

DIPLOMADOLGOZAT

VESZELKA ELEMÉR TAMÁS
vidékfejlesztési agrármérnök
mesterképzési szak

Gödöllő
2023



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Vidékfejlesztési Agrármérnök Mesterképzési Szak**

**Erdőtelepítéssel egybekötött szarvasgomba-termesztési
projektek gazdasági, társadalmi, környezeti fenntarthatósági
szempontok szerinti elemzése**

A projektmegvalósítás sikertényezői és a jövőbeli kockázatokra
való felkészülés

Belső konzulens:

Dr. Oláh Izabella
egyetemi docens

Készítette:

Veszélka Elemér Tamás
Neptun kód: J10SXW
levelező tagozat

Intézet/Tanszék:

Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet,
Vidék- és Területfejlesztési Tanszék

**Gödöllő
2023**

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	4
2. Szakirodalmi áttekintés	6
2.1. A szarvasgomba-termesztés hazai és nemzetközi kialakulása	6
2.2. A szarvasgomba-termesztő mint egyén.....	8
2.2.1. Az egyén által mérlegelendő legfőbb szempontok.....	8
2.2.2. A szarvasgomba-termesztők típusai	10
2.3. A szarvasgomba-termesztés mint a vidékfejlesztés sikeres „eszköze”	12
2.3.1. Népeségmegtartó hatás	12
2.3.2. A város–vidék kapcsolatot erősítő hatás	15
2.4. Elemzés a környezeti fenntarthatóság szempontjából.....	17
2.4.1. A szarvasgomba-termesztés mint a környezeti fenntarthatóság „bajnoka”.....	17
2.4.2. A klímaváltozás mint kockázati tényező.....	18
2.5. A klímaváltozáson kívüli fő kockázati tényezők	21
2.5.1. Iparági lehetőségek és kihívások – kutatói szemmel.....	21
2.5.2. Az iparág SWOT elemzése – gyakorlati szakemberek révén.....	24
2.6. Magyarországi sajátosságok, lehetőségek és kockázati tényezők	27
2.6.1. A magyarországi klímaváltozás mint kockázati tényező	28
2.6.2. Kiemelt szarvasgombatermő helyek – a hasznosítás fő modelljei	30
3. Saját kutatás.....	33
3.1. A kutatás hipotéziseinek bemutatása.....	33
3.2. Kutatási módszerek választása	36
3.3. Kutatási eredmények bemutatása	41
3.3.1. A 2022. őszi interjúsorozat válaszainak feldolgozása.....	41
3.3.2. Kiegészítő információszerzés és elemzés a kutatási kérdések megválaszolásához..	47
3.3.3. Megtérülés számítás saját földterületemre	53
4. Következtetések és javaslatok.....	61
4.1. Hipotézisek igazolása, ill. elvetése.....	61
4.2. Saját eredmények összevetése a szakirodalmi összefüggésekkel	64
4.3. Javaslatok a termesztők és más érintettek felé	66
5. Összefoglalás.....	69
Irodalomjegyzék.....	71
Glosszárrium.....	76
Mellékletek.....	78

1. sz. melléklet: első interjúvázlat szarvasgomba-termesztők megkérdezéséhez.....	78
2. sz. melléklet: rövidített interjú kérdéssor szarvasgomba-termesztők számára.....	79
3. sz. melléklet: 2022–2023. évi kiadások a megtérülési számításban.....	80
4. sz. melléklet: 2023–2043 közötti évenkénti kiadások a megtérülési számításban.....	81
5. sz. melléklet: 2024–2043 közötti bevételek, cash-flow és nettó jelenérték a megtérülési számításban	82
6. sz. melléklet: táblázatok jegyzéke	83
7. sz. melléklet: ábrák jegyzéke	84
Függelékek	85
1. sz. függelék: a diplomadolgozat tartalmi kivonata.....	85
2. sz. függelék: hallgatói és konzulensi nyilatkozat	87

1. Bevezetés

Diplomadolgozatom témájának nem pusztán általános érdeklődésből választottam az erdőtelepítéssel egybekötött szarvasgomba-termesztési projektek gazdasági, társadalmi, környezeti fenntarthatósági szempontok szerinti elemzését (különös tekintettel a projekt megvalósítás sikertényezőire és a jövőbeli kockázatokra való felkészülésre). Ennek az elemzésnek az adja a gyakorlati jelentőségét, hogy még nem végleges a döntésem arról, hogy valóban meg fogom-e valósítani azt a szarvasgomba-, ill. erdőtelepítési projektet, amit 2020-ban elhatároztam. Két és fél évvel ezelőtt ugyanis 3 hektár szántót vásároltam Fejér vármegyében, majd 2020 decemberében a területre beadtam egy VP5-8.1.1-16 konstrukciójú pályázatot (felhívás címe: Erdősítés támogatása). A támogatási kérelmemről 2021 júniusában pozitív támogatói döntést hoztak, így a határozatot követő három éven belül támogatással tudom megvalósítani a projektet. Még így is sok-sok tényezőt kell ugyanakkor mérlegelnem, hogy valóban belefogok-e a 2023 őszére tervezett telepítésbe.

Lehetne csupán érzelmi alapon is dönteni. Hiszen látszik egy olyan „csodaszer”, ami az elmúlt években előtérbe kerülő számos „bajra” egyszerre ad gyógymódot. Legyen az életközepi válság, stresszes életmód, klímaszorongás, vagy éppen az érdemi megtérüléssel kecsegtető befektetés megtalálása... Mi lehet jobb annál, mint idősebb korunkra létrehozni egy többhektáros erdőt, távol kerülni a világ zajától és közben kutyával szedni a föld alól az illatos, arany áron értékesíthető szarvasgombát?

Szarvasgomba-termesztésbe kezdeni ugyanakkor rendkívül hosszú távú befektetésnek számít. Költséges előkészületek után általában a termesztéshez szükséges ültetvény- vagy erdőtelepítést követő 5–10. évben kezd el teremni a szarvasgomba, és kb. a 10–12. évtől lehet nyereséges gazdálkodást folytatni. Onnantól viszont akár kiugróan nyereségesek lehetnek a termesztési, ill. a rá építhető tevékenységek.

Hosszú távon megtérülő tevékenységeknél ugyanakkor számolni kell sokféle buktatóval, és a sikerre nincs biztos recept. A jelenlegi tendenciák sok év alatt nagy mértékben megváltozhatnak, ezért különösen fontos a kockázatok számbavétele és a kezelésükre való felkészülés. Magyarországon ráadásul új területnek számít a szarvasgomba-termesztés: 10 évvel ezelőttig alig néhányan fogtak bele a szarvasgomba-termesztésbe, és keveseknek fordult már termőre a szarvasgombás ültetvényük vagy erdejük. A VP5-8.1.1-16 konstrukciójú pályázati felhívás megjelenése, majd néhány évvel ezelőtti „kedvező” módosítása hozta el a belépők számának jelentős megnövekedését. Így most számos „újonc” szarvasgomba-termesztő, ill. egyelőre csak „erdőtelepítő” van az országban,

akik több-kevesebb információ alapján hozták vagy hozzák meg a döntésüket, hogy belefognak a termesztésbe.

Diplomadolgozatom szakirodalmi elemzése és kutatása nem is elsődlegesen egy konkrét projekt megvalósíthatóságának vizsgálatát célozza meg. Célom, hogy olyan eredményekre vezessen, és olyan elemzés kapcsolódjon hozzá, amit széles körben más szarvasgomba-termesztők vagy a termesztéshez kapcsolódó szereplők is hasznosítani tudnak. Annál is inkább, mert a kutatásomhoz számos szereplő segítségére lesz szükségem, akik számára jó lenne „vizsontsegítséget” nyújtani. A magyarországi szarvasgomba-termesztés egyik legnagyobb hazai szaktekinvélye, Csorbainé Dr. Gógán Andrea szerint pont az az üzleti, vidékfejlesztési szempontú elemzés hiányzik a kezdő szarvasgomba-termesztőknek, amit a tervezett kutatás nyújthat.

Diplomadolgozatom úgy épül fel, hogy nem csupán egy szarvasgomba-termesztői üzleti „kézikönyvet” ad kézbe, hanem a szarvasgomba-termesztést tágabb perspektívába helyezi. Vizsgálataim egyéni, közösségi, térségi és globális szintre is kiterjednek, a sikertényezők és kockázatok elemzésének mindezekben a szinteken van értelme és jelentősége. Így kapcsolódik össze többek között az egyéni szempontú mérlegelés az együttműködésekben, összefogásokban rejlő potenciálon keresztül a vidékfejlesztési lehetőségekkel és kihívásokkal, és így kapcsolódnak össze egyéni és globális célok, preferenciák és problémamegoldási utak.

A kutatás kezdetén a következő főbb kutatási kérdéseket fogalmaztam meg:

1. Milyen képességek, készségek, ismeretek és attitűdök szükségesek ahhoz, hogy valaki sikeres szarvasgomba-termesztővé váljon?
2. Mennyire meghatározó a hosszú távú sikerben a szarvasgomba-termesztők egymás közötti összefogása (legalább a tudásátadás szintjén)?
3. A vidékfejlesztés során általában alkalmazott fenntarthatósági kritériumok mennyire alkalmazhatóak a szarvasgomba-termesztéssel összefüggésben is?
4. Az öntözés megoldása mennyire kritikus hosszú távú sikertényező a szarvasgomba-termesztésben?
5. Lehetséges-e fenntartható módon létrehozni egy szarvasgombatermő erdőt a saját vizsgált földterületemen?

Mindezek a fontos kérdéseknek csak egy részét teszik ki. A hosszú távú sikernek szerteágazó feltételei vannak, és a különféle makro- és mikroszintű tényezőket a szakirodalom alapján kezdem vizsgálni.

2. Szakirodalmi áttekintés

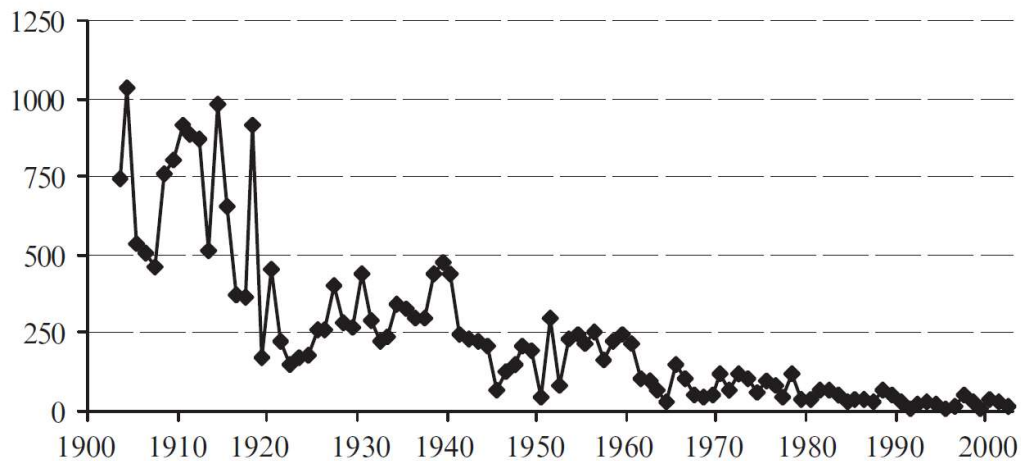
A szarvasgomba-termesztést – a hazai és nemzetközi kialakulásának bemutatása után – az egyén oldaláról kezdem vizsgálni, hiszen az első kérdések ennek „csodaszer” jellegével kapcsolatban merültek fel. Ezt követően helyezem tágabb kontextusba, hogy a nemzetközi kitekintés és a globális kihívások felől egyre inkább a magyarországi körülményekre és lehetőségekre, ill. saját földterületemre, saját projektemre közelítsek vissza. (A használt szakkifejezések és rövidítések jelentését lásd a Glosszáriumban.)

2.1. A szarvasgomba-termesztés hazai és nemzetközi kialakulása

A publikációk alapján a szarvasgomba-termesztés Magyarországon fiatal, mintegy 20 éves területnek tűnhet, sőt, az iránta való érdeklődés robbanásszerű növekedését a VP5-8.1.1-16 konstrukciójú pályázati felhívás 2019. évi módosítása hozta el. Hazai gyökerei ugyanakkor a XIX. század végére nyúlnak vissza, amikor többen is felhívták a figyelmet a szarvasgomba-termesztés lehetőségeire, de a XX. században nem tudott igazán kibontakozni a két világháború, majd a szocialista berendezkedés miatt (Gógán, 2011).

Igazán nagy hagyományai a mediterrán országokban (Franciaország, Olaszország, Spanyolország) vannak. Bár kezdetleges technikával már a XIX. század második felében ültettek – a filoxéravész miatt elpusztult szőlők helyére – francia szarvasgombával beoltott facsemetéket, az igazi áttörés francia és olasz kutatóknak köszönhető az 1970-es években, akik kifejlesztették a szarvasgombával mikorrhizált csemeték előállításának modern technológiáját (Gógán, 2011). Ez azért is volt kedvező időzítés, mert a „vadon termő” szarvasgomba mennyisége – a háborúknak és a társadalmi folyamatoknak köszönhetően – a XX. században drasztikusan csökkent (Reyna-Domenech és García-Barreda, 2009), pl. Franciaországban a franciaszarvasgomba-termés az 1000 tonna körüli szintről az ezredfordulóra 10–15 t-ra zuhant (1. ábra).

1. ábra: A franciaszarvasgomba-termés (tonnában) változása a XX. század folyamán Franciaországban



Forrás: Reyna-Domenech és García-Barreda, 2009

A szarvasgombával mikorrhizált csemeték piaci bevezetése fellendítette az új telepítéseket, mindhárom mediterrán országban több ezer hektár új szarvasgombatermő ültetvényt vagy erdőt telepítettek, de mindez – a vadon termő szarvasgomba mennyiségének folyamatos csökkenése miatt – csak megállítani tudta az össztermés csökkenését, a trendet visszafordítani nem tudta (Reyna-Domenech és García-Barreda, 2009).

A gasztronómiailag egyik legértékesebb szarvasgombafaj, a francia szarvasgomba (*Tuber melanosporum*) legnagyobb termelője Spanyolország (itt még a vadon termő mennyiség is jelentős), őt követi Ausztrália, Franciaország és Olaszország. Bár mediterrán gomba, már évtizedek óta nincs a Földközi-tenger medencéjéhez kötve (ahol „vadon” terem), és Ausztrália mellett egyre jelentősebb termelő lett az USA, Chile, Argentína és Dél-Afrika is (Molnár, 2021).

Magyarországon azonban – az éghajlati viszonyok miatt – nem a francia szarvasgombát, hanem a nyárit (*Tuber aestivum*) érdemes termesztetni, amely szintén nagy – de folyamatosan csökkenő – mennyiségben előfordul a természetben, és termesztése ugyanúgy a mikorrhizált csemeték előállításának első átütő eredményei segítségével terjedt el (Gógán, 2011). A nyári Európában a legelterjedtebb faj, ugyanakkor jóval kevésbé megbecsült: országonként eltérő lehet a felvásárlási ára, de a francia szarvasgomba kg-onkénti ára az elmúlt évek átlagában 6–8-szorosa (pl. Spanyolországban 25–70, ill. 170–550 EUR/kg), míg az igazán különleges – egyelőre inkább csak vadon gyűjthető – ősszel termő isztriai (*Tuber magnatum*) ára sokszorosa lehet a nyári szarvasgombának (Oliach et al., 2021). Jobb éghajlattűrő képessége, hosszabb termés-, ill. gyűjtési ideje (májustól decemberig is gyűjthető, szemben a franciával, amely leginkább decembertől februárig),

nagyobb termésmennyisége és még így is magas piaci ára ugyanakkor hasonlóan vonzóvá teheti a termesztését, mint a francia szarvasgombáét (Steidinger et al., 2022).

A nyári szarvasgomba hazai termesztésének kialakulása, (el)terjedése nagyban köszönhető a szakma két kiemelkedő szaktekintélyének: Ulrich Józsefnek, a Szarvasgomba-Termesztők Országos Egyesülete elnökének és Gógán Andreának, az Egyesület titkárának. Egyrészt kutatás-fejlesztési munkájuk kiemelkedő volt már a „kezdetekkor”: Ulrich József dolgozta ki az 1990-es években az erdészeti szarvasgomba-termesztés módszerét, amelynek alkalmazásával először az ezredforduló környékén telepített sikeresen 14 hektár erdőt. A mikorrhizált csemeték kontrollált körülmények közötti előállításának technológiáját pedig Gógán Andrea közreműködésével – a Szent István Egyetem által vezetett kutatási projekt keretén belül – dolgozták ki, ill. adaptálták 2003–2008 között több fafajnál (Gógán, 2011). Másrészt az elmúlt években őket hívták leggyakrabban a telepítésekhez (Ulrich Józsefet a „szarvasgombás szuszpenzióval” kezelt makkok segítségével létrehozott erdők telepítéséhez, Gógán Andreát a szarvasgombával mikorrhizált csemeték ültetvényes termesztéséhez), emellett aktívan segítik – tanácsadással, további szakmai szolgáltatásokkal – a szarvasgomba-termesztők mindennapjait a telepítések előtt és után is.

2.2. A szarvasgomba-termesztő mint egyén

Arról, hogy kikből válnak szarvasgomba-termesztők, nemcsak hazai kutatások hiányoznak, de a nemzetközi szakirodalomban sem tűnik hangsúlyos témának. Hogy milyen tényezők jelenthetnek motivációt a szarvasgomba-termesztésre, már könnyebben összegyűjthető.

