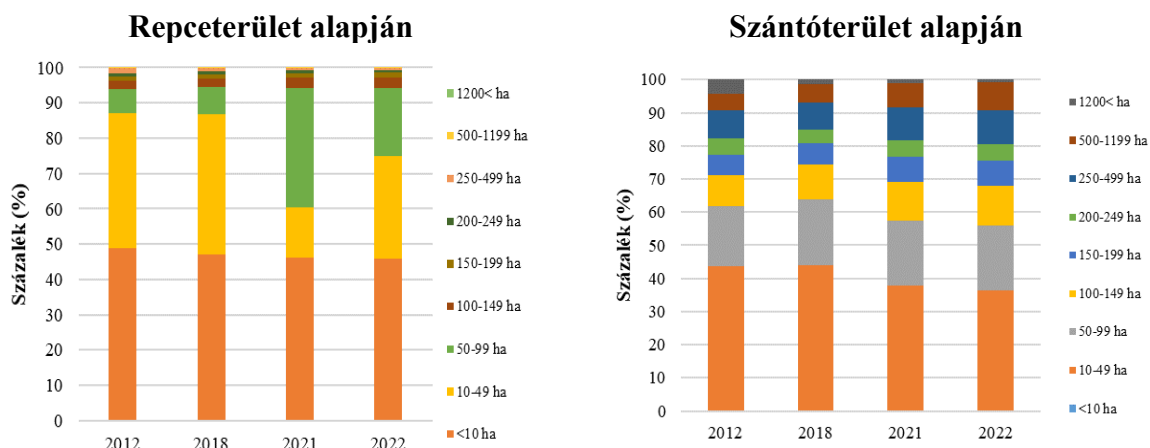
27. ábra: A repcetermelők számának alakulása 2012-ben, 2018-ban, 2021-ben és 2022-ben

Megjegyzés: A 2012., 2021. és 2022. évi eredmények előzetes adatokon alapulnak.

Forrás: saját számítás és szerkesztés MÁK (2023) adatok alapján

A magyarországi repcetermesztéssel foglalkozó gazdaságok száma 2012-ről 2018-ra több mint kétszeresére nőtt, amelyen belül a 100-149 hektár repceterülettel rendelkezők száma 148 százalékkal, az 50-99 hektár repceterületen gazdálkodóké 136 százalékkal, a 10-49 hektáron termelőké 125 százalékkal emelkedett (27. ábra).

Az egyes kategóriákon belüli megoszlás arányának változása szerint a 10-149 hektár közötti szántóterülettel rendelkezők aránya 71 százalékról 74 százalékra nőtt, míg az 1 200 hektár feletti gazdaságok aránya 4 százalékról 1 százalékra mérséklődött. Ugyanakkor az 500-1 199 ha közötti gazdaságok aránya 5,1 százalékról 5,6 százalékra emelkedett. Mindez a koncentráció mérséklődésére vezethető vissza, amit a Lorenz görbe (28. ábra) és a Gini index (59. táblázat) is alátámaszt.



28. ábra: Az egyes ágazati és üzemméreti kategóriák alakulása a repcetermelők körében 2012-ben, 2018-ban, 2021-ben és 2022-ben

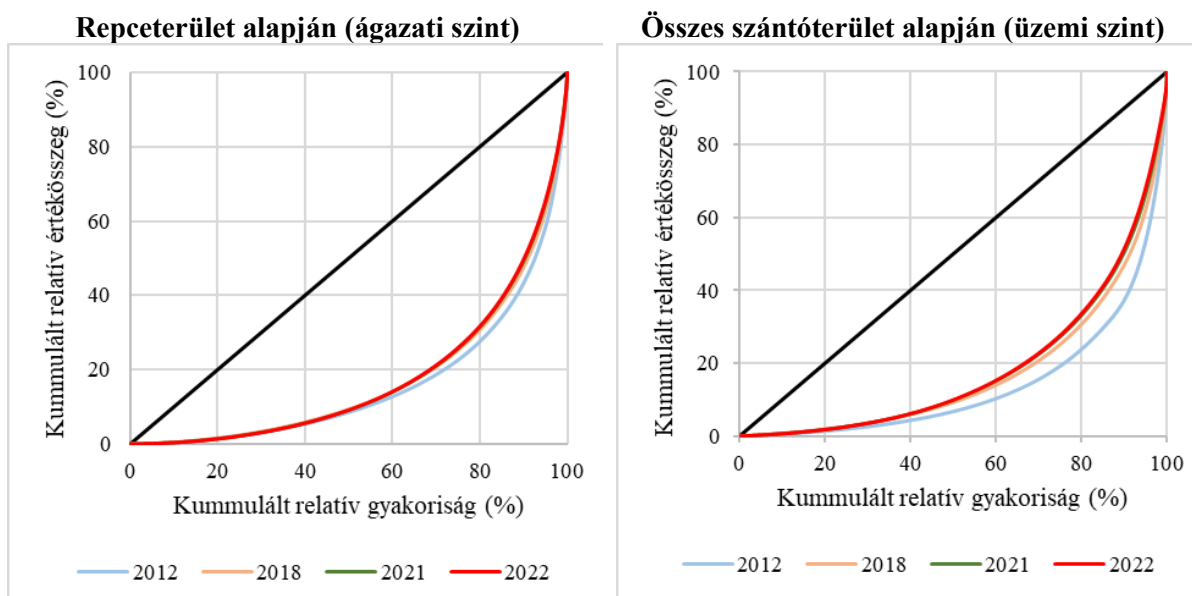
Megjegyzés: A 2012., 2021. és 2022. évi eredmények előzetes adatokon alapulnak. A 10 hektár alatti szántóterülettel rendelkező repcetermelők (árutermelésre való fókuszálás miatt) kizárásra kerültek.

Forrás: saját számítás és szerkesztés MÁK (2023) adatok alapján

A koncentráció vizsgálatnál fontos kiemelni, hogy a Tesztüzemi Információs Rendszer adatai a rétegzett mintavétel miatt Neymann-allokáció elv miatt (ERDŐS – SZŐLLŐSI, 2023) nem alkalmasak ennek vizsgálatára.

Amíg 2012-ben⁸ a repcetermesztéssel foglalkozó üzemek 10 százaléka adta a repcével bevetett terület-, illetve a repcetermelő üzemek összes szántóterületének mintegy 60 százalékát, addig ez utóbbi érték 2018-ban, 2021-ben és 2022-ben 50 százalékra csökkent, vagyis a koncentráció mérséklődött a 2012. évhez képest (27. ábra). Ennek háttérében a 2015. évtől érvénybe lépett KAP támogatási mechanizmus változása állhat, miszerint a gazdaságok 1 200 hektár feletti területeire SAPS támogatás nem igényelhető (KESZTHELYI – KIS-CSATÁRI, 2018).

⁸ A 2012. évben az őszi és tavaszi repce összevontan szerepelt a MÁK adatbázisában. Ugyanakkor a tavaszi repce elhanyagolható arányban fordult elő Magyarországon 2015-2022 között. Az összes repceterület mintegy 0,1-0,2 százalékát érintette, ebből kifolyólag a koncentrációt nem befolyásolhatta.



29. ábra: A repcetermesztéssel foglalkozó gazdaságok koncentrációjának alakulása a rendelkezésükre álló repceterület és az összes szántóterület alapján

Megjegyzés: A 2012., 2021. és 2022. évi eredmények előzetes adatokon alapulnak. A 10 hektár alatti szántóterülettel rendelkező repcetermelők (árutermelésre való fókuszálás miatt) kizárásra kerültek.

Forrás: saját számítás MÁK (2023) adatok alapján

A Gini-index értékei alapján a vizsgált üzemek koncentrációs foka közepes mind a repceterület mind az összes szántóterület alapján, amely hasonló ERDŐS – SZŐLLŐSI (2023) tanulmányában az egyéni és társas gazdaságok szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások 2018. és 2020. évi koncentrációs fokához (0,6). Az üzemi koncentráció a repceterület alapján 2012-ről 2018-ra csökkent, majd azt követően stagnált, míg az összes szántóterület szerint folyamatosan mérséklődött (59. táblázat). Ezek a változások a korábban említett támogatáspolitikával magyarázhatók (KESZTHELYI – KIS-CSATÁRI, 2018).

59. táblázat: A repcetermesztéssel foglalkozó gazdaságok üzemi és ágazati szintű Gini-indexei a vizsgált években

Évek	Repceterület alapján	Összes szántóterület alapján
2012	0,68	0,72
2018	0,65	0,65
2021	0,65	0,63
2022	0,65	0,62

Megjegyzés: A 2012., 2021. és 2022. évi eredmények előzetes adatokon alapulnak. A 10 hektár alatti szántóterülettel rendelkező repcetermelők (árutermelésre való fókuszálás miatt) kizárásra kerültek.

Forrás: saját számítás MÁK (2023) adatok alapján

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Az eredményeimből levonható következtetéseket és javaslatokat a „Témafelvetés és célkitűzés” fejezetben ismertetett kutatási kérdések struktúrájában és azokat megválaszolva fogalmazom meg.

1. Hogyan alakult a repcetermesztéssel foglalkozó üzemek ágazati szintű költség-jövedelem helyzete és jövedelmezősége 2012-2022 között éves bontásban? Milyen jövedelemtermelő képességgel és jövedelmezőséggel jellemezhető a repceágazat a napraforgó-, búza-, és kukoricaágazathoz képest? Hogyan alakult a repcetermeléssel foglalkozó üzemek ágazati technikai hatékonysága éves szinten (nominál értéken) átlagosan és a különböző ágazati méreteken 2012-2022 között?

A repcetermesztéssel foglalkozó üzemek költség-jövedelem helyzete – nominális adatok alapján értelmezve – ingadozó volt 2012-2022 között. Azon években (2012-ben, 2015-ben és 2022-ben) amikor aszály és csapadékhiány volt, a fajlagos hozam alacsonyabban alakult (2,5-2,7 t/ha) a vizsgált tízéves viszonylat átlagához képest (3,27 t/ha). Habár a 2013. év időjárás szempontjából kiegyenlítettebb volt, a túlkínálatból fakadó alacsony értékesítési árak a vizsgált időszak legalacsonyabb fajlagos jövedeleméhez vezettek. A kimagaslóan magas átlaghozamú években, 2014-ben (3,32 t/ha) és 2016-ban (3,60 t/ha), a fajlagos bruttó jövedelem 145, illetve 190 ezer forint volt hektáronként. Ugyanakkor mégsem ekkor volt a legmagasabb a jövedelem a vizsgált időszakban. 2021-ben 237 ezer, míg 2022-ben 297 ezer forint volt a bruttó jövedelem hektáronként. A 2021. évi termelői ár emelkedése mögött említhető az alacsonyabb pálmaolajkínálat, az állati eredetű zsiradékok hiánya, a koronavírus-járvány következtében kialakult nagyobb mennyiségű lakossági növényolaj felhasználása, a műtrágyaárakba begyűrűző energiaválság hatása, illetve az alacsonyabb kanadai repcemagmennyiség, illetve a repcemagolaj iránti erőteljes kereslet. Ezzel szemben 2022-ben az aszály, a csapadékhiány, illetve az orosz-ukrán háború következtében kialakult napraforgómag-hiány szintén a termelői ár drasztikus emelkedését okozta, ami az inputárak növekedésénél nagyobb mértékű ráhatást tudtak okozni a jövedelemben. Az önköltség tonnánként 56 és 139 ezer forint között mozgott 2012-2022 közötti időszakban. A hanyatló szakaszban, 2019-ről 2021-re 24 százalékkal 88 ezer forintra emelkedett, majd 2022-ben 57 százalékkal 139 ezer forintra változott 2021-hez képest.

A repcetermeléssel foglalkozó üzemek jövedelemtermelőképességét és jövedelmezőségét összehasonlítva a főbb szántóföldi kultúrnövényekével (búza, kukorica, napraforgó), megállapítható, hogy a vizsgált ötéves mozgóátlagok alapján a kukoricaágazathoz hasonlóan

150 ezer forint bruttó jövedelem volt elérhető hektáronként, amely a napraforgóét 25 ezer forinttal, a búzáét 56 ezer forinttal haladta meg hektáronként. Mindezen túl a 2022. évi extrém gazdasági és környezeti körülmények ellenére a főbb kultúrnövények közül a repce a második legjobban jövedelmező ágazatnak tekinthető. Azon szántóföldi növénytermesztő üzemek körében, ahol magas a kalászosok aránya érdemes beépíteni a repcét a vetésforgóba, mert nemcsak gazdasági, hanem növényegészségügyi, növénytermesztési szempontból is ideális lehet, annak ellenére, hogy az egyik legtápanyagigényesebb ágazatról van szó. E mellett a repceágazatra nem jellemző a speciális eszközigeny, ezért a vetésszerkezetbe illesztésével a gépek kapacitás-kihasználtsága is növelhető.

A repcetermeléssel foglalkozó üzemek technikai hatékonysága 0,77-0,88 közötti sávban ingadozott 2012 és 2022 között. A 2015. és 2020. évi alacsonyabb technikai hatékonyság háttérében vélhetően a negatív természeti és gazdasági körülmények okozta üzemek közötti nagyobb fokú heterogenitás állhat.

A két ágazati méretkategóriába tartozó gazdaságok követték a minta tendenciájának alakulását, statisztikailag igazolható, hogy ágazati mérettől függetlenül lehet technikailag hatékonyan termelni (77 és 88 százalék között). A Kruskal-Wallis teszt alapján kimutatásra került, hogy nincs szignifikáns eltérés a két ágazati méretben működő repcetermelők technikai hatékonysága között, illetve a korrelációelemzés szerint azokban az években (2014, 2016, 2022), amikor a legalább 70 hektáron gazdálkodó repcetermelők technikai hatékonysága meghaladta a kisebb ágazati méretben termelők technikai hatékonyságát, a repceterület és a technikai hatékonyság között nem volt összefüggés.

A fenti eredmények alapján a H1 hipotézisemet (*A repcetermeléssel foglalkozó üzemek ágazati technikai hatékonysága a nagy ágazati méretű gazdaságokban volt a legkedvezőbb 2012-2022 között.*) elutasítom.

2. Hogyan alakult a repcetermeléssel foglalkozó üzemek költség-jövedelem helyzete és jövedelmezősége a 2012-2021 időszak egészében (deflált adatokon keresztül)? Milyen tényezők hatottak a repcetermeléssel foglalkozó üzemek ágazati szintű jövedelemtermelő képességére?

Az éves nominál adatok vizsgálata után egyben, a 2012. évi árszínvonalon keresztül vizsgáltam az adatokat. A repcetermelők átlagosan 22 aranykorona-értékű földterületen gazdálkodtak, illetve az átlagos műtrágya-felhasználás 221 kilogramm volt hektáronként. Ennek eredményeképpen a 3 tonnás termésátlag mellett, 2012. évi árszinten értelmezve, mintegy 399

ezer forint árbevétel volt realizálható hektáronként. A gazdálkodók számára a legnagyobb költségtételt (32%) a műtrágya jelentette (~63 ezer Ft/ha). Ugyanakkor jelentős (24%) költségelem volt még a gépköltség (~48 ezer Ft/ha) és a növényvédőszerköltség (~40 ezer Ft/ha; 20%) is. A repcetermesztéssel foglalkozó üzemek összes közvetlen költsége átlagosan 195 ezer forint volt hektáronként 2012-2021 között a 2012. évre deflált adatok alapján. A hazai repcetermelés a vizsgált tízéves időszak átlagában nyereséges volt. A fajlagos bruttó jövedelem egy hektárra vetítve átlagosan 204 ezer forint volt. A közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség és az árbevétel-arányos jövedelmezőség is kedvezően alakult. Előbbi közel 105 százalék, míg utóbbi 51 százalék volt a vizsgált időszakban.

A vizsgált tízéves időszakban a jövedelemtermelő képességre a hozam alakulása nagyobb mértékben hatott ($\beta=0,743$), mint – többek között – a gépköltségek ($\beta=-0,168$) és a személyi jellegű költségek alakulása ($\beta=-0,123$).

A fentebb leírtak alapján a **H2** hipotézisemet (*A repcetermeléssel foglalkozó üzemek ágazati jövedelemtermelő képességét minden más tényezőhöz képest a hozam alakulása befolyásolta nagyobb mértékben a 2012-2021 közötti időszakban.*) igazoltnak tekintem.

Megvizsgálva a repcetermelés jövedelemtermelőképességét és jövedelmezőségét árszínvonal hatástól függetlenül, nyereséges termelése és kedvező jövedelmezősége miatt a jövőben is javaslom e kultúrnövény termesztését hozam alakulástól függetlenül (2,5-3,6 t/ha).

3. Hogyan befolyásolja a műtrágya-felhasználási szint és a földminőség (aranykorona-érték) a repcetermesztéssel foglalkozó üzemek ágazati szintű egy hektárra jutó bruttó jövedelmét és a közvetlenköltségarányos-jövedelmezőségét? Hogyan befolyásolja az ágazati szintű növényvédőszer-költség az egy hektárra jutó bruttó jövedelmet és közvetlenköltségarányos-jövedelmezőséget?

Kijelenthető, hogy a vizsgálatba bevont 9 különböző ráfordítási szinttel (aranykorona-érték és műtrágya-felhasználási vonatkozásában) rendelkező üzemcsoport költségstruktúráján belül a legmagasabb költségtételnek a műtrágya bizonyult. Ugyanakkor a műtrágya-felhasználási szint növelésével más költségek (növényvédőszerköltség és egyéb közvetlen költségek) is emelkedtek. Eltérő aranykorona-érték, de azonos műtrágya-felhasználási szint mellett hasonló összes közvetlen költség merült fel. Ugyanakkor, ahogy nő az aranykorona-érték és vele együtt a műtrágya-felhasználási szint, úgy emelkedik az egy hektárra jutó bruttó jövedelem is.

Különböző aranykorona-értékű termőföldeken ugyanakkora volumenű műtrágyázás alkalmazása növekvő jövedelemtermelőképeséget eredményez. Az alacsony aranykorona-

értékű termőföldre 300-349 kilogramm műtrágyát kijuttatva 198 ezer bruttó jövedelem érhető el, amely az azonos szintű aranykorona-értékű termőföldeken belül a legmagasabb jövedelemnek számít. Ehhez képest 300-349 kilogramm műtrágyát felhasználva közepes aranykorona-értékű szántóföldön 210 ezer forint, míg magas aranykorona-értékű termőföldön 225 ezer forint bruttó jövedelmet lehetett elérni. Ezzel szemben a legmagasabb jövedelmezőség az alacsony és közepes aranykoronás szántóföldeken 50 kilogramm alatti műtrágya-felhasználás mellett volt elérhető, míg a magas aranykorona-értékű szántóföldeken hektáronként 50-99 kilogramm műtrágya kijuttatásánál. Mindez a racionális műtrágya felhasználására hívja fel a figyelmet. A műtrágya-felhasználás növelésével ugyan a hozam is emelkedik, de az átlaghozam csökkenése mellett a határhozam mutatja meg, hogy nem minden esetben biztosít hozamtöbbletet a pótlólagos műtrágya kijuttatása. Ezért mikro szinten az egyes vállalkozásoknak megfelelő körültekintéssel kell lenniük ennek optimális meghatározásakor.

Összesítve a különböző aranykoronás termőföldeken átlagosan elérhető közvetlenköltségarányos-jövedelmezőséget, az alacsony aranykorona-értékűnél 92 százalék, a közepes aranykorona-értékűnél 103 százalék, a magas aranykorona-értékűnél 125 százalék érhető el.

Ugyanakkor a kilenc különböző ráfordítási színvonalú csoport közül a legmagasabb közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség a magas aranykorona-értékű termőföldön kevés műtrágya kijuttatása mellett realizálható. Ehhez képest a vizsgált 9 különböző talajadottság és műtrágya-felhasználási szint mellett a legmagasabb egy hektárra jutó jövedelem magas aranykoronás területeken és magas műtrágya-felhasználás mellett volt elérhető. Mindennek háttérében a csökkenő hozadék elve áll (Gossen I. törvénye). E törvényszerűség alapján egy inputtényező folyamatos növelése mellett egy adott ponton túl a hozam csökkenni kezd (KOPÁNYI et al., 2008).

A különböző szintű – pénzértékben kifejezett – növényvédőszer ráfordítású csoportosításon belül a legmagasabb jövedelemtermelő képességgel a magas növényvédőszer-költséggel jellemezhető repcetermelők rendelkeztek, míg a legkedvezőbb jövedelmezőséggel az alacsony növényvédőszer-költséggel gazdálkodók.

A fentebb leírtak alapján a **H3** hipotézisemet (*A repcetermesztéssel foglalkozó üzemekben a közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség magas aranykorona-értékű termőhelyi adottságok mellett és közepes műtrágya-felhasználás esetén volt a legkedvezőbb.*) nem fogadom el.

A kalkulált adatok alapján a jövedelmező repcetermelés egyik fontos pillére lehet a racionális műtrágya-felhasználás, mert a magas aranykorona-értékű repceterületeken vélhetően elegendő

lehet kevés mennyiségű műtrágya kijuttatása is, ami nem mellesleg hozzájárulhat a fenntarthatóbb gazdálkodáshoz is.

4. Hogyan alakult a repceágazat átlagos technikai hatékonysága a 2012-2021 időszakban, illetve annak felfutó (2012-2018) és hanyatló (2019-2021) szakaszában? Mely tényezők határozták meg a repceágazat technikai hatékonyságát a felfutó és a hanyatló szakaszban?

A repcetermesztéssel foglalkozó üzemek repceágazatainak átlagos technikai hatékonysága 70 százalék volt 2012-2021 időszak alatt. Az osztályközös vizsgálat alapján megállapítható, hogy a különböző technikai hatékonysággal jellemezhető repcetermelők hozamai változóak. Az alacsonyabb, 60-70 százalékos ágazati technikai hatékonyságú gazdálkodók is érhetnek el hektáronként 3 tonnát meghaladó repcemagot betakarítani, csak úgy, mint a benchmark üzemek (legjobb ágazati technikai hatékonyságú üzemek), a legjobb ágazati technikai hatékonysággal jellemezhető gazdaságok.

Ugyan a jövedelem a DEA modellbe nem került bevonásra, de mint háttérváltozóról, elmondható, hogy minél magasabb az egy hektárra jutó jövedelem, annál jobb a technikai hatékonyság, és fordítva. Ugyanez az összefüggés áll fenn a technikai hatékonyság és a jövedelmezőségi mutatók között is.

A vizsgált időszakot felbontva annak felfutó (2012-2018) és hanyatló szakaszára (2019-2021), megállapítható, hogy az ágazati technikai hatékonyság a felfutó szakaszban 71 százalék, míg a hanyatló szakaszban 67 százalék volt. A többváltozós regressziószámítás β értékei alapján a felfutó szakaszban összesen 8, míg a hanyatló szakaszban 6 tényező hatott az üzemek technikai hatékonyságára. A felfutó szakaszban a hozam, a személyi jellegű költségek, gép-, és vetőmagköltségek relatív súlya hasonló értékekkel rendelkezett (0,342 és 0,367 között). Ezzel szemben a hanyatló szakaszban a személyi jellegű költségek önmagában magasabb relatív súllyal volt jellemezhető (-0,433). Ezenkívül a közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség magasabb (0,378), míg a vetőmag-, növényvédőszer-, műtrágyaköltségek relatív súlya jelentősen lecsökkent a felfutó szakasz β értékeihez képest. Az aranykorona-érték a hanyatló szakaszban nem került a befolyásoló tényezők körébe. A hanyatló szakaszban tapasztalható személyi jellegű költségek magas relatív súlya a szakmai tudás, képesség meglétére hívhatja fel figyelmet. Az agrotechnika folyamatos fejlődése miatt az elérhető egyre korszerűbb precíziós eszközök használata csak megfelelő szaktudás mellett biztosíthat többletjövedelmet. Ebből kifolyólag kulcsfontosságú lehet a tudásátadás, amely magában foglalja a termelők, tudásközpontok, szakmai szervezetek, innovatív termesztéstechnológiai cégek és kutatóintézetek szoros együttműködését.

A fentebb kifejtett következtetéseim alapján a **H4** hipotézisemet (*A repcetermeléssel foglalkozó üzemek ágazati technikai hatékonysága a felfutó szakaszban (2012-2018) magasabb volt, mint a hanyatló szakaszban (2019-2021)*)). igazoltnak tekintem.

5. Tárható-e fel különbség a repceágazati technikai hatékonyságban az egyes magyarországi nagyrégiók tekintetében?

Az általam elvégzett kalkulációk alapján a két nagyrégió technikai hatékonysága eltért a 2012-2021 közötti időszak egészében vizsgálva. Amíg az Alföld és Észak nagyrégió technikai hatékonysága 71, addig a Dunántúl nagyrégióé 69 százalék volt. A Kruskal-Wallis próba alapján a két nagyrégióban repcetermesztéssel foglalkozó gazdaságok ágazati technikai hatékonysága szignifikánsan eltér egymástól. Az Alföld és Észak nagyrégióban repcetermesztéssel foglalkozók magasabb technikai hatékonysága visszavezethető arra, hogy a technikai hatékonyság szignifikánsan szorosabb összefüggésben állt a műtrágya-felhasználással ($r=0,483$; $p=0,000$), műtrágyaköltségekkel ($r=-0,219$; $p=0,000$), növényvédőszer-költségekkel ($r=-0,473$; $p=0,000$) és a közvetlen termelési költségekkel ($r=-0,611$; $p=0,000$).

Összehasonlítva a két nagyrégióban repcetermesztéssel foglalkozó gazdaságokat, megállapítható, hogy az Alföld és Észak nagyrégióban a repcetermelők alacsonyabb ($-0,37$ t/ha) hozammal, alacsonyabb jövedelemtermelő képességgel (-35 ezer Ft/ha) rendelkeztek a 2012-2021 közötti időszak viszonylatában. Ugyanakkor az alacsonyabb hozamok mellett alacsonyabb ráfordítással gazdálkodtak pénzürtékben kifejezve. A műtrágyaköltség 21 százalékkal, a növényvédőszer-költség 23 százalékkal, a személyi jellegű költségek 12 százalékkal voltak alacsonyabbak az Alföld és Észak nagyrégióban, mint a Dunántúl nagyrégióban repcetermesztéssel foglalkozó gazdaságok repceágazatában.

A felfutó szakaszban a jövedelemtermelőképeség közötti eltérés fokozódott (-42 ezer Ft/ha), majd a hanyatló szakaszban a két nagyrégió jövedelemtermelőképesége közötti eltérése szűkült (-18 ezer Ft/ha). Statisztikailag igazolható, hogy a két nagyrégió jövedelemtermelő képessége eltért az egyes vizsgált időszakokban. A Dunántúl nagyrégióban repcetermesztéssel foglalkozó termelők magasabb jövedelemmel rendelkeztek, ami a szignifikánsan magasabb hozamra vezethető vissza. A jövedelmezőség tekintetében mindössze a felfutó szakaszban repcetermesztéssel foglalkozó gazdaságok árbevétele arányos-jövedelmezősége volt szignifikánsan eltérő.

A fentebb kifejtett következtetéseim alapján a **H5** hipotézisemet (*A Dunántúl nagyrégióba tartozó repcetermeléssel foglalkozó üzemek ágazati technikai hatékonysága jobb az Alföld és Észak nagyrégióban működő gazdaságokéhoz képest.*) elutasítom.

A kapott eredmények alapján mind az Alföld és Észak, mind a Dunántúl nagyrégióban jövedelmezően termelhető repce. Ugyanakkor a Dunántúl nagyrégióban repcetermesztéssel foglalkozó üzemek esetében megfontolandó, hogy a technikai hatékonyságuk növelése érdekében racionálisabban fordítsanak a műtrágyára (mennyiségben és pénzértékben egyaránt), illetve a növényvédelemre (pénzértékben), amelyek vélhetően a jövedelemtermelő képességre is kedvezően hathatnak a jövőben.

6. Hogyan alakult a szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozó üzemek és ezen belül a repceágazat koncentrációja a vizsgált időszakban?

Amíg 2012-ben a repcetermesztéssel foglalkozó üzemek 10 százaléka adta a repcével bevetett terület-, illetve szántóterület mintegy 60 százalékát, addig ez az arány 2018-ban, 2021-ben és 2022-ben közel a felére csökkent, vagyis az üzemi és ágazati koncentráció mérséklődött, amelynek hátterében a gazdaságok 1200 hektár feletti területeire vonatkozó SAPS támogatások megszűnése állhat (KESZTHELYI – KIS-CSATÁRI, 2018). A Gini-index értéke alapján a koncentráció foka közepes szintű volt.

A fenti eredmények alapján a **H6a** hipotézisemet (*Azon szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozó üzemek, amelyek repcetermeléssel foglalkoznak, koncentrációjuk közepes szintű volt 2012-2022 között.*) elfogadom.

A fenti eredmények alapján a **H6b** hipotézisemet (*A magyarországi repcetermesztéssel foglalkozó üzemek koncentrációja az elmúlt tíz évben (2012-2022) növekedett.*) elvetem.

