

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

Krivdáné Dorogi Dóra Anikó

Debrecen

2023

DEBRECENI EGYETEM
GAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR

IHRIG KÁROLY GAZDÁLKODÁS- ÉS SZERVEZÉSTUDOMÁNYOK
DOKTORI ISKOLA

Doktori iskola vezető: Prof. Dr. Balogh Péter egyetemi tanár, DSc

A HAZAI FRISSPIACI (HAJTATOTT)
PARADICSOMTERMESZTÉS
VERSENYHELYZETÉNEK ÉS HATÉKONYSÁGÁNAK
GAZDASÁGI ÉRTÉKELÉSE

Készítette:

Krivdáné Dorogi Dóra Anikó

Témavezető:

Dr. habil. Apáti Ferenc, PhD

egyetemi docens

DEBRECEN

2023

A doktori értekezés betétlapja

A hazai frisspiaci (hajtatott) paradicsomtermesztés versenyhelyzetének és hatékonyságának gazdasági értékelése

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

Írta: **Krivdáné Dorogi Dóra Anikó okleveles gazdasági agrármérnök**

Készült a Debreceni Egyetem Ihrig Károly Gazdálkodás- és Szervezéstudományok doktori iskolája keretében

Témavezető: **Dr. habil. Apáti Ferenc, egyetemi docens**

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...

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	7
1. TÉMAFELVETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS	9
2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	14
2.1. A gyümölcs- és zöldségágazat gazdasági jelentősége	14
2.1.1. A frisspiaci zöldségágazat globális és európai uniós jelentősége	16
2.1.2. A zöldségágazat hazai jelentősége	18
2.2. A paradicsomágazat gazdasági jelentősége	23
2.2.1. A paradicsomágazat nemzetközi és európai uniós jelentősége	23
2.2.2. A frisspiaci paradicsomágazat hazai jelentősége	26
2.3. Fogyasztási szokások	28
2.3.1. Zöldségellátási láncok helyzete- TЭСZ-ek szerepe	30
2.4. A hajtatókertészet fejlődési tendenciái	32
2.4.1. Automatizálás lehetősége a zöldség-hajtásban – Ipar 4.0	37
2.4.2. Zárt geotermikus, energetikailag önellátó rendszerek	40
2.5. A hatékonyság értelmezése	42
2.5.1. Fogalmi lehatárolások	42
2.5.2. Mérési lehetőségek	44
2.6. A versenyképesség értelmezése	53
2.6.1. Fogalmi lehatárolások	53
2.6.2. Mérési lehetőségek és eredmények	56
2.7. A tőke fogalmi lehatárolásai és értelmezése	57
2.8. A munkaerő helyzete és jelentősége a mezőgazdaságban	59
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	67
3.1. A vizsgálatok adatszükséglete és az adatgyűjtés módszertana	67
3.1.1. Szekunder adatgyűjtéshez kapcsolódó adatbázisok	67
3.1.2. Primer adatszükséglet és adatgyűjtés	68

3.2. Az üzemgazdasági elemzés és adatfeldolgozás módszertana.....	71
3.3. A @Risk 7.6 szimulációs modell alkalmazása.....	73
3.4. A versenyképesség külkereskedelmi teljesítményen alapuló mérésének módszertana.....	75
4. VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE	78
4.1. A hazai frisspiaci paradicsom versenyhelyzetének alakulása az EU-27 viszonylatában	78
4.1.1. Az Európai Unió országainak zöldség külkereskedelme	78
4.1.2. Relatív komparatív előny vizsgálata a paradicsomágazatban	80
4.2. A frisspiaci paradicsomtermesztés komplex üzemgazdasági elemzése	82
4.2.1. A hajtott paradicsomtermesztés hatékonysága kevésbé korszerű termelési módok esetén..	84
4.2.2. A frisspiaci fűtős (gömb) paradicsom értékelése normál üveggel borított üvegházban	88
4.2.2.1. Ráfordítások és termelési költségek alakulása	88
4.2.2.2. Hozam és termelési érték alakulása.....	91
4.2.2.3. A tevékenység eredménye és hatékonysága	92
4.2.2.4. A @Risk 7.6. szimulációs vizsgálat eredményei.....	94
4.2.2.5. Érzékenység-vizsgálatok	97
4.2.2.6. Beruházás-gazdaságossági elemzés eredményei	99
4.2.2.7. Beruházás-gazdaságossági vizsgálatokhoz kapcsolódó érzékenység-vizsgálatok	101
4.2.3. A frisspiaci fűtős (gömb) paradicsom értékelése diffúz üveggel borított üvegházban	102
4.2.3.1. Ráfordítások és termelési költségek alakulása	103
4.2.3.2. Hozam és termelési érték alakulása.....	106
4.2.3.3. A tevékenység eredménye és hatékonysága	107
4.2.3.4. A @Risk 7.6. szimulációs vizsgálat eredményei.....	108
4.2.3.5. Érzékenység-vizsgálatok	111
4.2.3.6. Beruházás-gazdaságossági elemzés eredményei	114
4.2.3.7. Beruházás-gazdaságossági vizsgálatokhoz kapcsolódó érzékenység-vizsgálatok	115
4.2.4. A frisspiaci snack paradicsom értékelése normál üveggel borított üvegházban	117
4.2.4.1. Ráfordítások és termelési költségek alakulása	118
4.2.4.2. Hozam és termelési érték alakulása.....	121

4.2.4.3. A tevékenység eredménye és hatékonysága	122
4.2.4.4. A @Risk 7.6. szimulációs vizsgálat eredményei.....	123
4.2.4.5. Érzékenység-vizsgálatok	127
4.2.4.6. Beruházás-gazdaságossági elemzés eredményei	129
4.2.4.7. Beruházás-gazdaságossági vizsgálatokhoz kapcsolódó érzékenység-vizsgálatok	131
4.2.5. Az elemzett termelési módok összehasonító értékelése	132
4.2.6. A vizsgált verziók eredményei 2022. évi input és output adatokkal	136
4.2.6.1. A frisspiaci fürtös (gömb) paradicsom értékelése normál üveggel borított üvegházban – 2022. évi input és outputadatokkal	136
4.2.6.2. A frisspiaci fürtös (gömb) paradicsom értékelése diffúz üveggel borított üvegházban – 2022. évi input és outputadatokkal	139
4.2.6.3. A frisspiaci snack paradicsom értékelése normál üveggel borított üvegházban – 2022. évi input és outputadatokkal.....	141
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	145
6. AZ ÉRTEKEZÉS FONTOSABB MEGÁLLAPÍTÁSAI, ÚJ ILLETVE ÚJSZERŰ EREDMÉNYEI	155
ÖSSZEFOGLALÁS	156
SUMMARY	159
KÖSZÖNETNYILVÁNTÁS	162
IRODALOMJEGYZÉK	163
SAJÁT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE.....	178
TÁBLÁZATJEGYZÉK.....	180
ÁBRAJEGYZÉK.....	182
MELLÉKLETEK.....	183
NYILATKOZAT.....	195

BEVEZETÉS

A világ népessége az előrejelzések szerint 2050-re meghaladhatja a 9 milliárd főt, mely a mostani 7 milliárd főhöz képest mintegy 25%-os növekedést jelent. A közeljövő egyik legnagyobb feladata lesz a Föld népességének elegendő mennyiségű élelmiszerrel, a fenntarthatóság szempontjait is figyelembevevő módon történő ellátása (FÖLDI – MOLNÁR, 2010; ZOLTÁN, 2015). A mezőgazdaság multifunkcionálisnak nevezhető, ugyanis szerepe van a termelésben (élelmiszerek, egyéb nyersanyagok), térségi vagy regionális szinten a lakosság megtartásában, a munkaerő-kiegyenlítésben, emellett ökológiai és szociális funkciói is megemlíthetők. Ezen keresztül a mezőgazdaság szoros kapcsolatban áll gazdasági szempontból a munkaerőpiaccal (SZÉKELY, 2010). A mezőgazdaság és a hozzá kapcsolódó ellátó, feldolgozó, forgalmazó tevékenységek (agrobiznisz) jelentőségét a kibocsátás, a bruttó hozzáadott érték és a foglalkoztatottak nemzetgazdasági részarányával jellemeztük. Az ismert tendenciának megfelelően csökkenő részarányokat találtunk, amelyek ráadásul szerényebbek is, mint a szakmai köztudatban szereplő értékek. KOVÁCS (2010) cikke szerint tévedés lenne a mezőgazdaság, illetve az agrobiznisz jelentéktelenné válásáról beszélni. A nemzetgazdaságban legalább minden hetedik munkahely közvetlenül vagy közvetve ma is a mezőgazdasághoz kötődik. Vagyis egy olyan jelentős gazdasági komplexumról van szó, amelynek hatékonysága, versenyképessége, fejlesztése nagymértékben meghatározza az egész nemzetgazdaság helyzetét.

Magyarországon a kertészeti ágazatok jelentős hozzáadott értéket állítanak elő és nagyszámú munkaerőt foglalkoztatnak egységnyi területen, bár a mezőgazdasági területnek mindössze 4%-át foglalják el (CZERVÁN, 2014). A zöldségfélék termőterülete nagyságrendileg 80 000 hektár, amelyből az étkezésre szánt frisspiaci termékek legjelentősebb része a mintegy 3 500 hektárt kitevő hajtatókertészetből kerül a piacra. A tőke- és munkaerő-felhasználás tekintetében a legintenzívebb kertészeti kultúrák a hajtató zöldségek, melyekben számos fejlesztési lehetőség és tartalék áll fent a jobb minőségű termék előállítására és a hatékonyabb gazdálkodás érdekében. A mezőgazdaságon belül a kertészeti ágazatra jellemző a szezonális, illetve a munkacsúcs kialakulása. Ez az ágazat jellegéből fakad, ugyanis a gyümölcsstermesztésben és a zöldségtermesztésben is döntően a márciustól novemberig tartó időszak az, amikor foglalkoztatottakra szükség van. Ezt nevezi a makroökonomia idényjellegű, szezonális foglalkoztatásnak a munkapiacra.

A zöldség-gyümölcs ágazatok többsége magas tőke- és munkaerőigénnyel jellemezhető, ezért a termelés hatékonysága szempontjából nagyon fontos, hogy ezen termelési erőforrások ne jelentsenek szűk keresztmetszetet a magas színvonalú gazdálkodás megvalósításában. A munkaerőhiány mára az ágazat fejlődését leginkább akadályozó tényezővé lépett elő.

A tőke- és munkaerő-hatékonyság kérdése és problémája a teljes mezőgazdasági ágazatot érinti, beleértve nem csak a magas munkaerőigénnyel rendelkező kertészeti ágazatot, hanem az egyéb növénytermesztési és állattenyésztési ágazatokat is. „A magyar agrártársadalom ma megosztott. Egyik része a hatékonyságorientáltságot, a versenyképességet hangsúlyozza, míg a másik része a vidéki foglalkoztatást középpontba állítva másodrendű kérdésként kezeli a gazdasági hatékonysággal összefüggő kihívásokat (KAPRONCZAI, 2011).”

Egy évtizedre visszavezethető a napjainkban egyre inkább fókuszba kerülő minőségi és mennyiségi munkaerőhiány. A tőke- és munkaerőhiányos gazdasági környezet, a professzionális szintű termelők szaktudás hiánya, továbbá az öregedő gazdátársadalom következményeként értelmezhető az a tény, miszerint nem kerültek előtérbe az intenzív és hatékony termelési módok és természetberendezések. A fent említett tényezők helyre állítása nélkül versenyképességünk gyengül és az ágazat érdemi fejlődése elmarad. Az ágazat fejlődése még a jelentős Európai Unió támogatások kihasználásával sem valósult meg, tendenciáit tekintve stagnálással jellemezhető (APÁTI et al., 2015). Azoknak a gazdaságoknak, amelyek nem tudnak fejlődni és versenyképes árut előállítani, az „életben maradásuk” kérdésessé válik (TÉGLA, 2009).

A fejlődésnek új lendületet adhat, hogy a VP pályázatoknak köszönhetően 2020. évben a hajtott kertészeti ágazatban üveg- és fóliaházak létesítése jogcímen 145 nyertes pályázat volt. Ez természetfelület esetén annyit jelent, hogy nagyságrendileg 80 hektár új üvegház épült, 17 hektár nagy légtérű blokkrendszerű növényház nyert pályázatot, amelyből 7 hektár már megépült, illetve nagy légtérű, egyhajós fóliasátrat 4,7 hektáros területen létesítettek. (FELDMAN, 2020)

Azok a kutatások, amelyek a különböző termelési módok tőke- és munkaerő-hatékonyságát mérik, elengedhetetlenek a hazai kertészet pozitív irányba történő elmozdulásához. Jelenleg olyan jelentős, gazdaságilag is releváns tudományos kutatások nincsenek, amelyek kifejezetten a tőke- és munkaerő-hatékonyságát vizsgálnák. Jóllehet a jelenlegi és a hosszú távon is várható, tőke- és munkaerőhiányos gazdasági környezetben ezek a tudományos eredmények képezhetik az alapját az ágazat fejlesztésének és a vállalkozói döntéshozatalnak.

1.TÉMAFELVETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

A Mezőgazdasági Számlarendszer előzetes adatai szerint 2021-ben a mezőgazdaság kibocsátása 13,1%-kal haladta meg a 2020. évi eredményeket (AKI, 2021). A magyar mezőgazdaság 2021. évi kibocsátása 3 378 Mrd Ft-ot tett ki, amelyből a növénytermesztési és kertészeti termékek 61%-kal (2 070 Mrd Ft) járultak hozzá (KSH, 2021).

A kertészeti termelés a mezőgazdaságnak egy igen meghatározó ágazata, hiszen munkaerőfelhasználást tekintve a vidéki népességmegtartó szerepe jelentős. A kertészeti termelésen belül az értekezés fókuszában a hajtattott zöldségtermesztés legmeghatározóbb zöldsége, a paradicsom ágazat áll. A termesztési adatokat tekintve elmondható, hogy ma 80-83 ezer hektáron természetesen zöldségféléket szabadföldön hazánkban, és hozzávetőleg 3 500 hektáron folyik hajtattás. Jelenleg a frisspiaci paprika, paradicsom és uborka termesztése gyakorlatilag 90%-ban hajtattóberendezések alatt zajlik, termesztőberendezés alá kényszerült, azonban így az időjárási körülmények kevésbé vannak rá hatással (LEDÓ, 2020).

Megítélésem szerint a hajtattott zöldségtermesztésben jelentkezik leginkább kiélezetten a tőke- és munkaerő-hatékonyság kérdése. Enne oka, hogy a 2 700 hektár fizikai – a részbeni kettős hasznosítás miatt 3 500 hektár technológiai – felületű hazai hajtattó kertészet nagyságrendileg 400-500 milliárd Ft befektetett tőkét köt le, éves működéséhez mintegy 150-250 milliárd Ft forgótőkét igényel, és – az áruvá készítés folyamataival együtt – mintegy 35-40 ezer ÉME mennyiségű munkaerőt foglalkoztat. Megjegyzendő, hogy ezzel 3 500 hektáron hozzávetőlegesen ugyanannyi munkahelyet teremt, illetve munkaerőt igényel, mint a 4,3 millió hektár szántó együttesen.

Elmondható, hogy Magyarország a nyári és őszi időszakban általában önellátó zöldségfélékből, nagyarányú importot ebben az időszakban csak akkor jelentkezik, ha a környező országokban túltermelés következik be. Ez a fajta önellátás a fejlesztéseknek köszönhetően kitolódhat, hiszen az igen magas tőkeigényű beruházások jellemzően hozamnövekedéssel járnak. A fejlesztések következtében várhatóan 2023-ban már az önellátás időszaka márciustól decemberig is eltarthat a zöldségfélék esetén. A magas élők munkai igényű hajtattott ágazatokban a legnagyobb problémát a munkaerőhiány okozza. Ez a probléma évek óta arra kell, hogy ösztönözze a termelőket, hogy technológiai fejlesztésekkel váltsák ki a munkaerőt. Ezeknek a beruházásoknak az eredményeként a hozamok is emelkednek és így az ágazat pozíciója is javul (LEDÓ, 2021). Korábban már arról olvashattunk, hogy az elsőgenerációs szedőrobotok

hamarosan megjelenhetnek a természetben, képesek lesznek a sorok között mozogni, az érett termést sérülésmentesen leszedni és azt göngyölegbe helyezni. (KOCSIS, 2020; ROOT, 2020) ÉBER (2021) szerint a munkaerő kockázatot jelent, a hatékonyság növelésében lehet a megoldás, éppen ezért az egyik legfontosabb tevékenység, hogy az előmunkát kiváltó beruházásokra koncentráljanak a gazdálkodók. Jellemző az ágazatra, hogy a jelenleg is tőkeerős és hitelképes vállalkozások fejlesztéseket és beruházásokat hajtanak végre a hatékonyabb természet érdekében, azonban a tőkeszegény gazdaságok gyakorlatilag a természet feladására kényszerülnek. Tehát a jövőben több nagyobb gazdaság marad a piacon. Erről korábban 2009-ben TÉGLA úgy nyilatkozott, hogy azoknak a gazdaságoknak, amelyek nem tudnak fejlődni és versenyképes árut előállítani, az „életben maradásuk” kérdésessé válik. Hollandiában ez a jelenség már az 1980-as évektől napjainkig tapasztalható: csak az intenzíven termelő gazdaságok maradtak életben, hozzávetőleg 8 000 gazdaságról 1 270 gazdaságra csökkent a vállalkozások száma, a fedett területek pedig csaknem 7%-kal növekedtek (5 000 ha) (KOCSIS, 2020; CBS, 2019).

CSIKAI 2013 szerint, *„Aki nem fejleszt, az lemarad, akkor is, amikor jobb vagy rosszabb időszak köszönt be akár közgazdasági, akár társadalmi szempontból”.*

Az innovációnak és fejlesztésnek elengedhetetlen a szerepe a versenyképesség megtartásában, ezért az alapvető cél az lenne, hogy minél több gazdaság meglássa a korszerűsítésben rejlő lehetőségeket (NAGY, 2022).

A hosszú távú, gazdaságos, kiszámítható és eredményes kertészeti természet érdekében szükség van a minél több, korszerű üvegház és fóliaház építésére (CSIKAI, 2013). Egy évtizedre visszavezethető a napjainkban egyre inkább fókuszba kerülő minőségi és mennyiségi munkaerőhiány. A tőke- és munkaerőhiányos gazdasági környezet, a professzionális szintű termelői szaktudás hiánya, továbbá az öregedő gazdatársadalom következményeként értelmezhető az a tény, miszerint nem kerültek előtérbe az intenzív és hatékony termelési módok és természetberendezések. A fent említett tényezők helyre állítása nélkül versenyképességünk gyengül és az ágazat érdemi fejlődése elmarad. Az ágazat fejlődése még a jelentős Európai Unió támogatások kihasználásával sem valósult meg, tendenciáit tekintve stagnálással jellemezhető (APÁTI et al., 2015).

A Vidékfejlesztési Program keretében nagyvolumenű agrárberuházásokat hajthatnak végre a gazdálkodók, amely beruházásokhoz kötött támogatások alapvető célja az agrárium felzárkóztatása. BALACZÓ (2022) történelmi léptékű felzárkózási és fejlesztési programnak

nevezete a pályázati csomagot. A Vidékfejlesztési Program keretén belül külön lehetőséget biztosítanak a hajtatókertészeteknek a pályázásra, hiszen a kertészeti korszerűsítési pályázat keretein belül modern üvegház létesítésének finanszírozására van lehetőség. A hajtatókertészeti beruházásokhoz kapcsolódóan lehetőség nyílt különböző termesztőberendezések létesítésének pályázására, azonban a termelés színvonalának, valamint az üvegházi termesztés létjogosultságát az is alátámasztja, hogy 2020. évben 80 hektár új, korszerű üvegház épült. Az üvegházak jelentős része paradicsomhajtató céljából létesült. FELDMAN (2020) szerint ez a termesztési felület növekedés nagyban hozzájárul az ágazat versenyképességének javulásához. A pályázat keretein belül az összes fóliaház (nagy légterű, blokkrendszerű, egyhajós, hideg hajtató növényház) beruházása nem érte el az 50 hektárt sem. Ennek egyik fő oka lehet, hogy a jelenlegi gazdasági környezetben ezek már elavult technológiának számítanak és a jövő a modern termesztőberendezéseké, amelyek egyértelműen az üvegházak és azok különböző technológiai változatai.

Azok a kutatások, amelyek a különböző termelési módok tőke- és munkaerő-hatékonyságát mérik, elengedhetetlenek a hazai kertészet pozitív irányba történő elmozdulásához. Jelenleg olyan jelentős, gazdaságilag is releváns tudományos kutatások nincsenek, amelyek kifejezetten a tőke- és munkaerő-hatékonyságát vizsgálnák. Jóllehet a jelenlegi és a hosszú távon is várható, tőke- és munkaerőhiányos gazdasági környezetben ezek a tudományos eredmények képezhetik az alapját az ágazat fejlesztésének és a vállalkozói döntéshozatalnak.

Az egyes termesztőberendezésekhez kapcsolódó előnyök, illetve hátrányok számszerűsítése egyértelműen elősegíti a helyes beruházási döntéseket, amelyek révén az ágazat kihasználhatja a benne lévő fejlődési potenciált. Emellett az elvégzett elemzések eredményei megkönnyítik az ágazat szereplőinek legfontosabb döntését.

A fent bemutatott ágazati és szakmai vélemények és vélekedések, valamint az ágazat versenyképességére és hatékonyságára irányuló ágazati problémákat figyelembe véve értekezésem **fő célkitűzése** a hazai hajtatót (frisspiaci) paradicsomtermesztés versenyképességének megítélése, valamint hatékonyságának értékelése, különös tekintettel a tőke- és munkaerőhatékonyságra.

A fő célkitűzéshez az alábbi specifikus célkitűzéseket fogalmaztam meg:

- A hazai paradicsomtermesztés versenyképességének megítélése makrogazdasági szinten, a külkereskedelmi teljesítmény alapján.

- A jelenleg hazai vonatkozásban elérhető és leginkább korszerűnek tekinthető különböző műszaki-technológiai változatok tőke-hatékonyságának megítélése, fűrtös (gömb) és snack típusú paradicsomfajták tekintetében.
- A jelenleg hazai vonatkozásban elérhető és leginkább korszerűnek tekinthető különböző műszaki-technológiai változatok munkaerő-hatékonyságának megítélése, fűrtös (gömb) és snack típusú paradicsomfajták tekintetében.

A fő és kapcsolódó specifikus célkitűzéseket figyelembe véve és azokkal szoros összhangban az alábbi hipotéziseket fogalmaztam meg:

H₁: Magyarország nem rendelkezik kompartív versenyelőnnyel az EU-27 országaival szemben a frisspiaci paradicsom vonatkozásában.

H₂: A vizsgált változatok közül a legkedvezőbb tőke-hatékonysággal a snack paradicsom (normál borítású üvegház alatt) rendelkezik, majd a fűrtös (gömb) paradicsom diffúz üveggel borított üvegház alatt, és végül a fűrtös (gömb) paradicsom termesztése normál üveggel borított üvegház alatt.

H₃: A vizsgált változatok közül a legkedvezőbb munkaerő-hatékonysággal a fűrtös (gömb) paradicsom diffúz üveggel borított üvegház rendelkezik, majd a fűrtös (gömb) paradicsom termesztése normál üveggel borított üvegház alatt, végül pedig a snack paradicsom normál borítású üvegház alatt.

A célkitűzések eléréséhez és a hipotézisek vizsgálatához az alábbi feladatokat végzem el:

1. A zöldségtermesztés és a frisspiaci paradicsom ágazat helyzetértékelése szekunder adatgyűjtés segítségével, statisztikai adatbázisok feldolgozása és értékelése, nemzetközi, európai uniós és hazai vonatkozásban.
2. A frisspiaci paradicsom külkereskedelmi adatainak feltárása és vizsgálata, valamint ehhez kapcsolódóan a hazai frisspiaci paradicsom versenyhelyzetének és komparatív előnyének felmérés és megítélése az EU-27-hez viszonyítva.
3. A termesztőberendezések különböző műszaki-technológiai változatainak, valamint a fűrtös (gömb) paradicsom és snack paradicsom termelési és beruházási adatainak begyűjtése és feldolgozása.
4. A termelési módokra jellemző természetes ráfordítások begyűjtése és költségekké alakítása, valamint a költségszerkezet értékelése. Továbbá az output oldal

vonatkozásában az elérhető hozamok és értékesítési árak elemzése. A begyűjtött adatok alapján a vizsgálatok alapját képző szimulációs modell összeállítása.

5. A gazdálkodás eredményének és hatékonyságának vizsgálata, költség-haszon elemzés, amelyet több érzékenységvizsgálat (*elaszticitás-vizsgálat, @Risk 7.6 szimuláció, szcenárió-elemzés, kritikusérték vizsgálat*) egészít ki.
6. A természetöberendezések komplex beruházás-gazdaságossági értékelése, amelyeket szintén érzékenységvizsgálatok (*szcenárió-elemzés, kritikusérték vizsgálat*) egészítik ki.
7. Végeredményben a tőke- és munkaerő-hatékonyság értékelése: az egyes termelési módok összehasonlítása, előnyeinek és hátrányainak megállapítása, továbbá lehetőség szerint rangsorolásuk a hatékonyság és a várható jövőbeni versenyképesség alapján.

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

A szakirodalmi áttekintés során a nemzetközi, Európai Unió (EU-27¹) és hazai zöldségágazat termelési és kereskedelemre vonatkozó tendenciái kerülnek bemutatásra. A zöldségágazaton belül specifikusan a hajtatókertészetre fókuszál a tanulmány ezen fejezetrésze, és részletesen mutatja be a paradicsomágazatra vonatkozó termelési és kereskedelmi adatokat egyaránt. Nemzetközi és hazai szinten is vizsgálom a fogyasztási adatokat. A fejezet célja, prezentálni a paradicsomágazat piaci helyzetét és tendenciáit. Bemutatásra kerül az elmúlt évtizedben történt jelentős technikai és technológiai/műszaki fejlődés, amelynek középpontjában kifejezetten a hajtatókertészethez kapcsolódó termesztőberendezések állnak. A statisztikai adatok mellett definiálni kívánom a hatékonyság és versenyképesség fogalmát, valamint mérési lehetőségeit. Továbbá részletesen ismertetem az értekezés központjában álló termesztőberendezések műszaki paramétereit.

2.1. A gyümölcs- és zöldségágazat gazdasági jelentősége

A 2021-es évet a zöldség és gyümölcs nemzetközi évének nyilvánította az ENSZ. Az alapvető cél, hogy felhívják a figyelmet a zöldségek és gyümölcsök² táplálkozási és egészségügyi előnyeire, valamint arra, hogy jelentős mértékben járulnak hozzá az egészséges és kiegyensúlyozott táplálkozáshoz. Fontos lenne, hogy globális szinten csökkenjen a gyümölcs és zöldség ágazathozó kapcsolódó veszteség és pazarlás mértéke. Országos szinteken lenne szükség olyan gazdasági lépésekre, amelyek növelik a termelést és a fogyasztást egyaránt. (FAO, 2021) Jelen kezdeményezés számos korábbi kezdeményezést egészít ki, amelyek szintén támogatják a Fenntartható Fejlesztési Célok (Sustainable Development Goals) táplálkozással, fogyasztással, egészséggel kapcsolatos kérdéseit. (*Római Nyilatkozat- FAO és WHO 2014; WHO stratégia-étrenddel és fizikai aktivitással foglalkozó stratégia,2004; Az ENSZ Közgyűlésének táplálkozásra vonatkozó fellépések évtizede 2016-2025*)

¹ Jelenleg a FAO adatbázisában már csak EU-27 megnevezés alatt található adatok azonban 2019-et megelőző években még az Egyesült Királyság adatai is szerepelnek az adatbázisban.

² ENSZ által meghatározott definíció a gyümölcs és zöldség meghatározására: A gyümölcsök és zöldségek a növények ehető részének (magot tartalmazó részek, virágok, rügyek, levelek, szárak, hajtások és gyökerek) számítanak, természetett vagy vadon betakarított, nyers állapotban vagy minimálisan feldolgozott formában. (kivételek képeznek a következők: Keményítő tartalmú gyökerek és gumók, szárazszemű hüvelyesek (kivéve ha nem éretlen állapotban takarítják be), gabonafélék (kivéve a kukorica ha nem éretlen állapotban takarítják be), diófélék, magvak és olajosmagvak, gyógynövények és fűszerek kivéve ha zöldségként használják fel, valamint az feldolgozott termékek, amelyek zöldségből és gyümölcsből készülnek. (FAO,2021,ENSZ 2021)

Technológiai fejlődésre és innovációra van szükség a gyümölcs és zöldségágazat minden szakaszára vonatkozóan, a termeléstől egészen a fogyasztásig a minőség és a mennyiség javítása érdekében. A fejlesztéseket célszerű lenne az egyszerűbb mezőgazdasági technológiáktól egészen a modern, kifinomultabb gazdálkodási formákra alkalmazni. Globális szinten is megállapítható, hogy a gyümölcs és zöldségágazatot viszonylag elhanyagolta a szakpolitikai figyelem, a kutatás, fejlesztés és agrár vállalkozások támogatása tekintetében (FAO, 2021). Az OECD-FAO 2020-2029 előrejelzései alapján elmondható, hogy a közepes és alacsonyabb jövedelmű országok az élelmiszerfogyasztásukat a következő évtizedben növelni fogják megközelítőleg 7%-kal, azonban a növekedés felét előreláthatólag a zsírok és alapvető élelmiszerek fogják kitenni, így a drágábbnak tekinthető termékek, mint a zöldségek és gyümölcsök növekedése korlátozott marad.

Az EURÓPAI BIZOTTSÁG 2021-es kiadványában nemzetközi és európai uniós szinten számol be a zöldség- és gyümölcságazat piaci helyzetéről, az árak alakulásáról, valamint a kereskedelmi adatokról. 2020-ben hozzávetőleg 2 035 millió tonna volt az elsődleges zöldség- és gyümölcstermelés³ a világon. A 2019-es évben ez az érték nagyságrendileg 10%-kal volt kevesebb. (FAO, 2022; EUROPEAN COMMISSION, 2021). A területi adatokat vizsgálva a zöldség szektor esetében figyelhető meg egy csekély növekedés (~2,5%) 2019. évről 2020. évre, a gyümölcsök termőterülete elhanyagolható mértékben nőtt, amely alapvetően a gyümölcsök termesztési sajátosságából ered.

Az EU-27⁴ vizsgálatában megállapítható, hogy 2020-ban a világ teljes zöldség-gyümölcs termelésének megközelítőleg a 6%-át adta, amely 120 millió tonna elsődlegesen frissfogyasztásra szánt zöldséget és gyümölcsöt jelent. Az arány a korábbi években is hasonlóan alakult, 2019-ben 117 millió tonna terméket állított elő az Európai Unió. A termőterület világviszonylatban elmondható csekély növekedése az EU-ban nem jelentkezett, a zöldségtermő terület hozzávetőleg 32 ezer hektárral csökkent, és a gyümölcstermő területek stagnálása itt is megfigyelhető. (FAO, 2022)

Amennyiben a termelés mellett a kereskedelmi adatokat is vizsgáljuk, látható, hogy világviszonylatban 2004-2020 között az import és export érték folyamatosan növekvő tendenciát mutat. A 2020. évben az importált zöldség-gyümölcs értéke együttesen meghaladta a 289 milliárd USD-t, ez az érték az előző évhez képest (2019) 11 milliárd USD növekedés

³ A FAO adatbázisa alapján friss fogyasztásra szánt zöldség és gyümölcs tartozik a termékkörbe, ugyanis a feldolgozott zöldségeket és gyümölcsöket külön kategóriaként tartja nyilván.

volt. Az export zöldség-gyümölcs érték pedig 282 milliárd USD volt, amely szintén enyhe növekedést mutatott a korábbi időszakhoz képest. A legnagyobb zöldség-gyümölcs import forgalmat bonyolító ország a FAO nyilvántartása szerint a 2020-as évben az USA volt (41 Mrd USD). A TOP-10 importértékekkel rendelkező országok között szerepel még Németország (25 Mrd USD), Kína (17 Mrd USD), Hollandia (16 Mrd USD), az Egyesült Királyság (15 Mrd USD), Franciaország (14 Mrd USD), Kanada (10 Mrd USD) és Japán (9 Mrd USD) is. Az export vonatkozásában a 2020. évben a legnagyobb értékkel Kína rendelkezik (25 Mrd USD), öt követi USA (24 Mrd USD), majd Hollandia export eredménye is említésre ad okot, hiszen ez a kis ország nagyságrendileg 23 Mrd USD értékben bonyolít export forgalmat, ami a zöldség- és gyümölcságazatot illeti. (FAO, 2022)

Az EU-27 vonatkozásában a kereskedelmi adatok a következőképpen alakultak. A legnagyobb import értékkel Németország rendelkezik a 2020. évben, amely meghaladja a 25 Mrd USD-t. Hollandia 16 Mrd USD, Franciaország 14 Mrd USD, Belgium pedig 8 Mrd USD-nak megfelelő zöldség-gyümölcs importot bonyolított. A teljes EU-27 a vizsgált időszakban 106 Mrd USD értékben importált, amelyből a TOP-5 ország az import 67%-át jelentette, amely 71 Mrd USD-t is meghaladta. Az export oldal tekintetében megállapítható, hogy a világ exportértékének közel 35%-át adta az EU 2020-ban, összesen meghaladta a 95 Mrd USD-t. A TOP 5 ország együttesen az EU-27 eredményéből 76%-os részaránnyal képviselteti magát, ezek az országok több, mint 73 Mrd USD-nak megfelelő zöldséget és gyümölcsöt exportáltak. Az első helyen Hollandia áll (23 Mrd USD), Spanyolország is jelentős a maga 22 Mrd USD eredményével. A harmadik legnagyobb exportot lebonyolító ország Olaszország 10 Mrd USD-ral. Belgium és Németország 9, illetve 6 Mrd USD értékű terméket exportáltak. (FAO, 2022)

2.1.1. A frisspiaci zöldségágazat globális és európai uniós jelentősége

A zöldség- és gyümölcságazat vizsgálata után a frisspiaci zöldségszektor nemzetközi, valamint európai uniós helyzetértékelését mutatom be. A világ frisspiaci zöldségtermőterületében a vizsgált időszakot tekintve (2004-2020) enyhe növekedés figyelhető meg. Míg a 2004. évben 15 millió hektárról takarítottak be zöldséget addig 2014-ben ez az érték 19 millió hektár termőterület volt, 2020-ban pedig már több, mint 20 millió hektár volt. Az *1. táblázatban* látható, hogy a világon megtermelt zöldségek mennyisége is folyamatosan növekszik, amely a növekvő termőterületnek és a hatékonyabb termelésnek köszönhető (FAO, 2022).

1. táblázat: A frissfogyasztásra szánt zöldségek megtermelt mennyiségének alakulása a világon (2004-2020; millió tonna)

Megnevezés*	2004	2009	2014	2019	2020
Paradicsom	127,03	153,29	174,45	183,01	186,82
Hagyma	62,45	79,14	89,26	99,52	104,55
Kígyóuborka és csemegeuborka	43,07	62,50	76,07	87,98	91,26
Káposzta és egyéb káposztafélék	66,44	65,86	70,91	70,26	70,86
Padlizsán	31,00	44,07	50,07	55,38	56,62
Gomba és szarvasgomba	13,85	24,98	35,37	41,74	42,79
Répa	26,23	34,96	38,67	41,25	40,95
Chili és zöld paprika	24,63	29,68	32,31	36,03	36,14
Spenót	13,36	20,34	24,27	30,13	31,00
Fokhagyma	14,46	22,57	24,99	28,04	28,05
Egyéb	345,90	378,61	439,64	456,34	459,40
Friss fogyasztásra szánt zöldségek	768,40	915,99	1 056,01	1 129,67	1 148,45

* A rangsor meghatározása a 2020. évi adatok alapján történt

Forrás: FAOSTAT adatai alapján, saját szerkesztés (2022)

A legjelentősebb zöldségféle a paradicsom, amely minden évben magasan a legnagyobb mennyiséget jelenti a megtermelt zöldségek körében. Mennyisége folyamatosan növekvő tendenciát mutat, míg 2004-ben 127 millió tonnát termeltek belőle, addig ez az érték 2020-ra meghaladta a 186 millió tonnát, amely csaknem 34%-os növekedést jelent (1. táblázat). A paradicsomot követően már jelentősen kisebb mennyiséggel jelennek meg a további zöldségek, a hagyma illetve kígyóuborka, amely zöldségek termelt mennyiségének növekedése még az első helyet elfoglaló paradicsomnál is jelentősebb. Míg az első esetén közel 60%-os a növekedés, addig az utóbbi vonatkozásába megduplázódott a termelt mennyiség. Jelentős termésmennyiség növekedés figyelhető meg továbbá a gomba és szarvasgomba termékkategóriában, ott 2004-ről 2020-ra csaknem 30 millió tonnával termeltek többet a világon. (FAO, 2022)

Az EU-27 országait vizsgálva megállapítható, hogy a növekvő tendencia világviszonylatban jelentkezik ugyan, azonban az Európai Unióban nem figyelhető meg, nem követi ezt a trendet. A termőterületben csökkenés jelentkezik a vizsgált időszakban, 2004-ben 2,3 millió hektárról takaríthattak be az országok friss fogyasztásra szánt zöldséget, addig 2014-ben ez az érték már éppen, hogy meghaladta a 2 millió hektárt és a 2020. évre 1,6 millió hektárig csökkent. A betakarított mennyiségek is csökkentek, azonban nem ilyen mértékben. 2004-ben összesen 64

millió tonna zöldségtermék állítottak elő az EU-ban, amely 2014-re 60 millió tonnára, 2020-ra pedig 54 millió tonnára csökkent. A zöldségfélék termesztési összetételére vonatkozóan jellemző volt, hogy legnagyobb mennyiségben itt is paradicsomot termesztettek a tagországok (2020-ban 16 millió tonna), azonban a TOP-10 zöldségféle közé az EU-ban már befért a hagyma, káposztafélék, répa és uborka közé a fejesaláta, a karfiol és a sütőtök is. A 10 legnagyobb jelentőséggel bíró zöldség megtermelt mennyisége a teljes zöldségmennyiség 87%-át adja. A termelés vonatkozásában a legjelentősebb országok Spanyolország (12 millió tonna), Olaszország (10 millió tonna), Hollandia (5 millió tonna), mely 3 ország a teljes zöldségmennyiség közel felét adja az EU termelésének (FAO, 2022).

A kereskedelmi adatokat vizsgálva az Európai Unió a 2020. évben 23 millió tonna zöldséget importált az EU-n belül vagy EU-n kívüli országokból, ez az érték a 2014. évben 20 millió tonnát jelentett, hazánk csatlakozásának évében pedig 15 millió tonnát. Az export oldalon nagyobb értékek figyelhetők meg, export túlsúly jellemző az EU-ra, hiszen 2020-ban több, mint 28 millió tonna zöldséget exportáltak a határokon belül vagy azon túlra. A korábbi években, 2014-ben az érték 25 millió tonna volt. A legnagyobb mennyiségű importot bonyolító országok a 2020. évben Németország (5,7 millió tonna), Franciaország (3,4 millió tonna) és Hollandia (2,5 millió tonna). A három ország adja a teljes importmennyiség közel felét (49,8%). Az export oldalon is hasonlóan alakul a helyzet az arányokat tekintve, a TOP-3 exportmennyiséget szállító ország a teljes export 64,7%-át jelenti. Spanyolország 7,7 millió tonna zöldséget exportált, Hollandia 6,7 millió tonnát, míg Olaszország 3,8 millió tonna zöldséget szállított határain túlra.

2.1.2. A zöldségágazat hazai jelentősége

Hazánk természeti adottságai megfelelőnek tekinthetők a zöldségtermesztéshez. Az ágazat szempontjából fontos, hogy sem a termelésnek, sem a kereskedelemnek nincsenek európai uniós kvótái (BENE, 2011). A hazai zöldségtermesztés teljesítménye folyamatosan csökkenő tendenciát mutat, hiszen az elmúlt időszakban termőterületét tekintve jelentős csökkenések jelentkeztek egyes ágazatokban, azonban a szabadföldi zöldségtermesztés termőterülete nemiképp növekedésnek indult (KICSKA,2018; APÁTI,2019). Az 1990-es évek elején meghatározó méretű zöldségtermő terület jellemezte hazánkat, ekkor nagyságrendileg 130-170 ezer hektáron termesztettek zöldséget. Ma ez az érték egészen 90 ezer hektár körüli értékre csökkent. A FruitVeB 2019-es adatai alapján az összes zöldségtermő terület (szabadföldi és hajtattott együttesen) 93 995 hektár volt. Szabadföldi zöldségeket 90 ezer hektáron, míg hajtattott zöldségeket 3 500 hektáron termesztettek.

egymáshoz viszonyítva hasonló súllyal termesztik hazánkban, hiszen láthatjuk, hogy 1 000 és 2 000 hektár között zajlik a termelés a legtöbb ágazatban, gyakorlatilag csak a görögdinnye a kivétel, azt 2019-ben 4 800 hektáron állítottak elő. (2. táblázat)

A hajtatott zöldségfélék kivétel nélkül frisspiacra szánt zöldségeket jelentenek, itt csak friss fogyasztású termékeket termesztnek a gazdálkodók. Látható, hogy a teljes hajtatott termőterület 3 510 hektár volt 2019-ben, amely 2004-hez képest 2 254 hektárral kevesebb, ez hozzávetőleg 40%-os csökkenést jelent. 2014-ben a termőterület 3 712 hektár, amely 2004-hez viszonyítva 36%-os csökkenést jelentett. Azonban a 2014. évi adathoz képest 2019. évre már nincs ilyen mértékű területvesztés, mindösszesen 200 hektárral kevesebb a rendelkezésre álló hajtatófelület. A hajtatott zöldségek közül kiemelkedő a paprika termőterülete, többéves átlagban 1 500-1 600 hektár. A termesztőberendezések jelentős része elavultnak tekinthető, néhány modern növényházban zajlik paprikatermesztés (APÁTI – TÓTH-KURMAI, 2019). A hajtatott paradicsom és salátafélék is relatíve jelentős felülettel rendelkeznek, bár a paradicsom termőterülete jelentősen csökkent az elmúlt évtizedben.

A zöldségfélék termésmennyiségének alakulásában (3. táblázat) a csökkenés nem olyan drasztikus az összes szabadföldi zöldséget vizsgálva, mint a termőterület esetén. 2004-ben 1 487 ezer tonna zöldség termett összesen, 2014-ben 1 384 ezer tonna, míg 2019-ben 1 595 ezer tonna terméket állítottak elő. A legnagyobb mennyiségben 2019-ben csemegekukoricát (510 ezer tonna), görögdinnyét (175 ezer tonna) és szabadföldi paradicsomot (120 ezer tonna) takarítottak be.

Külön kategóriában tartja nyilván a hazai szakmaközi szervezet a gombaféléket, amelyek termesztett mennyisége stagnálni látszik. A fajtákat tekintve a csiperkegomba a leginkább meghatározó, a teljes mennyiség 90%-át jelenti. 2004-ben 29 ezer tonnát szedtek, amelyből 27 ezer tonna csiperke volt, 2019-ben az az érték 31 ezer tonna teljes gombamennyiség volt, amelynek pontosan 90%-át (28 ezer tonna) adta a csiperke (APÁTI et.al., 2018; FRUITVEB 2022).

A hajtatott kertészeti ágazat esetében látható, hogy a viszonylag kisebb mértékű termőterületről, fajlagosan nagy mennyiségű termék kerül leszedésre. Ebben az esetben az áruk frissfogyasztásra szánt zöldségfélék lesznek. A legnagyobb mennyiségben hajtatott paprika és paradicsom termett a területeken, paprikából 2004-ben 170 ezer tonnát, 2014-ben 164 ezer tonnát, míg 2019-ben 185 ezer tonnát szedhettek le hazánkban.

3. táblázat: A hazai zöldségfélék termésmennyiségének alakulása (2004-2019)

Termékek	2004	2009	2014	2018	2019	Átlag '11-'19	Változás (%) '19/átlag
Szabadszíri Paprika	50,0	48,0	35,0	22,0	18,0	30,0	-40,0
Fűszerpaprika	30,0	15,0	18,8	18,0	19,0	16,7	13,9
Szabadszíri Paradicsom	136,5	110,4	68,3	125,0	120,0	83,0	44,5
Görögdiinnye	208,0	174,0	220,0	185,0	175,0	199,9	-12,5
Sárgadiinnye	13,7	12,1	17,0	14,0	19,0	14,8	28,1
Fejes káposzta	45,0	51,6	46,2	42,0	50,0	48,3	3,5
Kelkáposzta	10,0	12,8	10,1	6,5	8,0	9,1	-11,9
Karfiol és Brokkoli	15,0	16,8	11,8	12,5	15,0	12,9	16,1
Sárgarépa	70,0	56,0	56,7	65,0	68,5	61,1	12,1
Gyökérpetrezselyem	45,0	34,0	53,6	48,0	54,0	52,0	3,8
Pasztinák	10,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,1	-2,4
Gumós zeller	10,9	12,5	15,0	14,0	13,0	14,1	-7,8
Cékla	8,7	10,0	13,4	16,0	14,0	13,6	2,9
Torma	12,0	9,5	13,5	15,0	15,5	14,4	7,4
Spárga	3,8	3,8	4,1	6,0	6,5	5,0	30,0
Vöröshagyma	131,1	54,2	64,0	56,0	58,5	61,4	-4,7
Fokhagyma	3,8	2,8	8,0	7,0	6,5	6,8	-3,8
Konzervuborka	24,0	17,3	14,2	10,0	11,0	12,6	-12,9
Zöldborsó	85,0	106,0	72,3	84,0	85,0	90,2	-5,7
Csemegekukorica	540,0	375,0	580,0	525,0	510,0	520,3	-2,0
Bab	20,0	32,0	32,1	25,0	24,0	27,1	-11,4
Egyéb zöldségféle	15,1	18,0	25,6	110,0	300,0	71,7	318,2
Szabadszíri zöldségfélék	1 487,6	1 176,8	1 384,7	1 410,0	1 591,5	1 370,2	16,4
Hajtatott paprika	170,0	145,0	164,0	185,0	185,0	168,3	10,0
Hajtatott paradicsom	101,5	107,5	112,0	130,0	130,0	116,0	12,1
Hajtatott uborka	55,0	21,2	23,5	33,0	36,0	26,3	36,7
Hajtatott salátafélék	34,0	35,0	39,0	35,0	15,0	34,8	-56,9
Hajtatott fejes káposzta	18,0	14,0	13,4	11,0	11,0	12,1	-9,1
Hajtatott kinaikel	4,5	10,8	9,6	7,0	7,0	8,4	-17,1
Hajtatott egyéb káposztaféle	7,1	7,8	8,3	13,0	4,0	9,4	-57,4
Egyéb hajtatott zöldség	28,2	13,8	17,2	28,0	27,0	19,7	36,9
Hajtatott zöldségfélék	418,3	355,1	387,0	442,0	415,0	395,0	5,1
Termesztett Csiperkegomba	27,3	18,0	27,5	29,0	28,0	26,7	5,0
Termesztett Laskagomba	1,5	1,4	2,8	3,0	2,8	2,8	1,2
Egyéb Termesztett Gomba	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,0
Termesztett Gombafélék	29,0	19,6	30,5	31,0	31,0	29,6	4,7
Hajtatott zöldség és gomba	447,3	374,7	417,5	473,0	446,0	424,7	5,0
Zöldség összesen	1 934,9	1 551,5	1 802,2	1 883,0	2 041,5	1 794,9	13,7

Forrás: Fruitveb adatai alapján, saját szerkesztés (2022)

A hajtattott salátafélék és hajtattott uborkafélék termésmennyiségét érdemes még kiemelniük, míg előzőt jellemzően fóliasátrak alatt termesztik, addig az uborka esetében előfordul üvegház alatti termesztés is. Salátafélékből 2019-ben 15 ezer tonnát termeltek, amely jelentős visszaesés a 2004-es 34 ezer tonnához képest. A kígyóuborka esetén pedig 26 ezer tonnára csökkent a 2019. év betakarított mennyisége, a korábbi, 2004-ben termelt 56 ezer tonnáról (3. táblázat).

Hajtattott paprika és paradicsom esetén is jól látható (2.-3. táblázat), hogy az intenzitás folyamatosan növekszik, hiszen jóval kevesebb területen állítunk elő jelenleg közel azonos mennyiségű terméket. 2004-ben 2 160 hektáron 170 ezer tonna termés került betakarításra, 2019-ben 1 533 hektáron – amely ~ 30%-os csökkenés – 168 ezer tonna paprikát termesztettek. A hajtattott paradicsomnál is hasonlóan kirajzolódik az intenzitás térnyerése, hiszen ebben a szektorban is megállapítható, hogy 2004-ben 1 050 hektárról 101 ezer tonna frisspiaci paradicsomot takarítottak be, addig hiába a 2019. évben jelentkező közel 65%-os területi csökkenés, a megtermelt mennyiség növekedett 116 ezer tonnára.

A 4. táblázatban láthatjuk az export és import mennyiségek alakulását kifejezetten a friss zöldségek termékkörben. Export vonatkozásában a legjelentősebb zöldségfaj 2015. évben az édes paprika volt, amely közel 28 ezer tonnát jelentett, jelentőségét a 2016. és 2017. évben is megőrizte, a teljes mennyiség hozzávetőleg 25%-át képviselte. Az uborka és csemegeuborka kategória 15 ezer tonna volt, 2017. évben 12 ezer tonnára csökkent, de még ebben az évben is 10%-os részaránnyal képviseltette magát a teljes mennyiségből. A paradicsom mennyisége kevésbé jelentős, 2017. évben közel 4 ezer tonna volt az értéke, amely a vizsgált időszakban a legmagasabb eredmény volt, a teljes mennyiség 3%-át adta. A behozatal alakulását vizsgálva látható, hogy a legnagyobb mennyiségben burgonyát importálunk, amely a teljes export mennyiség 30%-át (~ 55 ezer tonna) adta a vizsgált évek mindegyikében. A vöröshagyma mennyisége is meghatározó, 2017. évben 18 ezer tonna (9,5%-os részesedés) volt. Paradicsom vonatkozásában megállapítható, hogy a részesedése viszonylag stabil, hozzávetőleg a vizsgált időszakban 7-8% körül alakult.

A külkereskedelemre vonatkozóan elmondható, hogy az export esetében a fogadó országok közül a legmeghatározóbb Németország, amely 2017-ben az összes zöldség gyümölcs⁵ exportból (1 078 ezer tonna) 218 ezer tonnát vásárolt hazánkból. Ausztria, Lengyelország és

⁵ Friss/nyers és feldolgozott/tartósított (fagyasztott, ideiglenesen, szárított és konzerv) zöldségek-gyümölcsök mennyisége

Románia átlagban 100-110 ezer tonna terméket vásárolnak Magyarországtól. A teljes ágazatra vetített export mennyiség 2015-ről 2017-re 86 ezer tonnával nőtt.

4. táblázat: Hazai export és import mennyiségek alakulása friss zöldség termékkörben (2015-2017; tonna)

Termékek	Export			Import		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Burgonya	4 147	4 898	12 458	54 988	52 358	53 345
Paradicsom	2 187	2 963	3 898	15 127	16 041	15 230
Vöröshagyma*	1 115	2 243	3 138	15 148	17 626	18 018
Fokhagyma	800	649	408	870	1 351	1 015
Karfiol és brokkoli	448	239	158	9 248	10 644	10 837
Fejeskáposzta**	4 933	4 179	2 574	5 080	5 010	3 562
Más káposztaféle	4 049	4 587	4 298	2 660	5 409	5 594
Saláta és cikóriaféle	6 846	7 421	7 066	14 072	15 241	14 099
Sárgarépa (és fehér)	999	1 501	2 143	7 278	6 769	7 253
Torma	10 564	10 146	10 562	8	246	150
Cékla, retek	2 064	2 880	2 292	4 743	6 469	7 458
Uborka és csemegeub.	15 406	15 052	12 154	17 630	15 397	15 976
Spárga	2 645	2 714	3 330	30	65	51
Termesztett gomba	8 738	8 714	8 287	518	670	289
Más ehető gomba	516	618	743	14	19	18
Édes paprika	27 991	25 956	29 576	8 078	6 850	8 980
Csemegekukorica	5 178	4 612	5 163	1 119	418	230
egyéb friss zöldség	17 784	20 459	26 726	29 761	30 929	30 443
Friss zöldség összesen	116 410	119 831	134 974	186 372	191 513	192 548

* vöröshagyma és gyöngyhagyma együttesen

** fejeskáposzta és vöröskáposzta együttesen

Forrás: Fruitveb adatai alapján, saját szerkesztés (2022)

Az import mennyiségek esetén a fontosabb (TOP-3) feladó országok között szerepel Németország, Lengyelország és Románia. 2017-ben a teljes import mennyiség 760 ezer tonna zöldség-gyümölcs került behozatalra hazánkba, amelyből e három ország együttesen 267 ezer tonnát tett ki, amely 35%-os részaránynak felel meg (FRUITVEB, 2022).

2.2. A paradicsomágazat gazdasági jelentősége

2.2.1. A paradicsomágazat nemzetközi és európai uniós jelentősége

A világon a paradicsom termőterülete 2004 és 2020 vonatkozásában enyhén növekvő tendenciát mutat. 2004-ben 4,1 millió hektáron termesztettek paradicsomot, amely 2014-re 4,9 millió hektárra emelkedett, 2020-ban pedig meghaladta az 5 millió hektárt. A betakarított mennyiségek is folyamatosan emelkedtek a vizsgált időszakban, 2004-ben 127 millió tonna paradicsom termett, amely 30 t/ha-os fajlagos hozamot eredményezett. A növekvő terület és növekvő termésmennyiségek mellett a magasabb termésátlagok arra engednek következtetni, hogy termesztéstechnológiai és/vagy a biológiai alapoknak tulajdonítható hatékonyságnövelés

jelentkezett az ágazatban. A 2020. évben 186 millió tonna terméket takarítottak be, amely már 36 t/ha-os fajlagos hozamot jelent, amely 2004-hez képest egy jelentős, 20%-os növekedést eredményez. A termelés tekintetében az utolsó vizsgált évben a legnagyobb mennyiségben Kína termelt paradicsomot, egymaga 64 millió tonnát állított elő. A második és harmadik helyen India (20 millió tonna) és Törökország (13 millió tonna) áll. A TOP-5 ország együttesen a teljes megtermelt mennyiség 62,8%-át adja, amely meghaladja a 117 millió tonna paradicsomot. (FAO, 2022)

Az Európai Unióban a paradicsomtermelés az elmúlt évtizedben területét és termésmennyiségét tekintve is csökkenő tendenciát mutat, azonban a termesztéstechnológia egyértelmű fejlődése látszik a statisztikai adatokból. 2004-ben 375 ezer hektárról takarítottak be 19 millió tonna paradicsomot, amely 52 t/ha-os fajlagos hozamot jelent. A fajlagos mutató közel a duplája a világon ebben az időszakban jelentkező fajlagos hozamoknak. 2014-ben már csak 264 ezer hektáron termesztettek paradicsomot, ekkor 16 millió tonnát, de az egy hektárra jutó hozam már meghaladta a 63 tonnát. 2020-ban 233 ezer hektáros területen szintén 16 millió tonna paradicsom termett, amely már elérte a 70 t/ha-os átlaghozamot.

A legnagyobb termelő országok 2020-ban az EU-27 esetén Olaszország (6,2 millió tonna), Spanyolország (4,3 millió tonna), Portugália (1,4 millió tonna). A TOP-3 ország a teljes megtermelt mennyiség 72,3%-át jelentette, amely 11,9 millió tonna paradicsom. Hollandia és Görögország a 4. és 5. helyen állnak a rangsorban, mindkét ország megközelíti az 1 millió tonna terméket. A TOP-5 ország a teljes paradicsommennyiség 83,3%-át jelenti (13,8 millió tonna) (FAO, 2022).

A külkereskedelmi adatokat figyelembe véve világviszonylatban megállapítható, hogy 2014-ben az export mennyiség 8,2 millió tonna volt, amelynek értéke meghaladta a 9,2 Mrd USD-t. 2020-ban az export mennyiség 7,7 millió tonnára csökkent (-6%), értéke 9,8 Mrd USD (+7%). Az importra vonatkozó statisztikai adatokat vizsgálva látható, hogy 7,4 millió tonna paradicsom került behozatalra világszinten, amelynek értéke 9,2 Mrd USD volt, ezzel szemben 2020-ban a mennyiség gyakorlatilag nem változott, értéke azonban megközelítette a 10 Mrd USD-t (+6%).

Az EU-27 kereskedelme esetén a statisztikai adatok azt mutatják, hogy az import mennyiségekben növekedés tapasztalható, de nem jelentős mértékben. 2004-ben az európai közösség 2 millió tonna paradicsomot importált, amelynek akkori értéke 2 Mrd USD volt. 2014-ben már a behozott mennyiség 2,6 millió tonna volt, értéke meghaladta a 4 Mrd USD-t is. 2020-ban 2,6 millió tonna paradicsom került az unióba, amely 4,3 Mrd USD importértéket jelent. A

kiviteli oldal vizsgálata során látható, hogy 2004-ben 2,2 millió tonna paradicsomot vittek ki az EU-ból, amely mennyiség folyamatosan emelkedett a vizsgált időszakban (2004-2020), 2010-ben megközelítette a 2,4 millió tonnát, 2020-ban már 2,6 millió tonna paradicsomot exportáltak a tagországok. Az exportérték 2020-ban meghaladta a 4,2 Mrd USD értéket. (FAO, 2022)

A tagországok kereskedelmi adatai az 5. táblázatban láthatók. A legnagyobb mennyiségben Németország importál, 739 ezer tonnát, amely a teljes import mennyiség 27,6%-a, Franciaország 18,9%-os részaránnyal rendelkezik, Hollandia 8,5%, míg Lengyelország 6,5%-kal. A legnagyobb importáló országok (TOP-5) a teljes importmennyiség 67,8%-át teszi ki, amely 1,8 millió tonna paradicsomot jelent. A Magyarország ebben a rangsorban a 22. helyen áll. (5. táblázat)

5. táblázat: A legjelentősebb exportőr és importőr országok az EU-27 tagállamai között (2020)

Ssz.	Importőr országok*		Exportőr országok	
	Ország	Mennyiség (tonna)	Ország	Mennyiség (tonna)
1.	Németország	739 194	Hollandia	1 024 069
2.	Franciaország	507 342	Spanyolország	734 223
3.	Hollandia	229 443	Belgium	260 953
4.	Lengyelország	173 090	Franciaország	252 068
5.	Spanyolország	164 886	Lengyelország	71 978
6.	Olaszország	122 582	Portugália	65 538
7.	Románia	89 398	Olaszország	56 887
8.	Svédország	88 103	Görögország	36 371
9.	Bulgária	86 320	Németország	18 139
10.	Csehország	76 599	Ausztria	12 476
11.	Egyéb országok	398 888	Egyéb országok	59 266
	EU-27 összesen	2 675 845	EU-27 összesen	2 591 968

*az adatok 2020. évi adatokat reprezentálnak a FAO adatbázisa alapján

Forrás: FAO adatai alapján, saját szerkesztés (2022)

A legnagyobb exportőr országok között Hollandia a legjelentősebb, hiszen 1 millió tonna paradicsomot szállít a határain túlra. Ez a mennyiség 39,5%-a az EU teljes exportmennyiségének. Spanyolország 734 ezer tonna paradicsomot, Belgium már csak 260 ezer tonna terméket exportál. Spanyolország részesedése 28,3%, Belgium részaránya 10,1%. A TOP 5 ország együttesen a teljes exportmennyiség 90%-át (2,3 millió tonna) jelenti, ez jelentősen magasabb részarány, mint az import oldal vonatkozásában. (FAO,2022)

2.2.2. A frisspiaci paradicsomágazat hazai jelentősége

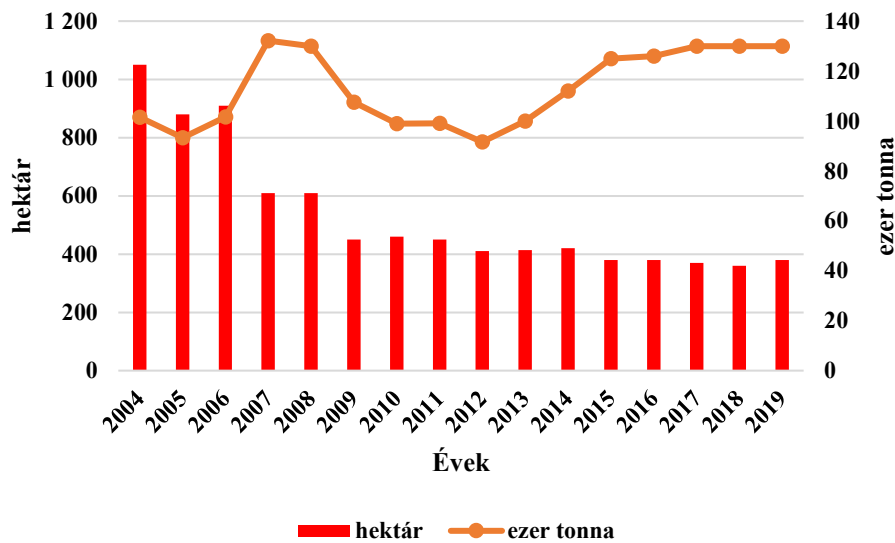
Magyarországon a kertészeti ágazatok jelentős hozzáadott értéket állítanak elő és nagyszámú munkaerőt foglalkoztatnak egységnyi területen, bár a mezőgazdasági területnek mindössze 4%-át foglalják el (CZERVÁN, 2014). A zöldségfélék termőterülete nagyságrendileg 90 000 hektár (FRUITVEB, 2022), amelyből az étkezésre szánt frisspiaci termékek legjelentősebb része a mintegy 3 500 hektárt kitevő hajtatókertészetből kerül a piacra. A tőke- és munkaerő-felhasználás tekintetében a legintenzívebb kertészeti kultúrák a hajtatott zöldségek, melyekben számos fejlesztési lehetőség és tartalék áll fent a jobb minőségű termék előállítása és a hatékonyabb gazdálkodás érdekében.

A mezőgazdaság termelési értékének 10-13%-a származik a zöldség-gyümölcs ágazatból, ami az elsődleges termékkibocsátás szintjén mintegy 250-300 milliárd Ft, de áruértéken elérheti a 600 milliárd Ft-ot is. A fontosabb zöldségfélék⁶ külkereskedelme 2020. évben a KSH adatai szerint az import mennyisége 194 ezer tonna volt, amely 57 Mrd Ft értékű zöldséget jelentett. Az export vonatkozásában 103 ezer tonna volt a kivitt mennyiség, amely 37 Mrd Ft-ot jelentett. Az ágazat külkereskedelmi egyenlege pozitív, hozzávetőlegesen 50-60 milliárd Ft (FRUITVEB, 2015). A hazai zöldségtermesztés termőterülete is jelentős visszaesést mutat az EU csatlakozás óta. Alapvetően elmondható, hogy területi növekedést csak azok a szakágazatok tudtak elérni, amelyek nem kifejezetten tőke- és munkaerő igényes ágazatok. (APÁTI – TÓTH-KURMAI, 2019).

Az 1. ábrán is szembeűnő, hogy a hajtatott paradicsomtermesztés termőterületére igaz a korábbi megállapítás, miszerint termőterülete az EU csatlakozás óta folyamatosan csökken. A 2004. évhez képest 1/3-ára csökkent a termőterület, amely ebben az esetben biztosan fedett termesztőberendezést jelent. A terület 2009 óta enyhe csökkenésbe ment át a korábbi drasztikus visszaesést követően. A termésnyiségek esetén azonban szembeűnő, hogy csökkenés kevésbé tapasztalható, legalábbis közel sem olyan mértékben, mint a területek esetén. 2004-ben 102 ezer tonnát takarítottak be az akkor több, mint 1 000 hektárról. 2019-ben már csak 380 hektár hajtatófelület volt az országban, azonban ekkor már 130 ezer tonna terméket tudtak betakarítani. Alapvetően a fajlagos hozamok nagymértékben növekedtek. Hajtatott termesztésben 96 t/ha volt az átlaghozam 2004. évben, 2019. évben már 305 t/ha volt az egy hektáron elérhető hozam. Az üvegházak esetén is megfigyelhető a hozamokban jelentkező növekedés, 35-50 kg/m²-ről napjainkra már elérhető 60-70 kg/m² fajlagos hozam. A biológiai

⁶ az eredmények a dinnyefélék külkereskedelmi adatait nem tartalmazza

alpok, valamint a termesztőberendezések fejlődése is háttérben állhat a fajlagos hozamok növekedésében. (FRUITVEB, 2022)



1. ábra: A hazai hajtatott paradicsomtermesztés területi és termésmennyiségi adatai 2004-2019 között

Forrás: Fruitveb adatai alapján, saját szerkesztés (2022)

A hozamok növekedésének háttérben egyfajta piaci tisztulás is megfigyelhető, APÁTI (2019) megállapítása szerint a zöldségágazatban jelentkező relatív piactisztulási folyamat már látszik, amely a termelés színvonalában fejeződik ki. A hazai átlagot lehúzó, gyenge színvonalú gazdaságok nagyjából eltűntek a piacról, így csak a magas színvonalon termelő, modernnek tekinthető termesztéstechnológiával rendelkezők maradtak életben. Ennek eredménye látható a statisztikákban is (1. ábra), miszerint a termőterületek 40-60%-os csökkenést szenvedtek el. Ez a zöldségtermesztésben jelentkező helyzet egyértelműen érvényes a hajtatott paradicsomtermesztésre.

A hajtatott ágazat állítja elő a frisspiaci paradicsom gyakorlatilag 100%-át, amely egy kifejezetten tőke- és munkaigényes ágazatnak tekinthető. A beruházási igénye technológiai fejlettségtől függően a fóliasátrak esetében 4 450 Ft/m²-től egészen a 15 500 Ft/m²-ig, az üvegházak esetében pedig 45 000 Ft/m²-től 55 000 Ft/m²-ig változhat. Munkaerő igényét tekintve megállapítható, hogy jelenleg modern üvegházakban (paradicsomfajtától függően) 18 000-25 000 munkaóra/ha a jellemző, fóliasátrakban ez az érték valamivel alacsonyabb, 16 000-13 000 munkaóra. (KRIVDÁNÉ, 2019) APÁTI et al. 2015-ben készült, munkaerő-felhasználásra fókuszáló tanulmányában még 10 000-18 000 munkaóráról számol be

paradicsom ágazatban, üvegházban 35-45 kg/m² hozam mellett. A jelenlegi növekvő hozamok eredménye a magasabb munkaerő-ráfordítás megjelenése.

A frisspiaci és nyers zöldségexport és -import értéke 2004-2010. között gyakorlatilag együtt halad (18-22 Mrd. Ft körüli értéken), így a külkereskedelmi egyenleg nulla körüli, és csak 2010 után mérhettünk folyamatosan növekvő, 2-10 Mrd. Ft közötti pozitív egyenleget. Ez annak köszönhető, hogy az import értéke a 22 Mrd. Ft-hoz közeli szinten stagnált, míg az exportérték 30 Mrd. Ft-ra növekedett. Megjegyzendő, hogy e folyamat is jelentős részben a Ft-Euro árfolyamváltozás hatásának tulajdonítható. Az utóbbi években (2013-2017) évente változóan 29 és 39 milliárd Ft között változik a friss/nyers zöldségexportunk értéke, míg az import 21-35 milliárd Ft, vagyis a külkereskedelmi egyenleg pozitív. (APÁTI – TÓTH-KURMAI, 2019)

6. táblázat: A paradicsom* ágazat külkereskedelmének alakulása

Megnevezés	2004	2009	2014	2019	2020
Import mennyiség (tonna)	13 433	13 578	13 018	14 235	15 782
Import érték (1000 \$)	12 201	17 950	22 664	23 081	26 529
Export mennyiség	420	2 765	2 003	6 398	7 027
Export érték (1000 \$)	282	3 793	4 450	8 613	10 178

*FAO besorolás szerint a nem feldolgozott paradicsomot tartalmazza (FAO kód: 388)

Forrás: FAO és FRUITVEB adatai alapján, saját szerkesztés (2022)

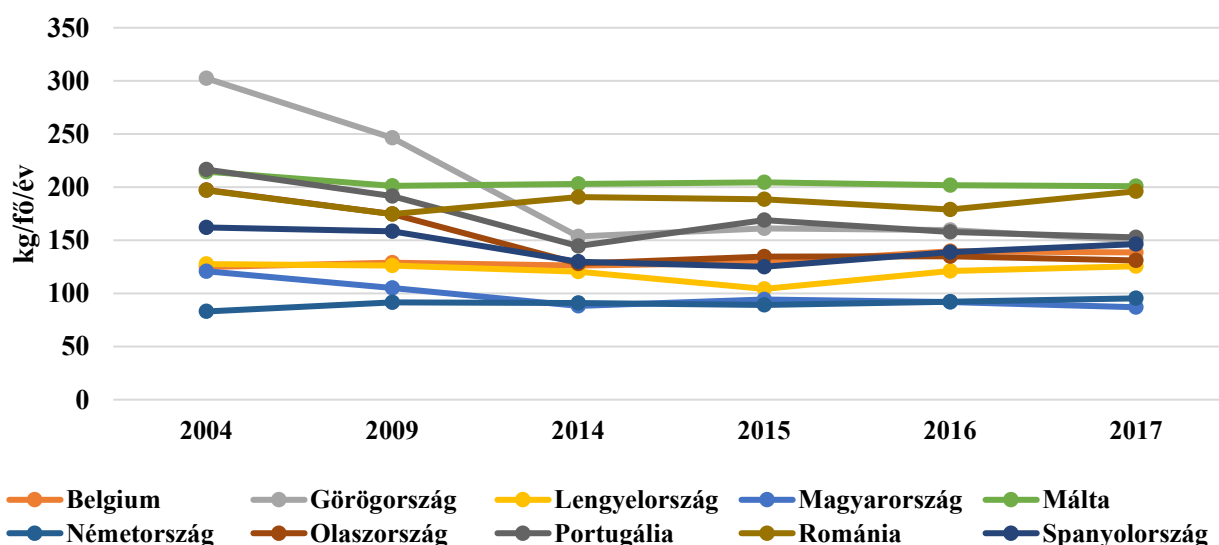
A kereskedelem vonatkozásában elmondható, hogy a legjelentősebb partnereink Németország és Lengyelország export és import tekintetében is a TOP-3 feladó, illetve rendeltetési ország között szerepelnek. Fontosabb export partnerünk még Ausztria és Románia, behozatal szempontjából pedig Olaszország, Hollandia és Spanyolország. Az eredményeket tekintve pedig egy stagnáló import mennyiség mellé egy egyre növekvő exportmennyiség is társul.