2.2.1. Az egyén által mérlegelendő legfőbb szempontok

Gazdaságossági mutatók tekintetében a szarvasgomba-termesztés kiemelkedőnek tűnik a mezőgazdaságon, ill. az erdőgazdálkodáson belül (Oliach et al., 2021). Például a telepítés és fenntartás mind a feladatok volumenében, mind a költségekben összemérhető a gyümölcsültetvényekkel, miközben a szarvasgomba-termesztés hektáronkénti jövedelmezősége – nemzetközi összehasonlításban – többszöröse a különféle gyümölcsökének: az egyik legjövedelmezőbb kékáfonyához képest is körülbelül 3-szoros (Pilz et al., 2009). A szarvasgomba magas (világ)piaci ára annak köszönhető, hogy a világkereslet jóval nagyobb, mint a jelenlegi kínálat (lásd még 2.5.1. fejezet).

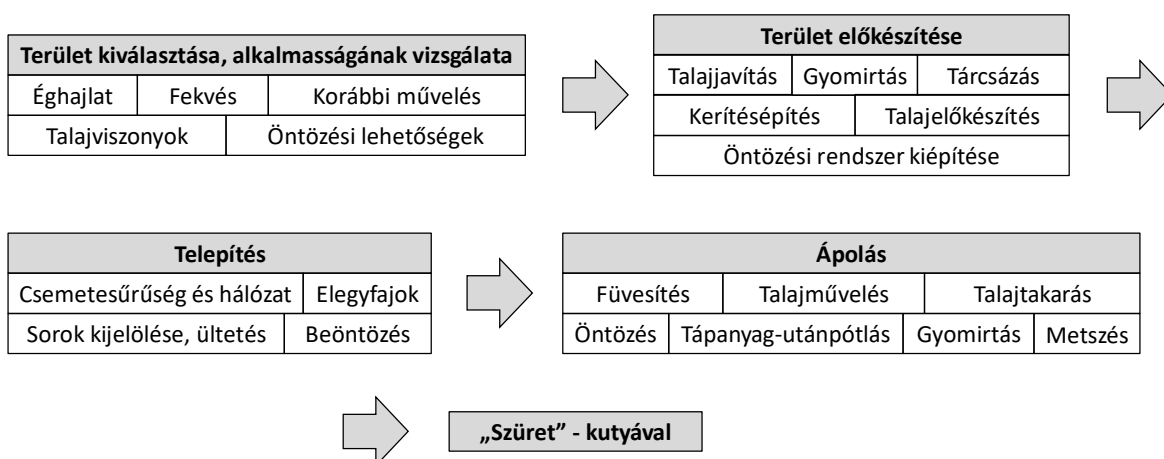
A telepítés-fenntartás különbségei is elsősre vonzónak tűnnek a gyümölcültetvényekhez képest. A szarvasgombák föld alatti gombák, melyek az életfeltételeiket, szaporodásukat gazdanövény jelenlétében – velük szimbiózisban – tudják megteremteni, megvalósítani (Gógán, 2011), és a legfőbb gazdanövények a tölgy, a mogyoró és a hárs. Tehát – a leggyakoribb választásból kiindulva – saját tölgyerdőt kell telepíteni, amivel nemcsak a jelentős hozamú szarvasgomba-termesztés feltételei teremthetők meg, hanem vele jár a klímaturatosság érzete, a saját karbonlábnyomunk csökkentésének a lehetősége, valamint a biotermékek előállításából eredő büszkeségérzet (Pilz et al., 2009).

Az erdő- vagy ültetvénytelepítésből következik ugyanakkor a szarvasgomba-termesztés egyik legfőbb hátránya: nagyon sok időnek kell eltelnie attól a döntéstől, hogy belevágunk, odáig, hogy a gombát nyereségesen termeszthessük. A telepítéstől számítva az első szarvasgombák megjelenéséig legalább 4–6 évet kell várni mogyoróültetvény, ill. 7–8 évet tölgyerdő esetén (Gógán, 2022a), és az első években még nincs akkora termés, hogy az adott évre nyereséget kalkulálhassunk. Mindaddig csak költségek merülnek föl, onnantól viszont exponenciálisan nőhet a termesztett mennyiség, így a beruházás megtérülési ideje nem sokkal több, mint 10 év (Pilz et al., 2009). A mai világunkban nagyon nehéz kezelni ilyen hosszú megtérülési időt, különösen azt, hogy közel 10 évig egyáltalán nincs „látható” bevétel, csak a „küzdelem”. És hiába mutatható ki esetleg a 15–30. évre 28–45 %-os hozam elérésének lehetősége (Pilz et al., 2009), pusztán 10 év alatt is rengeteg változás adódik a saját életünkben, ill. a mikro- és makrokörnyezetünkben, amire nem könnyű előre felkészülni.

Nemcsak „türelmesnek” kell tudni lenni a fentiek szerint: az egyén számára rendkívül komplex terület is a szarvasgomba-termesztés. Ahogy Pilz és társai (2009) többek között a kutya–gazda kapcsolat sajátosságára is rámutatnak, nem nagyon működik a termesztés „nagyüzemi” méretekben, tehát a szervezeti döntéshozatal, a „professzionális” szervezeti működés nem segíti ki. Az egyénnek kell meghoznia a döntéseket, miután sok irányba tájékozódik, bevon sok szakembert, és átél néhány kedvező és kedvezőtlen tapasztalatot is. Amint az a Csorbainé Dr. Gógán Andrea által szervezett, 2022 szeptemberében megtartott szarvasgomba-termesztő tanfolyam előadásain is elhangzott (Gógán, 2022a): Már a megfelelő földterület kiválasztásához meg kell ismerni a jogi környezetet, a pályázati lehetőségeket, az éghajlati viszonyokat, a talajadottságokat és -követelményeket stb. Meg lehet tervezni a szarvasgomba-termesztés szükséges infrastruktúráját (vadvédelmi kerítés, öntözőrendszer stb.) és technológiáját, és részt is lehet venni a kiépítésben. (A szarvasgomba ültetvényes termesztésének sematikus áttekintését

példaként lásd a 2. ábrán.) Már a „nagy döntés” előtt érdemes elvégezni alapvető pénzügyi kalkulációkat, amihez a szarvasgomba-értékesítés lehetőségeivel is tisztában kell lenni. Sok mindenhez lehet találni értő szakembereket, mégis már a beruházás elején szükséges lehet a fentiek szerint ezermesterré válnunk, mert egyrészt a szakemberek által képviselt szempontok egymásnak ellentmondhatnak (pl. mi a jó általában az erdőnek, és mi a jó a szarvasgombának?); másrészt a szarvasgomba-termesztés fiatal „iparág”, folyamatosan tanulandó, és kísérletezésre sarkall.

2. ábra: A nyári szarvasgomba ültetvényes termesztésének egyszerűsített folyamata



Forrás: Gógán (2022b), ill. Bruhn és Hall (2011) alapján saját szerkesztés

2.2.2. A szarvasgomba-termesztők típusai

Sourzat (2020) kihangsúlyozza, hogy egy igazán precíz tipizálás mélyebb tanulmányozást tenne szükségessé, de dél-franciaországi kutatásai alapján legalább vállalkozik arra, hogy meghatározza a szarvasgomba-termesztők típusait. Egyrészt gazdálkodókra és nem mezőgazdaságból élőkre osztja őket, és ezeken belül határoz meg típusokat. A mezőgazdaságból élő szarvasgomba-termesztők típusai (Sourzat, 2020):

1. *Akiknek a szarvasgombából van a fő bevételi forrásuk:* legalább 20 hektáron természetesen szarvasgombát, és már érdemes volt öntözőrendszert kiépíteniük.
2. *Akiknek a második számú bevételi forrásuk a szarvasgomba-termesztés:* alapvetően bortermelők, juhtenyésztők stb., de ez is fontos a bevételtermelésben.
3. *Akik családi hagyományból fenntartanak egy-egy ültetvényt:* megfelelő időjárás esetén az adott évben jó bevételi forrás, de nem erre támaszkodnak.
4. *Akik már felhagytak a szarvasgomba-termesztéssel:* a gazdaságukban van egy régi ültetvény, de már nem termel, és már nem is érdekelt a termesztésben.

A nem mezőgazdaságból élő szarvasgomba-termesztőket így tipizálja Sourzat (2020):

1. *Befektetők*: legalább 5–10 hektárral rendelkeznek, üzleti projektként tekintenek rá, az öntözési rendszert is kiépítik.
2. *Érzelmileg motiváltak*: elsősorban a föld szeretete, családi emlékek stb. játszanak közre abban, hogy belekezdnek, de a gazdasági szempontok is fontosak lehetnek; 1–2 hektáron termesztnek, öntözőrendszerrel vagy anélkül.
3. *Nyugdíjas termesztők*: a szarvasgomba-termesztés élvezete hajtja őket, amit kiegészíthetnek gazdasági megfontolások is. Mintegy „kertészkedőként” dolgoznak néhány ezer négyzetméteren vagy 1–2 hektáron.
4. „*Kistermesztők*”: csak néhány szarvasgombatermő fával rendelkeznek.
5. *Korábbi termesztők*: ültetvényükön már nem terem a szarvasgomba.

Egy másik dél-franciaországi kutatás négy eltérő típust különít el, leképezve az adott régióban (Uzès) a szarvasgomba-termesztők „evolúcióját”, és ezeket részletesebben jellemzi (Therville et al., 2013):

1. *Az első telepítők a 70-es években*: általában is a mezőgazdaságból élnek, családi szenvedélyből telepítettek szarvasgomba ültetvényeket a 70-es években, 4–20 hektáron termesztnek, amiből kedvező években jelentős kiegészítő bevételekre tesznek szert.
2. *Nyugdíjas éveikre készülő gazdálkodók*: 1–4 hektáros ültetvénnyel rendelkeznek, nyugdíjas éveikre kívántak szabadidős elfoglaltságot teremteni, ami szerény kiegészítő jövedelmet is ad, esetleg a pénzügyi támogatás a fő motivációjuk. (Fiatal gazdálkodók kevésbé érdeklődnek a szarvasgomba-termesztés iránt, tekintettel a 10–15 éves nem jövedelmező, bizonytalan időszakra.)
3. *Városi, ill. korábban városban élő jómódúak*: nyugdíjas vagy a szolgáltató szektorban dolgozó emberek, akik a szabadidejüket a természetben kívánják eltölteni, vagy elkötelezettek a helyi tradíciók és kulturális örökség iránt. Gyakran nemrég telepítettek az otthonuk közelében egy kis területen (akár kevesebb mint egy hektáron), vagy ha már terem a szarvasgomba, akkor saját fogyasztásra megtartják.
4. *A szarvasgombához közvetlenül kötődő szektorokban dolgozók*: kisebb ültetvényük van kedvtelésből, de a fő bevételi forrásuk szarvasgomba termékekből és szolgáltatásokból származik (vendéglátás, helyi termékek

árúsítása, szarvasgomba-kereskedelem, csemetekert), kihasználva a régió, ill. a város turisztikai vonzerejét.

A szarvasgomba-termesztés – a fenti embertípusoktól függetlenül – minden esetben összekapcsolódik a kutyák szeretetével. Az embernek ugyanis szüksége van a sokkal jobb szaglású, megfelelően kiképzett kutyákra, hogy az érett, földfelszín alatti szarvasgombát az illata alapján megtalálja (Ujhelyi, 2022). Többféle kutyafajta alkalmas lehet szarvasgomba-vadászatra (főként közepes testű kutyák), és az erdő- vagy ültetvénytulajdonosnak az első szarvasgombák várható megjelenése előtt 1–2 évvel érdemes elkezdeni a felkészülést a kutyával (Pilz et al., 2009).

2.3. A szarvasgomba-termesztés mint a vidékfejlesztés sikeres „eszköze”

2.3.1. Népeségmegtartó hatás

A francia szarvasgomba hagyományos termőterületein már évtizedek óta úgy tekintenek a szarvasgomba-termesztésre, mint ami alternatívát nyújthat a hagyományos mezőgazdasággal szemben, sőt, amire építeni lehet a vidékfejlesztést (Reyna és García-Barreda, 2014). A Földközi-tenger medencéjének számos régiójában a környezeti feltételek behatárolják a hagyományos mezőgazdasági termények hozamát. Például az Ibériai-hegységben (Északkelet-Spanyolország) a mezőgazdaság korábban főként gabonatermesztésre összpontosult, ugyanakkor a termeszthető árpa hektáronkénti kb. 2000 kg-os hozama alig elegendő a megélhetésre. A területek nehéz megközelíthetősége miatt az ipari fejlesztés sem tudott számottevővé válni, így a megélhetési nehézségek jelentős elvándorlást és a népesség elöregedését okozták (Reyna-Domenech és García-Barreda, 2009). A szarvasgomba-termesztéssel ugyanakkor elérhető az a gazdasági diverzifikáció és plusz jövedelem (Reyna és García-Barreda, 2014), ami segít megállítani a népességcsökkenést ezekben a régiókban (Reyna-Domenech és García-Barreda, 2009).

Olaszországban és Franciaországban a vidékfejlesztés lehetőségeit növeli, hogy a szarvasgomba része a vidéki kulturális örökségnek, amire az ott lakók büszkék is. Az igazán nagy méretű, szarvasgombára alapozott vidékfejlesztési projekteket ugyanakkor abban a Spanyolországban indították, ahol a szarvasgombának kevésbé vannak kulturális gyökerei, és ahol a hazai fogyasztás a megtermelt mennyiségnek mindössze 10 %-ára rúg (Reyna és García-Barreda, 2014). Már a hetvenes évek végén is – nem sokkal a szarvasgombával

mikorrhizált csemeték megjelenése után – Spanyolországban telepítették a legnagyobb, 600 hektáros ültetvényt, amelynek a termelése ma is jelentős (Samils et al., 2008).

A világ legnagyobb szarvasgombatermő helye a kelet-spanyolországi Aragóniában, Teruel tartományban, Sarrión község környezetében alakult ki. A folyamatot, amelynek révén 2002-re 1400, 2007-re 4 500 hektárosra bővült a terület (Samils et al., 2008), 2021-re pedig 148 faluban már 7000 hektáron termesztettek szarvasgombát (Setuain, 2021), több tényező segítette beindítani (ezeket Samils et al., 2008 alapján mutatom be), ami egyrészt vidékfejlesztési szempontból is tanulságos, másrészt Magyarországra vonatkozóan is érdemes tanulmányozni, ill. az itteni környezettel összevetni:

1. Bár Sarrión környezetében a természetben is előfordul a francia szarvasgomba, és a régióban élő lakosok már a hatvanas években elkezdték szervezeten gyűjteni, a terület a hetvenes-nyolcvanas években értékelődött fel, amikor a franciaországi termés jelentősen visszaesett, és új „források” után kellett nézniük.
2. A Nemzeti Foglalkoztatási Iroda 1987-ben szervezett egy szarvasgomba-termesztő tanfolyamot Sarriónban, amit egy tanulmányi kirándulás követett egy nem sokkal korábban telepített ültetvényre Franciaországban. Ezek segítettek beindítani a szarvasgomba-termesztést Sarriónban.
3. Adókedvezményekkel és kormányzati támogatásokkal kezdték előmozdítani a szarvasgomba-ültetvényeket, és 1995-től az erdősítést is támogatta Aragónia tartományi kormányzata (olyan földekre, amelyek nem alkalmasak gabonatermesztésre).
4. A kormányzati támogatásokat bankokon keresztül folyósították, amelyek érdekeltté váltak abban, hogy a szarvasgombával kapcsolatos üzleti tevékenységet segítsék.
5. 1997-ben megalapították a Teruel tartományi Szarvasgomba-termesztők és -gyűjtők Egyesületét, amely segített kormányzati támogatásokra pályázni, kedvező szabályozásokat járt ki, együttműködést alakított ki más spanyolországi és európai szervezetekkel stb.
6. Elkezdték megszervezni a szarvasgomba kereskedelmét: A 2001-ben indított évenkénti decemberi vásár nagy figyelmet kapott országosan és nemzetközileg is. A legfőbb értékesítő hely a 2000-es évek elején egy heti piac lett, amit egy helyi étteremben tartottak a francia szarvasgomba szezonjában (november 15-től március 15-ig). Itt főként a francia és olasz nagykereskedőknek értékesítették a

szarvasgombát, de a 2000-es években hamarosan megszervezték a sokféle csatornán történő közvetlen értékesítést is.

7. Az elérhető hozam rendkívül kecsegtető volt különféle gabonákhoz képest (1. táblázat).

1. táblázat: Becsült jövedelem gabona-, ill. szarvasgomba-termesztésből Aragóniában 2000 körül

Termény	Hozam (kg/ha/év)	Ár (EUR/kg)	Jövedelem (EUR/ha/év)
Árpa (Hordeum „2cc”)	2 535	0,116	294
Árpa (Hordeum „6cc”)	2 780	0,114	317
Búza	2 509	0,142	356
Francia szarvasgomba	10–60	180–245	1 800–14 700

Forrás: Samils et al., 2008.

A statisztikák visszaigazolták a népesség évtizedek óta tartó csökkenésének megállását mind Sarrión községben, mind Teruel tartományban, és a 2000-es évtized végére Sarrión lakossága – szinte folyamatos növekedés mellett – a 2000. évi 1015-ről 1155 főre, Teruel tartományé pedig a 2002-es mélypontot jelentő 135 729-ről 146 132 főre nőtt (forrás: INE). Mégsem mondható teljesnek a vidékfejlesztési program sikere, mert a fiatalokat nem tudták a kívánt arányban itt tartani, számukra nem volt elég vonzó a szarvasgomba-termesztés (Samils et al., 2008); másrészt az infrastruktúra elmaradottsága, a szolgáltatások és közszolgáltatások problémái (nincs elég kórház és iskola, nem megfelelő az internet kiépítettsége stb.) is taszító tényezők voltak (Keeley, 2021). Főként ezeknek köszönhető, hogy – bár Sarrión lakossága 1100 fő felett stabilizálódott – a tartomány lakossága 2022-re 133 089 főre csökkent (forrás: INE).