A kutatómunkám eredménye révén a magyarországi repcetermesztéssel foglalkozó üzemek rálátást nyerhetnek a jövedelemtermelő képességet, illetve a technikai hatékonyságot leginkább befolyásoló tényezőkre. A kapott eredményekhez kapcsolódó legfontosabb megállapításokat, illetve a repcetermelők részére megfogalmazott ajánlásokat az 60. táblázatban található.

A jelenlegi kutatómunka korlátai között kell megemlíteni, hogy a költség-jövedelem helyzetet, illetve a technikai hatékonyság értékelését regionális szinten csak nagyrégiók esetében vizsgáltam. Ugyanakkor a jövőben fontos lenne kitérni a vármegyei szintű elemzések kiértékelésére, ahhoz, hogy a hatékonyság egyes területeinek fejlesztései jobban beazonosíthatóak legyenek. Ebben a tekintetben azonban a gazdaságok telepi szintű vizsgálatára kellene helyezni a hangsúlyt, ugyanis a székhely szerinti azonosítás a vármegyei

szintű elemzés során torzító tényezőként jelenhet meg. A nagyrégió esetében nagyon alacsony az esély arra, hogy egy adott üzem esetében a székhely és a telephely különböző nagyrégióba tartozzon. E vizsgálat elvégzéséhez egy telepi szintű kérdőíves felmérés szükséges, ugyanis a Tesztüzemi Információs Rendszer csak székhely szerinti adatgyűjtést folytat. Ezen kérdőíves felmérés keretén belül szintén érdemes lenne kitérni, hogy azon szántóföldi növénytermesztő gazdaságok, amelyek korábban repcetermeléssel foglalkoztak, milyen okból hagytak fel e kultúrnövény termesztésével és a vetésforgóban milyen más szántóföldi növényt részesítettek előnyben.

A jövőben fontosnak tartanám a magyarországi repcetermelő gazdaságok jövedelemtermelő képességét, illetve naturális és gazdasági hatékonyságát az Európai Unió legjelentősebb repcetermelő országainak adataival (Németország, Franciaország, Lengyelország) is összehasonlítani. Ez által rálátást lehetne szerezni azon tényezőkre vonatkozóan, amelyekben a magyarországi repcetermelés jövedelemtermelő képességében, illetve naturális és gazdasági hatékonyságában lemaradás lenne.

60. táblázat: A kutatási kérdésekhez és a hipotézisvizsgálatokhoz kapcsolódó főbb eredmények, megállapítások, következtetések és javaslatok

Srsz.	Az egyes kutatási kérdésekhez kapcsolódó főbb eredmények, megállapítások, következtetések, illetve hipotézisek	Javaslatok a repcetermelők részére, illetve a hipotézisek elfogadása/elvetése
K1	Annak ellenére, hogy a repce tápanyagigényesebbnek, illetve az időjárási kockázatokra is érzékenyebb kultúrnövénynek tartják, termesztésével éves szinten 104 és 297 ezer forint bruttó jövedelmet lehetett elérni hektáronként 2012-2022 között. Ötéves mozgóátlagos alapján a második legjövedelmezőbb ágazat a repce. A technikai hatékonyság és az ágazati méret között nincs összefüggés. Statisztikailag igazolható, hogy a 70 hektár alatti és a legalább 70 hektáron gazdálkodók technikai hatékonysága szignifikánsan nem tér el egymástól.	A kapott eredmények alapján mind a gazdasági mind a természeti kockázati körülmények ellenére is beépíthető a vetésforgóba, különösen azon üzemek körében, ahol magas a kalászosok aránya.
H1	A repcetermeléssel foglalkozó üzemek ágazati technikai hatékonysága a nagy ágazati méretű gazdaságokban volt a legkedvezőbb 2012-2022 között.	A hipotézist elvetem.
K2	A hazai repcetermelők – a 2012-2021 közötti időszakban deflált adatokon alapulva –nyereségesen termeltek, átlagosan mintegy 204 ezer forint bruttó jövedelmet realizálhattak. A vizsgált tízéves időszakban a jövedelemtermelőképeséget a hozam alakulása minden más tényezőhöz viszonyítva nagyobb mértékben befolyásolta ($\beta=0,743$).	A jövőben is javasolt e kultúrnövény termesztése, mert hozamváltozástól függetlenül hosszú távon kedvező jövedelmet biztosíthat.
H2	A repcetermeléssel foglalkozó üzemek ágazati jövedelemtermelő képességét minden más tényezőhöz képest a hozam alakulása befolyásolta nagyobb mértékben a 2012-2021 közötti időszakban.	A hipotézist elfogadom.
K3	A vizsgálatba bevont 3 eltérő aranykorona-értékű termőföldön különböző műtrágyázási ráfordítási szinttel rendelkező üzemcsoportok esetében a műtrágyaköltség bizonyult a legmagasabb költségvetésnek. Az egyes csoportokban elérhető ágazati bruttó jövedelem 156 és 239 ezer forint között mozgott. A legkedvezőbb ágazati jövedelemtermelőképeség magas aranykoronás termőföld és magas műtrágya-felhasználási szint mellett volt tapasztalható, ugyanakkor a legmagasabb jövedelmezőség magas aranykoronás szántóterület és kevés műtrágya kijuttatása mellett volt elérhető.	A fenntarthatóság tekintetében fontos tényezőnek számíthat a racionális műtrágya-felhasználás és növényvédelmi ráfordítás (pénzértékben kifejezve), amely egyben kedvezőbb jövedelmezőséget is eredményezhet a repcetermelő számára.
H3	A repcetermesztéssel foglalkozó üzemekben a közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség magas aranykorona-értékű termőhelyi adottságok mellett és közepes műtrágya-felhasználás esetén volt a legkedvezőbb.	A hipotézist elvetem.

Srsz.	Főbb eredmények, hipotézisek, megállapítások, következtetések	Javaslatok a repcetermelők részére.
K4	A technikai hatékonyság a jövedelemtermelőképeséssel, illetve a jövedelmezőséggel közepes szintű összefüggésben áll. A legjobb technikai hatékonysággal rendelkező üzemeknél volt a legmagasabb egy hektárra jutó bruttó jövedelem és jövedelmezőségi mutató. A felfutó szakaszban termelő gazdaságok technikai hatékonysága magasabb volt, mint a hanyatló szakaszban. A hanyatló szakaszban szaktudás fontossága és a jövedelmezőségi kérdéskör még inkább felértékelődött.	A repcetermelőknek célszerű a technikai hatékonyságuk növelésére (az adott hozamszint eléréshez kapcsolódó legalacsonyabb ráfordításfelhasználásra) fókuszálni, mely egyben magasabb jövedelemtermelőképeséget és jövedelmezőséget eredményezhet a számukra. Különös figyelmet kell fordítani a megfelelő szaktudás meglétére, fejlesztésére és a tudásátadásra.
H4	A repcetermeléssel foglalkozó üzemek ágazati technikai hatékonysága a felfutó szakaszban (2012-2018) magasabb volt, mint a hanyatló szakaszban (2019-2021).	A hipotézist elfogadom.
K5	Annak ellenére, hogy az éghajlati körülmények kedvezőbbek a Dunántúlon, az Alföld és Észak nagyrégióban termelő gazdálkodók repceágazatainak szignifikánsan magasabb (jobb) volt a technikai hatékonysága 2012-2021 közötti időszakban. Hasonló megállapítás fogalmazható meg jövedelemtermelő képességre is ugyanebben az időszakban. Összehasonlítva a két szakaszban repcetermelők ágazati technikai hatékonyságát a 2012-2018 közötti időszakban szignifikánsan eltért, míg a hanyatló szakaszban már nem.	Az eltérésektől eltekintve a kalkulációk alapján mind a két nagyrégióban javaslom a repce termesztését, mert kedvező jövedelemtermelőképeséget és jövedelmezőséget biztosít. Ugyanakkor a Dunántúlon érdemes lehet a racionálisabb műtrágya-, és növényvédőszer-költségre fókuszálni.
H5	A Dunántúl nagyrégióba tartozó repcetermeléssel foglalkozó üzemek technikai hatékonysága jobb az Észak és Alföld nagyrégióban működő gazdaságokéhoz képest.	A hipotézist elvetem.
K6	A repcetermeléssel foglalkozó üzemi és ágazati szintű koncentráció mértéke közepes szintű volt 2012-2022 között. A repcetermelő üzemek ágazati koncentrációja a felfutó szakasz végére mérséklődött, majd a hanyatló szakaszban stagnált. Ezzel szemben az üzemi szintű koncentráció a vizsgált időszakban csökkent. Ennek hátterében a gazdaságok 1200 hektár feletti területeire vonatkozó SAPS támogatások megszűnése állhat.	Javasolt, hogy a növénytermelők a repcét a vetésszerkezetükön belül magasabb arányban vessék, különösen, ahol magas a kalászosok aránya.
Ha6	Azon szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozó üzemeknek, amelyek repcetermeléssel foglalkoznak repceágazati koncentrációjuk közepes szintű volt 2012-2022 között.	A hipotézist elfogadom.
H6b	A magyarországi repcetermesztéssel foglalkozó üzemek repceágazati koncentrációja az elmúlt tíz évben (2012-2022) növekedett.	A hipotézist elvetem.

Forrás: saját szerkesztés

6. AZ ÉRTEKEZÉS FONTOSABB MEGÁLLAPÍTÁSAI, ÚJ ILLETVE ÚJSZERŰ EREDMÉNYEI

A disszertáció fő célkitűzése a magyarországi repcetermelés felfutását, majd később annak hanyatlását okozó tényezők feltárása a naturális és gazdasági hatékonyság elemzésén keresztül a 2012-2022 közötti időszakra vonatkozóan.

A fentebb említett célkitűzéshez kapcsolódóan az alábbi új és újszerű eredményeket állapítottam meg:

1. A hazai repcetermesztéssel foglalkozó gazdaságok 2012-2022 között minden évben jövedelmezők voltak és a repceágazat a második legjövedelmezőbb ágazatnak tekinthető a főbb szántóföldi kultúrnövények között. Az általam vizsgált mintán a 70 hektár alatti, illetve a minimum 70 hektárral rendelkező repcetermelők technikai hatékonysága szignifikánsan nem tér el egymástól, illetve a technikai hatékonyság és az ágazati méret között nem állapítható meg összefüggés.
2. A magyarországi repcetermelés egy hektárra jutó bruttó jövedelmét a hozam alakulása minden más tényezőhöz képest nagyobb mértékben befolyásolta 2012-2021 között.
3. Tudományos módszerességgel igazoltam, hogy a legmagasabb közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség magas aranykorona-értékű termőföldeken és alacsony műtrágya-felhasználás mellett volt elérhető. Ezzel szemben a legkedvezőbb egy hektárra jutó bruttó jövedelem magas aranykoronás területeken és magas műtrágya-felhasználási szint mellett volt realizálható 2012-2021 között.
4. A magyarországi repcetermeléssel foglalkozó üzemek átlagosan 70 százalékos ágazati technikai hatékonysággal voltak jellemezhetők a 2012-2021 időszakban. Az ágazat felfutó időszakában (2012-2018) az üzemek ágazati technikai hatékonysága jobb volt (71 százalék), mint a hanyatló (2019-2021) időszakában (67 százalék). Amíg a felfutó szakaszban leginkább a személyi jellegű költségek, gép-, és vetőmagköltségek határozták meg a technikai hatékonyságot, addig a hanyatló szakaszban a személyi jellegű költségek a legnagyobb mértékben.
5. Az Észak és Alföld nagyrégióban repcetermesztéssel foglalkozó üzemek repceágazatainak technikai hatékonysága jobb, mint a Dunántúl nagyrégióban termelőké a 2012-2021 között.

6. A hazai repcetermesztéssel foglalkozó üzemek repceágazati koncentrációjának mértéke közepes volt, amely csökkent a repcetermelők körében 2012-ről 2018-ra, majd 2018-2022 között stagnált.

ÖSSZEFOGLALÁS

A repce mind globális, mind uniós viszonylatban meghatározó szántóföldi növény. Világviszonylatban az élen járó top-3 ország közé Kanada, Kína és India tartozik. Ezzel szemben az Európai Unióban a legjelentősebb repcetermelő országokhoz Franciaország, Németország és Lengyelország sorolható. Ugyanakkor Magyarország pozíciója sem elhanyagolható, hiszen mind a betakarított terület, mind a termésmennyiség alapján az uniós rangsorban a 6. helyen volt a 2017-2021 időszak átlagadatai alapján. Ehhez képest az átlaghozam szerint Magyarország a 12. helyet foglalta el ugyanebben az időszakban. Ugyanakkor a magyarországi repcetermelés idősoros elemzése során mind a betakarított terület, mind a termésmennyiség tekintetében 2012-2018 között emelkedést (felfutó szakasz), míg 2019-2022 között csökkenést (hanyatló szakasz) mutatott (KSH, 2023a; KSH, 2023b).

A magyarországi repcetermelés felfutását és hanyatlását okozó tényezők feltárásával kapcsolatban hazai tanulmány még nem készült, annak ellenére, hogy az egyik legjelentősebb szántóföldi növények közé sorolandó. Ezért a doktori disszertációm megírása során célként tűztem ki, a felfutást és hanyatlást befolyásoló tényezők feltárását a naturális és ökonómiai hatékonyság vizsgálatán keresztül a 2012-2022 időszakban. A magyarországi repcemagtermelés hatékonyságát két különböző időszak mentén vizsgáltam (2012-2021 és 2012-2022 között). Mivel 2022-ben extrém gazdasági és környezeti körülmények alakultak ki, ezért a kapott eredmények korlátozottan hasonlíthatók össze a nominál adatbázison alapuló évek eredményeivel. Ugyanakkor ennek hatása a 2012-2021 időszaki vizsgálatokra vonatkozóan nem terjed ki.

A kutatási kérdéseim között szerepelt a hazai repcetermesztéssel foglalkozó üzemek költség-jövedelem helyzetének, jövedelmezőségének elemzése a 2012-2022 időszakban (nominál adatbázison keresztül), összehasonlítva a főbb szántóföldi kultúrnövény (búza, kukorica, napraforgó) jövedelemtermelőképeségével és jövedelmezőségével. Megvizsgáltam a repcetermesztéssel foglalkozó gazdaságok technikai hatékonyságát idősoros bontásban is a 2012-2022 időszakban és összehasonlítottam a 70 hektár alatti, illetve a legalább 70 hektárral rendelkező repcetermelők átlagos ágazati technikai hatékonyságát. Ezt követően megvizsgáltam, hogy hogyan alakul a jövedelemtermelő képesség és a jövedelmezőség különböző műtrágya-felhasználási szint és földminőség (talajadottság) mellett. Szintén csoportképzés keretében elemeztem az eltérő növényvédőszer-költséggel rendelkező repcetermesztéssel foglalkozó vállalkozások költség-jövedelem helyzetét és jövedelmezőségét.

A repceágazat átlagos technikai hatékonyságát a deflált adatbázison alapuló 2012-2021 időszak átlagában is meghatároztam, majd annak felfutó és hanyatló szakaszok átlagát is. Mindezt kiegészítettem nagyrégiós megbontással is. A vizsgálatom végén a hazai repcetermelők koncentrációjának alakulására tértem ki.

A hazai repcetermesztők költség-jövedelemhelyzete a 2012-2022 között idősorosan (nominál értéken) változóan alakult. Az időjárás negatív hatásai (fagy és aszály) 2012-ben, 2015-ben és 2022-ben a fajlagos hozamok romlásához vezetett. A legkedvezőbb átlaghozamú években (2014-ben és 2016-ban) a fajlagos bruttó jövedelem 145, illetve 190 ezer forint volt hektáronként. Ugyanakkor számos globális esemény (koronavírus-járvány, pálmaolaj kínálat csökkenése, lakossági és globális repcemag iránti keresletnövekedés, energiaválság) hatására nem ezekben az években volt a legmagasabb a hektáronkénti jövedelem. 2021-ben a fentebb említett tényezőkön kívül az alacsonyabb mennyiségű betakarított kanadai repcemag is hozzájárult a termelői árak világpiaci emelkedéséhez (ECSEDINÉ WANEK et al., 2023). Ehhez képest 2022-ben az időjárási viszontagságok (aszály), valamint az orosz-ukrán háború következményeként kialakult napraforgó-hiány a repce termelői árát még drasztikusabban megnövelte (HASSEN – BILAI, 2022), melyek a jövedelemben – az inputárak szintén emelkedő tendenciája mellett – nagyobb ráhatást tudott gyakorolni. 2022-ben a bruttó jövedelem 25 százalékkal volt magasabb mint 2021-ben. Mindez azt mutatja, hogy még az extrém gazdasági és környezeti körülmények ellenére is megéri repcetermesztéssel foglalkozni. Ötéves periódusok átlagait elemezve a négy legfontosabb szántóföldi kultúrnövény közül – a búzát követve – a repce a második legjövedelmezőbb ágazatnak tekinthető.

A hazai repcetermesztéssel foglalkozó üzemek ágazati technikai hatékonysága (nominál adatbázison alapulva) 77-88 százalék között mozgott 2012-2022 közötti időszakban Ennek háttérében a korábban említett természeti és gazdasági körülmények álltak. Az 70 hektár alatti, illetve a 70 hektár feletti repceterülettel rendelkező üzemek ágazati technikai hatékonysága szignifikánsan nem tér el. A technikai hatékonyság és az ágazati méret között nem állapítható meg összefüggés. Ezért mind a két ágazati méretkategóriában érdemes repcét termeszteni.

Ahhoz, hogy az idősoros adatok összevonhatóak és értékelhetők legyenek, deflált adatokat használtam a 2012-2021 időszak elemzéséhez. A magyarországi repcetermeléssel foglalkozó gazdaságok nyereségesen termeltek a 2012-2021 időszak átlaga alapján. A legmagasabb költségtételek közé a műtrágya-, gépköltség és a növényvédőszer-költség tartozott. Hektáronként átlagosan 195 ezer forint összes közvetlen költséggel és 399 ezer forint árbevétellel, fajlagosan 204 ezer forint bruttó jövedelem volt realizálható (átlagosan 3 t/ha

termésátlag mellett). A jövedelemtermelő képességre minden más tényezőhöz képest a hozam alakulása nagyobb mértékben hatott (2012. évi árszinten értelmezve). A kapott eredmények arra hívják fel a figyelmet, hogy hozamváltozástól függetlenül hosszú távon kedvező jövedelem érhető el a repce termesztésével.

A tápanyag-ellátottság hatásának vizsgálata során – deflált adatbázison keresztül – a ráfordítások növelésével (jelen esetben a műtrágya-felhasználási szint növelésével) a gazdaságok jövedelemtermelő képessége folyamatosan emelkedett 2012-2021 időszak egészében. A legmagasabb közvetlenköltségarányos-jövedelmezőség (mint átlagjövedelem) a csökkenő hozadék elvéből fakadóan a magas aranykorona-értékű termőföld mellett alacsony műtrágya-felhasználási szint mellett volt elérhető. Hasonló megállapítás tehető a növényvédőszer-költség esetében is. A növényvédelmi ráfordítást pénzértékben növelve, a jövedelemtermelőképeség növelhető, ugyanakkor a legkedvezőbb (legmagasabb) jövedelmezőség az alacsony növényvédőszer-költség tekintetében volt tapasztalható. Mindez arra enged következtetni, hogy a hatékonyság növeléséhez érdemes a racionálisabb műtrágya-felhasználás felé orientálódni hasonlóan a növényvédelmi ráfordítás (pénzértékben kifejezve) tekintetében is. Ugyan a ráfordításnöveléssel nő a fajlagos jövedelem, de hatékonyság szempontjából ésszerűbb a mértékletes szemléletmódot követni, mely egyben a fenntarthatóbb gazdálkodáshoz is hozzájárulhat.

A hazai repcetermesztők technikai hatékonysága deflált adatbázison kalkulálva átlagosan 70 százalékos volt a 2012-2021 időszak egészében. A jövedelem (mint háttérváltozó) és a technikai hatékonyság között egyenes arányosság figyelhető meg. Minél magasabb a jövedelem annál kedvezőbb a technikai hatékonyság, illetve fordítva. Ez az összefüggés a jövedelmezőségre is ugyanígy értendő. A legjobb hatékonysággal rendelkező üzemek (100 százalékos ágazati technikai hatékonyságú) a legalacsonyabb vetőmag-, növényvédőszer-, műtrágya-, és gépköltséggel, ugyanakkor a legmagasabb hozammal, árbevétellel, bruttó jövedelemmel és jövedelmezőséggel rendelkeztek. Amíg a felfutó szakaszban leginkább a személyi jellegű költségek, gép-, és vetőmagköltségek határozták meg a technikai hatékonyság értékét, addig a hanyatló szakaszban a személyi jellegű költségek még az előbb említetteken kívül nagyobb mértékben. A személyi jellegű költségek jelentőségének felértékelődése a szaktudás és tudásátadás fontosságára hívja fel a figyelmet, mely összefügg a precíziós termesztéstechnológia, az agrotechnika korszerű (precíziós) használatának megfelelő gyakorlatban való hasznosításával.

Az Alföld és Észak nagyrégióban repcetermesztéssel foglalkozó gazdaságok technikai hatékonysága – deflált adatbázison elemezve – jobb, mint a Dunántúl nagyrégióban repcetermelőké a 2012-2021 időszak egészében vizsgálva. Ez visszavezethető arra, hogy az Alföld és Észak nagyrégióban repcetermesztéssel foglalkozó üzemek ágazati technikai hatékonysága a műtrágyaköltséggel (műtrágya-felhasználással), illetve a növényvédőszer-költséggel szignifikánsan szorosabb kapcsolatban volt, mint ahogy az a Dunántúl nagyrégióban repcetermesztéssel foglalkozók körében volt. Mindezen túl az Alföld és Észak nagyrégióban repcetermesztéssel foglalkozó üzemek ágazati technikai hatékonysága szignifikánsan eltért egymástól, majd a hanyatló szakaszban – mind a két nagyrégió üzeleinek ágazati technikai hatékonyságában bekövetkező hatékonysági romlás miatt – szignifikáns eltérés már nem volt tapasztalható. A felfutó szakaszban tapasztalható eltérés az Alföld és Észak nagyrégióban repcetermelő gazdaságok ágazati technikai hatékonyságának a növényvédőszer-költséggel, műtrágyaköltséggel és személyi jellegű költségekkel való szorosabb kapcsolatával magyarázható.

A repcetermelők száma – MÁK adatok alapján – 2012-ről 2018-ra mintegy kétszeresére emelkedett, majd 2021-ben 24 százalékkal, 2022-ben további 20 százalékkal esett. Mindezek alapján ebben az esetben is megkülönböztethető a felfutó és a hanyatló szakasz (csak úgy, mint a KSH adatok alapján a betakarított terület és termésmennyiség tekintetében). A repcetermelők ágazati szintű koncentrációja – MÁK adatok alapján – 2012 és 2018 között csökkent, majd 2018-2022 között stagnált. Ugyanakkor üzemi szinten 2012-2022 között mérséklődött, aminek háttérében a gazdaságok 1200 hektár feletti területeire vonatkozó SAPS támogatások megszűnése állhat (KESZTHELYI – KIS-CSATÁRI, 2018).

Összességében a naturális és gazdasági hatékonyságvizsgálatok alapján továbbra is van létjogosultsága a repcetermesztésnek Magyarországon és a jövőben érdemes lehet nagyobb figyelmet fordítani e kultúrnövény termesztéséből származó kedvező jövedelemtermelő képességre és jövedelmezőségre. Amennyiben a repcetermelők ágazati technikai hatékonyságukat növelni tudják a jövőben, akkor vélhetően ezzel együtt a jövedelemtermelő képességük és jövedelmezőségük is emelkedhet.

SUMMARY

Rapeseed is a dominant arable plant both globally and in the EU. Canada, China, and India are among the top three rapeseed producing countries in the world. In contrast, the most important rapeseed producing countries in the European Union are France, Germany, and Poland. However, Hungary's position is also not negligible, as it ranked sixth in the EU ranking based on both the area harvested and the amount of production, according to the average data for the period 2017-2021. Compared to this, according to the average yield, Hungary was only on the 12th place in the same period. At the same time, in the time series analysis of rapeseed production in Hungary displayed an increase (rising phase) in terms of both harvested area and yield between 2012-2018, and it showed a decrease (declining phase) between 2019-2022.

No domestic study has yet been conducted on the exploration of the factors causing the rise and decline of rapeseed production in Hungary, even though it is one of the most important arable crops. Therefore, I set the goal for my doctoral dissertation to analyze the factors affecting the rise and decline through the examination of natural and economic efficiency in the 2012-2022 period. I examined the efficiency of rapeseed production in Hungary along two different time scales (between 2012-2021 and 2012-2022). Since extreme economic and environmental conditions developed in 2022, the results for this year are hardly comparable with the results of the previous years based on a nominal database. However, the impact of this does not affect to the analysis of the 2012-2021 period.

My research questions included an analysis of the cost-income situation and profitability of domestic rapeseed producing plants in the period 2012-2022 (based on a nominal database), compared to the income generating capacity and profitability of the main arable crops (wheat, maize, sunflower). I also examined the technical efficiency of rapeseed producing farms in the 2012-2022 period in a time series breakdown and compared the average sectoral technical efficiency of rapeseed producers under 70 hectares and those with at least 70 hectares. Subsequently, I examined how income generating capacity and profitability develop with different fertilizer input levels and soil quality (soil conditions). Within the frames of group formations, I also analyzed the cost-income situation and profitability of rapeseed producing enterprises with different pesticide costs. The average technical efficiency of the rapeseed sector was also determined in the average of the 2012-2021 period based on a deflated database, and then the average of its rising and declining phases. I added a breakdown by statistical large

regions to all this. At the end of my analysis, I discussed the development of the concentration of domestic rapeseed producers.

The cost-income situation of domestic rapeseed producers showed some volatility in the time series between 2012 and 2022 (based on nominal value). The adverse effects of weather (frost and drought) in 2012, 2015 and 2022 led to a deterioration in specific yields. In the years with the best average yield (2014 and 2016), the specific gross income was 145 thousand and 190 thousand HUF per hectare, respectively. However, due to several global events (coronavirus outbreak, decrease in palm oil supply, increase in residential and global demand for rapeseed, energy crisis), not in these years was the income per hectare the highest. In 2021, in addition to the factors mentioned above, the lower amounts of rapeseed harvested in Canada also contributed to the increase in producer prices on the world market (ECSEDINÉ WANEK et al., 2023). On the other hand, in 2022, the weather conditions (drought) and the lack of sunflowers because of the Russian-Ukrainian war increased the producer price of rapeseed even more drastically (HASSEN – BILAI, 2022), which could have a greater impact on income, with the same upward trend in input prices. In 2022, gross income was 25 percent higher than in 2021. This shows that rapeseed cultivation is worthwhile even when facing extreme economic and environmental conditions. Analyzing the averages of five-year periods, rapeseed is considered as the second most profitable sector among the four most important arable crops, following wheat.

The sectoral technical efficiency of domestic rapeseed producing plants (based on a nominal database) ranged from 0.77 to 0.88 in the period 2012-2022. This was due to the previously mentioned natural and economic conditions. The sectoral technical efficiency of plants with a rapeseed area below 70 hectares and above 70 hectares does not differ significantly. No correlation can be established between technical efficiency and sector size. Therefore, it is worth cultivating rapeseed in both sector size categories.

In order to get an aggregable and evaluable set of data, deflated data was used to the analysis the period 2012-2021. The Hungarian rapeseed cultivating farms were profitable based on the average for the period 2012-2021. The highest cost items included fertilizer, machinery, and pesticide costs. With an average of 195 thousand HUF per hectare of total direct costs and a sales revenue of 399 thousand HUF per hectare, a specific gross income of 204 thousand HUF could be realized (with an average yield of 3 tons/ha). Compared to all other factors, the income generating capacity was affected by the development of yield to a greater extent (interpreted at

the 2012 price level). The results draw attention to the fact that regardless of the changes in yield, a favorable income can be achieved in the long term by growing rapeseed.

During the analysis of the impact of nutrient supply – based on a deflated database – the income generating capacity of farms increased continuously throughout the period 2012-2021 by increasing inputs (in this case by increasing the level of fertilizer use). The highest direct-cost-proportional profitability (as an average income) was achieved with a low level of fertilizer use in addition to high goldcrown value arable land due to the law of diminishing returns. A similar finding can be made for the costs of pesticides. By increasing the plant protection expenditure in monetary terms, income generating capacity can be increased, however, the most favorable (highest) profitability was observed by low pesticide costs. This suggests that to increase efficiency, it is worth orienting towards more rational fertilizer use, similarly in terms of plant protection expenditure (expressed in monetary terms). Although unit income increases with the increase in expenditures, it is more reasonable to follow a moderate approach focusing on efficiency, which can also contribute to more sustainable management.