2.3. Fogyasztási szokások

A gyümölcs- és zöldségfogyasztás létfontosságú szerepet játszik az egészséges táplálkozásban. Globális szinten is problémát jelent az alacsony mennyiségű gyümölcs- és zöldségfogyasztás, azokban az országokban is, ahol nem jelentene problémát a gazdasági hozzáférhetőség. 2017-ben a WHO becslései szerint a világon 3,9 millió haláleset köthető a nem megfelelő zöldség- és gyümölcsfogyasztáshoz (WHO, 2017; FAO,2021). A szükséges kalóriabevitel mindösszesen 7%-át teszik ki a zöldségek és gyümölcsök. Fejlesztésekre és átfogó intézkedésekre van szükség ahhoz, hogy a napi 400 g/fő gyümölcs- és zöldségfogyasztást világviszonylatban elérjük.

A zöldségek és gyümölcsök fogyasztása különféle egészségügyi előnyökkel járnak. Általában alacsony zsír- és kalóriatartalmúak, azonban rostokban és vitaminokban gazdagok. (JOUNGHA-NAZIM, 2020) Egy 2020. évi wageningeni felmérés alapján megállapítható, hogy európai viszonylatban elmarad a zöldségfogyasztás az ajánlott napi mennyiségtől. A felmérések alapján a vizsgált európai országok 88%-ánál kevesebb a fogyasztott mennyiség az ajánlásnál (súlyozott átlag 186g/nap/fő, WHO ajánlás 400 g/nap/fő) (KALMPOURTZIDOU et.al. 2020)

Az EU-27 vonatkozásában 2017-ben átlagban 110 kg/fő/év volt a zöldségfogyasztás⁷, amely 2004⁸-hez képest 12 kg-mal csökkent. A legjelentősebb zöldségfogyasztó országok az EU-27 esetében a 2017. év adatai alapján, Görögország, ahol 2004-ben 300 kg/fő/év zöldségfogyasztás jelentkezett, amely 2017-re jelentősen lecsökkent. Málta és Románia 2017-es értékei 200 kg/fő/év körül alakultak, amelyek az EU-s átlagnak közel duplája. A 9 legnagyobb mennyiségben zöldséget fogyasztó országok mennyiségei kivétel nélkül az EU-s átlag felett vannak. Magyarország nagyságrendileg az EU-s átlag körül értékkel bírt 2017. évben (FAO, 2022; I1) (2. ábra).



2. ábra: Az EU27 tagországainak zöldségfogyasztása (2017.év alapján a 9 legnagyobb fogyasztó és Magyarország)

Forrás: FAO és FRUITVEB adatai alapján, saját szerkesztés (2022)

A zöldség-gyümölcs fogyasztás Magyarországon jelenleg 2020. évben 135 kg/fő/év értéken mozog. A friss zöldségek és gyümölcsök fogyasztása 100 kg/fő/év körül alakul (2017-ben

⁷ FAO adatai alapján friss és feldolgozott zöldség egyaránt, kivéve burgonya

⁸ Azon országok eredményét is tartalmazza, amelyek 2004-ben még voltak az EU tagjai, de elérhető adattal rendelkeztek

zöldség 52,4 kg/fő/év, gyümölcs 48,8 kg/fő/év), és 2013-óta évente enyhén növekvő tendenciát mutat. (APÁTI-TÓTH-KURMAI, 2019) A KSH elérhető adatai szerint a gyümölcsfogyasztás 46,6 kg/fő/év, míg a zöldségfogyasztás (zöldség és burgonya együttesen) 87,6 kg/fő/év volt a 2020. évben. A friss paradicsom fogyasztása 2020-ban 7,1 kg/fő/év volt hazánkban, amely érték hektikusan változik, 2018-ban 7,6 kg volt, míg 2017-ben 5,6 kg/fő/év.

2.3.1. Zöldségellátási láncok helyzete- TЭСZ-ek szerepe

A zöldség-gyümölcs szektorban olyan piaci szerkezet alakult ki a rendszerváltást követően, amely megnehezíti a gazdálkodók piaci alkupozícióját. A szövetkezetekbe vagy termelői szerveződésekbe történő belépés és ezek megalakítása lehetőséget nyújtana a kisebb termelőknek, hogy egy egységes nagyobb áruállappal kerüljenek a piacra, a nagyobb áruházláncok polcain megjelenjenek termékeik. Különösen igaz ez a frisspiaci zöldségtermesztési ágazatra, ahol jellemző az elaprózódott termelői réteg. Nemzetközi példákon keresztül is jól látható, hogy ez egy már jól bevált, járható út. Az összefogás szervezeti kereteinek megtalálása kezdetben nehéz feladatnak bizonyult és még ma sem egyértelmű, hogy a mai keretek megfelelőek-e.

A TЭСZ-ekre az áruházláncoknak történő beszállításoknál a szétaprózott termelés és kínálat, különösen a kisárutertermelői kínálat koncentrációja és homogenizálása céljából, valamint olyan tevékenységek elvégzése érdekében van szükség, amelyek elvégzésére a kisárutertermelők külön-külön nem képesek. A TЭСZ-ek mellett szól a folyamatosan megújuló kiszolgáló létesítmények megléte, a láncok igényeihez történő gyors alkalmazkodás és a jó logisztikai háttér. Meg tudják oldani a komplett infrastruktúrát és a nyomon követést, továbbá a szállítóeszközök is rendelkezésre állnak. Csak ezek biztos meglétével lehet egy üzletlánci beszállításhoz hozzáfogni. (SERES-FELFÖLDI-SZABÓ,2011) Az elmúlt 10-15 évre igaz, hogy a magyar termelő vállalatok értékesítési tevékenységében a koncentrációt biztosító szervezettség alacsony mértékű, a zöldség- és gyümölcs termelői szervezetek (TЭСZ-ek) az összes termékforgalomból kb. 20%-kal részesednek, míg az EU-ban a termelői közös szervezetek átlagos részesedése 40%, egyes országokban viszont eléri a 70–75%-ot. (SERES et al., 2012)

A friss zöldség-gyümölcs fogyasztáshoz kapcsolódó vásárlások jelentős része, nagyságrendileg 65-70%-a áruházláncon keresztül történik, a fennmaradó 30-35%-on osztoznak a nagybani piacok és a zöldségboltok. A fogyasztás egyre tudatosabbá válása figyelhető meg a vásárlók körében, aki teheti igyekszik hazai zöldséget és gyümölcsöt vásárolni. Ebben segítség a vásárlóknak az úgynevezett OFJ, vagyis oltalom alatt álló földrajzi jelzés. „*A földrajzi árujelzők*

fogalmát általánosságban mindazoknak a megjelöléseknek a gyűjtőneveként alkalmazzuk, amelyeket a forgalomban a termékek földrajzi eredetének azonosítására használunk. Földrajzi árujelző tipikusan egy táj, helység, régió, kivételes esetben ország neve lehet.” Erre már számos példát találunk az élelmiszerek és a zöldségek között is: szentesi paprika, makói hagyma, alföldi kamillavirágzat.

Bár rövid ellátási láncon keresztül viszonylag kevés zöldség-gyümölcs kerül a fogyasztóhoz, megjegyzendő, hogy egyre inkább helyezik előtérbe a vásárlók azt is, hogy az adott terméket – különösen igaz lehet ez a frissen fogyasztható zöldségekre, gyümölcsökre – helyben termeljék meg, állítsák elő. 2022-ben a Zsendülés Konferencián elhangzott, hogy egy felmérést követően megállapítható, hogy a vásárlók 76%-a részesíti előnyben a friss gyümölcsöt-zöldséget a fagyasztott vagy konzerv termékekkel szemben és több mint a megkérdezettek negyede (26%-a) a kistermelői értékesítést választja. A legfőbb indok a vásárlók szemében a frissesség. (ZSENDÜLÉS KONFERENCIA, 2022)

Ha a REL fel akarja venni a versenyt a hagyományos ellátási láncsal, nem kerülheti el, hogy tevékenységét hatékonyabbá tegye. A hatékonyság javításának egyik eszköze az együttműködések megvalósítása, kiterjesztése. Ez az együttműködés megvalósulhat a logisztikában, termeléshez szükséges anyagok beszerzésében, értékesítésben. Mindegyik terület része a kötelező nyomonkövetésnek, mindegyik területről információt kell kezelnie a termelőnek, és ezeket az információkat az együttműködés során meg kell egymással osztaniuk. A globális szabványok alapján felépülő nyomonkövetési rendszerek ezt a tevékenységet kevés élőmunka-ráfordítással, akár automatizálva is el tudják végezni. Ezekben a rendszerekben tárolt nyomonkövetési információk alapot adnak olcsó, de nagyon korszerű és hatékony marketing tevékenységhez. Sajnos a tapasztalat azt mutatja, hogy a kistermelői élelmiszerek gyenge pontja a jelölés (I2)

Igaz azonban, hogy mindamelllett, hogy a tudatos vásárlás kezd előtérbe kerülni, egy 2018-as felmérés (FÜZESI et.al, 2018) már éppen azt mutatta meg, hogy a vásárlók csak direkt a csomagoláson vagy közvetlenül a terméken elérhető információk alapján tájékozódnak. A fogyasztók leginkább a közvetlenül beszerezhető adatokat keresik, a gyártási körülmények és a termék életútja nem szerepel a fontos választási szempontok között. A felmérésben a vonalkód és a QR-kód, vagy éppen a gyártók, kereskedők honlapja a rangsorban az utolsó helyekre szorultak. A tanulmányból az is kiderült, hogy a nyomon-követhetőséggel sincsenek egészen pontosan tisztában a válaszadók, mit is jelent pontosan a „termőföldtől az asztalig” történő élelmiszer-nyomonkövetés.

Itt érdemes néhány szót ejteni a Global GAP fogalmáról is. A GLOBAL GAP, az önálló gazdálkodók és szervezett gazdálkodói csoportok piaci, versenyképességi feltételeit támogató, tanúsítható élelmiszerbiztonsági rendszer, tanúsítványa igazolja, hogy teljesíti az élelmiszerbiztonság beszállítói követelményeit.

A GLOBALGAP/ EUREPGAP az elsődleges élelmiszer termelés élelmiszerbiztonsági rendszere, egyben a Jó Mezőgazdasági Gyakorlat követelmény és teljesítési feltétel rendszere, amely magába foglalja a mezőgazdasági termelés és termékkezelés (raktározás, csomagolás) minden folyamatát. Egy olyan nemzetközileg elfogadott biztonsági rendszer kidolgozását, bevezetését teszi lehetővé, amely egységes elvek alapján tanúsítható. A tanúsítvány igazolja a minőségi és biztonsági követelmények teljesítését. (I3)

A jövőre nézve fontos a hazai élelmiszeripar versenyképességének fokozása, a hozzáadott értéknövelése. Kiemelt szerephez juthat a REL fejlesztése több szektorban is. 2023 márciusában az Agrárium 2023 Konferencián elhangzott az is, hogy a digitalizáció most még nagyobb szerepet kaphat az ágazatban, a megemelkedett munkabérek és a folyamatosan jelentkező munkaerőhiány miatt. Az új Digitális Élelmiszeripari Stratégia tükrében rengeteg fejlesztési lehetőség áll rendelkezésre, amelyeket sürgető lenne meg is valósítani. Az élelmiszer ellátási-lánc digitalizációja során három fő területről beszélhetünk. Egyik az alapanyagellátás, élelmiszerfeldolgozás és értékesítés. A fogyasztóknak az eredettel és a minőséggel kell információt nyújtani, amiben segíthet a digitalizáció. Ehhez azonban adatok gyűjtésére, azok feldolgozására és értékelésére van szükség. A termelésbiztonság alappillére az alapanyag mennyisége és minősége, valamint az energia, a humán erőforrás és az infrastruktúra biztosítása. Az értékesítés biztonságának biztosításához elengedhetetlen az élelmiszer árualap, valamint a fogyasztói igény ismerete ahhoz, hogy információt tudjunk eljuttatni az élelmiszerről az embereknek. (I4)

2.4. A hajtatókertészet fejlődési tendenciái

A mezőgazdaságon belül a növénytermesztési ágazatok adják az ágazati termelésének több, mint felét. A növénytermesztésen belül meg kell különböztetni a szabadföldi és a hajtatót növénytermesztést. A hajtatót növénytermesztés kisebb termőfelületen képes előállítani igen magas termelési értéket és árbevételt. A FruitVeB 2020-as adatai szerint a hozzávetőleg 6 300 hektáros hajtatót felület, amely a rendszerváltás előtt jelen volt hazánkban, mára jelentősen lecsökkent. A becsült adatok szerint ma 2 500-2 600 hektár hajtatót felület található hazánkban, ami inkább tekinthető technikai felületnek, a kettős hasznosítás miatt a technológiai

felület 3 500 hektár körül alakul. Ezen a kis felületen a zöldségtermés negyedét állítja elő a szakágazat. Ismernünk kell a zöldség-hajtás pontos definícióját. Több doktori értekezés is foglalkozik valamilyen formában a zöldség-hajtás kérdéskörével, más és más dimenzióban.

„Zöldség-hajtásnak nevezzük azt a technológiát, melynél mesterséges környezeti viszonyok között, fedett termőhelyen, szabályozott víz-, levegő-, fény- és hőhatás mellett friss fogyasztásra állítunk elő zöldségféléket. Ezáltal megszűnik a termelés idényjellege.” (TAKÁCSNÉ, 2014, 6.p.)

SLEZÁK (2010) oktatási segédletében azt írja, hogy zárt térben történő zöldségtermesztést jelent, amely során optimalizálhatók a környezeti tényezők.

Az 1913-ban megjelent „Zöldségtermesztés” című szakmai lapban CZAPÁRI (1913) részletesen írt a 120x160-as méretű, erős keményfából vagy vörös fenyőből készített melegágyi ablakkeretekről, amelyben a korai időszakban palántaneveléssel és alacsony növekedésű (determinált) fajták hajtásával foglalkoztak. NÉMETH (1922) már megkülönböztet meleg-, langyos-, és hidegágyakat. A zöldségnövények vetését március második felében melegágyba, majd néhány hét múlva megerősítés végett hidegágyba, vagy más enyhe helyre javasolja (TÉGLA, 2009).

Hazánk geotermikus adottságai kifejezetten kedvezőnek tekinthetők abban az vonatkozásban, hogy jelentős mennyiségben áll rendelkezésre termálvíz, amely az üvegházak fűtését megoldhatja. A gázfűtéssel ellentétében jelentősen csökkenti a külföldi energiahozókkal szemben kialakult függést, nem utolsósorban pedig az egyik legkedvezőbb költséggel bíró fűtési mód (TÉGLA-SZÚCS, 2015).

Magyarországon a hajtás az 1960-as évek végén került előtérbe, amikor az olajkutató fúrások során felszínre került termálvizet hajtató berendezések fűtésére használták fel. A termálvizes fűtés és a fólia megjelenése szerencsés egybeesést jelentett (BALÁZS, 2000). A hajtás a fólia alatt főleg a Dél-Alföldön terjedt. TÉGLA (2010) szerint a hazai zöldségágazat fejlődését segítheti elő a hazai zöldenergia és termál energiaforrások kihasználása, ennek eredménye lehet a zöldségfogyasztás növekedése és a zöldségexport nagyobb aránya.

A környezeti tényezők kizárásával, izolált körülmények között zajlik a termesztés termesztőberendezések alatt. Ebben az esetben a termesztési időszak megnyújtható, a koraiság fokozható, illetve a növények a biológiai maximumukhoz egyre közelebb érnek, vagyis a termésátlagok megsokszorozhatók.

Több módszer alakult ki, ezek közös jellemzője a műanyag fóliák használata. Elsősorban polietilén (PE) sík fóliák és polipropilén (PP) fátyolfóliák jöhetnek számításba. A számos takarási mód két fontosabb csoportba sorolható, az egyszerűbbet talajtakarásnak, a fejlettebb eljárást átmeneti vagy időszakos növénytakarásnak nevezhetjük. (I5)

Talajtakarás segítségével a környezet néhány tulajdonsága megváltoztatható, ezeket a következőkben foglaljuk össze:

- ❖ gyorsabban és erősebben melegszik fel a talaj,
- ❖ javul a víz-, a levegő- és tápanyag-gazdálkodása és
- ❖ biztonsággal megszüntethető a gyomosodás. (GYÚRÓS, 2005)

Az időszakos növénytakarás lényege, hogy a kiültetett vagy elvetett növényállomány fölé 0,03-0,04 mm (30-40 mikron) vastag polietilén fóliát vagy pedig fátyolfóliát terítünk, s azt 4-6 hétig a növényállomány felett tartjuk. E megoldásnak is többféle változata ismert, ezekből alapvetően kettő terjedt el hazánkban. Ezek a váz nélküli takarás és a síkfóliás takarás. (GLITS et al., 2005)

A váz nélküli takaráshoz használt „finomfóliát” talajból kialakított bakhátakra (az egyik változatnál 8-12 cm-es barázda fölé) terítjük. A bakhátak egymástól való távolsága 100-120 cm, magasságuk 15-20 cm.

A síkfóliás takarás jellemzője az előzőkkel szemben, hogy itt a takaróanyagot közvetlenül a kiültetett növényekre terítik, ugyanis annak tömege elenyésző, négyzetméterenként mindössze 17-20 gramm. Hatására az jellemző, hogy a nappali felmelegedés következtében felszárad, így a műanyag szálak közötti nyílásokon a szellőzés jó hatásfokkal végbemegy. Az esti órákban a lehülés hatására keletkező pára a mikronnyílásokat elzárja, erősebb lehüléskor jéggé is fagyhat, ezáltal szigetelőképesége megnő, s végeredményben a talaj hőveszteségét csökkenti. (I5b)

A zöldségajtatók által ismert és használt termesztőberendezéseknek (termesztőlétesítményeknek) alapvetően három fontosabb típusát ismerjük, amelyek időrendi felsorolása egyben fejlődéstörténeti korszakoknak is megfelel. Ezek a következők: melegágyak, üvegházak és műanyag borítású létesítmények.

A melegágy már csak a történeti hűség kedvéért érdemel említést. Ajtatásban a hidegtűrő zöldségfélék korai, a melegigényesek középkorai ajtatására használták, ezen kívül jó szolgálatot tett a korai káposztafélék, azt követően pedig a melegigényes zöldségfajok palántáinak előállításában.

Az üvegházak építése hazánkban az 1950-es évek második felében kezdődött. Először a földbe süllyesztett, úgynevezett kettős hasznosítású (palántanevelős és hajtató) házakat építettek, majd az 1960-as években született „gyulai blokk”⁹-kal elkezdődött a nagyobb légtérű üvegházak térhódítása. Leginkább a Venlo¹⁰ típusok terjedtek el, amelyek jellemzője a 3,2 m hajószélesség (vagy ennek egész számú többszöröse). Hasonló rendszerűek a Prins és a Bolgár-Venlo típusok is, kis számban megtaláljuk a de Forshe és az EG-2 típusokat is. (MÓZER, 2014)

Felismerve a nagy légtér fontosságát (1 m² alapterületre minimum 3 m³ légtér), növelték az oldalfalat és a vápacsatorna magasságát is. A modern Venlo házak már 3-4 m vápamagasságúak, de nem ritka az 5 m oszlopmagasság sem. Az ilyen nagy légtér előnyei az alacsonyabb építésű házakkal szemben, hogy kiegyenlített a klíma, a fényeloszlás is egyenletesebben alakul, magasabb határfokon történik a szellőztetés, a hosszú kultúrák bevezethetők és az esetleges nagyobb – a termesztés hatékonyságát növelő– gépek mozgása kevésbé akadályozott. (GLITS et al, 2005b)

A frisspiaci paradicsomtermesztés esetében fontos megemlíteni, hogy napjainkban csak intenzív körülmények között termesztik. Emiatt a jellemző terméshozam a 30 és az 70 kg/m² közötti intervallumban mozog. Mára a termesztőközeg nélküli termesztőberendezések szinte teljesen eltűnni látszanak, felváltja őket a jelentősebb, hatékonyabb termesztőközeges termelés. A termesztőközeg lehet kőzetgyapot, de már a leginkább elterjedt mód a kókuszpaplanba történő ültetés. A szabályozott körülmények között fokozott hozamnövekedés figyelhető meg. KICSKA (2016) eredményei szerint a termesztőközegen alkalmazása – paprikára végzett számításai alapján – egyértelműen gazdaságos megoldást jelent.

Néhány évvel ezelőtt jellemző volt a termesztőközegen való termesztés a hagyományos alacsony légtérű fóliákban, de mára ezek a termesztőberendezések már gazdaságtalannak bizonyultak, és az elmúlt évben megközelítőleg 30-50 hektáron szüntették be ezt a korszerűtlen termesztési módot.

A termesztőközeg alkalmazásának számos előnye lehet. Elsősorban a talajtól való teljes elszakadás lehetséges, így a talaj minősége alapvetően nem befolyásolja a termesztés

⁹ gyulai blokk: melegágyi ablakokból összeállított, ház alakú hajtatólétesítmény

¹⁰ Az üvegház szerkezeti elemei tűzi horganyzott acélból, az oldal és a végfalak, valamint a tető alumínium profilból készülnek. Az egyenletes klímavezérlés elengedhetetlen feltétele a megfelelő szellőztetési kapacitás és a pontos szerelés. A tetőszerkezetbe épített üvegtáblák méretétől függően lehetőség van 1, 2, 3 vagy 4 táblás szellőző beépítésére. A szellőzőkben az egyes üvegtáblák 0,8-1,2 m hosszúak lehetnek. Lengőkar, vagy fogasléc/tolórúd rendszer beépítése által a szellőztetés vezérelhető. A két rendszer együttes alkalmazásával maximális szellőztetési kapacitás érhető el.

sikerességét, kizárhatók a talajból adódó fertőzésveszélyek. A talajápolással kapcsolatos munkálatok teljesen megszűnnek, ezzel időt és tőkét takaríthat meg a termelő vállalkozás. A munkaerő-igény központi kérdés a hajtatókertészetben, így egyes munkaműveletek esetén az automatizálás bevezetése csökkenti a szükséges munkaóra mennyiségét. A növény igényeihez igazíthatók a környezeti tényezők, illetve egyszerűbben biztosítható a gyökér és környezete számára az optimális – vagy közel optimális – hőmérséklet, víz és tápanyagellátottság. Ezeknek köszönhetően összeségében magasabb minőség, magasabb termésátlagok érhetők el, és a koraiság is megjelenik a természetben, hiszen a kora tavaszi időszakban jelentősen magasabb értékesítési árak érhetők el. (TOMPOS, 2006a) Az előnyök mellett természetesen meg kell említeni a természethez kapcsolódó hátrányokat is. Az ilyen típusú technológia alkalmazása jelentős többlet beruházást igényel. A termesztő közegnek a talajnál kisebb pufferoló képesség miatt kicsi a hibázási lehetőség, ezért nagy technológiai fegyelem szükséges és speciális szakértelmet kíván. Mindemellett jó szaktanácsadói és szervízhálózat szükséges. Az elhasznált gyökérközegek környezetkímélő megsemmisítése drága, jóllehet ebben előrelépést jelentett a kókuszrost megjelenése. A legelterjedtebb közeg korábban a kőzetgyapot volt, amelyet a jövőben felváltani készül a kókuszrost termesztőközeg, hiszen jóval könnyebb a megsemmisítése, mint a kőzetgyapotnak és ezáltal alacsonyabb a környezetterhelése is. (TOMPOS, 2006b)

Napjainkban ez a korábbi feltételezés megvalósult és jelenleg a leggyakrabban alkalmazott közeg a kókuszpaplan, amelyet üvegházból kikerülve még fóliasátrakban néhány évig alkalmaznak, valamint az elhasználódás után szántóföldi növénytermesztésben talajjavító és talajlazító anyagként hasznosítják.

Gulyás János szaktanácsadó elmondta: a nyárfaapríték használata pár éve indult el hidegfóliás termesztésben. Ezzel a módszerrel költséghatékonyan, a növényeket a kórokozóktól jobban védve lehet minőségi paradicsomot és paprikát termeszteni. A költséghatékony termelés csak a legintenzívebb és legkorszerűbb technológiákban valósulhat meg (GULYÁS, 2012).

A termesztőberendezések esetén a nagy vápamagasságú üvegházak térnyerése a jellemző, ma már csak ilyen üvegházak létesítése tekinthető gazdaságosnak. Ezekben az üvegházakban minden technológiai elem vezérelt, gyakorlatilag programozott a termesztés legtöbb lépése. A vázrendszer jellemzően acélból és alumíniumból készül. Speciális üveg teszi lehetővé, hogy a fény a lehető legnagyobb mértékben bejusson a növényházba. Ezek a korszerű üvegházak szellőztetéssel, fűtésrendszerrel, energiaernyőkkel, pótmegvilágítással, a legfejlettebb klíma- és öntözésvezérléssel, növénykamerával, termék-nyomonkövetéssel felszereltek. A drénvizet

elvezetik, és újra felhasználják. Nagy figyelmet kap a helyesen megválasztott vízforrás, a higiénia, a vízkezelés. A zárt, talaj nélküli termesztés alkalmazásával kiküszöbölik a nyílt rendszerek környezetszennyező hatását. További fejlesztési lehetőségként jelenik meg az üvegtípusváltás. A diffúz¹¹ üvegházborítás, bár beruházási tökeigénye magasabb a korábbi „normál” üveg használatánál, magasabb terméshozamban fejeződik ki jótékony hatása. A hidrokultúrás termesztés egy – az eddig alkalmazott növényházakhoz képest – korszerűbbre váltása volt a diffúz üveg használata.

További fejlesztési lehetőségként elérhetővé vált hazánkban is a pótmegvilágítással történő termesztés. A beruházási igénye jelentősen magasabb, mint az előző üvegházakénak, de még hosszabb termesztési időszakot és még magasabb hozamokat eredményezhet. 2022-ben már hazánkban is több helyen folyik pótmegvilágítással ellátott termesztés. Hatékonyságát és gazdaságosságát még érdemben mérni nem lehet, hiszen csak egy éve zajlik a termesztés ilyen körülmények között, de az már biztosan látszik, hogy egyik nagy előnye lesz ennek a technológiai fejlesztésnek, a piac folyamatos ellátása az adott termékkel. Jellemzően paradicsom termesztése valósul meg ezekben a legkorszerűbbnek tekinthető termesztőberendezésekben.

2.4.1. Automatizálás lehetősége a zöldségfajtatásban – Ipar 4.0

A 2000-es évek elején a globalizáció hatására az Európai Unió célja az volt, hogy az EU-t "a világ legversenyképesebb és legdinamikusabb tudásalapú gazdaságává tegye, amely képes a fenntartható gazdasági növekedésre, több és jobb munkahelyet és nagyobb társadalmi kohéziót biztosítva" (EUROPEAN COMMITTEE OF THE REGIONS, 2021). Napjainkra az Ipar 4.0 újításainak megismerése és alkalmazása elkerülhetetlen, annak ellenére, hogy igen tökeigényes tevékenységről beszélünk, akár a bevezetési időszakot akár a működtetési időszakot tekintve. Az Ipar 4.0 fogalmi lehatárolásra vonatkozóan Kárpáti-Daróczi és szerzőtársai (2021) részletesen kitérnek. Véleményük szerint az Ipar 4.0 technológiai forradalmat jelent az ipari termelésben. Ebben az összefüggésben a termelési folyamatokat hálózatba szervezik, és az egymással kommunikáló, döntésre képes eszközök meghódítják a termelési folyamatokat.

Bár jellemzően a KKV szektorban jelenik meg erőteljesen az automatizálás és digitalizáció, mint hatékonyság és versenyképességet növelő tényező, a mezőgazdaságban is találhatunk már

¹¹ Diffúz üveg: A diffúz üveg arra összpontosít, hogy a lehető legjobb fényáteresztést hozza létre, és az üvegházba belépő fényt szórja. Ez kevesebb árnyékhatast eredményez, és az egész házban lévő feltételek még egyenletesebbek. A fény diffúziója biztosítja, hogy a fény mélyebbre váljon a növénybe, megvilágítsa a nagyobb levélfelületet, és lehetővé teszi, hogy több fotoszintézis történjen. (I15)

számos példát. Leginkább külföldön terjedt el – ott is kisebb volumenben –, de már hazánkban is látszódnak a törekvések a fejlődésre és a lehetőségek kihasználására.

A kertészeti ágazat vonatkozásában egyértelmű, hogy nagy mennyiségű élőmunka igénnyel bír, amely mára egyfajta szűk keresztmetszete az ágazat működésének és fejlődésének is. A fogyasztói szokások változásával a zöldségfogyasztási szokások is változnak. A szállítási idő lerövidülésével, a modernebb termesztő berendezések elterjedésével manapság már nem kizárólag a szezonnak megfelelő zöldségeket és gyümölcsöket fogyasztjuk. Ez jórészt annak köszönhető, hogy az árumennyiséget részben vagy egészben üveg- és fóliaházakban tudjuk előállítani (I6). A hajtattott körülmények között termesztett zöldségek esetében az élőmunkaigény meghaladhatja a 20 000 munkaórát is hektáronként. Viszonyításképpen: szántóföldi növénytermesztés (gabonafélék, olajnövények, fehérjenövények stb.) esetében ez az érték 10-50 munkaóra. Az ágazatban megjelenő munkaerőhiány nem csak Magyarországot érint, hanem Európában is jelenlévő probléma. Ennek megfelelően külföldön már erősen látszanak a főbb fejlesztési irányok, miszerint igyekeznek a lehetőségekhez mérten a legtöbb üvegházi termesztéshez kapcsolódó munkát robotokkal, automatizált vagy félig automatizált megoldásokkal helyettesíteni.

Az USA-ban létesült egy úgynevezett érintés mentes termesztési farm, ahol saláta, eper és paradicsom betakarítását végzik gyakorlatilag emberi beavatkozás nélkül, robotok segítségével. A tervek szerint a farm (amely már nem csak próba és tesztüzemi jelleggel működik) 2023 év elején kezdi meg a működését (I7)

2019-es felmérések szerint a hajtatókertészetben élenjáró Hollandiában a kertészek körében jelentősen nőtt a robotok használata az előző évhez (2018. év) képest. A hajtatókertészettel foglalkozó vállalkozások 11%-a használt valamilyen robotot a termelésben, amely csaknem 3%-kal magasabb arány, mint 2018. évben. További 2,6% tervez a jövőben valamilyen robotikához kapcsolódó beruházást végrehajtani. A kertészetekben a leggyakrabban alkalmazott robot a permetezőrobot, az alkalmazott robotok 24,7%-a. Megjelennek az ültetésre és betakarításra alkalmas robotok is, amelyek a használatban lévő robotállomány 22,2%-át jelentik. Fontos lehet ezeknek a robotoknak a további elterjedése, hiszen a szükséges munkaerőigény csaknem 20-40%-a kapcsolódhat közvetlenül az ültetéshez és betakarításhoz. A csomagolórobotok (11,7%) és rakodórobotot (3,7%) is kisebb részaránnyal, de képviseltetik magukat a termelésben.

2018-ban bemutatásra került egy olyan paprika betakarító gép, amely akkor még fejlesztési fázisban volt. A tervezők és szakemberek szerint a további kutatások eredménye az lehet, hogy a 4-5 éven belül a piacra kerülhet egy olyan paprikabetakarító robot, amely lehetővé teszi, hogy a hét minden napján 24 órában történhessen a betakarítás, aminek következtében drasztikusan csökkenhet a romlás, ezáltal az élelmiszerpazarlás, továbbá stabilabb piacot is jelenthetne. Nem utolsó sorban pedig csökkenti a szükséges munkaerő mennyiségét és költséget. (I8)

2022-ben Hollandiában a Priva, mint egy holland kertészeti innovátor kifejezetten a hajtattott paradicsomágazathoz kapcsolódó robotokat fejlesztett ki, amelyek teljesen automatizált levélvágó robotok. A cél az volt, hogy a robot együtt dolgozzon az üvegházban emberi munkatársaival együtt. Az első 50 db Kompano levélvágó robot már értékesítésre is került. (I9: <https://www.futurefarming.com/tech-in-focus/field-robots/priva-kompano-worlds-first-leaf-cutting-robot/>)

Hazánkban is megjelent az automatizálás bizonyos mértékbe a hajtatókertészetben. Szentesen már több munkaműveletet részben vagy egészben kiváltottak automatizált rendszerrel. Alkalmazznak különböző nyilvántartási rendszereket, amelyek kiegészülnek több applikációval is, amelyek segítik például a paradicsomágazatban a növényen monitorozását. Bár ez ténylegesen nem váltja ki az emberi munkát, azonban mégis hatékonyabbá teszi a termelést. Művelő és szedőkocsikat alkalmaznak, amelyek lényegesen megnövelik a munkateljesítményt. A művelő kocsik a speciális alátámasztókon elhelyezett csőrendszer pályán mozognak. Az ollós rendszerű felépítése és 60 cm fesztáv a kerekek között biztosítja az optimális körülményeket a munkavégzéshez, akár a felső növénycsúcs ápolásához, akár növény közepe táján levél eltávolításához.

A szedő kocsik segítséget nyújtanak a termés szedéshez és szállításához. A felépítése a növény típusához és csomagolási módszerhez igazított. A kocsik sorok között cső síneken mozognak, a folyosón kerekeken. Alap felszerelése, hogy vonatnak összekapcsolhatók és így mozdítható a gazdaságon belül. Modern rendszerekben már önállóan mozognak az indukciós pályán, külső vezetés nélkül. A permetező robotokat a növények automatikus permetezésére tervezték. A kezelőpanel lehetővé teszi a precíz programozást a termesztőház adatai alapján. A készülék önállóan mozog a növények között és a beállításoknak eleget téve, megfelelő számú fűvókák felhasználásával permetezi az állományt. A munkavégzés nagyon precíz, így kizárja az emberi munkából származó hibákat. Az üvegházak fertőtlenítése és az üvegtáblák mosása fontos feladat az év egyes szakaszaiban. A belső mosó egy regiszteren járó, mozgatható karra szerelt gép, amely nagy nyomáson dolgozik. Különböző típusú fűvókákkal van felszerelve és felhordja

az üvegház belső felületeire a tisztítószert, majd nagynyomású vízzel leöblíti (SZŐRINÉ-LEDÓNÉ,2016)

Az automatizálás és a robotizáció megjelentek a zöldségágazatban is, jelentős újítások és lehetőségek kerültek piacra. Nagy beruházási tökeszükséglete miatt még mindig kevés vállalkozás engedheti meg magának az egyes robotok vagy gépek beszerzését. Bár az egyre inkább problémát jelentő munkaerőhiányt véleményem szerint csak hosszútávon oldaná meg a robotizáció és automatizálási lehetőségek.

2.4.2. Zárt geotermikus, energetikailag önellátó rendszerek

Hazánk alapvetően a jó geotermikus adottságokkal rendelkező országok közé sorolható, jó a geotermikus grádiense ($5^{\circ}\text{C}/100\text{m}$), tehát viszonylag alacsony mélységekben magas hőfokot érhetünk el. A Pannon-medence kedvező geológiai adottságainak köszönhetően olyan területen fekszik, ahol gazdag geotermikus energia jellemzi, amelyet főként közvetlen felhasználásra használunk. Ez a közvetlen felszánálás európai rangosban 3-4. helyére elegendő hazánknak. Az elmúlt időszakban a hazai geotermikus energia felhasználása folyamatosan növekszik, amelyet kormányzati támogatások erősítettek.

A geotermikus energia felhasználása elsődlegesen hőenergia termelésére vonatkozik. A geotermikus energia kinyeréséhez jelentős mértékű beruházásokra van szükség. TÉGLA (2022) tanulmányában részletes ír a hazai geotermikus energia felhasználásáról. Egyértelműen látható az is, hogy a legjelentősebb korlát a finanszírozás biztosítása. A termálkutak fúrása is meghatározó költség egy vállalkozás számára, de nem kevés forrást igényel a hőellátó és elosztó rendszer kiépítése. Jelenleg egy termálkút beruházási költsége 150-200 eFt/fm. A termálkutak száma az elmúlt 4 évben (2018-2022) növekedett, 84 új termálkutat létesítettek, ebből mezőgazdasági célú felhasználásra 19-et. (TÉGLA, 2022; TÓTH et.al., 2020; DEÁK, 2022)

Nemzetközi viszonylatban és hazánkban is megjelennek alternatívák a hőhasznosításra. Ilyen lehet a geotermikus forrásokra alapozott villamosenergia termelése és hasznosítása. Ezen a területen viszonylag gyors fejlődése zajlik. A geotermikus villamosenergia-termelés alapvetően piaci rést képez, jelentősen elmarad más megújuló technológiáktól. Korábban a 3 km mélységnél nem mélyebben lévő vizek felszínre hozatala mellett volt gazdaságos a villamosenergia termelés. Ma azonban világviszonylatban megoldott lehet a 4-6 km mélyről történő víz felhozatal. (I10)

A jelenlegi energiaválság megjelenésével még inkább teret nyerhet a geotermikus energia kihasználása és kiaknázása. Fűtési céllal a termálkutak hazánkban nagyságrendileg 1 000 hektár (fóliasátrak és üvegházak gyüttesen) hajtattott felületet látnak el. Megjegyzendő, hogy a hajtattott kertészetben az egyik legnagyobb szereppel bíró európai ország, Hollandia is alapvetően földgázzal oldja meg az hajtattott berendezések fűtését, amely a jelenlegi helyzetben mindamelllett, hogy költséges gyakorlatilag megoldhatatlan. Nem lehet elsődleges cél egy energiaválság kapujában a mezőgazdasági egységek fűtése, így az üvegházak termelésének egy részét leállították. Ezzel egyidőben (2022. év) a törökországi export megerősödött, hiszen jellemzően ott is geotermikus energiával megoldott a fűtése a hajtattott zöldségtermesztési ágazatnak. A termálvizes fűtés nagy előnye lehet a hazai hajtattott kertészetnek is. (I11)

Az elsődleges fűtési cél mellett egyre inkább szerephez jutnak a villamosenergia előállítására fókuszáló intézkedések és beruházások, amelyeket geotermikus energiára alapoznak. Nemzetközi példák is rendelkezésre állnak ilyen jellegű villamosenergia előállításra. Németországban, Alperstedtben ORC-erőmű látja el egy 18 hektáros üvegház hőellátását. Az ORC (*Organic Rankine Cycle*) eljárás alkalmazásával lehetővé válik hő átadása folyadékok vagy gázok számára. Ezzel hatékonyan termelhető szén-dioxid-mentes energia. Ez a hő származhat akár geotermikus forrásokból, akár ipari vagy kereskedelmi hulladékhőből. A különböző hőellátó rendszerekhez csatlakoztatható egy-egy üvegházfelület. Erre is jó példaként szolgálhat egy szintén németországi villamosenergia termelési rendszer, amely távfűtési rendszert és egy 9 hektáros üvegházfelület fűtés és energiaszükségletét is biztosítja. (TÉGLA, 2022; I12)

A villamosenergia termeléshez a jelenlegi technológia mellett kielégítő hatásfok eléréséhez legalább 120 Celsius fokos vízre van szükség. Ilyen hőmérsékletű víz elegendő mennyiségben 2500-3000 méter mélységben van jelen Magyarország alatt. Magyarországnak nagyságrendileg 10-100 megawatt elektromos potenciál becsülhető. Ezt az áramtermelési potenciált azonban csak akkor érdemes kiaknázni versenyképesen, ha van mellette hőhasznosítás. Ebben a hőhasznosításban lehet partner a megfelelő üzemméretű 10 ha vagy annál nagyobb üzemméretű magas profit elérésére képes üvegházi paradicsom hajtattás. (TÉGLA,2022)

Magyarországon is több geotermikus energiára épülő villamosenergia termelő rendszer működik. Legtöbbjük a vállalkozás számára saját felhasználásra történő energiatermelést végez, de vannak olyanok, amelyek lakossági felhasználásra termelnek és akad néhány példa kifejezetten mezőgazdasági (hajtattott kertészet) tevékenységhez kapcsolódóan is.

Kiskunhalason készült el az első olyan zárt ciklusú geotermikus hőtermelő erőműve, amelyet egy olyan kútból valósítottak meg, amely korábban egy sikertelen olaj-és gázkutató fúrásból visszamaradt. Ez a rendszer 100%-ban zöld és megújuló energiatermelés biztosítását jelenti. (I13)

Mátészalkán is megkezdődtek olyan törekvések, amelyek arra irányultak, hogy felszínre hozott termásvíz segítségével 34 000 GJ energia válik felhasználhatóvá a távfűtési hálózatban. A tervek szerint 1 400 lakás és számos közintézmény fűtését és használati melegvíz igényét biztosíthatják. Nagyságrendileg éves szinten 920 000 m³ földgáz kiváltására lesz lehetőség. (I14) Ehhez hasonló keretekben működik szintén ORC technológiával Turán egy geotermikus erőmű, amely 2,7 MW elektromos áramot termel közüzemi hálózatra.

A hajtattott kertészetben a termásvíz, mint geotermikus energia már régóta jelen van. Termásvízzel fűtenek a legtöbb hajtatkertészetben de Szentés és Szeged környékén kifejezetten jellemző a termásvíz használata. Megjelentek az ORC és az EGS rendszerek használatára irányuló beruházások is. Ferencszálláson egy EGS alapú erőmű létesítése a cél, ahol villamosenergiát termelnek és a hulladékhőt pedig üvegházban fogják hasznosítani zöldség-hajtásra. Orosházán működik olyan geotermikus hőellátású üvegház, amely a termásvízből kinyert metán gázt égeti el villamos energiát termelve, biztosítva ezzel a 12 ha-os üzem energiaszükségletét (TÉGLA,2022).

2.5. A hatékonyság értelmezése

2.5.1. Fogalmi lehatárolások

A hatékonyság és versenyképesség gyakran együtt használt kifejezések és fogalmak abban az esetben, ha egy-egy ágazat helyzetét szeretnénk jellemezni. Legyen szó akár világviszonylatban, akár nemzetgazdasági szintű megközelítésről. JÁMBOR (2019a) a hazai gabonaágazat vizsgálata során arról tesz említést, hogy a versenyképesség a közgazdaságtanban a leggyakrabban használt kifejezés, és az angol nyelvű Google keresés 37 millió találatot eredményez. Napjainkban a találatok száma meghaladja a 46 milliót, a hatékonyság esetében pedig 579 millió találatról beszélhetünk. Az említett fogalmak esetében nincs egzakt, elfogadott fogalom, jelentése és definíciója függ az értelmezési tartománytól.

COLMAN és YOUNG (1989) szerint a hatékonyság csak relatív fogalomként értelmezhető, mint a termelők reprezentatív csoportjának a legjobb gyakorlattól való eltérése. KAY és

EDWARDS (1994) a fizikai hatékonyságot az egységnyi erőforrás felhasználásával elért termék mennyiségével jellemzi.

Közgazdasági értelemben a gazdaság akkor termel hatékonyan, ha nem lehet senki jólétét anélkül fokozni, hogy valaki más ne kerülne kedvezőtlenebb helyzetbe. Másként megfogalmazva: „A veszteségek kizárása, vagy másként a gazdasági erőforrások olyan felhasználása, amely a gazdasági szereplők maximális jólétéhez vezet az adott erőforrásmennyiség és technológiai színvonal mellett.” (SAMUELSON – NORDHAUS, 2000)

A hatékonyságot kormányzati szinten is definiálták: „*Hatékonyság: egy adott tevékenység során előállított termékek, szolgáltatások és egyéb eredmények, valamint az előállításukhoz felhasznált források közötti kapcsolat*” (280/2003) XXII.31 korm. rendelettel módosított 217/1998 XII.30. kormányrendelet).

NÁBRÁDI et.al. (2005) megközelítésében a hatékonyság fogalmi lehatárolása azért is nehéz, hiszen ágazatoktól és tudományterületektől függően más és más értelmezése lehet. A hatékonyság definiálásakor egészen a hatásfok értelmezéséig visszanyúlnak cikkükben. NÁBRÁDI – PETŐ (2008) a hatásfokot a gépészeti hatékonyság szinonímjaként definiálja. A hatásfok nem más, mint a kinyert energia (output) és a bevitt energia (input) hányadosa. A gépészet a hatásfok alatt – DANCS és MOLNÁR (1997) szerint a „*termelékenység az egységnyi alkalmazott inputra jutó kibocsátás*” – a termelékenységnek nevezett definíciót érti.

SZALAY (1977) és HOLICS (1986) írásaiban hasonlóan fogalmazzák meg a hatásfok definícióját. Míg előbbi szerzőnk szerint a hatásfok – mechanikai folyamatok esetén – a folyamatban megadott célnak megfelelően hasznosított energia és a teljes befektetett energia hányadosa, addig utóbbi szerzőnk ennél egyszerűbben úgy fogalmaz, hogy egy egyszerű gép energetikai hatásfokán a befektetett munkának és a kapott, hasznos munkának a hányadosát értjük. A hatásfok ezen definícióiból egyértelműen kiderül, hogy pontosan leírható az input és output hányadosaként (NÁBRÁDI et al. 2008).

A hatékonyság fogalma egyéni szinten könnyen értelmezhető: adott korlátok között a legjobb eredmény számít hatékonynak. Közösségi, társadalmi szinten azonban már nem mindig találunk ilyen megoldást. A társadalmi hatékonyság megítéléséhez a közgazdászok Pareto hatékonysági elveit alkalmazzák. A társadalomnak mindig az a megoldás kedvezőbb, amely úgy növeli valamely szereplő jólétét, úgy javítja az egyik egyén vagy csoport helyzetét, hogy másokét nem rontja. A közösség erőforrásait akkor használják fel optimálisan, ha az erőforrásokat nem lehet úgy átcsoportosítani, hogy bárki helyzete javuljon, anélkül, hogy

másoké ne romlana. Vagyis az egyik csoport helyzete már csak a másik rovására javulhat.” (SOLT, 1996).

„A ráfordítások hatékonysága a gazdaságosság elvének alárendelt kategóriája, mert egyesek a hatékonyságot a gazdaságosság helyett használják, amíg mások hagyományos tartalommal ugyan, de a hatékonyságot a gazdaságosságnál tágabb kategóriának tartják.” (CSETE et.al., 1974). *„Gazdasági értelemben a hatékonyság, a gazdálkodás eredményességének kifejeződése. Mérése a ráfordítások és az eredmény egybevetésével történik.”* (CZÉKUS, 2004).

Gazdasági hatékonyság: A ráfordítások értékének és az elért eredmény értékének aránya két lehetőség összehasonlítása során. A hatékonyság alapvetően gazdasági fogalom. A gazdasági szereplők leggyakrabban termelési eredményekben, vagy pénzben mérik a hatékonyságot, mert céljuk többnyire a hozamok és ráfordítások pénzben is mérhető különbségének a maximalizálása. A hatékonyságot két különböző irányból is megközelíthetjük: adott ráfordítások esetén a nagyobb eredmény hatékonyabb, mint a kisebb. Fordítva: adott eredményt kisebb ráfordítással teljesítő „A” variáns hatékonyabb, mint az ennél nagyobb ráfordításokat igénylő „B” variáns. (KOPÁNYI, 1993). *„A hatékonyság általában azt fejezi ki, hogy egységnyi ráfordítással mennyi érték, illetve értéktöbblet állítható elő.”* (DIMÉNY, 1975)

NÁBRÁDI et.al. (2008) szerint: *„Gazdasági értelemben a hatékonyság, a gazdálkodás eredményességének kifejeződése. Mérése a ráfordítások és az eredmény egybevetésével történik. Hatékonyság alatt az eredmények (output) és ráfordítások (input) bármilyen kombinációjú hányadosát értjük”* Ezzel szemben SZÜTS 1983-ban azt írja: *„A vállalati hatékonyság komplex értékelésének gondolata hazánkban a 70-es évek elején merült fel, amikor kutatások és gyakorlati tapasztalatok alapján világossá vált, hogy a vállalati nyereség, vagy ennek a ráfordításhoz való viszonyítása, mint egyetlen mutatószám nem képes tükrözni a vállalati hatékonyság rendszerszemléletűen értelmezett fogalmát.”*

Értekezésemben a vizsgált természetberendezések, valamint termelési módok esetében a NÁBRÁDI et al. (2008) által megfogalmazott gazdasági hatékonyság fogalmát tekintem irányadónak.

2.5.2. Mérési lehetőségek

A hatékonyság mérésére számos alternatíva van, amelyek használata attól függ, hogy milyen ágazatban és milyen területen kívánjuk értékelni és elemezni a hatékonyságot. A disszertáció elkészítése során elsősorban a hagyományos értelemben vett klasszikus üzemtani költség-

haszon elemzést alkalmazom, amely az ágazatokban begyűjtött naturális paraméterekre (ráfordítások, hozamok) koncentrál. Az elemzés során nem kívánok mérleg és eredménykimutatásból kinyert adatokkal dolgozni. Ebben a fejezetben a lehetséges elemzési módszerek, valamint azok előnyei és hátrányai kerülnek áttekintésre.

Klasszikus költség-haszon elemzés

A klasszikus értelemben vett költség-haszon elemzéshez le kell határolni a vizsgált vállalkozások körét. Az üzemtani elemzésnél fontos, hogy a vállalkozásoktól begyűjtött adatok nem számviteli forrásúak, hanem a gazdálkodóknál végzett adatgyűjtés alapján naturális mértékegységben történik az adatfelvételezés. Ezek az adatok alkotják a modell alapjait, majd ezek felhasználásával tételes és aggregált költségeket képezhetünk. APÁTI (2007) alapján a MOZAIK-ELV-et alkalmazva nem elvárt, hogy a naturális paramétereket szolgáltató vállalkozástól származzanak a ráfordítások egységárai – ami az input oldalt illeti – vagy az értékesítés egységárai – ami az output oldalt illeti. A begyűjtött adatok feldolgozása – APÁTI (2009); SZÖLLŐSI (2008); SZABÓ (2016) munkáihoz hasonlóan – Excel alapú, szimulációs determinisztikus modell alkalmazásával történik.

Beruházás-gazdaságossági elemzés

A költség-haszon elemzéseket jellemzően érzékenységvizsgálatok és beruházás-gazdaságossági számítások egészítik ki.

A beruházások gazdaságosságának értékelésére számos mutató rendelkezésre áll, gazdaságilag megalapozott döntések meghozatalához azonban több szerző (HORVÁTH, 1997; PFAU, 1998; TÉTÉNYI, 2001;) is a dinamikus beruházás-gazdaságossági mutatókat emeli ki, amelyek – a statikus mutatókkal szemben – számolnak a pénz időértékével.

CASTLE – BECKER – NELSON (1992), valamint BREALEY – MYERS (2005) alapján a beruházások elemzésére az egyik legelterjedtebb és leginkább alkalmazott nettó jelenérték módszerrel végezhető elemzés. A módszer a következő lépéseket tartalmazza:

- Az elemzésre szánt beruházás vizsgálata;
- A beruházáshoz szükséges összes pénzösszeg meghatározása, amelynek finanszírozása történhet támogatásból és/vagy hitelből és/vagy saját forrásból;
- A leszámítolási (kalkulatív) kamatláb megválasztása, ami a beruházó által elfogadhatónak vélt minimális jövedelmezőségi ráta;
- A beruházás megvalósításából eredő nettó pénzforgalom diszkontálása, a pénzáram nettó jelenértékének meghatározása;

- Végül a döntés arra vonatkozóan, hogy a beruházást érdemes megvalósítani vagy sem.

A beruházás megvalósításának eldöntéséhez, több beruházás-gazdaságossági mutató adhat támpontot. A nettó jelenérték azt jelenti, hogy mennyi a beruházás tervezett időszaka alatti nettó nyeresége a beruházás időpontjára diszkontálva valamely alternatív lehetőséghez mérten. Másképp megfogalmazva: a beruházás pozitív nettó jelenértéke azt mutatja meg, hogy mekkora többlethozadékra tesz szert a beruházó a kezdő pénzáram (C_0) diszkontrátának (r) megfelelő kamatláb mellett történő befektetéséhez képest (NÁBRÁDI – SZŐLLŐSI, 2007; SZŐLLŐSI – SZŰCS, 2013)

Hatékonyság vizsgálat, beruházás-gazdaságossági elemzés és érzékenységvizsgálat a RISK program segítségével

A beruházás-gazdaságosság hagyományos mérésén túl lehetőségünk van az úgynevezett Risk program alkalmazására is. POCSAI – BALOGH (2011) munkájában egy sertéstelepi beruházással kapcsolatos tanulmány keretében mutatta be a Risk programot. HARCZA (2018) doktori értekezésében pálinkafőzés hatékonyságának vizsgálatához alkalmazta a Risk programcsomagot, a költségek elemzésére összpontosított.

A @RISK egy szoftver, amely alkalmazása Microsoft Excelben történik. Vizsgálja mind a műszaki, mind pedig az üzleti környezetre ható kockázati tényezőket. A kockázatkezelés fontos része a hatékonyság mérésének és a döntési alternatívák létrehozásának. A döntéshozókat segíti abban, hogy azokat a tényezőket, amelyekben bizonytalanság rejlik, valamilyen formában kezelni tudják. Az informatika fejlődésével kialakították a @RISK-et, ami a Microsoft Excel táblázatkezelőn alapul, emiatt megszüntette a korábban alkalmazott technikák költségességéből, nehéz alkalmazhatóságából és a komplikált számításokból adódó korlátait. Minden kockázatos helyzetet hatékonyan lehet modellezni. (POCSAI – BALOGH, 2011)

A kockázatelemzés a program segítségével könnyen elvégezhető, ugyanis 4 olyan fő lépésből áll, melyeket követve, a döntéshozó számára releváns információkkal szolgálhatunk a jövőre vonatkozóan. A @RISK-kel bővített Excelben megtalálható minden olyan statisztikai funkció, amely egyébként is jelen van a táblázatkezelőben, annyi eltéréssel, hogy a szimuláció eredményeire közvetlenül is kérhetünk statisztikát. Ezek magukban foglalják a leíró statisztikai mutatókat, kiegészülve a percentilisekkel és a valószínűségekkel. A @RISK-ben számos beállítás választható a szimuláció ellenőrzésére és végrehajtására.

A kockázat modellezésére leggyakrabban a Monte-Carlo szimulációt alkalmazzák, amelynek során az egyes bizonytalan tényezőkhöz rendelt valószínűségi eloszlások alapján választjuk ki az értékeket és ezeket a szimulációs vizsgálat egy-egy kísérletében használjuk fel (VOSE, 2006; RUSSEL – TAYLOR, 1998). (POCSAI – BALOGH, 2011)

Az eredmények szemléltetése nagyon fontos a könnyebb érthetőség miatt, így a szoftver minden kiválasztott output cella lehetséges eredménye valószínűségi eloszlásának ábrázolására lehetőséget biztosít a következő módok egyikén:

- relatív gyakorisági eloszlások és halmozott valószínűségi görbék;
- összefoglaló grafikonok többváltozós eloszlásokra, amelyek cellatartományokra vonatkoznak (lehet a munkalap oszlopa vagy sora);
- statisztikai jelentések az előállított eloszlásokra;
- az előfordulás valószínűsége a célértékre vonatkozóan egy eloszlásban;
- ábrák exportálása Windows metafileként további fejlesztésekre

Klasszikus érzékenység-vizsgálatok

A költség-haszon elemzést és a beruházás-gazdaságossági elemzést érzékenység-vizsgálat egészíthetik ki. Az elaszticitás-vizsgálat során megvizsgáljuk, hogy mely hatótényezők azok, amelyek a legjelentősebben befolyásolják a gazdálkodás eredményeit, illetve az adott hatótényezők kedvező irányú változása esetén milyen mértékben változik a beruházás NPV-je.

A kritikusérték-vizsgálat arra keresi a választ, hogy adott üzleti környezetben és természetstechnológiában a hosszú távú gazdaságosság minimális szintjének teljesítéséhez milyen hozam-, minőség- és árviszonyok elérésére van szükség. (APÁTI, 2007)

A scenárióelemzésekkel pedig különböző tervváltozatokat alakíthatunk ki (optimista, realista, pesszimista), amellyel vizsgálhatjuk, hogy hogyan hat a gazdaságosságra, ha a gazdasági környezet egyes elemei a legnagyobb valószínűséggel vártnál kedvezőbben vagy kedvezőtlenebbül alakulnak.

Parciális hatékonyság

A gazdasági hatékonyság értelmezése napjaink mezőgazdaságában új elemekkel bővült. Nem szűkíthető le csupán a termelői ráfordítások és az eredmények egyszerű viszonyára, hanem ki kell terjeszteni a nemzetgazdaság ráfordításainak és eredményeinek szélesebb területeire is.” (NÁBRÁDI, 2005) BÓDI et.al. (1985) hasonlóan fogalmazta meg a gazdasági hatékonyság

fogalmát és mérését: „*Gazdasági hatékonyság: A gazdálkodás eredményességének kifejezője, az összes (eleven- és holt-) munkaráfordítással elért gazdasági hatás, amely különböző szinteken (vállalat, népgazdaság) mérhető*”. MAGDA (2003) a hatékonyságot további kategóriákra is bontja, ezek a természetes, illetve az ökonómiai hatékonysági mutatók.

NÁBRÁDI et.al. (2008) megkülönböztet komplex hatékonysági mutatókat, amelyek több input és output tényezőt viszonyítanak egymáshoz egyetlen képletben. A mutatók esetében súlyozásra kerülnek az egyes tényezők relatív fontosságuknak megfelelően, emiatt igen szubjektíven hasonlíthatók össze egyes ágazatok.

NÁBRÁDI – PUPPOS – TAKÁCSNÉ (2008) a hatékonysági mutatókat három csoportképző ismérv mentén csoportosította. Az első a kategóriák mértékegysége szerint lehet természetes (az output és az input tényező egyaránt természetes mértékegységben van kifejezve) vagy ökonómiai hatékonyság (az output és az input tényező valamelyike pénzürtékben van kifejezve). A második csoportképző ismérv a számlálóban és a nevezőben szereplő mutatók tartalma. E szerint megkülönböztetünk termelékenységi mutatókat (egységnyi erőforrás felhasználásával elérhető eredmény), igényességi mutatókat (egységnyi eredmény eléréséhez szükséges tágabb értelmű ráfordítás), ellátottsági mutatókat (egységnyi ráfordításra jutó másik ráfordítás) illetve eredmény-arányossági mutatókat (egységnyi eredményre jutó másik eredmény).

A harmadik csoportban pedig a figyelembe vett ráfordítás mennyisége alapján képezhetünk további 3 alcsoportot. Az első az átlagos hatékonyság (egy adott ráfordításszinten elért összes eredmény és az eléréséhez szükséges összes ráfordítás hányadosa), a második a pótlólagos hatékonyság (egy előző ráfordításszinthez képest alkalmazott többlet-ráfordítással elérhető eredményváltozás), az utolsó alcsoport pedig a marginális hatékonyság (az utolsó egységnyi többletráfordítással elérhető eredményváltozás). Ez a legfontosabb mutató az előzőek között, hiszen ezzel pontosan meghatározhatjuk, hogy mennyi ráfordítást érdemes alkalmazni adott termelési/közgazdasági feltételek mellett.

Abban az esetben tekinthető közvetett mutatónak egy parciális hatékonysági mutató, ha sem a nevezőben, sem a számlálóban nem található eredménykategória, ilyen lehet a teljesség igénye nélkül a munkaerőellátottsági mutató vagy a területellátottsági mutatók (NÁBRÁDI-FELFÖLDI 2008). Természetes hatékonysági mutatók képzése és eredményei NÁBRÁDI-FELFÖLDI (2007) szerint a technológiai hatékonyságot hivatott kimutatni. Az értekezésben ilyen jellegű hatékonysági mutatók képzése is megtörtént.

A hatékonyság mérésének lehetősége nemzetgazdasági szinten más mutatókat jelent. NÁBRÁDI (2008) szerint a nemzeti számlák rendszere (SNA) alkalmazásával mérhető leginkább. Nemzeti szinten a hatékonyság leginkább elfogadott mérőszáma a GDP, amely nem más, mint az adott időszakban, egy adott országban megtermelt összes termék és szolgáltatás értéke, vagyis a gazdaság egészének termelése. POPP (2014) cikkében azt írja : „A GDP (Gross Domestic Product), azaz a bruttó hazai termék (hozzáadott érték) nem más, mint az amortizáció + bér + tőkejövedelem (profit, kamat, járadék).”

Nemzeti szinten alkalmazott egyéb hatékonyságot mérő mutatószámok a GNI, GNP, NNI, GNDI, NNDI. KOVÁCS (2016) véleménye szerint, az előbbieken felsorolt mutatók akkor használhatók hatékonyság mérésére, ha más országokat vagy különböző éveket hasonlítunk össze.

Total Factor Productivity - Össztényező termelékenység

A Total Factor Productivity (TFP) számítás során – nevével ellentétben – többnyire két tényező hatását vizsgáljuk az értékteremtésre: a tőkéét és a munkáét. Outputként annak nettó értékét (a hozzáadott értéket) vesszük, így ezt gyakran hozzáadott érték termelékenységnek is mondják. A számítási módszert többnyire a makroökonómiában használják. Vállalati használata során sokszor – az össztermelékenységi számításokhoz hasonlóan – a többi input is bekerül a nevezőbe, de ekkor már Multi-Factor Productivity (MFP), vagyis soktényező termelékenységként szerepel.

A TFP a tőke és a munka, mint inputok hatását vizsgálja a hozzáadott értékre, mint output-ra vetítve. A kifejezés nevezőjében a tőke és a munka valamilyen kombinációja, gyakran egyszerű számtani összege szerepel: $TFP = VA / (K + L)$

ahol VA = Hozzáadott érték, K = Tőke (általában részvénytőke), L = munkavállalók vagy évenkénti összes munkaórák száma.

A munkatermelékenység az egyik legfontosabb termelékenységi mutató, ugyanakkor önmagában vizsgálva nem sokat mond annak növekedésének vagy csökkenésének okairól. SOLOW javaslata szerint a tőke és a munka kombinációjaként a célszerűbb, ha azoknak egy súlyozott mértani közepét vesszük: $TFP = VA / (L \cdot K)$ -a, ahol az egy tapasztalati súlyozó faktor, ami azt fejezi ki, hogy a hozzáadott érték mekkora hányada tulajdonítható be a munkának.

CRAFTS (2008), GORDON et al. (2015) és HÜTTL (2017) szerint a TFP-nek a következő összetevőit lehet azonosítani:

- A termelés hatékonyságának javulása, tehát az a mérték, amennyivel a ténylegesen megvalósult termelési szint közelebb kerül az adott technológia által maximálisan elérhető termelési lehetőségek határához.
- A méretgazdaságosság kiaknázása, vagyis a termelés méretének növelésével elérhető többlet (például az általános költségek fajlagos szintjének csökkenése által).
- A technikai helyettesítési hatás érvényesítése, az új technológiákra való áttérés, illetve a termelés ágazati szerkezetének változása révén elérhető többlet.
- A termelő számára költségmentesen igénybe vehető termelési tényezők, mint például a termelőegységben a munka jobb szervezésével keletkező szervezeti tőke (beleértve a menedzsment vállalkozási képességeit is), valamint a termelő számára ingyenesen hozzáférhető, egyébként korlátos eszközök (például a más szervezeti egységekben folyó kutatás-fejlesztés túlsordulása, az állam által teremtett kedvező intézményi, szabályozási, vállalkozási, kulturális feltételek). Ami ezek után is bennragad a termelékenységben, az – a nem elhanyagolható mérési hibán kívül – a méretgazdaságosság, az ágazati szerkezetváltás hatása és a felzárkózás a hatékony pályához. Az elmélet szerint ezek a hatások tulajdonképpen a piac nem tökéletes működésének tudhatók be.

A Malmquist-index

A Malmquist termelékenységi mutatót először MALMQUIST (1953) mutatta be, amit több szerző is tanulmányozott és továbbfejlesztett, többek között például (FARRELL, 1957), (FØRSAND – HJALMARSSON, 1978), (CAVES et al., 1982), (FÄRE et al., 1994) és (COELLI et al., 2005). Kiszámításához ár, költség és bevétel adatok nem szükségesek (LATRUFFE, 2010). „*A Malmquist index a hatékonyságot (hatékonysági tartalékot) a DEA módszerrel előállított határfüggvénytől való távolsággal méri. A Malmquist index alkalmas országok, régiók, vállalatok és más döntési egységek hatékonyságának összehasonlítására egy adott output/input vektor és a vizsgált mintában leghatékonyabbnak ítélt egység output/input aránya közötti távolság mérése alapján. A termelési függvény értékeit minden inputszinthez a mintában szereplő egységek közül a legjobb teljesítményűek kibocsátási adatai adják. Az index a vizsgált egység hatékonyságát relatív módon méri a legjobb teljesítményt elérő referencia csoporthoz képest*” (FARKASNÉ FEKETE et al., 2008).

A TFP mérése különböző index formulák segítségével lehetséges pl: Törnquist, Fischer, Paasche, Laspeyres és Malmquist index. A Malmquist index előnye a többi mutatóhoz képest,

hogy számításához nem szükségesek ár adatok, valamint a Malmquist indexet alkotó távolság függvények segítségével lehetővé válik több input és több output esetében is a TFP mérése. Az index az adatokat két különböző időpontban (t és $t+1$) hasonlítja össze, a t időszakhoz tartozó technológiai szinten.

FARKASNÉ FEKETE et al. (2008) is a Malmquist indexet használta hatékonyság vizsgálatára. A tanulmányban az EU csatlakozás utáni időszakot vizsgálták a hazai búzatermelés és sertéshízlalás vonatkozásában. A számítások az FADN költség- és jövedelem-adatainak használatán alapultak, a vizsgálat időintervalluma 2004-2006 volt, a vizsgálat alanyai az adott időszakban folyamatosan búzatermelést vagy sertéshízlalást végző vállalkozások voltak. GALONOPOULOS et al. (2008) tanulmánya Malmquist index segítségével mérte 32 ország mezőgazdasági termelékenységének hatékonyságát 1966-2002 közötti időszakban a FAO adatbázisát felhasználva. Az országok között szerepeltek nyugat-európai, közép- és kelet-európai, valamint közel-keleti és észak-afrikai országok is. A világ 93 legnagyobb mezőgazdasági termelő országának teljes tényező hatékonyságát vizsgálta meg Malmquist index segítségével COELLI – RAO (2003) szerzőpáros. Az elemzéshez felhasznált adatok az 1980-2000 közötti időszakra a FAO adatbázisából származtak.

DEA és SFA módszerek

A parciális hatékonysági mutatókon túlmenően más hatékonyság mérésére alkalmas módszerrel találkozhatunk a gyakorlatban, hazai és nemzetközi viszonylatba egyaránt. Az első és számos ágazatban használt elemzési eszköz a DEA (Data Envelopment Analysis) módszer, amelyet különböző területeken hatékonyan alkalmaztak. GÁL (2012) és BUNKOCZI-PITLIK (1999) tanulmányaikban a DEA módszerrel vizsgálnak több mezőgazdasági ágazatot. LATRUFFE és FOGARASI (2009) szintén tejágazathoz kapcsolódó hatékonyság mérésére alkalmazták. KOVÁCS (2016) doktori értekezésében szintén ezt a módszert alkalmazta magyarországi tehenészeti telepek gazdasági hatékonyságának mérésére. FARKASNÉ FEKETE (2012) ugyanezt a módszert használta a hazai gabona és sertéságazat vizsgálatához egyaránt. A DEA módszer alapjait FARRELL (1957) nevéhez fűződik, amelyet a későbbiekben kiegészített CHARNES et al.

A hagyományos eszközökkel megállapított gazdasági hatékonyság átlagtendenciákat mutat, abszolút hatékonysági pontszámok kiszámításával. A DEA-módszer arra való, hogy ne csupán egy bizonyos termelőegység abszolút hatékonysági pontszámát számítsa ki, hanem figyelembe

véve a többi hasonló vállalat adatait is, viszonyszámot adjon úgy, hogy a leghatékonyabb gazdasági egység kapja a legmagasabb pontszámot. Így valamely vállalat hatékonyságának pontozása az összes vizsgálatban lévő vállalat adatainak függvénye. Vagyis a DEA „lefedí” az adathalmazt és megpróbál valamiféle viszonyrendszert találni benne.

„A DEA-modell az operációkutatásban ismert lineáris programozásra épül. A modellben használatos általános célfüggvény egy output–input, vagyis tulajdonképpen hatékonysági hányados. A modell felhasználható a teljesítmények maximalizálásával vagy az erőforrások minimalizálásával kapcsolatos feladatok megoldására. A DEA-modell célfüggvénye ebben az esetben egy termelési függvény. A közgazdaság-tudományban a termelési (átfogóbban: transzformációs) függvény (transformation function) kifejezi, hogy egy vállalat hogyan működik, abban az esetben, amikor meg akarja kapni egy meghatározott függő változónak (például a bevételnek) a maximumát, miközben a többi változó értékei és az erőforrások nagyságai adottak.” (LAPID, 1997, 517.p.)

Az SFA módszer célja alapvetően megegyezik a DEA módszerrel, mindkét módszer esetében a hatékonyság mérése a cél. COELLI (2005) véleménye szerint a SFA módszer egyik előnye, hogy kezeli a statisztikai zajt, azonban sokkal komplikáltabbak, mint a DEA modellek.

A határelemzés módszerének alkalmazása nem valósulhat meg nagy elemszámú minta nélkül, tehát nagy mennyiségű gazdaságra van szükség. Abban az esetben célszerű a DEA modellt használni COELLI (2005) szerint, ha nagy mennyiségű vállalati szintű adat áll rendelkezésre, ahol a mérési hibák és a hiányzó adatok száma minimális.

Az értekezés középpontjában a frisspiaci paradicsom, mint a legjelentősebb hajtatókertészeti ágazat áll. A hatékonyság mérési lehetőségeit figyelembe véve megállapítható, hogy a DEA és SFA módszerek alkalmazása nem lehetséges, hiszen hazánkban nem áll rendelkezésre olyan mennyiségű és minőségű statisztikai adatbázis, mely adattömeg alkalmas lenne a hatékonyság ilyen jellegű mérésére ebben a ágazatban.