Míg Spanyolország elmaradottabb régióiban a helyi társadalom kisebb átalakulása mellett sikerült a népességcsökkenést megállítani, és például az aragóniai régióban alapvetően az itt lakók álltak rá – gazdasági megfontolásokból – az összesen mintegy 10 000 hektáron történő szarvasgomba-termesztésre (Setuain, 2021), addig Dél-Franciaországban egy nagyobb gazdasági-társadalmi átalakulás folyamatába illeszkedett a szarvasgomba-termesztés felfutása. Miközben a mezőgazdasági termelés néhány kézbe koncentrálnak, a vidék „elvárosiasodását” idézte elő többek között a 70-es évektől a turizmus fejlődése vagy a városokból kiköltöző új szarvasgomba-termesztők megjelenése, akik számára már nem feltétlenül a gazdasági megfontolások az elsődlegesek, hanem a szabadidő minőségi eltöltése (Therville et al., 2013).

2.3.2. A város–vidék kapcsolatot erősítő hatás

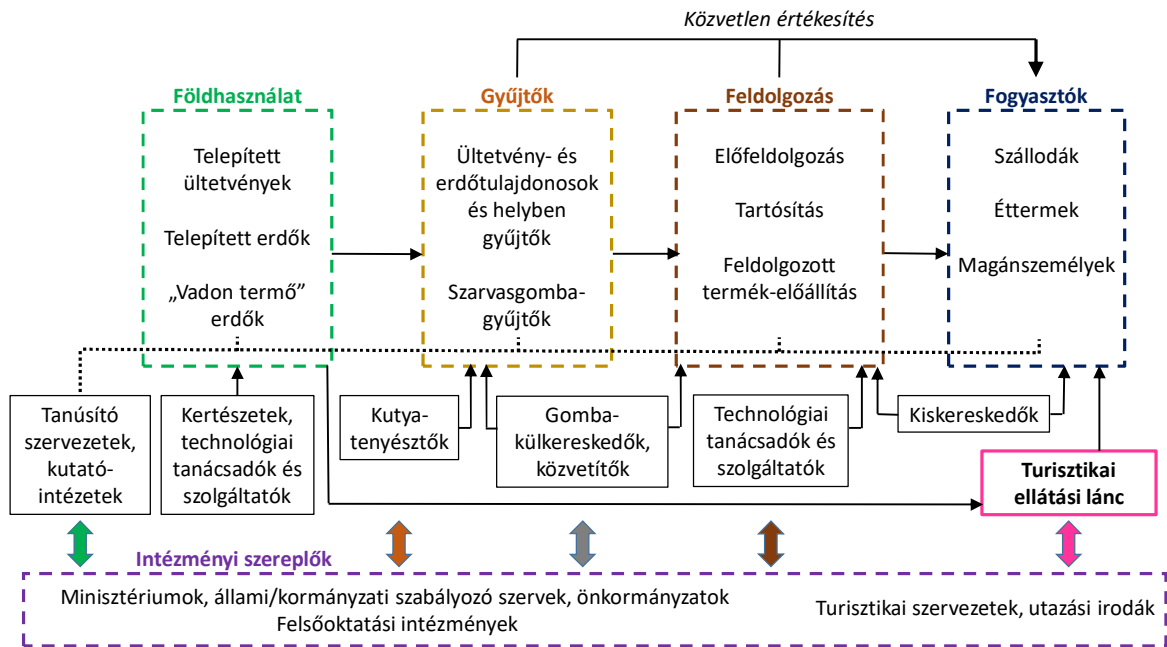
A szarvasgomba-termesztés több vonatkozásban is erősíti a város–vidék kapcsolatot, megteremtve a vidékfejlesztés lehetőségeit:

- A 2.2.2. és a 2.3.1. fejezet is kitért már arra, hogy a szarvasgomba-termesztők között sokan vannak a korábban városokban élő nyugdíjasok vagy a még most is – főként a szolgáltató szektorban – dolgozó városlakók, akik a városi és vidéki életmód ötvözésében találják meg a boldogságukat.
- A vidéken termesztett szarvasgombát alapvetően városlakók fogyasztják el például luxuséttermekben, feldolgozott terméként otthon vagy éppen szarvasgombára alapozott szervezett turisztikai programok keretében, ami a gasztronómiai élmények mellett magába foglalhatja a helybeni szarvasgomba-vadászatot és különféle kulturális programokat is (Büntgen et al., 2017).
- A szarvasgomba-termesztésbe történő beruházásoknak igen jelentős a multiplikátor hatása, amiből a vidéki és városi gazdasági szereplők egyaránt profitálnak:
 - A telepítéstől az értékesítésig számos partner közreműködésére van szükség: agrármérnökök, erdészek, kutatók, ingatlanközvetítők, ügyvédek, mész- és trágyaszállítók, mezőgazdasági eszközök és öntöző berendezések szállítói, marketing szakemberek, feldolgozók, külkereskedők, éttermek, turisztikai szolgáltatók stb. (Pilz et al., 2009).
 - Számos szolgáltatás vagy iparág a szarvasgombára épülve jön létre: csemetekertek, szarvasgombakonzerv-gyártás, feldolgozott élelmiszerek kereskedelme, szarvasgombavásárok és különleges események, helyi gasztro- és agroturizmus stb. (Reyna-Domenech és García-Barreda, 2009).

2018-ban egy kiterjedt nemzetközi kutatás keretében dél-európai szakértőket kértek fel, hogy egy workshopsorozat keretében állítsák össze a teljes „szarvasgomba ellátási láncot”. A szakértők öt országból érkeztek (Spanyolország, Franciaország, Olaszország, Horvátország, Görögország), és a szarvasgombában érdekelt legkülönbözőbb szektorokat képviseltek (az „ellátási lánc” szereplői), így egy olyan modell született, ami országokon és szarvasgombafajokon átívelően érvényes, és figyelembe veszi az iparági szereplők különféle nézőpontjait (Oliach et al., 2021). Az egyeztetések nyomán megszületett egy konszenzust

tükröző ábra a „szarvasgomba ellátási láncról”, amit a magyar nyelvben szokásos elnevezések és kifejezések használatával finomítottam (3. ábra).

3. ábra: A „szarvasgomba ellátási lánc” ábrázolása



Forrás: Oliach et al. (2021) alapján saját szerkesztés

Úgy gondolom, hogy amennyiben egy országban a szarvasgomba-termesztés elér egy kritikus tömeget, a fenti gazdasági szereplők az adott országban működve is hamar el tudják érni azt a méretet, ahol méretgazdaságosan működhetnek, legalább az exportpiacok célba vételével, de egy idő után érdekükben állhat összefogni a hazai kereslet „megteremtésére”, a szarvasgomba, ill. szarvasgombás termékek hazai fogyasztásának ösztönzésére. A szarvasgombára épített turizmus a mediterrán országok számos régiójában jól kiépített (Oliach et al., 2021), ugyanakkor – megítélésem szerint – Magyarországon még gyerekcipőben jár. Bár a „szarvasgomba ellátási lánc”-ban is jól összefonódnak a városi és vidéki gazdasági szereplők, a turizmus lehetne a legjelentősebb motorja a szarvasgombára épített vidékfejlesztési programoknak (nem véletlen, hogy a 3. ábrán a turizmus nem egy konkrét szereplővel képviselteti magát, hanem különféle turisztikai szereplők „gyűjtőnével”, turisztikai ellátási lánc elnevezéssel került ábrázolásra), és – speciális élményt nyújtva – általában is jelentős szerepe lehetne a város–vidék kapcsolat erősítésében (Büntgen et al., 2017).

2.4. Elemzés a környezeti fenntarthatóság szempontjából

2.4.1. A szarvasgomba-termesztés mint a környezeti fenntarthatóság „bajnoka”

Az erdővel borított területek kiterjedése és az erdők állapota meghatározó fontosságú tényezők a globális és európai fenntarthatósági célkitűzések szempontjából. Az erdők „alapvető szolgáltatásokat nyújtanak: tiszta levegőt, tiszta vizet, természetes úton megkötik a szén-dioxidot, emellett pedig fát, élelmiszert és egyéb termékeket biztosítanak. Számos fajnak és élőhelynek adnak otthont.” (EEA, 2016, 1. old.) A szarvasgomba-termesztés önmagában kevéssé tud hozzájárulni az erdővel borított területek kiterjedésének növeléséhez, hiszen míg a világ minden évben 10 millió hektárnyi erdőt veszít (UNEP, 2021), a szarvasgomba-termesztés céljából eddig összesen is legfeljebb százezer hektáros nagyságrendben telepítettek erdőket (ültetvényeket). Mégis fontos az egyes emberek, a termesztők és környezetük személyes elkötelezettsége és az a jó érzés, hogy végre nem elvesznek, hanem vissza is tudnak adni a természetnek; stabilitást ad továbbá az a tudat, hogy a sok év alatt megvalósítható projektjeik folyamatos támogatásra számíthatnak, hiszen az erdők védelme és bővítése még sokkal hosszabb távon is kiemelt célkitűzés marad. A szarvasgomba-termesztési célú erdőtelepítés és -gazdálkodás összhangban van a 2030-ig tartó időszakra szóló új uniós erdőstratégia olyan kiemelt céljaival is, mint

- a fenntartható erdészeti biogazdaságok előmozdítása a hosszú élettartamú fatermékek érdekében;
- a nem fakitermelési célú, erdőre alapozott biogazdaság előmozdítása, beleértve az ökoturizmust is;
- készségek fejlesztése és az emberek segítése a fenntartható erdőre alapozott biogazdaság érdekében;
- pénzügyi ösztönzők biztosítása az erdőtulajdonosok és -gazdálkodók számára az uniós erdők mennyiségének és minőségének javítása érdekében; stb. (Európai Bizottság, 2021).

A szarvasgomba-termesztés nemcsak az erdők bővítése révén járul hozzá a környezeti fenntarthatósághoz, hanem számos speciális tényezőnek köszönhetően is:

- A szarvasgomba a fák gyökereivel szimbiózisban nő: míg a fák a fotoszintézisből eredően biztosítják a földalatti gombák számára szükséges szénhidrátokat, addig a szarvasgomba a fák gyökereinek kiterjesztéseként működik, mert felszívja és

továbbadja a vizet és a tápanyagként funkcionáló ásványi anyagokat, biztosítva a fák növekedését és túlélését, a betegségekkel szembeni védekezést (Pilz et al., 2009). Mivel a legjobban a tölgygel „működik együtt”, a természetes erdők megőrzését segíti elő (Reyna és García-Barreda, 2014).

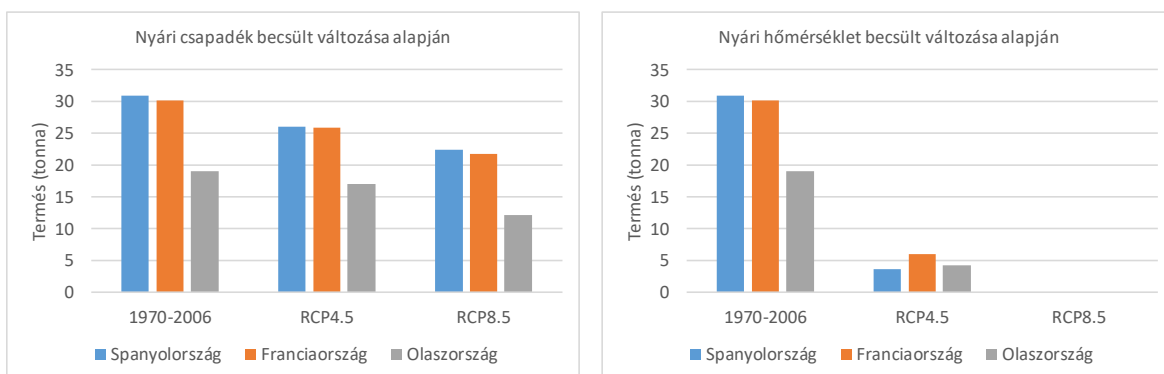
- A termesztési folyamatnak is minimális a környezetterhelő hatása: a mezőgazdasági gépek és vegyszerek használata minimális, a trágyázás és műtrágyázás sem javasolt, így ideális az ökológiai gazdálkodásra (Reyna és García-Barreda, 2014). A telepítés, a termesztés, a gyűjtés és a szállítás is kevés energiát fogyaszt (Pilz et al., 2009).
- A szarvasgomba-termesztés sok helyen kis méretű és mezőgazdaságilag nehezen kihasználható területeket hasznosít, amivel csökkenti a talajerózió kockázatát, és növeli a víz beszivárgását (Reyna-Domenech és García-Barreda, 2009).
- A szarvasgombára épített turisztikai programok – sajátosságaikból fakadóan – hitelesen képviselik és népszerűsítik a fenntarthatóságot (Büntgen et al., 2017).

2.4.2. A klímaváltozás mint kockázati tényező

A francia szarvasgomba ideális növekedése a 12 °C körüli éves átlagos hőmérséklet és összesen mintegy 780 mm csapadék mellett jelentkezik; a legmelegebb és leghűvösebb hónapban (Európában: július és január) a számára optimális hőmérséklet 20,5 °C, ill. 3,8 °C, és a nyári csapadéknak nem szabad összesen 140 mm alá esnie (Čejka et al., 2020). Európában korlátozott is a termőhelye: főként Északkelet-Spanyolországban, Dél-Franciaországban és Észak-közép-Olaszországban található meg (Thomas és Büntgen, 2018), mintegy 40 ezer hektáron „elszórva” termesztik (Büntgen et al., 2019). A francia szarvasgombát télen, az északi féltekén november–decembertől február–márciusig gyűjtik, de a termőtest már előző télen–tavasszal kezd kialakulni, és tavasztól késő nyárig a növekedés kritikusan függ a talajban és a gazdanövényben található víz mennyiségétől (Čejka et al., 2022) – miközben a hűvösebb, túl sok csapadékot hozó ősz is negatívan hat a termésre (Büntgen et al., 2019). Ugyanígy az egyre gyakoribbá váló szélsőséges időjárási jelenségek, mint például a forró, aszályos időszakok és a fagypont alatti hőmérsékletek is gyengítik a termést: nemcsak a várhatóan gyűjthető mennyiséget csökkentik, mert egyrészt a hosszú aszályos időszakok kedvezőtlen hatással vannak a termőtest érési folyamatára, másrészt a téli fagyok a gomba külső rétegét (peridium) repesztik meg, különösen ha sok vizet tartalmaz (Čejka et al., 2022).

Mivel a talaj legfelső rétegében található szarvasgomba növekedése és érése nagyban függ a nyári csapadéktól és hőmérséklettől (Čejka et al., 2022), érdemes különböző éghajlati forgatókönyvek alapján vizsgálni a szarvasgomba hosszú távú jövőjét, klímaváltozásnak való kitettségét. Az elmúlt években több kutatást is az Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) nemzetközi tudós testület 2014-ben nyilvánosságra hozott 5. helyzetértékelő jelentésének forgatókönyveire alapoztak. Úgy ítélték meg, hogy az ún. Koncentrációváltozás Reprezentatív Pályáinak (RCP – Representative Concentration Pathways) meghatározása segítségével felállított új generációs forgatókönyvek (Fejes, 2019) lehetnek alkalmasak a szarvasgombát érintő éghajlati kitettségi vizsgálatokra. Ezek közül Thomas és Büntgen 2018-as kutatását ítéltem leginkább szemléletesnek, és választottam elsődleges forrásműnek a klímaváltozás mint kockázati tényező elemzéséhez. A két kutató egyfelől – az összehasonlítás alapjául – kiszámolta a három fő mediterrán országban az 1970 és 2006 közötti éves átlagos termésmennyiséget, másfelől az RCP4.5 és RCP8.5 klímaforgatókönyvek alapján becsülte meg a melegebb és szárazabb jövőbeli éghajlat hatásainak valószínűségét, ill. a 2071–2100 között a három országban várható éves termést (4. ábra).

4. ábra: Az 1970–2006 közötti éves átlagos és az RCP4.5, ill. RCP8.5 klímaforgatókönyvek alapján a 2071–2100 közötti időszakra becsült éves franciaszarvasgomba-termés három mediterrán országban



Forrás: Thomas és Büntgen, 2018

Korábbi kutatások is jutottak már arra az eredményre, hogy a nyári hőmérsékletnek hatása van a szarvasgombatermesre, de az összefüggés Thomas és Büntgen (2018) kutatásai szerint váratlanul szoros. Egyrészt kimutatták, hogy az elmúlt évtizedekben is akkor volt a legmagasabb éves hozam, amikor a legalacsonyabb nyári hőmérsékleteket mérték. A francia szarvasgomba hőmérsékleti érzékenysége ugyanakkor a jövőre vonatkozó klímaforgatókönyvek alkalmazásával mutatkozik meg drasztikusan, hiszen a ma már egyre valószínűbbnek tartott borúsabb RCP8.5 forgatókönyv alapján az évszázad végére a francia

szarvasgomba teljesen eltűnik az eredeti európai mediterrán termővidékekről (Thomas és Büntgen, 2018). A megállapításon az sem sokat árnyal, hogy helyi kedvező körülmények esetén minden országban lesz valamekkora termés, ugyanakkor arra is rámutatnak, hogy nemcsak az átlagos hőmérséklet-emelkedésnek lesz kedvezőtlen hatása, hanem az akár évenként is előforduló tartósabb hőhullámok katasztrofális hatással lesznek a termésre, és a klíma-előrejelzések már az elkövetkező három évtizedre is ezt valószínűsítik (Thomas és Büntgen, 2018).

Míg a francia szarvasgomba nyári hőmérsékleti érzékenysége sokkolónak tűnik, a klímaforgatókönyvek szerinti nyári csapadékcsökkenés hatása a hozamokra a „vártnál” kisebb. Thomas és Büntgen (2018) kitértek arra is, hogy ezt a hatást elméletileg kompenzálni lehetne megfelelő öntözéssel, de hozzátették, hogy a gyakorlatban valószínűleg két okból sem lesz ez lehetséges. Egyrészt már a mostani ültetvényeken is erősen korlátozzák és szabályozzák az öntözést, a természetes vízkészletek védelme és megőrzése érdekében. Másrészt a talajvíz is várhatóan csökkenni fog számos területen (Thomas és Büntgen, 2018). Az öntözés lehetőségeit tovább rontja, hogy a megemelkedett hőmérséklet növeli a felszíni párolgást, így még több öntözéssel kellene csökkenteni a deficitet, de ehhez várhatóan még kevésbé fog elegendő víz rendelkezésre állni, miközben más szektoroknak más felhasználási célból is szükségük lenne rá (Olesen, 2017).