The technical efficiency of domestic rapeseed producers, calculated on a deflated database, was on average 70 percent throughout the 2012-2021 period. There is a direct correlation between income (as a background variable) and technical efficiency. The higher the income, the better the technical efficiency, and vice versa. This relationship also applies to profitability. The plants with the best efficiency (100 percent sectoral technical efficiency) had the lowest costs of seeds, pesticides, fertilizers, and machinery, but also the highest yield, sales revenue, gross income, and profitability. While personnel costs, machinery, and seed costs were the most determining factors of technical efficiency in the rising phase, personnel costs in the declining phase determined the value of technical efficiency to a greater extent than the aforementioned. The appreciation of the importance of personnel costs draws attention to the importance of expertise and knowledge transfer, which is related to the use of precision cultivation technology and the modern (precision) use of agricultural technology in appropriate practice.

The technical efficiency of the rapeseed producing farms in the Great Plain and the North statistical large region, analyzed on a deflated database, is better than that of rapeseed producers in the Transdanubia statistical large region in the 2012-2021 period. This is because the sectoral technical efficiency of rapeseed producing plants in the Great Plain and North statistical large region was in a significantly closer relation to the cost of fertilizer (fertilizer use) and pesticide costs than it was among rapeseed producers in the Transdanubia statistical large region. In addition, the sectoral technical efficiency of the rapeseed producing plants in the Great Plain

and the North statistical large region differed significantly, and then in the declining phase – due to the deterioration in the efficiency of the sectoral technical efficiency of the plants of both statistical large regions – there was no significant difference. The difference in the rising phase can be explained by the closer relationship between the sectoral technical efficiency of rapeseed producing farms and the cost of pesticides, fertilizers, and personnel costs in the Great Plain and North statistical large region.

Based data of Hungarian State Treasury (MÁK), the number of rapeseed producers doubled from 2012 to 2018, then decreased by 24 percent in 2021 and another 20 percent in 2022. Based on this, the rising and declining phases can be distinguished in this case as well (as well as in terms of the area harvested and the amount of harvest based on the HCSO data). Based on data of Hungarian State Treasury (MÁK), the sectoral concentration of rapeseed producers decreased between 2012 and 2018, then stagnated between 2018 and 2022. At the same time, it decreased between 2012-2022 at the plant level, which may be due to the termination of SAPS subsidies for agricultural holdings with production areas over 1200 hectares (KESZTHELYI – KIS-CSATÁRI, 2018).

Overall, based on natural and economic efficiency analyses, rapeseed cultivation still has a legitimate existence in Hungary, and it may be worth paying more attention to the favorable income generating capacity and profitability of the cultivation of this crop in the future. If rapeseed producers will be able to increase their technical efficiency in the sector in the future, their income generating capacity and profitability may also increase.

IRODALOMJEGYZÉK

1. Abdulai, S., Nkegbe, P.K., Donkoh, S.A. (2018). Assessing the technical efficiency of maize production in northern Ghana: The data envelopment analysis approach. *Cogent Food & Agriculture*,4(1),1512390. <https://doi.org/10.1080/23311932.2018.1512390> 1-14.
2. Adamtey, N., Musyoka, M.W. , Zundel, C., Cobo, JG., Karanja, E., Fiaboe, K.K.M., Muriuki, A., Monicah, M-M., Vanlauwe, B., Berset, E., Messmer, M.M., Gattinger, A., Bhullar, G.S., Cadish, G., Fliessbach, A., Mäder, P., Niggli, U. & Foster, D. (2016). Productivity, profitability and partial nutrient balance in maize-based conventional and organic farming systems in Kenya. *Agriculture, Ecosystems and Environment*,235,61–79. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.10.001>
3. Agrárágazat (2011). Jól fizet a sokáig csak lenézett repce. Agrárágazat, <https://agraragazat.hu/hir/jol-fizet-a-sokaig-csak-lenezett-repce/>
4. AGROINFORM (2019). Miért vannak az egekben a terményárak? A szakértő válaszol. <https://www.agroinform.hu/gazdasag/termenyarak-kukorica-buza-napraforgo-repce-szakerto-valaszol-49676-001>
5. AKI PÁIR (2023). Agrárközgazdasági Intézet Nonprofit Kft. Piaci Árinformációs Rendszer <https://adat.aki.gov.hu/Szakrendszeri/Pair>
6. AKI Tesztüzemi Információs Rendszer (2023): Agrárközgazdasági Intézet Nonprofit Kft. Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati szintű adatbázisa
7. Amin, G.R. – Boamah, M.I. (2020). A new inverse DEA cost efficiency model for estimating potential merger gains: a case of Canadian banks. *Annals of Operations Research*, 295, 21–36. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03667-9>
8. Amin, G.R. – Boamah, M.I. (2021). A two-stage inverse data envelopment analysis approach for estimating potential merger gains in the US banking sector. *Managerial and Decision Economics*,1-12. <https://doi.org/10.1002/mde.3319>
9. Andert, S. & Ziesemer, A. (2021). Entwicklungen des Insektizid-Einsatzes in Winterraps (Brassica napus L.) infolge des Anwendungsverbotes neonicotinoids Beizen. *Gesunde Pflanzen*, 73, 255-264. <https://doi.org/10.1007/s10343-021-00572-4>
10. Antal J., Barnáné Bacsa M., Iványiné Gergely I., Janowszky J. Janowszky, Zs. Gyuricza Cs., Késmárki I., Lesznyák M., Máté A., Pepó P., Sárvári M. & Szabó M. (2005). Olaj- és ipari növények. In: Antal, J. (szerk.) *Növénytermesztés 2* (pp.249-265). Mezőgazda Kiadó, Budapest, ISBN 963 286 206 6
11. Apáti F. & Szöllősi L. (2018). Főbb mezőgazdasági ágazatok gazdasági jelentősége és üzemgazdasági kérdései. In: Szűcs I. (szerk.), *Üzemtan* (pp. 255-260). Debreceni Egyetem, Debrecen, ISBN 978-963-490-139-6
12. Arthey, T. (2020). Challenges and Perspectives in Global Rapeseed Production. agri benchmark, July 2020. <http://www.agribenchmark.org/fileadmin/Dateiablage/B-Cash-Crop/Reports/RapseedReport-2020-complete.pdf>
13. Banker, D.R., Chernes, A. & Cooper, W.W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9),1078–1092.

14. Baranyai Zs. & Takács I. (2007). Családi gazdaságok versenyképessége Békésben. *Gazdálkodás*, 51(20), 139–145.
15. Baráth L. & Fertő I. (2013). Heterogenitás és technikai hatékonyság – a magyar specializált szántóföldi növénytermesztő üzemek esete. *Közgazdasági Szemle*, 60(6), 650–669.
16. Baráth, L., Heinrich, H., Keszthelyi, Sz. & Szabó G. (2009). A teljes tényező termelékenység változásának forrásai a magyar mezőgazdaságban (2001-2006). *Statisztikai Szemle*, 87(5), 471–492
17. Bass, C. & Field, L.M. (2018). Quick guide. Neonicotinoids. *Current Biology*, 28, R761-R783
18. Beldycka., A & Bórawska, A. (2023). Changes in the production of rapeseed in Poland after accession to the European Union. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*. 25 (4), 11-25. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0053.9443>
19. Belete A.S. (2020). Analysis of technical efficiency in maize production in Guji Zone: stochastic frontier model. *Agriculture & Food Security*, 9(15). 15.. <https://doi.org/10.1186/s40066-020-00270-w>
20. Beluhova-Uzunova, R. (2019). Trends in concentration of Bulgarian agriculture. Scientific Papers Series Management, *Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 19(2), 23-29
21. Biró Sz. & Rácz K. (2014). Hatékonyság és foglalkoztatás a magyar mezőgazdaságban. Hozzászólás Mészáros Sándor és Szabó Gábor vitáirásához. *Gazdálkodás*, 58(4), 376–383. <https://10.22004/ag.econ.206099>
22. Bogetoft P. & Otto, L. (2022). Benchmarking and Frontier Analysis Using DEA and SFA. R package version 0.31. 2022.11.04.
23. Čechura, L., Kroupová, Z.Z. & Lokesová, M. (2022). Productivity and efficiency in Czech agriculture. *Agricultural Economics – Czech*, 68(1), 1-10. <https://doi.org/10.17221/384/2021-AGRICECON>
24. Chikan A. (2010). *Bevezetés a vállalatgazdaságtanba*. Aula Kiadó Kft., Budapesti Corvinus Egyetem, 352 p. ISBN 978-963-9698-11-6
25. Cikovic, K.F., Lozic, J. & Milkovic, M. (2022). Applications of Data Envelopment Analysis (DEA) in Empirical Studies Regarding The Croatian Tourism. *Tourism*, 70(4), 722-729. <https://doi.org/10.37741/t.70.4.12>
26. Coelli, T., Rao, D.S.P., O'Donnell, C.J., & Battese G.E. (2005). An introduction to efficiency and productivity analysis Second Edition, Springer Science+Business Media, Inc. USA
27. Cossuta D. (2018). Növényolajgyártás alapjai. Kővári Katalin Innovációs Központ, BUNGE Zrt. http://oktatas.ch.bme.hu/oktatas/konyvek/mezgaz/BMEVEMKA610_Mezogazdasagi_iparok_technologiaja/novenyolajgyartas_short_Cossuta.pdf
28. Csátori N. (2009). Az őszi káposztarepce termesztésének ökonómiai értékelése, különös tekintettel Hajdú-Bihar megyére. Debrecen, Debreceni Egyetem, diplomadolgozat, 69. p.
29. Csizmásné Tóth J., Hollósy Zs. & Turóczy I. (2015). Hatékonyság és integráció a magyar mezőgazdaságban. Gondolatok Mészáros Sándor – Szabó Gábor vitáirásához. *Gazdálkodás*. 59(1), 47-61. <https://10.22004/ag.econ.206425>

30. Dewar, A. (2016). The adverse impact of the neonicotinoid seed treatment ban on crop protection in oilseed rape in the United Kingdom. *Pest Management*. 73: 1305-1309. <https://doi.org/0.1002/ps.4511>
31. Dimény I. (1971). A gépesítés ökonómiája a mezőgazdaságban. Akadémiai Kiadó, Budapest, 235 p.
32. EC (2019). A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, az Európai Tanácsnak, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának. Az európai zöld megállapodás, Brüsszel, 2019.12.11. COM (2019) 640 final https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0012.02/DOC_1&format=PDF
33. EC (2020a). A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának. A 2030-ig tartó időszakra szóló uniós biodiverzitási stratégia. Hozzuk vissza a természetet az életünkbe! Brüsszel, 2020.05.20. COM (2020) 380 final https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0015.02/DOC_1&format=PDF
34. EC (2020b). A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának. A „termelőtől a fogyasztóig” stratégia a méltányos, egészséges és környezetbarát élelmiszerrendszerért. Brüsszel, 2020.05.20. COM (2020) 381 final https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:ea0f9f73-9ab2-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0011.02/DOC_1&format=PDF
35. EC (2023). EU agricultural outlook for markets, 2023-2035. European Commission, DG Agriculture and Rural Development, Brussels.
36. Ecsediné Wanek Zs., Egri E., Elek R., Isépy A., Kálmán A., Mándi-Nagy D., Stummer I. & Tikász I. (2013). A fontosabb termékpályák piaci folyamatai 2012. Agrárgazdasági Kutatóintézet. Budapest, 14-19. ISSN 1418-2130 (Agrárgazdasági Információ sorozat)
37. Ecsediné Wanek Zs., Egri E., Elek R., Isépy A., Kálmán A., Mándi-Nagy D., Stummer I. & Tikász I. (2014). A fontosabb termékpályák piaci folyamatai 2013. Agrárgazdasági Kutatóintézet. Budapest, 14-18. ISSN 1418-2130 (Agrárgazdasági Információ sorozat)
38. Ecsediné Wanek Zs., Egri E., Elek R., Isépy A., Keresztessyné Mohr K., Kálmán A., Mándi-Nagy D., Stummer I. & Tikász I. (2015). A fontosabb termékpályák piaci folyamatai 2014. Agrárgazdasági Kutatóintézet. Budapest, 16-21. ISSN 1418-2130 (Agrárgazdasági Információ sorozat) 16-21.
39. Ecsediné Wanek Zs., Egri E., Elek R., Isépy A., Keresztessyné Mohr K., Mándi-Nagy D., Molnár Zs. & Stummer I. (2016). A fontosabb termékpályák piaci folyamatai 2015. Agrárgazdasági Kutatóintézet. Budapest, 15-20. ISSN 1418-2130 (Agrárgazdasági Információ sorozat)
40. Ecsediné Wanek Zs., Egri E., Isépy A., Keresztessyné Mohr K., Mándi-Nagy D., Molnár Zs., Stummer I. & Tubáné Elek R. (2017). A fontosabb termékpályák piaci folyamatai 2016. Agrárgazdasági Kutatóintézet. Budapest, 15-20. ISSN 1418-2130 (Agrárgazdasági Információ sorozat)
41. Ecsediné Wanek Zs., Egri E., Isépy A., Mándi-Nagy D., Molnár Zs., Stummer I., Vadkert-Tóh N. (2019). A fontosabb termékpályák piaci folyamatai 2018. Agrárgazdasági Kutatóintézet. Budapest, 15-20. ISSN 1418-2130 (Agrárgazdasági Információ sorozat)

42. Ecsediné Wanek Zs., Egri E., Isépy A., Mándi-Nagy D., Pásztor Zs., Stummer I., Tubáné Elek R., Vadkerti-Tóh N. (2020). A fontosabb termékpályák piaci folyamatai 2019. Agrárgazdasági Kutatóintézet. Budapest, 14-19. ISSN 1418-2130 (Agrárgazdasági Információ sorozat)
43. Ecsediné Wanek Zs., Egri E., Isépy A., Mándi-Nagy D., Pásztor Zs., Stummer I., Tubáné Elek R., Vadkerti-Tóh N. (2021). A fontosabb termékpályák piaci folyamatai 2020. Agrárközgazdasági Intézet. Budapest, 18-23. ISSN 2786-135X (Online)
44. Ecsediné Wanek Zs., Isépy A., Mándi-Nagy D., Németh K., Pásztor Zs., Sárík F. (2022). A fontosabb termékpályák piaci folyamatai 2021. Agrárközgazdasági Intézet. Budapest, 18-22. ISSN 2786-135X (Online)
45. Ecsediné Wanek Zs., Isépy A., Mándi-Nagy D., Nyárs K., Pásztor Zs. & Sárík F. (2023). A fontosabb termékpályák piaci folyamatai 2022. Agrárközgazdasági Intézet. Budapest, 18-24. ISSN 2786-135X (Online)
46. Eőri T. (2001). *A repce termesztése*. Kiadja a Szerző. Budapest, 168. ISBN 963-440-091-4
47. Erdős A.D. & Szöllősi L. (2022). A magyarországi szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozó társas vállalkozások gazdasági helyzete és koncentrációja. *Journal of Central European Agriculture*, 23 (1), 179-191. <https://doi.org/10.5513/JCEA01/23.1.3278>
48. Erdős A.D. & Szöllősi L. (2023). A Magyarországon szántóföldi növénytermesztést végző egyéni és társas agrárvállalkozások üzemméretének, koncentrációjának és hatékonyságának megítélése. *Gazdálkodás*, 67(5), 410–424. https://doi.org/10.53079/GAZDALKODAS.67.5.t.pp_410-424
49. Ertsey A., Gál I., Pusztai P., Radics L. & Szemán B. (2003). *Szántóföldi növénytermesztés*. Szaktudás Kiadó Ház. Budapest, 201-204. ISBN 963 942297 5
50. Fandel, P. (2003). Technical and scale efficiency of corporate farms in Slovakia. *Agricultural Economics – Czech*, 49(8), 375-383.
51. FAOSTAT (2023). Database, Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>
52. FAOSTAT (2024). Database, Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>
53. Farkasné Fekete M., Balyi Zs. & Szűcs I. (2015). Az agrárgazdaság hatékonyságának néhány sajátos aspektusa. *Gazdálkodás*, 58(6), 564–576. <https://10.22004/ag.econ.206205>
54. Farrel, M.J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series (A)*, 20 (3), 253-290.
55. Feketéné Ferenczi A., Szűcs I. & Bauerné Gáthy A. (2023). Economic Sustainability Assessment of Beekeeping Farm in Hungary. *Agriculture*, 13, 1262. <https://doi.org/10.3390/agriculture13061262>
56. Felkai B., Lámfalusi I. & Varga T. (2013). Változások néhány növénytermelési ágazat hatékonysági tartalékaiban Magyarország uniós tagsága idején. *Gazdálkodás*, 57(2), 103–112. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.166554>
57. Fenyves, V., Tarnóczy T. & Zsidó K. (2015). Financial Performance Evaluation of agricultural enterprises with DEA Method. *Procedia Economics and Finance*, 32, 423-431. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)01413-6](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)01413-6)

58. Fertő I. – Baráth L. (2014). Hatékonyság és külkereskedelmi versenyképességi vizsgálatok a kelet-közép-európai országokban: irodalmi áttekintés. *Gazdálkodás*. 58(3), 279–288. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.201410>
59. Fertő I. & Baráth L. (2012). Heterogenitás és technikai hatékonyság: a magyar specializált szántóföldi növénytermesztő üzemek esete. Magyar Tudományos Akadémia Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Közgazdaságtudományi Intézet. Budapest 27 p. ISBN 978 615 5243 33 2
60. Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. Third Edition. ISBN 978-1-84787-906-6
61. Gaál M., Péter K., Takácsné György K., Illés I., Kiss A., Sulyok D., Domán Cs., & Keményné Horváth Zs. (2020). *A precíziós szántóföldi növénytermesztés helyzete és ökonómiai vizsgálata*. NAIK Agrárgazdasági Kutatóintézet. ISSN 2061-8204 (Agrárgazdasági Könyvek sorozat).
62. Galluzzo N. (2017a). Efficiency analysis in different typologies of farming in Italian FADN Dataset. *Economics of Agriculture*, 64(2), 451–465. <https://10.5937/ekoPolj1702451G>
63. Galluzzo N. (2017b). Technical and economic efficiency in some Italian farms: an analysis in two Italian islands. *Agricultural Economics Review*. 18(2), 30–39.
64. Gautam, T.K., Paudel K.P. & Guidry K. M. (2020). An Evaluation of Irrigation Water Use Efficiency in Crop Production Using a Data Envelopment Analysis Approach: A case of Louisiana, USA. *Water*. 12(11), 3193, 1–15. <https://10.3390/w12113193>
65. Geta, E., Bogale, A., Kassa, B., Elias, W. (2013). Productivity and Efficiency Analysis of Smallholder Maize Producers in Southern Ethiopia. *Journal of Human Ecology*, 41 (1), 67–75. <https://doi.org/10.1080/09709274.2013.11906554>
66. Glauber, J., Laborde, D. & Mamun, A. (2022). The impact of the Ukraine crises on the global vegetable oil market. *Global consequences*, Chapter 6, 33–37. https://doi.org/10.2499/9780896294394_06
67. Göllény – Kovács, N. (2021). Mezőgazdasági vállalkozások gazdasági, társadalmi helyzetének alakulása Dunántúlon. Pannon Egyetem, 177. p.
68. Gönczi, I. (1969). Műszaki fejlesztés és gazdasági hatékonyság a mezőgazdaságban. Debrecen
69. Hajtun, Gy. (2019). A repce piaci kilátásai. *Agrárium* 7. <https://agrarium7.hu/cikkek/1552-a-repce-piaci-kilatasai>
70. Hassen, T.B. & Bilal, H.E. (2022). Impacts of the Russia-Ukraine War on Global Food Security: Towards More Sustainable and Resilient Food Systems? *Foods*. 11, 2301 <https://doi.org/10.3390/foods11152301>
71. Horváth S. & Kopányi, M. (2004). Aktíva-piacok, tényezőárak, jövedelemmegoszlás. In: Kopányi M (szerk.) *Mikroökonómia*. (pp.415-438). KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., Budapest, 556 p. ISBN 963-224-668-3
72. Hunyadi L. & Vita L. (2008). A sokaság leírása egy ismerv szerint. pp. 118-120 In: Temesi J. (szerk.) *Statisztika I*. (pp. 118-120). Aula Kiadó Kft., Budapesti Corvinus Egyetem, ISBN 978-963-9698-23-9
73. Husti, I. (2011). *A mezőgazdasági műszaki fejlesztés gazdasági vonásai*. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 217p.

74. Jagtap, S., Trollman, H., Trollman, F., Garcia-Garcia, G., Parra, L., López, C., Duong, L., Martindale, W., Muneke, P.E.S., Lorenzo, J. M., Hdaifeh, A., Hassoun, A., Salonitis, K. & Afy-Shararah, M. (2022): The Russia-Ukraine Conflicts: Its Implications for the Global Food Supply Chains. *Foods*, 11, 2098. <https://10.3390/foods11142098>
75. Kapronczai I., Keszthelyi Sz. & Takács I. (2014). Gazdaságok jövedelmezőségének és hatékonyságának változása. *Gazdálkodás*, 58(3), 222-236. <https://10.22004/ag.econ.201406>
76. Kemény G. (2021). Fenntarthatóság és hatékonyság. In: Stratégiai elemek az agrárgazdaságban I. – Fókuszban a hatékonyság és a versenyképesség. *Agro Napló*, 25(5), 19-20.
77. Keszthelyi K., Kis-Csátori E. (2018). A tesztüzemi információs rendszer eredményei 2016. Agrárgazdasági Kutatóintézet. 14. p. ISSN 1418-2130 (Agrárgazdasági Információk)
78. Kiss I. (2012). Főbb hazai növénytermesztési ágazatok gazdasági értékelése a 2011-es termelési év adatai alapján. *Gazdálkodás*, 56 (3), 258–267 <https://10.22004/ag.econ.141817>
79. Koltai T. (2023). *Relatív hatékonyságvizsgálat (DEA)*. Akadémiai Kiadó, Budapest 153 p. ISBN 978 963 454 922 2
80. Kopányi, M., Petró, K. Trautmann, L. (2008). A fogyasztói preferenciarendszere In: Kopányi M. (szerk.) Mikroökonómia. (pp. 27–48). KJK KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., Budapest, ISBN 963-224-668-3
81. Kovács K. (2016). A hazai tejtermelő tehenészetek gazdasági hatékonyságának vizsgálata. Debreceni Egyetem, Debrecen, doktori értekezés, 149 p.
82. Kovács K., Juracak J., Ocic, V., Burdiuzha, A. & Szűcs I. (2022). Evaluation of technical efficiency of Hungarian and Croatian livestock sectors using DEA on FADN data. *Journal of Central European Agriculture*, 23 (4), 909-920. <https://10.5513/JCEA01/23.4.3513>
83. Kruskal, W.H. & Wallis, W.A. (1952). Use of ranks in one-criterion variance analysis, *Journal of the American Statistical Association*, 47(260), 583–618.
84. KSH (2023a). 19.1.1.12. A fontosabb szántóföldi növények betakarított területe (ezer hektár). Központi Statisztikai Hivatal adatbázisa. <https://www.ksh.hu/mezogazdasag>
85. KSH (2023b). 19.1.1.15. Fontosabb szántóföldi növények termés mennyisége (tonna) Központi Statisztikai Hivatal adatbázisa https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0015.html
86. KSH (2023c). 19.1.1.18. Fontosabb szántóföldi növények termésátlaga. Központi Statisztikai Hivatal adatbázisa. https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0018.html
87. KSH (2023d). 19.1.2.12. A repcemag termelése vármegye és régió szerint. Központi Statisztikai Hivatal adatbázisa. https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0079.html
88. KSH (2024a). A bruttó hozzáadott érték és megoszlása nemzetgazdasági áganként. Központi Statisztikai Hivatal adatbázisa. https://www.ksh.hu/stadat_files/gdp/hu/gdp0006.html
89. KSH (2024b). A mezőgazdaság teljesítménye (Mezőgazdasági számlarendszer, 2022, második becslés). Központi Statisztikai Hivatal. <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/a-mezogazdasag-teljesitmenye-mezogazdasagi-szamlarendszer-2022-masodik-becsles/index.html>

90. KSH (2024c). 1.1.1.11. Mezőgazdaságiár-indexek és az agráröllő. https://www.ksh.hu/stadat_files/ara/hu/ara0011.html
91. KSH (2024d). Tájékoztatósi adatbázis. Központi Statisztikai Hivatal. <https://statinfo.ksh.hu/Statinfo/themeSelector.jsp?lang=hu>
92. Kumar, S. & Anwer, M.E. (2015). Estimation of Productivity and Efficiency of Rapeseed and Mustard Production in India. *Economic Affairs*,304. <https://10.5958/0976-4666.2015.00114.X>
93. Laczka É. (2014). Az agrárstatisztikai rendszer adatbázisának felhasználási lehetőségei a hatékonyságvizsgálókban. *Gazdálkodás*. 58 (5) 472-496. <https://10.22004/ag.econ.206107>
94. Lam, W.Y., Chatteron, J., Sim, S., Kulak, M., Beltran, A. M. & Huijbregts, M.A.J. (2020). Estimating greenhouse gas emissions from direct land use change due to crop production in multiple counties. *Science of the Total Environment*,755,143338. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143338>
95. Lászlók A. (2019). A hagyományos bioüzemanyagok termelésének gazdasági kérdései. Szent István Egyetem, Gödöllő, doktori értekezés, 151 p.
96. Lechenet, M., Dessaint, F., Py, G., Makowski, D. & Munier-Jolain, N.M. (2017). Reducing pesticide use while preserving crop productivity and profitability on arable farms. *Nature Plants*, 3. <https://17008.10.1038/nplants.2017.8>
97. Lee, P.F., Lam, S.W. & Lam, W. H. (2021). Evaluation and Improvement of the Efficiency of Logistics Companies with Data Envelopment Analysis Model. *Engineering Journal*, 55(6),45-54. <https://10.4186/ej.2021.25.6.45>
98. Lee, P.F., Lam, S.W.& Lam, W. H. (2023). Performance Evaluation of the Efficiency of Logistics Companies with Data Envelopment Analysis Model. *Mathematic*, 11, 718, <https://10.3390/math11030718>
99. Li, Q. & Wang, C. (2022). An Evaluation of Chinese Rapeseed Production Efficiency Based on Three-Stage DEA and Malmquist Index. *Sustainability*,14,15822. <https://doi.org/10.3390/su142315822>
- 100.Lopez, G., Kolem, H.B., Srivastava, A.K., Gaiser,T. & Ewert, F. (2019). A Model-Based Estimation of Resource Use Efficiencies in Maize Production in Nigeria. *Sustainability*, 11(18),5114, 1–19. <https://doi.org/10.3390/su11185114>
- 101.Luik, H., Seilenthal, J. & Värnik, R. (2009). Measuring the input-oriented technical efficiency of Estonian grain farms in 2005-2007. *Food Economics, Acta Agriculturae Scandinavica, Section C, Food Economics*,6(3-4),204-2010. <https://10.1080/16507541.2010.487658>
- 102.Lundin, O. (2021). Consequences of the neonicotinoid seed treatment ban on oilseed rape production – what can be learnt from the Swedish experience? *Pest Management Science*. 77,3815-3819 <https://doi.org/10.1002/ps.6361>
- 103.Maestrini, B. & Basso, B. (2018). Predicting spatial patterns of within-field crop yield variability. *Field Crops Research*, 219, 106-112. <https://10.1016/j.fcr.2018.01.028>
- 104.MÁK (2023). Magyar Államkincstár adatbázisa
- 105.Manogna, R.L. & Mishra, A.K. (2020). Agricultural production efficiency of Indian states: Evidence from data envelopment analysis. *International Journal of Finance and Economics*,1-12, <https://10.1002/ijfe.2369>