A tanulmány elkészítésekor az alábbi hatékonysági mérési módokat alkalmazom. Klasszikus üzemtani értelemben vett költség-haszonelemzés, beruházás-gazdaságossági számítások (dinamikus mutatók) alkalmazása, érzékenység-vizsgálatok (kritikus érték vizsgálat és scenárió elemzés) és a @Risk programcsomag.

2.6. A versenyképesség értelmezése

2.6.1. Fogalmi lehatárolások

Az értekezés alapvetően a hazai frisspiaci paradicsom versenyhelyzetének elemzésével foglalkozik. Ebben a fejezetrészen összegyűjtésre kerültek a versenyképesség fogalmi meghatározásai makro- és mikroszinten egyaránt.

A versenyképesség a nemzetgazdaságok egyik alapvető teljesítménymércéje. A versenyképesség fogalmát, függően attól, hogy milyen szinten kívánjuk mérni, sokféleképpen határozta már meg a hazai és a nemzetközi szakirodalom. PORTER (1990) szerint a versenyképesség értelmezhető nemzetgazdaságokra vagy iparágakra, de értelmezhetjük esetlegesen adott vállalatra. Alapját a költségelőny és a termékdifferenciálás nyújtotta előny jelenti. Németországban egy viszonylag rövid idő alatt, 1985 és 1993 között megközelítőleg 800 értekezés készült versenyképességhez kapcsolódó témában. A téma fontosságát és aktualitását fejezi ez ki (N.KOVÁCS, 2013).

Míg a vállalatok szintjén az üzemgazdaságtan meghatározza viszonylag egyértelműen egy adott gazdaság vagy vállalkozás versenyképességét, addig nemzetgazdasági szinten közel sem olyan egyszerű a definiálás (GRIES-HENTSCHEL1994). BALZER 1991-ben a telephely indikátorok és faktorok alapján ítéli meg a nemzetgazdasági versenyképességet. BALASSA (1962) esetében pedig már megjelenik a nemzetgazdaságok versenyképességének mérése a külkereskedelemmel kapcsolatban. CZAKÓ-CHIKÁN (2007) véleménye szerint a versenyképesség nemzetgazdasági és vállalati teljesítőképességet jelent, amelyet nemzetközi összehasonlításban kell értelmezni.

CHICKÁN A. (2006) megfogalmazása szerint „nemzetgazdasági versenyképesség egy nemzetgazdaság azon képességét jelenti, hogy a nemzetközi kereskedelem támasztotta követelményeknek megfelelően úgy képes létrehozni, termelni, elosztani és/vagy szolgáltatni termékeket, hogy közben saját termelési tényezőinek hozadéka növekszik.”

Makroszinten a fogalmat definiálja az OECD (1992), miszerint:”...egy nemzetgazdaság versenyképessége azt mutatja meg, hogy egy ország mennyire képes olyan termékeket és szolgáltatásokat előállítani szabad és tisztességes piaci körülmények között, amelyek a nemzetközi piacon keresettek, és ezáltal mennyire tudja lakosai reáljövedelmét tartósan növelni.” Az IMD (Institute for Management Development) is hasonlóan fogalmaz, a versenyképesség azt jelzi, hogy egy adott ország mennyire tud olyan környezetet teremteni a

vállalkozások számára, amelyben a lakosság életszínvonalbeli és életminőségbeli emelkedése mellett teremtenek hozzáadott értéket.

SÁPINÉ 2017-es értekezésében kronologikus sorrendben gyűjtötte össze a versenyképességgel szorosan összefüggő fogalmakat, amelyben a LOSONCZ (2006); BAKÁCS (2006); BARTA – BALÁZS (2010) munkáiban megfogalmazott legfőbb kérdés az, hogy a versenyképesség csak vállalati szinten vagy nemzetgazdaságok között is értelmezhető. Véleménye szerint a komparatív és kompetitív versenytényezők eredménye a gazdasági teljesítményben jelennek meg, így lehetőséget adva a nemzetgazdaságok összehasonlítására. Azonban MÓDOS (2004) a versenyképességet gyakorlatilag nemzetközi, regionális, ágazati és vállalati, valamint termék értelmezési szintjén is egyértelműen megkülönbözteti.

Mikroszintű megközelítésben egyszerűbb a helyzet, hiszen a versenyképesség *„a vállalkozások azon képessége, hogy folyamatosan és nyereségesen állítsanak elő olyan termékeket, amelyek megfelelnek egy nyitott piacgazdaság követelményeinek ár és minőség tekintetében (DOMAZET, 2012)”* olvasható JÁMBOR (2019) versenyelőnyről foglalkozó tanulmányában.

AIGINGER et al. 1995-ben a következő vállalati definíciót határozta meg: egy nemzetgazdaságban versenyképesnek tekintik azokat a vállalkozásokat, amelyek társadalmilag elfogadható normák betartása mellett a számukra elérhető erőforrásokat minél nagyobb nyereségfolyammá tudják transzformálni. Hasonlóan fogalmaz ERDÉSZNÉ et al. (2004), miszerint vállalati szintű értelmezésben versenyképesnek tekinti azt a vállalkozást, amely szabad, nyílt és kompetitív piacon, szokványosnál nagyobb haszonra képes szert tenni, amely a társadalom számára elfogadható.

SOMOGYI (2009a) részletesen és átfogóan foglalkozik a versenyképesség témakörével tanulmányában. A téma vizsgálata után arra a megállapításra jut, miszerint versenyképesnek tekinthető az vállalkozás, amely versenyképes terméket állít elő vagy értékesít, tartósan nyereséget realizál, jelenlegi piacain részesedése állandó vagy növelni tudja azt. Továbbá új piacokon piaci pozíciót szerez, képes a környezetben (külső vagy belső) bekövetkező változásokra reagálni (előzetesen vagy utólagosan). Elegendő és megfelelő erőforrással rendelkezik, alkalmas lehet a nemzetközi piacra történő kilépésre, képes arra, hogy a jövőben megtarthassa piaci pozícióját és változásokra történő reagálási képességét. FELFÖLDI et al. (2013) hasonlóan fogalmaz a versenyképesség vonatkozásában. Véleményük szerint a versenyképesség nem más, mint képesség a piaci versenyzésre. A piaci pozíció elérésében és annak megtartásában, valamint a jövedelem növelésében nyilvánul meg.

SOMOGYI (2009) termékszinten is meghatározza a versenyképes termék definícióját. Versenyképes az a termék, „...*amely fogyasztója számára használati értékkel, megfelelő minőséggel és elfogadható árral rendelkezik, ebben a sorrendben. Előállítója (vagy eladója) számára forgalomképességének köszönhetően tartós, az elvárt szintnek megfelelő nyereséget biztosít. A piacon található hasonló termék között megőrzi vagy növeli piaci részesedését, miközben a termékből származó nyereség is állandó vagy növekvő*”. Más megfogalmazásban, de hasonló alapelvek mentén fogalmazta meg a versenyképességet APÁTI – KURMAI (2016), megállapításuk szerint versenyképesnek tekinthető az a termék, amire van fizetőképes fogyasztói igény, amit piacra tudunk juttatni, valamint előállítása hatékony/gazdaságos. Ebben a megfogalmazásban már a hatékonyság is megjelenik, mint a versenyképesség szerves része.

MOLNÁR (2020) doktori értekezésében szintén osztja APÁTI – KURMAI (2016) definícióját, valamint BÖÖ (1999) megközelítését. MOLNÁR (2020) véleménye szerint „...*a versenyképesség egyik legfontosabb feltétele a hatékonyság, amelyet üzemi szinten szükséges vizsgálni.*”

Az agrártermékek kapcsán is megjelenik a versenyképesség, de MARSALEK (2008) véleménye szerint az agrártermékek versenyképességét önmagában a vállalati stratégia nem tudja biztosítani, gyakorlatilag a gazdaságpolitika eszközrendszerének kihasználása nélkül és a állam gazdaságsszervező szerepe nélkül elképzelhetetlen.

„A versenyképességet az agrárszektorban a legtöbb esetben az árak és a költségek struktúrájában vagy a termelési tényezők termelékenységi mérésének vizsgálata alapján állapítják meg...” (HUGHES, 1998; BANSE et al., 1999; ORBÁNNÉ NAGY, 2000; GORTON – DAVIDOVA, 2001; BOZSIK – MAGDA, 2018) (Idézi: MIHÁLY-KARNAI, 2021).

Az értekezésemben elfogadottnak tekintett versenyképességi definíció a következő. Nemzetgazdasági szinten a versenyképesség mérése szoros összefüggésben áll a kereskedelemmel illetve a komparatív és kompetitív versenytényezőkkel (BALASSA, 1962; OECD, 1992; CHIKÁN, 2006), ezért az általam elemzett szektor versenyképességét és versenyhelyzetét a komparatív előnyök módszerével vizsgálom. Vállalati és termékszinten egyetértek SOMOGYI (2008); APÁTI – KURMAI (2016); valamint MOLNÁR (2020) megállapításaival, miszerint a versenyképesség értelmezése a hatékonyság és költség-jövedelem viszonyok vizsgálata nélkül nem lehetséges. A tanulmány a termékszintű versenyképesség vizsgálata során a hatékonyságra (tőke-, és munkaerő-hatékonyság), mint – véleményem szerint is – kulcsfontosságú tényezőre fókuszál.

2.6.2. Mérési lehetőségek és eredmények

A versenyképességgel szorosan összefügg a nemzetközi kereskedelem megléte és hozzá kapcsolódó kereskedelemelmélet. A komparatív előnyök létéről RICARDO (1817) írásaiban olvashatunk. A kapcsolódó elméleteket és mérési lehetőségeket Jámbor bővebben feldolgozta 2016-ban.

FERTŐ (2006) a versenyképesség mérésének alternatíváit taglalja már megjelent publikációk és tanulmányok tükrében, különös tekintettel a magyar mezőgazdaság versenyképességére. HEINRICH és mtsai (1999) a magyar mezőgazdaság versenyképességét vizsgálták (Németországgal szemben) a főbb növényi és állati termékek vonatkozásában. Vállalati adatokat, átlagköltségeket és átlagárakat alkalmaztak, melyek segítségével megállapították, hogy Magyarországnak versenyelőnye jelentkezett az összes vizsgált termékben. HUGHES 1998-ban az üzemtípusokra vonatkoztatva alkalmazta a TFP (teljes/össztényező termelékenység index) és a DRC (hazai erőforrás költségek – Domestic Resource Cost) mutatókat. Eredményként pedig megállapította, hogy a TFP szerint a kisebb üzemek hatékonyabbak, a DRC azonban azt jelezte, hogy a nagyobb üzemek ennek ellenére nemzetközi vonatkozásban versenyképesebbek. BANSE és mtsai (1999) a DRC mutatók mellett már PRC (saját erőforrás költség – Private Resource Cost) mutatót is számolt, amely tanulmány fókuszába a magyar mezőgazdaság és élelmiszeripar került. Megállapította a DRC mutatók alapján, hogy a növénytermesztés versenyképes, de az állattenyésztési ágazatok nem (kivéve tojástermelés). A PRC mutatók alapján pedig az állattenyésztés nem versenyképes (kivéve a marhahústermelést) a növénytermesztés pedig igen (kivéve a zöldség ágazatot).

A relatív komparatív előnyt BALASSA (1965) publikálta, mely jelenleg is a leginkább alkalmazott módszertan a témában. VOLLRATH (1991) közreműködésével a B (vagy RCA) index kiegészült 3 speciális index-szel, amelyekkel együtt már mérhető egy adott ország komparatív előnye egy bizonyos országhoz vagy országcsoporthoz viszonyítva. A módszertan jelenleg is elfogadott a komparatív előny mérésében, még akkor is, ha az utóbbi időben számos kritika érte (JÁMBOR, 2019c). Nemzetközi szinten korlátos mennyiségű kutatás, tanulmány és publikáció készült a fent nevezett módszer alkalmazásával. MÁLAGA és WILLIAMS (2006) Mexikó agrártermékeire vonatkozóan alkalmazta a módszert és arra a következtetésre jutott, hogy alapvetően versenyhátrányuk jelentkezik, kivételt képez ez alól a zöldség és gyümölcs ágazat. SPARLING ÉS TOMPHSON (2011) tanulmányában a kanadai agrárszektor versenyelőnyének folyamatos romlásáról számol be. CHINGARANDE és mtsai (2013) a Kelet-Afrikai Közösség tagállamainak komparatív előnyét vizsgálta, majd a zöldkávét, kávét és

elefántcsontot potenciális exporttermékként azonosította. KULDILOK (2013) és mtsai megállapították, hogy a tonhalexport versenypozíciójának romlása megállt Thaiföldön, illetve ISHCHUKOVA és SMUTKA (2013) Oroszországra vonatkozóan végzett versenyképességi vizsgálatokat.

A hazai vizsgálatok esetében is több szektor fókuszba került, több agrárgazdasági terület érintve. FERTŐ (2006) a magyar agrárexport kereskedelmi előnyeit vizsgálja, összefogóan 1995-2003 közötti időszakban, melyből kiderült, hogy az említett témakörben 2001-2002-es időszakra jelentősen lecsökkent a kereskedelmi versenyelőnyünk az EU-val szemben. JÁMBOR (2009) a gabonapiacra és feldolgozott termékekre vonatkozóan végzett átfogó vizsgálatokat az EU-15 országaihoz viszonyítva. Megállapítása szerint, az alapanyagokat tekintve versenyelőnnyel bírt Magyarország. JÁMBOR (2016) további vizsgálatokat végzett, ekkor már kizárólag a gabonapiac vonatkozásában. KURMAI (2016) az almasúrítmény világpiacát vizsgálta a piaci verseny és koncentráció vonatkozásában. KARNAI – SZŰCS (2017) tanulmányában a hazai halágazatot – azon belül a ponty ágazatot – vizsgálta a versenyképesség tekintetében, ahol arra a következtetésre jutottak, hogy a Balassa index vonatkozásában élőponty termékkategóriában rendelkezünk csak versenyelőnnyel. TÓTH-KURMAI (2018) disszertációjában az almasúrítmény versenyképességét méri a világ országainak vonatkozásában. Kiderült, hogy hazánk Kína, Lengyelország és Moldova mellett erős versenyelőnnyel rendelkezik a vizsgált piacon a vizsgált termékkel kapcsolatban.

2.7. A tőke fogalmi lehatárolásai és értelmezése

BOURDIEU (1986) tőke fogalma tágabb, mint a tőke közgazdaságtanban használatos monetáris fogalma: a tőke nála általános „erőforrás”, mely éppúgy ölthet monetáris és nem monetáris, mint kézzelfogható és megfoghatatlan formát. A tőke három általános típusát különbözteti meg, melyek mező-specifikus tartalmat feltételezhetnek.

Gazdasági tőke: A pénzbeli jövedelemre éppúgy vonatkozhat, mint más pénzügyi erőforrásokra és vagyontárgyakra, és a „tulajdonjogokban” nyeri el intézményes kifejeződését.

Kulturális tőke: A kulturális tőke különféle formákban létezik. Magában foglalja a szocializáció során elsajátított diszpozíciókat és szokásokat; az értékes kulturális tárgyak (például festmények) felhalmozását, valamint az iskolázottságot és a képzettséget.

Társadalmi tőke: Azon tényleges és lehetséges erőforrások összessége, melyek mobilizálhatók a cselekvők és szervezetek társadalmi hálózataiban való tagság révén (LENGYEL – SZÁNTÓ, 2005).

A MARX (1867) által kidolgozott klasszikus értelemben, a közgazdaságtani fogalom szerint a tőke olyan tulajdon, amelynek felhasználásával a tulajdonos ráfordításaihoz viszonyítva többlethozamra (profitra) tehet szert. Egyrészt a tőke elsajátított értéktöbblet részeként áll a tőkés rendelkezésére, másrészt a tőkés egy beruházási folyamatban a tőkét felhasználja értéktöbblet létrehozására (LIN, 2001). BOURDIEU(1977) megfogalmazásában a tőke magában foglalja az anyagi és szimbolikus erőforrásokat, képességeket és javakat, amelyek szűken állnak rendelkezésre és értékesek az adott társadalomban (BOURDIEU, 1977; BOURDIEU, 1986; BOURDIEU, 1990).

FARKAS (2013) a fentebb említett két műre alapozva úgy fogalmaz, hogy ennek a tőketípusnak – tulajdoni vagy gazdasági tőke – két alapvető formája van, a pénztőke és a termelési eszközök tulajdona. A pénztőke olyan mennyiségű pénz birtoklását jelenti, amely rövid távon nem szükséges az egyén számára ahhoz, hogy a szükségeltkielégítés eszköze legyen. Olyan befektetést eszközöl belőle, amely hosszabb távon pénzt eredményezhet. A termelési eszközök tulajdona pedig azok működtetése révén az adott egyén többlet hozamra, nyereségre tehet szert, természetesen ráfordításai megtérülésén túlmenően.

Közgazdaságtani oktatási segédletekben és jegyzetekben azt olvashatjuk, hogy a tőke olyan termelési eszköz (vagyon), amelyet haszonszerzés céljából hosszú távra befektetnek. A tőke két lehetséges formája és piaca: Nominál vagy kölcsöntőke, ami ténylegesen pénz, vagy a különböző jogokat megtestesítő értékpapírok formájában jelenik meg, továbbá areáltőke, ami a termeléshez szükséges gépeket, berendezéseket, anyagokat jelenti (MÁTÉ, 2006).

A gazdasági tőke megfogalmazását illetően számos verziót olvashatunk, függően attól, hogy éppen kinek a szemléletét helyeztük garcsó alá. Az értekezés esetében a tőke, amellyel az elemzésekben és kalkulációkban is foglalkozni kívánok a gazdasági tőke. Ennek FARKAS (2013) megfogalmazásában két fajtája a pénztőke és a termelési eszközök tulajdona. A mérések és értékelésük, illetve az eredmények e két tőketípusra koncentrálnak. Ki kell térnünk azonban a pénztőkén és a termelési eszközök tulajdonán túlmenően a humántőkére vagy emberi tőkére.

A közgazdaságtanban a tőke hagyományosan kialakult fogalmát kiterjesztették az emberi tőkére is. Az emberi tőke e felfogás szerint (BECKER, 1964; SCHULTZ, 1998; ROSSEN, 1998; LIN, 2001; BLAUG, 2007) a szakmai képességeket, a szakképzettséget és a szakmai

tudást foglalja magában. A közgazdaságtanban tehát – fenomenologikusan meghatározva – a tőke olyan cselekvési képességekre, nevezetesen a tulajdonra és a szakmai képességekre vonatkozik, amelyek a gazdasági élet területén más egyénekre gyakorolt befolyás révén elősegítik bizonyos javak megszerzését (FARKAS, 2013). Párhuzamot vonhatunk az OECD által meghatározott fogalmakkal. „A humántőke-állomány a tudás, a kompetenciák és egyéb olyan gazdaságilag releváns tulajdonságok összessége, amelyekkel a munkaképes korú népesség rendelkezik.” (OECD, 1998). Más megfogalmazásban: „Az egyénben megtestesült tudás, készségek, kompetenciák és sajátosságok, amelyek megkönnyítik a személyes, a társadalmi és a gazdasági jólét megteremtését” (OECD, 2001).

KISS (2012) részletesen bemutatja a humán tőke elérhető definícióit, valamint mérésére alkalmas lehetőségeket. A Központi Statisztikai Hivatal gondozásában jelent meg T. KISS írása. Az emberi tőke elméletének kibontakozását és virágkorát az 1960-as évektől számítjuk (SCHULTZ, 1998; BECKER, 1964; ROSSEN, 1998), de már évtizedekkel előtte megjelent a tőke fogalmának emberekre történő kiterjesztése és alkalmazása (PETTY, 1690; SMITH, 1992; SAY, 1821; THÜNEN, 1875; FISHER, 1897; LIST, 1909)

STROOMBERGEN – ROSE – NANA (2002) tanulmányában THUROW (1970) munkáját alapul véve úgy határozta meg az emberi tőke fogalmát, mint az egyén termelőképességét, tehetségét és tudását, amelyek mértékét közvetlenül vagy közvetetten a humán tőkével előállított termékek és szolgáltatások értékének segítségével határozhatjuk meg.

A humán tőke és a fizikai tőke között kapcsolatot vélt felfedezni és ezáltal párhuzamot vonni THUROW (1970) és SCHULTZ (1998), hiszen megítélésük szerint a humán tőkével ugyanúgy lehetőségünk van terméket és szolgáltatást előállítani, amelyek piaci értékének változása befolyásolja a humán tőke értékét.

A humán tőke több szempontból is meghatározó gazdasági vonatkozásban. A dolgozat alapvetően a munkaerő-hatékonysággal foglalkozik és részletesen nem tér ki a humántőke nemzetgazdasági vagy egyéni szinten történő mérésére, azonban a fogalmi lehatárolás szorosan kapcsolódik a tőkéhez és a hatékonyságméréséhez.

2.8. A munkaerő helyzete és jelentősége a mezőgazdaságban

A világ népessége az előrejelzések szerint 2050-re meghaladhatja a 9 milliárd főt, mely a mostani 7 milliárd főhöz képest mintegy 25%-os növekedést jelent. A közeljövő egyik legnagyobb feladata lesz a Föld népességének elegendő mennyiségű élelmiszerrel, a

fenntarthatóság szempontjait is figyelembe vevő módon történő ellátása (FÖLDI – MOLNÁR, 2010; ZOLTÁN, 2015).

A második világháborút követően a fejlett világban a túltermelés lett a jellemző, amely a nyolcvanas években válságba került. Ez a globális probléma az erőforrások túlzott kihasználását, illetve az élelmiszerbiztonsági problémák megjelenését jelentette. Ezen tényezők miatt a mezőgazdaság szerepe kétségtelenné vált a gazdaságban (KOÓS, 2016). A mezőgazdaság multifunkcionálisnak nevezhető, ugyanis szerepe van a termelésben (élelmiszerek, egyéb nyersanyagok), térségi vagy regionális szinten a lakosság megtartásában, a munkaerő-kiegyenlítésben, emellett ökológiai és szociális funkciói is megemlíthetők. Ezen keresztül a mezőgazdaság szoros kapcsolatban áll gazdasági szempontból a munkaerőpiaccal (SZÉKELY, 2010).

A munkapiac a nemzetgazdaságban adott időszak alatt jelentkező összes munkakereslet és munkakínálat, valamint azok kölcsönhatása. A munkapiacon a munka (v. munkaerő) adásvétele történik. A makrogazdasági munkakínálat azt mutatja, hogy a háztartási szektor adott feltételek között mennyi munkát szándékozik felkínálni a vállalati szektornak. Az aggregált munkakínálat nagysága a reálbér növekvő függvénye (megmutatja, hogy különböző reálbérszintek mellett hányan kívánnak munkát vállalni).

A munkaerő kínálati oldalának jellemzői:

- a háztartások jövedelemhez jutásának igénye motiválja,
- hosszú távon mennyiségét a demográfiai folyamatok és a gazdasági aktivitás befolyásolja.

A munkaerő keresleti oldalára jellemző:

- a gazdaság fejlettsége befolyásolja,
- függ a tőke és természeti erőforrások mennyiségétől, a technológiai színvonalától, a munkamennyiségétől és a szakismerettől (BÍRÓ-SZÉKELY, 2012).

A gazdaságilag aktívak számának alakulásában 2008. évtől kezdődően folyamatosan növekvő tendencia figyelhető meg Magyarországon. A vizsgált utolsó év (2021. II. negyedév) adatait tekintve a foglalkoztatottak száma több, mint 4 600 000 fő. Az előző évhez viszonyítva ez egy 1,4%-os növekedés. A 15-64 évesek foglalkoztatási rátája 0,8 százalékponttal 72,8 százalékra emelkedett egy év alatt, jelentette a Központi Statisztikai Hivatal (2021) (I16).

A 25 év alatti foglalkoztatottak létszáma ugyan növekedett a 2021. év második felében, de nem tudta elérni a járvány előtti időszakot.

A mezőgazdasági munkaerőpiac jellemzői az átlag alatti bérek, a fekete- és szürkegazdaság magas aránya és a láthatatlan jövedelmek (BÍRÓ-SZÉKELY, 2012), mely megállapítás az utóbbi években egyre kevésbé igaz: jelentősen emelkedtek a munkabérek és fehéredett a foglalkoztatás.

2021-ben a mezőgazdasági munkaerő-ráfordítás nagysága 325 000 (ÉME¹²) ember teljes munkaidős tevékenységének felelt meg az előzetes adatok szerint. Az előző évhez képest nem volt jelentős változás, azonban megjegyzendő, hogy 2017 óta folyamatosan csökken az érték. Az összes munkaerő-ráfordítás 64,8%-át tette ki a nem fizetett munkaerő-felhasználás, ez az arány fokozatosan csökkent az elmúlt években (2008-ban még 74,7% volt). A mezőgazdaság munkaerő-ráfordítása 2008 óta folyamatosan mérséklődött, ami elsősorban a nem fizetett munkaerő visszaesésével magyarázható. Összességében szerkezetváltás zajlott az elmúlt években, a csökkenő családi munkaerőt a fizetett alkalmazottak munkája váltja fel (KSH, 2021).

A mezőgazdasági üzemekben folyó termelési folyamat egyik eleme, része a humán tőke, amely kulcsfontosságú elemnek tekinthető (PUPOS et. al, 2015).

A mezőgazdaságon belül a kertészeti ágazatra jellemző a szezonális, illetve a munkacsúcsok kialakulása. Ez az ágazat jellegéből fakad, ugyanis a gyümölcsstermesztésben és a zöldségstermesztésben is döntően a márciustól novemberig tartó időszak az, amikor foglalkoztatottakra szükség van. Ezt nevezi a makroökonómia idényjellegű, szezonális foglalkoztatásnak a munkapiacon (KOVÁCS, 2016).

Egy nemzetgazdaság esetében az egyes ágazatok vizsgálatára a leggyakrabban használt makrogazdasági mérőszám a bruttó hazai termék, vagyis a GDP. A mezőgazdaság és a hozzá kapcsolódó ellátó, feldolgozó, forgalmazó tevékenységek (agrobiznisz) jelentőségét a kibocsátás, a bruttó hozzáadott érték és a foglalkoztatottak nemzetgazdasági részarányával jellemeztük.

A GDP-t és a foglalkoztatást nem célszerű külön vizsgálni egy ágazat elemzésekor, ugyanis a két mutató összefüggésben van egymással. A mezőgazdaság esetében PUPOS et. al. (2015) tanulmánya alapján a GDP növekedésének több összetevője van, melyek közül egy lehet a foglalkoztatás növekedése, viszont nem ez az egyetlen.

¹² ÉME: Éves munkaerőegység, 1 ÉME=1800 munkaóra

POPP (2014) úgy nyilatkozott a GDP és a munkaerő, valamint a munkabérek kapcsolatával, hogy ameddig az országban nem lesz megfelelő bér az egyes szektorokban, addig nem várhatunk érdemi GDP növekedést: „A GDP (Gross Domestic Product), a bruttó hazai termék (hozzáadott érték) nem más, mint az amortizáció + bér + tőkejövedelem (profit, kamat, járadék). A GDP 65-70%-át már a szolgáltatások állítják elő a modern gazdaságban, és nem a szűkebb értelemben vett anyagi termelés. Az amortizáció adott, azzal nincs mit kezdeni, főleg akkor, ha hasonló technológiákról van szó. A bérben azonban óriási nemzetközi különbségek tapasztalhatók. Az egy főre jutó alacsony GDP-mutató egyik fő oka, hogy Magyarországon a munkabér egynegyede-egyötöde az ugyanolyan teljesítményt nyújtó nyugat- európai foglalkoztatotténak. Mellesleg a multinacionális vállalat beruházási támogatást kap, minimális adót fizet, a profitot kiviheti az országból, az amortizáció is az érintett vállalaté, vagyis a kimutatott GDP adatnál jóval kisebb mértékben szabadna beleszámítani a tényleges hazai GDP-be a multinacionális vállalatok hozzájárulását. A kifizetett bér és annak járuléka mindig része a valós bruttó hazai terméknek. Tehát alacsony bér mellett alacsony a GDP. A magasabb bér a fogyasztás növekedésével piaci oldalon (állam számára fizetett adóbevétel révén) utólag termeli meg saját fedezetét.”

A zöldség-gyümölcs ágazatok többsége magas tőke- és munkaerőigénnyel jellemezhető, ezért a termelés hatékonysága szempontjából nagyon fontos, hogy ezen termelési erőforrások ne jelentsenek szűk keresztmetszetet a magas színvonalú gazdálkodás megvalósításában. Ezzel szemben Magyarországon sem mennyiségében, sem minőségében nem áll rendelkezésre elegendő munkaerő, melynek következtében kijelenthető, hogy a munkaerőhiány mára az ágazat fejlődését leginkább akadályozó tényezővé lépett elő. A munkaerő-válság egy komplex gazdasági és társadalmi probléma, legjelentősebb okainak a társadalom elöregedését, a gazdasági kivándorlást, a túlduzzasztott felsőoktatást és a kiterjesztett közmunka programot tartjuk. (II6)

Számításaim szerint közvetlenül és közvetve mintegy évi 50-80 Mrd. Ft kárt (termelési érték kiesést) okoz a zöldség-gyümölcs termelésnek a rossz munkaerő-ellátottság, de a ráépülő feldolgozóipart ért károkat is felszámítva, a teljes szektor szintjén már közelítünk a 100 Mrd. Ft körüli évenkénti érték-kieséshez. A munkaerőhiány következtében a legnagyobb munkaerő-igénnyel rendelkező ágazatok jelentős, 30%-ot közelítő vagy meghaladó területi visszaesést szenvedtek el az elmúlt évtizedben, míg stagnálásra vagy enyhe növekedésre csak a relatíve kevés munkaerőt igénylő ágazatok voltak képesek. A munkaerő-helyzet érdemi javulására

rövid távon sok esélyt nem látunk, mert a legfőbb kiváltó okok többsége rövid távon nem kezelhető (APÁTI, 2021)

A zöldség-gyümölcs ágazatok többsége tőke-, szaktudás- és munkaerő-igényes tevékenység. A termelésbe fektetett tőke a gyümölcsstermesztésben még a legkisebb beruházás-igényű ágazatokban is 5-6 millió Ft/ha (termőföld nélkül), a legintenzívebb ágazatokban viszont elérheti a 30-35 millió Ft/ha értéket is. Az éves működtetéshez szükséges forgótőke-igény fajtól függően 700-6 000 ezer Ft/ha között van. A szabadföldi zöldségstermesztésben – szintén a termőföld értéke nélkül – 3-6 millió Ft/ha befektetett tőkéről, és 1-5 millió Ft/ha közötti forgótőke-igényről beszélhetünk (LEDÓ – APÁTI, 2018)

Megítélésem szerint a hajtattott termesztés a legtőkeintenzívebb tevékenység: a fóliás termesztésben 100-180 millió Ft, az üvegházi termesztésben 450-550 millió Ft a hektáronkénti beruházási költség, és előbbinél 10-30, utóbbinál 80-120 millió Ft/ha az éves finanszírozáshoz szükséges forgótőke. Ezek az igen jelentős tőkebefektetések – átlagos esetben – 8-10 év alatt térülnek meg, így különösen nagy a jelentősége annak, hogy a másik két alapvető termelési tényező, vagyis a szaktudás és a munkaerő ne legyen korlátozó tényező a magas színvonalú gazdálkodás megvalósításában.

A zöldség-gyümölcs ágazatok többsége meglehetősen munkaerőigényes tevékenységet takar. A teljesen gépesíthető művelésű fajok (beleértve a betakarítás gépesítését) munkaerőigénye 200-500 m.óra/ha, a csak kézzel betakaríthatóké viszont fajtól függően 500-4 000 m.óra/ha között van (sőt a jelentősebb zöldmunkát igénylők esetében a 6 000 munkaórát is elérheti), míg a hajtattott zöldségstermesztésben 10-25 ezer m.óra/ha a foglalkoztatás-igény. Ezt a munkamennyiséget ágazattól és termelési módtól függően 30-70%-ban szezonálisan foglalkoztatott, alkalmi munkaerő végzi, és csak a maradék rész oldható meg állandó állománnyal.

A fenti adatokból kiinduló számítások alapján arra lehet következtetni, hogy a zöldség-gyümölcs ágazatban összesen mintegy 140 ezer főállású foglalkoztatottnak megfelelő mennyiségű munkaerő dolgozik. Számolva azzal, hogy sok a részmunkaidős vagy szezonális foglalkoztatott, ez a munkamennyiség mintegy 200-250 ezer ember részbeni vagy teljes foglalkoztatását jelenti. Amennyiben a zöldség-gyümölcs ágazati stratégiában foglalt célt meg akarjuk valósítani (a termelés 1,5-szeresére bővítése), akkor 20-40%-kal több munkaerőre van szükség – abban az esetben, ha a növekedés egy jelentős részét a kézimunka igényes

zöldségfajok termelésével érjük el, nem pedig az erősen gépesített szántóföldi zöldségfajokkal (csemegekukorica, zöldborsó, hagyma, stb.) (APÁTI, 2021).

Véleményem szerint a kertészeti ágazat a mezőgazdasági ágazatok közül a legnagyobb élők munkáigénnyel rendelkező ágazat. Jellemzően a mezőgazdaság más ágazataiban, a szántóföldi növénytermesztésben a munkaerő felhasználás néhány munkaóra egy hektárra vetítve. A búza, kukorica, napraforgó, repce (és sok más szántóföldi növényfaj) technológiáját tekintve szinte 100%-ban gépesíthető, élőmunka felhasználása 5-10 munkaóra/ha. Jellemzően ezek mind a gépi munkákhoz kapcsolódó munkaerő felhasználások, nem abszolút értelemben vett kézi munka igény.

A gépesíthető szántóföldi zöldségtermesztési ágazatokban a munkaóra felhasználás magasabb, mint az előbb említett ágazatokban, itt már függően attól, hogy frisspiaci vagy ipari zöldségről beszélünk 50-150 és 50-500 munkaórával lehet számolni.

A rendelkezésre álló statisztikai adatokból arra lehet következtetni, hogy az elkövetkező évek egyik nagy kihívása a munkaerőkérdés lesz. - olvashattuk a sajtóközleményben a 2018. évi PREGA konferencia után.

A kertészetben és a mezőgazdaságban általában az utóbbi évek legnagyobb problémája az, hogy nincs elég idénymunkás a munkacsúcsok lebonyolításához. Nemcsak kevés a munkára fogható ember, a mind korszerűbb technikai felszerelés kezeléséhez, illetve a magas minőségi követelményekhez sem elég a szaktudásuk. E probléma megoldására próbált javaslatokat tenni az Országgyűlés Mezőgazdasági bizottsága kertészeti albizottsága (HORVÁTH, 2017).

A kertészeti ágazatok munkaerő-hiányos helyzetével és ennek veszélyeivel a debreceni Farmer Expón is foglalkoztak a NAK szakemberei és egy helyzetértékelés eredményeként úgy vélték, hogy a kormánynak is szükséges ezzel foglalkoznia. MÁRTONFFY a Nemzeti Agrárgazdasági Kamra országos kertészeti osztályának elnöke úgy nyilatkozott, hogy a kamara időben felismerte a problémát, komolyan foglalkozik vele, mert ha nincs megoldva, akkor nem fejlődik a kertészeti ágazat. (I17)

A statisztikai adatok feldolgozását vizsgálva megállapítható, hogy a zöldség hazai termésmennyisége 2019-ben valamivel több, mint 2 millió tonna volt, öt év viszonylatában 1,4-1,7 millió tonna. Ebbe a szabadföldi és a hajtattott zöldségfélék is beletartoznak, továbbá a gomba és az egyéb zöldségféle is. Ezzel szemben a gyümölcs esetében a 80 000 hektár területről mindösszesen 0,7 millió tonna gyümölcs került betakarításra. A terület alakulását megfigyelve

elmondhatjuk, hogy az ágazatra hosszú távon a stagnálás jellemző. Ezzel egyidejűleg a termőterületről betakarított termésmennyiségek ingadozóak. Az elmúlt 10 évben 1,8-3,0 millió tonna között változott a hazai zöldség-gyümölcs termés érdemi növekedés nélkül.

Egyértelműen látszik, hogy csak azok a gazdálkodók tudnak életben maradni a jelenlegi piaci körülmények mellett, akik költséghatékonyan, magas minőségben állítanak elő minél nagyobb termésmennyiséget egységnyi területre vetítve. A jelenlegi gazdasági, kereskedelmi és éghajlati körülmények között a zöldségtermesztésben az intenzív technológiai elemek jelentősége egyre nagyobb lesz, és ez a tendencia a jövőben várhatóan csak fokozódni fog (SKENDER et al., 2011). Fel kell tudnunk venni a versenyt azokkal az exportáló országokkal, akik jelentősen jobb környezeti feltételekkel rendelkeznek, ahol magasabb a napsütötte órák száma, alacsonyabb a munkaerő költsége és esetlegesen magasabb a szaktudás és a tőkeigény.

A hajtatott felületen történő zöldségtermesztés elengedhetetlen része a termesztőberendezések folyamatos újítása és fejlesztése. Az egyre növekvő piaci igényeket, legyen az hazai vagy európai szintű piac, csak abban az esetben tudjuk megfelelő minőségű és mennyiségű frisspiaci termékekkel kiszolgálni, ha megfelelő termesztési körülmények között termelünk, a lehető leggazdaságosabb módon.

Megítélésem szerint az egyik legnagyobb munkaerő-ráfordítással bíró zöldségfélének a frisspiaci (hajtatott) paradicsom, ahol több termelési mód együtt él, és munkaerő-ráfordításban kiemelkedik a többi zöldségtermesztési ágazat közül.

A legkorszerűbb változata a paradicsomtermesztésnek a talaj nélküli, termálvizes fűtésen alapuló termesztés. A hektáronként jelentkező 10-18 ezer munkaóra ráfordítás minden változatban jelen van, azonban ha a hatékonysági mutatókat figyeljük meg, akkor láthatjuk, hogy a termesztőberendezés korszerűségének irányába haladva egyre kedvezőbb mutatókat kapunk (KRIVDÁNÉ, 2019). Nem csak pénzügyi és jövedelmezőségi szempontból fontos, hogy a modernebb technológiákat alkalmazzuk, mert azok nagyobb hozamot és ezáltal magasabb árbevételt, majd pedig nyereséget generálnak, hanem az élőmunka-ráfordítás szempontjából is kiemelkedő kérdésről van szó. Annak is szerepe van az élőmunka-felhasználásban és a hatékony erőforrás-kihasználásban, hogy a nagyobb légterű üvegházakban egyöntetű a növénynövekedés, ezáltal a munkafolyamatok egyszerre jelentkeznek, hatékonyabb az elvégzése, kevesebb időt vesz igénybe.

A munkaerőhiány mint súlyos, hatékonyságot és fejlődést korlátozó probléma nem csak a termelésben van jelen, hanem a feldolgozásban is komoly gondokat okoz. A feldolgozóipari

üzemek a termeléshez hasonlóan nagyjából szezonális jelleggel, alkalmi munkaerőt foglalkoztatnak, döntően júniustól novemberig. Évről-évre egyre nehezebb munkaerőt toborozniuk a gazdálkodóknak az üzem beindulásához, és szembesülni kell azzal is, hogy a munkaerő-állomány egy része a következő évre kicserélődik, így a betanítás évente jelentkező feladat, annak a működés hatékonyságára kifejtett negatív vonzatával együtt. A munkaerő elöregedése, motiválatlansága, képzetlensége itt is hasonlóképpen jelen van. Összegzésképpen megállapítható, hogy a jelenlegi gazdasági környezetben a munkaerő-hiány a zöldség-gyümölcs ágazat fejlődésének egyik legnagyobb korlátja.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

Jelen fejezetben bemutatásra kerülnek az értekezés célkitűzéseinek megvalósításához és feladatainak elvégzéshez szükséges háttér adatok, a felhasznált adatbázisok, források és információ gyűjtésére vonatkozó peremfeltételek. A szekunder és primer adatgyűjtést egyaránt részletesen ismertetem, majd ezt követően bemutatom a saját eredmények eléréséhez szükséges adatfeldolgozás módját és az alkalmazott elemzési módszereket.

3.1. A vizsgálatok adatszükséglete és az adatgyűjtés módszertana

3.1.1. Szekunder adatgyűjtéshez kapcsolódó adatbázisok

Az értekezéshez kapcsolódón szakirodalmi feldolgozás is történt, amelyek segítették a nemzetközi és hazai zöldség- és paradicsomágazat helyzetének értékelését. Az értekezés témájához szorosan kapcsolódó területek, mint a zöldség-gyümölcs ágazat, a zöldségágazat, a hajtattott zöldségtermesztés, végül pedig legszűkebben értelmezett terület, a paradicsom ágazat vizsgálata történt: termeléshez, kereskedelemhez és fogyasztáshoz kapcsolódó adatbázisok elemzésén keresztül. Az adatok feldolgozása világ-, európai uniós és hazai szinten készült el 2004-2020 időszakra vonatkozóan. Mindemellett a hazai és nemzetközi vonatkozásban elérhető és kapcsolódó publikációk felkutatása is megtörtént. Fontos azonban említést tenni arról, hogy jelenleg hajtattott kertészeti ágazatokhoz köthető ökonómiai elemzésekre fókuszáló tudományos publikáció kevés számban fellelhető. Ez a megállapítás a nemzetközi vizsgálatokra is igaz ebben a témakörben.

A nemzetközi adatokra vonatkozó információkat a FAO (Food and Agricultural Organization of the United Nations) adatbázisai és jelentései szolgáltatták. Az európai uniós helyzetértékelést és a hajtatáshoz kapcsolódó eredményeket az EUROSTAT (Statistical Office of the European Communities) adatai alapján dolgoztam fel. A piaci viszonyok alakulásában az USDA (U.S. Department of Agriculture) adatbázisa jelentette a háttér adatokat. A hazai zöldség- és hajtattott zöldség ágazat termelési statisztikáját a FRUITVEB (Magyar Zöldség-Gyümölcs Szakmaközi Szervezet) és a KSH (Központi Statisztikai Hivatal) adatbázisának segítségével elemeztem. Továbbá az árak meghatározásához az AKI (Agrár-közgazdasági Intézet Npr. Kft.) árainak adatbázisa álltak részletesen rendelkezésre.

A vizsgálati intervallum a 2004-2020-as időszak. Ennek oka, hogy véleményem szerint érdemi és hosszú távú következtetést csak egy nagyobb időszakot felölelő adatmennyiségből lehet

levonni. A zöldségtermesztésre vonatkozóan jelentős átrendeződések történtek az elmúlt 15 évben, amely a vizsgálati időszaknak köszönhetően jól szemléltethető.

3.1.2. Primer adatszükséglet és adatgyűjtés

Az üzemgazdasági elemzés értelmezhetősége érdekében a legfontosabb peremfeltételeket, adatszükségletet és adatgyűjtési módot rögzíteni szükséges. Az értekezéshez kapcsolódó számítások módszertanánál fontos elv volt, hogy a különböző kultúrák (*jelen esetben fűrtös (gömb) paradicsom és a snack paradicsom*), illetve egy kultúrán belül a különböző termesztőberendezések eredményei összehasonlíthatók legyenek egymással. Ezt az elvet szem előtt tartva következetesen azonos módszertant alkalmaztam, kiszűrve egyúttal az olyan véletlenszerű különbségeket mint torzító hatásokat is, melyek az adatszolgáltató vállalkozások eltérő üzemméretéből, termelési szerkezetéből, berendezéséből erednek, de semmilyen összefüggésben nincsenek az adott fajtával vagy termesztőberendezéssel. Az alapvető célkitűzés ugyanis nem az adatszolgáltató vállalkozások, hanem a vizsgált fajták és termesztőberendezések elemzése volt. A klasszikus költség-haszon elemzések, érzékenységvizsgálatok és beruházás-gazdaságossági vizsgálatok elvégzéséhez a természetes ráfordítások, inputárak, termés hozamok és értékesítési árak pontos begyűjtésére van szükség. A termesztéstechnológia teljes értékeléséhez naturáliákat gyűjtöttem be a termelő vállalkozásoktól, mind a ráfordítások, mind pedig a hozamok tekintetében. A termesztésben megjelenő munkafolyamatokat elemi munkaműveletekre bontva elemeztem, az adatok begyűjtése is ebben a dimenzióban zajlott. Ahhoz, hogy a naturáliákat reális inputár-adatokkal lehessen költséggé alakítani, a mozaik-elvet alkalmazva (APÁTI, 2007), megbízható forrásból származó értékek kerültek a modellbe, amelyek nagyobb kertészeti inputforgalmazó cégek árai 2019-2021 közötti időszak átlagában.

Az értékesítési árak tekintetében egy termelő és értékesítő szervezet (DélKerTész Szövetkezet) 2019-2020-2021. közötti időszakra vonatkozó, havi bontású ár-adatbázisával dolgoztam. A szervezet országos szinten is meghatározó, így az output oldali tényezők számításához megfelelőnek és megbízhatónak értékeltem az adatait.

Mindegyik modell esetében az azonos ráfordításelemeket ugyanazok az inputárakkal alakítottam költségékké, hiszen jelen értekezés célja a különböző műszaki-technológia változatok közötti különbségek és hasonlóságok feltárása volt. Az anyagjellegű ráfordítások egységára tekintetében elmondható, hogy 3 évet (2019-2020-2021) vizsgáló nettó átlagár (az

Általános Forgalmi Adó nem került figyelembevételre) került a modell input oldali tényezői közé.

A hajtatott zöldségtermesztés esetében jelentős mennyiségű gépi munkáról nem beszélhetünk, hiszen a legtöbb munkafolyamat nem gépesíthető, elengedhetetlen az emberi munkaerő alkalmazása.

A személyi jellegű költségek az ágazat egyik jelentős költségvetését adják. Az adatok begyűjtése munkaórában történt. A jelenleg elfogadottnak tekinthető, szakképesítést nem igénylő munkákra vonatkozó órabér 2080 Ft/óra (*bruttó munkabér és közterhei együtt*).

Elengedhetetlen volt a beruházás gazdaságossági elemzés elkészítéséhez a C_0 , vagyis a beruházás tökeszükségletének megállapítása is. Ugyanazt a termesztőberendezés-típust ugyanolyan beruházási költséggel vettem figyelembe minden esetben. Minden termesztőberendezésnél (*normál üveg-diffúz üveg*) a realitásoknak megfelelően 20 év hasznos élettartammal kalkuláltam (*5% amortizációs kulcs*), 1%-os javítás-karbantartási kulcs figyelembevételével mellett.

A termesztőberendezések beruházási költségében nem vettem figyelembe a fűtést biztosító termálkutak beruházási költségét. A megfelelő termálvizet szolgáltató rétegek többnyire 1 200-1 800 méter mélységben találhatóak, amely mellett egy termálkút létesítési költsége (kút fúrása, járulékos költségek, szivattyú, csővezetékek, vezérlés, stb.) 160-250 millió Ft, azaz hozzávetőlegesen 125 ezer Ft/méter. A kút teljesítménye (vízhőfok, termelt vízmennyiség) határozza meg a hozzá tartozó, optimális termesztőfelületet: 30-35°C hozzáfűtéssel kell kalkulálni úgy, hogy -20°C-ig biztosítani tudja tartania házban a növény számára legalább szükséges, 16-18°C hőmérsékletet. Egy termálkút mintegy 2,5-5,0 hektár termesztőfelület fűtését tudja megoldani, függően a termesztett kultúráktól, a termesztőberendezés típusától, stb. Átlagosan 210 millió Ft beruházási költséggel és 3,5 hektár kiszolgált termőfelülettel számolva egy hektárra nagyságrendileg 60 millió Ft plusz beruházási költséget jelent a termálkút létesítése. A termálkutak esetében átlagosan évi 5%-os amortizációs kulccsal és 2%-os javítás-karbantartási kulccsal számolva, ez évi 4,2 millió Ft/ha, azaz 420 Ft/m² költségnek felel meg. A fűtés energiaköltségével és egyéb tényezőkkel is számolva kalkulációban ezért 588 Ft/m² fűtési költséget feltételeztem. Módszertani szempontból tehát fontos, hogy a későbbi számítások során a termálfűtés költségét nem vettem figyelembe a beruházási költségek között, hanem mint egyfajta segédüzemi szolgáltatás az egyéb közvetlen költségek között került kimutatásra az éves termelési költségekben.

Az adatgyűjtés tekintetében fontos kihangsúlyozni, minden esetben talaj nélküli, tehát termesztőközegben termesztett fűtös és snack paradicsomról beszélünk. Az értekezés középpontjában a jelenleg két legkorszerűbbnek tekinthető termesztéstechnológia került, ezek a normál üveggel borított és a diffúz üveggel borított modern holland rendszerű üvegházak. Az adatbegyűjtést folyamatos szakmai konzultáció követte.

A terméshozamokat egy négyzetméterre vetítve és havi bontásban szolgáltatották a vállalkozások tekintettel arra, hogy az értékesítési árakban igen nagy eltérés van az egyes hónapok között, így csak havi bontásban lehet megbízható pontosságú árbevétel-kalkulációt készíteni. A terméshozamra vonatkozó adatok esetében a rendelkezésre álló adatok átlaga jelentette a modell hozamra vonatkozó eredményeit. A szabályozott, izolált termesztéstechnológiai környezetben a hozamokban évjáratok között jelentős különbség és ingadozás nem figyelhető meg, hiszen a külső környezeti körülmények nincsenek – vagy csak minimális mértékben – befolyással a hozamokra. A hajtattott paradicsomtermesztésben – bár ez alapvetően igaz minden fedett, termesztőberendezés alatt termelt zöldségre – az emberi tényező az, amely a leginkább befolyásolja a hozamok színvonalát, hiszen ez az intenzív ágazat igen nagy szaktudást igényel, illetve a ráfordítások magas színvonala is alapkövetelmény.

Az általános költségeket nem vettem figyelembe, minden esetben ágazati költségeket és eredményeket tükröznek a számítások. A hajtattott termesztéshez semmilyen közvetlen termelési támogatás nem társul, így ilyen támogatások nem kerültek be a kalkulációba.

A számítások fontos peremfeltétele, hogy az üzemből „kimenő” termék a lédig áru. Ennél fogva az éves termelési költségek nem tartalmazzák a posztharvest műveletek (tárolás, válogatás, csomagolás) költségeit, a munkaműveletek csak a „termesztési fázis” műveleteit takarják, a termék fizikai útja pedig „véget ér” a betakarítást követő vagy azzal egyidejű, egyszerű mechanikus válogatás után a posztharvest üzem telephelyére történő beszállítással, illetve annak költségével. Az értékesítési árak ennek megfelelően a lédig árura (nettó termelői ár) vonatkoznak.

A fentiekben leírt adatgyűjtési módszerrel olyan modellek és kalkulációk voltak összeállíthatók, amelyben az output oldal tényezői és az input oldali tényezők is az elmúlt 3 év átlagának reális színvonalát tükrözik. Az egyéb, kultúraspecifikus peremfeltételek az egyes műszaki-technológiai verziók bemutatásánál kerülnek részletezésre a későbbiekben, de a fentiek szerint az értelmezési keretek egységesek.

3.2. Az üzemgazdasági elemzés és adatfeldolgozás módszertana

Az üzemgazdasági elemzésekhez begyűjtött adatok feldolgozása – APÁTI (2009) és SZŐLLŐSI (2008) munkáihoz hasonlóan – Excel alapú, szimulációs determinisztikus modell alkalmazásával történt. A modell központi eleme egy technológiai műveleti lap, amely időrendi sorrendben részletezi az adott termelési módra jellemző munkaműveleteket, és összesíti a teljes közvetlen termelési költséget. A költségek csoportosítására egy munkaműveletenkénti és egy költségnemenkénti költségösszesítő tábla áll rendelkezésre. Ezt követően a gazdálkodás eredményének és hatékonyságának értékelésére egy újabb tábla ad lehetőséget. A költség-haszon elemzést egy beruházás-gazdaságossági számítás egészíti ki. Az érzékenység-vizsgálatok a dinamikus modellfelépítésnek köszönhetően, újabb változó paraméterekkel lefuttathatók, amely paraméterek a @Risk 7.6 programcsomag segítségével kerültek meghatározásra.

Az alkalmazott elemzési módszerek a következők: a költség-haszon elemzés, beruházás-gazdaságossági elemzés, érzékenység-vizsgálatok (*elaszticitás vizsgálat, @Risk 7.6 programcsomag-standardizált regressziós együttható, érzékenység-vizsgálat, szcenárió-elemzés*). A kialakított modell alkalmas a hozamok, valamint az input- és outputárak változásának lekezelésére, így komplex költség-haszon elemzések és beruházás-gazdaságossági vizsgálatok, valamint ezek érzékenység-vizsgálatának elvégzésére.

A termelési költségek és termelési értékek segítségével különböző ágazati szintű költség-, érték- és jövedelemkategóriák, valamint hatékonysági mutatók számítása történt. Ezek értékelésével és értelmezésével megállapításra került az adott termelési mód eredményessége, hatékonysága és gazdaságossága.

A beruházások gazdaságosságának értékelésére számos mutató rendelkezésre áll, gazdaságilag megalapozott döntések meghozatalához azonban több szerző (HORVÁTH, 1997; PFAU, 1998; TÉTÉNYI, 2001;) is a dinamikus beruházás-gazdaságossági mutatókat emeli ki, amelyek – a statikus mutatókkal szemben – számolnak a pénz időértékével.

CASTLE – BECKER – NELSON (1992), valamint BREALEY – MYERS (2005) alapján a beruházások elemzésére az egyik legelterjedtebb és leginkább alkalmazott a nettó jelenérték módszer. A költség-haszon elemzés és a beruházás-gazdaságossági elemzés után a komplex ökonómiai értékeléshez érzékenység-vizsgálatok is készültek. Az elaszticitás-vizsgálat során azokat a tényezőket rangsoroljuk, amelyek a legjelentősebb mértékben befolyásolják a kiválasztott jövedelemezőségi mutatót. Az elaszticitás-vizsgálat azt mutatja meg, hogy adott

tényező 1%-os kedvező irányú változása, milyen mértékű változást eredményez az output oldalon. A számítások esetében a 10 legnagyobb hatással bíró input tényező meghatározása adta a @Risk 7.6 programcsomagban a későbbiekben alkalmazott input változókat.

A kritikusérték-vizsgálat arra keresi a választ, hogy adott vállalkozási környezetben és természetstechnológiában a hosszú távú gazdaságosság minimális szintjének teljesítéséhez milyen hozam-, minőség- és árviszonyok elérésére van szükség (APÁTI, 2015). A kritikusérték-vizsgálat hatótényezőinek meghatározása az alkalmazott szimulációs modell (@Risk 7.6) lefuttatásának eredményei alapján kerültek be az elemzésbe.

A scenárióelemzésekkel különböző tervváltozatokat alakíthatunk ki (optimista, átlagos, pesszimista), amellyel vizsgálhatjuk, hogy hogyan hat a gazdaságosságra, ha a gazdasági környezet egyes elemei a legnagyobb valószínűséggel vártnál kedvezőbben vagy kedvezőtlenebbül alakulnak.

Az adatfeldolgozás fontos alapelve volt, hogy a méretegység, vagyis az eredmények vetítési dimenziója 1 hektár volt, ebben az egységtechnológiában érdemes kifejezni az üzemgazdasági viszonyokat.

Ágazati elemzés lévén az általános költségeket alapvetően nem tartalmazzák a kalkulációk, így azonban a beruházás-gazdaságossági elemzések és érzékenység-vizsgálatok is ágazati szintűek.

A beruházás-gazdaságossági számításoknál a kalkulatív kamatláb az elmúlt években megfigyelhető, hosszú lejáratú állampapírok referenciahozamának¹³ átlagaként került megállapításra, ennek megfelelően mértéke 5%. A kalkulatív kamatláb megállapítása során az alábbi állampapírok referenciahozamait tekintettem irányadónak. Prémium Magyar Állampapír 5 éves futamidő mellett (6,6%), Bónusz Magyar Állampapír 5 és 10 éves futamidő mellett (4,13%-3,54%), továbbá 2 típusú 10 és 15 éves futamidejű állampapírok referenciahozama (3,2%-3,49%; 5,96%-5,91%). A vizsgált állampapírok átlaghozama 4,9% volt, így az elemzésbe a kalkulatív kamatláb értéke 5%-kal került be. A beruházások hasznos élettartama a vizsgált termelési mód esetében 20 év. Az infláció hatásával azonban nem számol a modell, mivel fontos peremfeltétel, hogy a jelenlegi input- és output-árviszonyok, illetve árárányok, továbbá a technológia és genetika jelenlegi állása mellett készültek a számítások. Az esetleges árváltozások vizsgálatára készültek el az érzékenység-vizsgálatok, amelyek alapvetően a beruházás-gazdaságossági számításokra fókuszálnak. Az amortizáció adópajzs hatását szintén

¹³ Referenciahozam: Az ÁKK Zrt. által 3,6 és 12 hónapos továbbá a 3,5,10 és 15 éves futamidőkre az Elsődleges forgalmazók MTS Hungary rendszeren árjegyzéséből számított átlagos hozam (I18)

nem vettem figyelembe, mivel egyrészt ágazati – és nem vállalkozási – szintű kalkulációkról van szó, másrészt az alkalmazott jövedelemkategóriák adózás előtti eredmények tekinthetők.

A hatékonysági mutatók számítása is kiegészíti az elemzést, amelyek általánosan a jövedelemezőségre vonatkoznak, azonban részletesebb mutatók kitérnek az adott természetberendezés tőke-, és munkaerőhatékonyságának vizsgálatára.

3.3. A @Risk 7.6 szimulációs modell alkalmazása

A gazdasági döntések meghozatalához alaposan összegyűjtött és megfelelő formában rendszerezett információkra van szükség. A gazdálkodók sok esetben nem rendelkeznek megfelelő információval ahhoz, hogy egy esetleges fejlesztési vagy természetstechnológiai változtatáshoz kapcsolódó döntést meghozzanak. Azok a tényezők, amelyek befolyásolják a gazdaság eredményét, valamint a gazdasági döntések eredményét a gazdálkodók számára, nem minden esetben ismertek, legyen az külső vagy belső befolyásoló tényező (BÁCSKAI et al., 1976; HARDAKER et al., 1997; DRIMBA, 1998a). A döntést a jövőre vonatkozóan úgy kell meghozni, hogy csak olyan információk állnak rendelkezésünkre, amelyek az elmúlt időszakra vonatkoznak (BUZÁS, 2000). A gazdálkodóknak szükséges figyelemmel kísérni az esetleges kockázatokra ható tényezőket, rendelkezniük kellene olyan naprakész információval, amely egy esetleges azonnali döntést igénylő beavatkozásoknál közérthető formában rendelkezésre áll. Ezen információk, adatok és eszközök segítségével lehetséges több döntési alternatíva elkészítése. A mezőgazdaságban is egyre elterjedtebbé váltak azok a szimulációs módszerek, amelyekkel pontosabban megismerhető és jellemezhető a valóság. A szimuláció olyan kísérlet, melynek célja a valóság körülményeinek megfelelő viszonyok létrehozása annak érdekében, hogy felderíthessük azt, hogy a vizsgált jelenség várhatóan milyen valószínűséggel és hogyan alakul majd. A szimulációs eljárások segítségével lehetőségünk van a hiba, a kockázat mértékének számszerűsítésére (SZŐKE et al., 2009).

Alapvető cél volt értekezésemben a „modellgazdaság” évi működésének és várható eredményeinek szimulációval történő vizsgálata, valamint azon tényezők meghatározása, amelyek a legnagyobb mértékben befolyásolják az ágazati jövedelem alakulását.

A szimulációs modell egy valós, már meglévő rendszernek egy olyan matematikai megvalósítása, amely különböző feltételek és körülmények változását hivatott szemléltetni. A szimulációs eljárás a modellek időbeni futtatását jelenti, a rendszer leírására alkalmas teljesítménymutatókról reprezentatív minták szolgáltat információit (WINSTON, 1997). Sztochasztikus és determinisztikus modellek állnak rendelkezésünkre az egyes elemzések

elvégzésére. A determinisztikus modellek nem számolnak véletlenszerűséggel. A kockázatokat rendszerint a Monte Carlo¹⁴ módszer segítségével elemezhetjük, ez a leginkább elterjedt technika. Alapvetően a módszer lényege, hogy bizonytalan tényezőkhöz rendelt valószínűség eloszlás alapján véletlenszerűen választunk ki értékeket, amelyet a szimulációban felhasználunk (RUSSEL – TAYLOR, 1998).

Az elkészített modellben meg kell határoznunk és rögzítenünk a befolyásoló változókat, az inputokat, outputokat, illetve azok lehetséges intervallumait. A modellekben eredményváltozóként leggyakrabban a jövedelmet szokták megadni, és annak a kockázatát figyelik, hogy milyen valószínűséggel lesz adott érték felett, illetve alatt az értéke. A futtatások számának növelésével az eredményváltozók eloszlása tetszőleges pontossággal megadható az alábbiak szerint (WATSON, 1981; Jorgensen, 2000).

Napjainkban a gyakorlatban kiváló, könnyen kezelhető szoftverek állnak rendelkezésünkre a vizsgálatok elvégzésére. Ilyen lehet a Crystal Ball (Decisioneering, Inc.) (MUN (2004)) vagy a @Risk (Palisade Corporation). Könnyű kezelhetőségük abból ered, hogy alapvetően a mindenki számára ismert Microsoft Excel programján alapul. Ebben kell elkészíteni az alkalmazandó modellt. A paraméterek eloszlása meghatározható annak megfelelően, hogy az adott változóra mi a leginkább jellemző eloszlás, milyen valószínűséggel veszi fel az értékeket adott intervallumon belül. Értekezésemben a vizsgálat a @Risk 7.6 szimulációs szoftvert alkalmazásával történt. A szimulációs modell futtatásához input és output tényezők kerültek meghatározásra. Az input adatok a következők voltak az elaszticitás vizsgálat eredményei alapján: hozam, értékesítési átlagár, amortizációs költség, személyi jellegű költség, folyékony széndioxid költsége, palánta költsége, tápanyag-gazdálkodás (input) költsége, termálvíz költsége, biológiai növényvédelem költsége és végül a természetközeg költsége. Az output adatok a következők voltak: fajlagos fedezeti összeg (Ft/kg), árbevétel (Ft/ha), fedezeti összeg (Ft/ha), összes közvetlen termelési költség (Ft/ha).

Az input adatok valószínűségi változóknak tekinthetők, amelyek esetében háromszög eloszlás a jellemző. Ebben az esetben a minimális, maximális és legjellemzőbb értékeket is ismerjük (EVANS et al., 2000). Az árak vonatkozásában a minimum érték 10,4%-os csökkenést jelentett az eredeti árhoz képest, a maximum pedig 10,5%-os növekedést, míg a hozamoknál a vizsgált

¹⁴ Monte Carlo módszer: A Monte Carlomódszer egy speciális szimulációs módszer, mellyel a valószínűségi számítás és a statisztika elemeit hívjuk segítségül, majd numerikusan értékeljük ki a kapott eredményeket. A módszer lényegében véletlenszerű mintavételen alapul, mellyel elég nagy elemű minta esetén meg tudunk becsülni határozott integrálokat, egyes kockázati faktorok becslésére is alkalmazható a gazdasági életben, valamint számos becsléshez is felhasználható a szimuláció. (SIPOS, 2016)

időszak legrosszabb és legjobb eredményeinek átlaga volt. A személyi jellegű költségek, a növényvédőszeres és egyéb anyagok esetén a kalkuláció értékeihez képest a következőképpen alakultak. A minimum érték meghatározásánál 5%-os csökkenést, a maximum érték vonatkozásában azonban 40%-os növekedést feltételeztem, hiszen az elmúlt időszak gazdasági folyamatai arra engednek következtetni, hogy az input anyagok és a személyi jellegű költségek csökkenése kevésbé valószínű, mint a már megkezdődött output áremelkedés. A tápanyag-gazdálkodáshoz kapcsolódóan is háromszögeloszlást alkalmaztam. Ekkor a legvalószínűbb érték a kalkuláció értékei volt, a minimális érték a modellben alkalmazott érték 95%-a, a maximális ár pedig az átlagos ár 150%-a. Minden input változóra egyaránt igaz, hogy a nagyobb mértékű eltolódás a maximális ár irányában annak tudható be, hogy az elmúlt időszak, vagyis a 2021. év piaci folyamatait figyelembe véve nagyobb valószínűséggel emelkedhetnek a műtrágya és gépi szolgáltatások árai. A csökkenés esélye viszonylag kevés. A szimulációs kísérleteket 10 000 ismétlésszámmal hajtottam végre.

SZŐKE et. al. (2009b) elemzéséhez hasonlóan érzékenységvizsgálat is készült a főbb output adatokra vonatkoztatva. Az érzékenység-vizsgálat standardizált regressziós együtthatóval történt. A standardizált regressziós együttható (β) a magyarázó (input) változó hatását kifejező statisztikai mutató, amit akkor kapunk, ha mind a függő, mind a magyarázó változókat nem eredeti mértékegységükben, hanem standardizált formában használjuk (MOKSONY, 2006), melynek jelentősége, hogy a magyarázó változók fontossági rangsorát mértékegységtől függetlenül tükrözi (HAJDU, 2003) Így a standardizált regressziós együttható segítségével rangsorolni lehetett az adott output változóra ható input tényezőket. A standardizált regressziós együttható jele pozitív és negatív irányú. Abban az esetben, ha az együttható előjele pozitív, akkor az input tényező növekedése az eredmény növekedését eredményezi. Abban az esetben ha a negatív az előjel, akkor a változó növekedése az eredmény csökkenését okozza.

3.4. A versenyképesség külkereskedelmi teljesítményen alapuló mérésének módszertana

A doktori értekezés versenyképességre vonatkozó hipotéziséhez a külkereskedelmi adatok vizsgálatára volt szükség. A vizsgálat során szakirodalmi feldolgozás történt a mérési lehetőségek és korábban publikált eredmények megismerése céljából. A tanulmányhoz kapcsolódó európai uniós és hazai statisztikai információkat, valamint a statisztikai adatbázist a Statistical Office of the European Communities (Eurostat), a FAOSTAT, illetve a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) adatai szolgáltatták.

A versenyképességhez kapcsolódó komparatív előnyök mérésére a leginkább elterjedt módszertan a Balassa-index, amelyet bár sok kritika ér, mai napig a leggyakrabban alkalmazott mutató (FERTŐ, 2006). A kutatás során az alkalmazott módszer az RCA-indexcsoport (Revealed Comparative Advantage). A mutatót BALASSA (1965) publikálta először, a következő képlettel:

$$B_{ij} \text{ vagy } RCA_{ij} = \left(\frac{X_{ij}}{X_{it}} \right) / \left(\frac{X_{nj}}{X_{nt}} \right)$$

ahol X az exportot,

i, egy adott országot,

j, egy adott terméket,

t, egy adott termékcsoportját,

n, az országok egy adott csoportját reprezentálja.

A mutató értéke 1-től a végtelenig változhat, de ha a mutató értéke 0 és 1 között van, akkor a vizsgált országnak nincs komparatív előnye. A klasszikus B-index BOWEN (1983) szerint önmagában nem alkalmas a komparatív előny mérésére, hiszen nem veszi figyelembe a kereskedelmi torzításokat és a gazdaságpolitikai intézkedéseket. A Balassa-indexet VOLLRATH (1991) további 3 új index megalkotásával egészítette ki az import oldal vonatkozásában. Az említett index-ek a következők

Relatív kereskedelmi előny index (RTA)

$$RTA_{ij} = RXA_{ij} - RMA_{ij}$$

ahol az $RMA_{ij} = RCA_{ij}$ vagy B_{ij} , ahol

$$RMA_{ij} = \left(\frac{m_{ij}}{m_{it}} \right) / \left(\frac{m_{nj}}{m_{nt}} \right) \text{ ahol } m = \text{importérték}$$

Ez a Balassa-index import oldali párja. Abban az esetben, ha értéke 0 feletti, akkor kereskedelmi előnyt jelent, minél magasabb az érték, annál versenyképesebb a vizsgálat tárgyát képező terület.

- Relatív exportelőny index logaritmusa ($\ln RXA$)
- Relatív versenyképesség indexe (RC):

$$RC_{ij} = \ln RXA_{ij} - \ln RMA_{ij}$$

FERTŐ (2006) megállapítása összefoglalóan a következő. A négy mutató együttes alkalmazásával válik teljessé a komparatív versenyelőny mérése. A mutatók az alábbi értékek szerint alakulhatnak. Egy országnak akkor van versenyelőnye adott országhoz vagy országcsoporthoz viszonyítva, ha B (vagy RCA) >1 , illetve RTA >0 és/vagy $\ln RXA$ >0 , és/vagy RC >0 feltételek teljesülnek. Ellenkező esetben komparatív hátránya van.

Az említett indexet több ágazatban is alkalmazták a külkereskedelmi teljesítmény mérésére. A globális gabonakereskedelem versenyképességét vizsgálja JÁMBOR (2019) tanulmányában, nemzetközi szinten is újdonságnak számít a témakör elemzése. A tanulmányban arra a megállapításra jutott, hogy Argentína, Ukrajna és Kanada rendelkeznek a legjelentősebb versenyelőnnyel. POÓR (2009) a hazai hús és élelmezési célra alkalmas melléktermékek versenyképességét mérte többek között az RCA mutatók segítségével. A tanulmányban arra a következtetésre jutott, hogy szinte minden hústermék esetében versenyhátrányunk van. BOZSIK 2004-ben szintén agrártémában mérte a versenyképességet. A mezőgazdaság versenyképességét és komparatív előnyét mérte FERTŐ – HUBBARD (2001), akik 21 termékcsoporthoz vizsgáltak, mely szerint a „zöldségek és gyümölcsök” termékcsoporthoz komparatív előnnyel bírt hazánkban 1992 és 1998 között az Európai Unióban. FERTŐ (2006) munkájában ugyancsak a mezőgazdaságban megnyilvánuló komparatív előnyöket mérte, de ebben a tanulmányában már részletesebb termékcsoporthoz szinten. Az RCA -index számításához felhasznált alapadatokat a Faostat nemzetközi adatbázis külkereskedelemre vonatkozó gyűjteménye szolgáltatta. A legnagyobb jelentőséggel bíró, hajtattott (üvegházi) felületért versenyző zöldség, a paradicsom – USD-ben kifejezett – export és import értékei kerültek meghatározásra 2004 és 2020 között.