A Čejka vezette kutatócsapat 2021-ben a francia szarvasgomba hét fő termőterületére végzett el hasonló számításokat: Dél-Európán kívül az USA nyugati részére, Chile középső területeire, Dél-Afrika nyugati és keleti részére, Ausztrália délnyugati és keleti területeire (utóbbit Új-Zélanddal kiegészítve). Az RCP8.5 forgatókönyv alapján az évszázad során minden mutató szerint az európai mediterrán országok éghajlata változik a leginkább kedvezőtlenül: nyári hőmérséklet, nyári csapadék, nyári talajnedvesség (a legfelső rétegben) szempontjából is. Ugyanakkor az évszázad második felében várhatóan már mind a 7 vizsgált termőterületen olyan mértékben meg fog nőni az extrém nyári hőmérsékletek gyakorisága, ill. az aszályos időszakok hossza, ami a szarvasgomba iparágat az egész világon jelentős kihívások elé állítja (Čejka et al., 2022).

Korábbi kutatások azt mutatták, hogy a francia szarvasgombához képest a nyári 1,5–2,5-szer szélesebb hőmérsékleti tartományban „jól érzi magát”, és 50 %-kal jobban viseli a nyári csapadék változását (Čejka et al., 2020). Ezt erősítette, hogy a kifejezetten mediterrán vidékeket kedvelő francia szarvasgombával ellentétben, a nyári szarvasgomba megtalálható és termeszthető a szárazabb, melegebb spanyolországi területektől a hűvösebb és csapadékosabb Skandináviáig és Észak-Angliáig (Steidinger et al., 2022), Európán kívül is

például Marokkótól a Kaukázusig vagy Iránig (Molnár, 2021). Egy 2021-es kutatás, amelyhez 20 nyári szarvasgomba élőhelyet választottak ki Franciaország, Svájc és Németország hármas határvidékéhez közeli területekről (a teljes európai termőterület „közepéről”), ugyanakkor azt mutatta ki, hogy hiába tud a nyári szarvasgomba Európa különböző részein megtelepedni, az adott területen rendkívül érzékeny az időjárási szélsőségekre. Ahol megtelepszik, helyileg szűk éghajlati feltételekhez alkalmazkodik, rosszul viseli a forró, száraz nyarakat, és már 2–3 °C-os hőmérsékleti kilengések esetén elveszítheti a termőképességét (Steidinger et al., 2022).

A klímaváltozás hatására északra vándorolnak a különféle szarvasgombafajok termesztésére alkalmas területek (Steidinger et al., 2022). Čejka és társai a most legvalószínűbbnek tartott RCP8.5 klímaforgatókönyv alkalmazásával kimutatták, hogy az elkövetkező évtizedekben rohamosan nőni fognak Közép-Európában a francia szarvasgomba termesztésére alkalmas területek (Čejka et al., 2020).

A klímaváltozás nemcsak a hőmérséklet, a csapadék vagy a talajnedvesség szempontjából lesz kedvezőtlen hatással a szarvasgomba-termesztésre: az erdőtüzek (elsősorban mediterrán vidékeken), az újonnan megjelenő kártevők és betegségeket okozó kórokozók is nagyobb kockázatot fognak jelenteni az elkövetkező évtizedekben (Thomas és Büntgen, 2018). Ez utóbbiakat (akár a gazdanövényt, pl. tölgyet, akár a gombatestet támadják) még nem vizsgálták eléggé széles körben és hosszú távra, de például az igen sok növényfajt, így a tölgyet is megbetegítő fitoftórafajról, a *Phytophthora cinnamomi*-ről már kimutatták, hogy a 2070–2099-es időszakra jelentősen meg fog nőni az elterjedtsége (Thomas és Büntgen, 2018). A probléma pedig nemcsak a távoli jövőben fog jelentkezni, hanem már az elmúlt 10–15 évben is jelen volt: pl. a Sarrión (Teruel tartomány) körüli termesztők is a rovarkárok növekedéséről számoltak be, különösen száraz és forró őszi időjárás esetén – mindez felveti a kérdést, hogy a nagyobb területű szarvasgomba-termesztő helyek extra veszélynek vannak-e kitéve (Reyna és Garcia-Barreda, 2014).

2.5. A klímaváltozáson kívüli fő kockázati tényezők

2.5.1. Iparági lehetőségek és kihívások – kutatói szemmel

Amikor egy olyan kutatócsapat ábrázolja a szarvasgomba iparág előtt álló kihívásokat, ill. lehetőségeket, amelyik sokat foglalkozik a klímaváltozás hatásaival és a fenntarthatósággal, természetes módon dominálnak ezek a szempontok a mátrixukban – a

vízszintes tengelyen két dimenziót jelenítenek meg egyben: helyi–globális lépték, ill. rövid–hosszú táv (5. ábra).

5. ábra: A szarvasgomba iparág kockázati tényezői, ill. a benne rejlő előnyök és lehetőségek – a szarvasgomba-termesztés társadalmi, gazdasági és természeti/tudományos perspektívából



Forrás: Čejka et al. (2022) alapján saját szerkesztés

Az előző fejezetek az 5. ábrán található tényezők többségét legalább érintették, vagy akár részletesen elemezték. A dolgozat ugyanakkor nem tárgyalta eddig érdemben az alábbi kockázati tényezőket:

- illegális gyűjtés – piaci manipuláció – illegális kereskedelem;
- árbizonytalanság és piaci összeomlás.

A csalás, átverés – vagy ha nem tudatos, akkor minősítési hiányosságok vagy tudáshiány miatti hanyagság – legfőképpen azáltal jelentkezhet, hogy a hosszú várakozás és sok befektetett munka után az erdő/ültetvény nem „termel” szarvasgombát, vagy csak keveset és azt is rossz minőségben. Ez gyakran a nem megfelelően beoltott csemetékre vagy a nem megfelelően kezelt makkra, így az „eredménytelen” telepítésre vezethető vissza. A szarvasgombával mikorrhizált csemeték minősítését Európában nemzeti vagy annál alacsonyabb szinten szabályozzák, de szükség lenne egy uniós szintű jogszabályra és szabályozott minősítési eljárásra, hogy ilyen kudarcoktól megóvják a termesztőket (Zambonelli et al., 2015).

A szarvasgomba illegális gyűjtését (lopását), ill. túlszedését a szakirodalom főként a természetes élőhelyekhez kötődően tárgyalja, a szarvasgomba-termesztésre telepített magántulajdonú erdőkben ezt kevésbé érzékelik problémaként. Például a spanyolországi Sarrión környéki termesztők körében végzett felmérésben a válaszolók 89 %-a még soha nem tapasztalt lopást, a többiek is elhanyagolható problémának tekintették (Samils et al., 2008). Ennél húsbavágóbb lehet a különböző szarvasgombafajokkal való trükközés: a fogyasztókat közvetlenül, a termesztőket közvetetten károsítja. Számos kínai faj hasonlít az Európában gyűjthető és termesztendő nagy értékű gombafajokra: például a kínai fekete szarvasgomba (*Tuber indicum*) a francia szarvasgombára (*T. melanosporum*), ill. a *Tuber sinoaestivum* a nyári szarvasgombára (*T. aestivum*), de az ízük sokkal gyengébb (Zambonelli et al., 2015). Ma már a kínai szarvasgombát Franciaországtól és Olaszországtól törvényekkel tartják távol (Molnár, 2021). Az Észak-Afrikában, különösen Marokkóban gyűjtött *Tuber oligospermum*-ot pedig Olaszországban próbálták – illegálisan – isztriai (*T. magnatum*), azaz a legértékesebb szarvasgombaként értékesíteni (Zambonelli et al., 2015).

Egy rövid távon még nem belátható piaci következményekkel jár, hogy az isztriai vagy piemonti szarvasgombát (*T. magnatum*) először sikerült telepített ültetvényből, természetes élőhelyein kívül gyűjteni, ráadásul mindössze 4 évvel a telepítést követően. A 800–1000 €/kg induló árú, de aukciókon akár 100 000 €/kg árat is elérő szarvasgomba termesztéstechnológiája eddig nem volt ismert, bár már az 1970-es évektől próbálkoztak vele. Franciaország nyugati részén 2019-ben és 2020-ban is bizonyítottan gyűjtöttek ilyen szarvasgombát egy 2015-ben telepített ültetvényből (Bach et al., 2021). Bár jelenleg még nemcsak a technológiát, hanem az ültetvény pontos helyét is titokban tartják, az új „felfedezés” véleményem szerint hosszú távon akár átrendezheti – a volumenét tekintve – a francia, ill. a nyári szarvasgomba által uralt piacot.

A szarvasgomba (világ)piaci árát magasan tartja, hogy a világkereslet – nemcsak az isztraira – jóval nagyobb, mint a jelenlegi kínálat, például a francia szarvasgombafajra akár 10-szeres is lehet a szorzó: Reyna és García-Barreda (2014) közel 10 évvel ezelőtt azt becsülték, hogy kb. 1000 tonna francia szarvasgombát tudna felszívni a világpiac. Azóta a kereslet is elvileg nőtt, a termesztés volumene is meghaladja világszinten a 150 tonnát (Setuain, 2021), így a szorzó még mindig lehetne 10-szeres. Csakhogy a gyakorlati tapasztalatok nem támasztják alá teljesen az előbbi elméletet, az árak nemcsak felfelé tudnak menni: Az elmúlt években Spanyolországban hirtelen ugrott meg a kínálat, mert sok új terület vált egyszerre termőképpessé. A két legfontosabb piacon, Spanyolországban és Franciaországban a 2018–2020-as időszakban átlagosan 39 %-kal, ill. 33 %-kal estek a

felvásárlási árak a 2015–2018-as időszakhoz képest; ha ehhez hozzávesszük a koronavírus-járvány hatását a 2020–21-es szezonra, akkor az áresés a 2018–2021 közötti években már átlagosan 45 %-os, ill. 42 %-os volt a 2015–2018-as évekhez képest (Oliach et al., 2021).

A nyári szarvasgombánál még inkább kell keresleti kockázattal számolni hosszú távon. Hiába jól alkalmazkodó, az éghajlati viszonyok szélesebb spektrumán termesztendő gombafaj (Steidinger et al., 2022), alacsonyabb gasztronómiai értéke mellett az Európán is túlnyúló tömeges termelése (kb. évi 1000 tonna) a világszerte jóval alacsonyabban tartja (Molnár, 2021). Ezenkívül a – mediterrán országokban téli hónapokra jellemző – franciaszarvasgomba-termelés egyre jelentősebb Ausztráliában, az USA-ban, Dél-Amerikában és Dél-Afrikában, a déli féltekén pedig akkor tudnak termelni és eladni, amikor az északi féltekén nem terem (Molnár, 2021), tehát az egyébként is tömegtermelésű nyári szarvasgomba hosszú távon – a jelentős árkülönbség mellett – nyárra is erős plusz konkurenciát kaphat.

2.5.2. Az iparág SWOT elemzése – gyakorlati szakemberek révén

Amennyiben – a 2.3.2. fejezetben bemutatott szarvasgomba ellátási lánc különböző szereplői közül – gyakorlati szakembereket kérnek fel a szarvasgomba iparág elemzésére, a lehetőségek és veszélyek összeírása is más hangsúlyok mentén történhet, mint Čejka kutatócsapata esetében. A 2018–2019-es nemzetközi felmérésben résztvevő dél-európai szakértők válaszait összesítve, Oliach és társai (2021) egy olyan SWOT elemzést publikáltak, amelyben a vizsgált 4 terület 5–5 leggyakrabban említett tényezőit tüntették fel (2. táblázat).

2. táblázat: Dél-európai szarvasgomba szakértők megkérdezésével készített iparági SWOT-elemzés, területenként az 5 legfontosabb tényezővel

Erősségek	Gyengeségek
<p>A szarvasgombához szenvedély kapcsolódik, mellesleg bevételt is termel.</p> <p>A szarvasgombák különleges termékek, amik egyedi érzékszervi minőséget képviselnek, és a gasztronómiában kivételes megbecsülésnek örvendenek.</p> <p>A szarvasgomba nyújtotta kulináris élvezetek egyre szélesebb körű ismerete.</p> <p>A mediterrán országokban erős cégek határozzák meg az iparágat.</p>	<p>A szarvasgomba-termesztőknek kezdettől hozzá kell járulniuk a társadalombiztosításhoz a mezőgazdaságban, miközben a termelés legalább 7 év után várható.</p> <p>A fogyasztók nincsenek megfelelően informálva a szarvasgombáról és a belőlük készült termékekről, ill. a gasztronómiai felhasználásukról.</p> <p>A társulások, egyesületbe szerveződések ellenére a termesztők az atomizált piac jellemzőit viselik magukon, és nincs professzionális fellépésük. Egyre</p>

A szarvasgomba-termesztés segíti a környezetvédelmet, könnyen megfelel a biogazdálkodás követelményeinek.	több helyi kezdeményezés van, de hiányzik az együttműködés a nagyobb léptékű projektekhez. Nem jól alkalmazott termesztéstechnológiák (pl. öntözés, gyomirtás, trágyázás, metszés). Túl hosszú a megtérülési idő (más agrártermékekhez képest).
Lehetőségek	Veszélyek
<p>Nagy potenciál a szarvasgombával összefüggő turisztikai és gasztronómiai tevékenységekben.</p> <p>A mediterrán országokban még mindig jelentős bővülési lehetőségek vannak a termesztésben.</p> <p>Számos régióban a szarvasgombát más magas „vidéki értéket” képviselő termékekkel összekapcsolva, a luxusturizmusnak nyithat utat („terroir” koncepció).</p> <p>A piacokon még mindig egyre nagyobb a kereslet, mind a friss, mind a feldolgozott termékek iránt.</p> <p>A magas minőségű, a bio- és a helyi termékek iránti erősödő igény (e három tulajdonság jellemzi a szarvasgombát).</p>	<p>A jelenlegi pandémia és a jövőben várható globális események válságot eredményezhetnek a turizmusban.</p> <p>A növény-egészségügyi termékek használata módosítja a szarvasgomba biotermék jellegét.</p> <p>Az olyan nagyobb természeti csapások, mint például a tűzvészek, befolyásolják a szarvasgomba-hozamokat.</p> <p>A vaddisznó-populációk növekedése főként a vadon termő szarvasgombát veszélyezteti (a spórák terjesztésében játszott ökológiai szerep ellenére).</p> <p>A mesterséges „szarvasgomba ízt” nyújtó másodvonalbeli éttermek rontják a szarvasgomba presztízsét.</p>

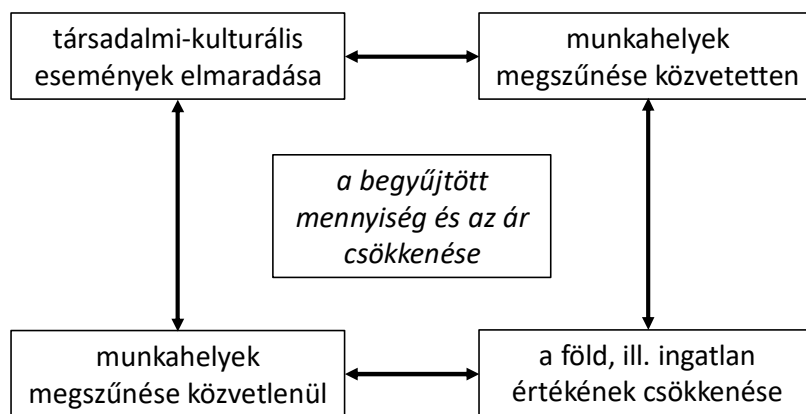
Forrás: Oliach et al. (2021) alapján saját szerkesztés

Az 5. ábrától eltérően a fenti SWOT-elemzés (2. táblázat) számos új szempontot, ill. kockázati tényezőt megnevez az előző fejezetekben tárgyaltakhoz képest. Ezek közül ki szeretném emelni a COVID-19-járvány, ill. a gazdasági válságok hatását, mert fontosnak tartom azt elemezni, hogy a szarvasgomba olyan luxustermék-e, ami iránt a kereslet válságokban visszaesik, vagy keresleti szempontból válságállóan mondható. E vonatkozásban Oliach és társai (2021) részletes elemzésbe nem bocsátkoztak, de megjegyezték: amellet hogy a járványhelyzetben az éttermek bezárásával a szarvasgomba ára jelentősen esett (lásd még 2.5.1. fejezet), a 2020–21-es szezonban gyűjtött szarvasgombát – bár a kedvezőtlen időjárás miatt gyenge termést – sikerült teljesen értékesíteni, ami azt mutatja, hogy lehet bízni új vásárlók új csatornákon történő belépésében. Mindemellett ahogy nő a termelés volumene, úgy egyre inkább szükséges lesz népszerűsíteni a szarvasgomba-fogyasztást (Oliach et al., 2021).

Büntgen és társai (2021) már részletesebb elemzést közöltek a koronavírus-járvány hatásairól a szarvasgomba iparágra, hozzátéve, hogy az iparági kockázatelemzésbe be kell vonni a pénzügyi és egyéb globális válságok hatásait is. A pandémia miatti lezárások nemcsak az egyes termesztőknek és fogyasztóknak okoztak időleges problémákat (például

számos ültetvényen elmaradt a begyűjtés a 2020–21-es szezonban), hanem széles körű társadalmi-gazdasági következményekkel jártak – és fenyegettek akár több évre is – nemzeti és nemzetközi szinten egyaránt (6. ábra).