106. Máthé A. (1996). *Káposztarepce*. In: Bocz E. (szerk.) *Szántóföldi növénytermesztés*. (pp. 643-655). Mezőgazda Kiadó, Budapest,
107. Mathur, R. & Ramnath, S.R. (2018). Efficiency in food grains production in India using DEA and SFA. *Central European Review of Economics and Management*, 2(1), 79–101. <http://dx.doi.org/10.29015/cerem.589>
108. Medarevic, A. & Vukovic, D. (2021). Efficiency and Productivity of Public Hospitals in Serbia Using DEA-Malmquist Model and Tobit Regression Model, 2015-2019. *International Journal of Environment Research and Public Health*, 18, 12475, <https://10.3390/ijerph182312475>
109. Mészáros S. – Szabó G. (2014). Hatékonyság és foglalkoztatás a magyar mezőgazdaságban. *Gazdálkodás*, 58(1), 58-74. <https://10.22004/ag.econ.201227>
110. Mészáros S. & Szabó G. (2015). Vitazáró: hatékonyság és foglalkoztatás a magyar mezőgazdaságban. *Gazdálkodás*, 59(2), 175-188. <https://10.22004/ag.econ.208279>
111. Mohanta, K. K., Sharanappa, D.S., Aggarwal, A. (2021). Efficiency analysis in the management of COVID-19 pandemic in India based on data envelopment analysis. *Current Research in Behavioral Sciences*, 2, 100063. <https://10.1016/j.crbeha.2021.100063>
112. Molnár, Zs. (2009). A kukorica termésbiztonságát meghatározó néhány agrotechnikai tényező vizsgálata. Debreceni Egyetem, Debrecen, doktori értekezés, 217. p.
113. Moradi, M., Nematollahi, M. A., Khaneghah A. M., Pishgar, Komleh, S.H. & Rajabi, M. R. (2018). Comparison of energy consumption of wheat production in conservation and conventional agriculture using DEA. *Environmental Science and Pollution Research*, 25, 35200-35209. <https://10.1007/s11356-018-3424-x>
114. Naárné Tóth Zs. & Orlovits Zs. & Naár A. T. & Sőreg Á. P. (2016). Egyes földminősítési és földpiaci tényezők összehasonlító gazdasági elemzése Németország és Franciaország példáján. *Studia Mundi*, 3(2), 68-79. <https://10.18531/Studia.Mundi.2016.03.02.68-79>
115. Nábrádi A., Felföldi J. (2007). A mezőgazdasági vállalkozások eredményének mérése. In: Nábrádi A. – Pupos T. – Takácsné György K (szerk.) *Üzemtan I.* (pp. 85–102). Debreceni Egyetem, Debrecen, ISBN 978-963-9732-71-1
116. Nábrádi, A. (2008): A hatékonyság mérésének módszertana. In: Szűcs I., & Farkasné Fekete M. (szerk.) *Hatékonyság a mezőgazdaságban*. Agroinform Kiadó, Budapest, ISBN 978-963-502-889-4
117. Nowak, A., Kijek, T. & Domanska, K. (2015). Technical efficiency and its determinants in the European Union agriculture. *Agricultural Economics – Czech*, 61(6), 275 -283. <https://10.17221/200/2014-AGRICECON>
118. Nurkhoiry, R. & Oktarina, S.D. (2020). How does COVID-19 Impact Oil Palm Management Practices in Indonesia. *International Journal of Oil Palm*, 3(2), 56-67. <https://doi.org/10.35876/ijop.v3i2.49>
119. O'Donnel, C.J. (2012). Nonparametric Estimates of the Components of Productivity and Profitability Change in U.S. Agriculture. *American Journal of Agricultural Economics*, 94(4), 873-890, <https://10.1093/ajae/aas023>
120. OIL WORLD (2023). Oil seeds, crude oils, fats, meals & grains: Lowest Representative Asking Prices for Nearest Forward Shipment in Bulk. ISTA Mielke GmbH <https://www.oilworld.biz/>

121. Olariu, G.V. & Brad, S. (2022). Preventive Risk Management of Resource Allocation in Romanian Higher Education by Assessing Relative Performance of Study Programs with DEA Method, *Sustainability*, 14, 12527. <https://doi.org/10.3390/su141912527>
122. Oleynikova, E.N., Yanova, M.A., Sharopova, A.V. & Grishina, I.I. (2020). Comparative evaluation of the economic efficiency of the rapeseed cultivation by the traditional method and using the principles of organic production. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 421, 032005 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/421/3/032005>
123. Pesti Cs., Keszthelyi Sz., Barkaszi L., Kárpáti A., Szecső M., Korondiné Dobolyi E., Suga G. & Kis-Csátori E. (2010). A különböző típusú üzemek jövedelmét befolyásoló tényezők vizsgálata és nemzetközi összehasonlítása. Agrárgazdasági Kutatóintézet. 14. p. ISBN 978-963-491-456-1
124. Popp J. (2014): Hatékonyság és foglalkoztatás a magyar mezőgazdaságban. Gondolatok Mészáros Sándor – Szabó Gábor vitáirásához. *Gazdálkodás*. 58 (2), 173-184. <https://10.22004/ag.econ.201403>
125. Posta L., Szentesi I., Túróczi I., Tóth R. (2022): A magyar termőföld értékére ható tényezők szerepe a magyar gazdaságban. *Polgári Szemle*. 18 (1-3): 218-234. <https://10.24307/psz.2022.1116>
126. Potori, N., Chmieliński, P. & Karwat-Wozniak (2014). A comparison of the agro-food sectors in Poland and Hungary from a macro perspective. In: Structural changes in Polish and Hungarian agriculture since EU accession: Lessons learned and implications for the design of future agricultural policies. (Eds: Potori, N., Chmieliński, P. & Fieldsend, A.F.) Research Institute of Agricultural Economics. 9–31 ISBN 978-963-491-588-1
127. Powar, R.V., Mehetre, S.A., Patil, P. R., Patil, R.V., Wagavekar, V.A., Turkewadkar, S.G. & Patil, S.B. (2020): Study on Energy Use Efficiency for Sugarcane Crop Production Using the Data Envelopment Analysis (DEA) Technique. 45 291-309 <https://10.1007/s42853-020-00070-x>
128. Pupos T., Poór J., Fitos G. & Spilákné Kertész M. (2015). A stratégia, hatékonyság, termelékenység, versenyképesség – és foglalkoztatottság főbb összefüggései a mezőgazdaságban. *Gazdálkodás*. 59 (2), 153-174. <https://10.22004/ag.econ.208278>
129. Reziti I. (2020). Total Factor Productivity change in Greek crop production using a Färe-Primont Index Analysis. *International Journal of Food and Agricultural Economics*. 8(2), 167-178. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.303556>
130. Sajtos L. & Mitev A. (2007). *SPSS kutatási és adatelemzési kézikönyv*, Alinea Kiadó, Budapest, 402 p. ISBN 978-963-9659-08-7
131. Salamon L. (2008). Az ipari növények termesztésének szervezése és ökonómiája. In: Nábrádi A. (szerk.) *Üzemtan II*. (pp. 35–64), Szaktudás Kiadó, ISBN 978-963-9736-90-0
132. Sarpong, F.A.S., Wang, J. & Cobbinah, B.B. (2022): The drivers of energy efficiency improvement among nine selected West African countries: A two-stage DEA methodology, *Energy Strategy Reviews*, 43, 100910, <https://doi.org/10.1016/j.esr.2022.100910>
133. Sokólski, M., Jankowski, K.J., Zaluski, D. & Szatkowski, A. (2020): Productivity, Energy and Economic Balance in the Production of Different Cultivars of Winter Oilseed Rape. A case study in North-Eastern Poland. *Agronomy*, 10, 508. <https://10.3390/agronomy10040508>

- 134.Souza, G., Souza, M. & Gomes, E. (2011). Computing confidence intervals for output-oriented DEA models: an application to agricultural research in Brazil. *Journal of the Operational Research Society*, 62,1844-1850. <https://10.1057/jors.2010.137>
- 135.Staniszewski J. & Borychowski M. (2020): The impact of the subsidies on efficiency of different sized farms. Case study of the Common Agricultural Policy of the European Union. *Agricultural Economics – Czech*,66(8),373–380. <https://10.17221/151/2020-AGRICECON>
136. Steinhauser, H., Langbehn, & Peters, U. (1984). *Bevezetés a mezőgazdaságtanba* Mezőgazdasági Kiadó, 240. p.
- 137.Stepanova, E. & Rozhkova, A. (2020). Resource Saving Technologies for Rapeseed Cultivation at the Regions of the Russian Federation. *E3S Web of Conferences*, 161,01075. <https://doi.org/10.1051/ conf/20 2016101075>
- 138.Sun, M., Yaojun, Y., Zhang, G., Xue, Y. & Shang, X. (2023): Measuring the efficiency of public hospitals: A multistage data envelopment analysis in Fujian Province, China. *Frontiers in Public Health*, 1-15. <https://10.3389/fpubh.2023.1091811>
- 139.Szabó, L. (2024). Hagyományos és georeferált adatokon alapuló szántóföldi növénytermesztési technológiák összehasonlító hatékonyságvizsgálata konvencionális növények esetében. Doktori értekezés, Debreceni Egyetem, Debrecen, 162.p.
- 140.Szabó, V. (2017): A tojótyúkágazat ökonómiai viszonyai különböző tartástechnológiákban. Szent István Egyetem, Gödöllő, doktori értekezés, 150 p.
- 141.Szalai, T., Ángyán, J. (2004). Vetésváltás, vetésforgó. In: Ángyán, J., & Menyhért, Z. (szerk.). *Alkalmazkodó növénytermesztés, környezet- és tájgazdálkodás*. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 177. p.
- 142.Száteleki P. & Pupos T. (2020). A versenyképesség térgazdaságtani összefüggései a mezőgazdaságban. *Gazdálkodás*, 64.(5), 387–415. <https://10.22004/ag.econ.305810>
- 143.Szili V., Szlovák S. (2019). Ágazati költség- és eredményelszámolás adatlapjai. Agrárgazdasági Kutató Intézet. 162 p.
- 144.Szőke V. & Kovács L. (2021): A mezőgazdaság 4.0 technológiáinak munkaerőpiaci hatásai. *Gazdálkodás*. 65(1) 64-85 <https://10.22004/ag.econ.309544>
- 145.Szücs I. & Szöllősi L. (2007): A beruházások ökonómiai megítélése. In: Nábrádi A., Pupos T., Takácsné György K (szerk.) *Üzemtan I.*, Debreceni Egyetem, Debrecen, 53. p. ISBN 978-963-9732-71-1
- 146.Szücs I. (2018): A vállalkozások termelési tényezői. In: Szücs I. (szerk.) *Üzemtan*. Debreceni Egyetem, Debrecen, 99-183. ISBN 978-963-9732-71-1
- 147.Szücs I. (2021). A versenyképes üzemméret és az üzemszerkezet összefüggései. In: *Stratégiai elemek az agrárgazdaságban I. – Fókuszban a hatékonyság és a versenyképesség. Agro Napló*, 25(5),17.
- 148.Takács I. (2000). Gépkör – jó alternatíva? *Gazdálkodás*,44(4),44–55.
- 149.Takácsné György K. & Takács I. (2015): A magyar mezőgazdaság versenyképessége a hatékonyságváltozások tükrében. *Gazdálkodás*,60(1),31-50. <https://10.22004/ag.econ.253871>
- 150.Takácsné György K. (2008). A növényvédelem új koncepciója: A precíziós növényvédelem hatékony környezetkímélő válasz. In: Takács., I. (szerk.). *Műszaki*

- fejlesztési támogatások közgazdasági hatékonyságának mérése (pp. 173–189). Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő
151. Takácsné György, K. (2010). Precíziós növénytermelés növényvédőszer-használatának gazdasági hatásai. *Gazdálkodás*, 54(4) 368–375 <https://doi.org/10.22004/ag.econ.99133>
 152. Taleb, M., Khalid, R., Attallah, M., Kareem, Q.A. & Ramli, R. (2023). Assessing and ranking the performance of higher education institutions: a non-radial super efficiency DEA approach. *International Journal of Education, Economics and Development*, 14(2) 213-230. <https://10.1504/IJEED.2023.10044759>
 153. Tamás A. & Koltai T. (2020). A relatív hatékonyságvizsgálat (DEA) alkalmazása üzleti szimulációs játékban nyújtott teljesítmény értékelésére. *Vezetéstudomány*, 51 <https://10.14267/VEZTUD.2020.KSZ.08>
 154. Tanwar, J., Seth, H., Vaish, A.K. & Rao, N.V.M. (2020). Revisiting the Efficiency of Indian Banking Sector: An analysis of Comparative Models Through Data Envelopment Analysis. *Indian Journal of Finance and Banking* 4(1) 92-108.
 155. Teixeira da Silva, J.A., Koblianska, I., Kucher, A. (2023). Agricultural production in Ukraine: An insight into the impact of the Russo-Ukrainian war on local, regional, and global food security. *Journal of Agrocultural Sciences* 68 (2), 121-140 <https://doi.org/10.2298/JAS2302121T>
 156. Toma, E., Bobre, C., Dona, I. & Cofas, E. (2015): DEA applicability in assessment of agriculture efficiency on areas with similar geographically patterns. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 6, 704-711. <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2015.08.127>
 157. Tóth O. (2015). Gazdaságstruktúra és hatékonyság a magyar mezőgazdaságban. Szent István Egyetem, Gödöllő, doktori értekezés, 147
 158. Udovecz G. (2014): Gondolatok a „Hatékonyság és foglalkoztatás a magyar mezőgazdaságban” című vitacikkhez. *Gazdálkodás*, 58(5), 481–487. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.206108>
 159. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017). World Population Prospects: The 2017 Revision, Key Findings and Advance Tables. Working Paper No. ESA/P/WP/248.
 160. Uzonyi, A. (2017): Hajdúböszörmény helyzetének elemzése, valamint az agrár- és vidékfejlesztési támogatások értékelése. *E-CONOM*, 6(2), 15–31. <https://10.17836/EC.2017.2.015>
 161. Vágó Sz., Varga É., Boldog V. & Kruppa B. (2012): A műtrágya és a növényvédőszer felhasználásnak üzemszintű vizsgálata néhány fontosabb növénytermesztési ágazatban. *Gazdálkodás*, 56(3), 230-242. <https://10.22004/ag.econ.141815>
 162. Verdes T. (2019). A tudatosságon alapuló szervezeti működés, avagy a mindfulness szervezeti szerepét tárgyaló irodalom bevezető áttekintése. *Vezetéstudomány*, 1(6), 24-35. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2019.06.03>
 163. Vojvodic, M. & Bazok, R. (2021): Future of Insecticide Seed Treatment. *Sustainability*, 13, 8792. <https://doi.org/10.3390/su13168792>
 164. Wang, C.-N., Nhieu, N.-L. & Chen, C.-M. (2024). Charting sustainable logistics on the 21st-Century Maritime Silk Road: a DEA-based approach enhanced by risk considerations through prospect theory. *Humanities & Social Sciences Communications*, 11, 398. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-02928-3>

165. Weisstein, E.W. (2023): Gini Coefficient. Available online: <https://mathworld.wolfram.com>
166. Wenhua, L. (2021): Research on the Tourism Efficiency in Guangxi – Based on DEA-Malmquist Model. *E3S Web of Conferences*, 251, 01082. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125101082>
167. Wooldridge, J.M. (2013). Introductory Econometrics. A modern approach. 5th edition. ISBN-13: 978-1-111-53104-1
168. World Bank (2011): Global Commodity Markets Annex. Global Economic Prospects June 11: Subject Annex. <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/932501462215865541-0050022016/original/CMO2011JuneGEP.pdf>
169. Yang, J., Wu, Y., Wang, J., Wan, C., Wu, Q. (2021). A Study on the Efficiency of Tourism Poverty Alleviation in Ethnic Regions Based on the Staged DEA Model. *Frontiers in Psychology*, 12, 642966. <https://10.3389/fpsyg.2021.642966>
170. Yatsiv, I., Cherevko, H. (2022). Economic and social consequences of the concentration of production in agricultural enterprises in Ukraine. *Folia Oeconomica Stetinensia*, 22(2), 224-245. <https://10.2478/fofi-2022-0028>
171. Zheng, Z. (2021). Energy efficiency evaluation model based on DEA-SBM-Malmquist index. *Energy Reports*, 7, 397–409. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2021.10.020>
172. Zubor-Nemes A. (2021): The relationship between crop insurance take-up, technical efficiency, and investment in Hungarian farming. *Studies in Agricultural Economics*, 123, 122–130. <https://doi.org/10.7896/j.2210>
173. Zubor-Nemes A. (2022): Risk management in crop farming. Budapest, Corvinus University of Budapest, Doctoral Dissertation, 145 p.
174. Zylowski, T. & Kozyra, J. (2023): Crop cultivation efficiency and GHG Emission: SBM-DEA Model with Undesirable Output Approach. *Sustainability*, 15, 10557, <https://doi.org/10.3390/su151310557>

Rendeletek:

- 175.783/2018/EU: A Bizottság (EU) 2018/783 végrehajtási rendelete az 540/2011/EU végrehajtási rendeletnek az imidakloprid hatóanyag jóváhagyási feltételei tekintetében történő módosításáról (2018.05.30)
- 176.2023/1436 (EU): A Bizottság (EU) 2023/1436 végrehajtási rendelete (2023. július 10.) a dimoxistrobin hatóanyag jóváhagyása meghosszabbításának az 1107/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti megtagadásáról, valamint az 540/2011/EU bizottsági végrehajtási rendelet és az (EU) 2015/408 bizottsági végrehajtási rendelet módosításáról (2023.07.11.)
- 177.2023/C/188/06: A Régiók Európai Bizottsága véleménye – A növényvédő szerek fenntartható használata (2023.05.30)
- 178.485/2013/EU: A Bizottság 485/2013/EU végrehajtási rendelete (2013. május 24.) az 540/2011/EU végrehajtási rendeletnek a klotianidin, a tiametoxam és az imidakloprid hatóanyag jóváhagyási feltételei, valamint az e hatóanyagokat tartalmazó növényvédő szerrel kezelt vetőmagok használatának és értékesítésének tilalma tekintetében történő módosításáról (2013.05.25.)
- 179.540/2011/EU: A Bizottság 541/2011/EU végrehajtási rendelete az 1107/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendeletnek a jóváhagyott hatóanyagok jegyzéke tekintetében történő végrehajtásáról szóló 540/2011/EU végrehajtási rendelet módosításáról (2011.06.11.)
- 180.784/2018/EU: A Bizottság (EU) 2018/784 végrehajtási rendelete az 540/2011/EU végrehajtási rendeletnek a klotianidin hatóanyag jóváhagyási feltételei tekintetében történő módosításáról (2018.05.30)
- 181.785/2018/EU: A Bizottság (EU) 2018/785 végrehajtási rendelete az 540/2011/EU végrehajtási rendeletnek a tiametoxam hatóanyag jóváhagyási feltételei tekintetében történő módosításáról (2018.05.30)
- 182.2015/408/EU: A Bizottság (EU) 2015/408 végrehajtási rendelete (a növényvédő szerek forgalomba hozataláról szóló 1107/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet 80. cikke (7) bekezdésének végrehajtásáról és a helyettesítésre jelölt anyagok jegyzékének létrehozásáról (2015.03.12)

SAJÁT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE



**DEBRECENI
EGYETEM**

DEBRECENI EGYETEM
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR
H-4002 Debrecen, Egyetem tér 1, Pf.: 400
Tel.: 52/410-443, e-mail: publikaciok@lib.unideb.hu

Nyilvántartási szám: DEENK/459/2024.PL
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Erdős Adél Dorottya
Doktori Iskola: Ihrig Károly Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola
MTMT azonosító: 10073060

A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

Folyóiratcikkek, tanulmányok (6)

1. Erdős, A. D., Szöllősi, L.: A Magyarországon szántóföldi növénytermesztést végző egyéni és társas agrárvállalkozások üzemméretének, koncentrációjának és hatékonyságának megítélése.
Gazdálkodás. 67 (5), 410-424, 2023. ISSN: 0046-5518.
DOI: http://dx.doi.org/https://doi.org/10.53079/GAZDALKODAS.67.5.t.pp_410-424
2. Szöllősi, L., Erdős, A. D.: Income and Asset Situation of Companies Producing Arable Crops in the Visegrad Countries.
Agriculture-Basel. 13 (8), 1-20, 2023. EISSN: 2077-0472.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/agriculture13081589>
IF: 3.3
3. Erdős, A. D., Szöllősi, L.: A magyar, szlovák és lengyel szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozó társas vállalkozások üzemmérete és koncentrációja = Farm size and concentration of Hungarian, Slovakian and Polish arable crop partnerships.
Régiókutatás szemle. 7 (2), 41-50, 2022. EISSN: 2559-9941.
DOI: <http://dx.doi.org/10.30716/RSZ/22/2/4>
4. Erdős, A. D., Szöllősi, L.: Economic situation and concentration of arable crop partnerships in Hungary.
Journal of Central European Agriculture. 23 (1), 179-191, 2022. EISSN: 1332-9049.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5513/JCEA01/23.1.3278>
IF: 0.7
5. Erdős, A. D., Szöllősi, L.: Hajdú-Bihar megyei szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozó társas vállalkozások jövedelmezőségének megítélése különös tekintettel a hajdúböszörményi gazdálkodókra.
Studia Mundi - Economica. 8 (3), 31-45, 2021. EISSN: 2415-9395.
DOI: <http://dx.doi.org/10.18531/Studia.Mundi.2021.08.03.31-45>





6. Erdős, A. D., Szöllősi, L.: The economic situation of Hungarian crop production enterprises, especially in Hajdú-Bihar county.
Apstract. 15 (1-2), 101-108, 2021. ISSN: 1789-221X.
DOI: <http://dx.doi.org/10.19041/APSTRACT/2021/1-2/11>

Konferenciaközlémények (1)

7. Erdős, A. D., Szöllősi, L.: A V4-országok szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozó társas vállalkozásainak hatékonysága és koncentrációja.
In: "Interdiszciplináritás a régiókutatásban X." Nemzetközi Tudományos Konferencia - Rezümékötet. Szerk.: Dajnoki Krisztina, Filep Roland, Pierog Anita, Debreceni Egyetem Gazdaságtudományi Kar, Debrecen, 16, 2022.

További közlemények

Folyóiratcikkek, tanulmányok (10)

8. Majewski, E., Potori, N., Sulewski, P., Waś, A., Mórawska, M., Gębska, M., Malak, R. A., Grontkowska, A., Szili, V., Erdős, A. D.: End of the cage age? A Study on the impacts of the transition from cages on the EU laying hen sector.
Agriculture. 14, 1-19, 2024. ISSN: 0551-3677.
9. Kálmán, Á., Erdős, A. D., Molnár, S., Szűcs, I., Szöllősi, L.: A pulykahízalás jövedelemtermelő képességének alakulása jó színvonalon gazdálkodó magyarországi üzemekben.
Gazdálkodás. 67 (2), 101-122, 2023. ISSN: 0046-5518.
DOI: http://dx.doi.org/10.53079/GAZDALKODAS.67.2.t.pp_101-122
10. Szöllősi, L., Molnár, S., Szűcs, I., Erdős, A. D.: A tojástermelés jövedelemtermelő képességének alakulása alternatív tartásmódok (madárház/mélyalom) esetén.
Gazdálkodás. 64 (3), 202-214, 2020. ISSN: 0046-5518.
11. Erdős, A. D., Molnár, S., Szűcs, I., Szöllősi, L.: Economics of egg production in alternative housing systems: a Hungarian case study.
Annals of the University of Oradea Economic Science. 29 (1), 471-481, 2020. ISSN: 1222-569X.
12. Dajnoki, K., Erdős, A. D., Szöllősi, L.: Kari Tudományos Diákköri Konferencia: Rezümé kötet. Debreceni Egyetem Gazdaságtudományi Kar, Debrecen, 48 p., 2020.
13. Erdős, A. D., Molnár, S., Szöllősi, L.: Efficiency of table egg production in different housing systems and farm sizes: a case study based on three Hungarian farms.
Annals of the Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists. 21 (4), 116-125, 2019. ISSN: 2657-781X.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5604/01.3001.0013.5532>





14. Erdős, A. D., Szöllősi, L.: A tojástermelés és -fogyasztás nemzetközi és magyarországi helyzete, főbb tendenciái.
Animal welfare, etológia és tartástechnológia. 14 (1), 8-14, 2018. EISSN: 1786-8440.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17205/SZIE.AWETH.2018.1.008>
15. Erdős, A. D., Szöllősi, L.: Economics of sea buckthorn production and processing in Hungary.
International Journal of Horticultural Science. 24 (3-4), 21-25, 2018. ISSN: 1585-0404.
DOI: <http://dx.doi.org/10.31421/IJHS/24/3-4/2049>
16. Erdős, A. D., Szöllősi, L.: A homoktövis-termesztés és -feldolgozás gazdasági eredményei eltérő termelési intenzitású ültetvényekben.
Acta Carolus Robertus. 7 (1), 69-86, 2017. ISSN: 2062-8269.
17. Erdős, A. D., Szöllősi, L.: Milyen körülmények között termeljünk homoktövis?
Zöldség-Gyümölcs Piac és Technológia. 21 (4), 31-33, 2017. ISSN: 2061-6686.

Konferenciaközzömények (2)

18. Erdős, A. D., Molnár, S., Szűcs, I., Szöllősi, L.: Economics of egg production in alternative housing systems - a Hungarian case study.
In: 1st Partium International Conference on Management. Trends in 21st Century. Eds.: András Nábrádi, Katalin Gál, Partium Christian University, Nagyvárad, 50-51, 2019.
19. Erdős, A. D., Szöllősi, L.: A tojástermelés és -fogyasztás nemzetközi és magyarországi helyzete, főbb tendenciái.
In: VI. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Nap Nemzetközi Konferencia : Előadások és posztterek összefoglaló kötete. Kiadta: Szent István Egyetem, Szent István Egyetem, Gödöllő, 50, 2017.

A közlő folyóiratok összesített impakt faktora: 4

A közlő folyóiratok összesített impakt faktora (az értekezés alapján szolgáló közleményekre): 4

A DEENK a Jelölt által az IDEa Tudóstérbe feltöltött adatok bibliográfiai és tudománymetriai ellenőrzését a tudományos adatbázisok és a Journal Citation Reports Impact Factor lista alapján elvégezte.

Debrecen, 2024.09.02.