A termék kiválasztása esetén a FAOSTAT adatbázisában az elsődleges felhasználás termékcsoporthoz tartozó tételek közül a paradicsom termékkör alatt rendelkezésre álló adatok jelentették a versenyhelyzet értékelés alapját. Ebben az esetben módszertani szempontból is megalapozottan elmondható, hogy ebbe a termékcsoporthoz a frisspiaci paradicsom adatai tartoznak.

A hipotézishez, illetve célkitűzéshez igazítva a választott országcsoport az Európai Unió összes országa, a termékcsoporthoz pedig a zöldségek kategória. Továbbá az Eurostat és FAOSTAT adatbázisa alapján kerültek meghatározásra az Európai Unió legjelentősebb termelő, exportőr vagy importőr országai, amelyek a későbbiekben ismertetett elemzés részét képezik.

4. VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE

Jelen fejezetben az értekezéshez kapcsolódó saját elemzés eredményei kerülnek részletesen ismertetésre, melyek a célkitűzések megvalósításához, illetve hipotézisek megválaszolásához szükségesek. Kitérek a hazai frisspiaci paradicsom versenyhelyzetének értékelésére. Bemutatom az egyes termesztéstechnológiák műszaki paramétereit és a termelés menetét, továbbá részletesen vizsgálom az egyes termesztéstechnológiákat komplex gazdasági elemzés révén.

4.1. A hazai frisspiaci paradicsom versenyhelyzetének alakulása az EU-27 viszonylatában

4.1.1. Az Európai Unió országainak zöldség külkereskedelme

Magyarország mezőgazdaságában a zöldség-gyümölcs ágazat kevésbé meghatározó, mezőgazdasági területét tekintve néhány százalékot képvisel, azonban munkaerő-felhasználás szempontjából nem elhanyagolható ágazatok. A magyar nemzetgazdaság bruttó hozzáadott értékéből 4,0%-ot adott a mezőgazdaság, erdőgazdálkodás és halászati ágazat. A mezőgazdaság teljes bruttó kibocsátása a 2020. évben a Központi Statisztikai Hivatal előzetes adatai szerint 4,1%-kal (2 953 Mrd Ft) nőtt. Míg a termelési volumenben csökkenés (2,1%-os) jelentkezik, addig az árakban 6,3%-os emelkedés figyelhető meg. A növénytermesztés volumene 2,9%-kal mérséklődött. Előzetesen elmondható, hogy a gabonafélék termés mennyisége csökkenést mutat (11%), a kertészeti termékek termés mennyisége szintén 0,6%-kal mérséklődött és a fontosabb gyümölcsfajokat kivétel nélkül érintette a csökkenés. A mezőgazdaság termelési értékének 10-13%-a származik a zöldség-gyümölcs ágazatból, ami az elsődleges termékkibocsátás szintjén mintegy 250-300 milliárd Ft, de áruértéken elérheti a 600 milliárd Ft-ot is. Az ágazat külkereskedelmi egyenlege pozitív, hozzávetőlegesen 50-60 milliárd Ft (FRUITVEB, 2021).

A hazai külkereskedelmi termékforgalmi adatokat tekintve elmondható, hogy 2019-ben az importált termékek értéke meghaladta a 104 Mrd eurót. Közel felét (48,5%) a gépek és szállítóeszközök adták, majd a feldolgozott termékek 36,1%-kal képviseltették magukat. Az energiahordozók 8,0%-kal, az élelmiszerek, italok és dohány árucsoport 5,3%-kal jelentek meg a behozatali oldalon, a nyersanyagok az utolsó helyre kerültek, 2,1%-os részaránnyal. A kertészeti termékek a hazai teljes import értékéből 0,8%-kal (870 millió Euro), míg az élelmiszerek italok és dohány árucsoporton belül 15,7%-os részesedéssel bírtak. (KSH, 2019)

A korábbi éveket vizsgálva a kertészeti termékek részaránya folyamatosan emelkedett, a kezdeti időszakhoz képest 63%-kal (340 millió euró). A kiviteli, vagyis az export oldalon hasonlóan alakultak az adatok. 2019-ben a hazai teljes termékforgalom kiviteli értéke 109 Mrd euró volt. A legnagyobb termékmennyiség a gépek és szállítójárművek árucsoportjából került kivitelre (57,4%), ezt követte a feldolgozott termékek értéke (30,7%), majd a harmadik helyre kerültek az élelmiszerek, italok és dohányáru csoport 6,9%-kal. Az utolsó két helyen az energiahordozók és nyersanyagok állnak, nagyságrendileg 2%-os részesedéssel. A kertészeti termékek értéke 912 millió euró volt, amely 0,8%-os részarányt jelent. (KSH, 2019b)

Az EU-27 tagállamának a zöldségtermő területe 2015-2020 átlagában meghaladta a 2 millió hektárt. A betakarított termésmennyiség az öt év átlagában 60 millió tonna zöldséget jelent a FAOSTAT adatai alapján. A 2015-2020-as időszak átlagában a legnagyobb zöldségtermelő ország Spanyolország volt, amely az EU teljes zöldségmennyiségének közel 22%-át termeli, de említésre méltó Olaszország, Hollandia, Lengyelország és Franciaország is, mely országok együttesen a teljes mennyiség 66,5%-át adják (40,1 millió tonna). Magyarország ebben a rangsorban a 12. helyet foglalja el, 2,9%-os részesedéssel, amely 1,9 millió tonna zöldséget jelent. (FAOSTAT, 2021)

Az EU-27 tagállamai között a zöldségkereskedelem a következőképpen alakult. A 2020. évben a teljes importérték (~37 Mrd USD) 64,9 %-át a TOP-5 ország adta. Hazánk a 18. helyen áll 0,9%-os részarányal, amely ~314 millió USD-t jelent. A vizsgált országoknál kivétel nélkül megfigyelhető a növekvő importérték. Németország kiemelkedő adatokkal bír a kategóriában, minden megfigyelt periódusban jelentős, 37-55 és 65%-kal nagyobb importértéket produkált, mint az öt követő Egyesült Királyság. Az Egyesült Királyság és Franciaország közel azonos összegben importáltak, stabilnak tekinthető kereskedelmük import oldala. Hollandia és Belgium már jelentősen lemaradva a dobogós helyeken lévő országoktól, de még mindig 1,5-2,0 Mrd USD értékben hozott be zöldséget (FAOSTAT, 2021).

A zöldségkereskedelem kiviteli oldalát vizsgálva ugyanabban az időszakos felbontásban, legnagyobb országok listája megváltozott az importhoz képest. A kiviteli oldalon az EU-27 országai 36 Mrd USD értékben exportáltak zöldségeket. A TOP-5 ország ebben az esetben is jelentős részarányt képvisel a 2020. évben. A teljes exportérték közel 80%-át (28 Mrd USD) bonyolítják. Hazánk ebben a rangsorban sem került az első 10 ország közé, kissé lemaradva a vizsgált évben 580 millió USD értékkel a 12. helyen végzett. Spanyolország és Hollandia között viszonylag kiegyenlített a verseny, a vizsgált évek átlagában. Hollandia 7-5-6%-kal exportált kevesebb értékű zöldséget, mint az első helyen álló Spanyolország. A további országok

(Olaszország, Belgium és Franciaország) értékei viszonylag stabilnak tekinthetők az eredmények alapján, az utolsó két periódusban gyakorlatilag ugyanakkora értékben exportáltak. (4 Mrd USD, 3 Mrd USD és 2 Mrd USD)

4.1.2. Relatív komparatív előny vizsgálata a paradicsomágazatban

Az elérhető szakirodalmak esetében megállapítható, hogy a zöldségpiac szerkezetére vonatkozóan relatíve kevés publikáció és elemzés áll rendelkezésre. Azonban azt sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy bár specifikusan erre a szektorra vonatkoztatva nem készült sok versenyképességi vizsgálat, több agrárszektor vizsgáló kutató megállapította, hogy egyes országoknak zöldségek esetén relatív komparatív előnye van. MÁLAGA ÉS WILLIAMS (2006) Mexikót vizsgálta, eredményeik alapján kiderült, hogy csak zöldség-gyümölcs ágazat esetében jelentkezik komparatív versenyelőny. Ugyanerre a következtetésre jutottak DISDIER (2015) és szerzőtársai Ausztrália és Új-Zéland termékeit vizsgálva.

Bár Magyarország zöldségtermelés esetében nem tekinthető nagy jelentőségű országnak az Európai Unióban, mégis nagy jelentőséggel bír a hazai mezőgazdaságot tekintve. A hazai mezőgazdaság termelési értékének 10-13%-át képviseli a zöldség-gyümölcs ágazat. Az értekezés egyik célkitűzése, illetve hipotézise a paradicsom ágazat versenyképességének vizsgálata az EU-27 országainak vonatkozásában. Ennek elérése érdekében a Balassa-indexet számítottam ki, melyek a következőkben kerülnek bemutatásra. A vizsgálati időszak 2004 és 2020 közötti időszak volt, amelyeket három időszakra bontottam.

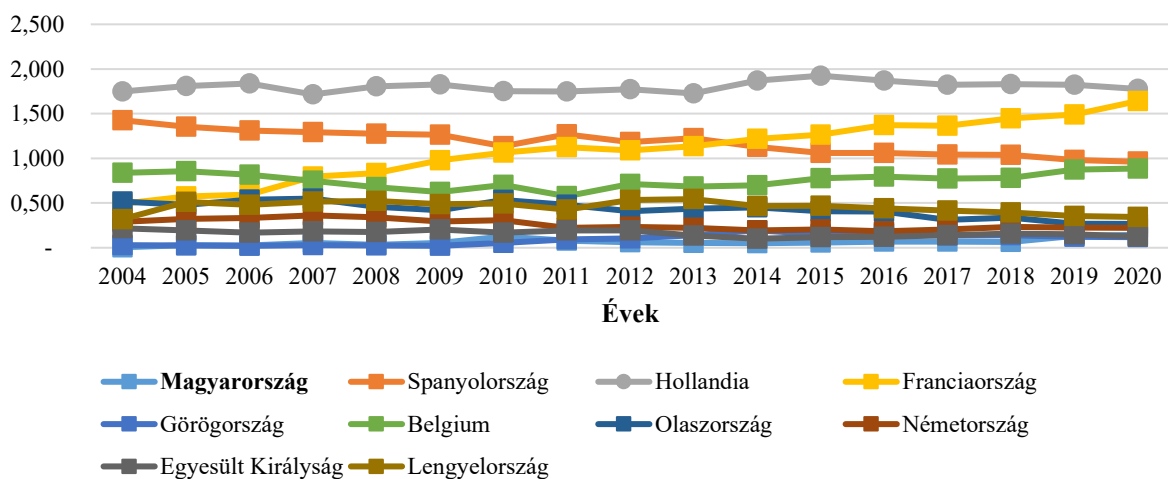
7. táblázat: A vizsgált országok Balassa-indexe (RCA) 2004-2020 között

Megnevezés	2004-2020 átlag	2015-2020 átlag	2010-2014 átlag	2004-2009 átlag
Magyarország	0,07	0,09	0,07	0,03
Spanyolország	1,18	1,02	1,19	1,32
Hollandia	1,80	1,84	1,77	1,79
Franciaország	1,09	1,43	1,13	0,71
Görögország	0,09	0,14	0,12	0,02
Belgium	0,75	0,81	0,67	0,76
Olaszország	0,43	0,33	0,46	0,49
Németország	0,26	0,21	0,24	0,32
Egyesült Királyság	0,16	0,14	0,16	0,19
Lengyelország	0,45	0,40	0,49	0,47

Forrás: FAO adatai alapján, saját szerkesztés (2022)

Az RCA mutató az $0 < RCA \leq 1$ tartományba esik, tehát Magyarországnak komparatív előnye nincs. Minden vizsgált időszakban jelentősen elmarad a mutató értéke az elvárt 1-es értéktől. A külkereskedelmi adatok alakulásától függetlenül a közeljövőben (3-5 éves távlatban) nem

leszünk meghatározók a nemzetközi piacon. Stabil versenyelőnnyel Spanyolország, Hollandia rendelkezik. Ezen országok minden vizsgált időszakban gyenge komparatív előnyt mutatnak, hiszen a mutató érték meghaladja az 1 értéket, de nem éri el a 2-t (7. táblázat).



3. ábra: A vizsgált országok Balassa-indexe 2004-2020 között

Forrás: FAO adatai alapján, saját szerkesztés (2022)

Franciaország esetében elmondhatjuk, hogy 2015-2020. és 2010-2014. évek átlagában komparatív előnnyel rendelkezett az EU-27 viszonylatában, de a 2004-2009-es időszakban még komparatív hátrányuk volt. A 3. ábrán grafikusán is látható a Balassa-index alakulása 2004 és 2020 közötti időszakban, amelyből szintén egyértelműen látszik, hogy a vizsgált országok közül a legtöbben komparatív hátránnyal rendelkeznek frisspiaci paradicsom vonatkozásában.

8. táblázat: Kiegészítő mutatók értékei 2004-2020 közötti időszakban

Megnevezés	Kiegészítő mutatók értékei 2004-2020 között				
	RMA	RTA	ln RXA	ln RMA	RC
Magyarország	0,77	- 0,70	- 1,28	- 0,12	- 1,15
Spanyolország	0,50	0,68	0,07	- 0,32	0,39
Hollandia	0,81	0,99	0,26	- 0,10	0,35
Franciaország	0,99	0,10	0,01	- 0,01	0,02
Görögország	0,55	- 0,46	- 1,16	- 0,28	- 0,88
Belgium	0,50	0,26	- 0,13	- 0,31	0,18
Olaszország	0,54	- 0,11	- 0,38	- 0,27	- 0,11
Németország	1,30	- 1,05	- 0,60	0,12	- 0,71
Egyesült Királyság	1,03	- 0,86	- 0,80	0,01	- 0,81
Lengyelország	1,50	- 1,04	- 0,35	0,18	- 0,52

Forrás: FAO adatai alapján, saját szerkesztés (2022)

Belgium esetében láthatjuk, hogy 2015-től folyamatosan emelkedett a mutató értéke, ebben a tendenciában az idei évre (2022) komparatív előnyt tudnak kovácsolni az eddigi hátrányból.

A versenyelőny vizsgálata során további indexek is számításra kerültek, amelyek a Balassa-index kiegészítései. Az RTA vagyis a relatív kereskedelmi előny index is a komparatív hátrányt támasztja alá Magyarország esetében a vizsgált időszakokban és az EU-27 országaival szemben. Minden időszakban negatív értéket vett fel. Tehát a Balassa-index eredményét erősíti az RTA mutató értéke is. A ln RXA vagyis a relatív exportelőny index logaritmus szintén negatív értékével támogatja meg az eddigiekben felismert kereskedelmi hátrányt. Továbbá az RC index (relatív versenyképesség indexe) 1 körüli negatív értéket mutatott. (8. táblázat)

A Balassa-indexet e három index kiegészítésével találták alkalmasnak arra, hogy egy adott ország versenyképességét vizsgálja. Összeségében megállapítható, hogy hazánk paradicsom termék esetében mind a négy vizsgált mutatót figyelembe véve egyértelműen komparatív hátránnyal bír az EU országaival szemben, amely jelentős részt az alacsony exportban és importban tükrözteti vissza. Tehát a nemzetközi piacon nem vagyunk kellően versenyképesek. A fent említett mutatók a többi vizsgált ország esetében is elkészültek, amelyek szintén alátámasztják az esetleges versenyelőnyök és versenyhátrányok tekintetében eddig tett megállapításokat. A vizsgálat eredményeként elmondható azonban, hogy Magyarországnak, Franciaországnak és Görögországnak jelentősen, Hollandiának gyengébb ütemben javultak emelkedtek az eredményei, ami a versenyképességi mutatót illeti. Az egyébként versenyelőnnyel rendelkező Spanyolország B-index értékei csökkenést mutattak, azonban még így is megtartotta komparatív előnyét. Csökkenés továbbá Olaszország, Németország és az Egyesült Királyság vonatkozásában állapítható meg. Belgium és Lengyelország mutatói stagnálnak a vizsgált periódusokban. Továbbá szórás értékek is megállapításra kerültek minden vizsgált ország esetén és minden évben (*külön a periódusokban is*), melyek minden országnál kivétel nélkül kifejezetten alacsony értéket vettek fel. Az alacsony érték a külkereskedelmi stabilitást mutatja, vagyis elmondható, hogy az egyes évek között jelentős ingadozás nem figyelhető meg.

4.2. A frisspiaci paradicsomtermesztés komplex üzemgazdasági elemzése

A leginkább meghatározó zöldségfajunk a hajtított zöldségtermesztésben a paradicsom. Alapvetően megállapítható, hogy a legnagyobb felületen üvegházak esetében paradicsom termesztése zajlik, más faj érdemben nem versenyez a hajtítottfelületért. A legnagyobb mértékben ebben az ágazatban fejződik ki a többletráfördítés és egyre modernebb

termesztéstechnológia alkalmazása a magasabb hozamokban és az elérhető jövedelem növekedésében.

Az üzemgazdasági elemzés három termelés mód értékelésére és összehasonlítására irányul: (1) normál üveggel borított üvegházban vizsgáltam a frisspiaci fürtös (gömb) és a (2) snack paradicsom termelési viszonyait, illetve (3) diffúz üveggel borított üvegházi termesztés alatt szintén a frisspiaci fürtös (gömb) paradicsom elérhető eredményeit.

Jelenleg hazánkban a fürtös paradicsomon kívül diffúz üveggel borított üvegházban jellemzően különleges paradicsomfajtát (pl.: snack, koktél, szilva, bébi szilva, cherry) nem termesztnek, hiszen ebben az esetben a magas beltartalmi értékek elérése miatt kifejezetten kedvezőtlen lenne a diffúz üveg által keletkező szórt fény. Emiatt a vizsgálatba csak normál üveg alatt történő termesztés volt bevonható. A vizsgálatokhoz adatokat szolgáltató üvegházak mérete eltérően alakult, 1,6-2,2 ha között felülettel rendelkeztek. A technológiát tekintve elmondható, hogy mindhárom vizsgálati területen modern, nagy vápamagasságú, holland rendszerű üvegház alatt zajlik a termelés, az alapvető különbség az üvegborításban és a termesztett fajtatípusban rejlik.

Mindhárom termelési mód esetében a holland rendszerű üvegházra érvényes paraméterek a jellemzők, amelyek korábban a 2. *Szakirodalmi áttekintés* fejezetben bemutatásra kerültek. A termesztés 11 hónapon keresztül zajlik, egy hónap a fertőtlenítés és előkészítési munkálatok ideje. A január eleji ültetés előtt a termesztőberendezések alapos fertőtlenítése történik, majd a termesztőközegek kihelyezése és feltöltése következik. A termesztőközeg minden esetben kókuszpaplan, amely jellemzően 120 cm-es. A paplanok feltöltése tápanyagban gazdag vízzel történik, így kerül kihelyezésre az oltott palánta. Az ültetési időszaktól függően alakul az egy négyzetméterre eső szálszám. Fürtös paradicsom esetében jellemzően 3,0-3,5 szállal történik a termelés, amelyből az idő és a fényszegényebb időszak előre haladtával „visszacsípnek”. A különleges paradicsomfajtáknál, mint a vizsgált snack paradicsomnál a szálszám 4,8 szál/m² jellemzően. A növényápolással összefüggésben elmondható, hogy fürt és termés szabályozás is történik. Folyamatosan felügyelet alatt áll a páratartalom, szellőztetés és annak szabályozása, valamint rendszeres szaktanácsadói kontroll is segíti a termelést. A fűtés minden esetben a kiépített fűtési rendszernek és termálkutaknak köszönhetően termálvízzel történik. A termálvíz bizonyul a legolcsóbb fűtési módnak (AKI, 2014). Az intenzív termesztéstechnológiának köszönhetően jelentős mennyiségű műtrágya kerül kijuttatásra. A növényvédelem integrált, hiszen biológiai és kémiai növényvédelem is zajlik az üvegházakban. A legtöbb munkafolyamat (ültetés, növényápolás, monitoring, szedés) és munkafázis nem gépesíthető,

tehát kiemelten fontos a megfelelő mennyiségű és minőségű munkaerő biztosítása. Egyértelműen megállapítható, hogy kiemelten magas tőke- és munkaerő-igényes termelési módról beszélhetünk.

4.2.1. A hajtattott paradicsomtermesztés hatékonysága kevésbé korszerű termelési módok esetén

Az értekezés szűkebb tárgyát képező üzemgazdasági elemzéseket már korábbi vizsgálatok előzték meg. A 2019. évben (KIRVDÁNÉ, 2019) egy, a paradicsomtermesztés hatékonyságáról szóló tanulmányban elemeztem az akkor, az országban még jelenlévő termelési módokat. A vizsgálat frisspiaci fűrtös (gömb) paradicsomra irányult: (1) hagyományos fóliasátorban, (2) nagy légterű blokkfóliában és (3) modern, normál üveggel borított üvegházban. Komplex ökonómiai elemzés készült a tőke- és munkaerő-hatékonyságra, valamint a termesztőberendezések típusára fókuszálva. A fő célkitűzés annak meghatározása volt, hogy a hajtattott paradicsomtermesztés milyen hatékonysági, illetve gazdaságossági paraméterek mellett végezhető különböző típusú hajtatóberendezésekben.

Mindegyik esetben talaj nélkül, termesztőközegeen és fűtött körülmények között zajlott a termelés, és a hazánkban legmagasabb színvonalon gazdálkodó termelő vállalkozások viszonyait mutatta be. A modellben a 2014-2018 közötti ötéves időszakra begyűjtött adatokból képezett átlagértékek szerepeltek. Az adatgyűjtés, adatfeldolgozás és -elemzés módszertana elvében és peremfeltételeiben abszolút megegyezett a jelen értekezésben alkalmazott módszertani részletekkel. Természetesen a mai, jelentősen megnövekedett beruházási költségek és input árak mellett ezek az eredmények számszakilag már nem relevánsak, de az összefüggések tőke- és munkaerő-hatékonyság szempontjából egyértelműen jól kivehetők.

Jelentős eltérés volt a beruházási költségekben, mely a hagyományos fóliasátornál 100 millió Ft/ha, a blokkfóliánál 180 millió Ft/ha, míg a korszerű üvegházak esetében 300 millió Ft/ha volt.

A termesztéstechnológia elvében, jellegében és intenzitásában mindhárom esetben hasonló volt, hiszen ez nem függ az adott termesztőberendezés korszerűségétől. Továbbá mindegyik verzióban azonos volt az alkalmazott fajta és biológiai alap is. Ezekből eredően az egyes termesztőberendezések esetében kapott eredményekben fennálló különbségek döntően a termesztőberendezések eltérő műszaki, klimatikus és munkaszervezési adottságaiból következtek.

A termesztéshez kapcsolódó közvetlen költségek a következőképpen alakultak. Az abban az időszakban jellemző inputárak mellett hagyományos fóliasátorban¹⁵ 6 080 Ft/m² költség jelentkezett, amelynek jelentős része az ültetéshez (1 599 Ft/m²), zöldmunkákhoz (1 334 Ft/m²) és a betakarításhoz (752 Ft/m²) kapcsolódott. A termesztőberendezés amortizációja 700 Ft/m² volt. A blokkfólia¹⁶ közvetlen termelési költsége 6 753 Ft/m² volt, amely esetben szintén az első két legnagyobb költségtétel az ültetés (1 936 Ft/m²) és a zöldmunkák (1 063 Ft/m²) voltak, itt azonban már a harmadik helyen megjelent a tápanyag-gazdálkodás költsége (870 Ft/m²). Az amortizációs költség ebben a technológiai változatban 1 100 Ft/m². A modern üvegház¹⁷ rendelkezett kimagaslóan a legnagyobb költséggel (8 720 Ft/m²), amely egyrészt a jelentősen magasabb amortizációs költségnek (1 500 Ft/m²) is tulajdonítható. A költségszerkezet itt is a blokkfóliához hasonlóan alakult. Az ültetéshez kapcsolódó költségek értéke 1 992 Ft/m², a zöldmunkák költsége 1 165 Ft/m², míg a tápanyag-gazdálkodás és betakarítás költsége 973 Ft/m² és 412 Ft/m².

A különböző termesztőberendezésekben előállított paradicsom ára ugyanabban az időszakban nem tér el egymástól, mert az nem a termesztőberendezés típusától, hanem a termék minőségétől függ. Az árak havi alakulásában viszont nagy hullámvás van, így az árbevétel szempontjából nagyon lényeges, hogy melyik berendezés mekkora hozamot állít elő a korai időszakban. A hozamokban számottevő eltérések vannak a különböző termesztőberendezések között. A hagyományos fóliasátor éves hozama 31,1 kg/m², a blokkfólia hozama 46,7 kg/m², míg az üvegház hozama 57,4 kg/m² értéket képviselt. Az árbevétel (a havi hozamokat a havi árakkal számítva) fóliasátorban 6 879 Ft/m², a blokkrendszerű fóliaházban 9 187 Ft/m², az üvegházban pedig 12 014 Ft/m². A hozamokban tehát nagyobb mértékű eltérés jelentkezik a különböző termelési módok esetében, mint a termelési költségekben, és még kifejezettebb ez az eltérés az árbevételek alakulásában, mert az üvegházban jóval magasabb a kezdeti időszakban keletkező termés.

Szemben a hagyományos fóliasátorral, a blokkrendszerű fólia termesztőberendezéssel mintegy 50%-kal magasabb hozam és 35%-kal magasabb árbevétel érhető el, mindössze 10%-kal magasabb költséggel. A blokkrendszerű fóliával összehasonlítva pedig az üvegházban további 23%-kal magasabb hozamra és 30%-kal magasabb árbevételre lehet szert tenni, 30%-kal magasabb költségek mellett. Mindezek eredménye az is, hogy a hagyományos fóliában

¹⁵ Hagományos fóliasátor hozam: 31 kg/m²

¹⁶ Blokkfólia hozama: 46,8 kg/m²

¹⁷ Modern üvegház hozama: 57,4 kg/m²

viszonylag magas a termék közvetlen önköltsége (196 Ft/kg), míg üvegházban és blokkfóliában ennél 20-25%-kal alacsonyabb és közel azonos (144, illetve 152 Ft/kg).

A hozamok, költségek és árbevételek ezen összefüggéseiből ered, hogy a blokkfólia mintegy 3-szor nagyobb fedezeti összeg (2 433 Ft/m²) elérésére képes, mint a fóliasátor (798 Ft/m²); az üvegház (3 294 Ft/m²) pedig további 35%-kal magasabb ágazati nyereséget realizál, mint a blokkfólia.

A hatékonysági mutatókat elemezve arra az eredményre jutottam, hogy a költségarányos jövedelmezőség is javul a korszerűség fokozódásával. A hagyományos fóliaház jövedelmezősége nagyon alacsony (13%), az általános költségekkel terhelve (kb. a közvetlen költségek 8-10%-a) jelentősen tovább romlana és a nettó jövedelem értéke a nullához közelítene. A két korszerűbb termesztőberendezésben már elfogadható, és közel azonos mértékű (36-38%-os) költségarányos jövedelmezőséget kaptunk.

Az ágazat sajátossága a nagyon jelentős élőmunka-szükséglet. Ahogyan haladunk az egyre modernebb termesztőberendezések felé, annál kevesebb az egy m²-re vetített munkaerő-felhasználás a jelentősen növekvő fajlagos hozamok ellenére is. Hagyományos fóliasátorban 1,9 munkaóra/m², blokkfóliában 1,6 munkaóra/m² és üvegházban 1,4 munkaóra/m². Még ennél is nagyobb mértékben csökken az 1 000 kg termésre vetített élőmunka-mennyiség, a csökkenés igen látványos, hagyományos fóliasátorban 60,3 munkaóra jut 1 000 kg termésre, blokkfóliában nagyjából 50%-kal kevesebb, 33,7 munkaóra, üvegházban pedig 25,1 munkaóra. Ez abból a szempontból is kiemelkedően fontos, hogy a személyi jellegű költségek magas részarányt képviselnek a termelési költségek között, továbbá jelentős munkaerőhiány jelentkezett az utóbbi években a mezőgazdaságban. A termesztőberendezés korszerűségének fokozódásával a többi munkaerő-hatékonysági mutató is sokkal kedvezőbb. Az 1 munkaóra jutó árbevétel értéke üvegházban meghaladja a 8 200 Ft-ot, blokkfóliában 5 800 Ft, míg hagyományos fóliában mindösszesen 3 600 Ft körül alakul. Az 1 munkaóra jutó fedezeti összeg hagyományos fóliasátorban 427 Ft/m², blokkfóliában 1 542 Ft/m², üvegházban pedig 2 282 Ft/m² volt.

A beruházás-gazdaságossági elemzés eredményei is a korszerűbb termesztőberendezéseknek kedveztek, attól függetlenül, hogy közel kétszeres vagy üvegház esetében háromszoros beruházási tőkeköltségről beszélünk a hagyományos fóliasátorhoz képest. Peremfeltételként megjegyzendő, hogy a 2019-ben készült kalkulációk 15 éves hasznos élettartamot feltételeztem és 3%-os kalkulatív kamatlábat.

Az alacsonyabb beruházási költséggel rendelkező hagyományos fóliasátor létesítéskor később, a 9. évben várható a megtérülés (tisztán saját forrásból megvalósított beruházás esetén). A blokkrendszerű fólia a 7. évben, míg az üvegház a 8. évben térül meg 100%-os saját forrású finanszírozás esetén.

Az NPV (kvázi jövedelemtermelő képesség) értéke a hagyományos fóliasátor esetében 55 500 763 Ft/ha a 15. év végén. Az üvegház esetében ez az érték 197 559 878 Ft/ha. A blokkrendszerű fóliaháza NPV-je a 15. év végén 186 738 259 Ft/ha. A három termelési mód megtérülési idejében tehát nincs olyan nagyságrendű eltérés, mint az NPV-k esetében.

A hagyományos fólia a 10 000 Ft/m²-es beruházási költséget 1,56-szor hozza vissza (PI, jövedelmezőségi index), a blokkfólia a maga 18 000 Ft/m²-es beruházási tőkeigényét 2,04-szer, az üvegház pedig a 30 000 Ft/m²-es beruházási tőkeszükségletet 1,66-szor termeli ki.

Az IRR (tőkearányos jövedelmezőség) értékei 12% és 18% között mozogtak, tehát minden esetben jelentősen meghaladták a kalkulatív kamatlábat: hagyományos fóliasátor esetében 12,4%, blokkfóliánál 18,0%, míg üvegháznál 13,6% az érték. A tőke-hatékonyság esetén megállapítható tehát, hogy bár a hagyományos fóliasátor eredményei is pozitívak, ezt azonban erősen felülírja az alacsony jövedelemtermelő képesség. A blokkfóliás termesztés eredményei azonban jövedelmezőség tekintetében csak kis mértékben maradtak el az üvegházzal szemben, azonban tőke-hatékonyságban kedvezőbb értékeket produkált, amely alapvetően a jelentősen alacsonyabb beruházási költségre vezethető vissza.

A beruházás-gazdaságossági elemzést 50%-os támogatás figyelembe vétele mellett is elkészítettem, amelynek konklúziója az, hogy egyrészt a modern üvegházra gyakorolja a legkedvezőbb hatást az 50%-os támogatás, másrészt támogatásokkal együtt az üvegház gazdaságossági megítélése lesz a legkedvezőbb (legmagasabb NPV és PI, hasonló IRR és DPP) így az akkori támogatási környezetben a legracionálisabb döntés a tőke- és munkaerő-hatékonyság szempontjából is az üvegház létesítése volt.

A beruházás-gazdaságossági vizsgálathoz kapcsolódóan érzékenységi vizsgálatok is készültek. Azonban ezek közül csak a szenárió elemzés eredményeit emelném ki, abból is csak a pesszimista verzió eredményeit, hiszen átlagos esetben is az elfogadás kritériumának megfelelő eredményekkel rendelkeztek az egyes termesztőberendezések beruházásai, így egyértelműen az optimista szenárió eredményei még kedvezőbben alakultak. A pesszimista esetben és támogatás nélkül egyik termesztőberendezés beruházása sem térül meg a feltételezett 15. év alatt. Minden dinamikus beruházás-gazdaságossági mutató kedvezőtlenül alakul, az NPV

negatív értéket vett fel minden termesztőberendezés vizsgálata során, a PI értéke pedig egyik változatban sem éri el a kritikus 1 értéket. A megtérülési idő pedig minden esetben hosszabb, mint a feltételezett hasznos élettartam.

Egyértelmű következtetés tehát, hogy realista és optimista esetben mindegyik beruházás gazdaságos, de pesszimista esetben és beruházási támogatás nélkül gazdaságtalan, így nagy hangsúlyt kell fektetni a támogatások kihasználására és a magas termelési színvonal fenntartására. Az ökonómiai elemzés eredményei arra engedtek következtetni, hogy a leghatékonyabb termelési mód a modern üvegház, bár nem minden mutató tekintetében ez produkálja a legjobb eredményeket: mindegyik változatnak vannak előnyei és hátrányai. Mindezen eredmények alapján már 2019-ben egyértelműen lehetett prognosztizálni, hogy a jövőben csak és kizárólag a korszerű üvegházak lesznek a frisspiaci paradicsomtermesztés alapjai. A jövőre nézve perspektivikusnak tekinthető a tőkeerős és nagyobb vállalkozások számára az ilyen és ennél – műszaki értelemben – modernebb termesztőberendezések telepítése.

A bemutatott eredmények tükrében az értekezés már csak az elérhető legmodernebb technológiákra és azok műszaki változataira koncentrál, hiszen jelenleg a versenyképes frisspiaci paradicsomtermesztés gyakorlatilag csak üvegházak alatt valósul, valósulhat meg, és a termesztőberendezésekhez kapcsolódó beruházások és ezzel egyidejűleg a támogatások is döntő többségében üvegházakra összpontosítanak.

4.2.2. A frisspiaci fűrtös (gömb) paradicsom értékelése normál üveggel borított üvegházban

4.2.2.1. Ráfordítások és termelési költségek alakulása

A gyakorlatilag teljesen izolált termesztési környezetben a termesztéstechnológia évről évre alapvetően nem változik. A termeléshez kapcsolódó naturáliák begyűjtését követően költségekké alakítottam az egyes tételeket, és munkaműveletenként (9. táblázat), valamint költségnemenként is elkülönítettem azokat. A kalkuláció csak ágazati szinten készült, így az általános költségeket figyelmen kívül hagytam, vagyis minden mutató közvetlenül csak a paradicsom ágazatra értelmezhető.

A vizsgált termesztőberendezés alatt a fűrtös paradicsom vonatkozásában megállapítható, hogy a teljes szezonban megjelenő közvetlen termelési költség 126 475 eFt/ha. Az AKI 2014-ben készült tanulmánya speciálisan a hajtattott paradicsomágazatra vonatkozó ökonómia értékelés. 2014-ben az AKI szakemberei szerint az egy négyzetméterre jutó költség 7 234 Ft volt, mára a saját kalkulációim szerint ez az összeg közel a duplájára emelkedett (12 420 Ft/m²)

9. táblázat: Termelési költségek alakulása munkaműveletenként
Fürtös (gömb) paradicsom normál üveggel borított üvegházban

Művelet megnevezése	Költség (Ft/ha)	Költség (Ft/m ²)	Költség (Ft/kg)*	Megoszlás (%)
Üvegház előkészítés	4 401 210	440,1	7,3	3,5
Fűtés	5 880 000	588,0	9,8	4,6
Ültetés	21 099 592	2 110,0	35,0	16,7
Öntözőberendezés telepítése	166 400	16,6	0,3	0,1
Növényápolás	16 194 040	1 619,4	26,9	12,8
Tápanyag-gazdálkodás	8 481 840	848,2	14,1	6,7
Növényvédelem	1 692 412	169,2	2,8	1,3
Biológiai növényvédelem	5 289 624	529,0	8,8	4,2
Betakarítás	13 599 040	1 359,9	22,6	10,8
Szezonvégi munkák	1 543 360	154,3	2,6	1,2
Egyéb műveletek és közvetlen költségek	17 355 794	1 735,6	28,8	13,7
Javítás, karbantartás	4 750 000	475,0	7,9	3,8
Termesztőberendezés amortizációja**	23 750 000	2 375,0	39,4	18,8
Egyéb anyagköltségek	2 271 961	227,2	3,8	1,8
ÖSSZES KÖZVETLEN KÖLTSÉG	126 475 273	12 420,3	206,0	100,0

Megjegyzés: A termelési költségek 2019-2021 árszínvonal átlagát tükrözik

*60,3 kg/m² hozam mellett

**C₀ = 47 500 Ft/m² mellett, 20 év hasznos élettartam figyelembevételével

Forrás: saját adatgyűjtés alapján saját szerkesztés (2022)

Az egyes munkaműveletek magukban hordozzák költségnemtől függően az összes, adott munkafázisban megjelenő költségtételt. Az amortizációs költség nem munkaművelet, de nagyon jelentős tétel, egy évben 23 750 eFt/ha értékkel növeli a közvetlen költségeket. A legjelentősebb munkaművelet az ültetés költsége, amely egyrészt jelentős élőmunkát jelent, valamint ebben a munkaműveletben jelenik meg a palánta és a termesztőközeg anyagköltsége is. Az említett két anyagköltség együttesen 20 566 eFt/ha. Az ültetés a teljes közvetlen költség 16,7%-át adja, amelynek több, mint 90%-a a palánta és a kókuszpaplan költsége. Az egyéb közvetlen költségek kategória a teljes közvetlen termelési költség 13,7%-át jelenti, amely meghaladja a 17 355 eFt/ha értéket. Ebben a munkaműveletben került elkülönítésre a folyékony széndioxid és energia költsége is, amelyek együttesen 14 758 eFt/ha költséget jelentenek. A növényápoláshoz kapcsolódó költségtételek együttes értéke 16 194 eFt/ha. Itt jelenik meg a növény fürtszabályozásához kapcsolódó anyagköltség is, valamint a számos, ápolással ténylegesen összefüggő személyi jellegű költségek is (pl.: engedés, levelezés, szabályozás, tekerés, klipszek felhelyezése). A betakarítás költsége (13 599 eFt/ha; 10,8%) mindenképpen említést érdemlő tétel, hiszen ebben a kategóriában csak személyi jellegű költségek jelennek

meg, nagyságrendileg 6 500 munkaóra keletkezik a szedés és osztályozás során, ez a teljes munkaóra-felhasználás közel 45%-a. A 10. táblázatban jól látható, hogy a 126 475 eFt/ha közvetlen termelési költség, 206 Ft/kg termékegységre vetített költséget eredményez.

10. táblázat: Termelési költségek alakulása költségnemenként
Fürtös (gömb) paradicsom normál üveggel borított üvegházban

Költségnem megnevezése	Költség (Ft/ha)	Költség (Ft/m ²)	Költség (Ft/kg)*	Megoszlás (%)
Anyagjellegű költség	63 742 416	6 374,2	105,7	50,4
Személyi jellegű költség	31 635 760	3 163,6	52,5	25,0
Egyéb összetett költség	7 347 097	734,7	12,2	5,8
Termesztőberendezés amortizációja**	23 750 000	2 375,0	39,4	18,8
ÖSSZES KÖZVETLEN KÖLTSÉG	126 475 273	12 647,5	209,7	100,0

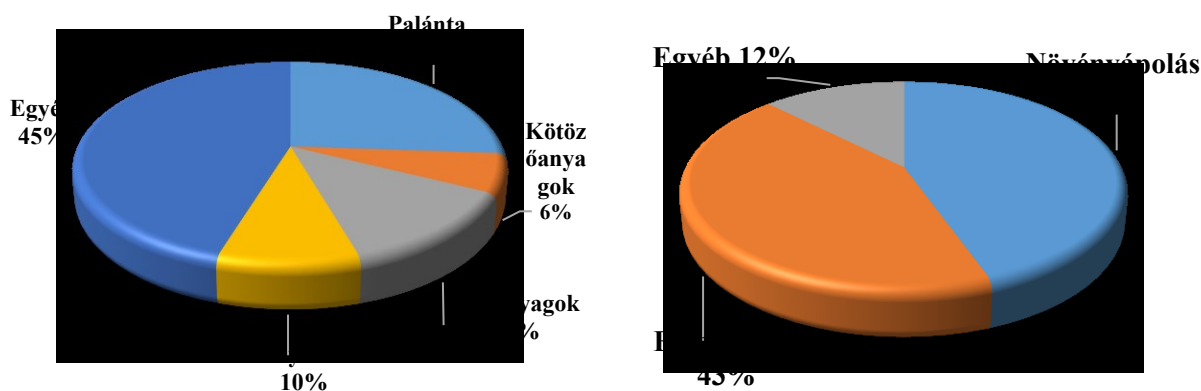
Megjegyzés: A termelési költségek 2019-2021 árszínvonal átlagát tükrözik

*60,3 kg/m² hozam mellett

**C₀= 47 500 Ft/m² mellett, 20 év hasznos élettartam figyelembevételével

Forrás: saját adatgyűjtés alapján saját szerkesztés (2022)

A költségek csoportosítása költségnemenkénti bontásban is megtörtént (10. táblázat). A hajtattott zöldségtermesztésre vonatkozó korábbi megállapítások (AKI, 2014; DOROGI, 2014; LEDÓ et al., 2018) jelenleg is helyállók, miszerint a hajtattott zöldségtermesztés nehéz gépesíthetősége miatt magas személyi jellegű költségek jellemzik az ágazatot. A hajtásban jellemzően a közvetlen költségek szűk 80%-át a személyi jellegű költségek és az anyagjellegű költségek teszik ki. Az általam vizsgált tevékenység esetében ugyanez az arány megfigyelhető. A növekvő input árak miatt mára már az anyagjellegű költségek az 50%-os részarány felé billentik a mérleg nyelvét, de összeségében itt is megállapítható, hogy az anyagköltségek 50%-os részarányt képviselnek, amely 63 742 eFt/ha költséget jelent, továbbá a személyi jellegű költségek adják a közvetlen költség 25%-át (31 635 eFt/ha). A harmadik tétel az amortizációs költség, amely további 23 750 eFt/ha-os tétel a költségek között. (5. ábra)



4. ábra: Az anyagjellegű és személyi jellegű költségek alakulása

Fürtös (gömb) paradicsom normál üveggel borított üvegházban

Forrás: Saját adatgyűjtés alapján, saját szerkesztés (2022)

Az anyagjellegű költségek között a legjelentősebb tétel a palánta (26%) és tápanyagok (13%) költsége, amelyek a 63 742 eFt/ha összértékből közel 40%-os részarányt képviselnek. Jelentős továbbá a növényvédelem és a kötözőanyagok költsége is. Míg előbbi 10%-ot, utóbbi 6%-ot jelent a teljes anyagköltségből. A személyi jellegű költségek legnagyobb hányada a növényápolási (45%) és betakarítási (43%) tevékenységekhez köthető.

4.2.2.2. Hozam és termelési érték alakulása

A legnagyobb előrelépés a technológiai fejlődés eredményeként egyértelműen a hozamok növekedése. A modern üvegházi körülmények között termesztett paradicsom hozamai az elmúlt 10-15 évben nagyságrendileg 20-30%-kal javultak (KRIVDÁNÉ, 2019; AKI, 2014). Az egyik legintenzívebb alágazatot említhetjük, amikor a paradicsom üvegházi hajtásáról beszélünk. A kevésbé modern technológiákhoz képest többszörös hozamról számolhatunk be. DROGI (2014) egy hasonló ökonómiai összehasonlításban arról számolt be, hogy fóliasátorban az akkor elérhető hozamok 9-12 kg/m² körül alakultak, az akkori üvegházi termesztésben 25-38 kg/m² volt a realizálható mennyiség. Az AKI 2014-ben üvegházi termesztés esetén 39,4 kg/m² átlaghozamot mért a kérdőíves adatgyűjtés alapján.

A vizsgált technológiában megállapítható, hogy az elmúlt 3 év átlaghozama 60,3 kg/m² volt. Fontos említést tennünk a minőségi kategóriákról is, hiszen ebben az esetben a másod osztályú minőségi kategória is megjelenik, de mint látható a 11. táblázatban, igen csekély mértékben. A szakmai konzultációk során és a begyűjtött adatokból az derült ki, hogy az intenzív termesztéstechnológia nem csak mennyiségi, hanem jelentős minőségi eredményeket is produkál.

11. táblázat: Hozamok és értékesítési árak alakulása
Fürtös (gömb) paradicsom normál üveggel borított üvegházban

Időszak	Fajlagos hozam (kg/m ²)		Nettó termelői ár (Ft/kg)		Árbevétel Ft/ha
	I. osztály	II. osztály	I. osztály	II. osztály	
március	1,37	0,07	472,20	283,00	6 696 773
április	5,38	0,28	399,70	239,80	22 202 622
május	8,76	0,46	317,20	190,30	28 679 171
június	9,68	0,51	238,10	142,90	23 778 979
július	9,51	0,50	214,30	128,60	21 022 081
augusztus	7,39	0,39	161,50	96,90	12 311 348
szeptember	6,19	0,33	236,10	141,70	15 068 391
október	4,81	0,25	300,60	180,20	14 921 066
november	3,49	0,18	306,70	184,00	11 055 682
december	0,69	0,04	374,40	224,70	2 654 996
Összesen / átlag:	60,3		262,67		158 391 113

Forrás: Saját adatgyűjtés alapján, saját szerkesztés (2022)

A precíz és korszerű technológiának köszönhetően a termésminőség jelentősen javul, 97%-ot is elérheti az I. osztályú termék aránya (TÉGLA et al. 2008). A vizsgált modell esetében az I. osztályú termék mennyisége 95% volt kivétel nélkül a kalkulációba bevont időszakokban. Az is szembetűnő, hogy a mennyiségek a szezonon belül folyamatosan emelkednek az idő előrehaladtával, csúcsidezőszakban (június-július) akár 9-10 kg/m² hozam is megjelenik egy hónapban. Enyhe csökkenés figyelhető meg a tenyészidőszak további részében. Az értékesítési árakat vizsgálva látható, hogy jelentősen magasabb egységárakat realizálhat a vállalkozás a korai időszakban, hiszen ekkor még nem jelenik meg több kultúra terméke a piacon, gyakorlatilag hazai vonatkozásban csak a fűtött korszerű üvegházak alatt termelt paradicsom van jelen. A számítások során alkalmazott átlag értékesítési ár 262,67 Ft/kg volt.

A termelési értéket a havi mennyiségek és havi átlagárak segítségével határoztam meg. Az ágazatban nem jellemző és nem is elérhető a közvetlen támogatás formája, így ilyen tényezők nem kerültek figyelembevételre a kalkuláció során. Az ismert adatok függvényében elérhető termelési érték 158 391 eFt/ha volt.

4.2.2.3. A tevékenység eredménye és hatékonysága

Az I. és II. osztályú frisspiaci fűrtös paradicsom átlag hozama 60,3 kg/m² értékesítési átlagára 262,67 Ft/kg a vizsgált termesztőberendezés típus alatt. Az így elérhető árbevétel 158 391 eFt/ha volt. Az összes közvetlen költség a korábbi (4.2.2.1. Ráfordítások és termelési költség)

fejezetben részletesen bemutatásra került. Egy termesztési szezonban nagyságrendileg 126 475 eFt/ha közvetlen termelési költség merül fel. A kalkuláció csak ágazati szinten vizsgálja az paradicsomhajtás eredményességét, jövedelmezőségét és hatékonyságát. Emiatt az első értelmezendő jövedelemkategória a fedezeti összeg, amely érte 31 915 eFt/ha. Az ágazati szintű cash flow értéke 55 665 eFt/ha. (12. táblázat)

12. táblázat: A gazdálkodás eredményei és hatékonysága
Fürtös (gömb) paradicsom normál üveggel borított üvegházban

Megnevezés	M.e.	Érték/ha	Érték/m ²	Érték/kg
Fajlagos hozam	kg/m²	60,30		
Értékesítési átlagár	Ft/kg	262,67		
ÁRBEVÉTEL ÖSSZESEN	Ft	158 391 113	15 839,11	262,67
ÖSSZES KÖZVETLEN KÖLTSÉG	Ft	126 475 273	12 647,53	209,74
FEDEZETI ÖSSZEG	Ft	31 915 841	3 191,58	52,93
<i>Ágazati szintű cash flow</i>	<i>Ft</i>	55 665 841	5 566,58	92,31
Tőke- és munkaerőhatékonysági mutatók				
Közvetlen önköltség	Ft/kg	209,74		
Közvetlenköltség-arányos jövedelmezőség	%	25,23		
Árbevétel arányos jövedelmezőség	%	20,15		
Költségszint	%	79,85		
1 hektárra jutó munkaóra	m.óra/ha	15 209,50		
1 hektárra jutó bérköltség	Ft/ha	31 635 760,00		
1 kg termésre jutó munkaóra	m.óra/kg	0,03		
1 kg termésre jutó bérköltség	Ft/kg	52,46		
1 M Ft-ra (FÖ) jutó munkaóra	m.óra/ 1MFt	476,55		
1 M Ft-ra (FÖ) jutó bérköltség	Ft/1MFt	991 224,40		

Forrás: Saját adatgyűjtés alapján, saját szerkesztés (2022)

A hatékonysági mutatók vizsgálata során tőke- és munkaerőhatékonyságra egyaránt képeztem mutatókat, amelyek reprezentálják a termesztőberendezéshez kapcsolódó eredményeket. A közvetlen önköltség értéke 209,74 Ft/kg, amely elmarad az értékesítési átlagártól így elmondható, hogy minden egységnyi paradicsom értékesítése során hozzávetőleg 53 Ft nyereséget realizál a vállalkozás. A közvetlenköltség-arányos jövedelmezőség értéke 25,23%, amely bár nem kiemelkedő érték, de elfogadhatónak tekinthető. Mindenképpen kiemelendő, hogy az egy hektárra jutó munkaóra mennyisége meghaladja a 15 000 munkaórát, a kalkulációban meghatározott bérszínvonal mellett ez 31 635 eFt/ha személyi jellegű költséget eredményez. 1 MFt-ra jutó munkaóra mennyisége megközelíti az 500 munkaórát. (12. táblázat)

4.2.2.4. A @Risk 7.6. szimulációs vizsgálat eredményei

A @Risk 7.6 szimulációs szoftver futtatásához elaszticitás vizsgálat futtatásával (1. melléklet) és segítségével kiválasztásra kerültek azok a legfontosabb hatótényezők, amelyek pozitív irányú változása kedvezően befolyásolják a fedezeti összeg alakulását. A modell vonatkozásában 15 tényező közül határoztam meg a leginkább jelentős 10 input változót. (13. táblázat)

13. táblázat: A kalkuláció során alkalmazott input adatok értékei és a szimuláció során alkalmazott értékek

Fürtös (gömb) paradicsom normál üveggel borított üvegházban

A termeléshez kapcsolódó input adatok értékei		A szimulációban alkalmazott értékek intervalluma
Ár (Ft/kg)	262,7	235,3-290,5
Hozam (kg/m ²)	60,3	56,4-65,5
Személyi jellegű költség (Ft/ha)	31 635 760	30 053 972 - 44 290 064
Amortizációs költség (Ft/ha)*	23 750 000	22 500 000 - 25 000 000
Folyékony széndioxid (Ft/ha)	11 525 024	10 948 772 - 16135 033
Palánta költsége (Ft/ha)	16 627 800	15 796 410 - 23 278 920
Tápanyag-gazdálkodás (Ft/ha)	8 373 680	7 954 996 - 12 560 520
Termásvíz költsége (Ft/ha)	5 880 000	5 586 000 - 8 232 000
Biológiai növényvédelem (Ft/ha)	4 443 064	4 220 910 - 6 220 289
Termesztőközeg költsége (Ft/ha)	3 938 424	3 741 502 - 5 513 793

*: Modell adat: 20 évre amortizálva, 47500 Ft/m² beruházási költség mellett

Min. adat: 20 évre amortizálva, 45000 Ft/m² beruházási költség mellett

Max adat: 20 évre amortizálva, 50000 Ft/m² beruházási költség mellett

Forrás: Saját kalkuláció alapján saját szerkesztés (2022)

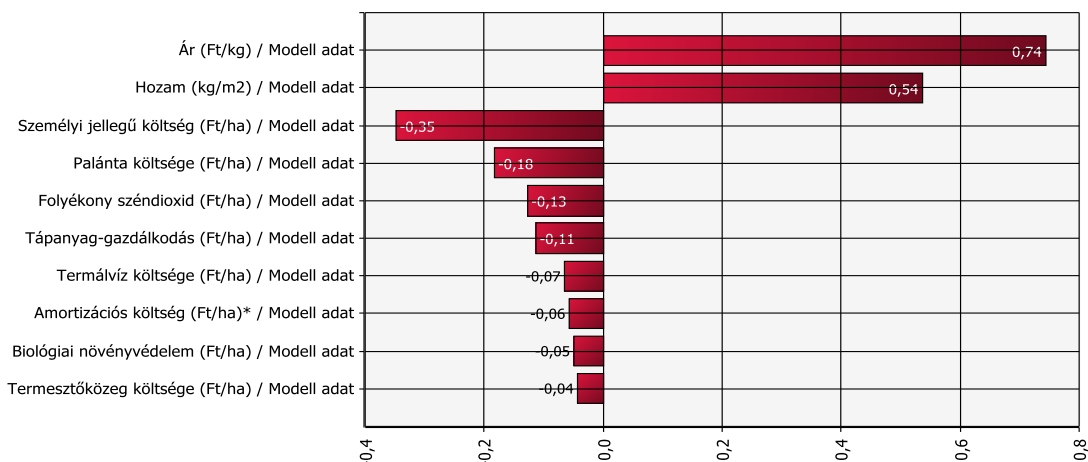
A szimuláció eredményeként leíró statisztikai adatokat is kapunk, amelyeket a 14. táblázatban láthatunk. A vizsgálat során négy output tényezőt határoztam meg. A fajlagos fedezeti összeget, az árbevételt, a fedezeti összeget és az összes közvetlen termelési költséget. A 10 000 szimuláció eredményeként a minimum, maximum, átlag, szórás, ferdeség, csúcosság, és medián mutatók kerültek bele a 14. táblázatba. Látható, hogy fajlagos fedezeti összeg minimum értéke – 6,75 Ft/kg lehet, míg maximum értéke elérheti a 81,55 Ft/kg-ot is. Az árbevétel esetén a minimum érték is meghaladja a 135 571 eFt/ha értéket, míg a fedezeti összeg jövedelem kategória minimum értéke -3 851 eFt/ha-ra is csökkenhet. Az összes közvetlen termelési költség maximum értéke megközelítheti a 150 000 eFt/ha költségösszeget.

14. táblázat: Leíró statisztikai adatok a vizsgált outputok esetén
Fürtös (gömb) paradicsom normál üveggel borított üvegházban

Statisztikai mutató	Fajlagos fedezeti összeg	Árbevétel	Fedezeti összeg	Összes közvetlen termelési költség
Minimum	- 6,75061	135 571 405,7	- 3 851 925,4	127 156 709,3
Maximum	81,55694	184 011 394,3	51 251 695,4	149 891 561,4
Átlag	37,86863	159 508 435,1	23 138 076,4	136 370 358,7
Szórás	14,47105	8 358 855,4	9 165 607,8	4 068 763,9
Ferdeség	- 0,03089	0,10365	0,06225	0,24288
Csúcsosság	2,69793	2,72894	2,71478	2,50142
Medián	38,58174	159 263 670,7	23 320 938,6	136 114 299,0

Forrás: Saját kalkuláció alapján saját szerkesztés (2022)

Az eloszlás alakja szinte minden output, mint valószínűségi változó esetében enyhén jobbra nyúló. Az eloszlás értékéből juthatunk erre a következtetésre, hiszen értéke három vizsgált tényezőnél nagyobb, mint nulla. A ferdeség (az eloszlás csúcsának a középhelyzethez képest történő eltolódását fejezi ki) értéke csak a fajlagos fedezeti összegnél negatív, amely arra enged következtetni, hogy enyhén balra fordult az eloszlás. (2. melléklet)



5. ábra: A standardizált regressziós együttható tornádó grafikonja a fedezeti összegre vonatkoztatva

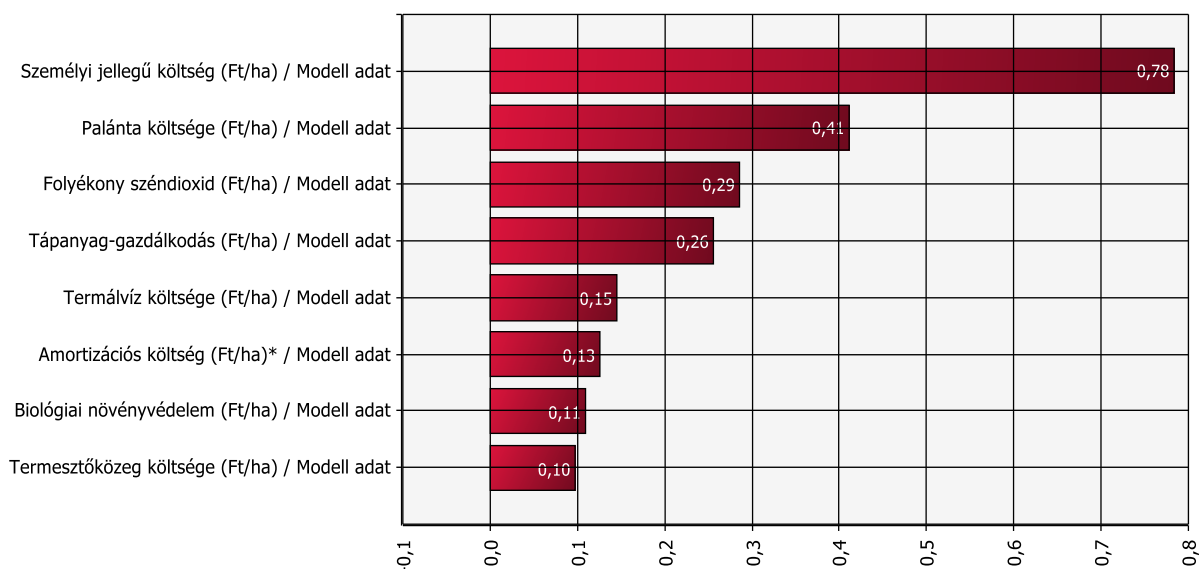
Fürtös (gömb) paradicsom normál üveggel borított üvegházban

Forrás: Saját kalkuláció alapján (2022)

A csúcsosság (az adatsor alakját vertikálisan leíró mutatószám) értéke minden változónál 0-nál nagyobb értéket vett fel, így inkább csúcsosabb eloszlásról, mintsem lapultságról beszélhetünk. A továbbiakban csak a fedezeti összeg és az összes közvetlen termelési költség eredményei kerülnek részletesen bemutatásra.

Az 5. ábrán az egyes eredményváltozók érzékenység-vizsgálata látható. A modellezés alapján megállapítható, hogy a fedezeti összegre az értékesítési ár hat a legnagyobb mértékben: egy egységnyi értékesítési árváltozás 0,74 egységnyi változást eredményez a fedezeti összegben. A pozitív előjel arra utal, hogy az értékesítési ár növekedés fajlagos fedezeti összeg növekedéssel jár. A második tényező a hozam, amelynek egy egységnyi változása 0,54 egységnyi változást eredményezne. A személyi jellegű költség változása is jelentősnek tekinthető változást eredményezne, 0,34 egységnyi változás következne be a jövedelemkategóriában. A palántaköltség 0,18, míg a folyékony széndioxid 0,11 egységgel változtatna a fedezeti összegben. A leginkább változást előidéző tényezők közül az első 3 került kiválasztásra, a későbbiekben ezek a hatótényezők jelentették a további érzékenység-vizsgálatok alapját.

Az összes közvetlen költséget is vizsgáltam ebben az értelemben, meghatározva azt a standardizált regressziós együttható segítségével, hogy mely tényezők azok, amelyek a legnagyobb mértékben idéznek elő változást. Itt a személyi jellegű költségek hatnak a leginkább a közvetlen termelési költségre, amely 1 egységnyi változása 0,78 egységnyi változás következik. Nem meglepő az eredmény, hiszen az ágazatra jellemző magas élőmunka-igény jelentős személyi jellegű költséget eredményez. Említésre ad okot a palánta költség viszonylag magas értéke, hiszen ebben az input változóban bekövetkezett egységnyi változás 0,41 egységnyi változást idéz elő. A folyékony széndioxid és a tápanyag-gazdálkodás költsége jelentősebb, míg előbbi 0,29, addig utóbbi 0,26 egységnyi változást okozna. A többi tényező esetében 0,10 és 0,15 között voltak az értékek (6. ábra).



6. ábra: A standardizált regressziós együttható tornádó grafikonja az összes közvetlen termelési költségre vonatkoztatva

Fürtös (gömb) paradicsom normál üveggel borított üvegházban

Forrás: Saját kalkuláció alapján (2022)

4.2.2.5. Érzékenység-vizsgálatok

A @Risk szimuláció segítségével meghatározott tényezőket figyelembe véve további érzékenység-vizsgálatok készültek a modellhez kapcsolódóan. A döntést a jövőre vonatkozóan úgy kell meghozni, hogy csak olyan információk állnak rendelkezésünkre, amelyek az elmúlt időszakra vonatkoznak (BUZÁS, 2000). A gazdálkodóknak szükséges figyelemmel kísérni az esetleges kockázatokra ható tényezőket, rendelkezniük kellene olyan naprakész információval, amely egy esteleges azonnali döntést igénylő beavatkozásoknál közérthető formában rendelkezésre állnak. Ebben a fejezetben kritikussérték-vizsgálat és scenárió-elemzés készült, amelyek segítségével modelleztem az egyes gazdasági változások hatásait, egy esetleges kedvező vagy kedvezőtlenebb input árváltozást vagy értékesítési árváltozást, illetve egy könnyedén bekövetkező hozamváltozást.

4.2.2.5.1. Scenárió-elemzés eredményei

A scenárió-elemzés során a fedezeti összegre, mint elsődlegesen vizsgált ágazati jövedelemkategóriára legnagyobb mértékben ható tényezők meghatározása történt, optimista és pesszimista tervváltozatot feltételezve. A 15. táblázatban látható az érzékenység-vizsgálat során alkalmazott hatótényezők paraméterei.

15. táblázat: A scenárió-elemzés változó paraméterei
Fürtös (gömb) paradicsom normál üveggel borított üvegházban

Megnevezés	Optimista	Átlagos	Pesszimista
Fajlagos hozam (kg/m ²)	65,6	60,3	56,4
Értékesítési átlagár (Ft/kg)	290,5	262,7	235,4
Személyi jellegű költség (Ft/m.óra)	1 976,0	2 080,0	2 912,0

Forrás: Saját kalkuláció alapján saját szerkesztés (2022)

Mind az optimista, mind a pesszimista esetben több éves átlagban megfigyelhető kedvezőbb és kedvezőtlenebb értékeket állapítottam meg. Az átlagos eset maga az a modell, amellyel a kalkulációk alapesetben készültek, és amelyek a korábbiakban bemutatásra kerültek.

Az optimista esetben magasabb hozamokkal és magasabb értékesítési árakkal, valamint alacsonyabb bérköltséggel számolhatunk. Ebben a verzióban a fedezeti összeg értéke 65 395 eFt/ha értékre módosult, az eredeti 31 915 eFt/ha-hoz képest. Kedvezőbb feltételek mellett duplájára nőhet az elérhető ágazati jövedelem. A közvetlen önköltség 190,5 Ft/kg-ra csökkent, ennek a mutatónak a vizsgálata során láthatjuk, hogy megközelítőleg 20 Ft/kg többletnyereség keletkezhet. A teljes bérköltség hozzávetőleg 1 500 eFt/ha összeggel csökken optimista

verzióban, így a jelentkező teljes személyi jellegű költség 30 053 eFt/ha lehet. Az 1 MFt-ra jutó bérköltség mutatója pedig közel a felére csökkent, 459 569 Ft/1MFt. (16. táblázat)

16. táblázat: A szcenárió-elemzés eredményei
Fürtös (gömb) paradicsom normál üveggel borított üvegházban

Megnevezés	Optimista	Átlagos	Pesszimista
FEDEZETI ÖSSZEG	65 395 970,4	31 915 840,7	-6 389 943,
Ágazati szintű Cash-flow	89 145 970,	55 665 840,7	17 360 056,4
Közvetlen önköltség	190,5	209,7	246,7
Közvetlenköltség-arányos jövedelmezőség	52,4	25,2	-4,6
Árbevétel arányos jövedelmezőség	34,4	20,2	-4,8
Költségszint	65,6	79,8	104,8
1 hektárra jutó munkaóra	15 209,5	15 209,5	15 209,5
1 hektárra jutó bérköltség	30 053 972,0	31 635 760,0	44 290 064,0
1 kg termésre jutó munkaóra	0,0232	0,0252	0,0270
1 kg termésre jutó bérköltség	45,8	52,5	78,5
1 M Ft-ra jutó munkaóra	232,6	476,6	- 2 380,2
1 M Ft-ra jutó bérköltség	459 569,2	991 224,4	- 6 931 213,6

Forrás: Saját kalkuláció alapján saját szerkesztés (2022)

Feltételeznünk kell az átlagosnál kedvezőtlenebb gazdasági változást is, hiszen ez az a verzió, amelyre igazán fel kell készülnie egy vállalkozásnak. Ebben az esetben kell döntést hozni vagy változtatni a termelés egyes paraméterein. A pesszimista esetben csökkenő hozamokkal és értékesítési árakkal, valamint a jövőben bekövetkező növekvő bérköltséggel számoltam. A 16. táblázatban láthatjuk, hogy a fedezeti összeg értéke negatív előjelűvé vált, tehát a nyereségesség fordulópontját átlépte, ágazati szinten veszteséget realizál. A fedezeti összeg ebben az esetben -6 389 eFt/ha. Ágazati cash-flow szintjén még pozitív eredmény látható, 17 360 eFt/ha. A közvetlen önköltség meghaladta az értékesítési árat, emiatt is jelentkezett a negatív fedezeti összeg. A munkabérköltség is nagyságrendileg 13 000 eFt/ha-ral megemelkedett, értéke 44 290 eFt/ha. Összességében megállapítható, hogy az átlagos esetben is kedvező értékeket pozitív irányba tolták el az optimista verzióban feltételezett paraméterek változásai. Az átlagosnál azonban kedvezőtlenebb hozam, ár és személyi jellegű költség már gazdaságtalanná tenné a tevékenységet, ágazati szinten vizsgálva.

4.2.2.5.2. Kritikusérték-vizsgálat eredményei

A kritikusérték-vizsgálat során az ismert input és output paraméterek mellett arra kerestem a választ, hogy a meghatározott hatótényezők – amelyek a szimuláció eredményei voltak és a szcenárió-elemzés alapját is adták – milyen mértékű kedvezőtlen irányú változása jelentené a

termelés veszteségességét, vagyis pontosabban megfogalmazva, milyen értékek mellett lenne a gazdálkodás fedezeti összege éppen nulla (*ceteris paribus*). (17. táblázat)

17. táblázat: A tevékenység kritikus értékei
Fürtös (gömb) paradicsom normál üveggel borított üvegházban

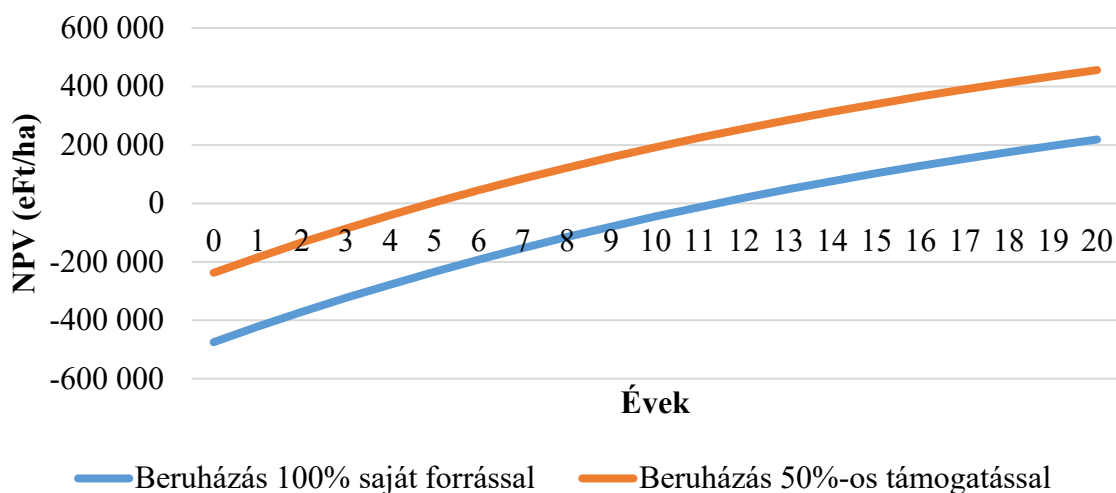
Kritikus érték (FÖ=0)	eredeti	kritikus	romlás
Fajlagos hozam (kg/m ²)	60,3	48,1	-20,2%
Értékesítési átlagár (Ft/kg)	262,7	209,7	-20,1%
Személyi jellegű költség (Ft/m.óra)	2 080,0	4 178,5	+100,9%

Forrás: Saját kalkuláció alapján saját szerkesztés (2022)

A fajlagos hozamot vizsgálva láthatjuk, hogy az eredeti értékhez képest mindösszesen 20,2%-os hozamcsökkenés (12,2 kg/m²) mellett az ágazati jövedelem 0 lenne. A kritikus hozam mennyisége 48,1 kg/m². Az értékesítési ár vonatkozásában hasonló eredmények jelentkeztek. Ennél a tényezőnél is az eredeti árhoz képest 20,1%-os csökkenés már gazdaságtalanná tenné a termelést, a jelenlegi feltételek mellett: 209,7 Ft/kg értékesítési ár lenne a kritikus átlagár, amely érték alatt már biztosan negatív lenne a fedezeti összeg. Ez csupán 53,0 Ft-os csökkenés kilogrammonként. A harmadik tényező a személyi jellegű költség (órabér) volt, melynek emelkedése potenciális veszély jelenleg az agráriumban, kifejezetten kedvezőtlenül érintené az ilyen élőmunka-igényes ágazatokat. Gyakorlatilag azt mondhatjuk, hogy abban az esetben, ha a bruttó órabér meghaladná a 4 178,5 Ft/m.óra értéket, már nem lenne nyereséges a tevékenység ágazati szinten. Megközelítőleg ez egy 100%-os emelkedést jelent az eredeti értékhez képest. Ilyen mértékű bérnövekedést még nem prognosztizáltak a közeljövőben, de közép távon (5-8 év) nem zárható ki, különösen a jelenlegi és a várható inflációs környezetben.