6. ábra: A COVID-19 korlátozások társadalmi-gazdasági következményei, csökkenő termés és árcsökkenés mellett (helyi/nemzeti és globális/nemzetközi szinten egyaránt)



Forrás: Büntgen et al., 2021

Még ha az egy évvel későbbi, azaz a 2021–2022-es szezon számos szempontból visszapattanást is hozott, és például Spanyolországban a francia szarvasgomba szezonjában a terueli átlagos nagykereskedelmi árak az egy évvel korábbi kb. 200 €/kg-ról 300 €/kg körülire nőttek (Morcillo, 2022), a szarvasgomba – lévén luxustermék, de a mindennapokban nélkülözhető – a piaci változásokra és a pénzügyi válságokra a jövőben is érzékeny és sebezhető marad (Büntgen et al., 2021). A válságok továbbá veszélyeztethetik, hogy a termeszítők és a befektetők minden körülmények között betartsák – mind a zöld mezőgazdaság, mind az ökoturizmus vonatkozásában – a korábban szilárdnak gondolt etikai és szakmai előírásokat, így a fenntartható „jövőt” érdemes lenne újragondolni (Büntgen et al., 2021).

A 2. táblázatban található „gyengeségek” közül pedig kiemelem a természetstechnológiákkal kapcsolatos problémákat. Az egyén szempontjából is kritikus kérdés (leendő termeszítőként magam is látom a bizonytalanságokat), hogy nem tud egy „biztos receptet” követni, és ezermesterré kell válnia (lásd 2.2.1. fejezet), de ez iparági szinten is kihívásként jelentkezik. A 2018–2019-es nemzetközi felmérésben ugyanakkor a természetstechnológiával kapcsolatos jövőbeli kihívások összegyűjtésekor nem az lett a legfontosabb, hogy több kutatásra lenne szükség az ültetvényes gazdálkodás és technológiák terén, hanem ennél magasabbra rangsorolták – az ültetvények méretének növekedésére tekintettel – a növekvő gépesítés megoldását (Oliach et al., 2021). Ez utóbbi azzal van összefüggésben,

hogy a termesztők egyre professzionálisabbá válnak: a hagyományosan kézimunkaerő-igényes termesztés már egyre kevésbé kiegészítő tevékenység, állandó megélhetést tud biztosítani, és érdemes lenne az éves ápolási munkákat a lehetséges mértékben gépesíteni (gyomirtás, metszés stb.).

2.6. Magyarországi sajátosságok, lehetőségek és kockázati tényezők

2019 elején Magyarországon – azon belül elszórva – mintegy 100 hektáron folyt ültetvényes vagy erdészeti szarvasgomba-termesztés (Gógán, 2019). Az elmúlt években kis mértékben nőtt a már termőre fordult területek aránya, és a VP5-8.1.1-16 pályázatnak („Erdősítés támogatása”) köszönhetően nagy mértékben megnőtt a megkezdett – még telepítés előtti vagy már az utáni – erdészeti technológiájú projektek száma. 2019-ig – a kísérleti célú telepítéseknek köszönhetően – sok volt a kisebb, 1–2000 m²-es ültetvény, volt számos 1–2 hektáros és néhány nagyobb, 4–5 hektáros terület (Gógán, 2019). A pályázati támogatásnak és a fél hektáros alsó határnak köszönhetően, az induló projektekből a telepítendő/telepített terület mérete jelentősen megnőtt, ma már nem ritkák az 5–10 hektáros vagy még annál is nagyobb újonnan létesített erdők.

Az erdősítés központi támogatására hosszú távon is lehet számítani, hiszen az erdősültség Magyarország területén jelenleg alig haladja meg a 21 százalékot, és a 2030-ig szóló erdőstratégia célja, hogy ez az arány 2050-re elérje a 27 százalékot. Annak érdekében, hogy ez a vállalás teljesüljön, a következő évtizedekben – a statisztikai hivatal jelentése szerint – több százezer hektár új erdő telepítésére lesz szükség (Köpöncei, 2020). Így nem a szarvasgomba-termesztési célból telepített magántulajdonú erdők fogják a legnagyobb arányt képviselni az új erdőkön belül, de a fenti kötelezettségvállalás az erdőtulajdonosok számára így is biztonságot ad.

Bár Magyarországon 6–7 olyan szarvasgombafaj is él, amelynek gazdasági jelentősége lehet (a déli területeken az isztriai is előfordul), termesztésre elsősorban a nyári szarvasgomba az alkalmas. Ennek az ára az elmúlt években – a szezon elején – 10–20 000 Ft/kg-ról indult, és a szezon végén meghaladta akár a 100 000 Ft/kg-ot, de 2022-ben a szárazság miatt a kg-onkénti ára 70–80 €-ról, azaz kb. 30 000 Ft-ról indult, és a szezon végére elérte a 400–600 €-t (Nagy, 2022).

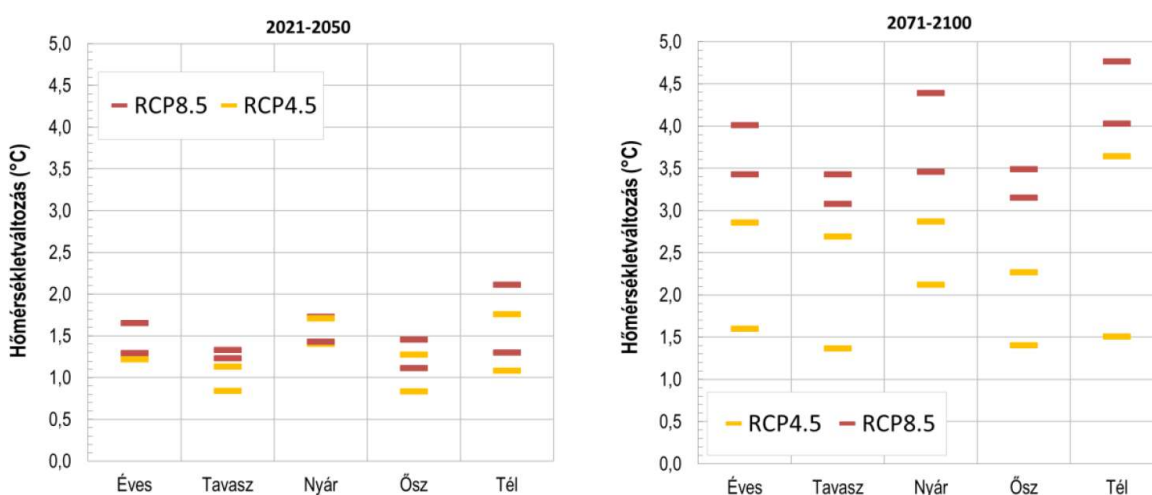
2021-ben és 2022-ben az időjárási körülmények nem kedveztek a termésnek, így a termesztett és/vagy gyűjtött szarvasgombát könnyen lehetett értékesíteni. Ugyanakkor egyre több a regionális versenytárs Közép- és Kelet-Európában is: például Románia és Bulgária –

kedvezőbb adottságaiknak köszönhetően – 5–10-szer nagyobb termelő Magyarországnál (Molnár, 2021), bár a természetes élőhelyeken a túlszedés hosszú távon még visszaüthet ezekben az országokban. Magyarországon évente mintegy 20–25 tonna szarvasgomba terem, ezen belül nagy súlyt képvisel a vadgyűjtés (Szabó, 2018). A termesztett és/vagy gyűjtött mennyiség legnagyobb részét Olaszországba értékesítik (többnyire feldolgozzák, esetleg tovább értékesítik olasz szarvasgombaként), egy részét itthon feldolgozzák, és a termelés kb. 10 %-át adják el hazai éttermeknek (Molnár, 2021).

2.6.1. A magyarországi klímaváltozás mint kockázati tényező

Az éghajlatváltozás magyarországi hatásainak feltérképezésére hazai kutatók is dolgoznak az IPCC 5. jelentésében alkalmazott RCP forgatókönyv-családdal: az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) 2022. márciusban publikálta három kutatójának beszámolóját az RCP forgatókönyvekre épített ALADIN-Climate 5.2, ill. REMO2015 regionális éghajlati modellekkel végzett szimulációiról. Referenciaként az 1971–2000 időszakot tekintve, a 2021–2050 és a 2071–2100 időszakokra végezték el vizsgálatukat a hőmérséklet és a csapadék várható változására vonatkozóan (Megyeri-Korotaj et al., 2022). A beszámolóból többféle ábrázolásban tanulmányozható elsőként a hőmérséklet-, ill. átlaghőmérséklet-változás: a szarvasgomba-termesztés szempontjából fontos az éves, ill. évszakos várható hőmérséklet-változások vizsgálata is (7. ábra).

7. ábra: Magyarországi éves és évszakos átlagos hőmérsékletváltozás (°C) a 2021–2050 és 2071–2100 időszakokra a négy modellszimuláció alapján. Referencia-időszak: 1971–2000.



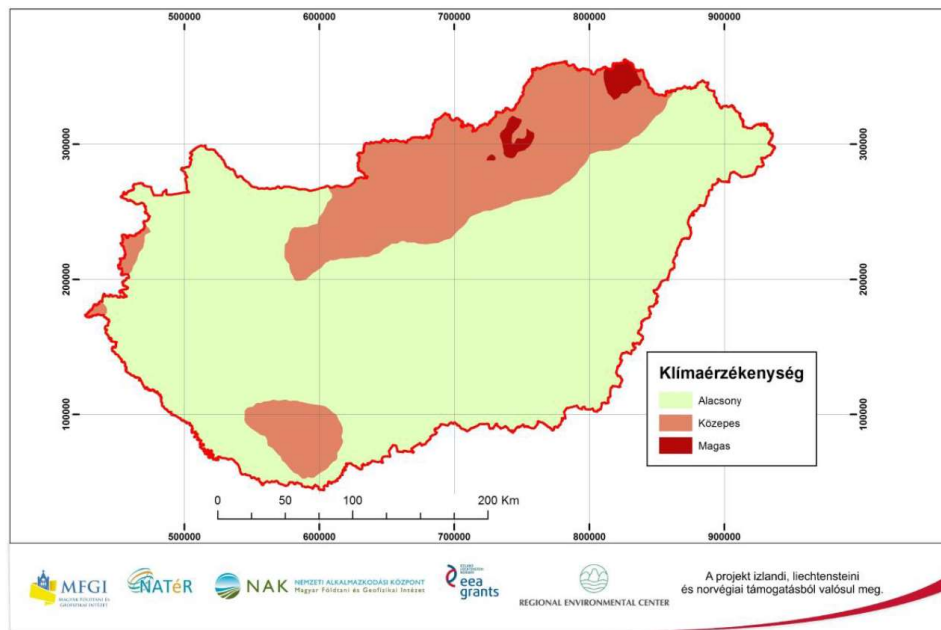
Forrás: Megyeri-Korotaj et al., 2022

A fenti 7. ábra, ill. a beszámoló további ábrái és elemzései alapján (pl. hőség- és fagyos napok változása, csapadékváltozás) az alábbi veszélyeket körvonalazhatjuk, de van köztük egy lehetőség is:

- A legújabb kutatások szerint (lásd 2.4.2. fejezet) a nyári szarvasgomba már 2–3 °C-os nyári hőmérsékleti kilengések esetén elveszítheti a termőképességét (Steidinger et al., 2022). A hőmérséklet 2021–2050 közötti időszakban várható emelkedése már okozhat időnként jelentős problémákat, de a 2071–2100 időszakra például a nyári hőmérséklet-emelkedés, valamint a referenciaidőszakhoz képest átlagosan 27 nappal több hőségnap (forrás: Megyeri-Korotaj et al., 2022) jelentős károkat okozhat a korábbi évtizedekben telepített ültetvényeken és erdőkben.
- A csapadék-előrejelzés sokkal bizonytalanabb a hőmérséklet-változásénál (Megyeri-Korotaj et al., 2022), de mivel a nyári szarvasgomba a csapadék mennyiségére és eloszlására is érzékeny (Steidinger et al., 2022), a csapadékos napok számának jól előrejelezhető folyamatos – és összességében erőteljes – csökkenése (Megyeri-Korotaj et al., 2022) jelentős hatással lesz a szarvasgombahozamokra.
- A beszámolóban az a megállapítás, hogy a januári várható átlaghőmérséklet minden szimuláció szerint 0 °C fölé fog esni, és erre már a következő 30 évben számítanunk kell (Megyeri-Korotaj et al., 2022), lehetőséget biztosít ugyanakkor arra, hogy Magyarországon is természetessé váljon a fagyott talajokat nem kedvelő francia szarvasgomba (Bruhn és Hall, 2011).

Egy korábbi hazai kutatásban, a NATÉR projekt keretei között modellezték a talajvíz klímaérzékenységét, ami az öntözés hosszú távú lehetőségeivel van összefüggésben. A 2015-ös kutatási jelentés szerzői érzékenységi térképeket készítettek a klímamodell-kimenetek alapján előállított szimulációk eredményei alapján: egyfelől a 2071–2100 és 1961–1990 időszakok számított talajvíz szintjeinek különbségtérképe kedvezőtlen folyamatokról árulkodik, szinte az egész ország területén talajvízszint-csökkentést jelez előre (Kovács et al., 2015), másfelől ábrázolja a talajvíz országos klímaérzékenységi térképét (8. ábra). A talajvíz klímaérzékenységi térképét a hőmérséklet és csapadék változásának térképes szimulációival együtt érdemes tanulmányozni, amikor egy új terület szarvasgomba-termesztésre való hosszú távú alkalmasságát, klímaváltozásnak való kitettségét vizsgáljuk.

8. ábra: A talajvíz országos klímaérzékenységi térképe a klímamodell-kimenetek alapján modellezve



Forrás: Kovács et al., 2015

A klímaváltozásnak köszönhetően nemcsak elméletileg jelenhetnek meg majd új kártevők és kórokozók, amik a szarvasgomba-termesztésre kedvezőtlen hatással lehetnek. Az elmúlt évtizedben Magyarországon is megjelent a tölgyfának egy kifejezetten veszélyes károsítója, az észak-amerikai származású, de hozzánk a Balkánon keresztül eljutó tölgy csipkésposloska (Csóka, 2019). A levelek károsítása a fa legyengülését okozhatja: érzékenyebb lesz a szárazságra, más betegségre, fertőzésre, és ez valószínűleg a fával szimbiózisban élő gombának sem jó (Molnár, 2021). Természetes ellenségei közül egyik sem tűnik képesnek arra, hogy a csipkésposloska populációit érdemben szabályozza, így valószínűleg hosszabb időn keresztül, „krónikus” formában kell számítanunk tömeges fellépéseire (Csóka, 2019).

2.6.2. Kiemelt szarvasgombatermő helyek – a hasznosítás fő modelljei

Az ország legnagyobb szarvasgombatermő területeinek tanulmányozása egyúttal a legfontosabb, ill. legígéretesebb hasznosítási módokra is rávilágít. A már többször hivatkozott Gógán Andrea nem véletlenül az alábbi három helyszínre szervezte a 2022 szeptemberében megtartott Szarvasgombatermesztő tanfolyam gyakorlati képzéseit: Vasztélypuszta (Triflafarm), Jászivány, Hőgyész.

Triflafarm – Vasztélypuszta – Fejér vármegye

A Triflafarm Érdi Tamás és Rapkai Mónika 4 hektáros vasztélypusztai szarvasgomba ültetvényének a márkanéve. Vasztély vagy Vasztélypuszta Csabdi községhez tartozik, Bicske városához közel található, és az én 3 hektáros területem is mindössze pár száz méterre van a Triflafarmtól. A Triflafarm múltja, jelene és jövője meghatározó az én vidékfejlesztési projektem szempontjából is.

A 9 éve indított ültetvénynek nemcsak abból a szempontból van országos jelentősége, hogy a már termőre fordult hazai szarvasgomba ültetvények közül az egyik legnagyobb, hanem azért is, mert 2018–2020-ban egy gasztroturisztikai beruházást hajtottak végre, amelynek nyomán 2020-ban szarvasgomba-vadászatot és gasztronómiai programot (látványkonyhán készülő szarvasgombás ételek tálalása, ill. fogyasztása) tartalmazó turisztikai szolgáltatást tudtak indítani, a saját termesztésű szarvasgombára alapozva.

Jászivány – Jászsági erdők – Jász-Nagykun-Szolnok vármegye

A „Jászsági tölgyeseket” nem szarvasgomba-termesztés céljából telepítették évtizedekkel ezelőtt; véletlenül derült ki, hogy kivételes szarvasgombatermő adottsága van (az első jászsági szarvasgombát 1999-ben találták), és ezek az erdők ma Magyarország és a Kárpát-medence egyik legjobb természetes nyári szarvasgomba termőhelyeinek számítanak (NEFAG, 2020a). Az engedély nélküli szakszerűtlen gyűjtés, ill. a túlgombászás miatt bekerített 40 hektáros jásziványi erdőben már szakszerűen folyik a szarvasgombát előtérbe helyező erdőgazdálkodás (öntözőrendszert is kiépítettek), itt találták meg 2014-ben az ország eddigi legnagyobb, 1,28 kg-os szarvasgombáját, melyet nemzeti értéként a Földművelésügyi Minisztériumnak adományoztak (NEFAG, 2020a), és ma a Mezőgazdasági Múzeumban tekinthető meg.

Nemcsak Jászivány („a szarvasgomba faluja”) húz hasznát a jászsági erdőkből mint szarvasgomba termőhelyekből, hanem a Jászság számos települése. Jászszentandrás 2012-ben a szarvasgomba fővárosa lett (Kiszelovics, 2019), külterületén található Magyarország egyetlen, Európa második Szarvasgomba Múzeuma. 2021-ben a „Jászsági nyári szarvasgombát” az Európai Unióban oltalom alatt álló földrajzi jelzésként jegyezték be (Agrárminisztérium, 2021), amely a nyári szarvasgomba faj meghatározott, összesen 11 jászsági településen gyűjtött változatát jelöli.