TÁBLÁZATJEGYZÉK

1. táblázat: A repce betakarított területének, termésmennyiségének és átlaghozamának alakulása kontinensenként 2012-2016 és 2017-2021 időszakok átlaga alapján	18
2. táblázat: A repce betakarított területeinek alakulása a világ legjelentősebb repcetermelő országaiban 2012-2016 és 2017-2021 időszakok átlaga alapján.....	18
3. táblázat: A repce termésmennyiségének alakulása a világ legjelentősebb repcetermelő országaiban 2012-2016 és 2017-2021 időszakok átlaga alapján.....	19
4. táblázat: A világ legmagasabb repcemag átlaghozammal rendelkező országainak rangsora 2012-2016 és 2017-2021 időszakok átlaga alapján.....	20
5. táblázat: A repcemag export mennyiségének alakulása a világ legjelentősebb repcemag exportőr országaiban 2012-2016 és 2017-2021 időszakok átlaga alapján	21
6. táblázat: A repcemag import mennyiségének alakulása a világ legjelentősebb repcemag importőr országaiban 2012-2016 és 2017-2021 időszakok átlaga alapján	21
7. táblázat: A repce betakarított területének alakulása az EU-27 legjelentősebb repcetermelő országaiban 2012-2016 és 2017-2021 időszakok átlaga alapján.....	23
8. táblázat: A repce termésmennyiségének alakulása az EU-27 legjelentősebb repcetermelő országaiban 2012-2016 és 2017-2021 időszakok átlaga alapján.....	24
9. táblázat: Az EU-27 legmagasabb repcemag átlaghozammal rendelkező országainak rangsora 2012-2016 és 2017-2021 időszakok átlaga alapján	24
10. táblázat: A repcemagexport mennyiségének alakulása az EU-27 legjelentősebb repcemag exportőr országaiban 2012-2016 és 2017-2021 időszak átlagai alapján.....	25
11. táblázat: A repcemagimport mennyiségének alakulása az EU-27 legjelentősebb repcemag importőr országaiban 2012-2016 és 2017-2021 időszak átlagai alapján	26
12. táblázat: Az olajnövények termelése, felhasználása, külkereskedelme, valamint ezen belül a repce hozama, termelése és ára az Európai Unióban.....	27
13. táblázat: A repce vetésszerkezetben betöltött szerepe ötéves ciklusok mozgóátlagai alapján Magyarországon	28
14. táblázat: A hatékonyság és foglalkoztatás témakörében készült néhány hazai tanulmány főbb megállapításai	38
15. táblázat: Mezőgazdasággal kapcsolatos hatékonyságvizsgálatok néhány hazai és nemzetközi tanulmányban.....	43
16. táblázat: Szántóföldi növénytermesztéssel kapcsolatos hatékonyságvizsgálatok néhány hazai és nemzetközi tanulmányban	44
17. táblázat: Repcetermeléssel kapcsolatos hatékonyságvizsgálatok néhány nemzetközi tanulmányban	46
18. táblázat: A mintaelemszám alakulása (2012-2022).....	51
19. táblázat: Mintaelemszám alakulása ágazati méret és nagyrégió szerint csoportosítva (2012-2022)	52
20. táblázat: A kalkulációk során alkalmazott mutatók	54
21. táblázat: Az eltérő termőhelyi adottságokkal és különböző ráfordítási színvonallal jellemezhető üzemcsoportok	55
22. táblázat: A DEA modellben alkalmazott input és output adatok	59
23. táblázat: A repceágazat hatékonyságvizsgálataihoz kapcsolódó főbb tényezők összesítése	60
24. táblázat: A disszertáció anyag és módszertani háttérének komplex bemutatása	62

25. táblázat: A repceágazat méretkategóriáinak összehasonlító Kruskal-Wallis teszt eredményei (2012-2022)	74
26. táblázat: A repceágazat technika hatékonysága és a naturális és ökonómiai adatok közötti összefüggések 2014. évi, 2016. évi és 2022. évi adatai alapján.....	77
27. táblázat: A repce vetésterülete és a naturális és ökonómiai adatok közötti összefüggések 2014. évi, 2016. évi és 2022. évi adatai alapján.....	77
28. táblázat: A repceágazat főbb termelési paramétereinek leíró statisztikai elemzése 2012-2021 időszakban (n=2446)	78
29. táblázat: A repceágazat meghatározó költségelemeinek leíró statisztikai elemzése 2012-2021 időszakban (n=2446)	79
30. táblázat: A repceágazat jövedelemtermelő képességének és jövedelmezőségének leíró statisztikai elemzése 2012-2021 időszakban (n=2446)	80
31. táblázat: Spearman-féle rangkorreláció-elemzés a repceágazat jövedelemtermelő képessége és a repcetermelés naturális és ökonómiai tényezői között (n=2446, 2012-2021 időszak egészében).....	83
32. táblázat: Az alacsony aranykorona-értékű (<19 AK/ha) termőföldön gazdálkodó repcetermelők ágazati jövedelemtermelő képességének és jövedelmezőségének alakulása a különböző műtrágya-felhasználási szint vonatkozásában (n=785, 2012-2021).....	86
33. táblázat: A közepes aranykorona-értékű (19-23 AK/ha) termőföldön gazdálkodó repcetermelők ágazati jövedelemtermelő képességének és jövedelmezőségének alakulása a különböző műtrágya-felhasználási szint vonatkozásában (n=789, 2012-2021).....	87
34. táblázat: A magas aranykorona-értékű (24 AK/ha <) termőföldön gazdálkodó repcetermelők ágazati jövedelemtermelő képességének és jövedelmezőségének alakulása a különböző műtrágya-felhasználási szint vonatkozásában (n=872, 2012-2021).....	87
35. táblázat: A repceágazat termőhelyi adottságának, műtrágya-felhasználásának, illetve jövedelemtermelő képességének és jövedelmezőségének alakulása különböző aranykorona-értékű termőföldek és műtrágya-felhasználási szintek vonatkozásában (2012-2021)	89
36. táblázat: A magas aranykorona-értékű termőföldön alacsony mennyiségű műtrágyát kijuttató gazdálkodók ágazati közvetlenköltségarányos-jövedelmezőségének összehasonlítása a különböző talajadottságú és műtrágya ráfordítási szintű csoportok eredményeivel	90
37. táblázat: Az alacsony, közepes és magas növényvédőszerköltséggel jellemezhető repcetermelők főbb termelési paraméterük, jövedelemtermelő képességük és jövedelmezőségük alakulása a 2012-2021 időszak egészében	91
38. táblázat: A repceágazat jövedelemtermelő képessége és az azt befolyásoló tényezők lineáris összefüggései	93
39. táblázat: A jövedelemtermelő képességre vonatkozó többváltozós lineáris regresszió eredménye (2012-2021 időszak egészében).....	95
40. táblázat: Spearman-féle rangkorreláció-elemzés a repceágazati technikai hatékonyság és a repcetermelés naturális és ökonómiai tényezői között (n=2446, 2012-2021).....	105
41. táblázat: A repcetermelő üzemek átlagos ágazati technikai hatékonyságának, jövedelemtermelő képességének és jövedelmezőségének alakulása a vizsgált időszakokban	107
42. táblázat: Spearman-féle rangkorreláció-elemzés a repceágazat technikai hatékonysága és a repcetermelés naturális és ökonómiai tényezői között a felfutó szakaszban (n=2446, 2012-2021 időszak egészében)	109

43. táblázat: Spearman-féle rangkorreláció-elemzés a repceágazat technikai hatékonysága és a repcetermelés természetes és ökonómiai tényezői között a hanyatló szakaszban (n=2446, 2012-2021 időszak egészében).....	109
44. táblázat: A repcetermelő üzemek ágazati technikai hatékonysága és az azt befolyásoló tényezők lineáris összefüggései a felfutó szakaszban.....	110
45. táblázat: A repcetermelő üzemek ágazati technikai hatékonyságára vonatkozó többváltozós lineáris modell eredménye a felfutó szakaszban.....	111
46. táblázat: A repcetermelő üzemek ágazati technikai hatékonysága és az azt befolyásoló tényezők lineáris összefüggései a hanyatló szakaszban.....	112
47. táblázat: A repcetermelő üzemek ágazati technikai hatékonyságára vonatkozó többváltozós lineáris modell eredménye a hanyatló szakaszban.....	114
48. táblázat: A repcetermelő üzemek ágazati technikai hatékonyságát befolyásoló tényezői a felfutó és hanyatló szakaszban.....	115
49. táblázat: A vizsgált nagyrégiókban repcetermeléssel foglalkozó üzemek repcemag hozamának, illetve ágazati jövedelemtermelőképességének és jövedelmezőségének az alakulása a különböző vizsgált időszakokban.....	116
50. táblázat: Az Alföld és Észak nagyrégió repcetermeléssel foglalkozó gazdaságok ágazati jövedelemtermelő képessége és a természetes és ökonómiai adatok közötti összefüggések (2012-2021).....	118
51. táblázat: A Dunántúl nagyrégió repcetermeléssel foglalkozó gazdaságok ágazati jövedelemtermelő képessége és a természetes és ökonómiai adatok közötti összefüggések (2012-2021).....	118
52. táblázat: Az Alföld és Észak, illetve a Dunántúl nagyrégiókban repcetermeléssel foglalkozó üzemek ágazati technikai hatékonyságának alakulása 2012-2021 időszak alatt..	120
53. táblázat: Az Alföld és Észak nagyrégió repcetermeléssel foglalkozó gazdaságok ágazati technikai hatékonysága és a természetes és ökonómiai adatai közötti összefüggések (n=937; 2012-2021 időszak egészében).....	122
54. táblázat: A Dunántúl nagyrégió repcetermeléssel foglalkozó gazdaságok ágazati technikai hatékonysága és a természetes és ökonómiai adatai közötti összefüggések (n=1377; 2012-2021 időszak egészében).....	122
55. táblázat: Az Alföld és Észak nagyrégió repcetermeléssel foglalkozó gazdaságok ágazati technikai hatékonysága és a természetes és ökonómiai adatai közötti összefüggések vizsgálata a felfutó szakaszban (n=640; 2012-2018).....	123
56. táblázat: A Dunántúl nagyrégió repcetermeléssel foglalkozó gazdaságok ágazati technikai hatékonysága és a természetes és ökonómiai adatai közötti összefüggések vizsgálata a felfutó szakaszban (n=933; 2012-2018).....	123
57. táblázat: Az Alföld és Észak nagyrégió repcetermeléssel foglalkozó gazdaságok ágazati technikai hatékonysága és a természetes és ökonómiai adatai közötti összefüggések vizsgálata a hanyatló szakaszban (n=297; 2019-2021).....	124
58. táblázat: A Dunántúl nagyrégió repcetermeléssel foglalkozó gazdaságok ágazati technikai hatékonysága és a természetes és ökonómiai adatai közötti összefüggések vizsgálata a hanyatló szakaszban (n=444; 2019-2021).....	124
59. táblázat: A repcetermesztéssel foglalkozó gazdaságok üzemi és ágazati szintű Gini-indexei a vizsgált években.....	127
60. táblázat: A kutatási kérdésekhez és a hipotézisvizsgálatokhoz kapcsolódó főbb eredmények, megállapítások, következtetések és javaslatok	136

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: A repcemag globális átlagárának alakulása 2012-2022	22
2. ábra: A hazai repceterület és repcemagtermés mennyiségének alakulása 2012-2022 között	29
3. ábra: A hazai repcemag termésátlagának alakulása 2012 és 2022 között.....	30
4. ábra: A főbb szántóföldi kultúrnövények átlaghozam-változásai ötéves mozgóátlagok alapján (2012-2016=100%).....	30
5. ábra: A hazai repcemag külkereskedelmének alakulása	34
6. ábra: A hazai repcemag termelői árának alakulása, 2012-2022.....	35
7. ábra: Az alkalmazott árindexek alakulása (2012-2021), 2012=100%	53
8. ábra: A repcetermelő üzemek átlagos repceterületének alakulása 2012-2022 között.....	64
9. ábra: A repcetermelés közvetlen termelési költségének alakulása 2012-2022 között	65
10. ábra: A repceágazat átlaghozamának, átlagos árbevételének, közvetlen termelési költségének és bruttó jövedelmének alakulása területegységre vetítve 2012-2022 között.....	66
11. ábra: A repceágazat átlaghozamának, átlagos árbevételének, közvetlen termelési költségének és bruttó jövedelmének alakulása egységnyi termés mennyiségre vetítve 2012-2022 között.....	68
12. ábra: A repcetermelő üzemek ágazati jövedelmezőségének alakulása 2012-2022 között.....	69
13. ábra: A repce és a top-3 szántóföldi kultúrnövény ágazati jövedelemtermelő képességének összehasonlítása	72
14. ábra: A repce és a top-3 szántóföldi kultúrnövény ágazati közvetlenköltségarányos-jövedelmezőségének összehasonlítása	73
15. ábra: A repcetermelő üzemek ágazati technikai hatékonyságának alakulása a minta átlaga és ágazati méretkategóriák szerint (2012-2022).....	74
16. ábra: Az alacsony, közepes és magas aranykorona-értékű szántóföldön gazdálkodó repcetermelő üzemek ágazati termelési függvényeinek alakulása	84
17. ábra: A repceágazat közvetlen költségeinek alakulása különböző termőhelyi adottságú és műtrágya-felhasználási szintű üzemekben 2012-2021 időszak egészében	88
18. ábra: A repce termésátlagának alakulása a növényvédőszerköltség függvényében (n=2446; 2012-2021)	91
19. ábra: Az alacsony, közepes és magas növényvédőszer-költséggel jellemezhető repcetermelő üzemek meghatározó ágazati költségteleinek alakulása 2012-2021 időszak egészében	92
20. ábra: Az átlagos repceterület, aranykorona-érték, vetőmagköltség és növényvédőszerköltség alakulása a különböző repceágazati technikai hatékonyság vonatkozásában	99
21. ábra: Az átlagos műtrágyaköltség, műtrágya-felhasználás, személyi jellegű költségek és gépköltségek alakulása a különböző repceágazati technikai hatékonyság vonatkozásában ..	100
22. ábra: Az átlagos hozam, árbevétel, közvetlen költség és bruttó jövedelem alakulása a különböző repceágazati technikai hatékonyság vonatkozásában	101
23. ábra: Az átlagos közvetlenköltségarányos-jövedelmezőségi és árbevételarányos-jövedelmezőség alakulása a különböző repceágazati technikai hatékonyság vonatkozásában	102
24. ábra: A repcetermelés költség szerkezetének alakulása a felfutó és a hanyatló szakaszban	106

25. ábra: A vizsgált nagyrégiókban repcetermeléssel foglalkozó üzemek repceágazatát meghatározó költségtételeinek alakulása 2012-2021 időszak vonatkozásában	119
26. ábra: Az Alföld és Észak, illetve a Dunántúl nagyrégióban repcetermeléssel foglalkozó üzemek meghatározó ágazati költségtételeinek alakulása a felfutó és a hanyatló szakaszban	120
27. ábra: A repcetermelők számának alakulása 2012-ben, 2018-ban, 2021-ben és 2022-ben	125
28. ábra: Az egyes ágazati és üzemméreti kategóriák alakulása a repcetermelők körében 2012-ben, 2018-ban, 2021-ben és 2022-ben	126
29. ábra: A repcetermesztéssel foglalkozó gazdaságok koncentrációjának alakulása a rendelkezésükre álló repceterület és az összes szántóterület alapján	127

RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

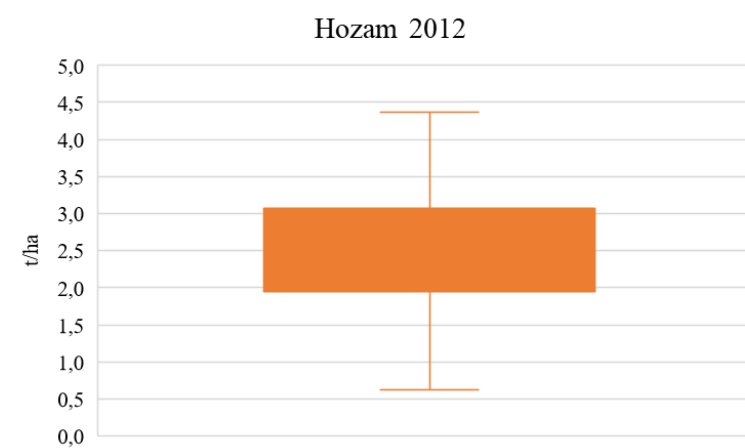
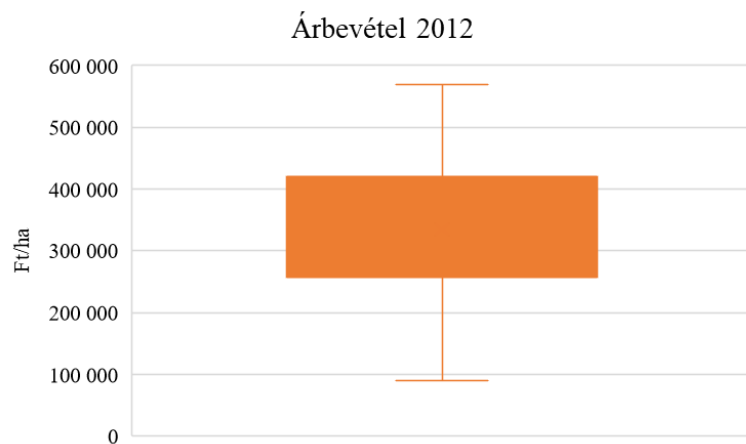
AKI	Agrárközgazdasági Intézet Nonprofit Kft.
AKI PÁIR	Agrárközgazdasági Intézet Nonprofit Kft. Piaci Árinformációs Rendszer
BCC	Bankers, Charles, Cooper kezdőbetűi
BTÉ	Bruttó Termelési Érték
DEA	Burkológörbe-elemzés (Data Envelopment Analysis)
DMU	Szervezeti Egységek (Decision Making Unit)
EC	Európai Bizottság (European Commission)
ÉME	Éves Munkaerőegység
EU	Európai Unió (European Union)
FAOSTAT	Egyesült Nemzetek Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezetének Statisztikái (Food and Agriculture Organization Statistics)
KKV	Kis- és közepes vállalkozások
KSH	Központi Statisztikai Hivatal
LCM	Látens Csoportok Modellje
MÁK	Magyar Államkincstár
OLS	Legkisebb Négyzetek Módszere (Ordinary Least Squares)
RED II	Megújuló Energia Direktíva II (Renewable Energy Directive II)
SFA	Sztokasztikus határelemzés (Stochastic Frontier Analysis)
TE	Technikai hatékonyság (Technical Efficiency)
TFP	Teljes Tényezős Termelékenység (Total Factor Productivity)

MELLÉKLETEK



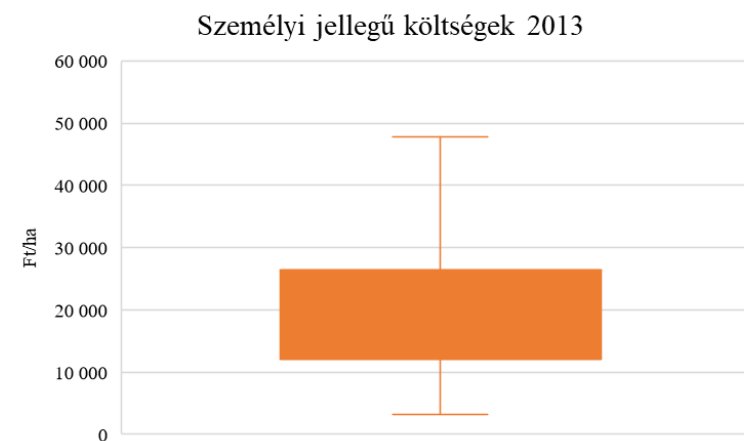
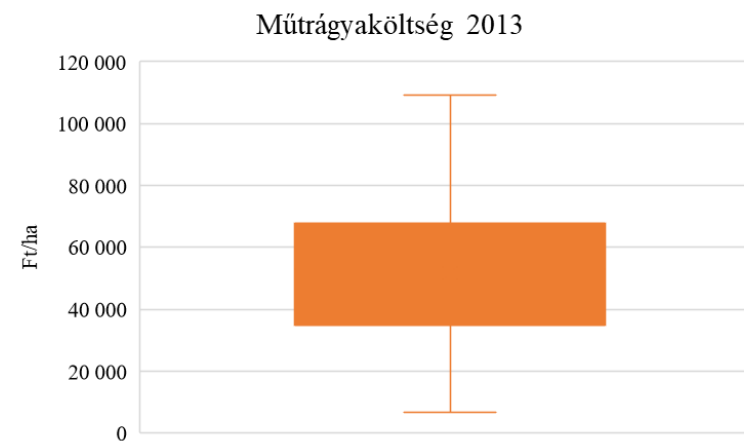
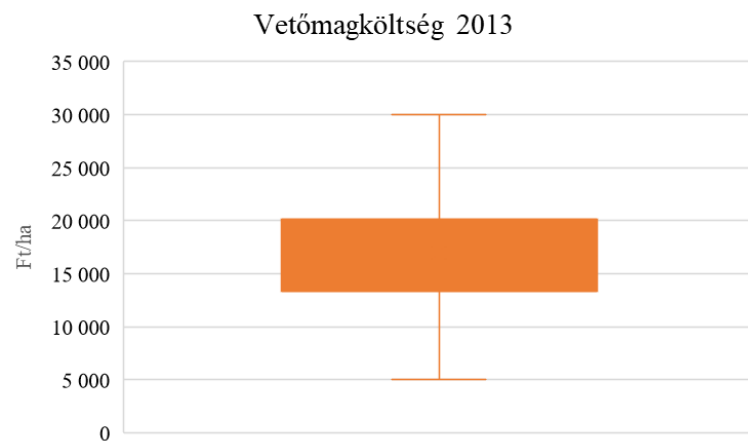
1. melléklet: A vetőmag-, műtrágya-, növényvédőszerköltség, személyi jellegű költségek dobozdiagramja (2012)

Forrás: saját készítés Tesztüzemi Információs Rendszer adatai alapján



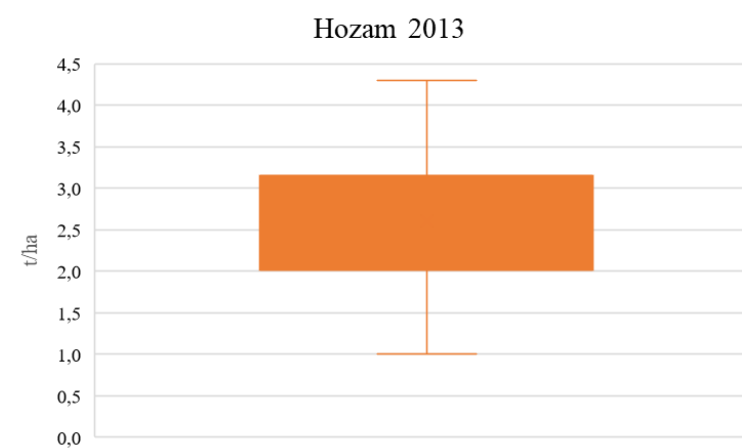
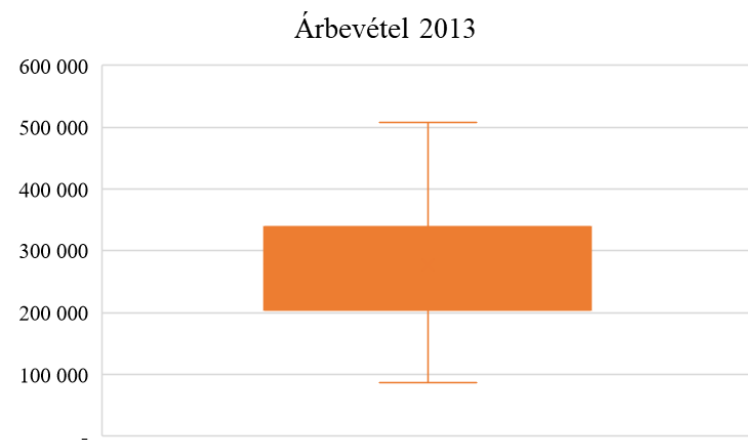
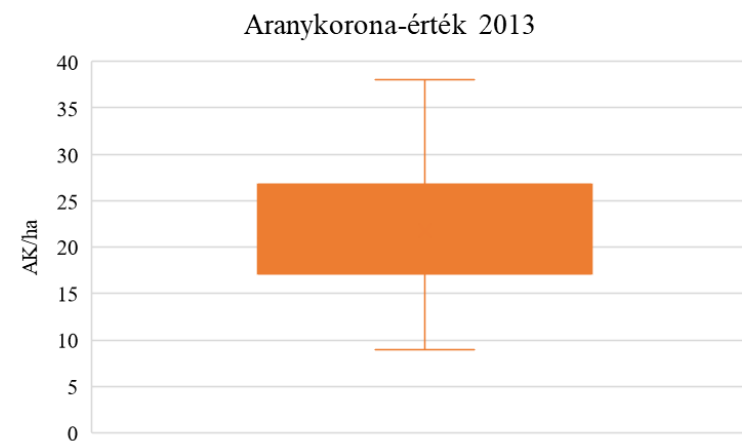
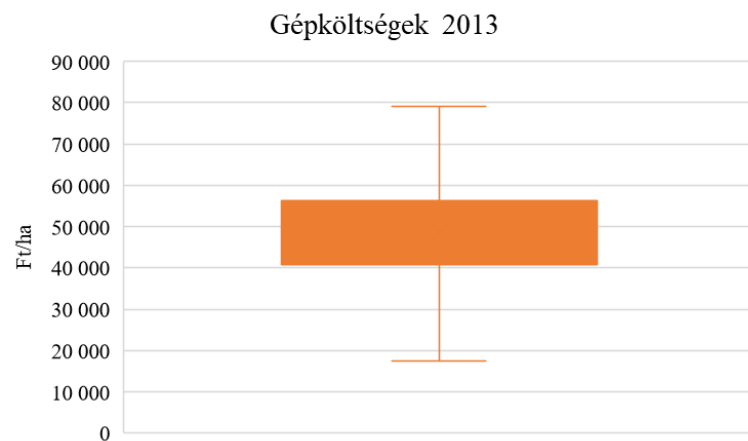
2. melléklet: A gépköltség-, aranykorona-érték-, árbevétel és hozam dobozdiagramja (2012)

Forrás: saját készítés Tesztüzemi Információs Rendszer adatai alapján



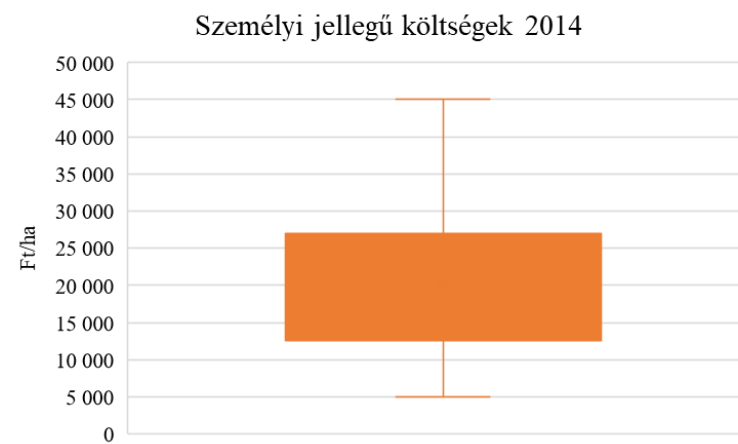
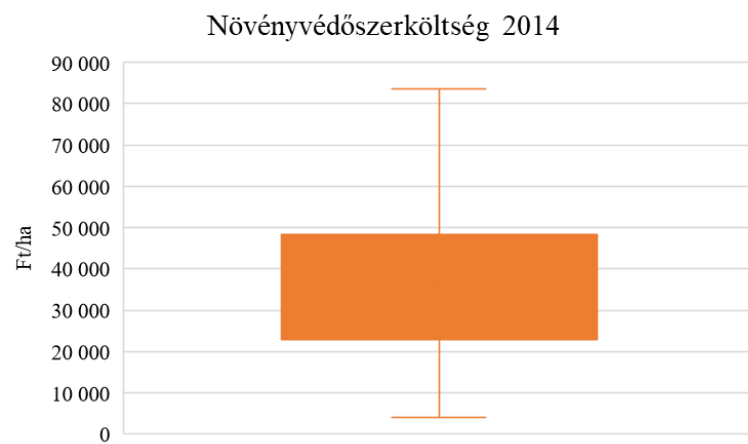
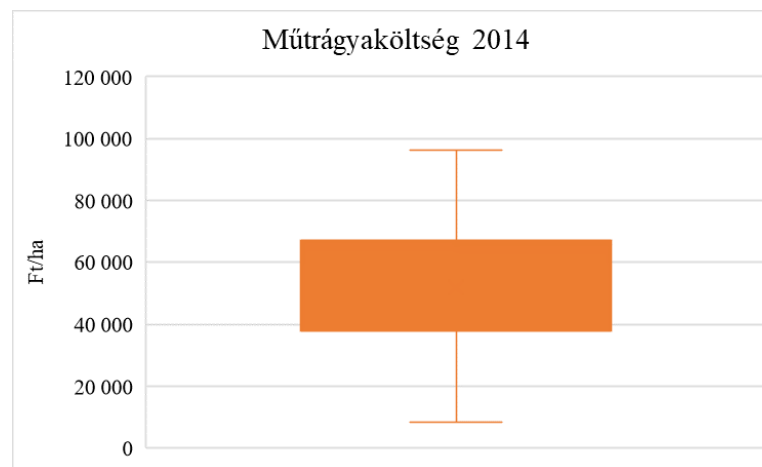
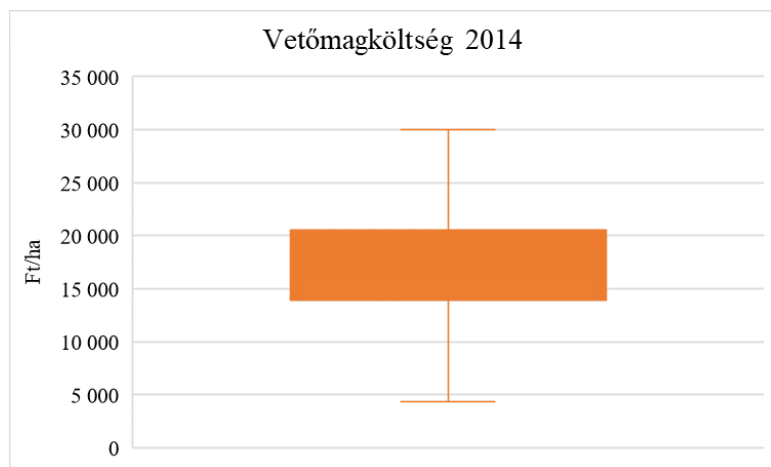
3. melléklet: A vetőmag-, műtrágya-, növényvédőszerköltség, személyi jellegű költségek dobozdiagramja (2013)