4.2.2.6. Beruházás-gazdaságossági elemzés eredményei

Az értekezés hipotéziseinek és célkitűzésének eléréséhez elengedhetetlen a beruházás-gazdaságossági vizsgálat elkészítése. Annál inkább, hiszen a frisspiaci paradicsomtermesztés vonatkozásában ma már csakis korszerű üvegházakról tehetünk említést. A paradicsom termesztéséhez leginkább adaptálható berendezés. A legnagyobb hátránya a magas beruházási költségekben jelentkezik, emiatt célszerű a beruházásra kiemelt figyelmet fordítani. Az elemzés során az 3. *Anyag és módszertan* fejezet részben részletesen ismertettem a beruházással kapcsolatos fontosabb információkat és peremfeltételeket. A teljesség igénye nélkül az értelmezéshez legfontosabbakat megismétlem. A beruházás tőkeszükséglete 47 500 Ft/m², a beruházás 1 hektár alapterületű üvegházra értendő (normál üvegborítás mellett), a kalkulatív kamatláb 5%. A bevételek és kiadások a jelenlegi költség- és árszínvonalakat tükrözik. Az elemzésben 158 391 eFt/ha bevétellel és 102 725 eFt/ha kiadással számoltam.



7. ábra: Az NPV alakulása a beruházás hasznos élettartama alatt *

Fürtös (gömb) paradicsom normál üveggel borított üvegházban

**hasznos élettartam 20 év, $r=5\%$*

Forrás: Saját kalkuláció alapján saját szerkesztés (2022)

A 20. év végére az NPV értéke 218 719 eFt volt (7. ábra, illetve 18. táblázat), amely pozitív eredmény egyértelműen arra engedne következtetni, hogy a beruházást érdemes lenne megvalósítani. Megjegyzendő, hogy 8-10 évvel ezelőtt alacsonyabb beruházási tőkeköltséggel lehetett számolni, nagyságrendileg 30 000 Ft/m²-rel (AKI, 2014).

A második dinamikus beruházás-gazdaságossági mutató a PI értéke 1,46, amely az elfogadás kritériumának megfelel, tehát ez a mutató is támogatná a beruházás megvalósítását. Az IRR, vagyis a belső megtérülési ráta értéke magasabb, mint a kalkulatív kamatláb, értéke kétszerese az elvárt hozamnak, 10,0%. Így a három mutató együttes értékelése a beruházás megvalósítása melletti döntést támogatná. A DPP vagyis a megtérülési időt – NPV grafikus ábrázolása az idő függvényében – a 7. ábra hivatott szemléltetni. 100%-os saját forrásból történő megvalósítás esetén a beruházás a 12.évben térülne meg, vagyis az NPV ebben az évben már pozitív előjelű lenne. A jelenlegi támogatási rendszert és a jövőre előirányzott fejlesztéseket figyelembe véve a beruházást 50%-os támogatás igénybevétele mellett is elemeztem. Az így kapott eredmények még kedvezőbben alakultak, mint az előzőekben ismertetett 100%-os saját tőkés beruházásnál. Az NPV értéke ebben a változatban már meghaladta a 456 000 eFt-ot, a PI (2,9) értéke megközelítette a 3-at, az IRR pedig 23,1 %-ra változott. A megtérülési idő is lerövidült, már az 5.évben pozitív NPV-t produkált a beruházás. (7. ábra, illetve 18. táblázat)

4.2.2.7. Beruházás-gazdaságossági vizsgálathoz kapcsolódó érzékenység-vizsgálatok

A beruházás esetében is számolnunk kell egy-egy kedvezőbb vagy kedvezőtlenebb változással, amely jelentősen befolyásolhatja gazdasági döntéseinket. A beruházás-gazdaságossági elemzést csakúgy, mint a klasszikus költség-haszon elemzést scenárió-elemzés és kritikusérték-vizsgálat egészíti ki. Az scenárió-elemzés 100%-os saját forrás és 50%-os támogatás mellett is elkészült (18. táblázat)

18. táblázat: A beruházás-gazdaságossági elemzés scenárió-elemzésének eredményei
Fürtös (gömb) paradicsom normál üveggel borított üvegházban

Megnevezés	100% saját forrás			50% támogatás		
	Optimista	Átlagos	Pesszimista	Optimista	Átlagos	Pesszimista
NPV (eFt)	635 955	218 719	- 258 655	873 455	456 219	- 21 155
DPP *	7.	12.	>20.	3.	5.	>20.
PI	2,3	1,5	0,5	4,7	2,9	0,9
IRR	18,1%	10,0%	-2,8%	37,5%	23,1%	3,9%

* 20 év hasznos élettartam mellett

Forrás: Saját kalkuláció alapján saját szerkesztés (2022)

A scenárió-elemzés változó paraméterei a költség-haszon elemzéshez hasonlóan a hozam, értékesítési átlagár és a személyi jellegű költségek voltak. Ezeket együttesen kedvezőbb és kedvezőtlenebb értékekre változtatva a 18. táblázatban látható eredményeket kaptam. 100%-os saját forrást feltételezve az optimista változat eredményei is kedvező irányba mozdultak el. Az NPV értéke közel háromszorosára emelkedett, a PI értéke 2,3 és az IRR is meghaladta a 18%-ot. A megtérülés a 7. évben bekövetkezne. Látható, hogy a pesszimista eset már kevésbé mutat biztató eredményeket a beruházás megvalósítását illetően. Az NPV értéke negatív, vagyis azt jelenti, hogy a befektetett tőke költsége sem térülne meg, értéke -258 655 eFt/ha. A további mutatók is arra engednek következtetni, hogy nem lenne érdemes „pesszimista” helyzetet feltételezve ilyen beruházást eszközölni. A PI és az IRR értéke sem felel meg az elfogadási kritériumnak¹⁸. A beruházás nem térülne meg a hasznos élettartam alatt, a megtérülési idő hosszabb lenne, mint 20 év. Az 50%-os támogatás igénybevétele mellett az alapeset mutatói is kedvezően alakultak már az első beruházási verzióhoz viszonyítva is, így az ebben a változatban feltételezett optimista scenárió eredményei kimagaslók minden opció közül (18. táblázat). Pesszimista esetben azonban még támogatás mellett sem lenne érdemes megvalósítani a beruházást, hiszen az előbbieken pesszimista verzióban bemutatott eredményekhez hasonlóan itt is negatív az NPV. A veszteség ebben az esetben nem olyan mértékű, mint támogatás nélkül.

¹⁸ Beruházás-gazdaságossági mutatók elfogadási kritériumai: NPV>0; PI>1;IRR>r; DPP<hasznos élettartam

Az NPV értéke -21 155 eFt/ha, a PI értéke 0,9, az IRR 3,9. A megtérülés azonban ebben az esetben sem következik be a feltételezett hasznos élettartam alatt.

19. táblázat: A beruházás-gazdaságosság kritikus értékei
Fürtös (gömb) paradicsom normál üveggel borított üvegházban

Kritikus érték (NPV=0)	eredeti	kritikus	romlás
Fajlagos hozam (kg/m ²)	60,3	53,6	-11,1%
Értékesítési átlagár (Ft/kg)	262,7	233,6	-11,1%
Személyi jellegű költség (Ft/m.óra)	2 080,0	3 233,9	+55,5%
Beruházási költség (Ft/m ²)	47 500,0	222 999,0	+369,5%

Forrás: Saját kalkuláció alapján saját szerkesztés (2022)

A kritikusérték-vizsgálat (19. táblázat) a költség-haszon elemzéshez képest kiegészült még egy változó paraméterrel, a beruházási költséggel. Erre a tényezőre vonatkoztatva is számítást végeztem, hogy milyen mértékű változás mellett tenné gazdaságtalanná a beruházást (*ceteris paribus*). A vizsgálat esetében a feltételezés az volt, hogy a beruházás eredményét mérő mutató vagyis az NPV értéke milyen kritikus értékek mellett éppen nulla. A fajlagos hozamban és az értékesítési árban is 11,1%-os csökkenés lenne „megengedhető”, hogy az NPV értéke ne legyen negatív, vagyis ne eredményezzen veszteséget a beruházás megvalósítása. A személyi jellegű költségben 55,5%-os emelkedés (3 233 Ft/m.óra) és egy jelentősnek tekinthető, 369 %-os beruházási költség növekedés eredményezne kedvezőtlen NPV alakulást. (19. táblázat)

4.2.3. A frisspiaci fürtös (gömb) paradicsom értékelése diffúz üveggel borított üvegházban

A második vizsgált technológia, illetve termelési mód szintén frisspiaci fürtös (gömb) paradicsom, azonban a természetberendezés ebben a verzióban már diffúz üveggel borított. A diffúz üveg esetében elmondható, hogy a fényt jobban hasznosítja, szórtan teríti a fényt, ami egyrészt kedvezőbb feltételeket biztosít a növény számára, valamint megelőzhető vele a nyári időszakban jelentkező jellemző „égési” sérülések a növényen. A diffúz hatás alkalmazásának több lehetősége is van, sok esetben alkalmazzák a költséghatékonyabb verziót, amikor diffúz festékekkel vagy diffúz fóliával borítják a normál üveget, ezzel is már elősegítve a jobb fényhasznosulást. Ebben a fejezetben is, hasonlóan az előző fejezet részben ismertetett termelési módhoz, részletesen bemutatásra kerülnek a technológiához kapcsolódó költség- és jövedelemviszonyok, érzékenység-vizsgálatok, valamint a beruházás-gazdaságossági számítások eredményei is. Részletesen kitérek a termesztéstechnológia egy-egy sajátosságára, illetve a korábbiakban bemutatott technológiához képest jelentkező különbségekre.

4.2.3.1. Ráfordítások és termelési költségek alakulása

Minden modellkalkuláció esetén csak ágazati szinten történt az elemzés, általános költségek figyelembevétele nélkül. A termesztéstechnológia ebbe az esetben is állandónak tekinthető, tehát évről évre jelentős különbség nem figyelhető meg. A termesztett fajta ebben az esetben is a Climstar volt, már évek óta bevált fajtának tekinthető.

20. táblázat: Termelési költségek alakulása munkaműveletenként
Fürtös (gömb) paradicsom diffúz üveggel borított üvegházban

Művelet megnevezése	Költség (Ft/ha)	Költség (Ft/m ²)	Költség (Ft/kg)*	Megoszlás (%)
Üvegház előkészítés	4 142 189	414,2	6,3	2,9
Fűtés	5 880 000	588,0	9,0	4,1
Ültetés	21 109 493	2 110,9	32,3	14,7
Öntözőberendezés telepítése	166 400	16,6	0,3	0,1
Növényápolás	18 808 000	1 880,8	28,7	13,1
Tápanyag-gazdálkodás	10 255 913	1 025,6	15,7	7,1
Növényvédelem	1 767 855	176,8	2,7	1,2
Biológiai növényvédelem	5 622 994	562,3	8,6	3,9
Betakarítás	14 861 600	1 486,2	22,7	10,4
Szezonvégi munkák	1 950 260	195,0	3,0	1,4
Egyéb műveletek és közvetlen költségek	24 108 202	2 410,8	36,8	16,8
Javítás, karbantartás	5 450 000	545,0	8,3	3,8
Termesztőberendezés amortizációja **	27 250 000	2 725,0	41,6	19,0
Egyéb anyagköltségek	2 184 165	218,4	3,3	1,5
ÖSSZES KÖZVETLEN KÖLTSÉG	143 557 070	14 137,3	216,1	100,0

Megjegyzés: A termelési költségek 2019-2020-2021 árszínvonal átlagát tükrözik

**65,43 kg/m² hozam mellett*

***C₀= 54 500 Ft/m² mellett, 20 év hasznos élettartam figyelembevételével*

Forrás: saját adatgyűjtés alapján saját szerkesztés (2022)

A vizsgált termesztőberendezés alatt a teljes szezonban megjelenő közvetlen termelési költség 143 557 eFt/ha. 2014-ben az AKI szakemberei szerint az egy négyzetméterre jutó költség 7 234 Ft volt, mára a saját kalkulációim szerint ez az összeg közel a duplájára emelkedett (14 137 Ft/m²). A termesztés hozzávetőleg 46-48 héten keresztül zajlik, a fennmaradó néhány hét az üvegházak fertőtlenítéséről szól, illetve arról, hogy előkészítsék a területet a következő termesztési időszakra. (20. táblázat)

Az egyes munkaműveletek magukban hordozzák költségnemtől függően az összes munkafázisban megjelenő költségtételt. Az ültetéssel, vagyis a palánták termesztőközegbe történő kihelyezésével kezdődik a szezon. Az oltott már virágos növényeket a kókuszpaplanba

helyezik, virágzó fűrttel kifelé, amely a későbbi növényápolási munkák miatt fontos technikai lépés. A kihelyezett palánta mennyisége $1,4 \text{ db/m}^2$, amelyet fűrtös paradicsom esetén $3,6 \text{ szál/m}^2$ mennyiségre növelnek a termesztési időszak előre haladtával. Az ültetés legnagyobb költségtétele a palánta költsége, amely oltott palánta értéke mára meghaladta a 1 000 Ft-ot. Itt jelentkezik a termesztőközeg költsége is, valamint az ezekhez kapcsolódó személyi jellegű költségek. Az ültetés költsége a vizsgált modellben a teljes közvetlen költség 14,7%-a, amely egy hektárra vetítve 21 109 eFt-ot jelent, egy kg termésre vetítve 32,3 Ft-ot. Élőmunkát tekintve nagyságrendileg 300 munkaóra az itt megjelenő ráfordítás. Kiemelendő továbbá a növényápoláshoz kapcsolódó költségek is, hiszen ebben a munkaműveletben is nagy mennyiségű munkaóra jelentkezik. A növényápolás 13,1%-ot jelent a teljes költségből, amely 18 808 eFt/ha költséget jelent. Itt a növény teljes termesztési időszaka alatt felmerülő zöldmunka számbavétele történt. Ilyenek a levelezés, fűrt szabályozás, növény engedése, kaccsolás. A munkaműveltek kifejezetten fontosak a kész paradicsom minősége és mennyisége szempontjából. Az öntözés és tápanyag-gazdálkodást, bár nem került a legjelentősebb helyre, mindenképpen érdemes megemlíteni, hiszen talán a legfontosabb része a termesztésnek. A talajnélküli termesztés lényege, hogy gyakorlatilag steril a termesztőközeg, tehát a szakember feladata a közeg feltöltése megfelelő mennyiségű és minőségű tápanyaggal. A növény fenológiai fázisához optimalizálják az egyes receptúrákat, amelyekből többet is alkalmaznak egy szezonnal. Ebben a munkaműveletben alapvetően a műtrágya költsége a meghatározó. A teljes tápanyag-gazdálkodás 10 255 eFt/ha költséget jelent (7,1%). (20. táblázat)

A másik kiemelkedő terület a növényvédelem, ahol megjelenik a kémiai és biológiai növényvédőszeres és hasznos rovarok költsége is. Integrált növényvédelemmel védekeznek a kórokozók ellen. A növényvédelem költsége együttesen (biológiai és kémiai) 7 389 eFt/ha. A különböző telepítési pontokra ragadozó poloskákat és fűrkészdarazsakat helyeznek ki, illetve a termésfokozás érdekében megjelennek a termelésben a poszméhek is. Az egyéb műveletek közvetlen költsége munkaművelet magában hordozza az egyik nagy volumenű anyagköltséget, a folyékony széndioxid költségét. Az egyéb műveletek együttes költsége 24 108 eFt/ha, amelyből a folyékony széndioxid 73,8%-ot jelent, 17 791 eFt/ha költséggel, de itt jelentkezik a biztosítási és szaktanácsadási díj is. A csakis személyi jellegű költséget jelentő munkaművelet a betakarítás munkaművelete, költsége 14 861 eFt/ha és hozzávetőleg 7 000 munkaórát jelent. A termesztőberendezés amortizációja 27 250 eFt/ha, amely egy $54 500 \text{ Ft/m}^2$ beruházási költség eredménye, 20 éves hasznos élettartam figyelembevételével. Az 4.2.2. fejezetben a normál üveggel borított üvegház C_0 -ja $47 500 \text{ Ft/m}^2$ volt, ám a speciális üveg miatt

megemelkedett beruházási tőkeszükséglettel számolhatunk. Jellemzően 15-20%-kal magasabb költségekről számoltak be az üvegház telepítéssel foglalkozó vállalkozások és szakemberek. (21. táblázat)

21. táblázat: Termelési költségek alakulása költségnemenként
Fürtös (gömb) paradicsom diffúz üveggel borított üvegházban

Költségnem megnevezése	Költség (Ft/ha)	Költség (Ft/m ²)	Költség (Ft/kg)	Megoszlás (%)
Anyagjellegű költség	72 472 406	7 247,2	110,8	50,5
Személyi jellegű költség	35 642 100	3 564,2	54,5	24,8
Egyéb összetett költség	8 192 564	819,3	12,5	5,7
Termesztőberendezés amortizációja	27 250 000	2 725,0	41,6	19,0
ÖSSZES KÖZVETLEN KÖLTSÉG	143 557 070	14 355,7	219,4	100,0

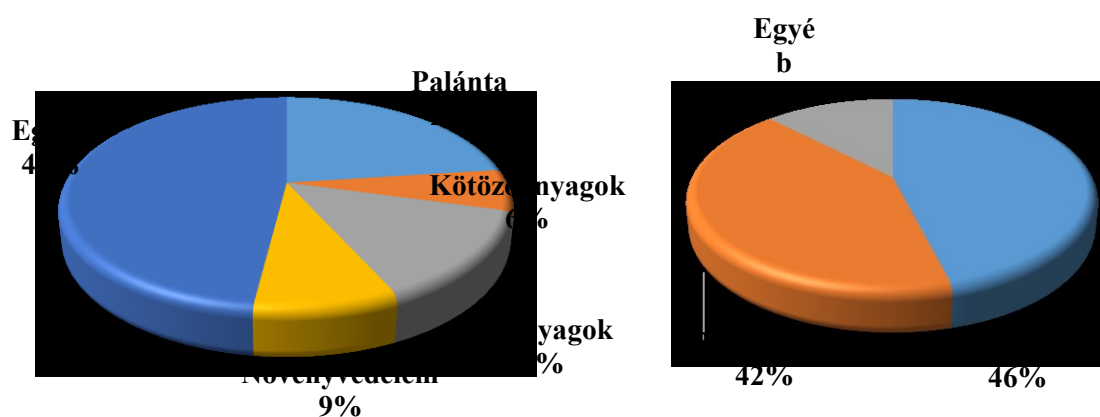
Megjegyzés: A termelési költségek 2019-2020-2021 árszínvonal átlagát tükrözik

**65,43 kg/m² hozam mellett*

***C₀ = 54 500 Ft/m² mellett, 20 év hasznos élettartam figyelembevételével*

Forrás: saját adatgyűjtés alapján saját szerkesztés (2022)

A nagy mennyiségű és értékű anyagfelhasználás (palánta, ~ 43 tonna műtrágya, integrált növényvédelem anyagigénye, folyékony széndioxid, egyéb anyagok) következtében az anyagjellegű költségek jelentik a költségek 50,5%-át (72 472 eFt/ha), a személyi jellegű költségek (~17 000 munkaóra/ha) pedig a 24,8%-át (35 642 eFt/ha). Így e két tétel a teljes közvetlen költség 75%-át jelenti. (21. táblázat)



8. ábra: Anyagjellegű és személyi jellegű költségek alakulása
Fürtös (gömb) paradicsom diffúz üveggel borított üvegházban

Forrás: Saját adatgyűjtés alapján, saját szerkesztés (2022)

Az anyagjellegű költségek között a legjelentősebb tétel a palánta (23%) és tápanyagok (14%) költsége, amelyek a 72 472 eFt/ha összértékből 26 767 eFt/ha költséget jelentenek. Jelentős továbbá a növényvédelem és a kötözőanyagok költsége is. Míg előbbi 9%-ot, utóbbi 6%-ot

jelent a teljes anyagköltségből. A személyi jellegű költségek legnagyobb hányada a növényápolási (46%) és betakarítási (42%) tevékenységekhez köthető. (8. ábra)

4.2.3.2. Hozam és termelési érték alakulása

A hozamok ebben a gyakorlatilag teljesen izolált környezetben kifejezetten kedvezően alakulnak. Az üvegházi termesztés hozamai is jelentősen javultak az elmúlt évekhez képest. A legnagyobb előrelépés a technológiai fejlődés eredményeként egyértelműen a hozamok növekedése volt. Míg normál üveggel borított üvegházban jelenleg 55-60 kg/m² fajlagos hozamok érhetőek el, addig a diffúz üveggel borított termesztőberendezés alatt már 60-70 kg/m² hozamok jelentkezhetnek.

22. táblázat: Hozamok és értékesítési árak alakulása
Fürtös (gömb) paradicsom diffúz üveggel borított üvegházban

Időszak	Fajlagos hozam (kg/m ²)		Nettó termelői ár (Ft/kg)		Árbevétel (Ft/ha)
	I. osztály	II. osztály	I. osztály	II. osztály	
március	1,5	0,1	472,20	283,00	7 266 498
április	5,8	0,3	399,70	239,80	24 091 502
május	9,5	0,5	317,20	190,30	31 119 041
június	10,5	0,6	238,10	142,90	25 801 967
július	10,3	0,5	214,30	128,60	22 810 527
augusztus	8,0	0,4	161,50	96,90	13 358 731
szeptember	6,7	0,4	236,10	141,70	16 350 328
október	5,2	0,3	300,60	180,20	16 190 470
november	3,8	0,2	306,70	184,00	11 996 240
december	0,7	0,1	374,40	224,70	2 880 869
Összesen / átlag:	65,4		262,67		171 866 178

Forrás: Saját adatgyűjtés alapján, saját szerkesztés (2022)

A vizsgált technológiában megállapítható, hogy az elmúlt 3 év átlaghozama 65,4 kg/m² volt. A 22. táblázatban szemléltettem a hozamok havi alakulását. Megjelennek a különböző minőségi kategóriák, mint az I. és II. osztály, de a gyengébb minőségi kategória mennyisége kevésbé jelentős, nagyságrendileg 5%. A nagy mennyiségű I. osztályú termés alapvetően a szakmai hozzáértésnek és a növény számára optimális környezeti és biológiai feltételeknek köszönhető. Továbbá nagymértékben hozzájárul az is, hogy gyakorlatilag a termesztés végig „fő száron” történik. A két szálal palántát a szezon alatt 3,5 szál/m²-re növelik és minden szálal gyakorlatilag 12 méter hosszan engedik le, így hozzávetőleg 15 méteren kötődik meg a fürt. Az I. osztályú termék mennyisége 95% volt kivétel nélkül a kalkulációba bevont időszakokban.

Az első szedhető mennyiségek március hónapban jelennek meg, ekkor még csak kisebb mennyiségben, de a termesztési időszakban, ahogy haladunk előre, akár 10-11 kg/m²/hó hozamot is produkálhatnak a növények június-július hónapban. Az értékesítési árakat vizsgálva látható, hogy jelentősen magasabb egységárakat realizálhat a vállalkozás a korai időszakban, gyakorlatilag hazai vonatkozásban csak a fűtött korszerű üvegházak alatt termelt paradicsom van jelen a piacokon. A számítások során alkalmazott átlag értékesítési ár ebben a kalkulációba is 262,67 Ft/kg volt (22. táblázat)

A termelési értéket a havi mennyiségek és havi átlagárak segítségével határoztam meg. Az ágazatban nem jellemző és nem is elérhető a közvetlen támogatás formája, így ilyen tényezők nem kerültek figyelembevételre a kalkuláció során. Az ismert adatok függvényében elérhető termelési érték 171 866 eFt/ha volt.

4.2.3.3. A tevékenység eredménye és hatékonysága

A tevékenység eredményei a korábban bemutatott költségek mellett kedvezően alakultak. Mindkét minőségi kategóriát figyelembe véve a 65,43 kg/m² átlaghozammal és 262,67 Ft/kg értékesítési átlagárral kalkuláltam. Egy termesztési szezonban nagyságrendileg 143 557 eFt/ha közvetlen termelési költség merül fel.

23. táblázat: A gazdálkodás eredményei és hatékonysága
Fürtös (gömb) paradicsom diffúz üveggel borított üvegházban

Megnevezés	M.e.	Érték/ha	Érték/m ²	Érték/kg
Fajlagos hozam	kg/m²	65,43		
Értékesítési átlagár	Ft/kg	262,67		
ÁRBEVÉTEL ÖSSZESEN	Ft	171 866 178	17 186,62	262,67
ÖSSZES KÖZVETLEN KÖLTSÉG	Ft	143 557 070	14 355,71	219,41
FEDEZETI ÖSSZEG	Ft	28 309 108	2 830,91	43,27
<i>Ágazati szintű cash flow</i>	<i>Ft</i>	<i>55 559 108</i>	<i>5 555,91</i>	<i>84,91</i>
Tőke- és munkaerőhatékonysági mutatók				
Közvetlen önköltség	Ft/kg	219,41		
Közvetlenköltség-arányos jövedelmezőség	%	19,72		
Árbevétel arányos jövedelmezőség	%	16,47		
Költségszint	%	83,53		
1 hektárra jutó munkaóra	m.óra/ha	17 135,63		
1 hektárra jutó bérköltség)	Ft/ha	35 642 100,00		
1 kg termésre jutó munkaóra	m.óra/kg	0,03		
1 kg termésre jutó bérköltség	Ft/kg	54,47		
1 M Ft-ra (FŐ) jutó munkaóra	m.óra/1MFt	605,30		
1 m Ft-ra (FŐ) jutó bérköltség	Ft/1MFt	1 259 032,95		

Forrás: Saját adatgyűjtés alapján, saját szerkesztés (2022)

Az árbevétel értéke meghaladta a 171 886 eFt/ha összeget. A kalkuláció csak ágazati szinten vizsgálja az paradicsomhajtás eredményességét, jövedelmezőségét és hatékonyságát. A fedezeti összeg értéke 28 309 eFt/ha volt, az ismertetett feltételek mellett. Az ágazati szintű cash flow értéke 55 559 eFt/ha. (23. táblázat)

A hatékonysági mutatókat megvizsgálva látható (23. táblázat), hogy a közvetlenköltség-arányos jövedelmezőség 19,72 Ft fedezeti összeget eredményez 100 Ft közvetlen termelési költség függvényében, az árbevétel-arányos jövedelmezőség értéke pedig 16,47%. A költségszint viszonylag magasnak tekinthető, hiszen 83,53%-os értéket vett fel. További munkaerővel kapcsolatos hatékonysági mutató is számításra került. Az egyik ilyen az egy hektáron megjelenő élőmunka-igény, amely 17 136 munkaóra volt. Erre a ráfordításra vetített költség 35 642 eFt/ha. Egy kg termésre vetített munkaóra 0,3 óra, amely 54,47 Ft/kg tényleges költséget eredményez. 1 millió Ft jövedelemre jutó munkaóra mennyisége 605 munkaóra, amely 1 259 e Ft/ha költséget jelent a növényház esetében.

4.2.3.4. A @Risk 7.6. szimulációs vizsgálat eredményei

A szimulációs modell alkalmazásához először egy elaszticitás vizsgálat készült, amely segítségével meghatároztam azokat a fedezeti összegre vetített legnagyobb jelentőségű input változókat, amelyek végül a @Risk 7.6 szimulációs szoftver futtatásához szükségesek voltak. A 10 legjelentősebb input került kiválasztásra és került a szimulációba.

24. táblázat: A kalkuláció során alkalmazott input adatok értékei és a szimuláció során alkalmazott értékek

Fürtös (gömb) paradicsom diffúz üveggel borított üvegházban

A termeléshez kapcsolódó input adatok értékei		A szimulációban alkalmazott értékek intervallumai
Ár (Ft/kg)	262,67	235,35 - 290,53
Hozam (kg/m ²)	65,43	59,39 - 71,54
Személyi jellegű költség (Ft/ha)	35 642 100	33 859 995 - 49 898 940
Amortizációs költség (Ft/ha)*	27 250 000	26 250 000 - 28 250 000
Folyékony széndioxid (Ft/ha)	17 791 648	16 902 065 - 24 908 307
Palánta költsége (Ft/ha)	16 627 800	15 796 410 - 23 278 920
Tápanyag-gazdálkodás (Ft/ha)	10 139 433	9 632 461 - 15 209 149
Termásvíz költsége (Ft/ha)	5 880 000	5 586 000 - 8 232 000
Biológiai növényvédelem (Ft/ha)	4 780 594	4 541 564 - 6 692 831
Termesztőközeg költsége (Ft/ha)	3 938 424	3 741 502 - 5 513 793

*: Modell adat: 20 évre amortizálva, 54500 Ft/m² beruházási költség mellett

Min. adat: 20 évre amortizálva, 52500 Ft/m² beruházási költség mellett

Max adat: 20 évre amortizálva, 56500 Ft/m² beruházási költség mellett

Forrás: Saját kalkuláció alapján saját szerkesztés (2022)

A 24. táblázatban olvashatók az egyes input változók modellben alkalmazott értékei és a háromszög eloszlás miatt meghatározott minimum és maximum értékek is. A 10 000 lefuttatás eredményeként nem csak a standardizált regressziós együttható eredményeit kaptam meg, hanem a leíró statisztikai adatokat is képezett a szoftver (25. táblázat). A fajlagos fedezeti összeget, az árbevételt, a fedezeti összeget és az összes közvetlen termelési költséget határoztam meg ebben az esetben is a vizsgálandó outputoknak. Minimum, maximum, átlag, szórás, ferdeség, csúcosság, és medián mutatók kerültek bele a táblázatba a teljesség igénye nélkül. Látható, hogy fajlagos fedezeti összeg minimum értéke -23,62 Ft/kg lehet, míg maximum értéke elérheti a 71,38 Ft/kg-ot is. Az árbevétel esetén a minimum érték is meghaladja a 145 766 eFt/ha értéket, míg a fedezeti összeg jövedelemkategória minimum értéke -14 828 eFt/ha-ra is csökkenhet. Az összes közvetlen termelési költség maximum értéke megközelítheti a 172 000 eFt/ha költségösszeget.

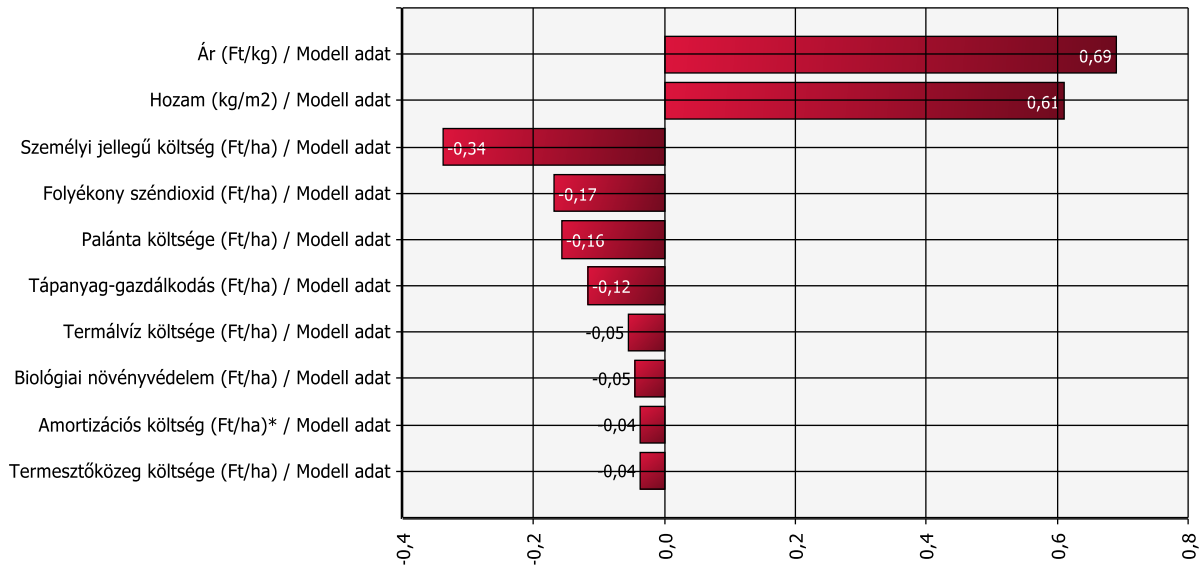
25. táblázat: Leíró statisztikai adatok a vizsgált outputok esetén
Fürtös (gömb) paradicsom diffúz üveggel borított üvegházban

Statisztikai mutató	Fajlagos fedezeti összeg	Árbevétel	Fedezeti összeg	Összes közvetlen termelési költség
Minimum	- 23,61745	145 766 369,0	- 14 828 785,1	143 841 864,6
Maximum	71,37579	199 500 537,9	50 124 043,5	171 745 487,8
Átlag	25,48574	171 846 273,9	16 891 249,6	154 955 024,3
Szórás	15,80230	9 709 513,5	10 640 653,9	4 695 197,8
Ferdeség	- 0,19475	0,00053	- 0,08638	0,31304
Csúcosság	2,92081	2,67013	2,87578	2,82238
Medián	25,79675	171 789 915,7	16 980 782,1	154 692 515,6

Forrás: Saját kalkuláció alapján saját szerkesztés (2022)

Az eloszlás alakja (9. ábra) a fajlagos fedezeti összeg és a fedezeti összeg esetében negatív, amely arra enged következtetni, hogy enyhén balra ferdült az eloszlás. Az árbevétel és az összes közvetlen termelési költség vonatkozásában az értékek nullánál nagyobbak, így jobbra elnyúlt eloszlásról beszélhetünk (4. melléklet). A csúcosság (az adatsor alakját vertikálisan leíró mutatószám) értéke minden változónál 0-nál nagyobb értéket vett fel, így inkább csúcsosabb eloszlásról, mintsem lapultságról beszélhetünk. A medián a fedezeti összegnél 16 980 eFt/ha, míg az összes közvetlen termelési költség esetén 154 692 eFt/ha. A szimuláció eredményeként további leíróstatisztikai adatokat kaptunk, amelyeket az 5. melléklet tartalmaz, azonban részletesen bemutatásra nem kerültek, hiszen a vizsgálatnak nem képeik szerves részét. A

továbbiakban csak a fedezeti összeg és az összes közvetlen termelési költség eredményei kerülnek részletesen bemutatásra.



9. ábra: A standardizált regressziós együttható tornádó grafikonja a fedezeti összegre vonatkoztatva

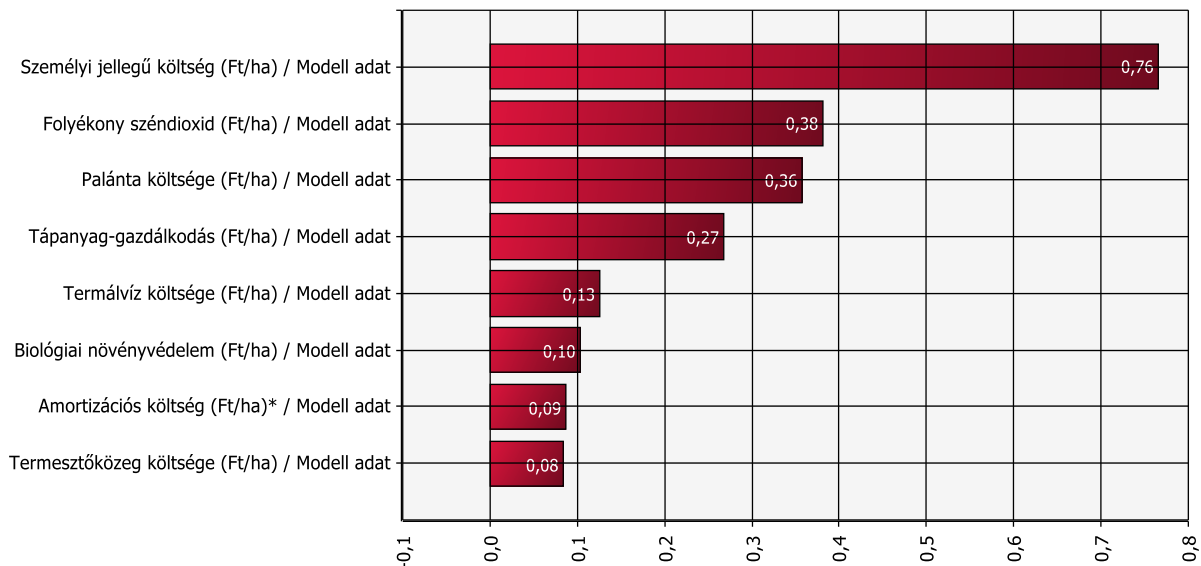
Fürtös (gömb) paradicsom diffúz üveggel borított üvegházban

Forrás: Saját kalkuláció alapján (2022)

A 9. ábrán az egyes eredményváltozók érzékenység-vizsgálata látható, ebben az esetben a fedezeti összeg. A modellezés alapján megállapítható, hogy a fedezeti összegre az értékesítési ár hat a legnagyobb mértékben. Ebben az esetben egy egységnyi értékesítési árváltozás 0,69 egységnyi változást eredményez. A pozitív előjel arra utal, hogy az értékesítési ár növekedés fajlagos fedezeti összeg növekedéssel jár. A második tényező a hozam, amelynek egy egységnyi változása 0,61 egységnyi változást eredményezne. A személyi jellegű költség változása is jelentősnek tekinthető változást eredményezne, 0,34 egységnyi csökkenés következne be a jövedelemkategóriában. A palántaköltség 0,18, míg a folyékony széndioxid 0,11 egységgel változtatna a fedezeti összegen. A leginkább változást előidéző tényezők közül az első 3 került kiválasztásra, a későbbiekben ezek a hatótényezők jelentették a további érzékenységvizsgálatok alapját.

Az összes közvetlen költséget is vizsgáltam ebben az értelemben, meghatározva azt a standardizált regressziós együttható segítségével, hogy mely tényezők azok amelyek a legnagyobb mértékben idéznek elő változást (10. ábra). Itt a személyi jellegű költségek hatnak a leginkább a közvetlen termelési költségre, amely 1 egységnyi változása 0,76 egységnyi változás követne. Említésre ad okot a palánta költség viszonylag magas értéke, hiszen ebben az

input változóban bekövetkezett egységnyi változás 0,36 egységnyi változást idéz elő. A tápanyag-gazdálkodás és a termálvíz költsége is jelentősebb, míg előbbi 0,27, addig utóbbi 0,13 egységnyi változást okozna. A többi tényező esetében 0,10 vagy ez alatti értékek jelentkeztek.



10. ábra: A standardizált regressziós együttható tornádó grafikonja az összes közvetlen termelési költségre vonatkoztatva

Fürtös (gömb) paradicsom diffúz üveggel borított üvegházban

Forrás: Saját kalkuláció alapján (2022)

4.2.3.5. Érzékenység-vizsgálatok

A költséghason elemzésre vonatkozóan több érzékenység vizsgálat is készült az értekezés során. Az egyik a @Risk szimulációs modell standard regressziós együtthatója volt, amely eredményei alapját képezték a további vizsgálatoknak. Ebben a fejezetben kritikusérték vizsgálat és scenárió-elemzés készült, amelyek segítségével modelleztem az egyes gazdasági változások hatásait, egy esetleges kedvező vagy kedvezőtlenebb input árváltozást vagy értékesítési árváltozást, illetve egy könnyedén bekövetkező hozamváltozást.

4.2.3.5.1. Scenárió-elemzés eredményei

Az egyik érzékenység-vizsgálati módszer a scenárió- elemzés, amely során különböző tervváltozatokat feltételezve újra kalkuláljuk az eredményeinket. Ebben az esetben a fedezeti összegre a legnagyobb mértékben ható tényezőket határoztam meg a korábbi @Risk szimulációs elemzés segítségével.

26. táblázat: A Szenárió-elemzés változó paraméterei
Fürtös (gömb) paradicsom diffúz üveggel borított üvegházban

Megnevezés	Optimista	Átlagos	Pesszimista
Fajlagos hozam (kg/m ²)	71,7	65,4	59,4
Értékesítési átlagár (Ft/kg)	290,3	262,7	235,3
Személyi jellegű költség (Ft/m.óra)	1 976,0	2 080,0	2 912,0

Forrás: Saját kalkuláció alapján saját szerkesztés (2022)

A jelenleginél kedvezőbb és kedvezőtlenebb gazdasági környezetet feltételezve megváltoztatásra került egyszerre a három hatótényező, amelyek alakulását a 26. táblázatban láthatjuk. Az átlagosnak tekinthető értékek voltak a modell alapértékei, amelyekkel a kalkuláció alapesete készült. Több év átlagát feltételeztem minden Szenárióban, korábban ez alapján a szimulációba beépített minimum és maximum értékeket vettem alapul.

27. táblázat: A Szenárió-elemzés eredményei
Fürtös (gömb) paradicsom diffúz üveggel borított üvegházban

Megnevezés	Optimista	Realista	Pesszimista
FEDEZETI ÖSSZEG	66 434 861,5	28 309 108,1	-17 899 393,6
Ágazati szintű Cash-flow	93 684 861,5	55 559 108,1	9 350 606,4
Közvetlen önköltség	197,6	219,4	265,5
Közvetlenköltség-arányos jövedelmezőség	46,9	19,7	-11,4
Árbevétel arányos jövedelmezőség	31,9	16,5	-12,8
Költségszint	68,1	83,5	112,8
1 hektárra jutó munkaóra	17 144,3	17 135,6	17 088,3
1 hektárra jutó bérköltség	33 877 220,0	35 642 100,0	49 761 140,0
1 kg termésre jutó munkaóra	0,0239	0,0262	0,0288
1 kg termésre jutó bérköltség	47,2	54,5	83,8
1 M Ft-ra jutó munkaóra	258,1	605,3	-954,7
1 M Ft-ra jutó bérköltség	509 931,4	1 259 033,0	-2 780 046,1

Forrás: Saját kalkuláció alapján saját szerkesztés (2022)

A 27. táblázatban leolvashatjuk az egyes változatok eredményeit. Az optimista esetben kedvezőbb paraméterek mellett került lefuttatásra a modell. A 71,7 kg/m² hozam, 290,3 Ft/kg értékesítési ár és csökkenő, vagyis 1 976 Ft/m.óra fajlagos személyi jellegű költség mellett jelentősen megugrottak az egyes eredménykategóriák. A fedezeti összeg 66 434 eFt/ha értékre emelkedett, amely az átlaghoz képest közel 40 000 eFt/ha-os növekedést jelentett. Az ágazati cash flow az amortizációs költség értékével magasabb, 93 684 eFt/ha lett. A közvetlen önköltség 197,6 Ft/kg-ra csökkent, amely azt jelenti, hogy ebben a verzióban alkalmazott értékesítési átlagár mellett közel 100 Ft/kg nyereségre tenne szert a vizsgált vállalkozás ágazati szinten értelmezve. A közvetlenköltség-arányos jövedelmezőség értéke igen kedvezően

alakulna, megközelítené az 50%-ot. A munkaerő költsége is csökken hozzávetőleg 9%-kal, így 33 877 eFt/ha lenne egy termesztési szezonban. Az 1 millió Ft jövedelem eléréséhez felhasznált munkaóra 258-ra csökkenne, amely 509 eFt költséget eredményezne szintén az 1 millió Ft jövedelem elérése esetén.

Az optimistának tekinthető gazdasági helyzet mellett, kalkulálnunk kell olyan lehetőséggel is, amikor kedvezőtlenül alakulnak az egyes tényezők értékei. Fontos ezt is górcső alá vennünk, hiszen erre kell igazán felkészülnie egy vállalkozónak. A pesszimista esetben csökkenő hozamokkal és értékesítési árakkal, valamint a jövőben bekövetkező növekvő bérköltséggel számoltam. A 27. táblázatban láthatjuk, hogy a fedezeti összeg értéke negatív előjelűvé vált, tehát a nyereségesség fordulópontját átlépte, ágazati szinten veszteséget realizál: -17 899 eFt/ha fedezeti összeget érne el a gazdaság ebben a helyzetben. Ágazati cash flow szintjén még pozitív eredményt érne el, ekkor a 27 250 eFt/ha-os amortizációs költség „segítségével” 9 350 eFt/ha ágazati cash flowt realizálna. A negatív fedezeti összegből már következtethetünk arra, hogy a közvetlen önköltség értéke meghaladta az értékesítési átlagárát. Látható, hogy a közvetlen önköltség 265,5 Ft/kg lett, amely azt jelenti, hogy minden egyes értékesített kg paradicsom veszteséget eredményez a vizsgált gazdaságnak. A közvetlenköltség-arányos jövedelmezőség és az árbevétel arányos jövedelmezőség értéke negatív irányba fordult. A munkaerő hatékonysággal összefüggő mutatók értékei is romlottak. Ebben a verzióban 49 761 eFt/ha személyi jellegű költség terheli az ágazatot, amely 83,8 Ft költséget jelentene egy kg termésre vetítve.

4.2.3.5.2. Kritikusérték-vizsgálat eredményei

A kritikusérték-vizsgálat során az ismert input és output paraméterek mellett arra kerestem a választ, hogy a meghatározott hatótényezők – amelyek a szimuláció eredményei voltak és a szcenárió-elemzés alapját is adták – milyen mértékű kedvezőtlen irányú változása jelentené a termelés veszteségességét (*ceteris paribus*), vagyis pontosabban megfogalmazva, milyen értékek mellett lenne a gazdálkodás fedezeti összege éppen nulla (28. táblázat).

28. táblázat: A tevékenység kritikus értékei
Fürtös (gömb) paradicsom diffúz üveggel borított üvegházban

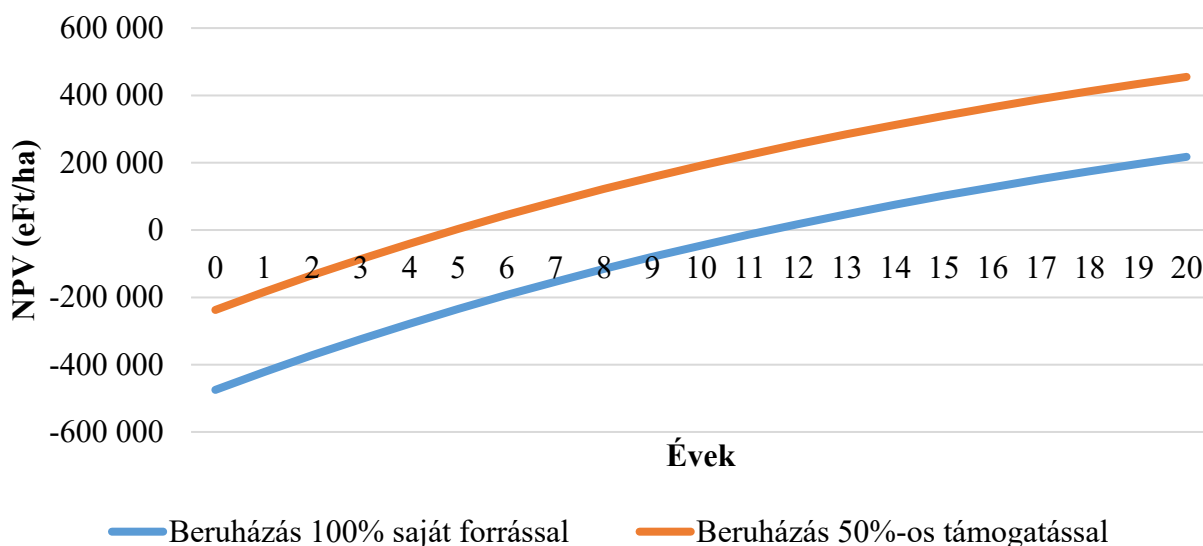
Kritikus érték (FÖ=0)	eredeti	kritikus	romlás
Fajlagos hozam (kg/m ²)	65,4	54,6	-16,5%
Értékesítési átlagár (Ft/kg)	262,7	219,4	-16,5%
Személyi jellegű költség (Ft/m.óra)	2 080,0	3 748,2	+80,2%

Forrás: Saját kalkuláció alapján saját szerkesztés (2022)

A kritikusérték-vizsgálat során az első hatótényező a fajlagos hozam vizsgálata volt, amely az eredeti értékhez képest 16,5%-os csökkenést engedhetne meg úgy, hogy a tevékenység fedezeti összege éppen nulla legyen. A kritikus érték 54,6 kg/m², amely csupán 10,8 kg/m² csökkenést jelent. Az értékesítési átlagár is meghatározó volt, a modellben alkalmazott 262,7 Ft/kg 219,4 Ft/kg értékig csökkenhetne, amely ebben az esetben is 16,5%-os csökkenést jelent. Tehát abban az esetben, ha az értékesítési átlagár 43,3 Ft/kg-mal csökkenne egy szezónban, akkor már megkérdőjelezhető lenne a tevékenység nyereségessége (ágazati szinten értelmezve). A személyi jellegű költségekben várhatóan emelkedés következik be, de a vizsgálat során kapott eredmény kedvezőnek tekinthető abban az értelemben, hogy 80,2%-os fajlagos bérköltségnövekedés tenné csak veszteséggé a termelést, amely várhatóan a közeljövőben nem valószínűsíthető.

4.2.3.6. Beruházás-gazdaságossági elemzés eredményei

A diffúz üvegborítás miatt megemelkedett beruházási tőkeigény még inkább indokolja a beruházás-gazdaságossági vizsgálatok elvégzését. Annál is inkább, mert jellemzően a közeljövőben ilyen típusú üvegházak létesítése prognosztizálható. Az elemzés során az *3. Anyag és módszertan* fejezet részben részletesen ismertetem a beruházással kapcsolatos fontosabb információkat és peremfeltételeket. A teljesség igénye nélkül az értelmezéshez legfontosabbakat megismétlem. A beruházás tőkeszükséglete 54 500 Ft/m², a beruházás 1 hektár alapterületű üvegházra értendő (normál üvegborítás mellett), a kalkulatív kamatláb 5%. A bevételek és kiadások a jelenlegi költség- és árszínvonalakat tükrözik. Az elemzésben 171 866 eFt/ha bevétellel és 116 307 eFt/ha kiadással számoltam. A 20. év végére az első dinamikus beruházás-gazdaságossági mutató az NPV értéke 217 389 eFt volt (*11. ábra*), amely pozitív eredmény egyértelműen arra engedne következtetni, hogy a beruházást érdemes lenne megvalósítani.



11. ábra: Az NPV alakulása a beruházás hasznos élettartama alatt *
Fürtös (gömb) paradicsom diffúz üveggel borított üvegházban

*hasznos élettartam 20 év, $r=5\%$

Forrás: Saját kalkuláció alapján saját szerkesztés (2022)

A második dinamikus beruházás-gazdaságossági mutató a PI értéke 1,46, amely az elfogadási kritériumnak¹⁹ megfelel, tehát ez a mutató is támogatná a beruházás megvalósítását. Az IRR, értéke magasabb, mint a kalkulatív kamatláb (5%), értéke majdnem kétszerese az elvárt hozamnak, 9,9%. Így a három mutató együttes értékelése a beruházás megvalósítása melletti döntést támogatná. A DPP vagyis a megtérülési időt a 11. ábra hivatott szemléltetni. 100%-os saját forrásból történő megvalósítás esetén a beruházás a 12. évben térülne meg, vagyis az NPV ebben az évben már pozitív előjelű lenne. A jelenlegi támogatási rendszert és a jövőre előirányzott fejlesztéseket figyelembe véve a beruházást 50%-os támogatás igénybevétele mellett is elkészítettem. A vizsgált mutatók értékei ez esetben lényegesen kedvezőbben alakultak. A nettó jelenérték ebben a változatban már 454 889 eFt/ha volt, a PI értéke 2,9-re emelkedett, az IRR pedig 23,0 %-ra változott. A megtérülési idő is lerövidült, már az 5. évben pozitív NPV-t produkált a beruházás. (29. táblázat)

4.2.3.7. Beruházás-gazdaságossági vizsgálathoz kapcsolódó érzékenység-vizsgálatok

A költséghaszon elemzés mellett a beruházás-gazdaságossági számításokra is elkészítettem az egyes érzékenység-vizsgálatokat. Szenárió-elemzés és kritikusérték-vizsgálat is történt. Az érzékenység-vizsgálatok változó paraméterei a korábbiakban bemutatott elv alapján készültek.

¹⁹ Beruházás-gazdaságossági mutatók elfogadási kritériumai: $NPV>0$; $PI>1$; $IRR>r$; $DPP<$ hasznos élettartam

Mindkét elemzés 100%-os saját tőkés beruházás vonatkozásában és 50%-os támogatás igénybevétele mellett készült. (29. táblázat)

29. táblázat: A beruházás-gazdaságossági elemzés scenárió-elemzésének eredményei
Fürtös (gömb) paradicsom diffúz üveggel borított üvegházban

Megnevezés	100% saját forrás			50% támogatás		
	Optimista	Átlagos	Pesszimista	Optimista	Átlagos	Pesszimista
NPV (eFt)	692 520	217 389	-358 470	930 020	454 889	-120 970
DPP	6.	12.	>20.	3.	5.	>20.
PI	2,5	1,5	0,2	4,9	2,9	0,5
IRR	19,1%	9,9%	-7,6%	39,4%	23,0%	-2,2%

*:20 év hasznos élettartam mellett

Forrás: Saját kalkuláció alapján saját szerkesztés (2022)

A scenárió-elemzés változó paraméterei a költség-haszon elemzéshez hasonlóan a hozam, értékesítési átlagár és a személyi jellegű költségek voltak. Ezeket együttesen kedvezőbb és kedvezőtlenebb értékekre változtatva az alábbi eredményeket, állapítottam meg (29. táblázat). Először a 100%-os saját forrással megvalósított beruházás eredményeit vizsgálva látható, hogy az átlagostól egyértelműen kedvezőbb értékeket vettek fel az egyes mutatók. A NPV értéke 692 520 eFt/ha-ra emelkedett, amely azt jelenti, hogy a közel 700 000 eFt-ra tenne szert a beruházás eredményeként a beruházó. A paraméterek kedvező irányú változása 475 131 eFt többletnyereséget termelne. A PI értéke 2,5, az IRR pedig megközelítené a 20%-ot. A pesszimista esetben már nem láthatunk ilyen beruházási kedvet ösztönző eredményeket, hiszen a jelenleginél kedvezőtlenebb feltételek mellett már nem lenne érdemes megvalósítani a beruházást, a dinamikus beruházás-gazdaságossági mutatók alapján. Az NPV negatív előjelű, vagyis -358 470 eFt veszteséget realizálna a beruházó, ez egyértelműen a megvalósítás ellen szól. A PI értéke 1 alatti, tehát az elfogadási kritériumnak nem felel meg, vagyis ezt a mutatót is figyelembe véve nem lenne javasolt diffúz üvegházat építeni. A megtérülési idő is kitolódna, hosszabb lenne, mint a feltételezett hasznos élettartam.

Az 50%-os támogatás igénybevétele mellett történő beruházás eredményei átlagos és optimista esetben is meghaladják a saját tőkés beruházás eredményeit, minden mutató kedvezőbben alakult, az optimista verzió pedig még inkább megemelte az eredményeket. Optimista scenárióban 50%-os támogatás mellett közel 1 Mrd Ft-os NPV keletkezne, és a megtérülési idő jelentősen lerövidülne, a 3. évben már pozitív lenne a nettó jelenérték. Pesszimista esetben azonban érdemes megfigyelni, hogy még az 50%-os támogatás sem eredményezne pozitív NPV-t. Ebben a tervváltozatban 120 970 eFt vesztesége keletkezne a beruházónak. A PI értéke

nem éri el az 1-es értéket (0,5), és a megtérülési idő ebben az esetben is – akárcsak 100%-os saját forrás mellett – hosszabb lenne, mint 20 év. Összességében megállapítható, hogy a beruházást a jelenleginél kedvezőtlenebb gazdasági helyzetben még támogatás igénybevétele mellett sem lenne érdemes megvalósítani.

30. táblázat: A beruházás-gazdaságosság kritikus értékei
Fürtös (gömb) paradicsom diffúz üveggel borított üvegházban

Kritikus érték (Npv=0)	eredeti	kritikus	romlás
Fajlagos hozam (kg/m ²)	65,4	58,8	-10,1%
Értékesítési átlagár (Ft/kg)	262,7	236,0	-10,2%
Személyi jellegű költség (Ft/m.óra)	2 080,0	3 107,9	+49,4%
Beruházási költség (Ft/m ²)	54 500,0	228 938,0	+320,1%

Forrás: Saját kalkuláció alapján saját szerkesztés (2022)

A kritikusérték-vizsgálat (30. táblázat) a költség-haszon elemzéshez képest kiegészült még egy változó paraméterrel, a beruházási költséggel. Erre a tényezőre vonatkoztatva is számítást végeztem, hogy milyen mértékű változás mellett tenné gazdaságtalanná a beruházást (*ceteris paribus*). A kritikusérték vizsgálat során az NPV értékére vonatkozóan végeztem el az elemzést, mikor lenne a mutató értéke éppen nulla. A fajlagos hozam és az értékesítési átlagár esetén közel azonos mértékű csökkenés engedhető meg anélkül, hogy a beruházás nettó jelenértéke ne forduljon negatív irányba. Fajlagos hozamnál 6,6 kg/m² a megengedett maximum hozamcsökkenés, míg értékesítési átlagárnál 26,7 Ft/kg. A kritikus értékek 58,8 kg/m² és 236,0 Ft/kg. A személyi jellegű költségek esetében közel 50%-os fajlagos bérköltség növekedés eredményezne NPV=0 értéket, vagyis 3 107 Ft/m.óra lenne a maximálisan kifizethető bérköltség. A beruházási költségben van a legnagyobb tartalék, ennél a hatótényezőnél 320%-os emelkedés, vagyis 228 938 Ft/m² beruházási költség indokolná azt, hogy a beruházást ne valósítsák meg. (30. táblázat)

4.2.4. A frisspiaci snack paradicsom értékelése normál üveggel borított üvegházban

Az utolsó vizsgált tevékenység egy különleges paradicsomfajta kategória, a snack paradicsom. Ezeket a típusú paradicsomokat jellemzően csak normál üveggel borított üvegházakba helyezik ki. Ennek oka, hogy az apró 10-12 g-os bogyók esetében kiemelten fontos szerepet játszik a magas beltartalmi érték, emiatt a szórt fény hasznosulása ebben az esetben kevésbé kedvező, mint a korábban vizsgált fürtös (gömb) paradicsomnál. A természetöberendezés típusa és az üvegborítás megegyezik az első verzióban vizsgált üvegházzal. Holland rendszerű, normál üveggel borított növényház.

4.2.4.1. Ráfordítások és termelési költségek alakulása

A különleges paradicsomfajták az elmúlt 5-8 évben kerültek előtérbe, és mára már keresett terméke az áruház zöldségpultjainak. A fogyasztói szokások változása miatt is fontos vizsgálnunk a hagyományostól eltérő fajtákat. Korábban talán csak a koktélpáradicsom, mint különlegesség volt jellemző a hazai piacokon a szokásos gömb paradicsom mellett. Jelenleg számos méretben, színben, ízben különböző paradicsom megjelent a vásárlók számára. A koktél paradicsom mellett a cherry, datolya, datolyaszilva, bébiszilva, szilva, snack paradicsomok közül válogathatunk. Ezeken a fajtákon kívül még számos egyéb állhat rendelkezésünkre. Ebben az esetben egy snack típusú, apró bogyómérettel rendelkező típust vizsgáltam. A Venlo fajtát már több éve sikeresen termesztik üvegházak alatt, termésmennyisége is magasnak tekinthető ebben a méretkategóriában. A 10-12 g-os bogyók fürtben teremnek, egy fürtön jellemzően 8-12 bogyó van, csak biológiai érettségben kerül betakarításra.

31. táblázat: Termelési költségek alakulása munkaműveletenként
Snack paradicsom normál üveggel borított üvegházban

Művelet megnevezése	Költség (Ft/ha)	Költség (Ft/m ²)	Költség (Ft/kg)*	Megoszlás (%)
Üvegház előkészítés	4 801 340	480,1	22,5	3,3
Fűtés	5 880 000	588,0	27,6	4,1
Ültetés	24 686 194	2 468,6	115,9	17,1
Öntözőberendezés telepítése	166 400	16,6	0,8	0,1
Növényápolás	19 533 827	1 953,4	91,7	13,6
Tápanyag-gazdálkodás	10 069 234	1 006,9	47,3	7,0
Növényvédelem	1 506 597	150,7	7,1	1,0
Biológiai növényvédelem	3 879 451	387,9	18,2	2,7
Betakarítás	10 649 600	1 065,0	50,0	7,4
Szezonvégi munkák	6 499 400	649,9	30,5	4,5
Egyéb műveletek és közvetlen költségek	24 555 414	2 455,5	115,3	17,0
Javítás, karbantartás	4 750 000	475,0	22,3	3,3
Termesztőberendezés amortizációja**	23 750 000	2 375,0	111,5	16,5
Egyéb anyagköltségek	3 365 741	336,6	15,8	2,3
ÖSSZES KÖZVETLEN KÖLTSÉG	144 093 196	14 07,8	660,7	100,0

Megjegyzés: A termelési költségek 2019-2020-2021 árszínvonal átlagát tükrözik

*21,3 kg/m² hozam mellett

**C₀= 47 500 Ft/m² mellett, 20 év hasznos élettartam figyelembevételével

Forrás: saját adatgyűjtés alapján saját szerkesztés (2022)

Ebben a termesztéstechnológiában és fajtahasználat esetén is a kalkulációk ágazati szinten készültek el számítások. A szezonban megjelenő összes közvetlen termelés költség 144 093

eFt/ha volt (31. táblázat). A munkaműveletnek az ültetés az egyik leginkább meghatározó tétel, 24 686 eFt/ha költség, 17,1% a teljes költségből. Ebben a munkaműveletben a palánta költsége kiemelkedően magas, hiszen az oltott palánta ára megközelíti az 1 500 Ft/db-ot. A palántaköltség 20 384 eFt/ha. A telepítési sűrűség 1,4 db/m², amelyet a szezon előre haladtával egészen 4,8 szál/m²-re felduzzasztanak. Emiatt a későbbiekben láthatjuk, hogy a munkaóra mennyisége is emelkedik a fürtös paradicsomhoz viszonyítva. Ebben a munkaműveletben került elszámolásra a termeszőközeg is, amely ebben az esetben is kókuszpaplan (3 979 eFt/ha). A palánták kihelyezése 155 munkaórát vesz igénybe, amelynek költsége 322 eFt/ha. A növényápolási munkák kiemelten fontosak ezekben az intenzíven termesztett ágazatokban. A növényápolási költség a teljes költség 13,6%-át adják, amelynek döntő többsége személyi jellegű költséghez köthető. Azonban itt meg kell jegyeznünk az egyik eltérést a fürtös paradicsomhoz képest: fürttartó klipszek kihelyezésre nincs szükség, egyrészt a bogyók súlya miatt sem, másrészt pedig elkerüljük vele az esetleges fürtnyél törést, ami alacsonyabb beltartalmi értékkel rendelkező bogyót eredményezne. A növényápoláson túl az összefoglaló néven jelentkező egyéb műveletek és közvetlen költségek csoportja számottevő, hiszen 17,0%-os részesedéssel és 24 555 eFt/ha költségtömeggel a második legnagyobb költségű munkaművelet. Itt található a párasítás költsége, amely 1 400 Ft/m², amely fontos a növény megfelelő fejlődéséhez és terméskötődéséhez. Abban az esetben, ha a növényházban 60% alá csökken a relatív páratartalom, bekapcsolják a párasítókat. (31. táblázat)

A betakarítás és tápanyaggazdálkodás közel azonos hányaddal képviseltetik magukat a teljes költségből. A betakarítás költsége egy hektárra vetítve 10 649 eFt, amely 7,4%-ot jelent. Jellemzően csak személyi jellegű költség található meg ebben a munkaműveletben, hozzávetőleg ez a munkaművelet 5 120 munkaórát jelent. A tápanyaggazdálkodás döntő többsége anyagjellegű költség, amelyet a 33,5 tonna műtrágya eredményez. A munkaművelet költsége 10 069 eFt/ha. A termesztőberendezés amortizációja itt is 23 750 eFt/ha összeggel emeli meg a termeléshez közvetlenül kapcsolódó költségeket. (32. táblázat) Ebben az esetben a beruházást és így ennek eredményeként az amortizációt is ugyanazokkal a paraméterekkel vettem figyelembe, mint a 4.2.2. fejezetben bemutatott termesztésben.

32. táblázat: Termelési költségek alakulása költségnemenként
Snack paradicsom normál üveggel borított üvegházban

Költségnem megnevezése	Költség (Ft/ha)	Költség (Ft/m ²)	Költség (Ft/kg)*	Megoszlás (%)
Anyagjellegű költség	60 991 439	6 099,1	286,3	42,3
Személyi jellegű költség	37 017 563	3 701,8	173,8	25,7
Egyéb összetett költség	22 334 195	2 233,4	104,9	15,5
Termesztőberendezés amortizációja**	23 750 000	2 375,0	111,5	16,5
ÖSSZES KÖZVETLEN KÖLTSÉG	144 093 196	14 409,3	676,5	100,0

Megjegyzés: A termelési költségek 2019-2020-2021 árszínvonal átlagát tükrözik

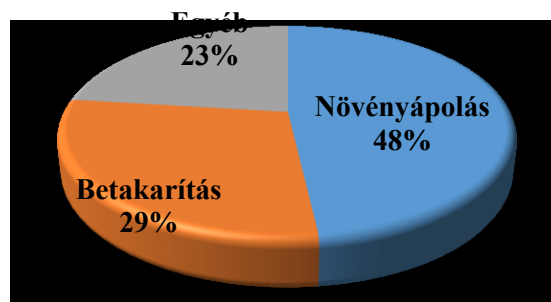
**21,3 kg/m² hozam mellett*

***C₀= 47 500 Ft/m² mellett, 20 év hasznos élettartam figyelembevételével*

Forrás: saját adatgyűjtés alapján saját szerkesztés (2022)

A termelési költségek költségnemenkénti bontásban történő vizsgálata is elkészült (32. táblázat). Az anyagjellegű költségek magas aránya az intenzív termesztéstechnológia sajátossága, hiszen a ráfordítások nagyobb mennyisége és jobb minősége a hozam fokozódásában fejeződik ki. A személyi jellegű költségek jelentős aránya pedig a termesztés sajátosságából adódik, hiszen kevés gépesíthető munkafolyamat van, nehéz váltható ki az élőmunka.

A vizsgált technológiában az anyagjellegű költségek 42,3%-ot jelentenek a teljes költségből, ami 60 991 eFt/ha költséget eredményez (32. táblázat). Az anyagjellegű költségek 34%-át a palánta adja, de 16% a tápanyagok aránya is. Kiemelendő továbbá a kötözőanyagok és a növényvédelem részaránya is. E 4 tétel együttesen a teljes anyagköltség 66%-át adja, amely meghaladja a 40 000 eFt-ot egy hektárra vetítve. Az személyi jellegű költségek értéke 37 017 eFt/ha, amely közel 18 000 munkaórát jelent egy hektáron. Összetételét tekintve a növényápolás (~ 8 600 munkaóra) 48%-ot képvisel, a betakarítás (~5 000 munkaóra) pedig 29%-os részarányt jelent. A teljes személyi jellegű költségnek 77%-át e két tétel jelenti, amely 28 500 eFt/ha. (32. táblázat; 12. ábra)



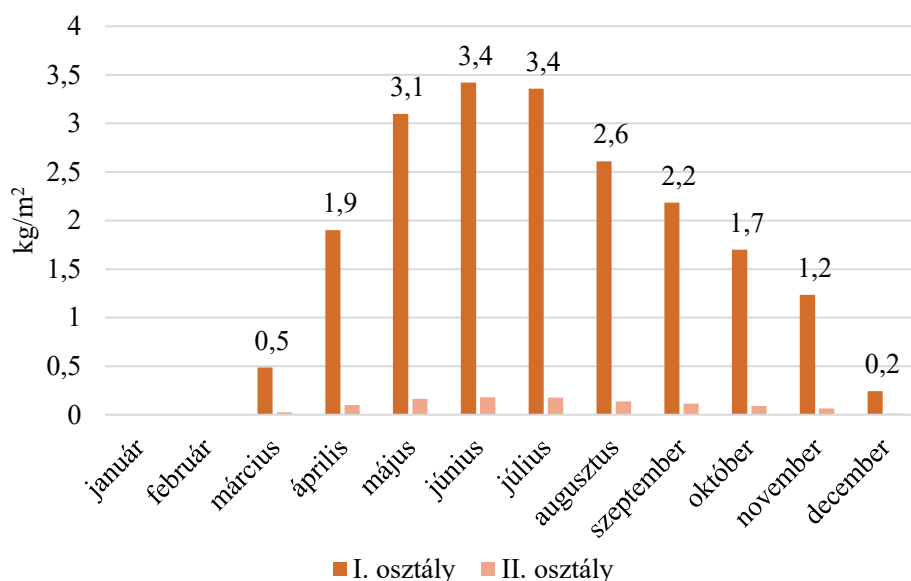
12. ábra: Anyagjellegű és személyi jellegű költségek alakulása
Snack paradicsom normál üveggel borított üvegházban

Forrás: Saját adatgyűjtés alapján, saját szerkesztés (2022)

4.2.4.2. Hozam és termelési érték alakulása

A hozam és termelési érték vizsgálatánál a hozamok és értékesítési árak havi bontásban álltak rendelkezésre, több éves eredmények átlaga adta a jelenlegi kalkuláció kiinduló adatait. A snack paradicsomfajták elérhető hozama jelentősen alacsonyabb, mint a korábban vizsgált fürtös (gömb) paradicsomé. Az átlaghozam 21,3 kg volt, amely kiemelkedőnek tekinthető ebben a fajtakörben. A hozamok időbeli alakulása (13. ábra) hasonló minden paradicsomfajta esetében, hiszen ez nem feltétlenül típus függvénye, hanem termesztéstechnológiai sajátosság. A korai ültetés (december-január) itt is már március körüli hozamokat produkál, azonban itt még nem nagy mennyiségek jelennek meg a területen. A legmagasabb betakarított mennyiség a nyári időszakokban jellemző, ekkor 3,0-3,5 kg/m² bogyó is betakarítható havonta. A termésmennyiség késő nyáron (augusztus) vagy kora ősszel (szeptember) enyhe csökkenésbe kezd. A minőségi kategóriák itt is megjelennek, azonban az I. osztályú termés mennyisége 90-95% körül alakul.