A jászsági erdők vagyongazdálkodója, a NEFAG Nagykunsági Erdészeti és Faipari Zrt. solnoki telephelyén 2020 augusztusában adtak át egy 350 m²-es manufaktúra jellegű

szarvasgomba-feldolgozó üzemet, ahol korszerű élelmiszertechnológiai berendezésekkel állítják elő az egyedi szarvasgombás termékeket (NEFAG, 2020b).

Hógyész – Tolna vármegye

Hógyész mellett található a legnagyobb és legrégebbi szarvasgomba-termesztési célból telepített hazai magánerdő, ami a 2.1. fejezetben hivatkozott Ulrich József tulajdonában van. VP5-8.1.1-16 pályázati támogatásból 2020. év végén 19 hektár erdőt telepített nyári szarvasgombával és további kisebb területeket más fajokkal, így a korábbi telepítésekkel együtt már 40 hektár körüli erdőterülettel rendelkezik. Az évek óta bőséges szarvasgombatermést elsősorban külföldre értékesíti, kisebb részben belföldi vendéglátóhelyek és magánvásárlók számára (Trademagazin, 2021). Az erdőterületek megduplázásával évek múlva igen jelentős szarvasgombatermésre van kilátása.

Ulrich József (és fia, Balázs) üzleti modellje a szarvasgomba-értékesítésen túl a makkvetés technológiai támogatására fókuszál, számára ez utóbbi a termesztésre ráépített kínált szolgáltatás. Részt vesz ugyan képzések és rendezvények szervezésében (2010-ben pl. Szarvasgomba napok Hógyészen), és szervez privát szarvasgomba-vadászatokat és kóstolásokat, de mindez inkább az erdőtelepítési szolgáltatás népszerűsítését célozza. (2022. januárban magam is részt vettem egy tanulmányi kiránduláson, ahol Ulrich József és Balázs bemutatták szarvasgombatermő erdejüket.)

A fenti három legjelentősebb hazai szarvasgomba termőhely példája is sugallja, hogy a szarvasgomba-termesztőknek nemcsak a tényleges termés (termelés) beindulásáig, azaz 7–10 évre kell előre tervezniük, hanem egy még hosszabb életciklusban kell gondolkodniuk. Választani kell egy vagy több „hasznosítási” módot az alábbi főbb lehetőségek közül (a szakirodalom és a fenti példák alapján), aminek révén akarva-akaratlanul vidékfejlesztésbe is kell fogniuk:

- a friss szarvasgomba értékesítése: külföldre (külföldi kereskedelmi partnereknek), ill. belföldi felhasználásra (pl. éttermek, feldolgozók stb.);
- szarvasgombára épített turisztikai szolgáltatások (egyedi szolgáltatásként vagy másokkal együttműködésben);
- szarvasgomba-feldolgozó üzem létesítése és erre alapozva innovatív termékek és szolgáltatások kidolgozása;
- a szarvasgomba ellátási láncon belüli további innovatív termékek és szolgáltatások kialakítása.

3. Saját kutatás

Ahogy a Bevezetésben is említettem, a saját kutatásomat úgy terveztem meg, hogy a diplomadolgozattal szemben támasztott követelményeken túl a gyakorlati felhasználhatóság terén kettős célt is kielégítsen:

- olyan elemzést tartalmazzon, ami erdő- vagy ültetvénytelepítés előtt álló vagy azon egy-két éven belül már túljutott szarvasgomba-termesztők számára – így számomra is – új megvilágításba helyezi a projektjük hosszú távú fenntarthatóságát, ill. a siker- és kockázati tényezőkhöz való hozzáállást, gondolkodásmódot;
- pénzügyi eszközkészletet adjon a projektjük, ill. a projektem megtérülésének, nettó jelenértékének számításához, ezáltal a gazdasági fenntarthatóság megítéléséhez.

3.1. A kutatás hipotéziseinek bemutatása

A korábban bemutatott kutatási célokból kiindulva az alábbi hipotéziseket fogalmaztam meg:

Hipotézis 1.

A különböző típusú szarvasgomba-termesztők eltérő döntési tényezők – és hiányos információk – alapján vágnak bele a szarvasgomba-termesztésbe, és az eltérő képességek, készségek, ismeretek, attitűdök befolyással vannak a projekt előrehaladására, sikerességére.

A **szarvasgomba-termesztők típusaira** a kutatás végén állapítok meg kategóriákat. A kutatás előtt egyfelől a 2.2.2. fejezetben található tipizálásokról, másfelől olyan „embertípusokból” indulok ki, amilyenekkel korábban már személyesen találkoztam:

- a) a „közgazdász/befektető”, aki jó pénzügyi döntésnek gondolja belevágni a szarvasgomba-termesztésbe, de a konkrét fizikai munkát nem szívesen végezné személyesen;
- b) a „romantikus” (másképpen: természetbarát, környezettudatos, egészséges életet és/vagy „hasznosságérzetet” remélő), aki a tevékenységek nagy részét maga végezné;

- c) a „mezőgazdasági diverzifikáló”, aki a többféle mezőgazdasági tevékenység mellett fog bele a szarvasgomba-termesztésbe is, és részben a megszokott gazdálkodói rutinnal végezné a feladatokat.

Bár a kutatási eredményeimet – gyakorlati szempontból – azok találhatják hasznosnak, akik még nem telepítették az erdejüket/ültetvényüket, vagy csak egy-két évvel ezelőtt, a kutatásom a tágan értelmezett szarvasgomba-termesztőkre irányul, akik alatt mindazon személyeket értem, akik

- már rendelkeznek szarvasgomba-termesztésre alkalmas földterülettel, a beruházási döntést már meghozták, de még nem kezdtek bele a beruházás tényleges előkészítésébe, kivitelezésébe; vagy
- már bele is kezdtek a beruházás tényleges előkészítésébe, akár már elvégezték a telepítést is (ültetvény vagy erdő); vagy
- már a telepítésen túlvannak, de a szarvasgomba még nem jelent meg a területen; vagy
- a szarvasgomba már megjelent a területen, és folyik a mezőgazdasági jellegű, folyamatos termesztési tevékenység.

Projektok sikerességét sikerkritériumok mentén értelmezem, de ezekhez nem rendelek univerzális és egzakt mérőszámokat, hanem elsősorban a szarvasgomba-termesztők saját ítéletét veszem figyelembe. A sikerkritériumok között szerepelhetnek az általánosan alkalmazott projekt sikertényezők (pl. határidő tartása, költségvetés tartása, kitűzött célok teljesítése) vagy a fenntarthatósági kritériumok, és szerepelnek köztük olyan szubjektív tényezők is, mint például elégedettséget kifejező mutatók. Kevés szarvasgomba-telepítési projektre mondhatjuk Magyarországon, hogy már lezárult volna (a terület termőre fordult volna), így a projekt sikeressége alatt inkább egy éppen aktuális állapotot értek. A sikeresség összességében valószínűleg nem kétállású mutató (igen–nem), de a kutatás elején nem célozom rögzíteni, hogy milyen skála mentén kerül értékelésre.

Hipotézis 2.

A szarvasgomba-termesztők a saját útjukat kívánják járni az általuk megismert szakértők aktív segítségével mellett: a szakértők adnak biztonságérzetet a telepítés előtt és után, a más termesztőkkel való összefogásban alig látják a segítség lehetőségét.

Szakértők alatt olyan, a szarvasgomba-termesztéshez kapcsolódó egyes szakterületeken jártas szakembereket értek, akik üzleti érdekeltséggel, esetleg érdekvédelmi szervezet munkatársaként huzamosabb időn keresztül segítik a termesztőket projektjük előrehaladásában (döntéseket rájuk alapozva hoznak meg, működési gyakorlatokat rájuk támaszkodva alakítanak ki stb.).

Szarvasgomba-termesztők összefogása alatt termesztők intézményesült vagy nem intézményesült, de rendszeres és tudatos kooperációját értem, ami kiterjedhet a tudás- és technológiaátadásra, közös géppark használatára, az értékesítés megszervezésére stb. Az összefogás helyben koncentráltan is megvalósulhat (szarvasgombatermő „telepek”), de akár egymástól távoli termesztők is segíthetik egymást.

Hipotézis 3.

Hosszú távon csak olyan szarvasgombatermő terület lehet működőképes, amely gazdasági, társadalmi és környezeti szempontból egyaránt fenntartható.

Szarvasgomba-termesztés esetén hosszú táv alatt legalább 10, de inkább 15–20 éves távlatot értek.

Gazdasági szempontból fenntarthatónak tekintek egy szarvasgombatermő területet, ha – nem számítva a tulajdonos saját munkaerő-ráfordításait – a befektetés 12–15 év alatt pénzügyileg meg tud térülni (az előkészítés indításától kezdődően), és a termesztő a projekt élettartama során stabil gazdasági partnerkapcsolatokat épít ki és működtet (helyi, országos és nemzetközi szinten egyaránt).

Társadalmi szempontból fenntarthatónak tekintek egy szarvasgombatermő területet, ha a termesztő sikeresen integrálja a tevékenységét a vidéki környezetbe: a munkákhoz megfelelő és stabil helyi munkaerőt tud bevonni (a rendszeres munkákat ugyanazzal az állománnyal tudja elvégeztetni), és a hasznosításban támaszkodik (támaszkodni tud) a helyi szereplőkkel való összefogásra.

Környezeti szempontból fenntarthatónak tekintek egy szarvasgombatermő területet, ha a termesztő nemcsak a szarvasgomba-termesztést szükségszerűen (elő)segítő „zöld” gazdálkodást folytat (erdősítés, biogazdálkodás), hanem aktívan keresi a környezetbarát intézkedések kiterjesztésének lehetőségeit (pl. újabb erdősítési ütemeket tervez, nedvesség-visszatartó talajművelési technológiákat alkalmaz, helyben megfelelő megoldásokat kutat a klímaváltozás hatásainak mérséklésére, ökoturisztikai szolgáltatásokat tervez stb.).

Hipotézis 4.

A termesztők tisztában vannak azzal, hogy a szarvasgomba szempontjából megfelelő öntözés megoldásával jelentős versenyelőnyre lehet szert tenni azokhoz képest, akik minden más technológiai előírást betartanak, de nem öntöznek tervszerűen (a szarvasgomba szempontjából megfelelően), így a telepítés előtt vagy az után 1–2 éven belül kiépítenek egy megfelelő öntözőrendszert.

A 2022. szeptemberi Szarvasgombatermesztő tanfolyamon elhangzottak szerint (Gógán, 2022b) az öntözőrendszert a terület és a vízforrás adottságaihoz igazítva kell megtervezni és kialakítani, és ahogy az erdőben 6–8 év után záródik a lombkorona, öntözési technológiát is célszerű váltani. A szarvasgomba-termesztés szempontjából az optimálisnak tartott öntözés: a telepítéstől számított 6–8. évig „aszálypótló” öntözés, utána „mezőgazdasági” termesztést segítő öntözés.

A már 2022 tavaszán megfogalmazott fenti 4. hipotézisem különösen annak fényében vizsgálendő, hogy 2022 nyarán az extrém mértékű aszályt a szarvasgomba-termesztők is rendkívüli helyzetnek élték meg.

Hipotézis 5.

A vasztélyi 3 hektáros földterületemen lehetséges gazdasági, társadalmi, környezeti szempontból fenntartható szarvasgombatermő területet kialakítani.

A három fenntarthatósági kritérium közül a gazdaságit kívánom kiemelten vizsgálni, ezen belül is elsősorban a saját földterületemre vonatkozó megtérülést szeretném kalkulálni.

3.2. Kutatási módszerek választása

2022 tavaszán – a Vidékfejlesztés kutatás-módszertana tárgy keretében elkészített Kutatási tervben – a kutatás főbb módszereiként a megfigyelést és a strukturált mélyinterjúkat gondoltam leginkább célravezetőnek. Megközelítőleg 10 szarvasgomba-termesztővel terveztem lehetőség szerint „terepen”, azaz a saját földterületükön interjút készíteni (ezáltal az interjúkat és a megfigyelést egyszerre végezni), továbbá a piac, ill. az értéklánc néhány szereplőjével (szakértők, beszállítók, felvásárlók, élelmiszeripari

szereplők), lehetőség szerint utóbbiaknál is vegyítve az interjút a megfigyeléssel. A megfigyelés és az interjúzás ötvözésével sokkal mélyebb információk és tudás nyerhető ki a fenti szereplőkből, mint egyéb módszerek (pl. kérdőív) alkalmazásával, nem beszélve a személyes kapcsolatépítés járulékos előnyeiről.

A kérdőív ugyan felmerült lehetséges módszerként, de a szarvasgomba-termesztők nincsenek többszázan vagy többezren az országban, csak néhány tucatnyian, így a kérdőívezés nem tudja megmutatni azt az előnyét, hogy egy nagy tömegből egy megfelelő mintát elérve strukturáltan nyerhetünk egyszerű információkat. Sőt, inkább bonyolultabb információkra lesz szükség a kutatási kérdések megválaszolásához.

A kérdőívezés a fogyasztói oldalról, ill. a vevői igények felmérése szempontjából lehetne hasznos: pl. milyen szarvasgomba fajtákat szeretnek, milyen gyakran fogyasztják, milyen szarvasgomba termékeket, ill. milyen formában (milyen feldolgozottsággal) szeretik stb. Ugyanakkor nem könnyű elérni ezt a célcsoportot (pl. egyes luxuséttermek vendégei), és a jelenlegi hazai kereslet és rövid távú tendenciák felmérése a diplomadolgozatomban nem tartozik a fontosabb szempontok közé (azaz a hosszú távú sikertényezők közé). Ebben a témakörben nem tartom kellően kifizetődőnek primer kutatást előkészíteni és lebonyolítani. A kérdőív módszert ezért a dolgozatomban elvettem. A hazai élelmiszeripari (szarvasgomba ellátási láncbeli) szereplőkkel folytatott interjúkat pedig azért vettem el, mert egyrészt a dolgozatomban valóban a termesztőkre kívánok fókuszálni, másrészt – bár egy helyi fogyasztói piac megteremtésén érdemes lehet dolgozniuk – az egyes termesztőknek a magyarországi fogyasztásra csak nagyon korlátozott befolyásuk lehet, miközben az értékesítés szempontjából elsősorban a külpiacok számítanak.

A kutatásom középpontjába tehát a szarvasgomba-termesztők interjú módszerrel történő megkérdezését állítottam. Ahhoz, hogy teljes körűen fel lehessen mérni a siker-, ill. kockázati tényezőket, más oldalról el lehessen dönteni, hogy érdemes-e belefogni a szarvasgomba-termesztésbe, és segítséget kaphassunk, hogyan vértézzük fel magunkat a kihívásokkal szemben, az általános nemzetközi és hazai kitekintés mellett ugyanolyan fontos megismerni egyes szarvasgomba-termesztők történetét, tapasztalatait és döntési tényezőit.

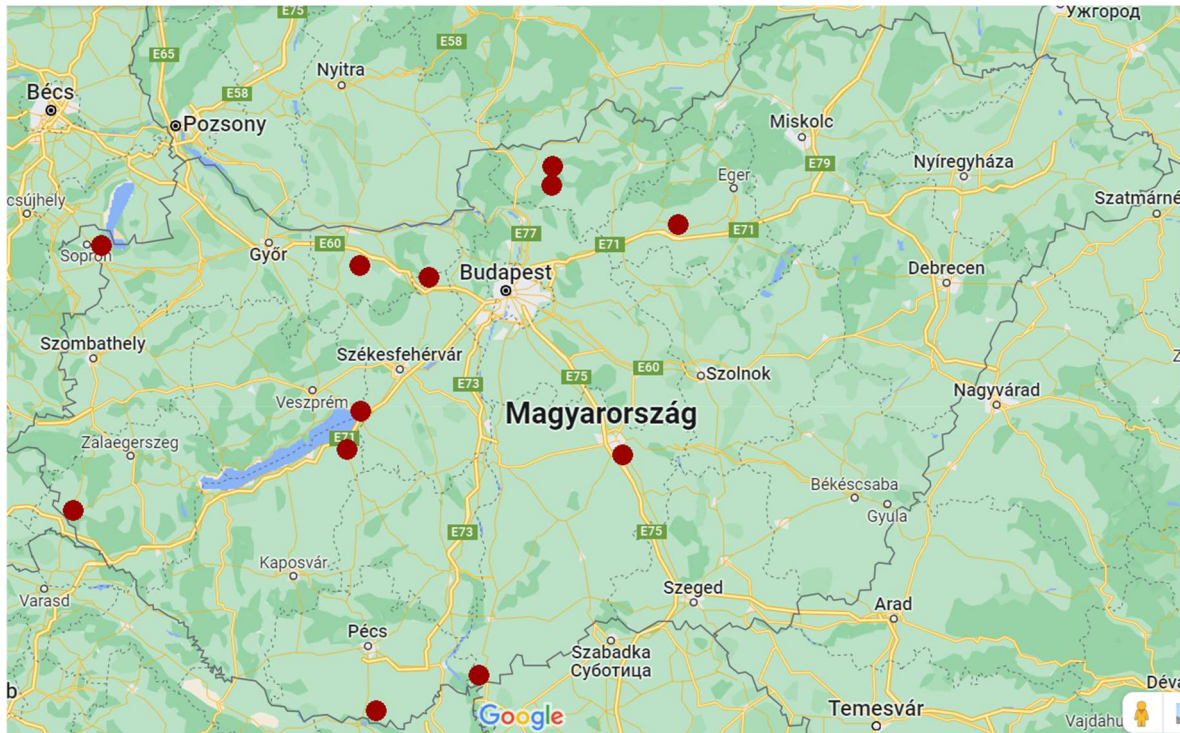
Az interjúkra elsőként szintén 2022 tavaszán, a fenti Kutatási terv keretében állítottam össze egy interjúvázlatot (lásd 1. sz. melléklet), amiből jól lehetett követni, hogy milyen összefüggéseket szeretnék kikutatni, milyen módon szeretnék válaszokat kapni a kutatási kérdéseimre. Az első interjúalanyokat Gógán Andreával közösen választottuk ki 2022 nyarán, majd 2022 szeptemberében a Szarvasgomba-termesztő tanfolyam résztvevői közül toboroztam az elegendő számú interjúalanyt. Azért is volt szerencsés részt vennem

ezen a tanfolyamon (mint tudomásom szerint első ilyen tematikájú képzésen), mert kapcsolatba kerülhettem a magyarországi szarvasgomba-termesztés iránt elkötelezett szereplők (személyek, családok) tekintélyes hányadával. Többségük már túl volt a telepítésen, és az elmúlt években sok-sok tapasztalattal gazdagodott.