Forrás: saját készítés Tesztüzemi Információs Rendszer adatai alapján



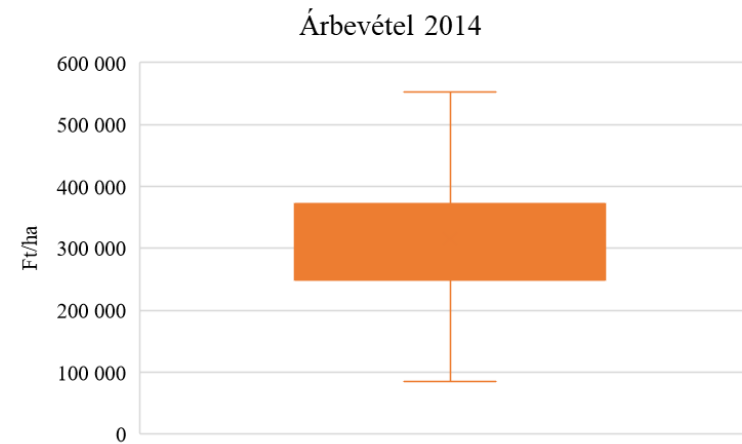
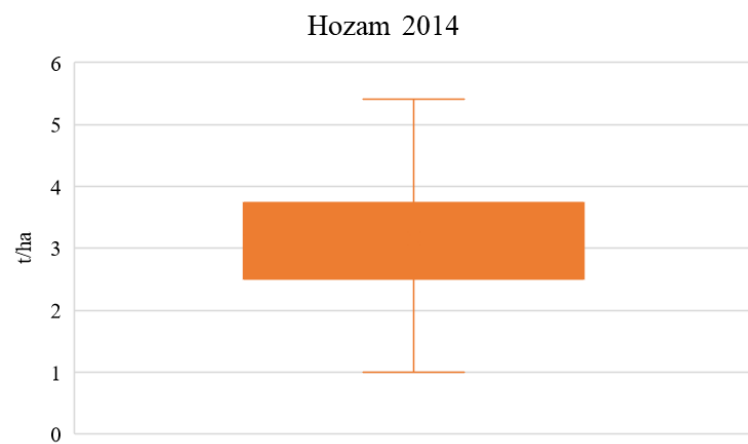
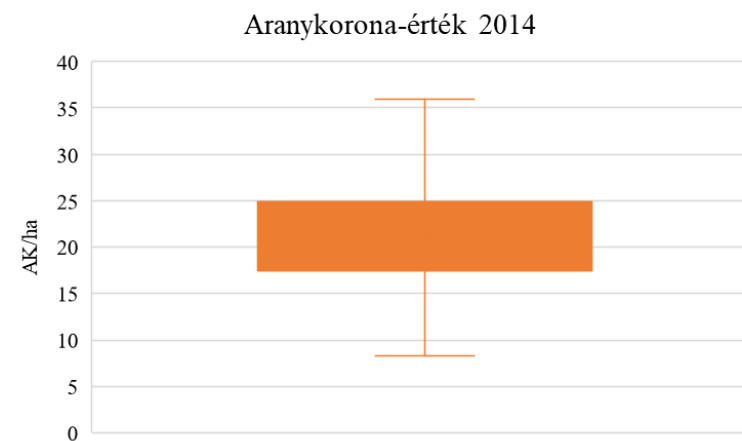
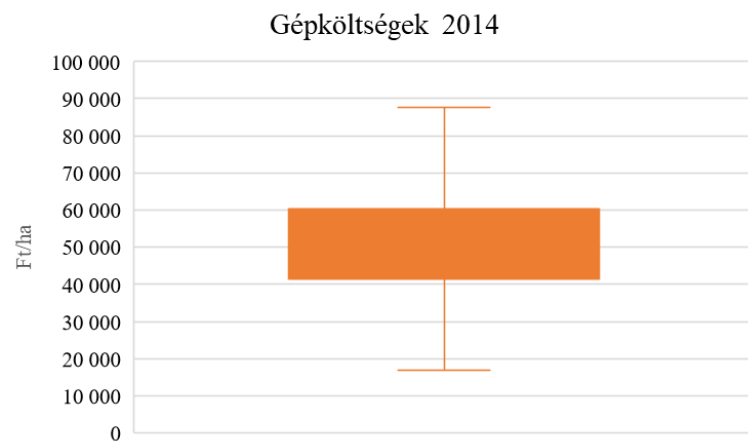
4. melléklet: A gépköltség-, aranykorona-érték-, árbevétel és hozam dobozdiagramja (2013)

Forrás: saját készítés Tesztüzemi Információs Rendszer adatai alapján



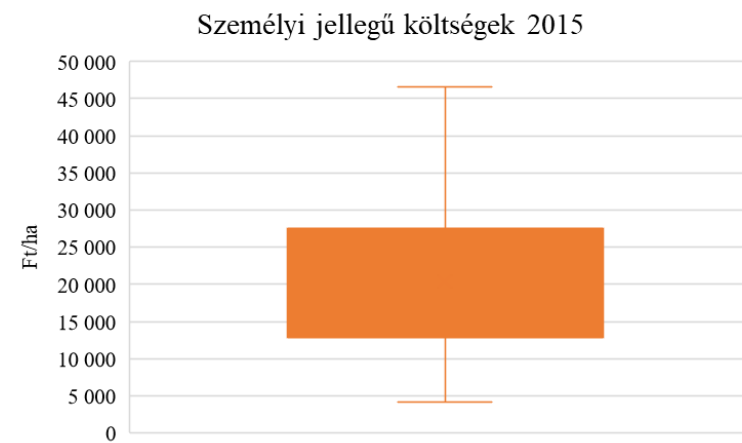
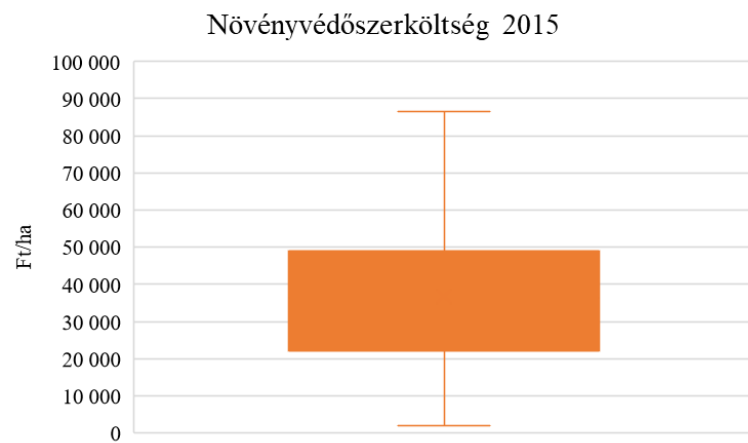
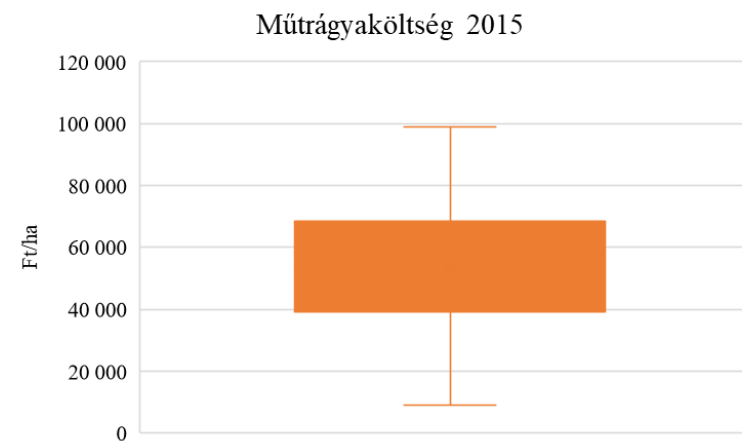
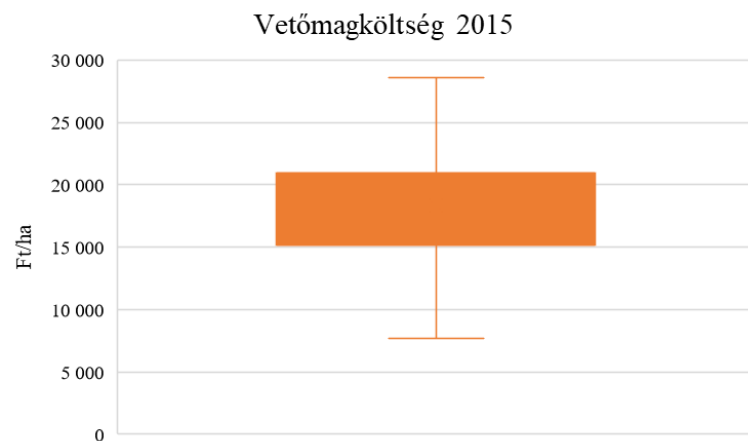
5. melléklet: A vetőmag-, műtrágya-, növényvédőszerköltség, személyi jellegű költségek dobozdiagramja (2014)

Forrás: saját készítés Tesztüzemi Információs Rendszer adatai alapján



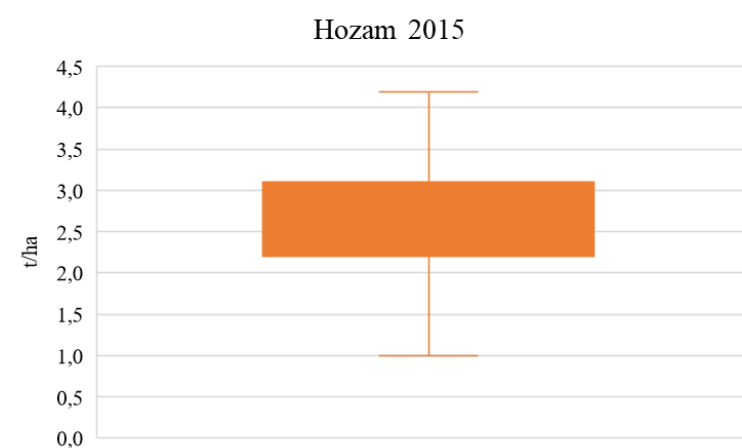
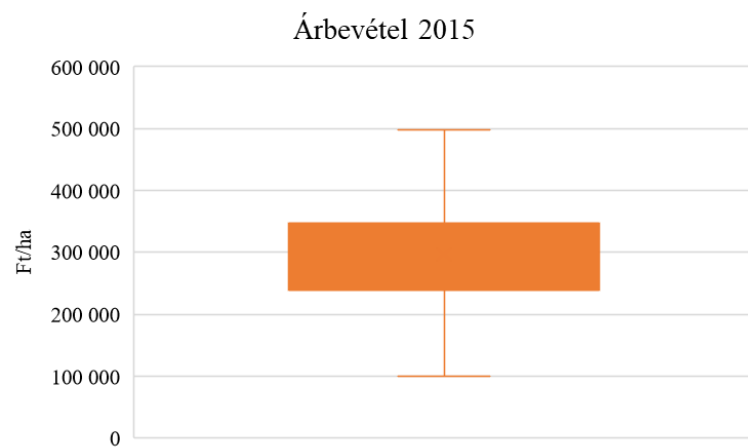
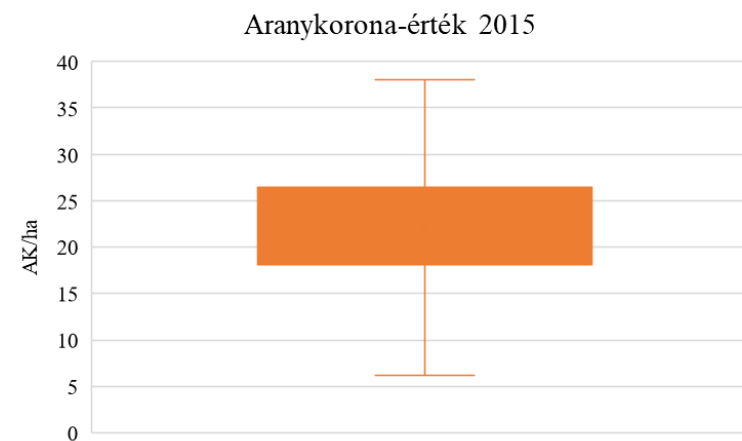
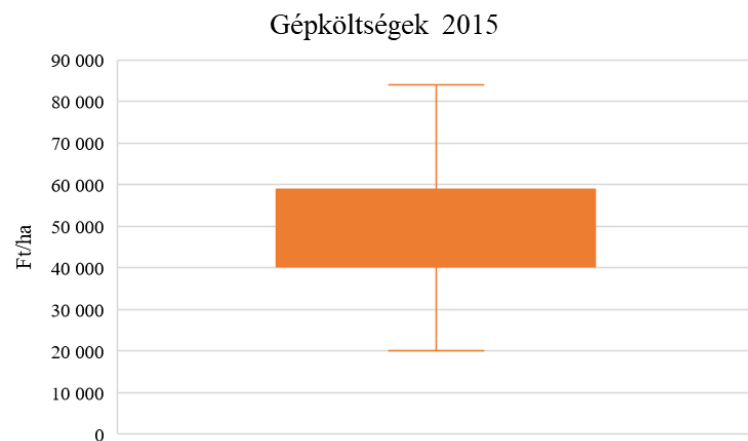
6. melléklet: A gépköltség-, aranykorona-érték-, árbevétel és hozam dobozdiagramja (2014)

Forrás: saját készítés Tesztüzemi Információs Rendszer adatai alapján



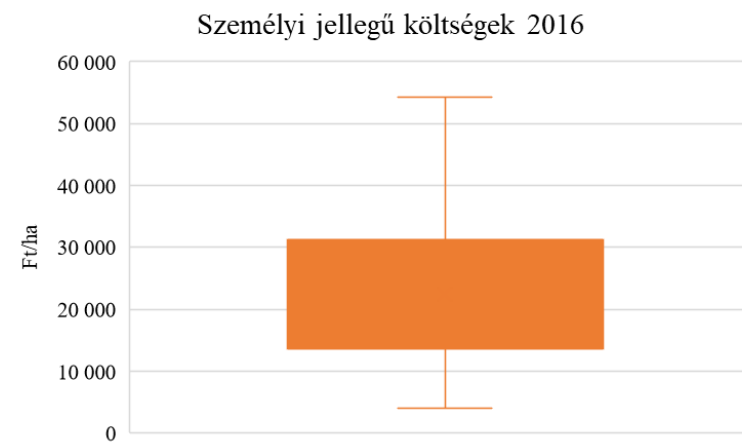
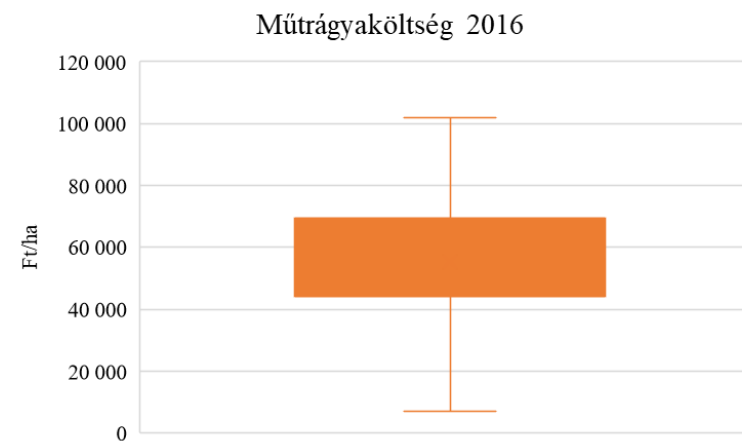
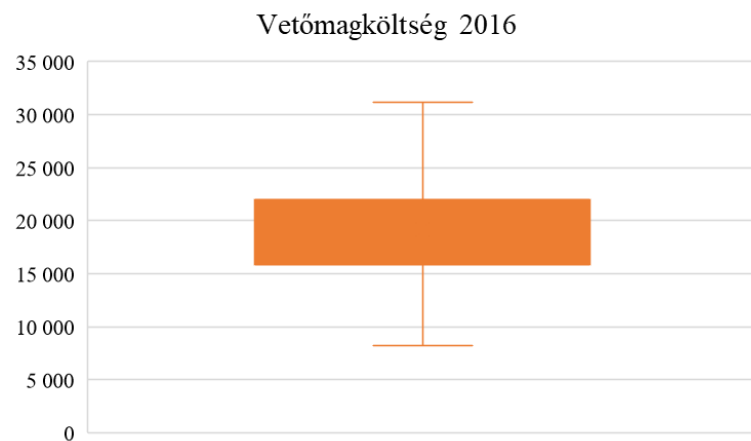
7. melléklet: A vetőmag-, műtrágya-, növényvédőszerköltség, személyi jellegű költségek dobozdiagramja (2015)

Forrás: saját készítés Tesztüzemi Információs Rendszer adatai alapján



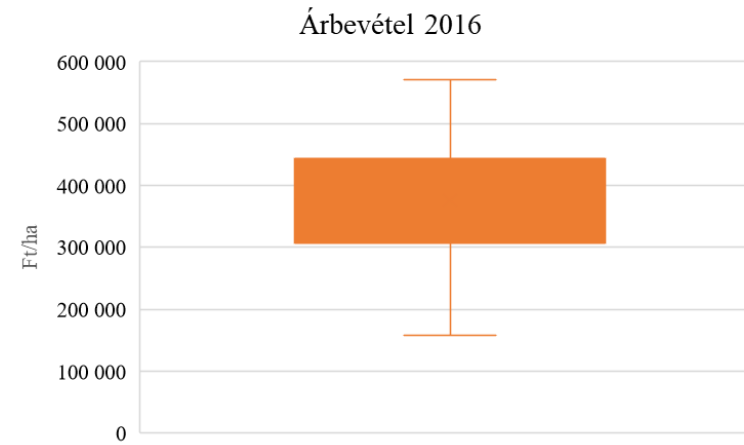
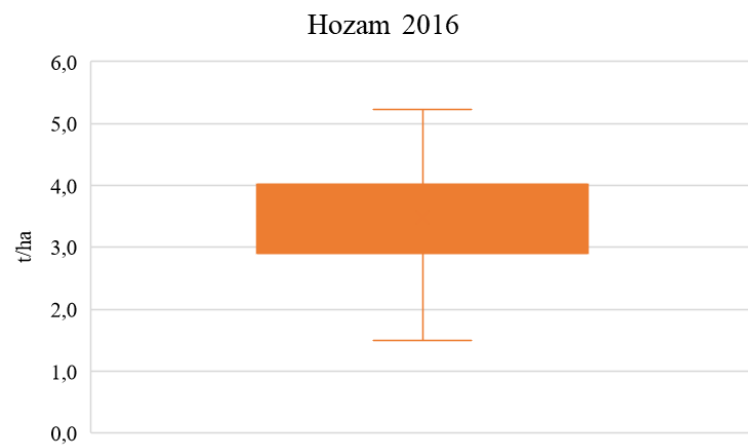
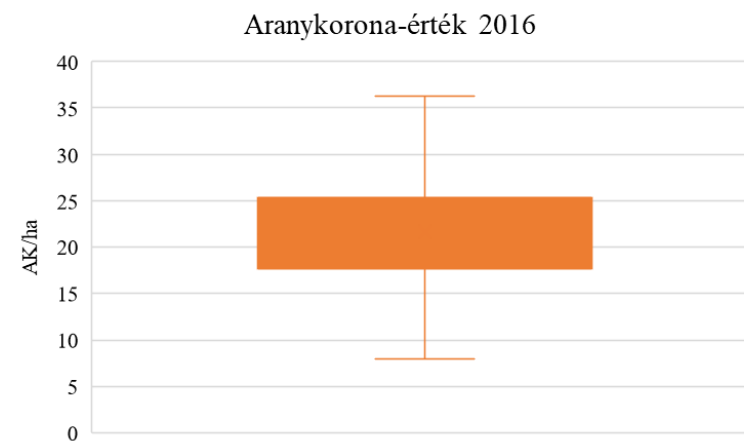
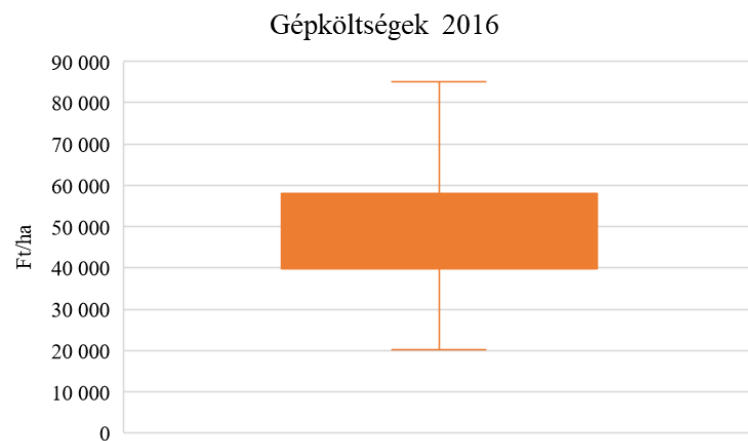
8. melléklet: A gépköltség-, aranykorona-érték-, árbevétel és hozam dobozdiagramja (2015)

Forrás: saját készítés Tesztüzemi Információs Rendszer adatai alapján



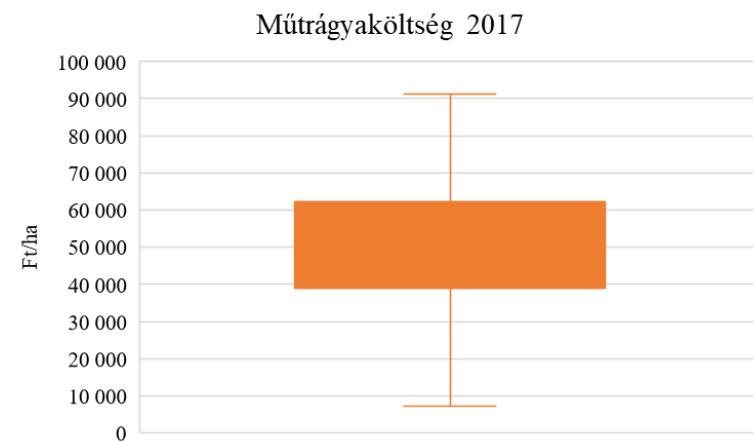
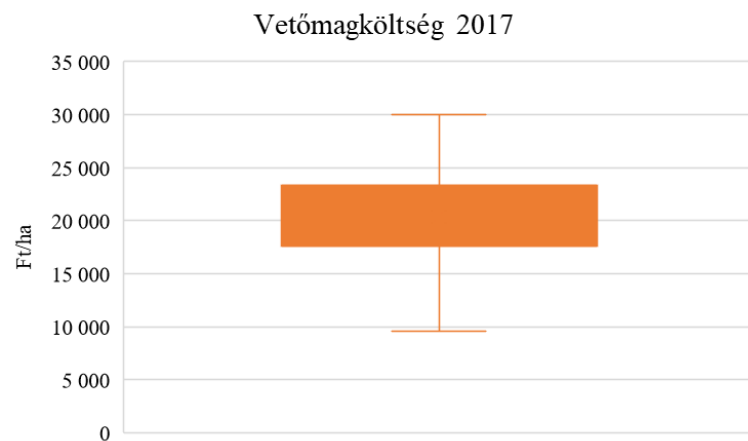
9. melléklet: A vetőmag-, műtrágya-, növényvédőszerköltség, személyi jellegű költségek dobozdiagramja (2016)

Forrás: saját készítés Tesztüzemi Információs Rendszer adatai alapján



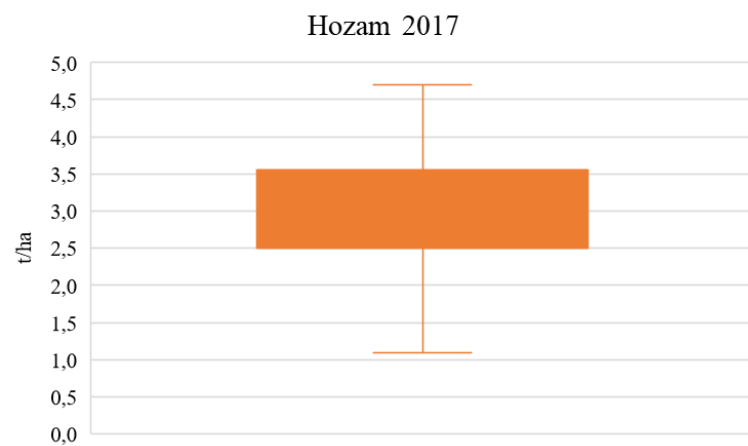
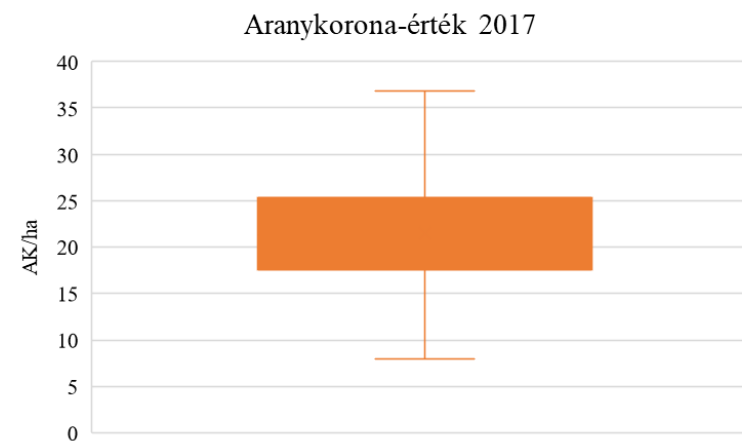
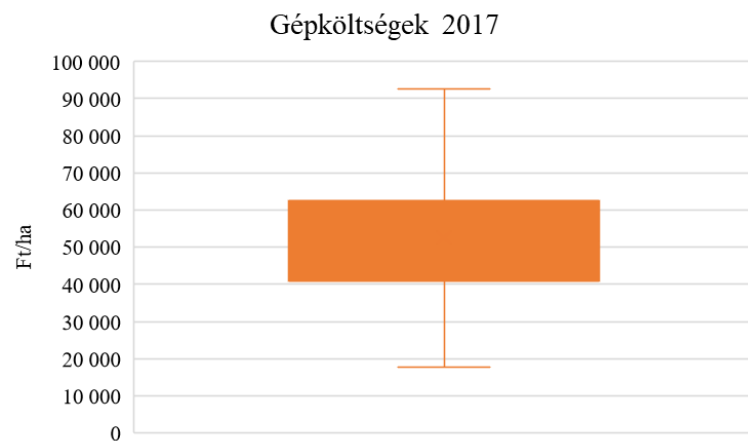
10. melléklet: A gépköltség-, aranykorona-érték-, árbevétel és hozam dobozdiagramja (2016)

Forrás: saját készítés Tesztüzemi Információs Rendszer adatai alapján



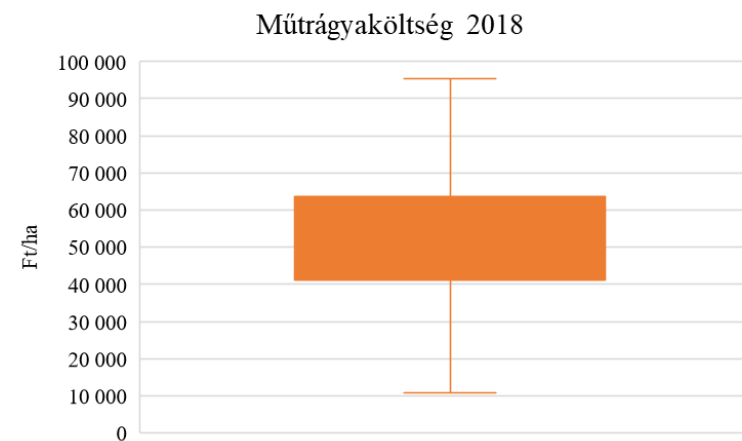
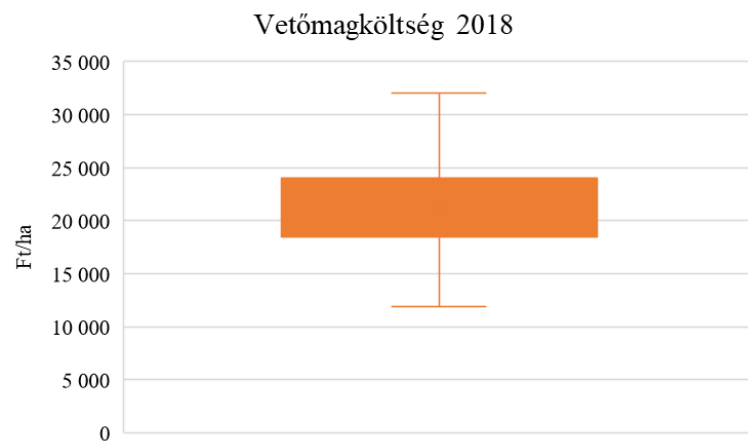
11. melléklet: A vetőmag-, műtrágya-, növényvédőszerköltség, személyi jellegű költségek dobozdiagramja (2017)