Az értékesítési árak lényegesen magasabbak, mint a fürtös paradicsom esetében. Jellemző azonban itt is, hogy a korai időszakban 1 100-1 200 Ft/kg-os egységár figyelhető meg. Átlagban azonban megállapítható, hogy 800-900 Ft/kg értékesítési ár a jellemző.



13. ábra: Hozamok és értékesítési árak alakulása
Snack paradicsom normál üveggel borított üvegházban

Forrás: Saját adatgyűjtés alapján, saját szerkesztés (2022)

A kalkuláció során alkalmazott átlagár 865,23 Ft/kg volt. Az ágazatban nem jelentkezik semmilyen közvetlen támogatás, így a termelési érték a hozam és értékesítési ár meghatározásával 184 293 eFt/ha.

4.2.4.3. A tevékenység eredménye és hatékonysága

A fajlagos hozam 21,3 kg/m² és a 865,23 Ft/kg értékesítési ár mellett az elérhető árbevétel a vizsgált termesztőberendezés alatt snack paradicsomban 184 293 eFt/ha, amely 18 429 Ft/m² eredményt jelent. (33. táblázat) Az ágazati szintű jövedelemkategóriát, a fedezeti összeget vizsgálva látható, hogy 40 200 eFt/ha jövedelmet realizál a tevékenység a jelenleg ismert peremfeltételek mellett. Ágazati szintű cash flow vonatkozásában a rendelkezésre álló jövedelem meghaladja a 63 000 Ft/ha értéket.

A hatékonysági mutatókat vizsgálva a közvetlen önköltség 676,5 Ft/kg, amely kifejezetten kedvező érték, hiszen az értékesítési átlagárhoz viszonyítva minden kg paradicsom értékesítése során 188,73 Ft jövedelem keletkezik. A közvetlenköltség-arányos jövedelmezőség 27,9%, amely elfogadhatónak tekinthető. Az árbevétel-arányos jövedelmezőség pedig 21,8%-os értéket vett fel, a költségszint 78,2%.

33. táblázat: A gazdálkodás eredményei és hatékonysága
Snack paradicsom normál üveggel borított üvegházban

Megnevezés	M.e.	Érték/ha	Érték/m ²	Érték/kg
Fajlagos hozam	kg/m²	21,30		
Értékesítési átlagár	Ft/kg	865,23		
ÁRBEVÉTEL ÖSSZESEN	Ft	184 293 990,0	18 429,4	865,2
ÖSSZES KÖZVETLEN KÖLTSÉG	Ft	144 093 196,5	14 409,3	676,5
FEDEZETI ÖSSZEG	Ft	40 200 793,5	4 020,1	188,7
<i>Ágazati szintű cash flow</i>	<i>Ft</i>	<i>63 950 793,5</i>	<i>6 395,1</i>	<i>300,2</i>
Közvetlen önköltség	Ft/kg	676,5		
Közvetlenköltség-arányos jövedelmezőség	%	27,9		
Árbevétel arányos jövedelmezőség	%	21,8		
Költségszint	%	78,2		
1 hektárra jutó munkaóra	m.óra/ha	17 796,9		
1 hektárra jutó bérköltség	Ft/ha	37 017 563,3		
1 kg termésre jutó munkaóra	m.óra/kg	0,08355		
1 kg termésre jutó bérköltség	Ft/kg	173,8		
1 M Ft-ra (FÖ) jutó munkaóra	m.óra/1MFt	442,7		
1 M Ft-ra (FÖ) jutó bérköltség	Ft/1MFt	920 816,7		

Forrás: Saját adatgyűjtés alapján, saját szerkesztés (2022)

A munkaerőhatékonyságra vonatkozó mutatók esetén megállapítható, hogy egy hektáron a vizsgált technológiában szükséges munkaóra mennyisége 17 796 munkaóra, amely még hajtásban is kimagasló mennyiségű ráfordítást jelent. Az így keletkező bérköltség meghaladja a 37 000 Ft-ot hektáronként egy termesztési szezonban. Az egy kg termésre vetített munkaóra mennyisége 0,08, míg ennek költsége 173,8 Ft/kg. Ebből is látható, hogy a 676,5 Ft/kg-os közvetlen költség csaknem 26%-a személyi jellegű költséghez köthető. 1 millió Ft jövedelem eléréséhez 442 munkaórára és csaknem 920 eFt-ra van szükség.

4.2.4.4. A @Risk 7.6. szimulációs vizsgálat eredményei

A @Risk szimulációs modell futtatásához először egy elaszticitás vizsgálat készült, amely segítségével meghatározhatóvá vált a legjelentősebb 10 inputváltozó, amelyek a legnagyobb mértékben befolyásolták a fedezeti összeg alakulását. (6. melléklet) Háromszög eloszlást alkalmazva meghatározásra kerültek az egyes inputok minimum és maximum értékei. Ezeket az értékeket is több éves eredmények átlagai szolgáltatták (34. táblázat).

34. táblázat: A kalkuláció során alkalmazott input adatok értékei és a szimuláció során alkalmazott értékek

Snack paradicsom normál üveggel borított üvegházban

A termeléshez kapcsolódó input adatok értékei		A szimulációban alkalmazott értékek intervallumai
Ár (Ft/kg)	865,23	825,36 - 895,74
Hozam (kg/m ²)	21,30	19,10 - 23,40
Személyi jellegű költség (Ft/ha)	37 017 573,00	35 166 964 - 51 824 602
Amortizációs költség (Ft/ha)	23 750 000,00	22 562 500 - 25 000 000
Palánta költsége (Ft/ha)	20 384 000,00	19 364 800 - 28 537 600
Párásítás (Ft/ha)	14 000 000,00	13 300 000 - 19 600 000
Tápanyag-gazdálkodás (Ft/ha)	9 961 073,50	9 463 019 - 14 941 610
Termásvíz költsége (Ft/ha)	5 880 000,00	5 586 000 - 8 232 000
Termesztőközeg költsége (Ft/ha)	3 979 794,00	3 780 804 - 5 571 711
Folyékony széndioxid költsége (Ft/ha)	3 214 232,00	3 053 520 - 4 499 924

*: Modell adat: 20 évre amortizálva, 47500 Ft/m² beruházási költség mellett

Min. adat: 20 évre amortizálva, 45000 Ft/m² beruházási költség mellett

Max adat: 20 évre amortizálva, 50000 Ft/m² beruházási költség mellett

Forrás: Saját kalkuláció alapján saját szerkesztés (2022)

A szimulációs modell futtatását követően a cél a standardizált regressziós együttható meghatározása volt, amely alapvetően már önmagában egy érzékenység-vizsgálatként értelmezhető, azonban az így kapott eredmények jelentették a további érzékenység-vizsgálat alapját. A standardizált regressziós együttható mellett általános, leíró statisztikai adatokat is eredményezett a vizsgálat (35. táblázat). Az output változók ugyanazok a tényezők voltak, mint a korábbi vizsgálatok során, a fajlagos fedezeti összeg, az árbevétel, a fedezeti összeg és az összes közvetlen termelési költség.

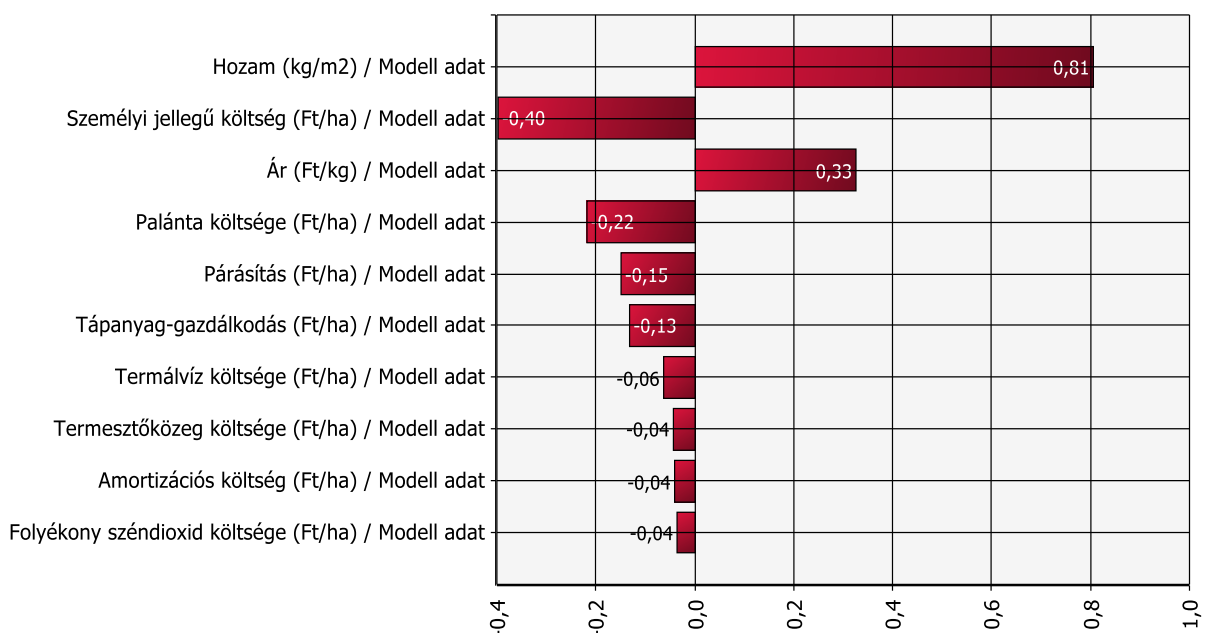
35. táblázat: Leíró statisztikai adatok a vizsgált outputok esetén

Snack paradicsom normál üveggel borított üvegházban

Statisztikai mutató	Fajlagos fedezeti összeg	Árbevétel	Fedezeti összeg	Összes közvetlen termelési költség
Minimum	1,93493	161 951 328,5	412 140,1	144 876 750,6
Maximum	268,73322	204 963 862,4	57 240 176,9	173 399 131,4
Átlag	131,94341	183 343 109,6	28 103 945,4	155 239 164,2
Szórás	43,73528	8 181 312,9	9 315 615,2	4 770 738,6
Ferdeség	- 0,03739	0,00207	- 0,03739	0,47525
Csúcsosság	2,82397	2,65464	2,82397	3,00485
Medián	131,14792	183 590 352,6	27 934 507,4	154 811 120,1

Forrás: Saját kalkuláció alapján saját szerkesztés (2022)

Az eloszlás alakja a fajlagos fedezeti összeg és a fedezeti összeg esetében negatív, amely arra enged következtetni, hogy enyhén balra ferdült az eloszlás. Az árbevétel és az összes közvetlen termelési költség vonatkozásában az értékek nullánál nagyobbak, így jobbra elnyúlt eloszlásról beszélhetünk (7. melléklet). A csúcsosság (az adatsor alakját vertikálisan leíró mutatószám) értéke minden változónál 0-nál nagyobb értéket vett fel, így inkább csúcsosabb eloszlásról beszélhetünk, ha negatív értéket kapnánk, akkor az eloszlás lapult lenne. A medián a fedezeti összegnél 27 934 eFt/ha, míg az összes közvetlen termelési költség esetén 154 811 eFt/ha. A szimuláció eredményeként további leíróstatisztikai adatokat kaptunk, amelyeket a 8. melléklet tartalmaz, azonban részletesen bemutatásra nem kerültek. A továbbiakban csak a fedezeti összeg és az összes közvetlen termelési költség eredményei kerülnek részletesen bemutatásra. Ennek oka, hogy a fajlagos fedezeti összegre közel azonos mértékben hatnak az egyes változók, mint az ágazati szinten értelmezendő fedezeti összegre. Az árbevételre pedig a hozam és értékesítési ár kivételével más tényező nem gyakorol hatást.



14. ábra: A standardizált regressziós együttható tornádó grafikonja a fedezeti összegre vonatkoztatva

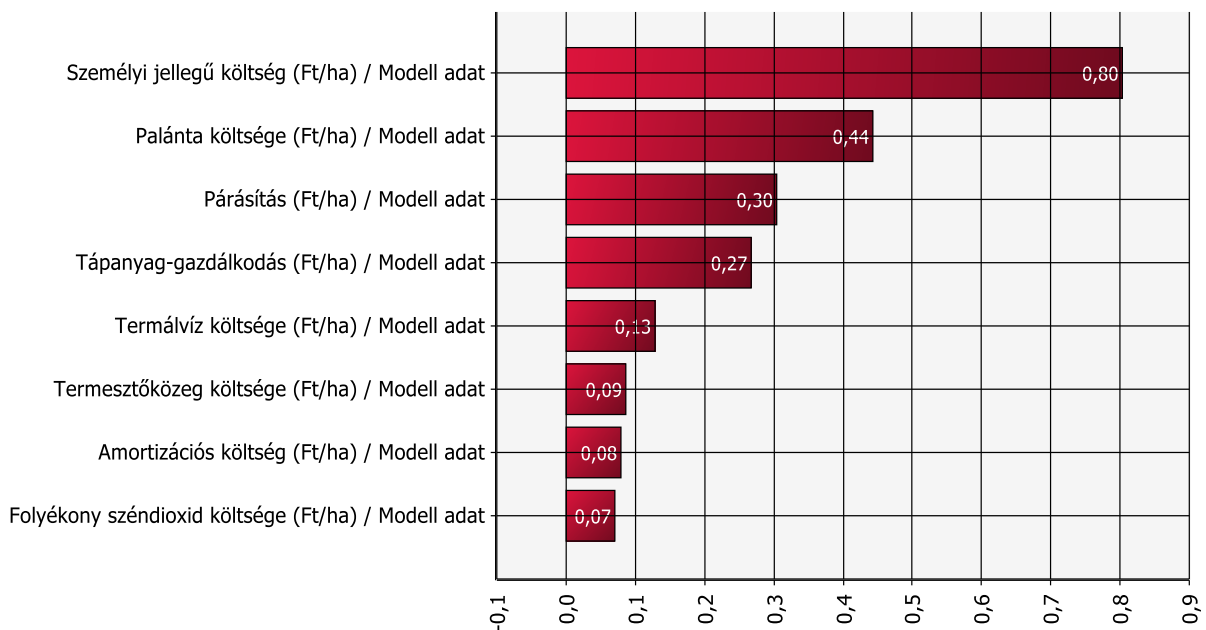
Snack paradicsom normál üveggel borított üvegházban

Forrás: Saját kalkuláció alapján (2022)

A 14. ábrán látható a standardizált regressziós együttható eredménye fedezeti összegre. Az előző két vizsgált technológiához képest ebben az esetben fordult elő először, hogy a hatótényezők befolyása más sorrendet kapott. Ebben az esetben is a hozam az, amely a legnagyobb mértékben hat a fedezeti összegre, 1 egységnyi változás eredményezne 0,81 egységnyi változást a jövedelemkategóriában. A második helyre a személyi jellegű költségek

kerültek, a technológiában megjelenő kiemelkedően magas élők munkaráfordítás következtében. A személyi jellegű költségek 0,40 egységnyi változást idéznének elő a fedezeti összegben. A harmadik helyen az értékesítési ár áll, amely 1 egységnyi változás 0,33 egységnyi negatív irányú változást hozna. Kiemelendő még a palánta és a párasítás költsége. A palánta 0,22, míg a párasítás 0,15 egységnyi kedvezőtlen irányú változást jelentene.

Az összes közvetlen termelési költségre is elkészült a modell 10 000 szimulációs futtatása, amely az alábbi eredményeket prezentálta. A legnagyobb befolyással a személyi jellegű költségek voltak, amelyek 0,80 egységnyi költségnövekedést jelentenének 1 egységnyi emelkedéssel. A palánta költsége a második meghatározó tétel, amely a 0,44 egységnyi változást idézne elő a termelési költségben. A harmadik helyen a párasítás, mint jelentős költség-tétel látható (15. ábra), 0,30 egységnyi változást jelent 1 egységnyi változása. A tápanyag-gazdálkodás és a termálvíz költsége kiemelendő, előbbi 0,27 egységnyi, míg utóbbi 0,13 egységnyi változást jelent. A további hatótényezők értékei 0,10-0,05 közötti intervallumban helyezkednek el.



15. ábra: A standardizált regressziós együttható tornádó grafikonja az összes közvetlen termelési költségre vonatkoztatva

Snack paradicsom normál üveggel borított üvegházban

Forrás: Saját kalkuláció alapján (2022)

4.2.4.5. Érzékenység-vizsgálatok

A költség-haszon elemzést érzékenység-vizsgálatokkal egészítettem ki, arra vonatkozóan, hogy a jelenleginél kedvezőbb vagy kedvezőtlenebb gazdasági helyzet állna elő. A korábban elvégzett elemzések adták alapját az itt meghatározásra kerülő változó tényezőknek és azok paramétereinek. Ebben a fejezetben a költség- és jövedelemviszonyokra vonatkozó elemzések kerülnek bemutatásra. Szcenárió-elemzéssel különböző tervváltozatokat feltételezve modelleztem a jövőre vonatkozó eseteket, illetve a kritikusérték vizsgálat segítségével meghatároztam a jövedelemre legnagyobb befolyással ható tényezők kritikus értékeit, vagyis azt, hogy milyen mértékű kedvezőtlen irányú változás eredményezne 0 jövedelmet ágazati szinten.

4.2.4.5.1. Szcenárió-elemzés eredményei

Az első kapcsolódó érzékenység-vizsgálat a szcenárió-elemzés, amely során a jelenlegi átlagos esetnél optimistább és pesszimistább verziót feltételezve ismét lefuttatásra kerültek a modellek. Az egyes esetekben a @Risk 7.6. szimuláció intervallumaiban meghatározott értékeket vettem alapul, amelyek együttes figyelembevételével határoztam meg az ágazati eredményeket.

36. táblázat: A szcenárió-elemzés változó paraméterei
Snack paradicsom normál üveggel borított üvegházban

Megnevezés	Optimista	Átlagos	Pesszimista
Fajlagos hozam (kg/m ²)	23,4	21,3	19,1
Értékesítési átlagár (Ft/kg)	895,7	865,2	825,4
Személyi jellegű költség (Ft/m.óra)	1 976,0	2 080,0	2 912,0

Forrás: Saját kalkuláció alapján saját szerkesztés (2022)

A 36. táblázatban szemléltettem a paraméterek értékeit. Az átlagosnak tekinthető értékek voltak a modell alapértékei, amelyekkel a kalkuláció alapesete készült. Több év átlagát feltételeztem minden szcenárióban.

A modell futtatását követően a 37. táblázatban leolvashatjuk az egyes változatok eredményeit. Az optimista esetben egy magasabb hozammal (23,4 kg/m²) és egy magasabb értékesítési árral (895,7 Ft/kg) számolva az árbevétel is kedvezőbben alakult (209 603 eFt/ha). Az alacsonyabb fajlagos személyi jellegű költséggel számolva alacsonyabb termelési költség volt megfigyelhető (142 242 eFt/ha). Ezen tényezők és eredmények tükrében az elérhető ágazati jövedelem is magasabb az átlagos verzióhoz képest, hiszen értéke 67 360 eFt/ha-ra emelkedett. A hatékonysági mutatók értékei is javultak. A közvetlen önköltség 607,9 Ft/kg-ra csökkent, amely jelen értékesítési ár mellett 287,8 Ft fajlagos jövedelmet jelent.

37. táblázat: A Szenárió-elemzés eredményei
Snack paradicsom normál üveggel borított üvegházban

Megnevezés	Optimista	Átlagos	Pesszimista
FEDEZETI ÖSSZEG	67 360 841,7	40 200 793,5	-1 256 461,8
Ágazati szintű Cash-flow	91 110 841,7	63 950 793,5	22 493 538,2
Közvetlen önköltség	607,9	676,5	831,9
Közvetlenkölték-arányos jövedelmezőség	47,4	27,9	-0,8
Árbevétel arányos jövedelmezőség	32,1	21,8	-0,8
Költségszint	67,9	78,2	100,8
1 hektárra jutó munkaóra	17 796,9	17 796,9	17 796,9
1 hektárra jutó bérkölték	35 166 685,1	37 017 563,3	51 824 588,6
1 kg termésre jutó munkaóra	0,0761	0,0836	0,0932
1 kg termésre jutó bérkölték	150,3	173,8	271,3
1 M Ft-ra jutó munkaóra	264,2	442,7	-14 164,3
1 M Ft-ra jutó bérkölték	522 064,2	920 816,7	-41 246 449,4

Forrás: Saját kalkuláció alapján saját szerkesztés (2022)

A közvetlenkölték-arányos jövedelmezőség 47,4%, az árbevétel-arányos jövedelmezőség értéke 32,1% volt. A költségszint 67,9%-ra csökkent. A munkaerő-hatékonyságra vonatkozó mutatók értékei is kivétel nélkül javultak. Az egy hektárra jutó bérkölték értéke 35 166 Ft-ra csökkent, míg egy kg termésre már csak 150 Ft személyi költék jutott. A jövedelemre vonatkoztatva megállapítható, hogy 1 millió Ft jövedelem eléréséhez 264,2 munkaóra szükséges, amely 522 eFt-ot jelent. (37. táblázat)

A kedvezőtlenebb Szenáriót vizsgálva az átlagos modell eredményeihez képest, minden esetben romló mutatóértékeket láthatunk. Alacsonyabb hozam (19,1 kg/m²) és alacsonyabb értékesítési ár (825,4 Ft/kg) mellett alacsonyabb árbevétel érhető el (157 643 eFt/ha), és a magasabb személyi jellegű költék magasabb termelési költséget von maga után (158 900 eFt/ha). Az így kapott eredmények a fedezeti összeget is kedvezőtlenül befolyásolták, hiszen a jövedelemkategória értéke negatív irányba fordult, amely arra enged következtetni, hogy a termesztés ebben az esetben veszteséges (FÖ = - 1 256 eFt/ha). Ágazati cash flow szintjén pozitív eredményt produkál a tevékenység, 22 493 eFt/ha. A negatív fedezeti összegből már következtethetünk arra, hogy a közvetlen önköltség értéke meghaladta az értékesítési árat, emiatt a fajlagos jövedelem is negatív. A közvetlen önköltség értéke 831,9 Ft/kg (>825,4 Ft/kg). A közvetlenkölték-arányos jövedelmezőség és az árbevétel arányos jövedelmezőség értéke is negatív, a költségszint pedig meghaladta a 100%-ot. A munkaerő-hatékonysági mutatókra is kedvezőtlenül hatott ez a hatótényező változás, hiszen a bérkölték 51 824 eFt/ha-ra emelkedett. 1 kg termésre ebben az esetben már több, mint 270 Ft bérkölték jut, ami 0,09 munkaórát jelent.

Összeségében megállapítható, hogy az átlagosnál kedvezőbb gazdasági környezetet feltételezve javuló jövedelemtermelő képességet és magasabb ágazati nyereséget, valamint javuló hatékonysági mutatókat figyelhetünk meg a tőke- és munkaerőhatékonyság vizsgálata során egyaránt. A kedvezőtlenebb változás azonban már veszteséget realizálna a vállalkozásban ágazati szinten is, így ekkor már a termelési tevékenység nem lenne jövedelmező.

4.2.4.5.2. Kritikusérték-vizsgálat eredményei

A kritikusérték-vizsgálat során az ismertetett input és output paraméterek mellett arra kerestem a választ, hogy a meghatározott hatótényezők – amelyek a szimuláció eredményei voltak és a szcenárió-elemzés alapját is adták – milyen mértékű kedvezőtlen irányú változása jelentené a termelés gazdaságtalanságát (*ceteris paribus*). (38. táblázat)

38. táblázat: A tevékenység kritikus értékei
Snack paradicsom normál üveggel borított üvegházban

Kritikus érték (FÖ=0)	eredeti	kritikus	romlás
Fajlagos hozam (kg/m ²)	21,3	16,7	-21,8%
Értékesítési átlagár (Ft/kg)	865,2	676,5	-21,8%
Személyi jellegű költség (Ft/m.óra)	2 080,0	4 338,9	+108,6%

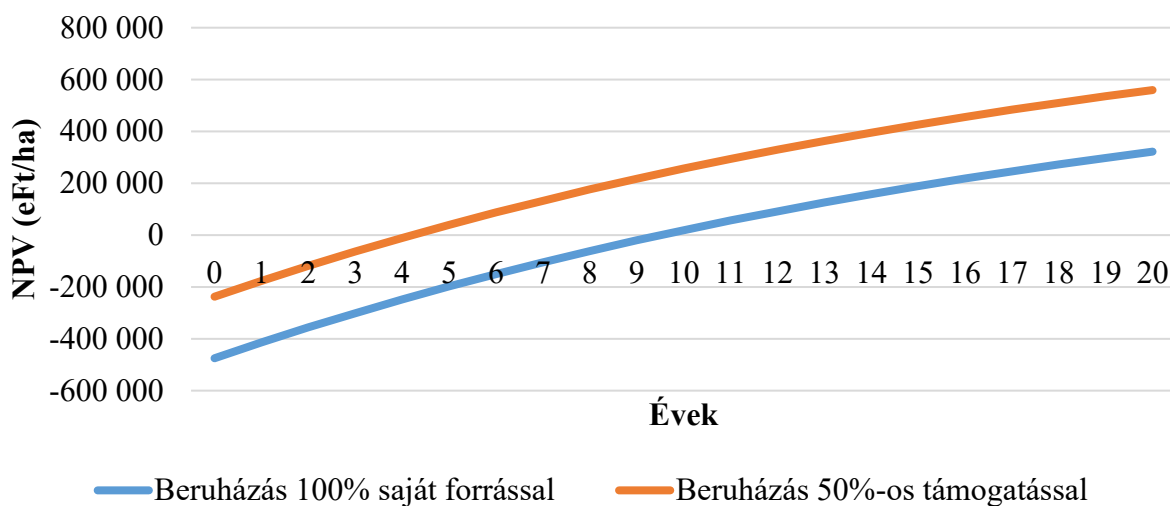
Forrás: Saját kalkuláció alapján saját szerkesztés (2022)

A kritikus érték vizsgálata során a legnagyobb mértékben változást előidéző tényezők vizsgálata történt. A hatótényezőket egyrészt elaszticitás vizsgálat, másrészt a @Risk 7.6. eredményei adták. Az első tényező a fajlagos hozam volt, amely 21,8%-os csökkenése eredményezne nulla fedezeti összeget. Ez azt jelenti, hogy csupán 4,6 kg/m² termés csökkenés mellett már elérné a tevékenység nyereségessége fordulópontját. A kritikus hozam 16,7 kg/m². Az értékesítési árban is maximum 21,8%-os csökkenés engedhető meg anélkül, hogy az ágazati jövedelem negatív értéket vegyen fel. Tehát a 865,2 Ft/kg-os egységár 188,7 Ft/kg-val csökkenhetne maximum 676,5 Ft/kg-ig. A személyi jellegű költségnél azonban az emelkedés tenné gazdaságtalanná a termelést, méghozzá 108,6%-os növekedés kellene ahhoz, hogy már ne érje meg a termelést tovább fentartani. A jelenleginél (2 080 Ft/m.óra) 2 258,9 Ft-tal emelkedhetne maximum a fajlagos órabér-költség.

4.2.4.6. Beruházás-gazdaságossági elemzés eredményei

A vizsgált tevékenység esetében a természetőberendezés normál üveggel borított üvegház, amely bekerülési költségei megegyeznek az 4.2.2. fejezetben is ismertetett beruházási paraméterekkel. A beruházás tőkeszükséglete 47 500 Ft/m², a beruházás 1 hektár alapterületű üvegházra értendő –normál üvegborítás mellett–, a kalkulatív kamatláb 5%. A bevételek és

kiadások a jelenlegi költség- és árszínvonalakat tükrözik. Az elemzésben 184 293 eFt/ha bevétellel és 120 343 eFt/ha kiadással számoltam. A feltételezett hasznos élettartam végére az elérhető eredmény, vagyis az NPV értéke 321 968 eFt/ha volt (16. ábra, illetve 39. táblázat). Már maga az első dinamikus beruházás-gazdaságossági mutató arra enged következtetni, hogy a beruházást érdemes lenne megvalósítani. A további mutatók is hasonló döntést támasztanak alá.



16. ábra: Az NPV alakulása a beruházás hasznos élettartama alatt *
Snack paradicsom normál üveggel borított üvegházban

*hasznos élettartam 20 év, $r=5\%$

Forrás: Saját kalkuláció alapján saját szerkesztés (2022)

A PI értéke 1,68, amely az elfogadás kritériumának²⁰ megfelel, tehát ez a mutató is támogatná a beruházás megvalósítását. Az IRR, értéke magasabb, mint a kalkulatív kamatláb, értéke több, mint kétszerese az elvárt hozamnak, 12,1%. A DPP vagyis a megtérülési időt a 16. ábra szemlélteti. Az NPV értékeit ábrázolja az idő függvényében. 100%-os saját tőkésberuházás esetén a 10. évben térülne meg, vagyis az NPV ebben az évben már pozitív előjelű lenne. A jelenlegi támogatási rendszert és a jövőre előirányzott fejlesztéseket figyelembe véve a beruházást 50%-os támogatás igénybevétele mellett is elkészítettem. A modell futtatását követően a beruházás megítélést támogató mutatók eredményei igen kedvezően alakultak. A nettó jelenérték ebben a változatban már 559 468 eFt/ha volt, a PI értéke 3,36-ra emelkedett, az IRR pedig 26,7 %-ra változott. A megtérülési idő is jelentősen lerövidült, már az 5.évben pozitív NPV-t produkált a beruházás. (16. ábra, illetve 39. táblázat)

²⁰ Beruházás-gazdaságossági mutatók elfogadási kritériumai: $NPV>0$; $PI>1$; $IRR>r$; $DPP<$ hasznos élettartam

4.2.4.7. Beruházás-gazdaságossági vizsgálathoz kapcsolódó érzékenység-vizsgálatok

A költség-haszon elemzés mellett a beruházás-gazdaságossági számításokra is elkészítettem az egyes érzékenység-vizsgálatokat. Szcenárió-elemzés és kritikusérték-vizsgálat egyaránt történt. Az érzékenység-vizsgálatok változó paraméterei a korábbiakban bemutatott elv alapján készültek: mindkét elemzés 100%-os saját tőkés beruházás vonatkozásában és 50%-os támogatás igénybevétele mellett (39. táblázat).

39. táblázat: A beruházás-gazdaságossági elemzés scenárió-elemzésének eredményei
Snack paradicsom normál üveggel borított üvegházban

Megnevezés	100% saját forrás			50% támogatás		
	Optimista	Átlagos	Pesszimista	Optimista	Átlagos	Pesszimista
NPV (eFt)	660 442	321 968	-194 680	897 942	559 468	42 819
DPP	7.	10.	>20.	3.	5.	16.
PI	2,4	1,7	0,6	4,8	3,4	1,2
IRR	18,5%	12,1%	-0,5%	38,3%	26,7%	7,0%

* 20 év hasznos élettartam mellett

Forrás: Saját kalkuláció alapján saját szerkesztés (2022)

A scenárió-elemzés esetén is a költség-haszon elemzéshez hasonlóan a három legjelentősebb hatótényező együttes változtatására került sor, kedvezőbb és kedvezőtlenebb értékeket feltételezve. Az átlagos eset korábban részletesen bemutatásra került, így csak a két speciális tervváltozat ismertetése releváns. A 100%-os saját forrásból történő beruházást vizsgálva láthatjuk, hogy a mutatók értékei jelentősen javultak. Az NPV értéke nagyságrendileg 340 000 eFt/ha-ral emelkedett egészen 660 442 eFt/ha-ig. A PI értéke 2,4, míg az IRR meghaladva a kalkulatív kamatlábat 18,5%-ra emelkedett. A megtérülési idő 3 évvel rövidült, így a DPP értéke 7. év. Pesszimista esetben az NPV értéke negatív, így már e mutató önmagában arra engedne következtetni, hogy nem érdemes a beruházás megvalósítása. A megtérülési idő hosszabb lenne, mint a feltételezett hasznos élettartam. A PI értéke nem éri el a minimum elvárt 1-es értéket, jelenleg 0,6. Minden mutató a beruházás elvetése mellett szól. (39. táblázat)

Az 50%-os támogatás igénybevétele mellett kedvezőbb képet kapunk akár az optimista akár a pesszimista verziót vizsgáljuk. Optimista esetben láthatjuk, hogy kimagasló eredmények születtek, hiszen a nettó jelenérték megközelíti a 900 000 eFt/ha értéket. A megtérülési idő már csak a 3. évet mutatja, tehát ebben az évben már többletnyereséget termelne a beruházás. A PI értéke 4,8, az IRR 38,3%. Azonban pesszimista esetben sem lenne gazdaságtalan a beruházás, hiszen az NPV értéke bár jóval alacsonyabb, mint átlagos vagy optimista esetben, még így is pozitív értéket vett fel. Az NPV értéke 42 819 eFt/ha. A PI értéke még éppen az elvárt érték

felett van, 1,2. Az belső kamatláb értéke pedig 2%-ponttal magasabb (7%), mint az elvart hozam (5%). A megtérülési idő bár hosszúnak tekinthető, de a feltételezett hasznos élettartamot nem meghaladó, 16. év. Összeségében megállapítható, hogy 100%-os saját tőkés finanszírozás esetén a jelenleginél kedvezőtlenebb környezetet feltételezve nem lenne érdemes a beruházást megvalósítani, azonban az 50%-os támogatás igénybevétele mellett még a kedvezőtlenebb peremfeltételek sem jelentenének gazdaságtalan termelés, viszont már nagy lenne a kockázata annak, hogy a körülmények kedvezőtlen alakulása esetén gazdaságtalanba fordul a beruházás.

40. táblázat: A beruházás-gazdaságosság kritikus értékei
Snack paradicsom normál üveggel borított üvegházban

Kritikus érték (Npv=0)	eredeti	kritikus	romlás
Fajlagos hozam (kg/m ²)	21,3	18,3	-14,0%
Értékesítési átlagár (Ft/kg)	865,2	743,9	-14,0%
Személyi jellegű költség (Ft/m.óra)	2 080,0	3 531,7	+69,8%
Beruházási költség (Ft/m ²)	47 500,0	305 855,0	+543,9%

Forrás: Saját kalkuláció alapján saját szerkesztés (2022)

A kritikusérték-vizsgálat a költség-hozson elemzés paramétereire képest még egy tényezővel kiegészült, amely a beruházási költség volt. Véleményem szerint fontos a vizsgálata, hiszen az elmúlt években folyamatosan növekvő beruházási tőkeigénnyel találkozhattunk. A vizsgálat alapja az NPV=0 feltételezés volt. A fajlagos hozam vizsgálata során azt láthatjuk, hogy a jelenleginél mindösszesen 3 kg/m² hozamcsökkenés már gazdaságtalanná tenné a beruházást. Az értékesítési árban is csupán 14%-os csökkenés lenne megengedhető, ami azt jelenti, hogy ha 743,9 Ft/kg alá csökkenne az értékesítési ár, akkor a nettó jelenérték negatív lenne. Ez hozzávetőleg 120 Ft-os csökkenést jelent kg-ként. A személyi jellegű költségekben kicsit magasabb egységáremelkedés megengedett, 69,8%-os órabér emelkedés tenné csak gazdaságtalanná a beruházást, vagyis maximum 3 531 Ft/m.óra költségig emelkedhetnek a fajlagos órabér-költségek. A beruházási költség vonatkozásában olyan mértékű költségnövekedés elfogadható, hogy ilyen jelentős emelkedés bekövetkezése a közeljövőben nem várható. A beruházási költség kritikus értéke 305 855 Ft/m², amely több, mint 500%-os emelkedést jelent. (40. táblázat)

4.2.5. Az elemzett termelési módok összehasonító értékelése

Az egyes tevékenységek, illetve termelési módok vizsgálata során megállapítható, hogy néhány tényezőben, illetve ezáltal a jövedelmezőségben és hatékonyságban is eltérések mutatkoznak. A korábbi fejezetekben részletesen bemutatásra kerültek az egyes termelési módok és technológiák, azonban az értekezés egyik célkitűzése a termesztőberendezések és különböző

termelési módok összehasonlítása. Ebben a fejezetben összegeztem a fontosabb tényezőket és mutatókat. (41. táblázat). A három vizsgált termesztési mód esetében látható a hozamok közötti különbség, amely érdemben a következőképpen hasonlítható össze. A fürtös (gömb) paradicsom fajlagos hozama csak a normál üveggel és a diffúz üveggel borított növényház vonatkozásában értelmezhető. Egyértelműen látszik, hogy több év átlagában a korszerűbbnek tekinthető diffúz üveggel borított termesztés eredményei hozamok tekintetében 10%-kal magasabbak, mint normál üvegházban. A diffúz üvegek hozadékaként alkalmazásuk megkezdése előtt nagyságrendileg 10-12%-os többlethozamot prognosztizáltak a szakemberek.

41. táblázat: Az egyes tevékenységek fontosabb tényezőinek és eredményeinek összehasonlítása

Megnevezés	Fürtös (gömb) paradicsom-normál üveg	Fürtös (gömb) paradicsom-diffúz üveg	Snack paradicsom-normál üveg
Fajlagos hozam (kg/m ²)	60,3	65,4	21,3
Értékesítési átlagár (Ft/kg)	262,7	262,7	865,2
Munkaóra felhasználás (m.óra/ha)	15 209,5	17 135,6	17 796,9
Anyagjellegű költség (eFt/ha)	63 742,0	72 472,0	60 991,0
Személyi jellegű költség (eFt/ha)	31 635 760,0	35 642 100,0	37 017 563,3
Összes közvetlen termelési költség (eFt/ha)	126 475 272,8	171 866 178,4	144 093 196,5
Fedezeti összeg (eFt/ha)	31 915 840,7	28 309 108,1	40 200 793,5
Közvetlen költségarányos jöv. (%)	25,2	19,7	27,9
Közvetlen önköltség (Ft/kg)	209,7	219,4	676,5
1 kg termésre jutó munkaóra	0,0252	0,0262	0,0836
1 kg termésre jutó bérköltség	52,5	54,5	173,8
1 M Ft-ra jutó munkaóra	476,6	605,3	442,7
1 M Ft-ra jutó bérköltség	991 224,4	1 259 033,0	920 816,7
Beruházási költség (Ft/m ²)	47 500,0	54 500,0	47 500,0
100% saját tőke			
NPV (eFT)	218 719,0	217 389,0	321 968,0
PI	1,46	1,46	1,68
IRR (%)	10,0	9,9	12,1
DPP	12.	12.	10.

Forrás: Saját kalkuláció alapján saját szerkesztés (2022)

A snack paradicsom hozamai jelentősen alacsonyabbak, de az összehasonlítás nem releváns, hiszen a fajta sajátosságaiból adódó hozamkülönbségek jelentkeznek. Az értékesítési árakban az azonos fajtákon belül nincs eltérés a termelési mód függvényében.

A snack paradicsom összes termelési költsége 144 093 eFt/ha volt, amely a diffúz üveggel borított termesztőberendezésben jelentkező költséggel megegyező. A normál üveggel borított

üvegház termelési költsége 126 475 eFt/ha volt. Az összes közvetlen termelési költséget vizsgálva az látható, hogy a fürtös (gömb) paradicsomok esetében a korszerűbb berendezés (diffúz üveg) magasabb költséggel működik. Ennek egyik oka a magasabb hozamokból eredő magasabb betakarítási és ápolási költség (*diffúz üveg esetén 31 272 eFt/ha; normál üveg esetén 27 697 eFt/ha*), másrészt a magasabb folyékony széndioxid felhasználás (*diffúz üveg esetén: 17 791 eFt/ha; normál üveg esetén: 11 525 eFt/ha*). Továbbá a költségeket erőteljesen növeli a magasabb beruházási költségből eredő magasabb amortizációs költség is, amely diffúz üveggel borított üvegháznál 27 250 eFt/ha, normál üveggel borított üvegháznál pedig 23 750 eFt/ha.

Ágazati jövedelem szintjén a leginkább jövedelmező a snack paradicsom termesztése, hiszen 40 200 eFt/ha-os eredményével 11 891 eFt/ha-ral magasabb a jövedelme, mint a diffúz üveggel borított üvegházi termesztésnek és 8 285 eFt/ha-ral magasabb, mint a normál üvegű fürtös (gömb) paradicsom termesztésének. A közvetlen költségarányos jövedelemezőség értéke is a snack paradicsom termesztése során a legkedvezőbb, 27,9%. A normál üveggel borított termesztés során 25,2% volt a mutató értéke, diffúz üveg alatt a legkedvezőtlenebb, 19,7%.

A beruházási tőkeigény a normál üveggel borított létesítményekben 47 500 Ft/m² volt, a diffúz üveggel borított üvegháznál magasabb, 7 000 Ft/m²-rel több. A beruházás-gazdaságossági vizsgálat eredményei azt mutatják, hogy a legmagasabb NPV-t a snack paradicsom termesztésével érhetünk, amely beruházás-gazdaságossági mutató 321 968 eFt/ha, a diffúz és normál üveggel fedett növényház fürtös (gömb) paradicsom esetében közel azonos eredményeket ért el. A jövedelmezőség indexet vizsgálva is a snack paradicsom teljesít a legjobban, a mutató értéke 1,68, míg a másik két verzióban 1,46. Az IRR, vagyis a belső megtérülési ráta is a snack paradicsomfajta termesztésében a legkedvezőbb (12,1%), 2%-ponttal haladja meg a további vizsgált verziókat (10%). A megtérülési időkből is a fürtös (gömb) paradicsom eredményei a 12. év, míg snack paradicsom esetén már a 10. évben pozitív lesz az NPV értéke. Minden mutató mindhárom esetben a beruházás megvalósítását támogatná. A két fürtös (gömb) paradicsom termesztés verzióiban érdemi különbség nem mutatkozik a diffúz üveg 10%-kal magasabb hozamai ellenére sem.

Kifejezetten fontos a megfelelő mennyiségű és minőségű munkaerő folyamatos rendelkezésre állása, és ezért is került az elmúlt évtizedben nehéz helyzetbe a zöldségtermesztés, hiszen a szakképzett munkaerőhiány jelentősen visszaveti a termelést. LEDÓ – APÁTI (2018) cikksorozatában arról ír, hogy a három különböző módon is kárt okoz a zöldség-gyümölcs szektornak az egyre komolyabban jelentkező munkaerőhiány. Nem tudják a kertészek és a termelők a biológiailag megfelelő időben elvégezni az egyes fitotechnikai, állománykezelési,

zöldmunkákat és egyéb beavatkozásokat. Problémát jelent a termés időben történő betakarítása, amely minőségvesztéshez vezet. Hosszútávon sok fejlesztés marad el amiatt, hogy nincs az esetleges üzemméretbővítés mögött biztos munkaerő.

Az élőmunka-felhasználással már minden technológiai változat közös nevezőre hozható, vagyis e hatékonysági paraméter összehasonlítható a termelési módok között. A legmagasabb élőmunka-felhasználás a snack paradicsomnál figyelhető meg (17 796 m.óra/ha). Ennek az értéknek 96%-a jelentkezik a diffúz üveggel borított fűrtös (gömb) paradicsomnál (17 135 m.óra/ha) és csupán 85%-a jelenik meg a normál üvegű üvegház alatt (15 209 m.óra/ha). A snack paradicsom magasabb élőmunkaigénye visszavezethető arra a tényre, hogy míg fűrtös paradicsomnál 3,6 szál/m²-re emelik a szálszámot, addig a snack paradicsomban az ez az érték 4,8 szál/m² vagy e fölötti szálsűrűség. A személyi jellegű költségek a munkaórákban jelentkező különbségek miatt a snack paradicsomban a legmagasabbak (37 017 eFt/ha).

Munkaerőfelhasználás vizsgálata során az 1 millió Ft jövedelem eléréséhez a snack paradicsom termelésével kell a legkevesebb bérköltséggel számolni, hiszen ebben az esetben ez az érték csak 920 eFt, míg a legmagasabb a diffúz üvegű növényháznál figyelhető meg, itt a mutató értéke 1 259 eFt. Normál üveggel borított üvegház esetén az 1 millió Ft ágazati jövedelemre jutó bérköltség 991 eFt. A felhasznált munkaóra/jövedelem vizsgálata során jól látható, hogy a legalacsonyabb munkaerő-ráfordítás snack paradicsom esetén figyelhető meg (442 munkaóra/1 M Ft FÖ). A fűrtös (gömb) paradicsom termesztése során a normál üveggel borított üvegház eredményei a kedvezőbbek a diffúz üveggel szemben. Míg az első verziónál 476 munkaóra szükséges 1 M Ft fedezeti összeghez, addig a második verzióban 605 munkaóra szükséges 1 M Ft ágazati jövedelemhez.

4.2.6. A vizsgált verziók eredményei 2022. évi input és output adatokkal

A 2022. évben rendhagyó mértékben nőttek az input árak és az értékesítési árak egyaránt az ágazatban. Ennek okán az értékezés külön fejezetet szentel a legfrisseb piaci viszonyokat bemutató eredményeknek. Az értékesítési árakban a fürtös paradicsom vonatkozásában 22%-os, míg snack paradicsom esetén 30%-os növekedés volt megfigyelhető a korábban vizsgált (2019-2021 átlaga) időszakhoz viszonyítva. A munkabéreköltségek 15%-kal emelkedtek.

A legnagyobb változás az input oldalon következett be a 2022. évben, ez esetben a műtrágyák árai közel 160%-kal, a növényvédőszer, energia és egyéb anyagok átlagosan 20-30%-kal kerültek többre, mint az előzőekben vizsgált (2019-2021 átlaga) időszak input anyagok árai. A beruházási költségek is emelkedtek, hozzávetőleg 30-40%-kal (normál üveggel borított üvegház 47 500 Ft/m²-ről 65 000 Ft/m²-re; diffúz üveggel borított üvegház 54 500 Ft/m²-ről 74 500 Ft/m²-re) amelyek alapvetően az újonnan létesített üvegházak költségszerkezetében jelennek meg, mint magasabb költségtétel. A korábbi, alacsonyabb beruházási tőkeszükséglettel létesített üvegházakat lényegében a régi amortizációs költség terheli.

4.2.6.1. A frisspiaci fürtös (gömb) paradicsom értékelése normál üveggel borított üvegházban – 2022. évi input és outputadatokkal

A vizsgált verzióban a fajlagos hozam, 60,3 kg/m², amely többéves átlagot reprezentál. A minőségi kategóriák közötti megoszlás, 90% I. osztályú termék és 10% II. osztályú termék. Az értékesítési átlagárak jelentősen megemelkedtek a 2022. évben, a korábbi 3 éves (2019-2020-2021) átlagárhoz képest (262,67 Ft/kg), mintegy 22%-os áremelkedés figyelhető meg, amely 60 F/kg-ot jelent. Az így kapott árbevétel 193 237 eFt/ha.

A közvetlen költségekben is számottevő növekedés figyelhető meg. A műtrágya árak, növényvédőszer és egyéb input anyagok árának növekedése is, valamint a munkaerő költségeinek emelkedése is hozzájárult ahhoz, hogy a termesztéshez közvetlenül kapcsolódó költségek elérjék a 180 200 eFt/ha értéket. (42.táblázat).

A fedezeti összeg értéke pozitív, 13 036 eF/ha, amely a korábbi kalkulációkhoz képest kevesebb, mint felére csökkent. Az ágazati cash-flow eredménye 45 536 eFt/ha, amely a magasabb beruházási költségekből (65 000 Ft/m²) eredő magasabb amortizáció miatt vett fel viszonylag magas értéket.

42. táblázat: A gazdálkodás eredménye és hatékonysága
Fürtös (gömb) paradicsom normál üveggel borított üvegházban (2022. évi adatok)

Megnevezés	M.e.	Érték/ha	Érték/m ²	Érték/kg
Fajlagos hozam	kg/m²	60,30		
Értékesítési átlagár	Ft/kg	320,46		
ÁRBEVÉTEL ÖSSZESEN	Ft	193 237 158	19 323,72	320,46
ÖSSZES KÖZVETLEN KÖLTSÉG	Ft	180 200 792	18 020,08	298,84
FEDEZETI ÖSSZEG	Ft	13 036 366	1 303,64	21,62
<i>Ágazati szintű cash flow</i>	<i>Ft</i>	<i>45 536 366</i>	<i>4 553,64</i>	<i>75,52</i>
Tőke-,és munkaerőhatékonysági mutatók				
Közvetlen önköltség	Ft/kg	298,84		
Közvetlenköltség-arányos jövedelmezőség	%	7,23		
Arbevétel arányos jövedelmezőség	%	6,75		
Költségszint	%	93,25		
1 hektárra jutó munkaóra	m.óra/ha	15 209,50		
1 hektárra jutó bérköltség	Ft/ha	36 381 124,00		
1 kg termésre jutó munkaóra	m.óra/kg	0,03		
1 kg termésre jutó bérköltség	Ft/kg	60,33		
1 M Ft-ra (FÖ) jutó munkaóra	m.óra/1MFt	1 166,70		
1 M Ft-ra (FÖ) jutó bérköltség	Ft/1MFt	2 790 741,21		

Forrás: Saját adatgyűjtés alapján, saját szerkesztés (2023)

A hatékonyság vizsgálata során is kedvezőtlenebb eredményeket láthatunk, a korábbi többéves átlagot reprezentáló modell eredményeihez képest. A közvetlen önköltség 298,8 Ft/kg, amely bár elmarad az értékesítési átlagártól, de 1 kg paradicsom értékesítése során mindösszesen 22 Ft/kg ágazati jövedelem keletkezik. A korábbi években (2019-2021 átlagában) ez a fajlagos ágazati eredmény meghaladta az 50-60 Ft/kg-ot. A közvetlenköltség-arányos jövedelmezőség és az árbevétel arányos jövedelmezőség is jelentősen romlott, 10-15 %-ponttal csökkent, 2022. évi árszínvonalon mérve előbbi értéke 7,23%, míg utóbbi értéke 6,75%.

A munkaerőhatékonyságra is hatással voltak a változások, nagyságrendileg 15%-kal megemelkedett az egy hektárra és az egy kg termésre jutó költség is. 1 hektár paradicsom termesztéséhez kapcsolódó bérköltség meghaladja a 36 000 eFt-ot, míg 1 kg termés esetén 52 Ft-ról, 60 Ft-ra emelkedett. Jelenleg a közvetlen önköltség 20%-a bérköltség. (42.táblázat).

A beruházás-gazdaságossági vizsgálatok elengedhetetlenek egy ágazat átfogó elemzéséhez. A 2022. évben a beruházási költségekben is nagyságrendileg 15-20% emelkedés volt

megfigyelhető. A piaci és gazdasági helyzetet is figyelembe véve, a kalkulációkat elkészítettem 9,71%-os kalkulatív kamatláb mellett, melyek a jelenlegi hosszú távú (5-15 éves) futamidejű állampapírok referenciahozamai.

43. táblázat: Beruházás-gazdaságossági elemzés eredményei különböző finanszírozási esetekben

Fürtös (gömb) paradicsom normál üvegházban (2022. évi adatok)

Mutató	Beruházás egyes típusai* $r = 9,71\%$; $C_0 = 65\,000\text{ Ft/m}^2$; $t=20\text{ év}$							
	1. verzió	2. verzió	3. verzió	4. verzió	5. verzió	6. verzió	7. verzió	8. verzió
NPV (eFt/ha)	- 254 524	70 475	- 399 611	-202 882	- 153 080	22 113	87 689	104 290
PI	0,61	1,22	-1,46	-0,75	0,06	1,14	1,54	1,64
IRR (%)	3,50	12,70	- 4,10	0,90	2,60	11,00	15,50	16,70
DPP (év)	>20.	13.	>20.	>20.	>20.	18.	12.	11.

Forrás: Saját adatgyűjtés alapján, saját szerkesztés (2023)

*1. verzió: 100% önerő

2. verzió: 50% önerő-50% vissza nem térítendő támogatás

3. verzió: 25% önerő- 75% piaci kamatozású hitel (17% kamat) – 10 éves futamidő

4. verzió: 25% önerő-75% kamattámogatott hitel (7,7% kamat) – 10 éves futamidő

5. verzió: 25% önerő - 75 % Agrár Széchenyi Beruházási Hitel Max+ (5% kamat) – 10 éves futamidő

6. verzió: 25% önerő-25% piaci kamatozású hitel (17% kamat)-50% vissza nem térítendő tám. – 10 éves futamidő

7. verzió:25% önerő-25% kamattámogatott hitel (7,7% kamat)-50% vissza nem térítendő tám. – 10 éves futamidő

8. verzió: 25% önerő-25% Agrár Széchenyi Beruházási Hitel Max+ (5% kamat) – 10 éves futamidő

Mindamellet, hogy a kalkulatív kamatláb megemelkedett, nem szabad figyelmen kívül hagynunk az erősen megváltozott kamatkörnyezetet sem. A beruházás-gazdaságossági vizsgálatok során több típusú finanszírozási formát feltételeztem, piaci kamatozású hiteleket, kamattámogatott hiteleket és az Agrár Széchenyi Beruházási Hitelt is alapul véve. A beruházás hasznos élettartama 20 év, a hitelek futamideje 10 év. A 3 különböző kamatozású hitel, amelyet a számítások tartalmaznak, 17%-7,7%-5%-os éves kamattal rendelkeznek.

A 100%-ban önerőből megvalósított beruházás gyakorlatilag teljesen elképzelhetetlen, hiszen minden mutató arra enged következtetni, hogy a beruházást ebben a verzióban nem érdemes megvalósítani. Az NPV értéke -254 524 Ft/ha, a megtérülési idő pedig jelentősen túlmutat a feltételezett hasznos élettartamon. Az 50% saját forrás és 50%-os vissza nem térítendő támogatás figyelembevételével a mutatók elfogadhatóan alakulnak, a beruházás a 20. év végével 70 475 eFt/ha NPV-t realizálna, a PI értéke 1,22, a belső megtérülési ráta 12,70% és a 13. év végén megtérülne a beruházás, így összességében elmondható, hogy ebben a verzióban érdemes lenne az üvegház létesítést megvalósítani.

A feltételezett további finanszírozási variációk esetén már megjelennek a hitelek is a beruházás részként, amelyekből jól látszik, hogy piaci kamatozású (17%) hitelfelvétel mellett eredményezné a beruházás a legnagyobb veszteséget, ekkor az NPV értéke megközelíti a -400 000 eFt/ha negatív értéket. A 7,7 %-os és az 5%-os hitelfelvétel mellett már tompulnak a

veszteségek, azonban jól látható a dinamikus beruházás-gazdaságossági mutatók eredményein, hogy egyik verzió által történő beruházás megvalósítását sem támogatja.

A 3 utolsó verzióban az önerő és hitel mellett számításba vettem egy 50%-os vissza nem térítendő támogatást is, amely esetekben már kedvezőbben alakultak az eredmények. Mindhárom kamatozású hitel vonatkozásában – beruházási támogatás mellett – arra a következtetésre juthatunk, hogy érdemes lenne a beruházást végrehajtani. A 6. verzió esetén már 22 113 eFt/ha NPV-t realizálna a beruházás, a 7. esetben közel 300%-os emelkedés jelentkezne, így az NPV értéke 87 689 eFt/ha. A további mutatók is megfelelnek az elfogadás kritériumának, így támogatva a beruházás megvalósítását. A 8. verzió eredményei hozták a legkedvezőbb számokat, ebben az esetben az 5%-os kamatozású hitel mellett az 50%-os vissza nem térítendő támogatással a legmagasabb NPV érhető el, 104 290 eFt/ha, a beruházás a feltételezett hasznos élettartam felénél már nyereségesé válna, a 11. évben megtérülne (43.táblázat).

Összeségében megállapítható, hogy a jelentősen megnövekedett input árakat és a beruházási költségek növekedését 20-25%-os értékesítési ár nem tudta kellő mértékben tompítani, így jelentősen romlott a jövedelmezőség, aminek következtében egyértelműen látszik, hogy a beruházások megvalósítása vissza nem térítendő támogatások nélkül gyakorlatilag elképzelhetlenné vált.

4.2.6.2. A frisspiaci fürtös (gömb) paradicsom értékelése diffúz üveggel borított üvegházban – 2022. évi input és outputadatokkal

A 65,43 kg/m² többéves átlaghozam mellett a 2022. évben 320,46 Ft/kg értékesítési átlagárral számolhatunk. E két tényező függvényében az árbevétel meghaladja a 209 676 eFt/ha értéket. Az összes közvetlen költség 204 355 eFt/ha. A input anyagok megemelkedett ára és a beruházási költségek miatt a korábbi évekhez képest 60 000 eFt-tal növekedtek egy hektárra vetítve a termelés közvetlen költségei, ami közel 50%-os növekedést jelentett. Míg az output oldalon mindösszesen 20-25%-os növekedés, addig az input oldalon kb. 50%-os növekedés figyelhető meg, így már a számok konkrét ismerete nélkül is következtethetnénk arra, hogy a jövedelmezőség jelentősen romlani fog (44.táblázat). A fedezeti összeg 5 321 eFt/ha, az ágazati cash flow pedig 42 571 eFt/ha. A fedezeti összeg jelentős csökkenése figyelhető meg, a korábbi több éves átlagot vizsgáló modellhez képest ötödére csökkent. (lásd 23. táblázat)

A hatékonyságot vizsgálva látható, hogy a mutatók értékei kedvezőtlen irányba tolódtak el. A közvetlen önköltség 312,33 Ft/kg, amely azt jelenti, hogy a jelenlegi értékesítési árak mellett 1

kg paradicsom értékesítése mindösszesen 7,7 Ft/kg fajlagos nyereséget realizál. A közvetlenköltség-arányos jövedelmezőség és az árbevétel-arányos jövedelmezőség is a nullához közelít, míg előbbi 2,6%-os értéket mutat, addig utóbbi 2,5%-ot. Az ágazatban elvártan tekintendő 30% körüli közvetlenköltség-, és árbevétel-arányos jövedelmezőségtől jelentősen elmaradnak.

44. táblázat: A gazdálkodás eredménye és hatékonysága
Fürtös (gömb) paradicsom diffúz üveggel borított üvegházban (2022. évi adatok)

Megnevezés	M.e.	Érték/ha	Érték/m ²	Érték/kg
Fajlagos hozam	kg/m²	65,43		
Értékesítési átlagár	Ft/kg	320,46		
ÁRBEVÉTEL ÖSSZESEN	Ft	209 676 738	20 967,67	320,46
ÖSSZES KÖZVETLEN KÖLTSÉG	Ft	204 355 692	20 435,57	312,33
FEDEZETI ÖSSZEG	Ft	5 321 045	532,10	8,13
<i>Ágazati szintű cash flow</i>	<i>Ft</i>	<i>42 571 046</i>	<i>4 257,10</i>	<i>65,06</i>
Tőke-,és munkaerőhatékonysági mutatók				
Közvetlen önköltség	Ft/kg	312,33		
Közvetlenköltség-arányos jövedelmezőség	%	2,60		
Árbevétel arányos jövedelmezőség	%	2,54		
Költségszint	%	97,46		
1 hektárra jutó munkaóra	m.óra/ha	17 135,63		
1 hektárra jutó bérköltség	Ft/ha	40 988 415,00		
1 kg termésre jutó munkaóra	m.óra/kg	0,03		
1 kg termésre jutó bérköltség	Ft/kg	62,64		
1 M Ft-ra (FÖ) jutó munkaóra	m.óra/1MFt	3 220,35		
1 M Ft-ra (FÖ) jutó bérköltség	Ft/1MFt	7 703 075,40		

Forrás: Saját adatgyűjtés alapján, saját szerkesztés (2023)

A munkaerő-hatékonysághoz kapcsolódó mutatók is kedvezőtlenebbül alakultak. A természetes mutatókat az áremelkedés nem befolyásolta. Azonban a megemelkedett bérköltségek miatt az 1 hektárra jutó bérköltség 40 988 eFt, amely a teljes közvetlen termelési költség 24,8%-át jelenti. 1 kg termésre jutó bérköltség 62,64 Ft, amely a közvetlen önköltség 20%-a. Ahhoz, hogy 1 MFt ágazati jövedelmet elérhessünk, 3 220 munkaórára, valamint 7 703 075 Ft-ra van szükség (44.táblázat).

A beruházás-gazdaságossági számítások során a diffúz üveggel borított üvegház megvalósítását is több finanszírozási formában feltételeztem. A kalkulatív kamatláb 9,71%, a beruházási

tőkeköltés 74 500 Ft/m². A beruházás hasznos élettartama 20 év, a hitelek futamideje 10 év. A hitelek esetén 3 különböző kamatozású hitelt vettem számításba, 17%-7,7%-5%-os kamatok mellett.

45. táblázat: Beruházás-gazdaságossági elemzés eredményei különböző finanszírozási esetekben

Fürtös (gömb) paradicsom diffúz üveggel borított üvegházban (2022. évi adatok)

Mutató	Beruházás egyes típusai* r = 9,71%; C ₀ = 74 500 Ft/m ² ; t=20 év							
	1. verzió	2. verzió	3. verzió	4. verzió	5. verzió	6. verzió	7. verzió	8. verzió
NPV (eFt/ha)	-375 277	-2 777	-541 570	-316 088	-259 007	-58 208	16 952	35 979
PI	0,50	0,99	-1,91	-0,7	-0,39	0,69	1,09	1,19
IRR (%)	1,30	9,60	-6,8	-2,4	-0,8	6,6	10,7	11,8
DPP (év)	>20.	>20.	>20.	>20.	>20.	>20.	18.	16.

Forrás: Saját adatgyűjtés alapján, saját szerkesztés (2023)

*1. verzió: 100% önerő

2. verzió: 50% önerő-50% vissza nem térítendő támogatás

3. verzió: 25% önerő- 75% piaci kamatozású hitel (17% kamat) – 10 éves futamidő

4. verzió: 25% önerő-75% kamattámogatott hitel (7,7% kamat) – 10 éves futamidő

5. verzió: 25% önerő - 75 % Agrár Széchenyi Beruházási Hitel Max+ (5% kamat) – 10 éves futamidő

6. verzió: 25% önerő-25% piaci kamatozású hitel (17% kamat)-50% vissza nem térítendő tám. – 10 éves futamidő

7. verzió:25% önerő-25% kamattámogatott hitel (7,7% kamat)-50% vissza nem térítendő tám. – 10 éves futamidő

8. verzió: 25% önerő-25% Agrár Széchenyi Beruházási Hitel Max+ (5% kamat) – 10 éves futamidő

Megállapítható, hogy a diffúz üveggel borított üvegház beruházási költsége mellett és a romló jövedelmezőségi viszonyok tükrében, csak az utolsó két verziót feltételezve lenne érdemes a beruházást megvalósítani. A vissza nem térítendő támogatást figyelembe véve is, csak a két kedvezőbb kamatozású hitellel tudna eredményes lenni a beruházás, ekkor 16 952 eFt/ha és 35 979 eFt/ha NPV-t realizálna. A további dinamikus beruházás-gazdaságossági mutatók kedvezően alakulnak, bár csak kis mértékben haladják meg az elfogadás kritériumát (45. táblázat).

Összességében megállapítható, hogy bár ágazati szinten pozitív eredményt ér el a vizsgált peremfeltételek mellett a fürtös paradicsom termesztése diffúz üveggel borított üvegház alatt, azonban már az általános költségeket sem tudná fedezni a gazdálkodás. Ennek okán ebben a vizsgált termesztési verzióban a beruházások megvalósítása csak vissza nem térítendő támogatások és kedvezőbb kamatfeltételek mellett lehetne megvalósítható.

4.2.6.3. A frisspiaci snack paradicsom értékelése normál üveggel borított üvegházban – 2022. évi input és outputadatokkal

A snack paradicsom esetében a hozamok szintén több éves átlagot reprezentálnak, az értékesítési árak azonban csak a 2022. évre vonatkoznak, a peremfeltételek megegyeznek a korábbi fejezetekben (4.2.6.1. és 4.2.6.2.) leírtakkal. A 21,3 kg/m²-es hozam és a 1 124,8 Ft/kg-

os értékesítési ár eredményeként 239 582 eFt/ha árbevételre tehetünk szert. Az értékesítési átlagárban nagyságrendileg 30%-os emelkedés figyelhető meg a korábbi évek átlagárához viszonyítva (2019-2020-2021), amely a fűtős paradicsomhoz képest (~20%) is nagyobb mértékű növekedés.

46. táblázat: A gazdálkodás eredménye és hatékonysága
Snack paradicsom normál üveggel borított üvegházban (2022. évi adatok)

Megnevezés	M.e.	Érték/ha	Érték/m ²	Érték/kg
Fajlagos hozam	kg/m²	21,30		
Értékesítési átlagár	Ft/kg	1 124,80		
ÁRBEVÉTEL ÖSSZESEN	Ft	239 582 187	23 958,22	1 124,80
ÖSSZES KÖZVETLEN KÖLTSÉG	Ft	205 196 614	20 519,66	963,36
FEDEZETI ÖSSZEG	Ft	34 385 573	3 438,56	161,43
<i>Ágazati szintű cash flow</i>	<i>Ft</i>	<i>66 885 573</i>	<i>6 688,56</i>	<i>314,02</i>
Tőke-,és munkaerőhatékonysági mutatók				
Közvetlen önköltség	Ft/kg	963,36		
Közvetlenköltség-arányos jövedelmezőség	%	16,76		
Árbevétel arányos jövedelmezőség	%	14,35		
Költségszint	%	85,65		
1 hektárra jutó munkaóra	m.óra/ha	17 796,91		
1 hektárra jutó bérköltség	Ft/ha	42 570 197,81		
1 kg termésre jutó munkaóra	m.óra/kg	0,08		
1 kg termésre jutó bérköltség	Ft/kg	199,86		
1 M Ft-ra (FÖ) jutó munkaóra	m.óra/1MFt	517,57		
1 M Ft-ra (FÖ) jutó bérköltség	Ft/1MFt	1 238 024,96		

Forrás: Saját adatgyűjtés alapján, saját szerkesztés (2023)

Az összes közvetlen költség 205 196 eFt/ha volt, amelyek jelentős része az anyag és személyi jellegű költségek voltak. Az anyagjellegű költségek a teljes közvetlen költség 48,9%-át adta. Az anyagjellegű költségeken belül a legnagyobb hányadot tápanyagköltség és a palánta költsége adta. E két tétel együttesen az anyagjellegű költségek 51%-át adták. A közvetlen költség 42%-kal magasabb, mint a korábbi 2019-2021 inputadatokkal készült kalkulációban (lásd: 33.táblázat). Az így elérhető fedezeti összeg 34 385 eFt/ha, amely 161,43 Ft fajlagos ágazati nyereséget jelent. A fedezeti összeg ebben az esetben is csökkent, azonban megjegyzendő, hogy ebben a termesztési verzióban a legkevésbé, itt mindösszesen 13%-os csökkenés figyelhető meg. A megemelkedett beruházási költségek eredményeként a cash flow

értéke a 66 885 eFt/ha (46.táblázat). A hatékonysági mutatók eredményei csökkentek, de nem jelentős mértékben. A közvetlen önköltség 963,36 Ft/kg. A közvetlenköltség-arányos jövedelmezőség 16,76%, míg az árbevétel arányos jövedelmezőség 14,35%. A mutatók eredményei alacsonyabbak, mint a 4.2.3 fejezetben vizsgáltak, de nem csökkentek olyan kritikusan alacsony szintre, mint a 4.2.6.2 fejezetben bemutatott fürtös (gömb) paradicsom termesztése esetén diffúz üveggel borított üvegházban. A költségszint viszonylag magas, 85,65%. A munkaerő-hatékonysághoz kapcsolódó mutatók a következőképpen alakultak. A természetes mértékegységben kifejezve 1 hektár snack paradicsom termesztéséhez 17 796 munkaóra társul, amely 1 g termésre vonatkoztatva 0,08 munkaóra. A bérköltségekben 15%-os emelkedés figyelhető meg, 42 570 197 Ft/ha. A teljes bérköltség a közvetlen költségek 14,5%-át teszi ki. Az 1 kg termésre jutó bérköltség megközelíti a 200 Ft-ot, amely azt jelenti, hogy a közvetlen fajlagosköltség 20,7%-a személyi jellegű költséghez kapcsolódik. Ahhoz, hogy a vizsgált verzióban 1 MFt jövedelmet (FÖ) elérhessünk, 517 munkaórára van szükség, amely költsége 1 238 024 Ft (46.táblázat).

47. táblázat: Beruházás-gazdaságossági elemzés eredményei különböző finanszírozási esetekben

Snack paradicsom normál üveggel borított üvegházban (2022. évi adatok)

Mutató	Beruházás egyes típusai* $r = 9,71\%$; $C_0 = 65\,000\text{ Ft/m}^2$; $t = 20\text{ év}$							
	1. verzió	2. verzió	3. verzió	4. verzió	5. verzió	6. verzió	7. verzió	8. verzió
NPV (eFt/ha)	-69 109	255 890	-214 197	-17 468	32 333	207 527	273 104	289 704
PI	0,89	1,79	-0,32	0,89	1,20	2,28	2,68	2,78
IRR (%)	8,10	20,00	2,3	8,9	11,2	22,4	27,7	29,2
DPP (év)	>20.	7.	>20.	>20.	18.	8.	5.	5.

Forrás: Saját adatgyűjtés alapján, saját szerkesztés (2023)

*1. verzió: 100% önerő

2. verzió: 50% önerő-50% vissza nem térítendő támogatás

3. verzió: 25% önerő- 75% piaci kamatozású hitel (17% kamat) – 10 éves futamidő

4. verzió: 25% önerő-75% kamattámogatott hitel (7,7% kamat) – 10 éves futamidő

5. verzió: 25% önerő - 75 % Agrár Széchenyi Beruházási Hitel Max+ (5% kamat) – 10 éves futamidő

6. verzió: 25% önerő-25% piaci kamatozású hitel (17% kamat)-50% vissza nem térítendő tám. – 10 éves futamidő

7. verzió:25% önerő-25% kamattámogatott hitel (7,7% kamat)-50% vissza nem térítendő tám. – 10 éves futamidő

8. verzió: 25% önerő-25% Agrár Széchenyi Beruházási Hitel Max+ (5% kamat) – 10 éves futamidő

A beruházás-gazdaságossági számítások ebben az esetben is elkészültek. A normál üveggel borított üvegház beruházását feltételeztem, azonban ebben a termesztési alternatívában, ezzel a paradicsomfajtával, kedvezőbb jövedelmezőséggel számolhattam. A beruházás finanszírozási esetei ugyanúgy alakultak, mint a fürtös paradicsom esetében.