Az első interjú – még a tanfolyam előtt – 3 óra időtartamú volt, és sikerült végigmenni az összes 1. sz. mellékletbeli kérdésen egy olyan szarvasgomba-termesztővel, aki 2022 első hónapjaiban telepítette erdejét. A szeptemberi tanfolyam résztvevőivel előzetesen beszélgetve ugyanakkor világossá vált, hogy a legtöbben nem fognak tudni 2–3 órát rászánni a velem való beszélgetésre; emellett az első interjúnak is az volt a tapasztalata, hogy ennél jóval kevesebb, de fókuszáltabb kérdés feltevésével is érdemi, másokkal összehasonlítható információkat lehetne szerezni. Így a következő interjúkat úgy készítettem elő, hogy egy-egy 15–25 perces telefonos kérdéshez kértem segítséget azzal, hogy a későbbi hetekben – amennyiben lehetséges – egy kibővített interjút is szívesen lebonyolítanék. A kiválasztott interjúalanyok ezt már szívesen vállalták, és rendelkezésre álltak a rövidített „beszélgetésre” (a rövidített kérdéssort lásd a 2. sz. mellékletben), a megfigyelés módszeréről ezzel együtt első körben le kellett mondanom.

2022 szeptember–októberében összesen 13 személlyel volt módom interjút készíteni, és úgy ítélem meg, hogy az ezeken elhangzó információk összesítésével már egy releváns elemzés készíthető a szarvasgomba-termesztők motivációjáról, hozzáállásáról, terveiről, nehézségeiről és az általuk látott és megítélt kockázatokról. A 13 interjúalanyból 1 fő tapasztalt szarvasgomba-gyűjtő, aki még nem biztos abban, hogy termesztővé is kíván válni (a megtérülés kérdőjelei miatt); 1 fő pedig közel 10 éve fogott bele a termesztésbe, és ültetvénye már több éve termőre fordult. Mindketten értékes gondolatokkal járultak hozzá a kutatáshoz, az általuk adott válaszokat – ahol releváns – szerepeltettem az összesítésekben. (A 12 fő szarvasgomba-termesztő földterületének földrajzi elhelyezkedését lásd a 9. ábrán.) Reprezentatív mintavételre nem törekedtem, mert – ahogy Kapitány Balázs, a KSH Népeségtudományi Kutatóintézetének tudományos titkára (2010) is fogalmaz – ritka populációk esetén különösen nehéz és költséges a megfelelő adatgyűjtés, mintavételi eljárás megválasztása, ill. a kutatás lebonyolítása; továbbá a sikertelen projektek gazdáinak megfelelő számban történő felkutatásához nem tudtam elegendő segítséget kapni.

9. ábra: Az interjúsorozatban részt vevő 12 fő szarvasgomba-termesztő földterületének közelítő földrajzi elhelyezkedése



Forrás: Google Maps (2023.04.19.) térkép felhasználásával saját szerkesztés

A fenti kutatással nem vagy nem kellő mélységben megszerezhető információk pótlására Gógán Andrea mint „szaktekinély” felajánlotta a segítségét, így a kutatási eredmények összegzését követően vele terveztem hiánypótló interjú lefolytatását.

Az interjúk – és korábbi beszélgetések – során megszerzett információk alapozták meg azt, hogy elkészíthessem a szarvasgomba-termesztés mint beruházás megtérülésének számítását. Az kezdettől célom volt, hogy a saját földterületemre és projektemre elkészítsem a megtérülés számítását, és ennek segítségével igazolhassam a projektem gazdasági fenntarthatóságát. Ugyanakkor kutatásom kezdetén az is szerepelt a céljaim között, hogy ezt a kalkulációt úgy építsem fel, hogy – néhány bemenő paraméter megváltoztatásával – bármely szarvasgomba-termesztő „pillanatok alatt” saját projektjére szabhassa a megtérülés számítását. Az az interjúk során is kiderült, hogy a területi adottságok és a termesztők rendelkezésére álló lehetőségek is projektenként nagyon különbözők lehetnek. Egy bármely típusú és adottságú projektre felkészített pénzügyi modell és algoritmus nagyon bonyolult lehetne. Így a kutatás során úgy módosítottam a megtérülés számításával kapcsolatos célomat, hogy egyfelől alkalmasnak kell lennie a saját földterületemen tervezett beruházás pénzügyi „életképességének” igazolására, másfelől olyan részletességgel építem föl, hogy a benne szereplő információk, paraméterek és modellelemek alapján – ha nem is „pillanatok alatt” –

akár egy nem közgazdász végzettségű szarvasgomba-termesztő is testre szabhatja a megtérülés számítását.

Mivel a szarvasgomba-termesztés egy rendkívül hosszú távú projekt, a fenti megtérülés számítás nem lehet statikus, figyelembe kell venni a pénz időbeni értékét is. Így nettó jelenérték számítást – mint dinamikus megtérülés számítást – kívánok Microsoft Excelben felépíteni. (A nettó jelenérték számítás elméleti alapjait jelen dolgozatban nem kívánom bemutatni, hanem annak ismeretét feltételezve a gyakorlatban kívánok alkalmazni.) Ahhoz, hogy a nettó jelenérték kalkulációja alkalmas legyen a beruházásról szóló döntés megalapozására, nemcsak a bevételek és kiadások egyes tételeit kell jól meghatározni és legalább a kezdeti időpontra ismerni vagy becsülni, hanem reálisan kell tudni becsülni a jövőbeli ár- és kamatlábváltozásokat is. Ez utóbbi már önmagában is lehetetlen vállalkozás, hiszen a legjobb makroközgazdászok se tudják például az inflációt nemhogy 10–20 évre előre becsülni, de még 3–5 évre sem. Így nem is a pontos nettó jelenérték, azaz a teljes futamidőre számított „nyereség” kimutatása a cél, hanem az, hogy a kalkuláció révén tisztában legyünk a várható pénzáramokkal, a kezdeti finanszírozási szükséglettel és a legfontosabb pénzügyi összefüggésekkel. Amennyiben a kalkulált nettó jelenérték jóval nagyobb 0-nál, akkor bizakodóvá válhatunk a gazdasági fenntarthatósággal kapcsolatban, amennyiben viszont 0-nál kisebb az érték, akkor – tekintetbe véve azt is, hogy jóval több kockázati tényező lehet, mint amennyit a kezdő időpontban számításba vettünk – el kell gondolkodni azon, hogy vállaljuk-e ezt a „kölséges hobbit”.

Ahhoz, hogy a pénzügyi modellt részletesen kidolgozhassam, az alábbi lépésekre van szükség:

1. Meg kell ismerni a szarvasgomba-termesztési projekt teljes megvalósítási folyamatát: nemcsak elméletben, hanem számos gyakorlati szakemberrel egyeztetve. (Úgy gondolom, hogy az esetemben ez 2023. március végére teljesült.)
2. Le kell fektetni azokat a feltételezéseket, amikre a pénzügyi modellt építem.
3. Azonosítani kell a költség-, ill. kiadási fajtákat, és évenkénti bontásban meg kell határozni, azaz – a szükséges „utánajárást” követően – ki kell számítani, becsülni, összegezni kell a mértéküket (beleértve a már korábban felmerült költségeket és a távoli jövőben várhatóan felmerülő költségeket is).
4. Ki kell számolni az erdőtelepítés várható sikeres lezárása esetén járó támogatásokat, és becsülni kell az évenkénti termeszthető mennyiségeket, az árak alakulását, ezáltal a jövőben várható bevételeket.

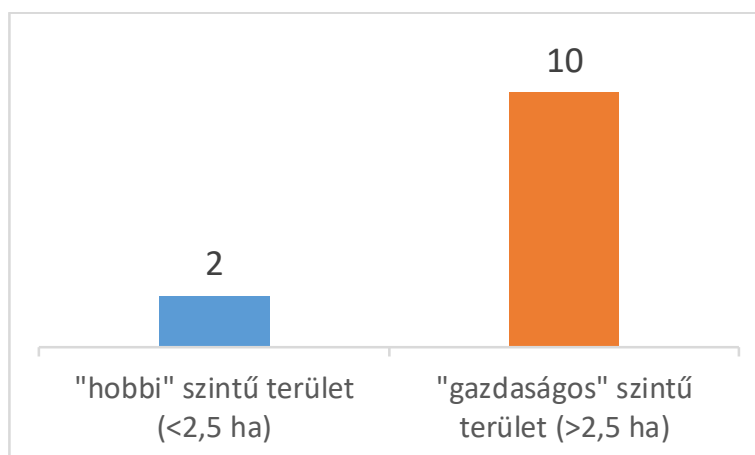
5. Az adott évi bevételeket és kiadásokat összegezve, a megfelelő diszkontráta meghatározásával, alkalmazni kell a nettó jelenérték számítás képletét, hogy megkapjuk a várható „nyereséget”.

3.3. Kutatási eredmények bemutatása

3.3.1. A 2022. őszi interjúorozat válaszainak feldolgozása

A kutatás egyik fontos kiindulópontja volt, hogy a termesztők mekkora területen telepítettek – akár több ütemben – erdőt vagy ültetvényt (ezt a kérdést már az interjúk előkészítése során feltettem alanyaimnak). Az elmúlt években többféle, hektárban kifejezett határszámot hallottam, ami alatt legfeljebb „hobby” szintűnek tekinthető egy (nyári) szarvasgombatermő terület, ill. ami felett pénzügyileg is gazdaságos lehet. A VP5-8.1.1-16 konstrukciójú pályázat 0,5 hektárnál húzza meg a támogathatóság kritériumát (bármilyen erdőtelepítés esetén), de ennél az alsó határnál még bizonyosan csak hobbi szintű erdővel lehetne számolni. Mivel az elmúlt években a tapasztalt szakemberek becslései 1 és 4 hektár között szóródtak erre a határszámra (a 2.2.2. fejezetben található – igaz, francia szarvasgombára vonatkozó franciaországi – számok is ezen értékek köré csoportosulnak), önkényesen 2,5 hektárban húztam meg azt a területméretet, ami elválasztja a hobbi szintet a gazdaságostól – függetlenül számos körülménytől, pl. a terület elhelyezkedése, erdő vagy ültetvény stb. A kutatásom is alátámasztja azt a 2.6. fejezetben említett megállapítást, hogy az elmúlt években jelentősen nőtt egy-egy telepített vagy telepíteni tervezett szarvasgombatermő terület mérete (10. ábra).

10. ábra: Gazdaságossági szempontú „besorolás” a kutatásban résztvevők által telepített vagy telepíteni tervezett erdő/ültetvény mérete alapján (12 főből)



Forrás: saját kutatás alapján szerkesztés, 2023

Mindegyik interjúalanyom kitartónak és lelkesnek – már-már fanatikusnak – mutatkozott a szarvasgomba-termesztés iránt (1 fő csak a gyűjtés iránt), és a lelkesedésük az évek során se csökkent, egyelőre jól bírják a „küzdelmeket”. Úgy vélem, ez a hosszú távú siker egyik – ha nem a legfontosabb – kulcstényezője. A már a Bevezetésben is körülírt összetett motivációs „csomag” hosszú távra „megfertőzte” őket, és segít átlendíteni a nehézségeken is (ehhez hozzá kell tenni a hazai „szaktekintélyek” rendkívüli segítőkészségét, már-már határtalan rendelkezésre állását is). Ennek a fanatizmusnak csak az lehet a veszélye, hogy számos kockázati tényezőt figyelmen kívül hagynak, vagy nem kellően vesznek számításba (lásd a 3. táblázatot).

3. táblázat: A termesztésre vonatkozóan az interjúkban említett motivációs, ill. hosszú távú kockázati tényezők (13 főből)

Motivációs tényezők	Említések gyakorisága	Kockázati tényezők	Említések gyakorisága
Jó befektetés, jövedelemkiegészítés	10	Tartós csapadékhiány (tavasz–nyár)	13
Egyediség, egy álom beteljesülése	7	Vadkár	5
Környezet-, ill. klímaturatosság	6	Kiszámíthatatlanságok (~ mezőgazd.)	4
Természetszeretet	6	Pénzügyi kockázatok*	3
Pályázati lehetőség („ingyen pénz”)	5	Kártevők, betegségek	3
Van földje – magasabb hozamok	5	Gombatermés: „megered-e” a gomba?	3
Stresszoldás	2	Lopás, emberi károkozás	3
Új lehetőségek megteremtése	1	Tűzkár	2
		Világpiaci kereslet/kínálat	1

* Pénzügyi kockázatok: költségek drasztikus alulbecslése; nem térül meg, hibás pénzügyi számítások, ill. feltételezések miatt; nem bírja anyagilag addig, amíg termőre fordul; stb.

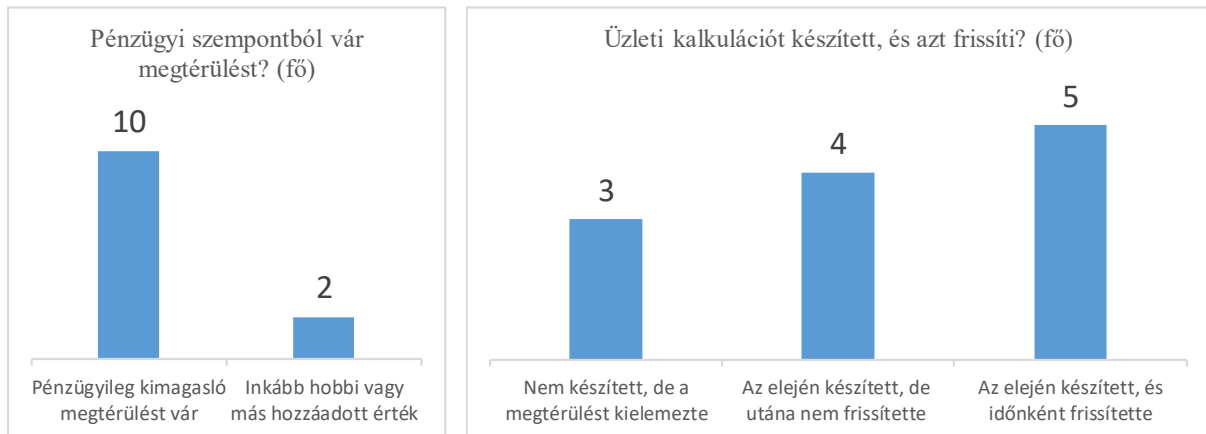
Forrás: saját kutatás alapján szerkesztés, 2023

A 2022. évben tapasztalt rendkívüli aszály miatt nem meglepő, hogy minden interjúalany kiemelt hosszú távú kockázati tényezőnek tekinti a szarvasgomba érése szempontjából kritikus tavaszi–nyári csapadékhiányt – összhangban a nemzetközi kutatásokkal. A másik véglet viszont kifejezetten meglepő: a megkérdezett szarvasgomba-termesztők alig számolnak a nyári szarvasgombára vonatkozóan világpiaci anomáliákkal, azaz az elkövetkező 5–10–15 évben a világpiaci kereslet kedvezőtlen változásával, ill. a kínálat jelentős megnövekedésével, miközben ez utóbbira a nemzetközi szakirodalom és több hazai cikk is felhívja a figyelmet (a nyári szarvasgombafajra vonatkozóan).

Szintén meglepő, hogy miközben 12 termesztőből 11 érzékeli – akár adminisztrálja is – azt, hogy a különféle költségtételek szinte kivétel nélkül jelentősen megnöttek a

korábban becsülthöz, várthoz képest, alapvetően csak azokban van pénzügyi aggodalom, akik tartalékaik nagy részét beforgatták, beforgatják a beruházásba. A többségi nézet az, hogy a költségek rövid távú emelkedése ellenére hosszú távon továbbra is jelentős megtérüléssel lehet számolni. Ez is inkább „fejben” számolva, mert sokan legfeljebb a döntésük környékén készítenek pénzügyi kalkulációt, azt nem frissítik a megvalósítás során (lásd 11. ábra).

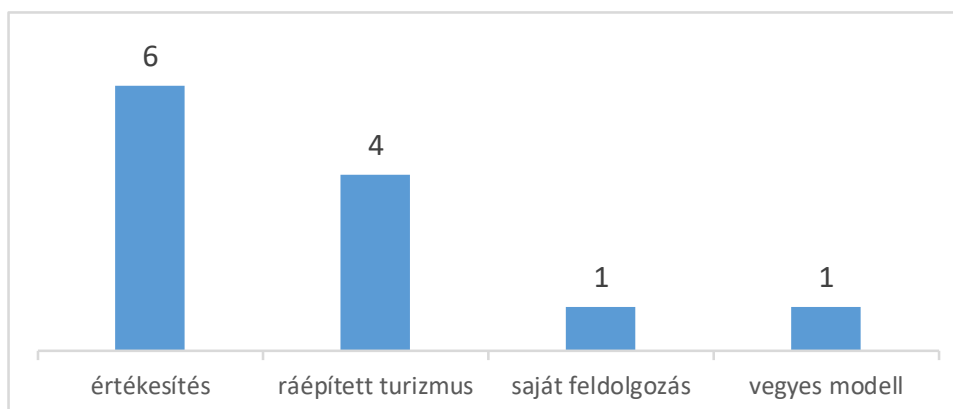
11. ábra: Üzleti/pénzügyi megalapozottság, ill. befektetői hozzáállás az interjúalanyoknál



Forrás: saját kutatás alapján szerkesztés, 2023

Az interjúalanyok fele – a szántóföldi növénytermesztéshez hasonlóan – értékesíteni tervezi a saját erdejében/ültetvényén begyűjtött szarvasgombát. A saját „hasznosítást” (is) tervező másik feléből négyen gondolkodnak (gasztró)turisztikai vállalkozás indításában, egy interjúalany feldolgozó üzem létesítésében lát fantáziát, egy pedig a vegyes modellt látja célravezetőnek (12. ábra). Bár a saját hasznosítás keretében a szarvasgombára vonatkoztatva magasabb árús elérésére van esélyük, e megoldások üzleti terve – akár üzleti modellje – még gondolatban se nagyon van meg, nemhogy ki lenne dolgozva.