Forrás: saját készítés Tesztüzemi Információs Rendszer adatai alapján



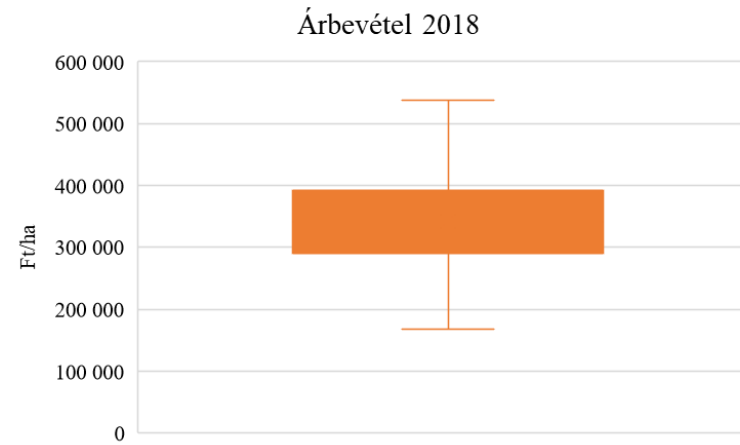
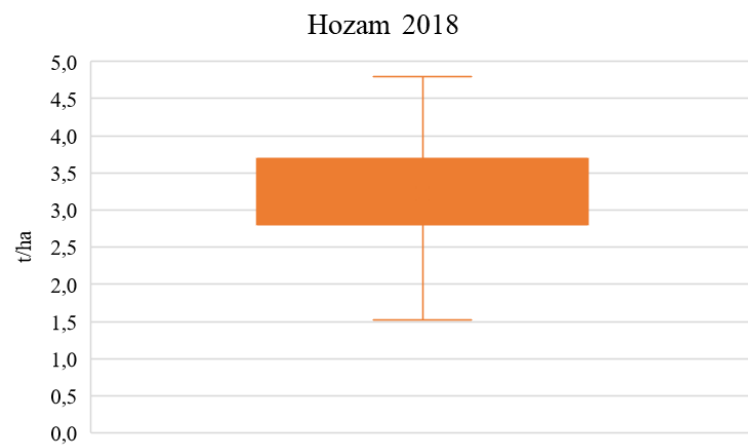
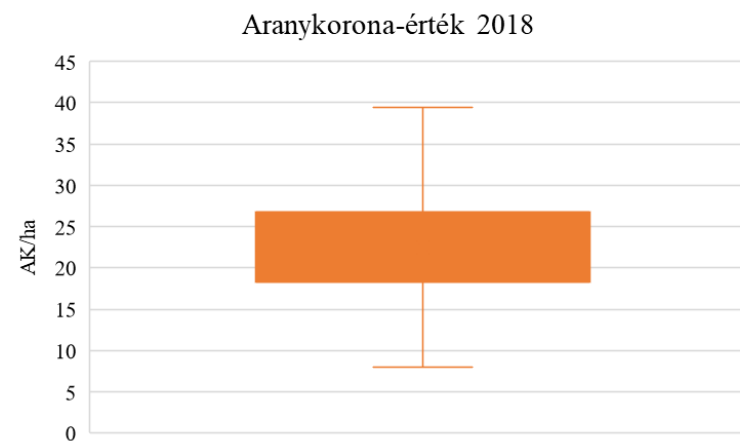
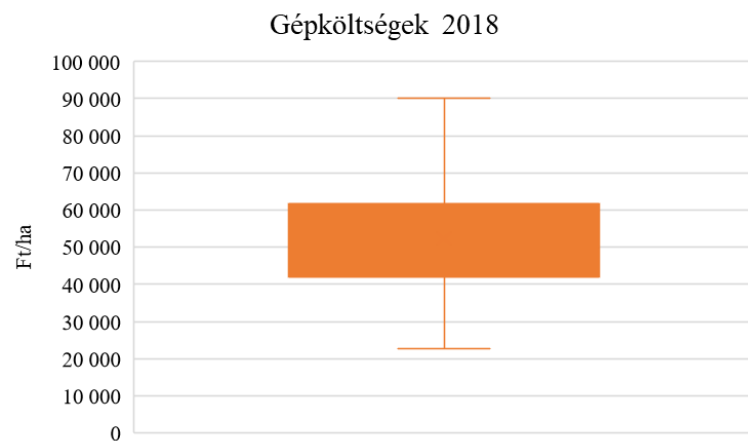
12. melléklet: A gépköltség-, aranykorona-érték-, árbevétel és hozam dobozdiagramja (2017)

Forrás: saját készítés Tesztüzemi Információs Rendszer adatai alapján



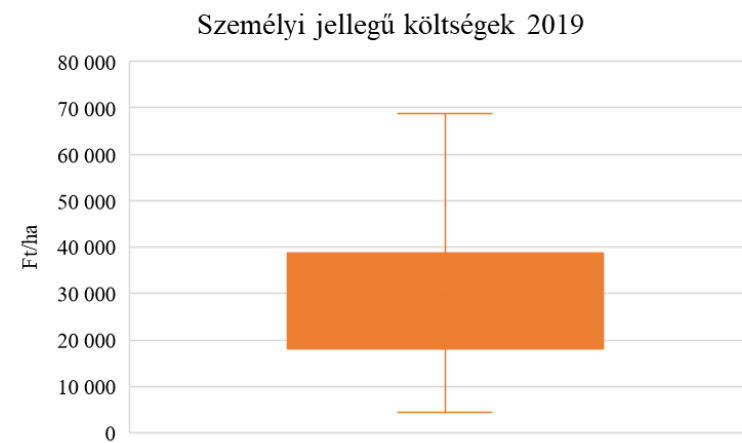
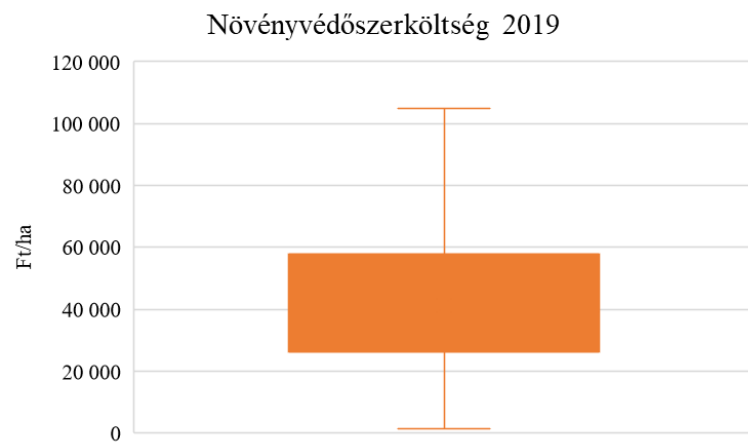
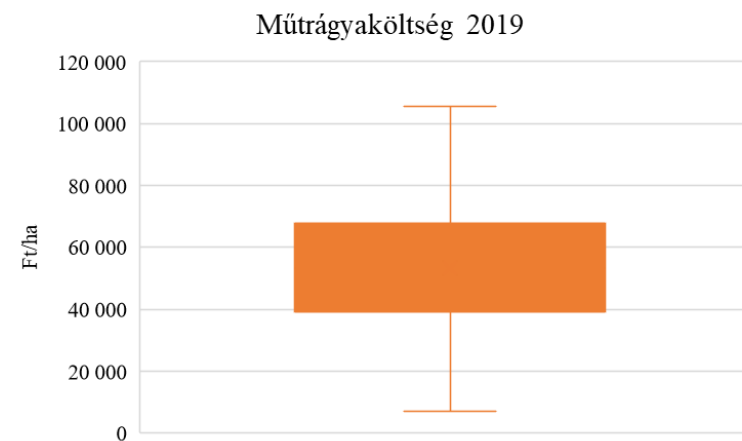
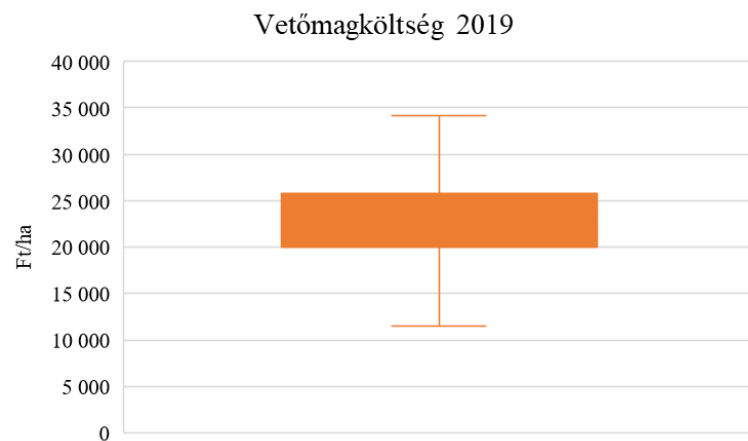
13. melléklet: A vetőmag-, műtrágya-, növényvédőszerköltség, személyi jellegű költségek dobozdiagramja (2018)

Forrás: saját készítés Tesztüzemi Információs Rendszer adatai alapján



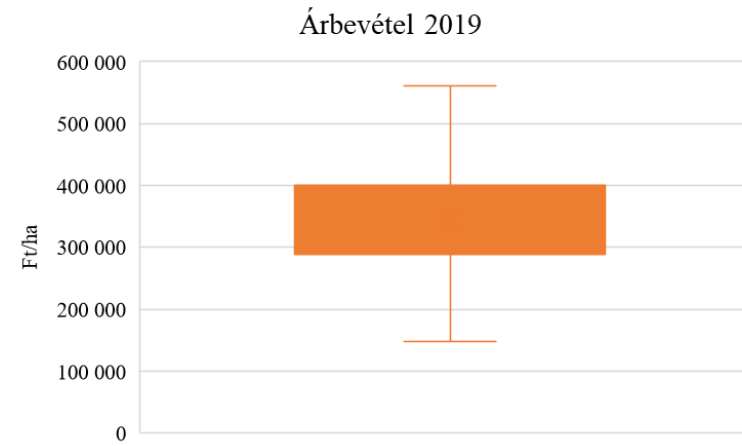
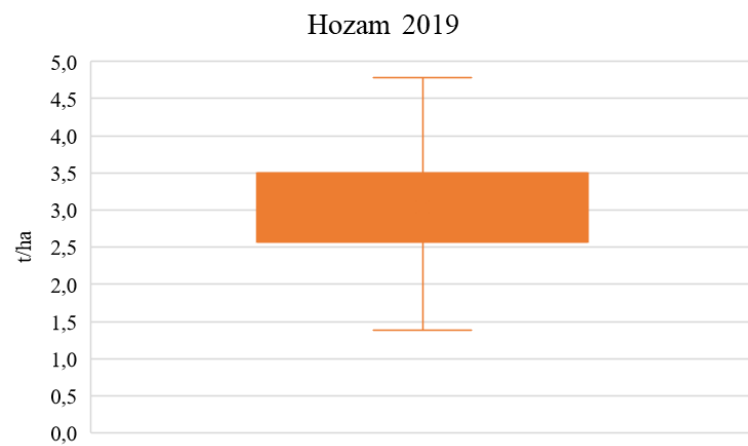
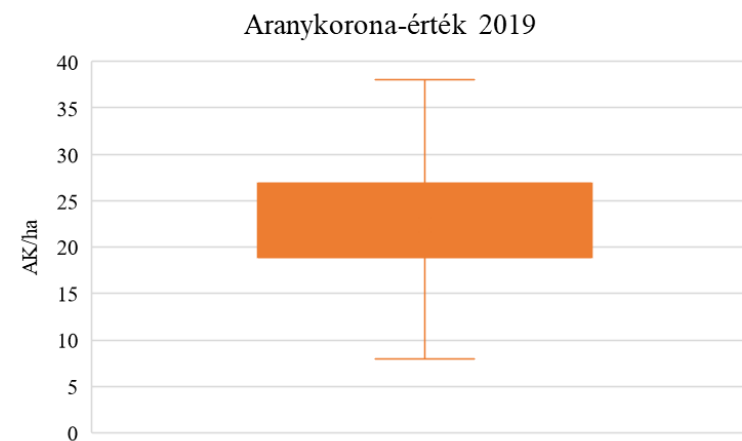
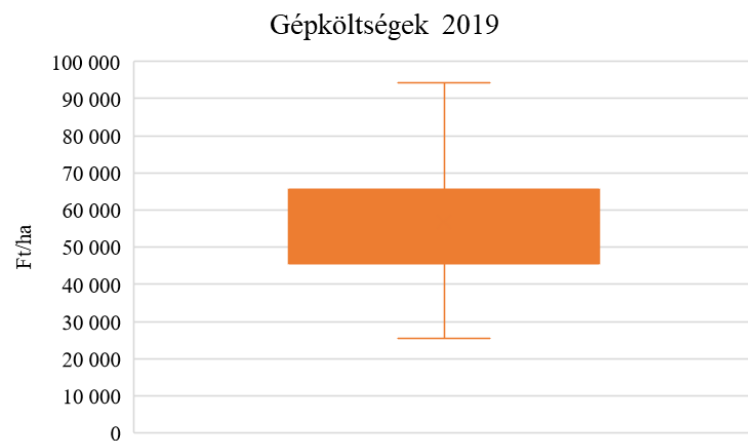
14. melléklet: A gépköltség-, aranykorona-érték-, árbevétel és hozam dobozdiagramja (2018)

Forrás: saját készítés Tesztüzemi Információs Rendszer adatai alapján



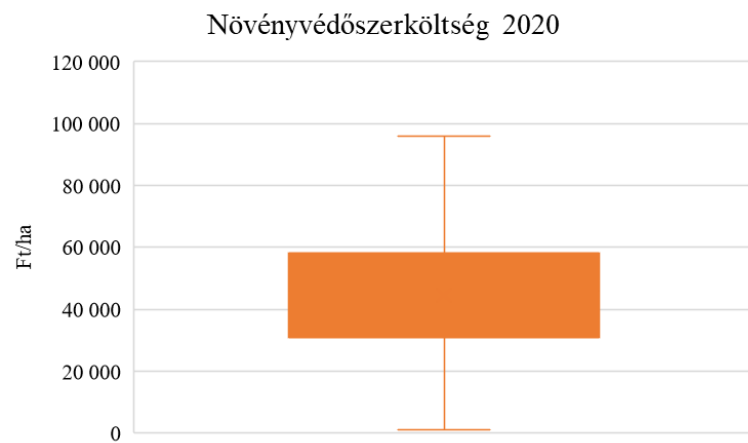
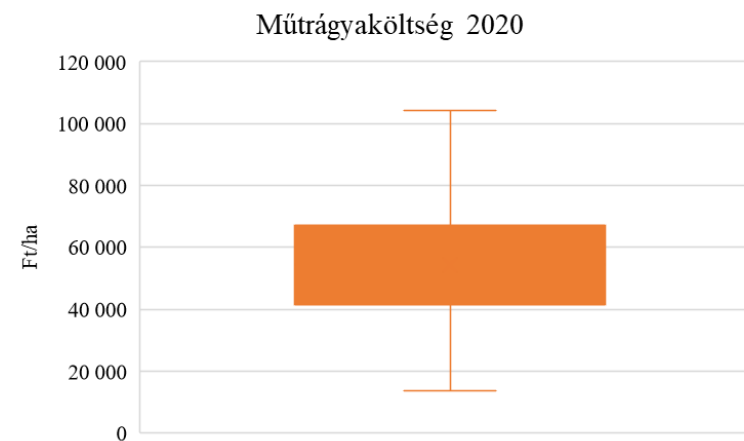
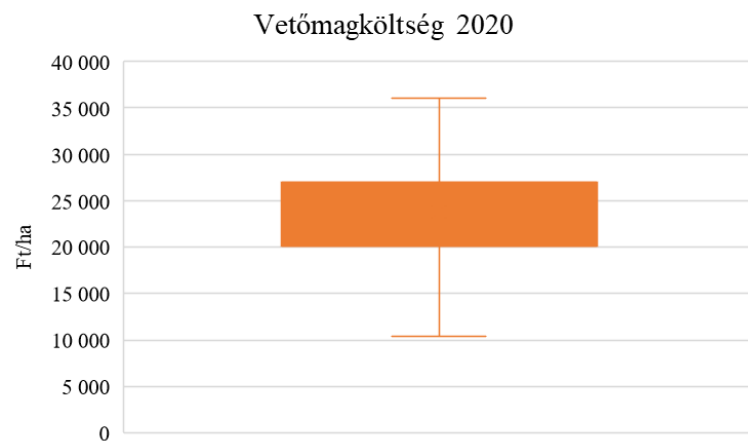
15. melléklet: A vetőmag-, műtrágya-, növényvédőszerköltség, személyi jellegű költségek dobozdiagramja (2019)

Forrás: saját készítés Tesztüzemi Információs Rendszer adatai alapján



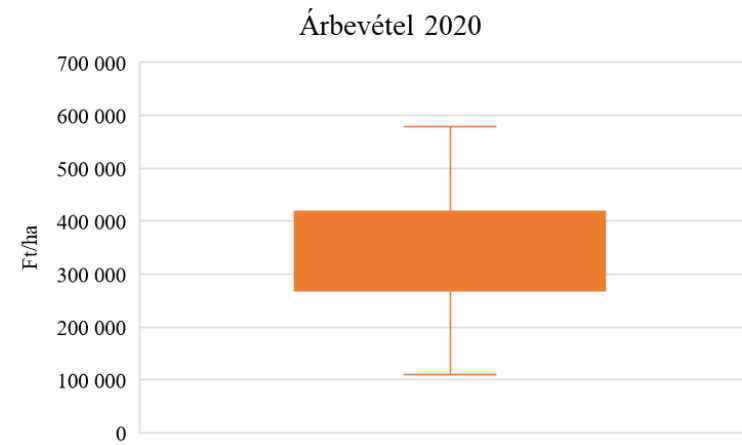
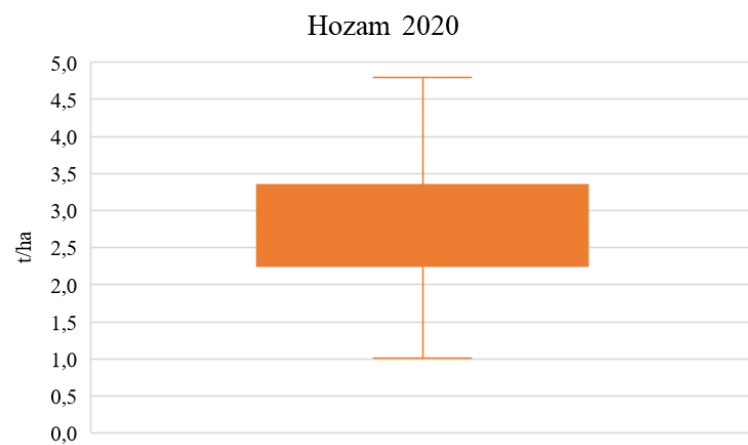
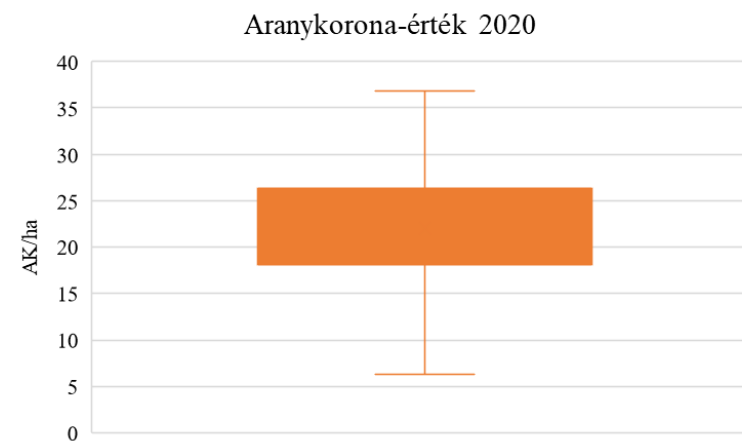
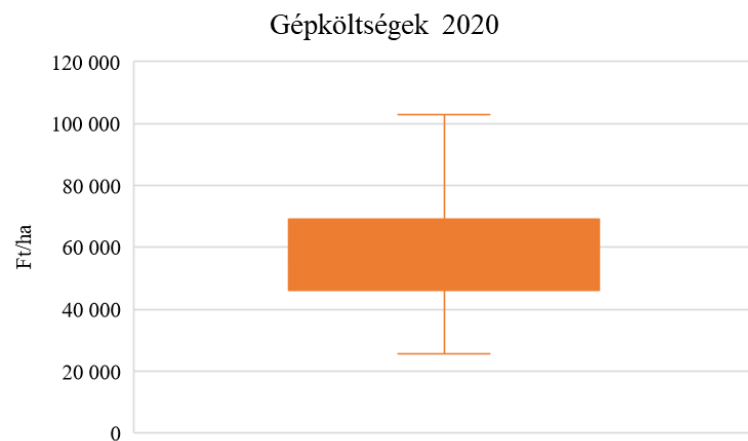
16. melléklet: A gépköltség-, aranykorona-érték-, árbevétel és hozam dobozdiagramja (2019)

Forrás: saját készítés Tesztüzemi Információs Rendszer adatai alapján



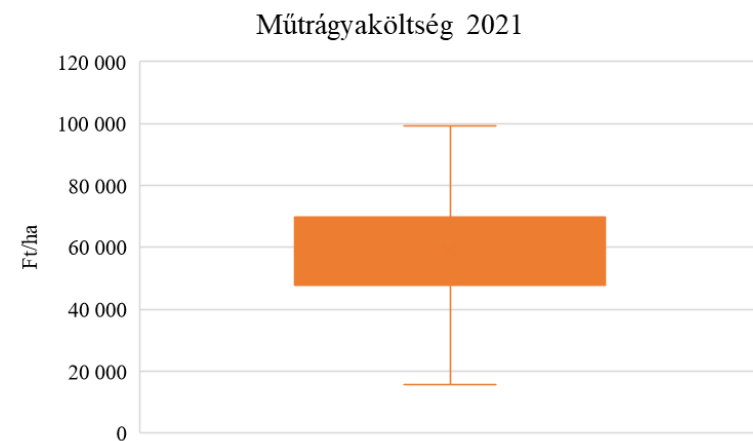
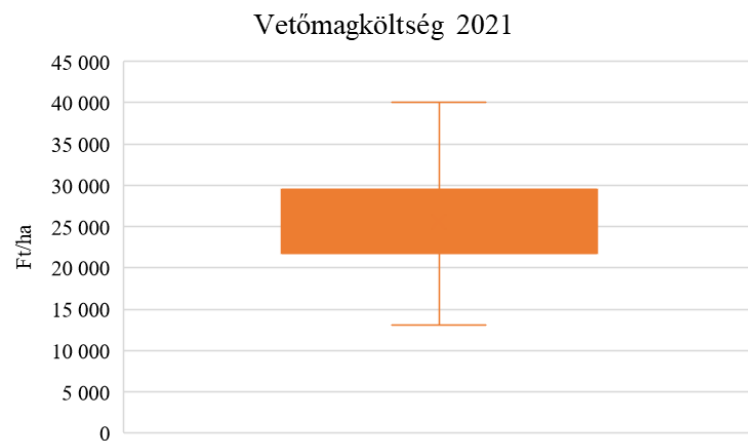
17. melléklet: A vetőmag-, műtrágya-, növényvédőszerköltség, személyi jellegű költségek dobozdiagramja (2020)

Forrás: saját készítés Tesztüzemi Információs Rendszer adatai alapján



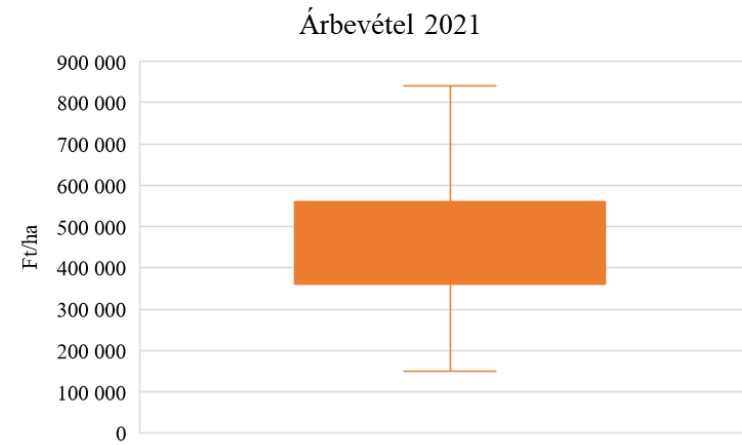
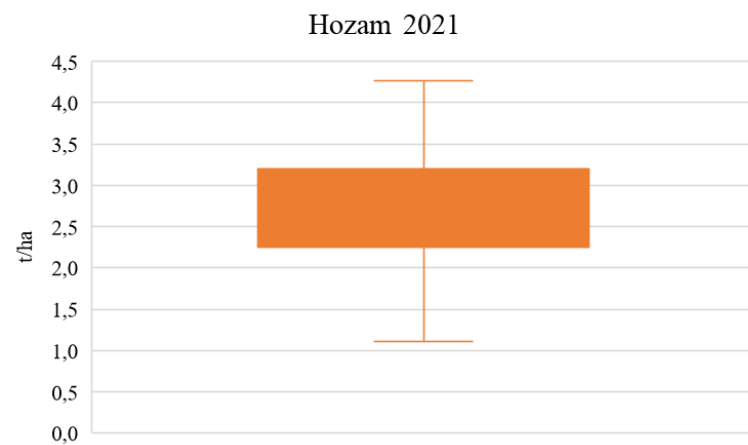
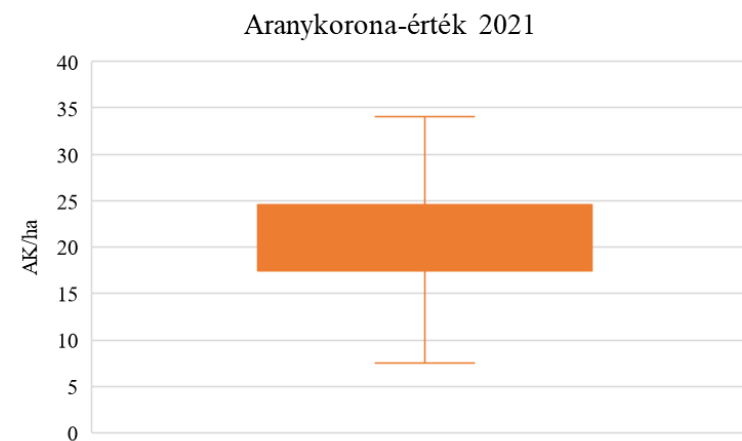
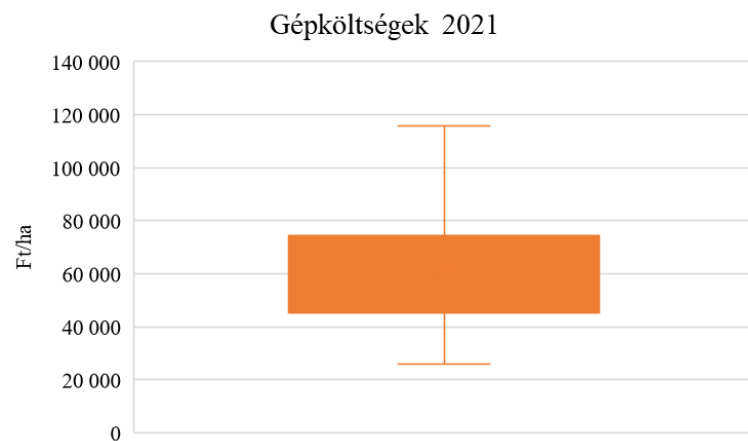
18. melléklet: A gépköltség-, aranykorona-érték-, árbevétel és hozam dobozdiagramja (2020)

Forrás: saját készítés Tesztüzemi Információs Rendszer adatai alapján



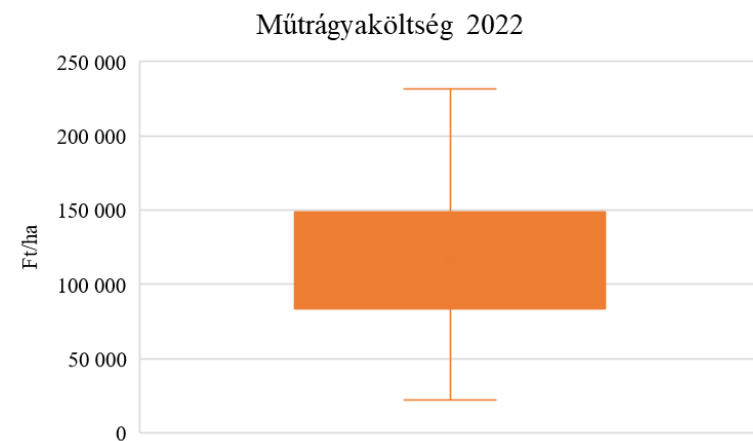
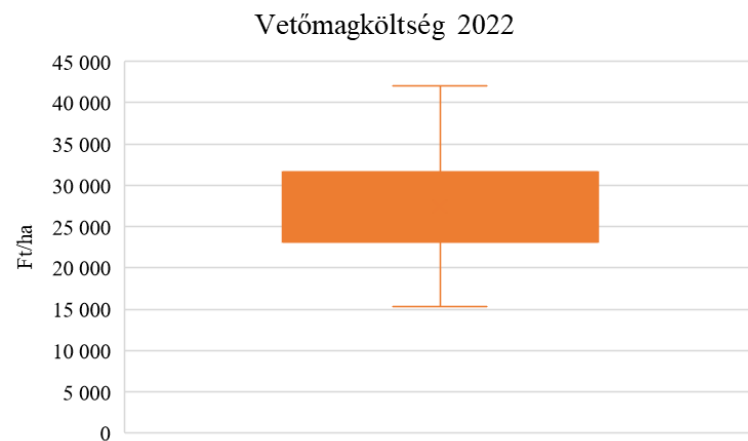
19. melléklet: A vetőmag-, műtrágya-, növényvédőszerköltség, személyi jellegű költségek dobozdiagramja (2021)