A snack paradicsomnál megfigyelhető, hogy már a felvázolt esetek több, mint felében pozitív NPV-t realizálna a beruházás. A 100%-os önerőből történő létesítés 69 109 Ft veszteséget (NPV) eredményezne, a beruházás nem térülne meg a feltételezett hasznos élettartam alatt.

Ugyanígy a beruházás megvalósításának elvétését támogatják a dinamikus beruházás-gazdaságossági mutatók eredményei a 3. és 4. verzióban is. Mindkét esetben negatív NPV, 20 évnél hosszabb megtérülés és 9,71%-nál alacsonyabb belső megtérülési ráta a jellemző. Ezek a verziók 25% önerővel és 75%-os hitelfelvétellel számolnak.

Azokban a verziók, ahol megjelenik egy 50%-os vissza nem térítendő támogatás az önerő és/vagy a hitel mellett, már kedvezőbb eredményeket hoztak. A 2. verzióban a kedvező eredményeket láthatunk, itt a 7. évben megtérülne a beruházásunk és 255 890 eFt/ha nyereséget realizálna. Az 5.,6.,7. és 8. verzióban 25% hitel jelenik meg különböző kamatokkal számolva. Ahogyan csökken a felvett hitel kamata, úgy emelkednek a beruházás eredményei is. A legalacsonyabb kamatozású hitel esetén (támogatás nélkül) már pozitív az NPV értéke, 32 333 eFt/ha. A vissza nem térítendő támogatással és a legmagasabb kamatozású hitellel számolva 207 527 eFt/ha NPV-t érne el a beruházás, ugyanilyen finanszírozási arányban, de a legalacsonyabb kamat mellett meghaladja a 289 704 eFt/ha-t (47.táblázat).

Összeségében megállapítható, hogy a snack paradicsom termesztése ágazati szinten nyereségesnek, illetve a beruházás jórészt gazdaságosnak tekinthető, és a jövedelmezősége sem romlott olyan mértékben az erősen emelkedő inputárak hatására, hogy ne lenne érdemes üvegházát telepíteni a termesztésre.

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Az értekezésemben a témafelvetés és célkitűzés fejezetben megfogalmazott fő-és specifikus célkitűzésekre vonatkozóan bemutatom a következtetéseimet és javaslataimat, a vonatkozó fejezetrész sorrendjében. Továbbá ismertetem a hipotéziseim vizsgálatát, azok igazolását vagy elvetését.

1. A hazai paradicsomtermesztés versenyképességének és komparatív versenyelőnyének megítélése makrogazdasági szinten, a külkereskedelmi teljesítmény alapján.

Kifejezetten a zöldségkereskedelemre fókuszálva megállapítható, hogy az EU-28 országai közül a legjelentősebb zöldségexportőrök Spanyolország és Hollandia. Hazánk ebben a rangsorban a 10. helyen áll. A legjelentősebb importőr országok Németország, Egyesült Királyság valamint Franciaország. Hazánk ebben a rangsorban a 18. helyen áll.

A legnagyobb paradicsomtermelő országok: Olaszország (6,2 millió tonna), Spanyolország (4,3 millió tonna), Portugália (1,4 millió tonna), Hollandia (~ 1 millió tonna). E négy ország eredményei a teljes termelés közel 80%-át jelentik. 2020-ban 2,6 millió tonna paradicsom került az unióba, amely 4,3 Mrd dollár importértéket jelent. Az kiviteli oldal vizsgálata során látható, hogy 2004-ben 2,2 millió tonna paradicsomot vittek ki az EU-ból, amely mennyiség folyamatosan emelkedett a vizsgált időszakban (2004-2020), 2020-ban ez az érték 4,2 millió tonna.

A külkereskedelmi adatok és eredmények alapján megállapításra került, hogy az EU-27 vonatkozásában hazánk nem rendelkezik komparatív előnnyel. A vizsgált időszak eredményeiből egyértelműen következtethetünk arra, hogy rövid és közép távon (3-5 év vonatkozásában) nem teszünk szert komparatív versenyelőnyre a vizsgált országokkal szemben a paradicsom mint frisspiaci termék vonatkozásában. Mindettől függetlenül véleményem szerint a versenyképesség növeléséhez és egy javuló piaci pozíció eléréséhez elengedhetetlen a műszaki-technológiai fejlesztések előre mozdítása, amely a magasabb hozamok révén javítaná az ágazat jelenlegi helyzetét és lehetőséget adna a hazai piacokon túlmenően, a külföldi piacokon való nagyobb mértékű megjelenésnek.

Ehhez a specifikus célkitűzéshez igazodva a versenyképességi vizsgálat alapján a **H₁** hipotézisemet, miszerint *Magyarország nem rendelkezik komparatív versenyelőnnyel az EU-27 országaival szemben a frisspiaci paradicsom vonatkozásában*, elfogadottnak tekintem vagyis **igazoltam**.

2. A jelenleg hazai vonatkozásban elérhető és leginkább korszerűnek tekinthető különböző műszaki-technológiai változatok tökehatékonyságának megítélése, fürtös (gömb) és snack típusú paradicsomfajták tekintetében.

A specifikus célkitűzés megválaszolása esetén meg kell különböztetnünk a vizsgált termesztőberendezések típusát és műszaki-technológiai változatait. Továbbá az adott hajtatóberendezés alatt termesztett fajtát is, hiszen jelentős különbségek alakulhatnak ki attól függően, hogy hagyományosnak tekinthető fürtös (gömb) paradicsom vagy éppen egy különleges paradicsomfajta (snack) termesztése zajlik az adott üvegházban.

A normál üveggel borított üvegház esetében, amely alatt az első változat szerint frisspiaci fürtös (gömb) paradicsom termesztése zajlik, kedvező tökehatékonyssággal összefüggő eredmények figyelhetők meg. A termelési költség egy hektár üvegház esetében 126 475 eFt/ha volt. Ebben a változatban az elérhető hozam $60,3 \text{ kg/m}^2$ volt. Az anyagjellegű költségek 50,4% -ot képviselnek (63 742 eFt/ha) a teljes közvetlen költségből, míg a személyi jellegű költségek 25,0%-ot (31 635 eFt/ha). A munkaműveletekben a legnagyobb tételek az amortizációhoz (23 750 eFt/ha) és az ültetéshez (21 099 eFt/ha) kapcsolódó költségek.

Az értékesítési árak 160 és 480 Ft/kg között mozoghatnak időszaktól függően, szezonátlagban 262,6 Ft/kg. Az elérhető árbevétel 158 391 eFt/ha. Az ágazati szinten elérhető jövedelem 31 915 eFt/ha, az ágazati szintű cash-flow értéke 55 665 eFt/ha. A tökehatékonyssághoz kapcsolódó mutatók esetén a közvetlen önköltség 209,74 Ft/kg, a közvetlenköltség-arányos jövedelmezőség 25,23%. Megjegyzendő, hogy korábbi kutatási eredményeim (2017-2018. évi inputárakkal és hozzávetőleg 10%-kal alacsonyabb értékesítési áron és szintén 10%-kal alacsonyabb hozamok mellett) jelentősen magasabb ágazati szintű jövedelmezőséget mutattak, blokkfóliában és üvegházban is meghaladta a 35%-ot. A növekvő inputárakat és beruházási költséget még nem „érték utol” az értékesítési árak, illetve véleményem szerint a fajtaválasztással összefüggésben a hozamokban is rejlik még biológiai potenciál. A doktori értekezés részeként a korábban készült elemzések újra futtatása is megtörtént: a jelen kalkulációkban alkalmazott input árak és beruházási költségek mellett, hozam és értékesítési ár emelkedést is figyelembe véve a blokkfólia mára gazdaságtalanná vált, vagyis elvesztette versenyképességét a paradicsomtermesztésben.

A beruházás-gazdaságossági vizsgálatok azt mutatták, hogy $47\,500 \text{ Ft/m}^2$ beruházási költség mellett és 20 éves hasznos élettartamot feltételezve a beruházást érdemes megvalósítani, hiszen minden kapcsolódó dinamikus mutató ezt támasztja alá (NPV: 218 719 eFt/ha; IRR: 10%; PI: 1,46; DPP: 12. év). A beruházást 50%-os támogatás kihasználása mellett ugyancsak érdemes

végrehajtani, hiszen ebben az esetben az említett mutatók még kedvezőbb értékeket vettek fel (*NPV:456 000 eFt/ha; IRR:23,1%; PI:2,9; DPP: 5. év*).

A tevékenység legkritikusabb pontjai a hozam és az értékesítési árak alakulása volt, hiszen legnagyobb befolyással ezek a tényezők voltak a termelés gazdaságosságára (*standardizált regressziós együttható: ár: 0,74; hozam: 0,54*). A termelési költségre messzemenően a személyi jellegű költségek és a palánta költség (*standardizált regressziós együttható: személyi jellegű költség: 0,71; palánta költség: 0,41*) változása hat a legnagyobb mértékben. A szcenárió elemzés esetén az átlagos és pozitív esetek kedvező eredményeket produkáltak, azonban pesszimista esetben már a tevékenység nyereségessége eltűnne, vagyis már nem érné meg a termesztés folytatása (FÖ: - 6 389 eFt/ha). A kritikus érték vizsgálat eredményei arra engednek következtetni, hogy az értékesítési árakban és a hozamban is elegendő lenne csupán 20%-os romlás ahhoz, hogy veszteséges legyen a tevékenység. A beruházások gazdaságosságát is befolyásolja a hatótényezők változása. Az átlagos és optimista változat eredményei egyértelműen pozitívak. Azonban a pesszimista szcenárió értékei már arra engednek következtetni, hogy nem lenne érdemes a beruházást a jelenleginél kedvezőtlenebb (hozam, ár, személyi jellegű költség) feltételek mellett megvalósítani, ekkor már a befektetett tőkeköltség sem térülne meg, az NPV értéke -258 655 eFt/ha lenne, a megtérülési idő pedig hosszabb lenne, mint a feltételezett hasznos élettartam. A kritikus értékeket áttekintve azt láthatjuk, hogy 11,1%-os hozam és árcsökkenés már gazdaságtalanná tenné a beruházást, azonban a beruházási költség kritikus értéke még – ceteris paribus – 369,5%-os romlást is elbírna.

A második műszaki-technológiai változat frisspiaci (gömb) fürtös paradicsom esetében a diffúz üveggel borított üvegház vizsgálata volt. A közvetlen termesztési költségek hozzávetőleg 12%-kal magasabbak voltak (143 557 eFt/ha), mint a normál üveggel borított üvegház esetén. A költségszerkezet alakulása a költségnevek tekintetében ugyanúgy alakult, az anyag (50,5%) és személyi jellegű költségek (24,8%) voltak a legmeghatározóbbak. A munkaműveleteket vizsgálva arra megállapításra jutottam, hogy a legnagyobb tétel a magas beruházási költségből eredő amortizációs költség (19%; 27 250 eFt/ha) valamint az ültetés (14,7%; 21 109 eFt/ha) és egyéb műveletek költsége (16,8%; 24 108 eFt/ha). Az egyéb műveletek költsége tartalmazza a CO₂ tápoldat költségét is, amely a költségtételen belül a legnagyobb részarányt képviseli. A diffúzüvegnek köszönhetően magasabb átlaghozamokkal számolhatunk, itt már 3 év átlagában 65,43 kg/m² fajlagos hozamot produkált a termesztőberendezés. Ez közel 10%-os hozamnövekedést jelent. Az elérhető árbevétel ebben a változatban 171 866 eFt/ha, amely közel 14 000 eFt-tal magasabb, mint a normál üvegű üvegházban. Az ágazati szinten jelentkező jövedelem azonban már alacsonyabb, mint az előbb bemutatott technológiai változatban, hiába

a magasabb hozam és magasabb árbevétel, a többletköltségek miatt kisebb fedezeti összeget realizál a tevékenység (FÖ: 28 309 eFt/ha). Ágazati cash flow szintjén érnék össze a számok, itt már releváns különbség nincs a két kalkuláció eredményei között (Ágazati cash-flow: 55 559 eFt/ha). A hatékonysági mutatók is romlanak az alacsonyabb jövedelem és magasabb költségek eredményeként, a közvetlen önköltség 219,41 Ft/kg, amely mintegy 5%-kal magasabb, mint a normál üveggel borított berendezésben. A közvetlenköltség-arányos jövedelmezőség 19,72%. A beruházás-gazdaságossági vizsgálatok arra engedtek következtetni, hogy a beruházást érdemes megvalósítani, hiszen az NPV értéke 217 389 eFt/ha. A két beruházás között, míg beruházási tőkeszükségletben 50 000 eFt/ha többlet jelentkezik a modernebb változatban, addig a NPV-ben már csak 1 000 eFt/ha különbség jelentkezik és az is a normál üveg javára. A további dinamikus mutatók eredményei a korábban bemutatott verzió eredményeitől valamivel elmaradnak, de még egyértelműen a beruházás megvalósítását támogatják (*IRR: 9,9%; PI: 1,46; DPP: 12. év*). A beruházás-gazdaságossági elemzés ebben az esetben is elkészült 50%-os támogatást feltételezve, ahol az eredmények egyértelmű gazdaságosságot mutattak (*NPV: 454 889 eFt/ha; IRR: 23,0%; PI: 2,9; DPP: 5. év*). Az érzékenységvizsgálatok esetén a standardizált regressziós együttható mind a fedezeti összeg, mind az összes közvetlen termelési költségre vizsgálva ugyanúgy alakultak, mint az előző modell esetén, tehát a legnagyobb változást eredményező hatótényezők ugyanazok voltak. A Szenárió-elemzés rámutat, hogy pesszimista esetben már veszteséges a termelés, hiszen a fedezeti összeg értéke negatív, -17 899 eFt/ha. A hatékonysági mutatók is negatív irányba mozdultak el. Megállapítható azonban, hogy a kedvezőtlen irányú változás ebben a verzióban jelentősen nagyobb veszteséget eredményezne (~65%-kal). A kritikusérték vizsgálatok eredményei azt mutatták, hogy hozamban és értékesítési árban már 16,5%-os romlás veszteségesé tenné a termelést, ez 4% ponttal elmarad a normál üveggel berendezés kritikus értékétől, vagyis kockázatosabb működést feltételez. Ezt a mértékű romlást mindenképpen érdemes figyelemmel kísérni, hiszen egy növénybetegség vagy nagyobb mennyiségű paradicsom megjelenése a piacon eredményezhet ilyen mértékű hozam- és árcsökkenést. A beruházás-gazdaságossági számítások alapján megállapítható, hogy a beruházás pesszimista Szenáriót feltételezve sem 100%-os önerős (NPV: -358 470 eFt/ha), sem 50%-os (NPV: - 120 970 eFt/ha) támogatás mellett sem lenne már megvalósítható, mindkét esetben a dinamikus beruházás-gazdaságossági mutatók kedvezőtlen értékeket vettek fel. A kritikusérték-vizsgálat rámutatott, hogy a hozam és értékesítési ár 10% körüli romlása mellett már gazdaságtalan beruházásról beszélhetünk.

A harmadik kalkuláció esetén normál üveggel borított üvegház eredményeit vizsgáltam, azonban ebben a tevékenységben már nem a hagyományos, hanem a jelenleg egyre inkább

növekvő igényeket megtestesítő különleges paradicsomfajta, az úgynevezett snack paradicsom termesztését vizsgáltam. Megjegyzendő, hogy snack paradicsomfajta termesztése növénytani és biológiai szempontok miatt diffúz üveggel borított üvegházban nem történik, így az értekezés során csak a normál üveggel borított verzió került elemzésre.

A közvetlen termelési költségek a diffúz üveggel borított üvegház költségeihez hasonlítana leginkább, itt is megjelenik 144 093 eFt/ha közvetlen termelési költség. A magas költségek alapvetően arra vezethetők vissza, hogy a magasabb szálszám miatt az élőmunkaigénye magasabb, mint a fürtös (gömb) paradicsom esetén. Míg a snack paradicsomban 4,8 szál/m² a jellemző, addig fürtös (gömb) paradicsom esetén ez az érték maximum 3,5 szál/m². A tőszámot tekintve nincs különbség a két fajta között. Az anyag és személyi jellegű költségek jelentik a legnagyobb részarányt a költségekben belül, e két költségnem együttes részaránya 68,1%. A munkaműveletenkénti csoportosításban a legjelentősebb tételek megegyeznek a két korábbi vizsgálat eredményeivel, az ültetés (17,1%; 24 686 eFt/ha) az egyéb műveletek közvetlen költsége (17,0%; 24 555 eFt/ha) és az amortizációs költség (16,5%; 23 750 eFt/ha) a legnagyobb részarányt képviselő műveletek. A hozamok összevetése az előző két verzióval ebben az esetben nem releváns, hiszen itt 10-12 grammos bogyóméretű paradicsomról beszélhetünk, így egyértelműen jóval alacsonyabb hozamokat képes produkálni, azonban ez magasabb értékesítési árakat vonz maga után. A 3 év átlagában elért hozam 21,3 kg/m² volt, melynek értékesítési átlagára 865,23 Ft/kg. Az így elérhető árbevétel 184 293 eFt/ha. A fedezeti összeg 40 200 eFt/ha, ágazati jövedelmet tekintve ebben a tevékenységben a legnagyobb az elérhető nyereség. A hatékonysági mutatókat vizsgálva arra az eredményre jutottam, hogy a közvetlen önköltség értéke 676,5 Ft/kg, a közvetlenköltség-arányos jövedelmezőség pedig 27,9%. A legmagasabb a vizsgált 3 verziót figyelembe véve.

A beruházás-gazdaságossági vizsgálatok eredményei ebben az esetben is támogatták a beruházás megvalósítását, az NPV értéke itt a legmagasabb, 321 968 eFt/ha. A beruházási tőkeköltség megegyezik az első verzió peremfeltételével, tehát a C₀-t nem befolyásolja a fajta. A további mutatók is igen kedvezően alakultak, az IRR értéke 12,1 %, a PI: 1,68 és a megtérülési idő ebben az esetben a legrövidebb, DPP: 10. év. Az 50%-os beruházási támogatás eredményei értelemszerűen még ennél is magasabb eredményeket hoztak.

A standardizált regressziós együttható ebben a tevékenységben is ugyanazt az eredményt hozta, a legnagyobb változást eredményező tényezők a hozam (0,81) az ár (0,33) és a személyi jellegű költség (0,80). Az érzékenység-vizsgálatokat áttekintve a szcenárió-elemzésnél ismét csak a pesszimista verziót emelném ki, hiszen ebben az esetben sem lenne gazdaságos a tevékenység, azonban ebben az esetben már csak -1 256 eFt/ha lenne a fedezeti összeg, tehát a három vizsgált

termesztési változat közül a legkisebb veszteséget a snack paradicsom produkálná. Stabilabbnak tekinthető az ágazat, abban az értelemben, hogy a legnagyobb mértékű romlás hozam és értékesítési ár esetén itt lenne megengedhető, hiszen itt 21,8%-os csökkenés tenné csak gazdaságtalanná a termesztést. A beruházás elemzéshez kapcsolódó érzékenységvizsgálatoknál kiemelendő, hogy pesszimista esetben 100%-os önerős beruházásnál negatív NPV keletkezik, azonban 50%-os beruházási támogatás mellett még pesszimista verzióban sem lenne elvetendő a beruházás, az NPV értéke 42 819 eFt/ha lenne a beruházás hasznos élettartama végén.

A három elemzett termelési mód gazdasági paraméterei összehasonlításában az alábbi főbb megállapítások tehetők:

- A snack paradicsom összes termelési költsége 144 093 eFt/ha volt, amely a diffúz üveggel borított termesztőberendezésben jelentkező költséggel megegyező. A normál üveggel borított üvegház termelési költsége 126 475 eFt/ha volt. Az összes közvetlen termelési költséget vizsgálva az látható, hogy a fűrtös (gömb) paradicsomok esetében a korszerűbb berendezés (diffúz üveg) magasabb költséggel működik. Ennek egyik oka a magasabb hozamokból eredő magasabb betakarítási és ápolási költség (*diffúz üveg esetén 31 272 eFt/ha; normál üveg esetén 27 697 eFt/ha*), másrészt a magasabb folyékony széndioxid felhasználás (*diffúz üveg esetén: 17 791 eFt/ha; normál üveg esetén: 11 525 eFt/ha*). Továbbá a költségeket erőteljesen növeli a magasabb beruházási költségből eredő magasabb amortizációs költség is, amely diffúz üveggel borított üvegháznál 27 250 eFt/ha, normál üveggel borított üvegháznál pedig 23 750 eFt/ha.
- Ágazati jövedelem szintjén a leginkább jövedelmező a snack paradicsom termesztése, hiszen 40 200 eFt/ha-os eredményével 11 891 eFt/ha-ral magasabb a jövedelme, mint a diffúz üveggel borított üvegházi termesztésnek és 8 285 eFt/ha-ral magasabb, mint a normál üvegű fűrtös (gömb) paradicsom termesztésének. A közvetlen költségarányos jövedelemezőség értéke is a snack paradicsom termesztése során a legkedvezőbb, 27,9%. A normál üveggel borított termesztés során 25,2% volt a mutató értéke, diffúz üveg alatt a legkedvezőtlenebb, 19,7%.
- A beruházási tőkeigény a normál üveggel borított létesítményekben 47 500 Ft/m² volt, a diffúz üveggel borított üvegháznál magasabb, 7 000 Ft/m²-rel több. A beruházás-gazdaságossági vizsgálat eredményei azt mutatják, hogy a legmagasabb NPV-t a snack paradicsom termesztésével érhetünk, amely beruházás-gazdaságossági mutató 321 968 eFt/ha, a diffúz és normál üveggel fedett növényház fűrtös (gömb) paradicsom esetében közel azonos eredményeket ért el. A jövedelmezőség indexet vizsgálva is a snack

paradicsom teljesít a legjobban, a mutató értéke 1,68, míg a másik két verzióban 1,46. Az IRR, vagyis a belső megtérülési ráta is a snack paradicsomfajta termesztésében a legkedvezőbb (12,1%), 2%-ponttal haladja meg a további vizsgált verziókat (10%). A megtérülési időkben is a fürtös (gömb) paradicsom eredményei a 12. év, míg snack paradicsom esetén már a 10. évben pozitív lesz az NPV értéke. Minden mutató mindhárom esetben a beruházás megvalósítását támogatná. A két fürtös (gömb) paradicsom termesztés verzióiban érdemi különbség nem mutatkozik a diffúz üveg 10%-kal magasabb hozamai ellenére sem.

A második specifikus célkitűzéshez kapcsolódó hipotézisemet **H₂**, amely szerint: „*A vizsgált változatok közül a legkedvezőbb tőke-hatékonysággal a snack paradicsom (normál borítású üvegház alatt) rendelkezik, majd a fürtös (gömb) paradicsom diffúz üveggel borított üvegház alatt, és végül a fürtös (gömb) paradicsom termesztése normál üveggel borított üvegház alatt.*” **cáfoltam.** A hipotézisben meghatározott rangsort tőke-hatékonyság szempontjából cáfolom, hiszen a snack paradicsom és a normál üveggel borított üvegház eredményei a kedvezőbbek és a diffúz üvegű termesztőberendezés tőke-hatékonysága a legkedvezőtlenebb.

3. A jelenleg hazai vonatkozásban elérhető és leginkább korszerűnek tekinthető különböző műszaki-technológiai változatok munkaerő-hatékonyságának megítélése, fürtös (gömb) és snack típusú paradicsomfajták tekintetében.

Korábban készült átfogó elemzéseim azt az eredményt hozták, miszerint az egyes (teljesen különböző) technológiai változatok annál kevesebb munkaerőt igényeltek, minél korszerűbb volt az adott termesztőberendezés: a nagy légtérű blokkfólia sokkal jobb munkaerő-hatékonysággal rendelkezik, mint a fóliasátor, az üvegház pedig kedvezőbb értékeket vesz fel, mint a blokkfólia. Jelen értekezés már csak az üvegházi tevékenységekkel foglalkozik és azok különböző műszaki változataival, azonban ebben az esetben már nem domborodik ki olyan jelentősen a munkaerőfelhasználásban jelentkező különbségek.

A normál üveggel borított fürtös (gömb) paradicsom esetén a felhasznált munkaóra mennyisége 15 210 munkaóra/ha, amely közvetlenül a termesztéshez rendelhető, ez 31 635 eFt/ha személyi jellegű költséget jelent. Az egyes munkaműveletek esetén a legnagyobb élőmunkaigénnyel a növényápolás (44,6%) és betakarítás (42,9%) rendelkezik. A hatékonysági mutatókat vizsgálva látható, hogy 1 kg termésre jutó munkaóra 0,03, amely 52,46 Ft/kg személyi jellegű költséget jelent. Az közvetlen költség esetén ez azt jelenti, hogy a 209,74 Ft/kg-os költségnek 25,01%-át csak a személyi jellegű költségek adják. 1 M Ft fedezeti összeg eléréséhez 476,55 munkaóra

felhasználása szükséges, amely 991 eFt költségnek felel meg. Az érzékenységvizsgálatok során a személyi jellegű költségek minden esetben hatótényezőként jelentek meg. A személyi jellegű költség egységnyi változása a fedezeti összegre 0,35, a közvetlen termelési költségre pedig 0,78 egységnyi változást eredményezne a standardizált regressziós együttható alapján. A kritikus érték vizsgálatban pedig arra a megállapításra jutottam, hogy a tevékenység gazdaságtalanná csak 100%-os munkabér emelkedés után válna, amivel rövid távon véleményem szerint nem kell számolnunk. Azonban a beruházás-gazdaságossági elemzéshez kapcsolódó kritikusérték vizsgálat már csak 55%-os munkabér emelkedést „engedne”, e fölött már a beruházást el kellene vetni. Egyértelműen látszik, hogy a beruházások gazdaságosságának meghatározó eleme lehet a közeljövőben a munkabérek alakulása.

A diffúz üveggel borított üvegház vizsgálata során a fürtös (gömb) paradicsom munkaerő-felhasználása magasabb, mint az korábban bemutatott üvegház eredményei. A termeléshez közvetlenül kapcsolódó és felhasznált munkaerő mennyisége 17 136 munkaóra, amely 35 642 eFt/ha személyi jellegű költséget jelent. A magasabb munkaóra-mennyiség alapvetően a nagyobb hozamok következtében alakult ki. A legnagyobb élők munkamennyiséget igénylő művelet a növényápolás és betakarítás, együttesen 88%-kal részesednek az összes személyi jellegű költségből. E két költségtétel 15 079 munkaórát jelent egy termesztési szezonban, egy hektár területen. A hatékonysági mutatók romlanak attól függetlenül, hogy ez a technológiai változat modernebbnek tekinthető. Az 1 kg termésre jutó munkaóra 0,03, amelynek költsége 54,47 Ft/kg. Az 1 M Ft ágazati nyereség eléréséhez ebben az esetben 605,30 munkaóra szükséges, amely már több, mint 1 259 eFt személyi jellegű költséget jelent. A standardizált együttható értéke fedezeti összeg esetén 0,34, míg közvetlen költség esetén 0,76. A kritikusérték vizsgálat eredményei a termelésre és a beruházás-gazdaságossági elemzésre is hasonló eredményeket hoztak, mint a normál üveggel borított verzió esetén. Az ágazati jövedelem 80%-os munkabéremelkedés mellett lenne éppen nulla, míg a beruházás megvalósítását 49%-os béremelkedés mellett kellene elvetni. Ebben a műszaki-technológiai változatban még nagyobb jelentősége van a személyi jellegű költségek alakulásának.

A snack paradicsom vizsgálata során tőkehatékonyságban a legkedvezőbb eredmények születtek a három verziót együttesen vizsgálva. Munkaerő-hatékonyság szempontjából azonban több mutató esetén kedvezőtlenebb eredményeket kaptam, mint a fürtös (gömb) paradicsom esetén. Ehhez a paradicsomfajtaéhoz egy hektárra vetítve egy termesztési ciklusban 17 796 munkaóra szükséges, itt a legmagasabb a munkaóra-felhasználás és ezáltal a személyi jellegű költség is (37 017 eFt/ha). A legjelentősebb tételek itt is a növényápolás (48%) és a betakarításhoz (26%) kapcsolódnak. Itt a növényápolási munkák közel 8 900

munkaóraszükséglete a magasabb szálszám miatt alakult ki. A hatékonysági mutatókra áttérve azonban látható, hogy egy kg termés eléréséhez 0,08 munkaóra van szükség, amely 173,8 Ft/kg költséget jelent. A közvetlen önköltségnek 25%-át adja a személyi jellegű költség, hasonlóan a korábbiakban bemutatott két verzióhoz. Az 1 M Ft fedezeti összeg eléréséhez szükséges munkaóra mennyiségben tudta csak felülmúlni a másik két verziót, itt 442,7 munkaóra szükséges az 1 M Ft ágazati jövedelem eléréséhez, amely 920 e Ft költséget jelent. A legnagyobb mértékben a snack paradicsomnál befolyásolta a fedezeti összeg és a közvetlen termelési költségek kedvezőtlen irányú változását a standardizált regressziós együttható alapján (FÖ:0,40; KTK: 0,80). A kritikus értéknél megfigyelhető, hogy a tevékenységre vonatkoztatva 108,6%-os romlás eredményezne nulla fedezeti összeget, míg a beruházás-gazdaságossági vizsgálatoknál 3 532 Ft/munkaóra, vagyis 69%-os béremelkedés tenné gazdaságtalanná a beruházást.

Az élőmunka-felhasználással már minden technológiai változat közös nevezőre hozható, vagyis e hatékonysági paraméter összehasonlítható a termelési módok között. A legmagasabb élőmunka-felhasználás a snack paradicsomnál figyelhető meg (17 796 m.óra/ha). Ennek az értéknek 96%-a jelentkezik a diffúz üveggel borított fűrtös (gömb) paradicsomnál (17 135 m.óra/ha) és csupán 85%-a jelenik meg a normál üvegű üvegház alatt (15 209 m.óra/ha). A snack paradicsom magasabb élőmunkaigénye visszavezethető arra a tényre, hogy míg fűrtös paradicsomnál 3,6 szál/m²-re emelik a szálszámot, addig a snack paradicsomban az ez az érték 4,8 szál/m² vagy e fölötti szálsűrűség. A személyi jellegű költségek a munkaórákban jelentkező különbségek miatt a snack paradicsomban a legmagasabbak (37 017 eFt/ha).

Munkerőfelhasználás vizsgálata során az 1 millió Ft jövedelem eléréséhez a snack paradicsom termelésével kell a legkevesebb bérköltséggel számolni, hiszen ebben az esetben ez az érték csak 920 eFt, míg a legmagasabb a diffúz üvegű növényháznál figyelhető meg, itt a mutató értéke 1 259 eFt. Normál üveggel borított üvegház esetén az 1 millió Ft ágazati jövedelemre jutó bérköltség 991 eFt. A felhasznált munkaóra/jövedelem vizsgálata során jól látható, hogy a legalacsonyabb munkaerő-ráfordítás snack paradicsom esetén figyelhető meg (442 munkaóra/1 M Ft FÖ). A fűrtös (gömb) paradicsom termesztése során a normál üveggel borított üvegház eredményei a kedvezőbbek a diffúz üveggel szemben. Míg az első verziónál 476 munkaóra szükséges 1 M Ft fedezeti összeghez, addig a második verzióban 605 munkaóra szükséges 1 M Ft ágazati jövedelemhez.

A munkaerő-hatékonysághoz kapcsolódó célkitűzéssel összefüggő hipotézisemet (**H₃**), amely: *„A vizsgált változatok közül a legkedvezőbb munkaerő-hatékonysággal a fűrtös (gömb) paradicsom diffúz üveggel borított üvegház rendelkezik, majd a fűrtös (gömb) paradicsom*

termesztése normál üveggel borított üvegház alatt, végül pedig a snack paradicsom normál borítású üvegház alatt” a vizsgálatok alapján cáfoltam. A legkedvezőbb munkaerő-hatékonysággal a snack paradicsom termesztése történik (*1 M Ft ágazati jövedelemre vetítve*), majd a normál üveggel borított fürtös (gömb) paradicsom és a leginkább kedvezőtlen eredményei a diffúz üveggel borított üvegházi termesztésnek voltak.

Összességben megállapítható, hogy a korábban végzett vizsgálatok a technológiai fejlettség előre haladásával kedvezőbb tőke- és munkaerő-hatékonyságot mutattak, azonban már 4-5 évvel ezelőtt a hagyományos fóliasátor alatt történő termesztés gazdaságtalannak bizonyult. Akkor még a blokkfólia létjogosultsága egyértelmű volt, hiszen jövedelmezőségben kedvezőbb eredményeket produkált, mint az üvegház, az akkori hozzávetőleg 40%-kal alacsonyabb beruházási költség mellett. Az értekezéshez kapcsolódóan, azt megelőzően a korábbi eredményeimet újra kalkulálva (már csak blokkfóliára) egyértelművé vált, hogy a blokkfólia a mai gazdasági és termesztési környezetben gazdaságtalanná vált, így csak az üvegházak és azok különböző műszaki-technológiai változatai lehetnek életképesek és beruházásra alkalmasak. Azonban az eredményeket vizsgálva itt már nem jelenthető ki egyértelműen, hogy a korszerűbb technológia egyben kedvezőbb tőke- vagy munkaerő-hatékonyságot eredményez.

Véleményem szerint azonban a versenyképesség komplex megítélése szempontjából nagyon fontos szempont, hogy a korszerűbb termesztéstechnológia, illetve termelési mód nem feltétlenül csak a hatékonyságfokozás érdekében jelenik meg a termesztésben, hanem a magasabb vagy korábbi hozamokkal összefüggésben az árualap növelése, a piaci megbízhatóbb kiszolgálása, a korai időszakban történő piacra jutás, és a lehető leghosszabb szezonban történő értékesítés (piacon maradás) a cél.

6. AZ ÉRTEKEZÉS FONTOSABB MEGÁLLAPÍTÁSAI, ÚJ ILLETVE ÚJSZERŰ EREDMÉNYEI

1. **Kidolgoztam** különböző műszaki-technológiai változatok (normál üveggel borított üvegház és diffúz üveggel borított üvegház), valamint különböző paradicsomfajták (fürtös (gömb) paradicsom és snack paradicsom) vonatkozásában üzemgazdasági modelleket, amelyek alkalmasak az egyes termelési módok vizsgálatára és összehasonlítására. A modell alkalmas arra, hogy kapcsolódó érzékenység-vizsgálatok révén figyelembe vegye az esetleges a gazdasági-, környezeti- és termesztéstechnológiai változásokat. Szimulációs modell segítségével meghatároztam az ágazati jövedelemre és a közvetlen termelési költségre legnagyobb mértékben ható tényezőket.
2. **Meghatároztam** primer adatgyűjtés alapján az egyes verziók költség- és jövedelemviszonyait, jövedelemtermelő képességét és hatékonyságát, valamint gazdaságosságát.
3. **Megállapítottam** az egyes változatok tőke- és munkaerő-hatékonyságának alakulását természetes és ökonómiai paraméterekkel, valamint dinamikus beruházás-gazdaságossági mutatók alapján, továbbá kimutattam azok közötti különbségeket.
4. **Megállapítottam**, hogy tőke- és munkaerő-hatékonyság esetén a legkedvezőbb verzió a snack paradicsomfajta termesztése normál üveggel borított üvegház alatt, míg a legkedvezőtlenebb a korszerűbbnek tekinthető diffúz üveggel borított üvegházi termesztés.

ÖSSZEFOGLALÁS

A zöldségfélék termőterülete nagyságrendileg 80 000 hektár, amelyből az étkezésre szánt frisspiaci termékek legjelentősebb része a mintegy 3 500 hektárt kitevő hajtatókertészetből kerül a piacra. A tőke- és munkaerő-felhasználás tekintetében a legintenzívebb kertészeti kultúrák a hajtatott zöldségek, melyekben számos fejlesztési lehetőség és tartalék áll fent a jobb minőségű termék előállítására és a hatékonyabb gazdálkodás érdekében.

Azok a kutatások, amelyek a különböző termelési módok tőke- és munkaerő-hatékonyságát mérik, elengedhetetlenek a hazai kertészet pozitív irányba történő elmozdulásához.

Az egyes termesztőberendezésekhez kapcsolódó előnyök, illetve hátrányok számszerűsítése egyértelműen elősegíti a helyes beruházási döntéseket, amelyek révén az ágazat kihasználhatja a benne lévő fejlődési potenciált. Emellett az elvégzett elemzések eredményei megkönnyítik az ágazat szereplőinek legfontosabb döntését.

A fent bemutatott ágazati és szakmai vélemények és vélekedések, valamint az ágazat versenyképességére és hatékonyságára irányuló ágazati problémákat figyelembe véve értekezésem fő célkitűzése a hazai hajtatott (frisspiaci) paradicsomtermesztés versenyképességének megítélése, valamint hatékonyságának értékelése, különös tekintettel a tőke- és munkaerőhatékonyságra.

A fő célkitűzéshez az alábbi specifikus célkitűzéseket fogalmaztam meg:

- A hazai paradicsomtermesztés versenyképességének megítélése makrogazdasági szinten, a külkereskedelmi teljesítmény alapján.
- A jelenleg hazai vonatkozásban elérhető és leginkább korszerűnek tekinthető különböző műszaki-technológiai változatok tőke-hatékonyságának megítélése, fűrtös (gömb) és snack típusú paradicsomfajták tekintetében.
- A jelenleg hazai vonatkozásban elérhető és leginkább korszerűnek tekinthető különböző műszaki-technológiai változatok munkaerő-hatékonyságának megítélése, fűrtös (gömb) és snack típusú paradicsomfajták tekintetében.

A külkereskedelmi adatok és eredmények alapján megállapításra került, hogy az EU-27 vonatkozásában hazánk nem rendelkezik komparatív előnnyel. A vizsgált időszak eredményeiből egyértelműen következtethetünk arra, hogy rövid és középtávon (3-5 év vonatkozásában) nem teszünk szert komparatív versenyelőnyre a vizsgált országokkal szemben.

a paradicsom, mint frisspiaci termék vonatkozásában. Mindettől függetlenül véleményem szerint a versenyképesség növeléséhez és egy javuló piaci pozíció eléréséhez elengedhetetlen a műszaki-technológiai fejlesztések előre mozdítása, amely a magasabb hozamok révén javítaná az ágazat jelenlegi helyzetét és lehetőséget adna a hazai piacokon túlmenően, a külföldi piacokon való nagyobb mértékű megjelenésnek.

A snack paradicsom összes termelési költsége 144 093 eFt/ha volt, amely a diffúz üveggel borított termesztőberendezésben jelentkező költséggel megegyező. A normál üveggel borított üvegház termelési költsége 126 475 eFt/ha volt. Az összes közvetlen termelési költséget vizsgálva az látható, hogy a fürtös (gömb) paradicsomok esetében a korszerűbb berendezés (diffúz üveg) magasabb költséggel működik. Ennek egyik oka a magasabb hozamokból eredő magasabb betakarítási és ápolási költség (*diffúz üveg esetén 31 272 eFt/ha; normál üveg esetén 27 697 eFt/ha*), másrészt a magasabb folyékony széndioxid felhasználás (*diffúz üveg esetén: 17 791 eFt/ha; normál üveg esetén: 11 525 eFt/ha*). Továbbá a költségeket erőteljesen növeli a magasabb beruházási költségből eredő magasabb amortizációs költség is, amely diffúz üveggel borított üvegháznál 27 250 eFt/ha, normál üveggel borított üvegháznál pedig 23 750 eFt/ha.

Ágazati jövedelem szintjén a leginkább jövedelmező a snack paradicsom termesztése, hiszen 40 200 eFt/ha-os eredményével 11 891 eFt/ha-ral magasabb a jövedelme, mint a diffúz üveggel borított üvegházi termesztésnek és 8 285 eFt/ha-ral magasabb, mint a normál üvegű fürtös (gömb) paradicsom termesztésének. A közvetlen költségarányos jövedelemezőség értéke is a snack paradicsom termesztése során a legkedvezőbb, 27,9%. A normál üveggel borított termesztés során 25,2% volt a mutató értéke, diffúz üveg alatt a legkedvezőtlenebb, 19,7%.

A beruházási tőkeigény a normál üveggel borított létesítményekben 47 500 Ft/m² volt, a diffúz üveggel borított üvegháznál magasabb, 7 000 Ft/m²-rel több. A beruházás-gazdaságossági vizsgálat eredményei azt mutatják, hogy a legmagasabb NPV-t a snack paradicsom termesztésével érhetünk, amely beruházás-gazdaságossági mutató 321 968 eFt/ha, a diffúz és normál üveggel fedett növényház fürtös (gömb) paradicsom esetében közel azonos eredményeket ért el. A jövedelmezőség indexet vizsgálva is a snack paradicsom teljesít a legjobban, a mutató értéke 1,68, míg a másik két verzióban 1,46. Az IRR, vagyis a belső megtérülési ráta is a snack paradicsomfajta termesztésében a legkedvezőbb (12,1%), 2%-ponttal haladja meg a további vizsgált verziókat (10%). A megtérülési időkből is a fürtös (gömb) paradicsom eredményei a 12. év, míg snack paradicsom esetén már a 10. évben pozitív lesz az NPV értéke. Minden mutató mindhárom esetben a beruházás megvalósítását támogatná.

A két fűrtös (gömb) paradicsom termesztés verzióiban érdemi különbség nem mutatkozik a diffúz üveg 10%-kal magasabb hozamai ellenére sem.

Az élőmunka-felhasználással már minden technológiai változat közös nevezőre hozható, vagyis e hatékonysági paraméter összehasonlítható a termelési módok között. A legmagasabb élőmunka-felhasználás a snack paradicsomnál figyelhető meg (17 796 m.óra/ha). Ennek az értéknek 96%-a jelentkezik a diffúz üveggel borított fűrtös (gömb) paradicsomnál (17 135 m.óra/ha) és csupán 85%-a jelenik meg a normál üvegű üvegház alatt (15 209 m.óra/ha). A snack paradicsom magasabb élőmunkaigénye visszavezethető arra a tényre, hogy míg fűrtös paradicsomnál 3,6 szál/m²-re emelik a szálszámot, addig a snack paradicsomban az ez az érték 4,8 szál/m² vagy e fölötti szálsűrűség. A személyi jellegű költségek a munkaórákban jelentkező különbségek miatt a snack paradicsomban a legmagasabbak (37 017 eFt/ha).

Munkerőfelhasználás vizsgálata során az 1 millió Ft jövedelem eléréséhez a snack paradicsom termelésével kell a legkevesebb bérköltséggel számolni, hiszen ebben az esetben ez az érték csak 920 eFt, míg a legmagasabb a diffúz üvegű növényháznál figyelhető meg, itt a mutató értéke 1 259 eFt. Normál üveggel borított üvegház esetén az 1 millió Ft ágazati jövedelemre jutó bérköltség 991 eFt. A felhasznált munkaóra/jövedelem vizsgálata során jól látható, hogy a legalacsonyabb munkaerő-ráfordítás snack paradicsom esetén figyelhető meg (442 munkaóra/1 M Ft FÖ). A fűrtös (gömb) paradicsom termesztése során a normál üveggel borított üvegház eredményei a kedvezőbbek a diffúz üveggel szemben. Míg az első verziónál 476 munkaóra szükséges 1 M Ft fedezeti összeghez, addig a második verzióban 605 munkaóra szükséges 1 M Ft ágazati jövedelemhez.

Megállapításra került, hogy Magyarország frisspiaci paradicsom esetén nem rendelkezik komparatív előnnyel az EU-27 egyes tagországaival összevetve. A jelenlegi gazdasági környezetben csak üvegházi termesztéstechnológia keretein belül tud gazdaságosan működni a frisspiaci paradicsomtermesztés, amelynél jelenleg különböző műszaki-technológiai változatok figyelhetők meg. Tőke-és munkaerő-hatékonyság szempontjából is a snack paradicsom termesztése bizonyult a legkedvezőbbnek, és a legkorszerűbbnek tekinthető változat, a diffúz üveggel borított üvegházi termesztés pedig a vizsgált mutatók tükrében a legkedvezőtleneknek.

SUMMARY

The area under vegetable production is about 80,000 hectares, of which the most important part of the fresh market produce for food is supplied to the market from covered production and greenhouses, which cover about 3,500 hectares. In terms of capital and labour usage, the most intensive horticultural crops are greenhouse vegetables, where there are many opportunities and reserves for improvement in order to produce a better quality product and more efficient management.

Research that measures the capital and labour efficiency of different production methods is essential to move domestic horticulture in a positive direction.

Quantifying the advantages and disadvantages associated with each type of production equipment will clearly help to make the right investment decisions to enable the sector to exploit its potential for development. In addition, the results of the analyses carried out will facilitate the key decisions to be taken by operators in the sector.

Taking into account the sectoral and professional opinions and perceptions presented above, as well as the sectoral problems related to the competitiveness and efficiency of the sector, the main objective of my thesis is to assess the competitiveness of the domestic production of greenhouse (fresh market) tomatoes and to evaluate its efficiency, with particular reference to capital and labour efficiency.

For this main objective, I have formulated the following specific objectives:

- To assess the competitiveness of domestic tomato production at the macroeconomic level, based on external trade performance.
- Assessment of the capital efficiency (productivity) of the different technological variants currently available and considered state-of-the-art in the domestic context, for truss (round) and snack tomato varieties.
- Assessment of the labour efficiency (productivity) of the different technological variants currently available and considered state-of-the-art in the domestic context, for truss (round) and snack tomato varieties.

The external trade data and results show that Hungary does not have a comparative advantage in relation to the EU-27. The results of the period under review clearly show that in the short and medium term (3-5 years), we will not have a comparative advantage over the countries

under review in terms of tomatoes as a fresh market product. Nevertheless, in my opinion, in order to increase competitiveness and achieve an improved market position, it is essential to promote technical and technological improvements, which would improve the sector's current position through higher yields and would provide an opportunity for greater penetration of foreign markets in addition to the domestic market.

The total cost of production of snack tomatoes was 144,093 thHUF/ha, which is the same as the cost in the diffuse glass covered growing system. The production cost of the normal glasshouse was 126,475 thHUF/ha. When looking at the total direct production costs, it can be seen that the more modern equipment (diffuse glass) is more costly for truss (round) tomatoes. One reason for this is the higher harvesting and maintenance costs due to higher yields (*31,272 thHUF/ha for diffuse glass; 27,697 thHUF/ha for normal glass*) and the higher consumption of liquid carbon dioxide (*17,791 thHUF/ha for diffuse glass; 11,525 thHUF/ha for normal glass*). Furthermore, the costs are strongly increased by the higher depreciation costs resulting from the higher investment costs, i.e., 27,250 thHUF/ha for diffuse glass and 23,750 thHUF/ha for standard glass.

In terms of sectoral income, the most profitable is the production of snack tomatoes, with a yield of 40,200 thHUF/ha, 11,891 thHUF/ha higher than the production of tomatoes in diffused glass and 8,285 thHUF/ha higher than the production of tomatoes under normal glass (round). The value of direct cost proportionate profitability was also the most favourable for snack tomato cultivation, at 27.9%. The value of the indicator was 25.2% for normal glass covered cultivation and the least favourable under diffuse glass, at 19.7%.

The investment capital requirement was 47,500 HUF/m² in normal glass covered installations, and it was higher for diffuse glass covered glasshouse, with 7,000 HUF/m². The results of the investment-economy analysis show that the highest NPV is obtained with the production of snack tomatoes, with an investment-economy index of 321,968 thHUF/ha, with almost identical results for the diffuse and normal glass covered greenhouse for truss (round) tomatoes. Also, in terms of the profitability index, the snack tomato performs best, with a value of 1.68, compared with 1.46 for the other two versions. The IRR, i.e. the internal rate of return, is also the most favourable for the snack tomato (12.1%), 2% higher than for the other versions studied (10%). Also in terms of payback periods, the results for truss (round) tomatoes are positive in the 12th year, while for snack tomatoes the NPV is positive as early as in the 10th year. All indicators would support the implementation of the investment in all three cases. There is no significant

difference between the two versions of the truss (round) tomato cultivation, despite the 10% higher yields of the diffuse glass.

With the use of live labour, all technological variants can be brought into line, i.e. this efficiency parameter is comparable between production methods. The highest labour input is observed for snack tomatoes (17,796 workhours/ha), 96% of which occurs under the diffuse glass covered truss (round) tomato (17,135 workhours/ha) and only 85% under the normal glass covered greenhouse (15,209 workhours/ha). The higher labor requirement of snack tomatoes is due to the fact that while the number of vines per m² is increased to 3.6 vines per m² for truss tomatoes, the number of vines per m² for snack tomatoes is 4.8 vines per m² or higher. Personnel costs are highest for snack tomatoes (37,017 thHUF/ha) due to differences in workhours.

When examining the use of manpower, the production of snack tomatoes has the lowest labour costs to achieve an income of HUF 1 million, since in this case the value is only HUF 920 million, while the highest is observed in the case of the diffuse glass greenhouse, where the value is HUF 1,259 million. In the case of a normal glass covered greenhouse, the wage cost per HUF 1 million of sectoral income is HUF 991 million. When examining the labour hours per income, it is clear that the lowest labour input is observed for snack tomatoes (442 labour hours per 1 M HUF Gross Margin). For the production of truss (round) tomatoes, the results of the normal glass covered greenhouse are more favourable than those of the diffuse glass. While in the first version 476 workhours are needed to achieve a gross margin of 1 M HUF, in the second version 605 workhours are needed to achieve a sectoral income of 1 M HUF.

It has been stated that Hungary does not have a comparative advantage in the fresh tomato market compared to some EU-27 Member States. In the current economic environment, tomato cultivation for the fresh market can only be economically viable within the framework of greenhouse cultivation technology, for which different technical and technological variations are currently observed. Also in terms of capital and labour efficiency, snack tomato production was found to be the most favourable and the most modern option, while greenhouse production under diffuse glass was the least favourable in terms of the indicators studied.

KÖSZÖNETNYILVÁNTÁS

Ezúton szeretném köszönetemet kifejezni Dr. habil. Apáti Ferenc témavezetőmnek a doktori kutatómunkám során nyújtott iránymutatásáért és támogatásáért, hiszen mindvégig segített szakmai javaslataival.

Köszönettel tartozom a Debreceni Egyetem Ihrig Károly Gazdálkodás –és Szervezéstudományok Doktori Iskola vezetésének a folyamatos segítségnyújtásért és támogatásért.

Szeretnék köszönetet mondani opponenseimnek, Dr. Téglá Zsoltnak és Dr. Felföldi Jánosnak, hogy építő jellegű javaslataikkal segítették értekezésem véglegesítését és támogatták a doktori fokozatom megszerzését.

Köszönettel tartozom a primer adatokat biztosító vállalkozások, szövetkezetek valamint a szakmaközi szervezet munkatársainak a disszertációhoz nyújtott segítségükért.

Végezetül szeretném megköszönni a családomnak és a barátaimnak, valamint kollégáimnak mindazt a támogatást, amelynek köszönhetően eljuthattam a doktori értekezésem nyilvános vitára szánt, végleges verziójának benyújtásáig.

IRODALOMJEGYZÉK

1. Agrárközgazdasági Intézet, 2021: A mezőgazdaság 2021. évi teljesítményének I. előrejelzése, Agrárközgazdasági Intézet, XI. évfolyam, 1. szám, 2021. december 17., Budapest, ISSN:1418 2130, 5. p.
2. Aiginger, K. in P. – Devine, Y., Katsoulacos and R., Sugden (editors) (1995): Creating a Dynamically Competitive Economy: Defining Competitiveness of a Nation and a Case Study”; Competitiveness, Subsidiarity and Objectives, Routledge, London
3. AKI 2014: A magyarországi paradicsomhajtátás helyzetének elemzése, Agrárgazdasági Kutató Intézet, Budapest, ISBN: 978-963-491-589-8; ISSN 2061-8204 (Agrárgazdasági Könyvek sorozata) 97 pp.
4. AKI 2021: Statisztikai Jelentések, A mezőgazdaság 2021. évi teljesítményének I. előrejelzése, XI. évfolyam, 1. szám, Budapest, Agrárközgazdasági Intézet, ISSN:1418 2130, 3p.
5. Apáti F. (2007): A jó színvonalú magyar és német almatermesztés összehasonlító gazdasági elemzése, Doktori értekezés, Debrecen, 149.p.
6. Apáti F. (2009): The comparative economic analysis of Hungarian and German apple production of good standard. International Journal of Horticultural Science, Vol. 15. Nr 4, 79-85. pp.
7. Apáti F. (2015): A zöldségtermesztés gazdasági kérdései, Debreceni Egyetem, Mezőgazdasági ágazatok gazdaságtana II. előadás
8. Apáti F. (2019): A zöldség-gyümölcs ágazat helyzete, versenyképessége és szükséges fejlesztési irányai, In.: Agrárium, <https://agrarium7.hu/cikkek/1834-a-zoldseg-gyumolcs-agazat-helyzete-versenykepessége-es-szukseges-fejlesztési-iranyai> (letöltve: 2022.01.26.)
9. Apáti F. (2021): Hatalmas kárt okoz a munkaerőhiány a magyar cégeknek, Világgazdaság, <https://infostart.hu/gazdasag/2021/07/14/hatalmas-kart-okoz-a-munkaerohiany-a-magyar-cegeknek> (letöltve: 2022.03.17.)
10. Apáti F. (2021): Már napszámot is alig találni. nincs elegendő munkáskéz az ültetvényeken, <https://novekedes.hu/elemezsek/mar-napszamost-is-alig-talalni-nincs-elegendo-munkaskez-az-ultetvenyeken> (letöltve:2022.02.20.)
11. Apáti F. et al. (2018): A hajtató zöldség-, hajtató szamóca- és gombatermesztés üzemgazdasági elemzése , 126 p. (2018), OTP Agrárkollégium
12. Apáti F. et.al (2015): A hazai zöldség-gyümölcs ágazatfejlődési tendenciáinak, versenyképességének és fejlesztési lehetőségeinek komplex elemzése az ágazati stratégia tükrében 4-11.pp.
13. Apáti F.- Tóth-Kurmai V. (2019): A hazai zöldség-gyümölcs ágazat helyzete és fejlődési tendenciái, In.: Zöldség-Gyümölcs Piac és Technológia, <https://magazin.fruitweb.hu/a-hazai-zoldseg-gyumolcs-agazat-helyzete-es-fejlodesi-tendenciai/> (letöltve: 2022.01.23.)

14. Apáti F.-Kurmai V. (2016): A meggy versenyképessége, piaci helyzete és kilátásai, In.: Meggy: A jövedelmező intenzív termesztés alapjai, (Szerk.: Nyéki J.-Szabó T.-Soltész M.) Újfehértói Gyümölcsstermesztési Kutató és Szaktanácsadó Nonprofit Közhasznú Kft., Újfehértó, pp. 57-64.
15. Bácskai, T. – Huszti, E. – Meszéna, GY. – Miko, GY. – Szép, J. (1976): A gazdasági kockázat mérésének eszközei. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest
16. Bakács A. (2006): Versenyképesség koncepciók. MTA Világgazdasági Kutatóintézete, Műhelytanulmányok 57. szám, Budapest, 24.
17. Balaczó B. (2022): Tőkefinanszírozást vehetnek igénybe a beruházó agrárvállalkozások, In: Magyar Mezőgazdaság, 2022.04.08., <https://magyarmezogazdasag.hu/2022/04/08/tokefinanszirozast-vehetnek-igenybe-beruhazo-agrarvallalkozasok> (letöltve: 2022.04.12.)
18. Balassa B. (1965): Trade liberalisation and „revealed” comparative advantage. The Manchester School. vol. 33. no. pp. 99-123.;
19. Balassa, Bela: Recent Developments in the Competitiveness of American Industry and Prospects for the future. In: Joint Economic Committee (szerk). Factors affecting the United States Balance of Payment. Washington, D.C., 1962
20. Balázs S. (2000): A zöldség-hajtás kézikönyve. Mezőgazda kiadó. Budapest.
21. Bazler H. (1991): Die internationale Wettbewerbsfähigkeit von Volkswirtschaften, In.: Hochschule für Ökonomie Berlin, Wissenschaftliche Zeitschrift, 36 évfolyam, 3-4 füzet, Berlin, 1991.
22. Banse M. et al (1999): The Evolution of Competitiveness in Hungarian Agriculture, From Transition to Accession, MOCT-MOST
23. Barta M.- Balázs G. (2010): Versenyképesség-történetek. Nemzetgazdasági versenyképességről szóló vélekedések összehasonlító elemzése. TM 66. sz. műhelytanulmány, BCE Vállalatgazdaságtan Intézet, Versenyképesség Kutató Központ, Budapest, 82, ISSN: 1787-6915
24. Becker, Gary S. 1964: Human Capital. New York: Columbia University Press
25. Bene Cs. (2011): A magyarországi zöldségágazat helyzetének értékelése és ökonómiai elemzése, Doktori értekezés, Gödöllő, Tézis füzet, 4p.
26. Bíró Sz.– Székely E. (2012): A mezőgazdasági foglalkoztatás bővítésének lehetőségei vidéki térségeinkben. Budapest, Agrárgazdasági Kutató Intézet. 133 p.
27. Blaug, M. (2007): Az emberi tőke elmélete. Replika, 60: 43-56
28. Bódi S.-Fébo L.-Herbst Á.-Hajós L.-Nemes F.-Pintér L. (1985): Agrárökonómiai kislexikon. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
29. Bourdieu P. (1977): Outline of a Theory of Practice. Cambridge: Cambridge University Press Bourdieu,
30. Bourdieu P. (1990): The Logic of Practice. Cambridge: Polity Press
31. Bourdieu P. 1986.): „The Forms of Capital” in Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education, edited by John G. Richardson. 241-58. Greenwood. New York.

32. Bowen H.P. (1983): On the theoretical interpretation of indices of trade intensity and revealed comparative advantage, *Weltwirtschaftliches Archiv*, 119.3., 464-472. pp.;
33. Bozsik M. – Magda R. (2018): Efficiency of Agricultural Production in Hungary. *CONTEMPORARY RESEARCH ON ORGANIZATION MANAGEMENT AND ADMINISTRATION* 6 (1) pp. 23-37. ISSN: 2335-7959
34. Bozsik N. (2004): Magyarországi agrártermékek versenyképességének vizsgálata, In: *Gazdálkodás*, 2004, 47. évf. Klsz 9., 21-34. pp.;
35. Böő I. (1999): A baromfitartás gyakorlata, *Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó*, p 21.
36. Brealy R. A. – Myers, S. C. (2005): *Modern vállalati pénzügyek*. Panem Könyvkiadó, Budapest. 127-147. p.
37. Bunkoczi L.-Pitlik L. (1999): A DEA (Data Envelopment Analysis) módszer alkalmazási lehetőségei üzemhatékonyságok mérésére, *IA'99*, Debrecen, 1999. augusztus 26.
38. Buzás, Gy. (2000): A gazdasági kockázat kezelése, biztosítás In: *Mezőgazdasági üzemtan I*. In: Buzás Gy. – Nemessályi Zs. – Székely Cs., *Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó*, Budapest, 434-457.p
39. Castle E. N. – Becker M. H. – Nelson A. G.: (1992). *Farmgazdálkodás*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 479. p.
40. Caves D., Christensen L., Diewert E. (1982): The economic theory of index numbers and the measurement of input, output, and productivity, *Econometrica*, 50, (6,) p. 1393-1414.
41. CBS StatLine, 2019 – Vegetables; yield and cultivated area per kind of vegetable <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/en/dataset/37738ENG/table?dl=AB8B> (letöltve:2022.01.25.)
42. Charnes A. et al. (1978): Measuring the efficiency of decision making units., *European Journal of Operational Research*, 2. p, 429-444.
43. Chikán A. (2006): A vállalati versenyképesség mérése. *Pénzügyi Szemle*, 1.
44. Chingarande A. – Mzumara, M. – Karambakuwa, R. (2013): Comparative Advantage and Economic Performance of East African Community (EAC) Member States. *Journal of Economics*, 4: 39–46.;
45. Coelli T. J - Rao D. S. P. (2003): Total Factor Productivity Growth in Agriculture: A Malmquist Index Analysis of 93 Countries, 1980-2000, Plenary Paper at the 2003 International Association of Agricultural Economics (IAAE) Conference in Durban, 31 p.
46. Coelli T. J. - Rao D. S. P. - O'Connell, C. J. - BATTESE, G. E. (2005): *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, Springer, Second Edition, 349 p.
47. Colman D.-Young, T. (1989): *Principles of agricultural economics*. Cambridge University Press, Cambridge, UK;
48. Crafts N. (2008): What Creates Multi-Factor Productivity?, A joint European Central Bank, Banque de France and The Conference Board conference on the

- creation of economic and corporate wealth in a dynamic economy. 16–17 January, Frankfurt, 26 p.
49. Czákó E. – Chikán A. (2007): Gazdasági versenyképességünk vállalati nézőpontból 2004-2006, Vezetéstudomány, 38. évfolyam, 5. szám
 50. Czapáry B. (1913): Zöldségtermesztés. Pátria Kiadó. Budapest
 51. Czékus M. (2004) Tőzsde lexikon. Szukits Könyvkiadó és Könyvker, Budapest
 52. Czerván GY. (2014): Növekedni fog a mezőgazdasági ágazat szerepe. <http://mno.hu/mezogazdasag/novekedni-fog-a-mezogazdasagi-agazat-szerepe-3073> (Letöltve: 2016. szeptember 15.)
 53. Csath M. et al,(2016): Speciális jelentés az állami versenyképességet javító, vállalkozóbarátabb üzleti környezet kialakításának lehetőségeiről, in: A jó állam nagyító alatt Szerk.: Kaiser Tamás, Dialog Campus, Budapest, 2016.3;
 54. Csete L.-Gönczi I.-Kádár B.-Vadász L. (1974): Mezőgazdasági vállalatok és üzemek gazdaságtana. Közgazdasági és Jogi könyvkiadó, Budapest
 55. Dancs A. L.-Molnár J. (1997): Magyar-angol közgazdasági fogalom- és példatár. Szaktudás Kiadóház Rt., Budapest
 56. Dimény I. (1975): A gépesítésfejlesztés ökonómiája a mezőgazdaságban. Akadémiai Kiadó, Budapest
 57. Erdei F. (1976): Agrárgazdasági tanulmányok II. (Gazdaságosság és termékfejlesztés). Akadémiai Kiadó, Budapest
 58. European Committee of the Regions. (2021, January 5). Europe.eu. From The Lisbon Strategy in Short: <https://portal.cor.europa.eu/europe2020/Profiles/Pages/TheLisbonStrategyInShort.aspx#:~:text=The%20aim%20of%20the%20Lisbon%20Strategy%20C%20launched%20in,strategy%20was%20based%20on%20economic%20and%20social%20pillars>
 59. Deák A. (2022): <https://hu.euronews.com/2022/07/22/a-magyar-geotermikus-energia-nem-csodaszer-de-erdemes-kihasznalnunk> (letöltve:2023.01.16.)
 60. Disdier, A-C. – Emlinger, C. – Fouré, J. (2015): Atlantic versus Pacific Agreement in Agri-food Sectors: Does the Winner Take it All? Selected Paper prepared for presentation at the 2015 Agricultural & Applied Economics Association and Western Agricultural Economics Association Annual Meeting, San Francisco, CA, July 26-28.;
 61. Domazet T.(2012): Regional cooperation striving for competitiveness and finance, Eknomika preduzeca, 60 p. ;
 62. Dorogi D.A, Apáti F. (2019): Economic analysis of forced tomato production with regard to the intensity of production, In.: International Journal of Horticultural Science 25: 1-2 pp., 15-21, 7.p
 63. Dorogi D.A. (2014): Hajtatott paradicsomtermesztési technológiák ökonómiai elemzése, In.: GRADUS (2064-8014) 1 (2) pp., 251-256, Kecskemét
 64. Dorogi D.A-Apáti F. (2019): Economical analysis of forced tomato production with regard to the intensity of production, In.: International Journal of Horticultural Science (1585-0404 2676-931X) 25 1-2 pp., 15-21., Debreceni Egyetem, Debrecen, 2019

65. Drimba, P. (1998a): A kockázat figyelembe vétele a mezőgazdasági döntési modellekben. PhD értekezés, Debrecen
66. Éber Cs. (2021): A jövőben feleennyi ember sem kell a zöldségtermesztésbe?, In:Portfólió, <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20210730/a-jovoben-feleennyi-ember-sem-kell-a-zoldsegtermesztesbe-494500> (letöltve:2022.03.22.)
67. Erdész F-né – Fogarasi J. – Hingyi H. – Nyárs L. – Papp G. – Potori N. – Spitalásky M. – Vóneki É. (2004): A főbb mezőgazdasági ágazatok élet- és versenyképességének követelményei. Agrárgazdasági Kutató Intézet, Budapest .
68. European Commission (2021): F&V market situation, 2021 March
69. Evans, M., Hastings, N., and Peacock, B. Triangular Distribution. In Statistical Distributions, 3rd ed. New York: Wiley, pp. 187-188, 2000.
70. FAO 2021: Fruit and vegetables; Essential for healthy lives, 2021, <https://www.fao.org/3/cb2395en/online/src/html/fruit-and-vegetables.html>
71. Färe R. - Grosskopf S. - Norris M. - Zhang Z. (1994): Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries, The American Economic Review 84, p. 66–83.
72. Farkas Z. (2013): A társadalmi tőke fogalma és típusai, In: Szellem és Tudomány 4. évf., 2013, 106-133
73. Farkasné-Fekete M.-Szűcs I.-Varga T. (2012): Technological progress and efficiency change in Hungarian Agriculture, Selected Poster prepared for presentation at the International Association of Agriculture Economists (IAAE) Triennial Conference, Foz do Igoacu, Brazil, 18-24 August, 2012
74. Farrell M. J. (1957): The measurement of productive efficiency, Journal of the Royal Statistical Society, Series A, 120. (3.) p. 253–281.
75. Feldman Zs. (2020): A zöldség-hajtás fejlesztési tendenciái, lehetőségei a vidékfejlesztési pályázatok tükrében, IX. Magyar Paprika Napja, Szentes, 2020, chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://fruitveb.hu/wp-content/uploads/2020/09/Feldman_Zsolt_IX.-MAGYAR-PAPRIKA-NAPJA_2020_09_04.pdf (letöltve: 2021.12.14.)
76. Felföldi J- Pupos T.- Szűcs I. (2013): A mezőgazdasági ágazatok versenyképessége és fenntarthatósága, In.: Mezőgazdasági ágazatok gazdaságtana., (Szerk.: Szűcs I.), Debreceni Egyetem, AGTC, Debrecen pp. 90-134.
77. Fertő I. (2006): Az agrárkereskedelem átalakulása Magyarországon és a kelet-közép-európai országokban. Budapest. 160.
78. Fertő I.- Hubbard L. (2001): Versenyképesség és komparatív előnyök a magyar mezőgazdaságban. Külgazdasági Szemle. 48. évf. január. pp. 31-43.;
79. Fisher I. (1897): Senses of Capital. Economic Journal. Vol. 7. No. 6. pp. 199–213.
80. FØRSUND, F. R., HJALMARRSON, L. (1978): Generalized Farrell Measures of Efficiency: An Application to Milk Processing in Swedish Dairy Plants, No.17, 28.p
81. Földi P. – Molnár GY. (2010): A tojás erejéről – Prágában. Baromfiágazat 10 (4). pp. 27-28.
82. FruitVeB 2021: A zöldség-gyümölcs ágazat helyzete, versenyképessége és szükségese fejlesztési irányai, - Apáti Ferenc FV elnök, Budapest, 2021, 1-3 pp.

83. Füzesi I.-Gyarmati Á.-Lengyel P.-Felföldi J. (2018):Élelmiszer-jelölések hatása a fogyasztói döntésekre – különös tekintettel a nyomon követésre, *Gazdálkodás*, 62.évf.,5.szám, 444-458 pp.,
84. Gál T. (2012): Efficiency analysis of dairy farms in the Northern Great Plain region using deterministic and stochastic DEA models, *Apstract*, 2012/5, ISSN 1789-7874 pp. 113-122.
85. Galonopoulos K. - Surry Y.- Mattas K. (2008): Agricultural Productivity Growth in the Euro-Med Region: Is there Evidence of Convergence?, 12th Congress of the European Association of Agricultural Economists, Gent, Belgium
86. Glits M. (2005): A zöldség-hajtató berendezések felosztása, építése, működtetése és hasznosítása In.: *Zöldségtermesztés termesztőberendezésekben*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 20-21 p.
87. Gordon J.- Zhao S H.- Gretton P. (2015): On Productivity: Concepts and Measurement, Australian Government: Productivity Commission Staff Research Note, February, 21 p.
88. Gorton M. – Davidova S. (2001): The international competitiveness of CEEC agriculture. *The World Economy*. 24 (2) pp. 185-200. DOI: 10.1111/1467-9701.00351
89. Gries Thomas-Hentschel Claudia (1994): Internationale Wettbewerbsfähigkeit- was ist das? In.:*HWWA-Institut für Wirtschaftsforschung (szerk) Wirtschaftsdienst* 74. évfolyam, 8. szám (1994)
90. Gulyás J. (2012): A talajnélküli hajtás lehetősége a kislégterű termesztő berendezésekben. *Zöldséggyümölcs Piac és Technológia. A Magyar Paprika Napja*. 21-22.p
91. Gyúros J. (2005): A zöldség-hajtató berendezések felosztása, építése, működtetése és hasznosítása In.: *Zöldségtermesztés termesztőberendezésekben*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 22-24 p.
92. Hajdu O. (2003):Többváltozós statisztikai számítások. Központi Statisztikai Hivatal. p. 215. ISBN 963-215-600-5
93. Harcsa I.M. (2018): A pálinkafőzés gazdasági hatásai, Doktori értekezés, Debreceni Egyetem, Debrecen, 2018, 149 pp.
94. Hardaker, J.B. – Huirne, R.B.M. – Anderson, J.R. (1997): Coping with Risk in Agriculture. CAB International, New York
95. Heinrich I. et al (1999): Zur Schätzung der der Wettbewerbskraft ausgewählter Produktionszweige in der ungarische Landwirtschaft, *Agrarwirtschaft*, 47. évf. 313-322 pp.;
96. Holics L.(1986): *Fizika*. Műszaki Könyvkiadó Budapest
97. Horváth Cs. (2017): Közmunkásokkal orvosolnák a kertészet munkaerőhiányát, Magyar Mezőgazdaság Lapcsoport, <https://magyarmezogazdasag.hu/amierdonk/2017/12/07/kozmunkasokkal-orvosolnak-kerteszet-munkaero-hianyat> (letöltve:2022.01.02.)
98. Horváth P. (1997): Beruházás-gazdaságossági számítások. In: *CONTROLLING Út egy hatékony controlling rendszerhez*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó. Budapest, 1997. 85-97 p.