Forrás: saját készítés Tesztüzemi Információs Rendszer adatai alapján



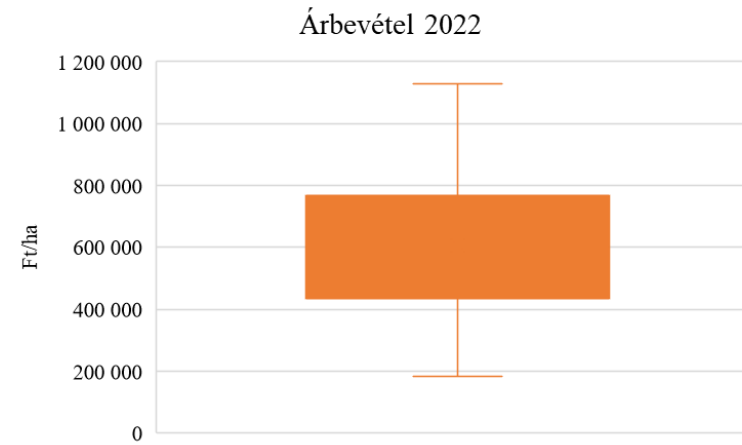
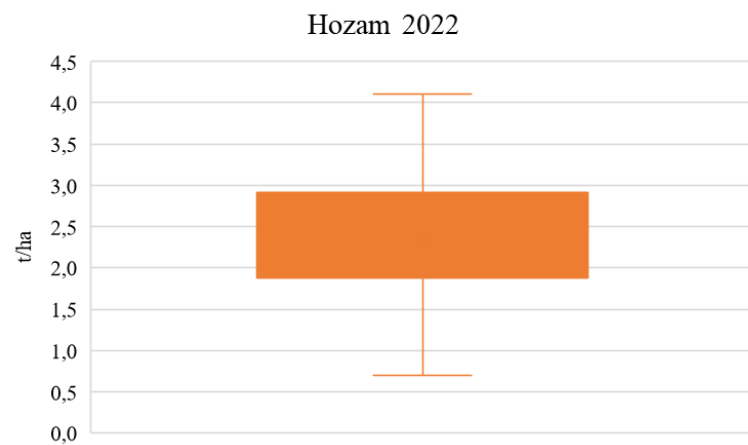
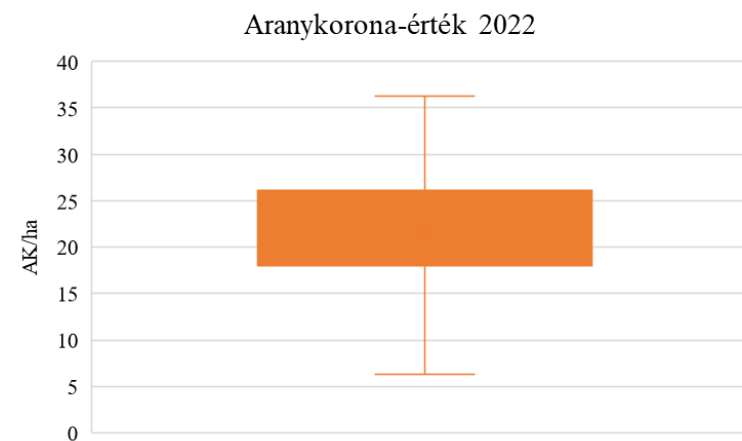
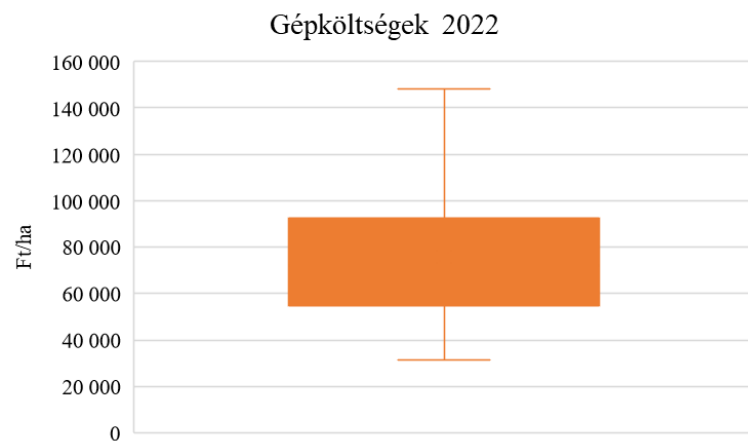
20. melléklet: A gépköltség-, aranykorona-érték-, árbevétel és hozam dobozdiagramja (2021)

Forrás: saját készítés Tesztüzemi Információs Rendszer adatai alapján



21. melléklet: A vetőmag-, műtrágya-, növényvédőszerköltség, személyi jellegű költségek dobozdiagramja (2022)

Forrás: saját készítés Tesztüzemi Információs Rendszer adatai alapján



22. melléklet: A gépköltség-, aranykorona-érték-, árbevétel és hozam dobozdiagramja (2022)

Forrás: saját készítés Tesztüzemi Információs Rendszer adatai alapján

23. melléklet: A 2012. évi adatok leíró statisztikai elemzése

	Repceterület (ha)	Vetőmagköltsé g (Ft/ha)	Műtrágyakölts ég (Ft/ha)	Növényvédősze rköltség (Ft/ha)	Személyi jellegű költség (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Aranykorona- érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	Összes közvetlen költség (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen- költségarányos - jövedelmezőség (%)	Árbevétel- arányos- jövedelmezőség (%)	Termelői ár (Ft/t)
Minimum	1,00	5 917	2 476	714	4 578	20 868	8,00	89 089	0,62	64 739	-61 240,34	-40,74	-68,74	68 137
Medián	33,20	15 307	51 692	27 750	16 067	44 473	22,00	334 800	2,50	163 998	172 305	109,00	52,15	136 877
Súlyozott átlag	64,38	15 511	52 622	34 013	20 973	42 786	22,40	365 499	2,62	171 756	193 743	112,80	53,01	139 406
Súlyozott szórás	101,70	3 197	19 563	12 071	8 106	9 278	5,78	129 951	0,83	34 081	110 408	65,20	22,43	23 867
Relatív szórás	157,98	21	37	35	39	22	25,79	36	31,77	20	57	57,80	42,32	17
Maximum	857,90	25 330	100 100	60 120	43 695	68 178	37,00	569 098	4,37	244 281	418 418	326,48	76,55	177 800

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

24. melléklet: A 2013. évi adatok leíró statisztikai elemzése

	Repceterület (ha)	Vetőmagköltsé g (Ft/ha)	Műtrágyakölts ég (Ft/ha)	Növényvédősze rköltség (Ft/ha)	Személyi jellegű költség (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Aranykorona- érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	Összes közvetlen költség (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen- költségarányos - jövedelmezőség (%)	Árbevétel- arányos- jövedelmezőség (%)	Termelői ár (Ft/t)
Minimum	1,40	5 000	6 700	600	3 152	17 364	9,00	86 000	1,00	86 875	-95 812	-36,16	-56,65	64 000
Medián	35,13	16 601	52 945	31 367	17 136	48 810	21,00	278 700	2,60	178 076	99 007	59,01	37,11	105 886
Súlyozott átlag	70,14	17 102	53 300	38 391	21 975	47 141	21,90	289 980	2,64	186 213	103 767	55,72	35,78	110 029
Súlyozott szórás	100,77	5 188	18 987	16 532	9 498	11 926	5,92	93 598	0,73	37 341	81 128	54,12	24,85	19 781
Relatív szórás	143,67	30	36	43	43	25	27,02	32	27,87	20	78	97	69	18
Maximum	923,80	30 000	109 295	77 100	47 884	79 000	38,00	507 450	4,30	275 213	339 111	277,01	73,48	151 536

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

25. melléklet: A2014. évi adatok leíró statisztikai elemzése

	Repceterület (ha)	Vetőmagköltség (Ft/ha)	Műtrágyaköltség (Ft/ha)	Növényvédőszer költség (Ft/ha)	Személyi jellegű költség (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Aranykorona- érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	Összes közvetlen költség (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen- költségarányos- jövedelmezőség (%)	Árbevétel- arányos- jövedelmezőség (%)	Termelői ár (Ft/t)
Minimum	2,00	4 371	8 268	4 000	5 031	16 891	8,30	85 000	1,00	81 572	-73 449	-29,54	-41,93	79 000
Medián	37,50	17 666	51 550	35 422	18 794	49 665	21,20	322 205	3,21	187 245	133 383	68,91	40,80	100 000
Súlyozott átlag	63,53	17 379	54 238	40 526	22 017	48 447	22,07	337 384	3,32	192 253	145 132	75,49	43,02	101 572
Súlyozott szórás	83,49	5 422	18 583	16 050	9 047	13 384	5,47	85 320	0,77	36 908	72 296	43,84	18,14	7 490
Relatív szórás	131,41	31	34	40	41	28	24,79	25	23,09	19	50	58	42	7
Maximum	908,00	30 000	96 100	83 500	45 068	87 707	35,95	552 132	5,40	283 305	317 445	215,35	68,29	137 350

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

26. melléklet: A 2015. évi adatok leíró statisztikai elemzése

	Repceterület (ha)	Vetőmagköltség (Ft/ha)	Műtrágyaköltség (Ft/ha)	Növényvédőszer költség (Ft/ha)	Személyi jellegű költség (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Aranykorona- érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	Összes közvetlen költség (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen- költségarányos- jövedelmezőség (%)	Árbevétel- arányos- jövedelmezőség (%)	Termelői ár (Ft/t)
Minimum	1,25	7 703	9 020	2 100	4 142	20 200	6,20	100 000	1,00	79 527	-131 831	-51,61	-106,66	88 000
Medián	35,48	18 000	53 186	36 108	18 124	47 369	22,03	300 541	2,70	183 200	110 417	61,89	38,23	111 995
Súlyozott átlag	62,51	17 914	58 655	42 086	21 570	47 805	22,52	309 807	2,73	196 619	113 188	57,57	36,54	113 668
Súlyozott szórás	82,90	4 069	19 328	17 170	8 842	12 489	5,25	78 975	0,66	40 332	80 938	56,40	25,18	7 932
Relatív szórás	132,62	23	33	41	41	26	23,33	25	24,07	21	72	98	69	7
Maximum	823,40	28 613	98 900	86 523	46 586	83 987	38,00	497 685	4,19	296 123	347 453	261,69	72,35	130 483

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

27. melléklet: A 2016. évi adatok leíró statisztikai elemzése

	Repceterület (ha)	Vetőmagköltség (Ft/ha)	Műtrágyaköltség (Ft/ha)	Növényvédőszer költség (Ft/ha)	Személyi jellegű költség (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Aranykorona- érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	Összes közvetlen költség (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen- költségarányos - jövedelmezőség (%)	Árbevétel- arányos- jövedelmezőség (%)	Termelői ár (Ft/t)
Minimum	1,60	8 202	6 900	1 019	3 959	20 200	8,00	157 500	1,50	86 725	-18 222	-7,78	-8,44	90 000
Medián	35,50	19 025	56 158	36 674	21 144	47 191	21,50	378 000	3,50	190 525	176 771	92,59	48,08	108 000
Súlyozott átlag	59,68	18 379	58 881	43 433	22 687	48 869	21,60	393 436	3,60	203 039	190 397	93,77	48,39	109 198
Súlyozott szórás	83,47	4 625	20 274	19 236	10 589	13 529	5,30	92 705	0,81	47 289	76 859	52,85	13,57	5 942
Relatív szórás	139,87	25	34	44	47	28	24,56	24	22,42	23	40	56	28	5
Maximum	850,10	31 200	102 000	90 245	54 201	85 149	36,28	571 258	5,23	313 247	395 212	307,39	75,45	138 730

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

28. melléklet: A 2017. évi adatok leíró statisztikai elemzése

	Repceterület (ha)	Vetőmagköltség (Ft/ha)	Műtrágyaköltség (Ft/ha)	Növényvédőszer költség (Ft/ha)	Személyi jellegű költség (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Aranykorona- érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	Összes közvetlen költség (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen- költségarányos - jövedelmezőség (%)	Árbevétel- arányos- jövedelmezőség (%)	Termelői ár (Ft/t)
Minimum	1,00	9 560	7 287	694	4 376	17 694	8,00	118 800	1,10	101 793	-75 571	-38,88	-63,61	90 000
Medián	33,00	20 000	49 100	38 178	21 626	51 602	21,32	320 292	3,02	192 323	129 582	71,27	41,61	108 000
Súlyozott átlag	59,64	20 696	53 593	43 413	26 270	51 535	22,14	347 009	3,17	205 895	141 113	68,54	40,67	109 599
Súlyozott szórás	86,36	4 204	17 632	18 874	11 241	15 354	5,49	83 341	0,70	46 617	74 192	45,91	17,64	6 152
Relatív szórás	144,81	20	33	43	43	30	24,78	24	21,96	23	53	67	43	6
Maximum	991,60	30 005	91 300	89 000	55 856	92 553	36,81	544 558	4,70	285 334	360 589	309,76	75,60	135 000

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

29. melléklet: A 2018. évi adatok leíró statisztikai elemzése

	Repceterület (ha)	Vetőmagköltsé g (Ft/ha)	Műtrágyakölts ég (Ft/ha)	Növényvédősze rköltség (Ft/ha)	Személyi jellegű költség (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Aranykorona- érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	Összes közvetlen költség (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen- költségarányos - jövedelmezőség (%)	Árbevétel- arányos- jövedelmezősé g (%)	Termelői ár (Ft/t)
Minimum	2,30	11 942	10 776	5 000	4 863	22 576	8,00	167 201	1,52	106 516	-32 099	-16,11	-19,20	85 000
Medián	34,53	20 294	54 478	42 014	22 396	49 803	22,00	340 013	3,20	199 589	139 993	67,98	40,47	106 000
Súlyozott átlag	60,15	20 612	55 534	45 481	28 309	51 727	22,75	351 146	3,27	212 328	138 818	65,38	39,53	107 299
Súlyozott szórás	78,91	3 932	17 041	18 398	12 844	14 546	5,27	68 262	0,61	45 302	67 294	42,51	15,51	4 679
Relatív szórás	131,19	19	31	40	45	28	23,17	19	18,70	21	48	65	39	4
Maximum	803,30	32 000	95 400	88 032	61 135	90 120	39,43	538 200	4,80	322 734	329 195	218,29	68,58	120 000

30. melléklet: A 2019. évi adatok leíró statisztikai elemzése

	Repceterület (ha)	Vetőmagköltsé g (Ft/ha)	Műtrágyakölts ég (Ft/ha)	Növényvédősze rköltség (Ft/ha)	Személyi jellegű költség (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Aranykorona- érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	Összes közvetlen költség (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen- költségarányos - jövedelmezőség (%)	Árbevétel- arányos- jövedelmezősé g (%)	Termelői ár (Ft/t)
Minimum	1,10	11 500	7 000	1 500	4 562	25 513	8,00	147 709	1,38	115 545	-87 593	-37,23	-59,30	89 609
Medián	35,41	23 031	53 400	39 252	24 957	56 322	22,00	346 781	3,05	211 743	136 606	68,08	40,51	113 654
Súlyozott átlag	60,01	22 651	57 858	46 941	30 169	55 429	22,52	362 931	3,15	224 380	138 551	61,75	38,18	115 178
Súlyozott szórás	86,51	4 517	20 470	20 047	13 111	14 649	5,44	83 547	0,68	50 857	75 336	42,95	19,23	6 373
Relatív szórás	144,15	20	35	43	43	26	24,14	23	21,45	23	54	70	50	6
Maximum	886,90	34 121	105 363	104 905	68 676	94 296	38,00	559 766	4,78	385 699	326 490	186,91	65,15	145 000

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

31. melléklet: A 2020. évi adatok leíró statisztikai elemzése

	Repceterület (ha)	Vetőmagköltsé g (Ft/ha)	Műtrágyakölts ég (Ft/ha)	Növényvédősze rköltség (Ft/ha)	Személyi jellegű költség (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Aranykorona- érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	Összes közvetlen költség (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen- költségarányos- jövedelmezőség (%)	Árbevétel- arányos- jövedelmezőség (%)	Termelői ár (Ft/t)
Minimum	1,50	10 417	13 486	1 000	3 560	25 662	6,30	111 189	1,01	112 924	-86 548	-39,95	-66,54	91 812
Medián	38,15	24 005	54 394	45 919	30 053	55 957	22,00	340 130	2,80	220 044	119 648	55,24	35,58	122 000
Súlyozott átlag	54,36	23 570	56 676	47 389	31 993	56 684	22,31	358 780	2,88	226 485	132 295	58,41	36,87	124 602
Súlyozott szórás	74,27	4 695	16 897	17 961	13 578	16 511	5,60	91 224	0,69	43 257	83 294	44,13	21,48	8 982
Relatív szórás	136,64	20	30	38	42	29	25,11	25	24,07	19	63	76	58	7
Maximum	771,40	36 000	104 100	95 714	66 618	102 986	36,78	578 401	4,80	354 658	326 172	227,50	69,47	149 236

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

32. melléklet: A 2021. évi adatok leíró statisztikai elemzése

	Repceterület (ha)	Vetőmagköltsé g (Ft/ha)	Műtrágyakölts ég (Ft/ha)	Növényvédősze rköltség (Ft/ha)	Személyi jellegű költség (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Aranykorona- érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	Összes közvetlen költség (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen- költségarányos- jövedelmezőség (%)	Árbevétel- arányos- jövedelmezősé g (%)	Termelői ár (Ft/t)
Minimum	1,05	13 091	15 500	4 000	8 445	25 831	7,56	149 048	1,11	118 383	-124 156	-42,94	-75,25	104 044
Medián	35,71	25 174	58 524	49 254	37 861	58 354	20,38	459 800	2,80	243 051	214 852	92,76	48,12	174 590
Súlyozott átlag	49,92	26 213	63 203	51 141	38 210	59 014	21,03	486 731	2,83	249 478	237 253	95,10	48,74	171 847
Súlyozott szórás	56,60	5 470	15 167	19 818	15 969	19 240	5,29	139 351	0,64	45 300	136 519	70,53	22,02	25 742
Relatív szórás	113,38	21	24	39	42	33	25,17	29	22,69	18	58	74	45	15
Maximum	500,00	40 109	99 339	103 994	77 389	115 665	34,02	840 909	4,26	382 394	574 268	363,75	78,44	223 240

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

33. melléklet: A 2022. évi adatok leíró statisztikai elemzése

	Repceterület (ha)	Vetőmagköltség (Ft/ha)	Műtrágyaköltség (Ft/ha)	Növényvédőszer- költség (Ft/ha)	Személyi jellegű költség (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Aranykorona- érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	Összes közvetlen költség (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen költségarányos - jövedelmezőség (%)	Árbevétel- arányos- jövedelmezőség (%)	Termelői ár (Ft/t)
Minimum	1,75	15 293	22 222	9 000	6 970	31 417	6	182 896	0,70	162 916	-194 503	-51,54	-106,35	160 000
Medián	35,00	27 308	112 133	59 938	37 827	72 269	21	600 093	2,40	331 675	264 330	84,79	45,88	260 000
Súlyozott átlag	52,95	26 845	125 797	66 877	37 218	73 200	22	642 372	2,49	345 803	296 569	85,76	46,17	257 690
Súlyozott szórás	57,91	5 205	41 334	24 357	16 438	24 347	5	226 679	0,80	73 482	200 307	68,51	27,29	29 727
Relatív szórás	109,37	19	33	36	44	33	25	35	32,01	21	68	80	59	12
Maximum	400,00	42 000	231 836	120 671	82 120	148 075	36	1 127 994	4,10	518 843	774 786	302,09	75,13	360 000

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

34. melléklet: A 70 hektár alatti repcetermelők repceágazati adatainak leíró statisztikai elemzése (2014)

	Repceterület (ha)	Vetőmagköltség (Ft/ha)	Műtrágyaköltség (Ft/ha)	Növényvédőszer- költség (Ft/ha)	Személyi jellegű költség (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Aranykorona- érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	Összes közvetlen költség (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen költségarányos - jövedelmezőség (%)	Árbevétel- arányos- jövedelmezőség (%)	Termelői ár (Ft/t)
Minimum	2,00	4 371	8 268	4 000	5 031	20 100	8,30	85 000	1,00	81 572	- 73 449	-29,54	- 41,93	79 000
Medián	29,71	17 747	50 282	33 734	17 322	51 617	20,87	316 339	3,14	184 043	127 234	67,07	40,15	99 000
Súlyozott átlag	29,37	18 085	52 645	36 152	19 467	50 588	21,51	312 307	3,15	184 689	127 618	69,10	40,86	99 289
Súlyozott szórás	17,76	5 562	18 218	17 390	8 581	12 486	5,90	81 631	0,79	38 102	69 217	44,47	19,10	6 516
Relatív szórás	60	31	35	48	44	25	27	26	25	21	54	64	47	7
Maximum	69,96	30 000	96 100	83 500	43 179	87 707	35,95	547 938	5,40	273 307	317 445	215,35	68,29	121 764

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

35. melléklet: A legalább 70 hektáron gazdálkodó repcetermelők repceágazati adatainak leíró statisztikai elemzése (2014)

	Repceterület (ha)	Vetőmagköltség (Ft/ha)	Műtrágyaköltség (Ft/ha)	Növényvédőszer-költség (Ft/ha)	Személyi jellegű költség (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Aranykorona- érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	Összes közvetlen költség (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen költségarányos - jövedelmezőség (%)	Árbevétel- arányos- jövedelmezőség (%)	Termelői ár (Ft/t)
Minimum	70,00	4 675	16 400	6 800	7 857	16 891	14,33	153 000	1,49	94 322	- 5 865	- 2,84	-2,92	89 784
Medián	119,96	17 404	58 148	44 293	21 319	45 824	21,99	348 169	3,47	202 403	153 144	79,50	44,29	100 886
Súlyozott átlag	157,22	17 017	55 054	42 768	23 324	47 350	22,35	350 235	3,41	196 129	154 107	78,57	44,00	102 650
Súlyozott szórás	115,51	5 313	18 715	14 826	9 001	13 693	5,21	84 307	0,74	35 665	72 195	41,73	14,92	51 169
Relatív szórás	73,47	31	34	35	39	29	23	24	22	18	47	53,10	33,92	50
Maximum	908,00	30 000	91 160	74 527	45 068	86 301	33,20	552 132	4,85	283 305	313 196	182,90	64,65	137 350

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

36. melléklet: A 70 hektár alatti repcetermelők repceágazati adatainak leíró statisztikai elemzése (2016)

	Repceterület (ha)	Vetőmagköltség (Ft/ha)	Műtrágyaköltség (Ft/ha)	Növényvédőszer-költség (Ft/ha)	Személyi jellegű költség (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Aranykorona- érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	Összes közvetlen költség (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen költségarányos - jövedelmezőség (%)	Árbevétel- arányos- jövedelmezőség (%)	Termelői ár (Ft/t)
Minimum	1,60	8 202	11 400	1 019	4 712	22 365	8,00	157 500	1,50	86 835	-18 222	-7,78	-8,44	90 000
Medián	26,75	19 696	54 586	31 213	19 097	47 092	21,70	368 675	3,48	182 274	175 016	93,91	48,43	107 552
Súlyozott átlag	28,91	19 095	55 634	37 711	21 781	48 374	21,54	376 755	3,52	189 572	187 183	98,74	49,68	107 172
Súlyozott szórás	17,80	4 815	17 156	20 710	10 633	13 020	5,81	88 090	0,77	45 327	79 382	54,90	14,03	5 164
Relatív szórás	62	25	31	55	49	27	27	23	22	24	42	56	28	5
Maximum	66,05	31 200	102 000	85 000	48 342	85 149	36,28	571 258	5,20	313 247	395 212	307,39	75,45	138 730

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

37. melléklet: A legalább 70 hektáron gazdálkodó repcetermelők repceágazati adatainak leíró statisztikai elemzése (2016)

	Repceterület (ha)	Vetőmagköltség (Ft/ha)	Műtrágyaköltség (Ft/ha)	Növényvédő- szer-költség (Ft/ha)	Személyi jellegű költség (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Aranykorona- érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	Összes közvetlen költség (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen költségarányos - jövedelmezőség (%)	Árbevétel- arányos- jövedelmezőség (%)	Termelői ár (Ft/t)
Minimum	70,00	8 707	6 900	7 400	3 959	20 200	8,60	219 712	2,01	86 725	42 053	20,30	16,87	98 000
Medián	120,53	18 000	64 118	47 323	24 975	47 911	21,00	402 500	3,50	207 188	199 014	87,11	46,56	110 033
Súlyozott átlag	161,49	17 955	60 805	46 822	23 224	49 162	21,63	403 318	3,66	211 017	192 302	91,13	47,68	110 353
Súlyozott szórás	125,06	4 454	21 685	17 443	10 527	13 813	4,98	93 948	0,83	46 614	75 260	45,47	12,01	6 046
Relatív szórás	77	25	36	37	45	28	23	23	23	22	39	50	25	5
Maximum	850,10	29 468	98 356	90 245	54 201	81 399	31,12	554 867	5,23	286 458	356 490	239,35	70,53	132 580

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

38. melléklet: A 70 hektár alatti repcetermelők repceágazati adatainak leíró statisztikai elemzése (2022)

	Repceterület (ha)	Vetőmagköltség (Ft/ha)	Műtrágyaköltség (Ft/ha)	Növényvédő- szer-költség (Ft/ha)	Személyi jellegű költség (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Aranykorona- érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	Összes közvetlen költség (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen költségarányos - jövedelmezőség (%)	Árbevétel- arányos- jövedelmezőség (%)	Termelői ár (Ft/t)
Minimum	1,75	15 293	22 222	9 000	6 970	33 246	6,30	182 896	0,70	162 916	- 194 503	- 51,54	- 106,35	160 000
Medián	26,49	27 545	105 198	58 701	38 252	72 629	21,50	572 962	2,30	316 102	249 939	71,17	41,58	258 000
Súlyozott átlag	28,84	27 591	117 440	56 834	39 253	72 848	22,26	566 966	2,25	325 795	241 171	74,03	42,54	251 635
Súlyozott szórás	16,00	5 671	50 339	25 693	18 110	24 799	5,95	211 151	0,74	78 541	193 952	69,95	28,42	33 961
Relatív szórás	55	21	43	45	46	34	26,75	37	33	24	80	94	67	13
Maximum	67,74	42 000	231 836	117 729	82 120	148 075	36,26	1 127 994	4,10	518 843	774 786	302,09	75,13	360 000

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

39. melléklet: A legalább 70 hektáron gazdálkodó repcetermelők repceágazati adatainak leíró statisztikai elemzése (2022)

	Repceterület (ha)	Vetőmagköltség (Ft/ha)	Műtrágyaköltség (Ft/ha)	Növényvédő- szer-költség (Ft/ha))	Személyi jellegű költség (Ft/ha)	Gépköltségek (Ft/ha)	Aranykorona- érték (AK/ha)	Árbevétel (Ft/ha)	Hozam (t/ha)	Összes közvetlen költség (Ft/ha)	Bruttó jövedelem (Ft/ha)	Közvetlen költségarányos - jövedelmezőség (%)	Árbevétel- arányos- jövedelmezőség (%)	Termelői ár (Ft/t)
Minimum	70,00	16 794	58 000	32 156	10 621	31 417	8,21	221 064	0,81	205 353	- 66 661	- 21,74	- 27,78	200 000
Medián	96,90	26 182	126 335	67 332	34 474	69 984	21,10	753 502	2,78	354 357	378 856	103,79	50,93	269 284
Súlyozott átlag	124,73	26 332	131 550	73 790	35 817	73 442	21,03	694 282	2,66	359 576	334 706	93,08	48,21	261 224
Súlyozott szórás	75,86	4 791	32 543	20 737	15 020	24 028	4,88	222 384	0,79	66 369	195 655	63,31	23,06	26 314
Relatív szórás	61	18	25	28	42	33	23	32	30	18	58	68	48	10
Maximum	400,00	37 896	205 809	120 671	78 205	129 578	30,40	1 046 470	4,00	498 563	685 795	282,56	73,86	310 000

Forrás: saját számítás és szerkesztés Tesztüzemi Információs Rendszer ágazati adatai alapján

KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

Ezúton szeretnék mindenekelőtt hálás köszönetet mondani témavezetőmnek, Dr. habil. Szöllősi Lászlónak, aki már alapszakos hallgató koromban megszerettette velem a kutatómunkát és folyamatosan támogatott, illetve iránymutatást adott szakmai hozzáértésével, tudásával mind az egyetemi, mind a doktori tanulmányaim alatt.

Köszönetemet fejezem ki a Debreceni Egyetem Gazdálkodás-, és Szervezéstudományok Doktori Iskola vezetőségének a doktori tanulmányaimhoz fűződő segítségnyújtásért és támogatásért.

Köszönöm Dr. Potori Norbertnek és Dr. Molnár Zsuzsának a disszertációm véglegesítéséig adott szakértői tanácsadását és iránymutatását.

Szeretnék köszönetet mondani opponenseimnek, Dr. Takácsné Prof. Dr. György Katalin Professzor Asszonynak és Dr. Borbély Csaba Docens Úrnak, hogy hasznos és előremutató észrevételeikkel hozzájárultak disszertációm nyilvános védésre történő benyújtásához.

Köszönöm Dr. Keszthelyi Szilárdnak és Dr. Szili Viktornak a Tesztüzemi Információs Rendszer adatszolgáltatásában és módszertani tanácsadásában nyújtott segítségét, illetve mindazon kollégának, akik az AKI-s adatok szolgáltatásában részt vettek.

Köszönöm továbbá Dr. Kovács Krisztián módszertani tanácsadását.

Végül, de nem utolsó sorban hálával tartozom a Családomnak, a Barátaimnak és a Kollégáimnak, hogy a legnehezebb helyzetekben is bátorítottak céljaim elérésében.