99. Hughes G. (1998): Productivity and Competitiveness of Farm Structures in Hungary, Working Paper Series of the Joint Research Project: Agricultural Implications of CEEC Accession to the EU, No.:2/10 University of London, Wye College;
100. Hüttl A. (2017): A termelékenységszámítás néhány koncepcionális kérdése és statisztikai vonatkozása, Statisztikai Szemle, 95. (6.), p. 576-598.
101. Ishchukova N.-Smutka L. (2013): Comparative Advantage: Products Mapping of the Russian Agricultural Exports. Agris On-line Papers in Economics and Informatics, 5: 13–24.;
102. Jámbor A. (2009): A magyar gabonafélék és feldolgozott termékeink komparatív előnyei és versenyképessége az EU-15 országok piacain, In: Közgazdasági Szemle 56. évf., 443-463 pp.;
103. Jámbor A. (2016): A mezőgazdasági versenyképesség és az élelmiszerbiztonság globális kérdései, MTA doktori értekezés;
104. Jámbor A. (2019a): Versenyképesség a nemzetközi gabonakereskedelemben, In Gazdálkodás 63.évf. 4.szám, 265.p.;
105. Jámbor A. (2019c): Versenyképesség a nemzetközi gabonakereskedelemben, In Gazdálkodás 63.évf. 4.szám, 264.p.;
106. Jámbor A.(2019b): Versenyképesség a nemzetközi gabonakereskedelemben, In Gazdálkodás 63.évf. 4.szám, 263.p.;
107. Jorgensen, E. (2000): Monte Carlo simulation models: Sampling from the joint distribution of “State of Nature”-parameters. In: Van der Fels-Klerx, I.; Mourits, M. (eds). Proceedings of the Symposium on “Economic modelling of Animal Health and Farm Management”, Farm Management Group, Dept. of Social Sciences, Wageningen University, p. 73-84.
108. Joungha H.-Nazim S. G. (2020): The Potential of Introduction of Asian Vegetables in Europe, Institute of Plant Sciences and Resource Conservation, Division of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, University of Bonn, 53121 Bonn, Germany, In.:Horticulture 6 (3), 38., 2020
109. Kalmpourtzidou A. et al, 2020: Global Vegetable Intake and Supply Compared to Recommendations: A Systematic Review, Unilever Foods Innovation Centre, Bronland 14, 6708 WH Wageningen, Gelderland, The Netherlands. In.: Nutrients 12 (6), 1558, DOI: 10.3390 12061558
110. Kapronczai I. (2011): A magyar agrárgazdaság napjainkban. Gazdálkodás 55. évf. 7. sz. 615-628. pp.
111. Karnai L.-Szűcs I. (2017): Pontytermelés és kereskedelem az EU 28-ban, Gödöllő, In.: AWETH, Vol 13.2., 60-67. pp.;
112. Kárpáti-Daróczi J. és m.társai (2021): Az Ipar 4.0 megvalósulása a magyarországi KKV-k körében, Vállalkozásfejlesztés a XXI. században 2022/1. kötet Az üzleti szervezetek túlélési esélyei napjaink legújabb kihívásainak idején, 141-160 pp
113. Kay R. D.,- Edwards W.M. (1994): Farm Management. Mc Graw-Hill Inc., New York;

114. Kicska T. (2016): Érdemes-e váltani? Kertészet és szőlészet, 2016. (65. évf.) 6. sz. 16-17. old.
115. Kicska T. (2018): A hazai zöldségágazat fejlődési tendenciái (1. rész), In.: Zöldség-Gyümölcs Piac és Technológia, Piac és Ökonómia, <https://magazin.fruitveb.hu/a-hazai-zoldsegagazat-fejlodesi-tendenciai-1-resz/> (letöltve: 2022.01.26.)
116. Kiss M. (2016): Új lendület a termelői szövetkezéshez, In: Kertészet és Szőlészet, Budapest, 24. szám, 15 p.
117. Kocsis M. (2020): A hajtattott zöldségtermesztés trendjei, piaci viszonyai 1. rész, In: Fruitveb Magazin, <https://magazin.fruitveb.hu/a-hajtatott-zoldsegtermesztes-trendjei-piaci-viszonyai-1-resz/> (letöltve:2022.01.25.)
118. Kocsis M.(2020): A zöldség-hajtattás legújabb technológiai trendjei, fejlesztései, In.: Fruitveb magazin, <https://magazin.fruitveb.hu/a-zoldseghajtat-as-legujabb-technologiai-trendjei-fejlesztesei/> (letöltve: 2022.01.14.)
119. Koós B. (2016): Földből élők: Polarizáció a magyar vidéken. Budapest, Argumentum Kiadó, (szerk. Kovács K.) 2016. pp. 66-92. (ISBN:978-963-446-773-1)
120. Kopányi M. (1993): Mikroökonómia. Műszaki Könyvkiadó, Budapest
121. Kovács G. (2010): A mezőgazdasági szektor nemzetgazdasági jelentősége, In.: Gazdálkodás, 54. évf. 5. szám, 466-478 pp.
122. Kovács K. (2016): A hazai tejtermelő tehenészetek gazdasági hatékonyságának vizsgálata, Doktori értekezés, Debrecen, 44.p
123. Központi Statisztikai Hivatal (2019): A magyar mezőgazdaság és élelmiszeripar számokban, 2018, Tájékoztató kiadvány 2., Budapest, Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, 5-7 pp.;
124. Központi Statisztikai Hivatal 2021: A mezőgazdaság teljesítménye 2021, <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/mgszlak/2021/index.html>
125. Krivdáné Dorogi D. (2019): A hajtattott paradicsomtermesztés hatékonysága különböző műszaki technológiai színvonalú termesztőberendezésekben, In.: Gazdálkodás (0046-5518), Budapest, 2019
126. Krivdáné, D. D. A. (2019). A hajtattott szamóca-termesztés ökonómiai elemzése. *Kertgazdaság, (1419-2713) 51(3)*, 3–18.
127. KSH (2021): Munkaerőpiaci folyamatok: <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/mpf/mpf212/index.html>
128. KSH 2021: A mezőgazdaság teljesítménye, 2021 (Mezőgazdasági Számlarendszer, második becslés), <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/mgszlak/2021/index.html>
129. KSH 2021: Munkaerő felhasználás alakulása,2021 https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0005.html
130. Kuldilok K. S.- Dawson P.J. – Lingary, J. (2013): The export competitiveness of the tuna industry in Thailand. *British Food Journal*, 3: 328–341.;

131. Kurmai V. (2016): A piaci verseny és koncentráció az almasűrítmény világpiacon, (In.: Acta Agraria Debreceniensis, ISSN: 1587-1282, 69. szám, 129-135 pp.;
132. Lapid K. (1997): Központ Statisztikai Hivatal, Statisztikai szemle, Budapest, (ISSN 0039 0690), 515-525 pp
133. Latruffe L.-Fogarasi J. (2009): Farm performance and support in Central and Western Europe: A comparison of Hungary and France, Working Paper SMART-LERECO N 09-07
134. Latruffe L. (2010): Competitiveness, Productivity and Efficiency in the Agricultural and Agri-Food Sectors, OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, No. 30, OECD Publishing, Paris.
135. Ledó F. – Apáti F. (2018): A zöldség-gyümölcs ágazat munkaerőhelyzete (1. rész), FruitVeB Magazin, <https://magazin.fruitveb.hu/a-zoldseg-gyumolcs-agazat-munkaero-helyzete-1-resz/> (letöltve:2022.01.19.)
136. Ledó F. (2020): Átlagos a zöldségtermés az idén a Fruitveb szakértője szerint, In: Magro online folyóirat, <https://www.magro.hu/agrarhirek/atlagos-a-zoldsegtermes-iden-a-fruitveb-szakertoje-szerint/> (letöltve: 2022.03.25.)
137. Ledó F. (2021): A jövőben feleennyi ember sem kell a zöldségtermesztésbe?, In:Portfólió, <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20210730/a-jovoben-feleennyi-ember-sem-kell-a-zoldsegtermesztesbe-494500> (letöltve:2022.03.22.)
138. Ledó F., Apáti F., Kicska T., Dorogi D.A. (2018): A hajtattott zöldségtermesztés helyzete és fejlődési tendenciái, In.: ZÖLDSÉG-GYÜMÖLCS PIAC ÉS TECHNOLÓGIA 22 : 1 pp. 25-26. , 2 p. (2018)
139. Ledó F.-Apáti F. (2018): A zöldség-gyümölcs ágazat munkaerőhelyzete és kilátásai 2. rész, in Zöldség-Gyümölcs Piac és Technológia, 2018, Budapest <https://magazin.fruitveb.hu/a-zoldseg-gyumolcs-agazat-munkaerohelyzete-es-kilatasai-2-resz/>
140. Lengyel GY-Szántó Z. (2005): A gazdasági élet szociológiája, Aula Kiadó, Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest. 79. p.
141. LIN, N. (2001): Social Capital. A Theory of Social Structure and Action. Cambridge: Cambridge University Press
142. List, F. (1909): The National System of Political Economy. Longmans, Green&Co. New York.
143. Losoncz M. (2006): A magyar versenyképesség forrásai nemzetközi összehasonlításban. Honnan hová? Tanulmányok a versenyképességről. In.: Viszt Erzsébet. MTA-MEH Projekt 270. <http://mek.oszk.hu/06100/06165/06165.pdf> (Letöltés ideje 2021.05.24.)
144. Magda S. (2003): A mezőgazdasági vállalkozások gazdálkodásának alapjai. Szaktudás Kiadó Ház Rt., Budapest
145. Málaga J.E. – Williams, G. W. (2006): Mexican agricultural and food export competitiveness. TAMRC International Market Research Report No. IM-01-06.;
146. Malmquist S. (1953): Index numbers and indifference surfaces, Trabajos de Estadística, 4, p. 209-242.

147. Marselek S. (2008): Alkalmazkodó technológiai rendszerek. In: Szűcs I. (szerk.): Hatékonyság a mezőgazdaságban. 1–42 .
148. Marx (1867): A tőke. I. kötet
149. Máté D. (2006): Gazdasági ismeretek (Válogatott fejezetek a mikro- és makroökonómiából), Eger, Eszterházy Károly Főiskola, Oktatási segédlet 10 p.-46. p.
150. Mihály-Karnai L. 2021: A hazai pontytermelés hazai fenntarthatóságának és piaci versenyképességének komplex ökonómiai elemzése, Debreceni Egyetem, Debrecen, pp.59-60.
151. Módos Gy. (2004): A versenyképesség összetevői és mérési módszerei a hústermékpiacán. Agroinform Kiadó, Budapest.
152. Moksony F. (2006): Gondolatok és adatok. Társadalomtudományi elméletek empirikus ellenőrzése. Aula Kiadó 205. p. ISBN 978-963-200-100-5.
153. Molnár SZ. (2020): A magyarországi libahústermelés versenyképességi tartalékainak ökonómiai kérdései, doktori értekezés, Debreceni Egyetem, Debrecen, pp 158.
154. Mózer GY. (2014): A kertészeti üvegházak technikai fejlődésének irányai, In: Zöldség-Gyümölcs, Piac és Technológia, Budapest, 2014/október, 5.p.
155. Mun, J. (2004): Applied risk analysis. John Wiley&Sons, Inc., p. 91-94..
156. N. Kovács T. (2013): A versenyképesség fogalma, jelentései, megközelítései a német nyelvű szakirodalomban (chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fwww.kodolanyi.hu%2Fjole%2Fimages%2Ftartalom%2FFile%2Ftanulmanyok%2Fversenykepesseg_nemet_irodalom_kovacs_timea.pdf&clen=242351&chunk=true) (letöltve: 2022.02.16)
157. Nábrádi A. – Felföldi J. (2008): A ráfordítás a termelés költsége, Üzemtan II. 1. kötet, pp. 91-99., Szerk.: Nábrádi A., Pupos T., Takácsné Gy. K., Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, ISBN:978-963-9736-91-7
158. NÁBRÁDI A. – SZŐLLŐSI L. (2007): Key aspects of investment analysis. In.: Abstract. Vol. 1. Number 1. 2007, Agroinform Publishing House, Budapest. 53-56.p.
159. Nábrádi A. (2005): A gazdasági hatékonyság értelmezése napjaink mezőgazdaságában. In: Jávor A. (szerk.): A mezőgazdaság tőkeszükséglete és hatékonysága. Debreceni Egyetem ATC AVK, 23-34. p.
160. Nábrádi A.- Felföldi J. (2007): A mezőgazdasági vállalkozások eredményének mérése, In.: Üzemtan I., (Szerk.: Nábrádi A.-Pupos T.-Takácsné Gy. K.), DE AMTC, AVK Kiadó, Debrecen, 198. pp.
161. Nábrádi A. Pető K-Balogh V.-Szabó E. (2008) Különböző szintű hatékonysági mutatók IN: SZŰCS-FARKASNÉ F.M. Hatékonyság a mezőgazdaságban; Agroinform Kiadó, Budapest, ISBN:978-963-502-889-4
162. Nagy I. (2022): Csak így lehet ütőképes a magyar mezőgazdaság, Agrárszektor, <https://www.agrarszektor.hu/agrarpenezek/elarulta-nagy-istvan-csak-igy-lehet-utokepes-a-magyar-mezogazdasag.35321.html>, (letöltve: 2022.02.21.)

163. Nábrádi A.-Pupos T.-Takácsné GY.K (2008): Üzemtan I., Szaktudás Kiadóház, Budapest, ISBN 978-963-9736-91-7.,
164. Németh J. (1922): Konyhakerti növénytermesztés. Budapest. 59. p
165. OECD – FAO (2021): Agricultural Outlook 2020-2029, pp.30 chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcgclclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.oecd-ilibrary.org%2Fdocserver%2F1112c23b-en.pdf%3Fexpires%3D1648911259%26id%3Did%26accname%3Dguest%26checksum%3D0CAA85B1278A23FC8244B8B4DCF5046&cien=4566596 (letöltve: 2022.02.15.)
166. OECD (1992): Technology and Economy: The Key Relationships. *OECD Publishing*, Paris. p 237.
167. OECD (2001): The Well-being of Nations: The Role of Human and Social Capital, 2001. Paris.
168. OECD (ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT) (1998): Education at a Glance, 1998. OECD Indicators. Centre for Educational Research and Innovation. Paris.
169. Orbánné Nagy M. (2000): A magyar agrártermékek árversenyképessége az EU piacokon, *Külgazdaság* 44. (7-8), pp 85-96.
170. Palisade (2005): @RISK advanced risk analysis for spreadsheets. Version 4.5. Palisade Corporation 22, 116, p.
171. PETTY, W. (1690): Political Arithmetik. Reprinted in Hull, C.H. 1899. The Economic Writings of Sir William Petty. Cambridge University Press. Cambridge.
172. PFAU E. (1998): A mezőgazdasági vállalkozások termelési tényezői, erőforrásai. Vider-Plusz Bt., Debrecen, 1998. 168 p.
173. POCSAI-BALOGH (2011): A @RISK program bemutatása egy sertéstelepi beruházás esettanulmányán keresztül In: Agrárinformatika, 2. évfolyam, 1. szám, 77-85 pp., ISSN: 2061-862X
174. Poór J. (2009): A hazai hús és az élelmezési célra alkalmas melléktermékek kereskedelmi pozíciójának vizsgálata, In: *Gazdálkodás* (2009) 53. évf., 4. sz., 370-375 pp.;
175. Popp J. (2014): Hatékonyság és foglalkoztatás a magyar mezőgazdaságban In: *Gazdálkodás* 58. évfolyam
176. Porter M.E (1990): The Competitive Advantage of Nations, The Free Press, New York, <http://94.236.206.206/dohodi.net/books/en/Business%20Books/Michael%20Porter/Michael.Porter.-.Competitive.Advantage.pdf> (Letöltve 2019.05.27.)
177. PREGA (Precíziós Gazdálkodási és Agrárinformatikai Konferencia és Kiállítás), (2018): Sajtóközlemény , 2p
178. Pupos T. – et.al. (2015): A stratégia, hatékonyság, termelékenység, versenyképesség – és a foglalkoztatottság főbb összefüggései a mezőgazdaságban. *Gazdálkodás*, Budapest. 59. évfolyam, 2. szám. (153-174 p.)

179. Ricardo D. (1817): *On the Principles of Political Economy and Taxation*, London, United Kingdom;
180. Root AI, 2020 – Join the future of farming (<https://root-ai.com/>)
181. Rossen, Sherwin (1998): Emberi tőke. In: Lengyel György – Szántó Zoltán: *Tőkefajták: A társadalmi és kulturális erőforrások szociológiája*. Budapest: Aula Kiadó, 71-100. pp
182. Russel, R. S. – Taylor, B. W. (1998): *Operations Management, Focusing on quality and competitiveness*, New Jersey: Prentice Hall, 610-613 pp.
183. Samuelson P.A. – Nordhaus W. D. (2000): *Közgazdaságtan. Közgazdasági és Jogi Kiadó, Budapest;*
184. Sápiné D.I. (2017): *Üzleti teljesítmény és versenyképesség a nagyvállalati versenylőnyök és versenyhátrányok pénzügyi összefüggéseiben*, Doktori értekezés, 2017, Debrecen, 12-16 pp
185. Say, J. B. (1821): *A Treatise on Political Economy*. Wells&Lilly. Boston
186. Schultz, Theodore W. (1998): Beruházás az emberi tőkébe. In: Lengyel György – Szántó Zoltán: *Tőkefajták: A társadalmi és kulturális erőforrások szociológiája*. Aula Kiadó, 45-69.
187. Sipos Nikolett (2016): *A Monte Carlo szimulációk gyakorlati alkalmazásai, segédlet*, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest, 2016. 5p.
188. Seres A-Felföldi J.-Szabó M. (2013): *Hazai zöldség-gyümölcs TÉSZ-ek kisárutermelőket integráló szerepe a nagy kereskedelmi láncoknak történő értékesítésben*, *Gazdálkodás*, 55. évf. 11. szám, 266-284., Budapest 2013
189. Seres A.- Felföldi J.- Juhász A.-Kozak A. Szabó M. (2012): *A Zöldség-gyümölcs kisárutermelők, A TÉSZ-ek és a nagy kereskedelmi láncok kapcsolatai*, *Agroinform Kiadó, Budapest*, ISBN: 978-963-502-952-5, 111 p.
190. Skender K., Ombódi A. (2011): *Az intenzív szabadföldi helyzete és lehetőségei Kelet-Európában, Koszovó és Magyarország példáján keresztül*. *Kertgazdaság*. 43. évf. 1. sz. pp. 74-83.pp
191. Slezák K. (2010): *Zöldség-hajtás, fogalma, jelentősége, sajátosságai*, *Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Budapest (oktatási segédlet 2.p.)*
192. Smith A. (1992): *A nemzetek gazdagsága: e gazdaság természetének és okainak vizsgálata*. *Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó. Budapest.*
193. Solt K. (1996): *A közgazdaságtan alkalmazása a politikában*. <http://www.szif.hu/solt.html>
194. Somogyi M. (2009): *Versenyképesség a szakirodalomban, a fogalmi megközelítések összegzése és elemzése I. rész*, In: *Vezetéstudomány*, XI. évfolyam 4. szám pp. 54-64.
195. Somogyi M. (2009): *Versenyképesség a szakirodalomban, a fogalmi megközelítések összegzése és elemzése II. rész*, In: *Vezetéstudomány*, XI. évfolyam 5. szám pp. 41-52.
196. Sparling D – Thompson S. (2011): *Competitiveness of the Canadian Agri-Food Sector*. The Canadian Agri-Food Policy Institute.;

197. Stroombergen A. – Rose, D. – Nana, G. (2002): Review of the Statistical Measurement of Human Capital. Statistics New Zealand. http://www.stats.govt.nz/browse_for_stats/education_and_training/Tertiary%20education/review-statistical-measurement-of-human-capital.aspx
198. Szabó V. (2016): Az almatermesztés hatékonyságának alakulása az intenzitás növelése és a műszaki fejlesztések függvényében, Doktori értekezés, Debrecen. 140.p
199. Szalay B. (1977): Fizikai kislexikon. Műszaki Könyvkiadó, Budapest
200. Székely CS. (2010): Agrár-gazdaságtan 1., Az agrárgazdaságtan, a társadalom, a politika és az agrár-közigazgatás kapcsolata. Nyugat-magyarországi Egyetem. Letöltés: http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0027_AGAT1/adatok.html
201. Szőke Sz.-Nagy L.-Kovács S.-Balogh P. (2009): Eximination of pig farm technology by computer simulation, In: APSTRAC, Applied Studies in Agribusiness an Commerce 3:5-6 pp 25-30., 6 p.
202. Szöllősi L. – Szűcs I. (2013): „Beruházási döntéseket támogató módszerek” In.: Döntéstámogató módszerek és rendszerek: Elméleti jegyzet (Elektronikus tananyag) (Szerk.: Felföldi J.) Debreceni Egyetem AGTC, Debrecen, pp. 157-168. ISBN 978-615-5183-67-6
203. Szöllősi L. (2008): A vágócsirke termékpálya 2007. évi költség- és jövedelemviszonyai. Baromfiágazat, 8. évf. 4. sz. 4-12. pp.
204. Szóriné L.A-Ledóné Dr. D.H.(2016): Növényházak üzemeltetése, A növényházi termesztést segítő irányítási, logisztikai megoldások, Szegedi Tudományegyetem, EFOP-3.4.3-16-2016-00014, Szeged 2016, 7 p.
205. Szűts I. (1983): Módszerek a vállalati hatékonyság összehasonlító elemzéséhez, Budapest, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, ISBN: 963-221-336-X
206. Takácsné Hájós M. (2014): A zöldségajtás fogalma és jelentősége. In.: Zöldségajtás. Debreceni Egyetemi Kiadó. Debrecen, 2014. 6 p
207. Téglá ZS. (2009): A zöldségajtás méretökönómiai kérdései, PhD értekezés, Szent István Egyetem, Gödöllő, 36.p
208. Téglá Zs. (2010): Üzemi méret és energiaköltség a zöldségajtásban, In.: Gazdálkodás, 54. évf., 2.sz., 169-175 pp.
209. Téglá Zs.-Szűcs Cs. (2015): Supply chain of vegetable forcing in Hungary, In.: Journal of Central European Green Innovation, 3 (2)., 155-168 pp., ISSN: 2064-3004, 2015
210. Téglá Zs.-Varga E.- Hágen I. Zs. (2008): The income generating capacity of vegetable forcing model farms, In.: Gazdálkodás, 52. Vol, Special edition, No.22., 103-108 pp.,
211. Téglá Zs., 2022: A geotermikus forrásokon alapuló zöldségtermesztés energetikai fejlesztésének lehetőségei Magyarországon; In: Vállalkozásfejlesztés a XXI. században 2022/2. kötet Globális reakciók, lokális akciók a gazdaság

- rezilienciájának erősítéséhez; Budapest, Magyarország : Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar (2022) 367 p. pp. 306-320. , 15 p.
212. Tétényi V. (2001): Pénzügyi és vállalkozásfinanszírozási ismeretek, Perfekt Kiadó, Budapest, 2001. 550 p.
213. Tóth A., Szűcs P., Fenerty D., Ilyés Cs.: Geotermikus energia projektek kezelhető kockázatai Magyarországon Fókuszban a hazai felszín alatti természeti erőforrások - nyersanyagok, energia és technológiák nexusa, ISBN 978-963-358-277-0, oldal: 150-162.
214. Thurow, L. C. (1970): Investment in Human Capital. Wadsworth Publishing Company. Belmont.
215. Thünen, J. H. VON (1875): Der Isolierte Staat. Comparative Education Center. University of Chicago. Chicago
216. Tompos D. (2006): Doktori értekezés. A közetgyapotos paprikahajtás egyes technológiai elemei és ökonómiai összefüggései. Budapest. 8 p.
217. Tóth-Kurmai V. (2018): A magyar léalma-almasűrítmény termékpálya gazdasági elemzése, Debrecen, doktori értekezés, 167.p;
218. Vollrath T.L. (1991): A theoretical evaluation of alternative trade intensity measures of revealed comparative advantage, Weltwirtschaftliches Archive, 130. 2. 265-269 pp.
219. Vose, D. (2006): Risk analysis. John Wiley&Sons Ltd. p. 418
220. Watson, H. (1981): Computer Simulation in Business. New York: Wiley
221. Winston W. L. (1997): Operations Research Applications and Algorithms, Wadsworth Publishing Company, 863-870.
222. Zoltán P. (2015): A világ állatiermék és takarmány-előállítás 2015-ben. Baromfiágazat 15 (1) pp. 8-12.
223. Zsendülés Konferencia (2022): Zsendülés Konferencia, Turcsán Tünde: Átrendeződő Vásárlói Szokások, előadás, Szeged, 2022
224. 280/2003) XXII.31 korm. rendelettel módosított 217/1998 XII.30. kormányrendelet)

Internetes források:

- I1: Fogyasztási adatok: <https://ourworldindata.org/grapher/vegetable-consumption-per-capita> (letöltve:2022.02.16.)
- I2: REL szerepe: <https://elir.aki.gov.hu/cikk/globalis-szabvanyok-a-rovid-ellatasi-lancban> (letöltve:2023.01.19.)
- I3:Élelmiszerbiztonság-fokozása:<https://tqconsulting.hu/elelmiszerbiztonsag-szabvanyai/globalgap/> (2023.01.17.)

- I4: Élelmiszeripar fejlesztése: <https://www.agrarszektor.hu/innovacio/20230328/oriasi-valtozasok-johetnek-a-magyar-elelmiszeriparban-nagy-atalakulas-varhato-42901> (2023.01.23.)
- I5: Hajtató kertészet fejlődése: <https://docplayer.hu/20168473-Zoldsegtermesztes-termesztobereendezesekben.html> (letöltve: 2022.02.10.)
- I6: <https://www.agrarszektor.hu/noveny/20180710/hajtatatos-zoldsegtermesztes-a-lehetosegek-foldje-11174>.(letöltve:2023.02.15.)
- I7: <https://www.futurefarming.com/smart-farming/appharvests-15-acre-indoor-farm-features-autonomous-harvesting/> (letöltve:2023.01.26.)
- I8: <https://www.futurefarming.com/tech-in-focus/new-robot-picks-a-peck-of-peppers-and-more/> (letöltve:2023.01.17.)
- I9: <https://www.futurefarming.com/tech-in-focus/field-robots/prima-kompano-worlds-first-leaf-cutting-robot/> (letöltve:2023.01.17.)
- I10: <https://greendex.hu/tiszta-energia-uj-technologiakkal/> (letöltve:2023.01.17.)
- I11: <https://magyarnemzet.hu/gazdasag/2022/11/energiavalsag-paradicsom-uevghaz-zoldsegtermesztes-geotermikus-energia> (letöltve:2023.02.15.)
- I12: <https://www.alfalaval.hu/iparagak/energia-es-kozmu/fenntarthato-megoldasok/fenntarthato-megoldasok/energia-hatekonysag/hulladekhozhasznositasa/orc/> (letöltve:2023.02.15.)
- I13: <https://greendex.hu/uj-modszerrel-hasznositja-a-geotermikus-energiat-egy-magyar-ceg/> (letöltve:2023.02.15.)
- I14: <https://greendex.hu/indulhat-a-geotermalis-tavfutesi-projekt-mateszalkan/> (letöltve:2023.02.15.)
- I15: Diffúz üveg definíciója: <http://hu.migoglass.org/info/what-is-diffuse-glass-32143921.html> (letöltve:2022.02.28.)
- I16: Mezőgazdasági munkaerő, <https://fruitveb.hu/rovid-ertekeles-a-zoldseg-gyumolcs-agazat-2021-everol/>, letöltve 2022.01.26.
- I17: Kertészeti ágazat munkaerő helyzete: <https://miniapp.nak.hu/naklap/20190708/files/basic-html/page5.html> (letöltve:2022.04.14.)
- I18: Referenciahozam fogalma : <https://www.allampapir.hu/fogalomtar/> (letöltve: 2022.03.10.)

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/99/2023.PL
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Krivdáné Dorogi Dóra
Doktori Iskola: Ihrig Károly Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola
MTMT azonosító: 10067082

A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

Folyóiratcikkek, tanulmányok (5)

- Krivdáné Dorogi, D.:** A paradicsom és az uborka versenyhelyzetének értékelése az Európai Unióban = Evaluation of the competitive situation of tomato and cucumber in the European Union.
Gazdálkodás. 66 (2), 129-141, 2022. ISSN: 0046-5518.
DOI: http://dx.doi.org/10.53079/GAZDALKODAS.66.2.t.pp_129-141
- Krivdáné Dorogi, D.:** Evaluation of the competitiveness of fresh tomato.
International Journal of Horticultural Science. 28, 73-77, 2022. ISSN: 1585-0404.
DOI: <http://dx.doi.org/10.31421/ijhs/28/2022/10861>
- Krivdáné Dorogi, D.:** A hajtatott paradicsomtermesztés hatékonysága különböző műszaki-technológiai színvonalú termesztőberendezésekben.
Gazdálkodás. 63. (5), 394-408, 2019. ISSN: 0046-5518.
- Krivdáné Dorogi, D.:** A hajtatott szamóca-termesztés ökonómiai elemzése.
Kertgazdaság. 51 (3), 3-18, 2019. ISSN: 1419-2713.
- Krivdáné Dorogi, D.:** Economic analysis of forced tomato production with regard to the intensity of production.
International Journal of Horticultural Science. 25 (1-2), 15-21, 2019. ISSN: 1585-0404.

További közlemények

Könyvek (2)

- Szűcs, I., Szöllősi, L., Apáti, F., Madai, H., Feketéné Ferenczi, A., Kurmai, V., **Krivdáné Dorogi, D.**, Marczin, T., Kicska, T.: A főbb hazai mezőgazdasági ágazatok üzemeni elemzése.
Debreceni Egyetem Gazdaságtudományi Kar, Debrecen, 155 p., 2022.





7. Apáti, F., Kicska, T., Kurmai, V., **Krivdáné Dorogi, D.**, Kovács, E., Hunyadi, I.: A szántóföldi növénytermesztés, a szántóföldi zöldségtermesztés és a gyümölcstermesztés üzemgazdasági elemzése. [DE], Debrecen, 198 p., 2020.

Folyóiratcikkek, tanulmányok (5)

8. **Krivdáné Dorogi, D.**, Apáti, F.: Economic analysis of forced tomato production with regard to the intensity of production.
International Journal of Horticultural Science. 25 (1-2), 15-21, 2019. ISSN: 1585-0404.
DOI: <http://dx.doi.org/10.31421/IJHS/25/1-2./2911>
9. **Krivdáné Dorogi, D.**, Kovács, E., Kicska, T., Apáti, F.: Ki milyen műtrágyát?
Kertészet és szőlészeti. 67 (29), 10-12, 2018. ISSN: 0023-0677.
10. **Krivdáné Dorogi, D.**: A hajtattott paradicsomtermesztés gazdaságossága különböző termesztőberendezésekben (2.rész).
Zöldség-Gyümölcs Piac és Technológia. 21 (1), 30-31, 2017. ISSN: 2061-6686.
11. **Krivdáné Dorogi, D.**: A hajtattott paradicsomtermesztés gazdaságossága különböző termesztőberendezésekben.
Zöldség-Gyümölcs Piac és Technológia. 20 (4), 27-28, 2016. ISSN: 2061-6686.
12. **Krivdáné Dorogi, D.**: Hajtatott paradicsom termesztési technológiák ökonómiai elemzése.
Gradus. 1 (2), 215-256, 2014. EISSN: 2064-8014.

Konferenciaközlemények (2)

13. **Krivdáné Dorogi, D.**: A hajtattott paradicsomtermesztés gazdasági elemzése, különös tekintettel a hajtattóberendezések típusára.
In: interTALENT UNIDEB : absztrakt, összefoglalók. Szerk.: Mándy Zsuzsanna, Debreceni Egyetem, Debrecen, 43-44, 2017. ISBN: 9789634739531
14. **Krivdáné Dorogi, D.**: A hajtattott paradicsomtermesztés gazdasági elemzése, különös tekintettel a termelés intenzitására.
In: XXXIII. Országos Tudományos Diákköri Konferencia: Közgazdaságtudományi Szekció : Rezümékötet. Szerk.: Konczosné Szombathelyi Márta, Rákli-Szabados Eszter, Széchenyi István Egyetem Kautz Gyula Gazdaságtudományi Kar, Győr, 10, 2017. ISBN: 9786155391880



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

Debrecen, 2023.04.05.

TÁBLÁZATJEGYZÉK

1. táblázat: A frissfogyasztásra szánt zöldségek megtermelt mennyiségének alakulása a világon (2004-2020; millió tonna)	17
2. táblázat: A hazai zöldségtermő területek alakulása (2004-2019).....	19
3. táblázat: A hazai zöldségfélék termésmennyiségének alakulása (2004-2019).....	21
4. táblázat: Hazai export és import mennyiségek alakulása friss zöldség termékkörben (2015-2017; tonna).....	23
5. táblázat: A legjelentősebb exportőr és importőr országok az EU-27 tagállamai között (2020)	25
6. táblázat: A paradicsom* ágazat külkereskedelmének alakulása	28
7. táblázat: A vizsgált országok Balassa-indexe (RCA) 2004-2020 között	80
8. táblázat: Kiegészítő mutatók értékei 2004-2020 közötti időszakban	81
9. táblázat: Termelési költségek alakulása munkaműveletenként	89
10. táblázat: Termelési költségek alakulása költségnemenként	90
11. táblázat: Hozamok és értékesítési árak alakulása	92
12. táblázat: A gazdálkodás eredményei és hatékonysága.....	93
13. táblázat: A kalkuláció során alkalmazott input adatok értékei és a szimuláció során alkalmazott értékek.....	94
14. táblázat: Leíró statisztikai adatok a vizsgált outputok esetén.....	95
15. táblázat: A Szenárió-elemzés változó paraméterei.....	97
16. táblázat: A Szenárió-elemzés eredményei.....	98
17. táblázat: A tevékenység kritikus értékei	99
18. táblázat: A beruházás-gazdaságossági elemzés Szenárió-elemzésének eredményei	101
19. táblázat: A beruházás-gazdaságosság kritikus értékei	102
20. táblázat: Termelési költségek alakulása munkaműveletenként	103
21. táblázat: Termelési költségek alakulása költségnemenként	105
22. táblázat: Hozamok és értékesítési árak alakulása	106
23. táblázat: A gazdálkodás eredményei és hatékonysága.....	107
24. táblázat: A kalkuláció során alkalmazott input adatok értékei és a szimuláció során alkalmazott értékek.....	108
25. táblázat: Leíró statisztikai adatok a vizsgált outputok esetén.....	109
26. táblázat: A Szenárió-elemzés változó paraméterei.....	112
27. táblázat: A Szenárió-elemzés eredményei.....	112
28. táblázat: A tevékenység kritikus értékei	113

29. táblázat: A beruházás-gazdaságossági elemzés szcenárió-elemzésének eredményei	116
30. táblázat: A beruházás-gazdaságosság kritikus értékei	117
31. táblázat: Termelési költségek alakulása munkaműveletenként	118
32. táblázat: Termelési költségek alakulása költségnemenként	120
33. táblázat: A gazdálkodás eredményei és hatékonysága.....	123
34. táblázat: A kalkuláció során alkalmazott input adatok értékei és a szimuláció során alkalmazott értékek.....	124
35. táblázat: Leíró statisztikai adatok a vizsgált outputok esetén.....	124
36. táblázat: A szcenárió-elemzés változó paraméterei.....	127
37. táblázat: A szcenárió-elemzés eredményei.....	128
38. táblázat: A tevékenység kritikus értékei	129
39. táblázat: A beruházás-gazdaságossági elemzés szcenárió-elemzésének eredményei	131
40. táblázat: A beruházás-gazdaságosság kritikus értékei	132
41. táblázat: Az egyes tevékenységek fontosabb tényezőinek és eredményeinek összehasonlítása	133
42. táblázat: A gazdálkodás eredménye és hatékonysága.....	137
43. táblázat: Beruházás-gazdaságossági elemzés eredményei különböző finanszírozási esetekben	138
44. táblázat: A gazdálkodás eredménye és hatékonysága.....	140
45. táblázat: Beruházás-gazdaságossági elemzés eredményei különböző finanszírozási esetekben	141
46. táblázat: A gazdálkodás eredménye és hatékonysága.....	142
47. táblázat: Beruházás-gazdaságossági elemzés eredményei különböző finanszírozási esetekben	143

ÁBRAJEGYZÉK

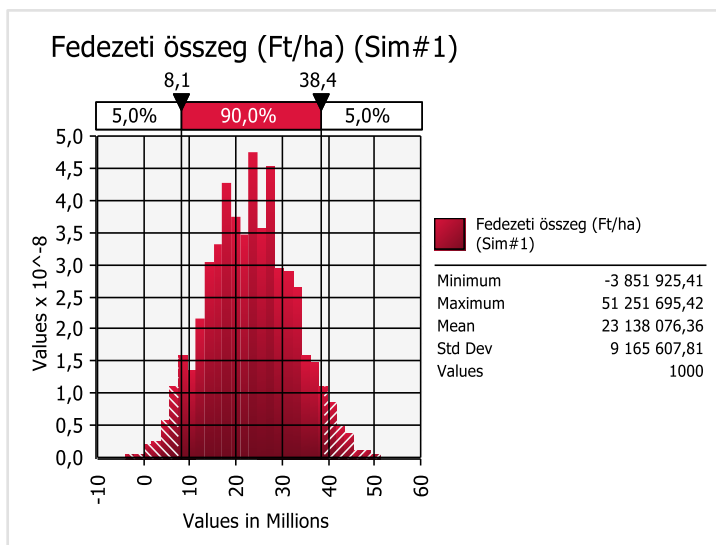
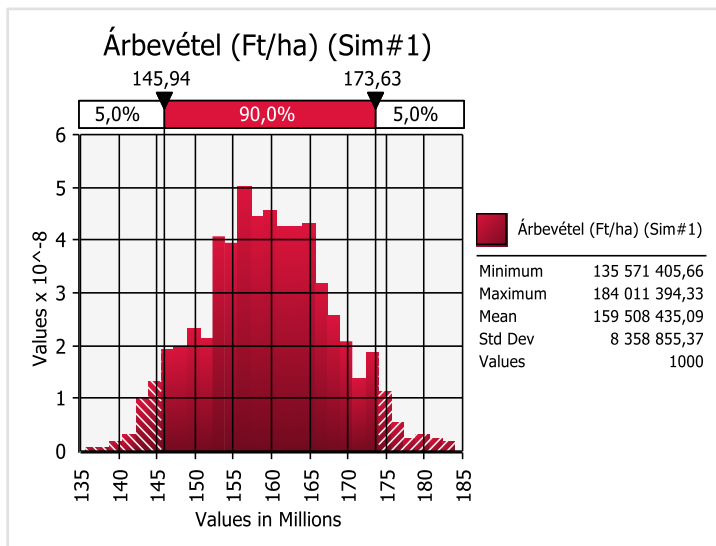
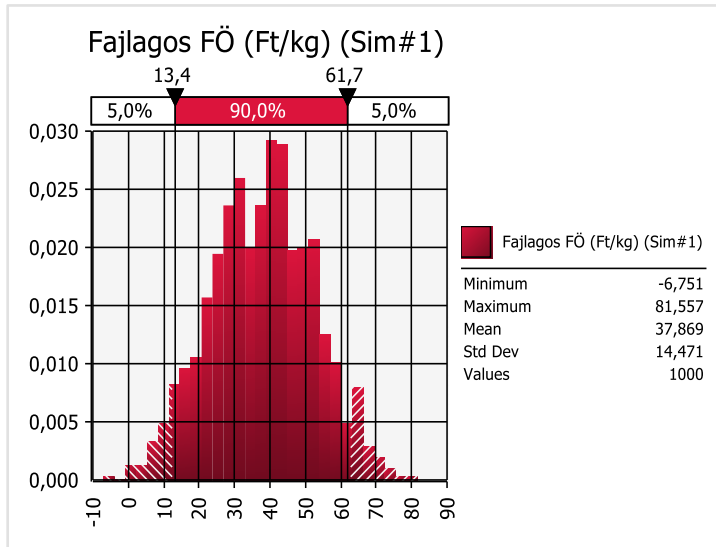
1. ábra: A hazai hajtatott paradicsomtermesztés területi és termésmennyiségi adatai 2004-2019 között	27
2. ábra: Az EU27 tagországainak zöldségfogyasztása (2017.év alapján a 9 legnagyobb fogyasztó és Magyarország).....	29
3. ábra: A vizsgált országok Balassa-indexe 2004-2020 között	81
4. ábra: Az anyagjellegű és személyi jellegű költségek alakulása	91
5. ábra: A standardizált regressziós együttható tornádó grafikonja a fedezeti összegre vonatkoztatva.....	95
6. ábra: A standardizált regressziós együttható tornádó grafikonja az összes közvetlen termelési költségre vonatkoztatva	96
7. ábra: Az NPV alakulása a beruházás hasznos élettartama alatt *	100
8. ábra: Anyagjellegű és személyi jellegű költségek alakulása	105
9. ábra: A standardizált regressziós együttható tornádó grafikonja a fedezeti összegre vonatkoztatva.....	110
10. ábra: A standardizált regressziós együttható tornádó grafikonja az összes közvetlen termelési költségre vonatkoztatva	111
11. ábra: Az NPV alakulása a beruházás hasznos élettartama alatt *	115
12. ábra: Anyagjellegű és személyi jellegű költségek alakulása	121
13. ábra: Hozamok és értékesítési árak alakulása.....	122
14. ábra: A standardizált regressziós együttható tornádó grafikonja a fedezeti összegre vonatkoztatva.....	125
15. ábra: A standardizált regressziós együttható tornádó grafikonja az összes közvetlen termelési költségre vonatkoztatva	126
16. ábra: Az NPV alakulása a beruházás hasznos élettartama alatt *	130

MELLÉKLETEK

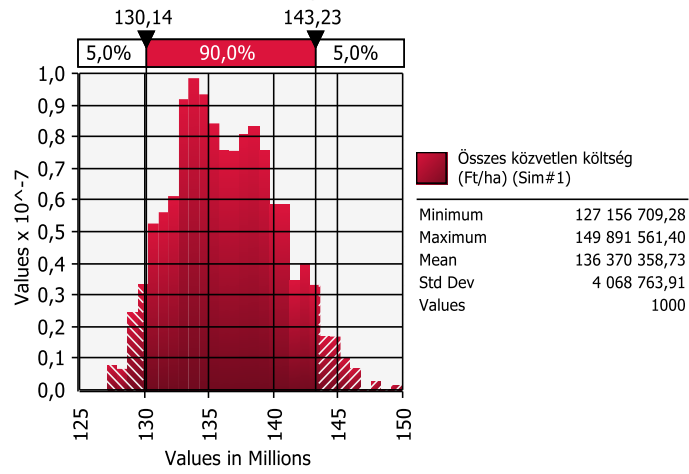
1. számú melléklet: Elaszticitás vizsgálat eredményei a frisspiaci fürtös paradicsom esetén, normál üvegű üvegházban

Változók	Eredeti érték (eFt/M.e.)	1% os kedvező irányú változás	FŐ eredeti érték (eFt)	FŐ módosult értéke (eFt)	Változás mértéke (eFt)	Változás (%)	Rangsor
Ár (Ft/kg)	262,67	265,29	31 915	33 494	1 578	4,95	1
Hozam (kg/m ²)	60,30	60,90	31 915	33 491	1 576	4,94	2
Személyi jellegű költség (eFt/ha)	31 635	31 319	31 915	32 232	316	0,99	3
Amortizációs költség (eFt/ha)	23 750	23 512	31 915	32 153	237	0,74	4
Palánta költsége (eFt/ha)	16 627	16 461	31 915	32 082	166	0,52	5
Folyékony széndioxid költsége (eFt/ha)	11 525	11 409	31 915	32 031	115	0,36	6
Tápanyag-gazdálkodás (eFt/ha)	8 373	8 289	31 915	31 999	83	0,26	7
Termásvíz költsége (eFt/ha)	5 880	5 821	31 915	31 974	58	0,18	8
Biológiai növényvédelem (eFt/ha)	4 443	4 398	31 915	31 960	44	0,14	9
Termesztőközeg költsége (eFt/ha)	3 938	3 899	31 915	31 955	39	0,12	10

2. számú melléklet: @Risk 7.6 szimuláció eredményei a frisspiaci fűrtös paradicsom esetén, normál üvegfű üvegházban



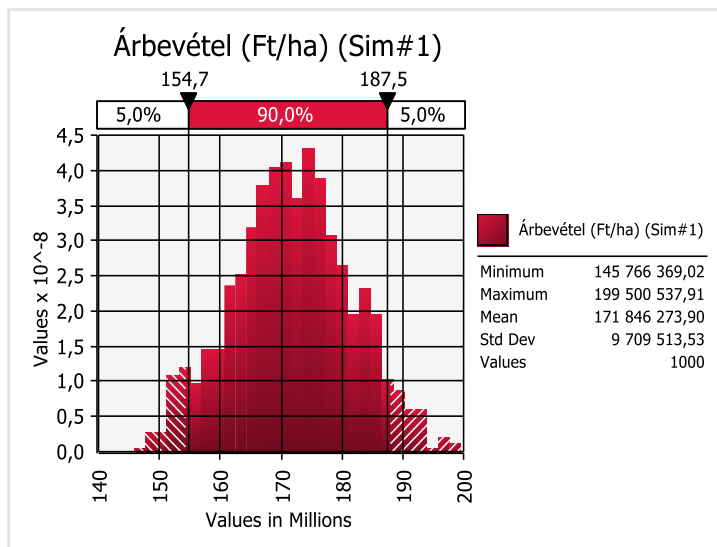
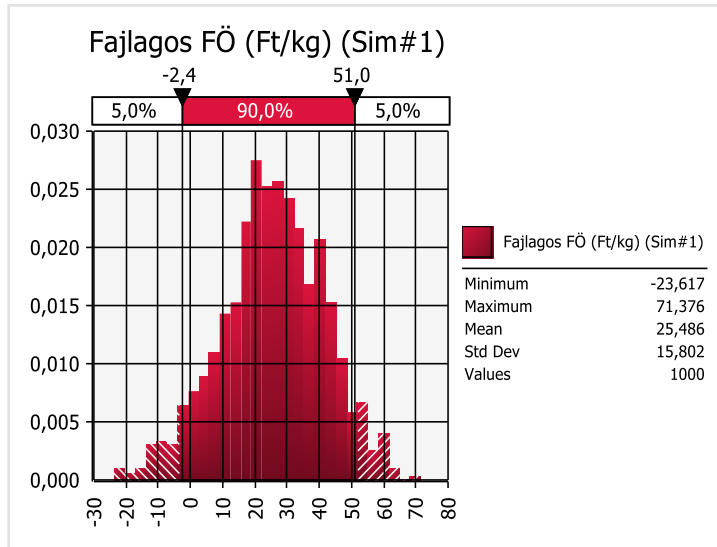
Összes közvetlen költség (Ft/ha) (Sim# 1)



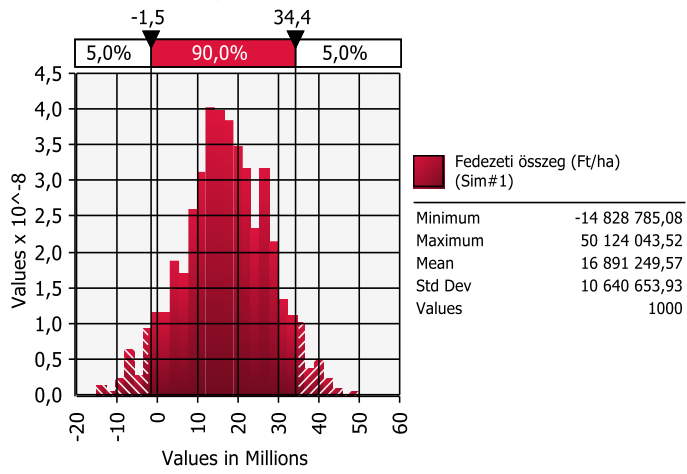
3. számú melléklet: Elaszticitás vizsgálat eredményei a frisspiaci fűrtös paradicsom esetén, diffúz üvegű üvegházban

Változók	Eredeti érték (eFt/M.e.)	1% os kedvező irányú változás	Fő eredeti érték (eFt)	Fő módosult értéke (eFt)	Változás mértéke (eFt)	Változás (%)	Rangsor
Ár (Ft/kg)	262,67	265,29	28 309	30 022	1 713	6,05	1
Hozam (kg/m ²)	65,43	66,05	28 309	29 948	1 639	5,79	2
Személyi jellegű költség (eFt/ha)	35 642	35 285	28 309	28 665	356	1,26	3
Amortizációs költség * (eFt/ha)	27 250	26 977	28 309	28 581	272	0,96	4
Folyékony széndioxid költsége (eFt/ha)	17 791	17 613	28 309	28 487	177	0,63	5
Palánta költsége (eFt/ha)	16 627	16 461	28 309	28 475	166	0,59	6
Tápanyag-gazdálkodás (eFt/ha)	10 139	10 038	28 309	28 410	101	0,36	7
Termálvíz költsége (eFt/ha)	5 880	5 821	28 309	28 367	58	0,21	8
Biológiai növényvédelem (eFt/ha)	4 780	4 732	28 309	28 356	47	0,17	9
Termesztőközeg költsége (eFt/ha)	3 938	3 899	28 309	28 348	39	0,14	10

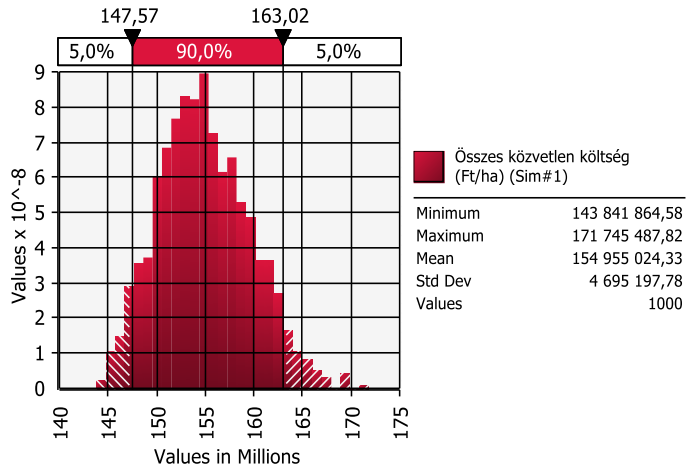
4. számú melléklet: @Risk 7.6 szimuláció eredményei a frisspiaci fürtös paradicsom esetén, normál üvegű üvegházban



Fedezeti összeg (Ft/ha) (Sim#1)



Összes közvetlen költség (Ft/ha) (Sim#1)



5. számú melléklet: Leíró statisztikai adatok normál üveggel és diffúz üveggel borított üvegházi termesztés vonatkozásában- fürtös (gömb) paradicsom

Normál üveggel borított üvegházi termesztésre vonatkozó leíró statisztikai adatok

Summary Statistics for Fajlagos FÖ (Ft/kg)				Summary Statistics for Árbevétel (Ft/ha)			
Statistics		Percentile		Statistics		Percentile	
Minimum	- 6,75	5%	13,43	Minimum	135 571 405,66	5%	145 943 545,45
Maximum	81,56	10%	18,65	Maximum	184 011 394,33	10%	148 267 849,67
Mean	37,87	15%	22,52	Mean	159 508 435,09	15%	150 552 664,77
Std Dev	14,47	20%	25,40	Std Dev	8 358 855,37	20%	152 510 350,29
Variance	209,4112178	25%	27,85	Variance	6,98705E+13	25%	153 829 267,90
Skewness	-0,030885554	30%	29,79	Skewness	0,103650539	30%	155 031 144,56
Kurtosis	2,697933815	35%	31,73	Kurtosis	2,728941993	35%	156 174 663,59
Median	38,58	40%	33,85	Median	159 263 670,71	40%	157 178 329,52
Mode	39,34	45%	36,26	Mode	157 905 733,14	45%	158 089 111,03
Left X	13,43	50%	38,58	Left X	145 943 545,45	50%	159 263 670,71
Left P	5%	55%	40,16	Left P	5%	55%	160 432 666,56
Right X	61,73	60%	41,86	Right X	173 625 112,00	60%	161 603 399,67
Right P	95%	65%	43,77	Right P	95%	65%	162 858 769,53
Diff X	48,31	70%	45,63	Diff X	27 681 566,56	70%	163 986 211,26
Diff P	90%	75%	48,31	Diff P	90%	75%	165 169 966,30
#Errors	0	80%	50,38	#Errors	0	80%	166 536 777,95
Filter Min	Off	85%	52,82	Filter Min	Off	85%	168 305 034,04
Filter Max	Off	90%	56,30	Filter Max	Off	90%	170 410 184,34
#Filtered	0	95%	61,73	#Filtered	0	95%	173 625 112,00
Summary Statistics for Fedezeti összeg (Ft/ha)				Summary Statistics for Összes közvetlen költség (Ft/ha)			
Statistics		Percentile		Statistics		Percentile	
Minimum	- 3 851 925,41	5%	8 051 146,58	Minimum	127 156 709,28	5%	130 135 084,98
Maximum	51 251 695,42	10%	11 385 930,60	Maximum	149 891 561,40	10%	131 124 234,24
Mean	23 138 076,36	15%	13 466 566,40	Mean	136 370 358,73	15%	132 009 367,57
Std Dev	9 165 607,81	20%	15 168 438,48	Std Dev	4 068 763,91	20%	132 709 837,53
Variance	8,40084E+13	25%	16 635 971,51	Variance	1,65548E+13	25%	133 297 732,45
Skewness	0,062246592	30%	17 975 130,24	Skewness	0,242883051	30%	133 829 648,91
Kurtosis	2,714784554	35%	19 143 746,21	Kurtosis	2,501418464	35%	134 343 916,36
Median	23 320 938,64	40%	20 479 871,09	Median	136 114 298,98	40%	134 898 252,90
Mode	14 913 671,12	45%	21 952 530,34	Mode	138 695 200,83	45%	135 467 038,78
Left X	8 051 146,58	50%	23 320 938,64	Left X	130 135 084,98	50%	136 114 298,98
Left P	5%	55%	24 302 949,09	Left P	5%	55%	136 777 135,88
Right X	38 436 045,27	60%	25 532 483,63	Right X	143 225 169,54	60%	137 391 953,54
Right P	95%	65%	26 876 263,43	Right P	95%	65%	138 006 467,81
Diff X	30 384 898,69	70%	27 815 544,06	Diff X	13 090 084,56	70%	138 677 169,48
Diff P	90%	75%	29 373 878,97	Diff P	90%	75%	139 344 590,45
#Errors	0	80%	31 234 814,67	#Errors	0	80%	139 986 343,46
Filter Min	Off	85%	32 869 401,61	Filter Min	Off	85%	140 750 629,56
Filter Max	Off	90%	35 081 470,58	Filter Max	Off	90%	142 018 161,44
#Filtered	0	95%	38 436 045,27	#Filtered	0	95%	143 225 169,54

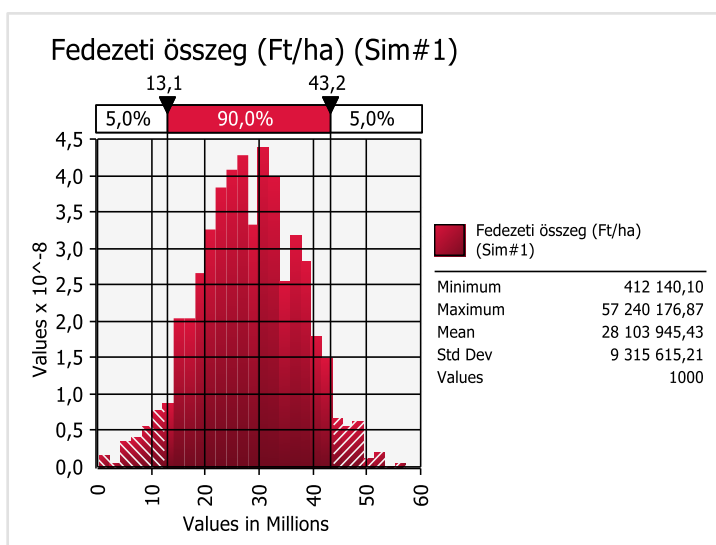
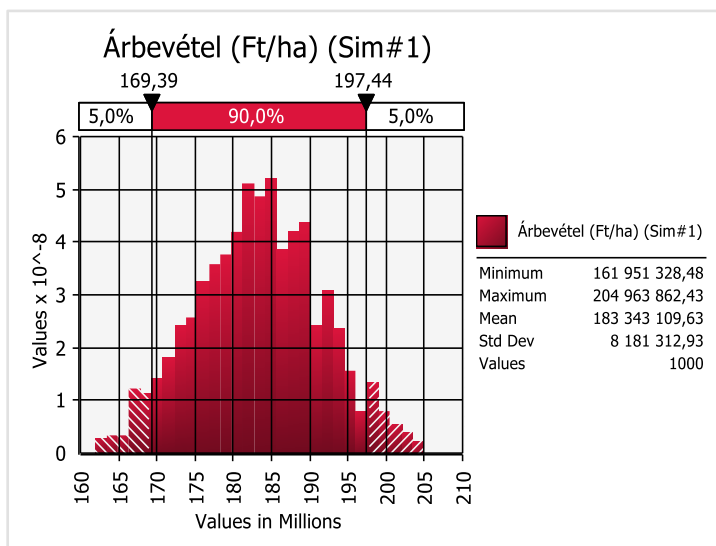
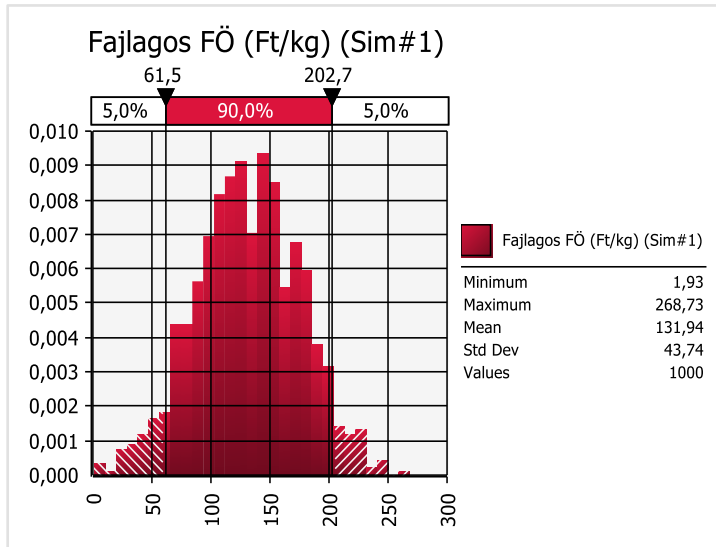
Diffúz üveggel borított üvegházi termesztésre vonatkozó leíró statisztikai adatok

Summary Statistics for Fajlagos FÖ (Ft/kg)				Summary Statistics for Árbevétel (Ft/ha)			
Statistics		Percentile		Statistics		Percentile	
Minimum	- 23,62	5%	- 2,38	Minimum	145 766 369,02	5%	154 693 855,36
Maximum	71,38	10%	4,51	Maximum	199 500 537,91	10%	158 796 934,58
Mean	25,49	15%	9,13	Mean	171 846 273,90	15%	161 471 792,51
Std Dev	15,80	20%	12,55	Std Dev	9 709 513,53	20%	163 446 322,67
Variance	249,7125302	25%	15,95	Variance	9,42747E+13	25%	165 419 325,19
Skewness	-0,194748153	30%	18,01	Skewness	0,000534952	30%	166 783 793,35
Kurtosis	2,920813789	35%	19,98	Kurtosis	2,670134226	35%	168 138 333,53
Median	25,80	40%	21,81	Median	171 789 915,68	40%	169 335 499,57
Mode	19,90	45%	23,74	Mode	175 155 627,09	45%	170 499 126,69
Left X	- 2,38	50%	25,80	Left X	154 693 855,36	50%	171 789 915,68
Left P	5%	55%	27,72	Left P	5%	55%	173 109 364,91
Right X	50,95	60%	29,80	Right X	187 467 484,14	60%	174 538 844,82
Right P	95%	65%	31,99	Right P	95%	65%	175 591 924,88
Diff X	53,34	70%	33,95	Diff X	32 773 628,78	70%	176 742 105,86
Diff P	90%	75%	36,68	Diff P	90%	75%	178 400 928,19
#Errors	0	80%	39,20	#Errors	0	80%	179 983 821,96
Filter Min	Off	85%	41,84	Filter Min	Off	85%	182 414 413,56
Filter Max	Off	90%	45,06	Filter Max	Off	90%	184 626 546,06
#Filtered	0	95%	50,95	#Filtered	0	95%	187 467 484,14
Summary Statistics for Fedezeti összeg (Ft/ha)				Summary Statistics for Összes közvetlen költség (Ft/ha)			
Statistics		Percentile		Statistics		Percentile	
Minimum	- 14 828 785,08	5%	- 1 474 207,99	Minimum	143 841 864,58	5%	147 569 049,77
Maximum	50 124 043,52	10%	2 828 810,08	Maximum	171 745 487,82	10%	148 950 907,76
Mean	16 891 249,57	15%	5 774 291,77	Mean	154 955 024,33	15%	150 106 027,51
Std Dev	10 640 653,93	20%	8 162 590,38	Std Dev	4 695 197,78	20%	150 909 881,42
Variance	1,13224E+14	25%	10 299 416,34	Variance	2,20449E+13	25%	151 559 654,60
Skewness	-0,086377	30%	11 675 928,66	Skewness	0,313037833	30%	152 268 470,63
Kurtosis	2,875779232	35%	13 084 371,38	Kurtosis	2,822376824	35%	152 809 639,34
Median	16 980 782,07	40%	14 107 083,12	Median	154 692 515,64	40%	153 386 673,64
Mode	25 711 383,73	45%	15 459 934,53	Mode	152 965 439,28	45%	154 050 620,69
Left X	- 1 474 207,99	50%	16 980 782,07	Left X	147 569 049,77	50%	154 692 515,64
Left P	5%	55%	18 033 557,14	Left P	5%	55%	155 190 046,65
Right X	34 371 512,87	60%	19 693 369,37	Right X	163 017 607,97	60%	155 780 318,03
Right P	95%	65%	20 944 614,64	Right P	95%	65%	156 501 587,49
Diff X	35 845 720,86	70%	22 507 733,22	Diff X	15 448 558,20	70%	157 337 150,85
Diff P	90%	75%	24 300 484,27	Diff P	90%	75%	158 161 295,57
#Errors	0	80%	26 171 898,97	#Errors	0	80%	159 059 005,96
Filter Min	Off	85%	27 929 985,72	Filter Min	Off	85%	159 988 909,30
Filter Max	Off	90%	30 501 819,30	Filter Max	Off	90%	161 319 145,74
#Filtered	0	95%	34 371 512,87	#Filtered	0	95%	163 017 607,97

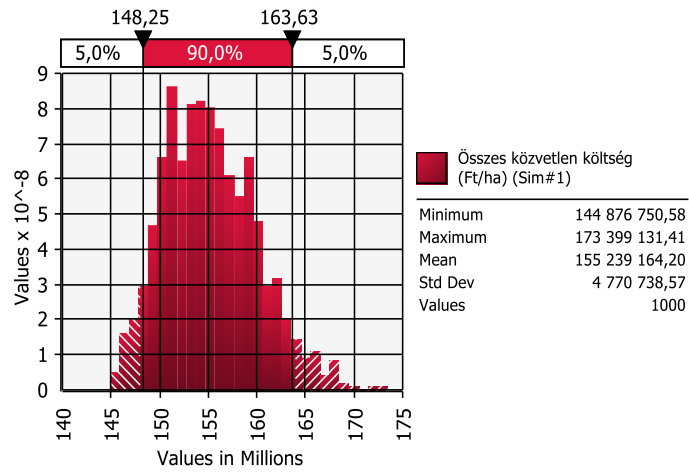
6. számú melléklet : Elaszticitás vizsgálat eredményei a frisspiaci snack paradicsom esetén, normál üvegű üvegházban

Változók	Eredeti érték Ft/M.e.	1% os kedvező irányú változások	FŐ eredeti érték (eFt)	FŐ módosult értéke (eFt)	Változás mértéke (eFt)	Változás (%)	Rangsor
Ár (Ft/kg)	865,23	873,88	40 200	42 043	1 842	4,584	1
Hozam (kg/m ²)	21,30	21,51	40 200	42 043	1 842	4,584	2
Személyi jellegű költség (eFt/ha)	37 017	36 647	40 200	40 570	370	0,921	3
Amortizációs költség (eFt/ha)	23 750	23 512	40 200	40 438	237	0,591	4
Palánta költsége (eFt/ha)	20 384	20 180	40 200	40 404	203	0,507	5
Párásítás (eFt/ha)	14 000	13 860	40 200	40 340	140	0,348	6
Tápanyag-gazdálkodás (eFt/ha)	9 961	9 861	40 200	40 300	99	0,248	7
Termálvíz költsége (eFt/ha)	5 880	5 821	40 200	40 259	58	0,146	8
Termesztőközeg költsége (eFt/ha)	3 979	3 939	40 200	40 240	39	0,099	9
Folyékony széndioxid költsége (eFt/ha)	3 214	3 182	40 200	40 232	32	0,080	10

7. számú melléklet: @Risk 7.6 szimuláció eredményei a frisspiaci snack paradicsom esetén, normál üvegű üvegházban



Összes közvetlen költség (Ft/ha) (Sim#1)



8. számú melléklet: Leíró statisztikai adatok normál üveggel borított üvegházi termesztés vonatkozásában- snack paradicsom

Summary Statistics for Fajlagos FÖ (Ft/kg)				Summary Statistics for Árbevétel (Ft/ha)			
Statistics		Percentile		Statistics		Percentile	
Minimum	1,93	5%	61,52	Minimum	161 951 328,48	5%	169 388 961,33
Maximum	268,73	10%	74,85	Maximum	204 963 862,43	10%	172 584 542,95
Mean	131,94	15%	86,33	Mean	183 343 109,63	15%	174 610 098,37
Std Dev	43,74	20%	94,72	Std Dev	8 181 312,93	20%	176 121 661,13
Variance	1912,774949	25%	101,36	Variance	6,69339E+13	25%	177 645 094,01
Skewness	-0,037391026	30%	109,52	Skewness	0,002071764	30%	178 742 785,88
Kurtosis	2,823969251	35%	113,60	Kurtosis	2,654637633	35%	180 300 426,18
Median	131,15	40%	120,12	Median	183 590 352,63	40%	181 319 375,94
Mode	154,90	45%	125,72	Mode	178 709 557,14	45%	182 371 358,67
Left X	61,52	50%	131,15	Left X	169 388 961,33	50%	183 590 352,63
Left P	5%	55%	137,40	Left P	5%	55%	184 327 693,84
Right X	202,72	60%	143,52	Right X	197 437 521,83	60%	185 319 399,14
Right P	95%	65%	149,25	Right P	95%	65%	186 586 834,20
Diff X	141,19	70%	155,06	Diff X	28 048 560,51	70%	187 829 410,86
Diff P	90%	75%	161,96	Diff P	90%	75%	188 978 464,28
#Errors	0	80%	170,47	#Errors	0	80%	190 235 938,18
Filter Min	Off	85%	178,87	Filter Min	Off	85%	191 891 378,21
Filter Max	Off	90%	186,76	Filter Max	Off	90%	193 731 410,60
#Filtered	0	95%	202,72	#Filtered	0	95%	197 437 521,83
Summary Statistics for Fedezeti összeg (Ft/ha)				Summary Statistics for Összes közvetlen költség (Ft/ha)			
Statistics		Percentile		Statistics		Percentile	
Minimum	412 140,10	5%	13 104 649,93	Minimum	144 876 750,58	5%	148 251 733,17
Maximum	57 240 176,87	10%	15 943 371,48	Maximum	173 399 131,41	10%	149 452 998,40
Mean	28 103 945,43	15%	18 387 573,08	Mean	155 239 164,20	15%	150 201 276,39
Std Dev	9 315 615,21	20%	20 175 226,68	Std Dev	4 770 738,57	20%	150 997 736,42
Variance	8,67807E+13	25%	21 589 597,28	Variance	2,27599E+13	25%	151 622 394,04
Skewness	-0,037391026	30%	23 327 582,01	Skewness	0,475246579	30%	152 297 212,44
Kurtosis	2,823969251	35%	24 197 484,60	Kurtosis	3,004849565	35%	152 881 386,38
Median	27 934 507,37	40%	25 585 363,46	Median	154 811 120,10	40%	153 486 953,79
Mode	32 994 426,14	45%	26 777 794,98	Mode	155 658 990,06	45%	154 207 191,16
Left X	13 104 649,93	50%	27 934 507,37	Left X	148 251 733,17	50%	154 811 120,10
Left P	5%	55%	29 265 651,10	Left P	5%	55%	155 441 789,33
Right X	43 178 832,97	60%	30 570 496,63	Right X	163 628 317,53	60%	156 031 122,80
Right P	95%	65%	31 789 377,02	Right P	95%	65%	156 753 195,47
Diff X	30 074 183,04	70%	33 027 616,47	Diff X	15 376 584,36	70%	157 583 980,14
Diff P	90%	75%	34 497 887,68	Diff P	90%	75%	158 499 978,61
#Errors	0	80%	36 309 791,49	#Errors	0	80%	159 254 499,64
Filter Min	Off	85%	38 099 580,37	Filter Min	Off	85%	160 168 387,91
Filter Max	Off	90%	39 780 691,82	Filter Max	Off	90%	161 678 977,93
#Filtered	0	95%	43 178 832,97	#Filtered	0	95%	163 628 317,53

NYILATKOZAT

Alulírott, **Krivdáné Dorogi Dóra Anikó** (szül.: Orosháza, idő: 1992.02.14.) büntetőjogi és fegyelmi felelősségem tudatában kijelentem és aláírással igazolom, hogy a doktori (Ph.D) fokozat megszerzése céljából benyújtott értekezésem kizárólag saját, önálló munkám.

Nyilatkozom továbbá, hogy:

- az Ihrig Károly 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, 2023. 04.09.

Krivdáné Dorogi Dóra Anikó