12. ábra: A szarvasgomba tervezett hasznosítási módjai (12 főből)



Forrás: saját kutatás alapján szerkesztés, 2023

Az egyöntetű lelkesedésből nem következik az, hogy a többség életmódváltásra készülne. Annál a két interjúalanyál ez természetes lehet, akik eddig is a mezőgazdaságban dolgoztak. Öt interjúalany szeretne egyensúlyozni eddigi és majdani szarvasgomba-termesztő élete között (akár kétlaki élettel is), a másik öt viszont a munkahelyét már most otthagyná, ha pénzügyileg tehetné. Utóbbiból kettő hosszú távú turisztikai összefogásra készül helyi szereplőkkel – náluk jöhet ki leginkább a szarvasgomba-termesztés gazdasági, ill. vidékfejlesztési tovaryűrűző hatása.

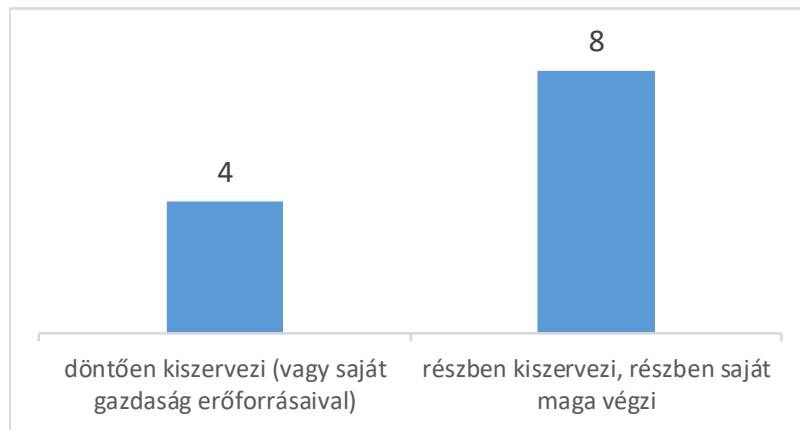
Addig is, amíg termőre fordul az erdő vagy ültetvény, a termeszőknek sok-sok munkát kell beletenniük. Hogy ehhez a környezetükben milyen segítséget kaphatnak, az gyakran meglévő adottságoktól függ (13. ábra). Az ugyanakkor általában döntés kérdése, hogy a fizikai munkákból (személyesen, ill. mezőgazdasági eszközökkel/gépekkel elvégzendő feladatok) mennyit szerveznek ki, és mennyit tartanak maguknál – a szükséges gépek és felszerelések megvásárlásával vagy bérletével (14. ábra).

13. ábra: A termeszők számára személyes segítség elérhetősége a munkák elvégzéséhez (12 főből)



Forrás: saját kutatás alapján szerkesztés, 2023

14. ábra: Fizikai munkák kiszervezése (12 főből)

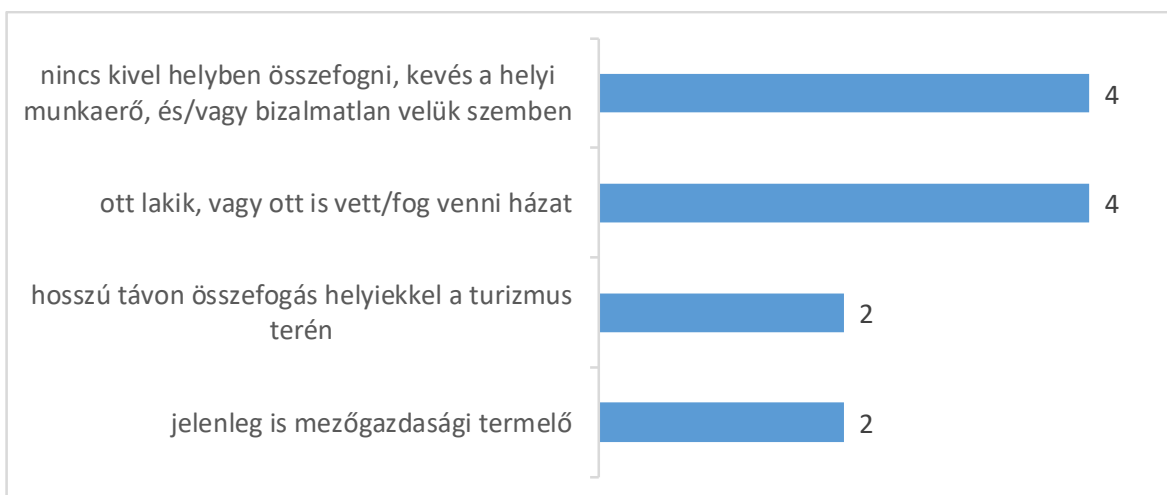


Forrás: saját kutatás alapján szerkesztés, 2023

Nem meglepő, hogy számos termeszto támaszkodhat a családi összefogásra (13. ábra), ugyanakkor előzetesen nem számítottam arra, hogy egyetlen interjúalanyom sem említi, hogy más termesztoekkel aktívan kooperált volna, kölcsönösen segítve egymást a feladatokban; külső segítséget (tanácsot) tényleg csak a „szaktekintélyektől”, ill. a fizetett szakértőktől vesznek igénybe. Ennek csak részben lehet oka az, hogy a termesztoék az ország területén szétszórvva telepítik erdeiket, ültetvényeiket (tehát már a megfelelő terület kiválasztásánál sem fontos szempont, hogy a környéken találnak-e más termesztoéket). Úgy érzékelem, hogy bár sokan ismerik egymást, és – mint a szeptemberi tanfolyamon is kifejezésre juttatták – lenne igény a kooperációra, nem bíznak kellően egymásban, vagy esetleg nincs meg a kölcsönös segítség igénybevételének „kultúrája”.

A fentiekkel összefügg annak a kérdésnek a vizsgálata, hogy a termesztoék hogyan tudnak a vidéki környezetbe integrálódni. E kérdéskörben nem előre határoztam meg kategóriákat, hanem a válaszok alapján körvonalazódtak különféle egyéni „stratégiák”, ill. hozzáállás (15. ábra). Ezek látszólag egymástól elkülönülő kategóriák, de további megkérdezések esetén elképzelhető, hogy vegyes válaszokat is kapnánk.

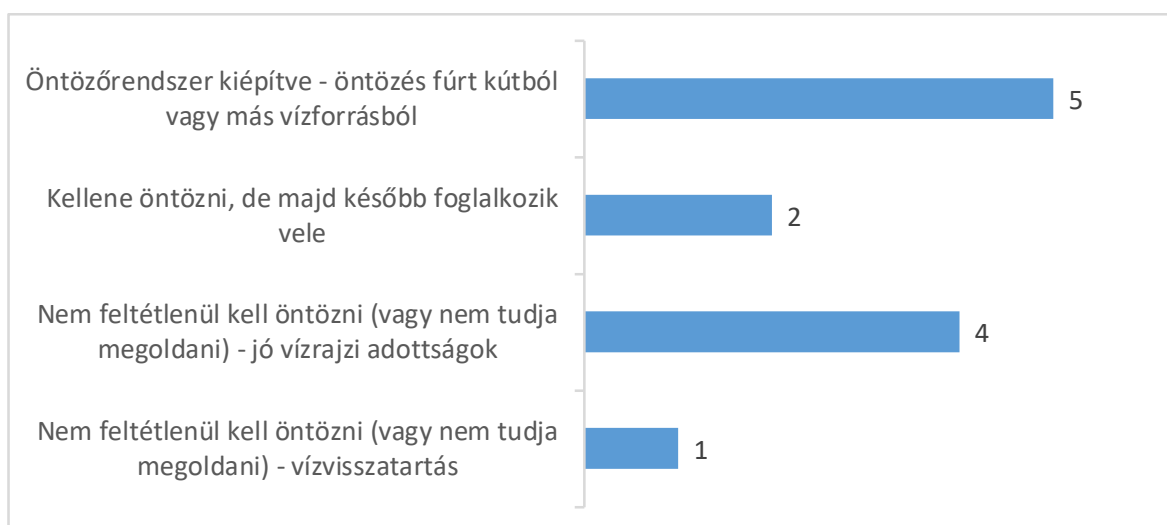
15. ábra: Egyéni „stratégiák” és hozzáállás a vidéki környezetbe integrálódáshoz (12 főből)



Forrás: saját kutatás alapján szerkesztés, 2023

A telefonos interjúkban kiemelt fontosságú kérdés volt, hogy a termeszők hogyan viszonyulnak az öntözés szükségességéhez. Számomra meglepő volt, hogy a 2022. évi rendkívüli aszály nyomán e kérdésben nem az lett az eredmény, hogy szinte mindenki elengedhetetlennek tartja az öntözést. (Ráadásul a Szarvasgomba-termesztő tanfolyamon egyértelműen elhangzott, hogy a megfelelő öntözés nélkül kis esély van a túlélésre.) Többen bíznak abban, hogy a területük jó vízrajzi adottságai vagy a nedvesség-, ill. vízvisszatartó technológiák alkalmazása révén – és látva, hogy 2022 nyarát látszólag sikerült túlélni – a jövőben se kell öntözőrendszert kiépíteni (lásd 16. ábra).

16. ábra: Öntözés szükségessége a szarvasgombatermő területen (12 főből)



Forrás: saját kutatás alapján szerkesztés, 2023

3.3.2. Kiegészítő információszerzés és elemzés a kutatási kérdések megválaszolásához

A fenti eredmények alapján még nem tudom maradéktalanul megválaszolni a kutatási kérdéseimet. A kiegészítő információkhoz egyrészt korábbi interjújegyzeteimet is átfésültem:

- 2021. november végén készítettem interjút Érdi Tamással és Rapkai Mónikával (vö. 2.6.2. fejezetben belül: Triflafarm) a Vidékgazdaság és -biztonság című tárgy keretében elkészítendő feladattal kapcsolatban (az interjú alapján 2021. decemberben elkészített és beadott prezentáció címe: Szarvasgomba ültetvény és „vadászterület” a Gerecse déli lankáin – Az egyéni ambícióktól a vidékgazdasági hatásokig);
- 2022. júliusban készítettem jegyzeteket a Gógán Andreával történt egyeztetésről, ami az őszi kutatásom előkészítését segítette.

Másrészt a 2022. őszi interjúk feldolgozása után 2023. márciusban interjút készítettem Gógán Andreával, hogy a még hiányzó összefüggéseket megvilágítsa számomra.

Gógán Andrea elmondása szerint ő maga 2023 elejéig mintegy 70–80 ültetvény/erdő létesítéséhez járult hozzá, és becslése szerint a teljes szám ennek körülbelül a duplája lehet (kb. 150 projekt). Ugyanakkor a sikertelenül végződő projektek aránya meghaladja az 50 %-ot, azaz akik hamarabb hagytak fel az előkészítő tevékenységekkel, mint hogy a szarvasgomba megjelenhetett volna a területükön. Mivel a sikertelen projektek gazdáival megszűnt a kapcsolata, a sikertelenség okairól átfogó elemzést nem volt módja készíteni, de már 2022 júliusában is úgy látta (összhangban az őszi kutatásommal), hogy a siker legalább 50 %-ban a megfelelő attitűdön, a szarvasgombával kapcsolatos érzelmi tölteten, az ültetvényvel/erdővel való „törődésen”, az innováció iránti vágyon, ill. a kockázattűrő képességen múlik, miközben fontos a jó anyagi háttér megléte is. Mindezek hiánya, valamint a szélsőséges időjárás, a természet kiszámíthatatlansága (amihez a nem mezőgazdaságban dolgozók nincsenek kellően hozzászokva) gyakran vezet(ett) sikertelen projektekhez.

A Gógán Andrea által közölt számok alapján – és számolva azzal, hogy az elkövetkező hónapokban még több tucat tervezett projekt juthat el a megvalósítás fázisába – úgy kalkulálok, hogy a 2022. őszi kutatásomban az összes magyarországi volt és jelenlegi szarvasgomba-termesztő 6–8 %-a részt vett (12 fő a 150–200 főből). Ezt annak ellenére

magas arányt értékelem, hogy a mintavétel nem lehetett reprezentatív, és főként sikeresnek tűnő projektek gazdáival készítettem interjúkat.

Gógán Andrea megerősítette a 3.1. fejezetben, korábbi benyomásaim alapján meghatározott főbb „embertípusok” meglétét („közgazdász/befektető”, „romantikus”, „mezőgazdasági diverzifikáló”), és további adalékokkal szolgált a jellemzésükhöz (figyelembe véve azt is, hogy a típusok keveredhetnek):

- A közgazdász/befektető típus azért képvisel viszonylag alacsony arányt, mert egyrészt nagyon nehéz stabil üzleti tervet írni a szarvasgomba-termesztésre (hullámzó piaci árak, helyszíntől függő költségek, időben távoli értékesítési bevételek és hasznosítási lehetőségek stb.), másrészt akiben nincs meg a megfelelő érzelmi töltet és szenvedély, ill. aki nem vállalja szükség esetén maga is a fizikai munkát, a nehézségek és a felmerülő problémák nyomán idővel háttérbe fordítani a projektjének.
- A mezőgazdaságból élők Magyarországon azért vágnak bele ritkán szarvasgomba-termesztésbe is, mert számukra a 6–10 év nem belátható időtáv. A szántóföldi gazdálkodás éves turnusokra bontható, évről évre tudnak tervezni, gazdálkodni, és általában se türelmük, se tőkéjük nincs a hosszabb időtávú, bevételeket több évig nem generáló beruházásokhoz. Ezért a „mezőgazdasági diverzifikálók” nemcsak az én kutatásomban (12-ből 2 fő), hanem általában is alacsony arányt képviselnek a magyarországi termesztők között.
- A kutatásomból is következik, hogy a középső „típus” a legnépesebb, és legalább két részre bontható. Gógán Andrea az egyik csoportját „életmódváltóknak” nevezte (az én kutatásomban is a 12 főből 5 fő – amint lehet, munkahelyét otthagynak – életmódot váltana), a másik csoportot a kutatási eredmények alapján „romantikus egyensúlyozónak” neveztem el (akik a jelenlegi és majdani szarvasgomba-termesztő életük között próbálnak egyensúlyozni).

A 4. táblázatban az így kapott négy fő típust elemzem az alapján, hogy milyen jellemzőjük járulhat hozzá a projektjük sikeréhez, ill. kudarcához:

4. táblázat: Potenciális siker-, ill. kockázati tényezők a szarvasgomba-termesztők típusai szerint

Termesztő típus	Potenciális sikertényező	Kockázati tényező
Közgazdász/ befektető	<ul style="list-style-type: none"> • pénzügyi szemlélet, ill. felkészültség • jó szervezőképesség • értékesítésben üzleti fellépés 	<ul style="list-style-type: none"> • jó szervezéssel sem kezelhető problémák a projektben • túl kevés személyes ráfordítás • külső kiszámíthatatlanságok
Romantikus egyensúlyozó	<ul style="list-style-type: none"> • elkötelezettség • több lábon állás 	<ul style="list-style-type: none"> • nem optimális erőforrás-felhasználás • hosszú távú gondolkodás, ill. tervezés hiánya • kimerülés, lelkesedésvesztés
Életmódváltó	<ul style="list-style-type: none"> • elkötelezettség, eltökéltség • összefogásban rejlő potenciálok kiaknázása • hasznosítási módok jó végiggondolása, megtervezése 	<ul style="list-style-type: none"> • hosszú távú pénzügyi teherbíró-képesség hiánya • több lábon állás hiánya
Mezőgazdasági diverzifikáló	<ul style="list-style-type: none"> • mezőgazdaság kiszámíthatatlansága megszokott • rutinból elvégezhető egyes tevékenységek • rendelkezésre álló gépek vagy más erőforrások 	<ul style="list-style-type: none"> • tőkehiány • erdészeti tudás figyelmen kívül hagyása • biogazdálkodás követelményeinek be nem tartása

Forrás: saját kutatás alapján szerkesztés, 2023

A fenti termesztő típusok a projektjük sikerességét is eltérően ítélik meg (ami a kutatásom eredményeinek mélyebb elemzéséből is következik):

- A közgazdász/befektető hajlamos az általánosan alkalmazott projekt sikertényezőket (határidő, költségek, célok) a legfontosabbnak ítélni, a fenntarthatósági kritériumok közül pedig elsősorban a gazdaságiakat előtérbe helyezni.
- A romantikus típusok számára a környezeti fenntarthatóság szempontjai lehetnek a legfontosabbak, emellett az „egyensúlyozók” fontosabbnak tartják a gazdasági

szempontokat (jövedelemkiegészítés), míg az „életmódváltók” a társadalmi fenntarthatóságot tartják jobban szem előtt.

- A mezőgazdasági diverzifikálók gyakran ki akarnak törni a megszokott rutinból, amikor szarvasgomba-termesztésbe fognak, a projektjük sikerességének megítélésakor hasonlíthatnak a közgazdász/befektetőkre vagy a romantikus egyensúlyozókra.

A termesztők összefogására a szarvasgomba-termesztő tanfolyamon vagy az interjúk során legfeljebb a szándék látszott. Gógán Andrea ezt akként helyezte új megvilágításba, hogy nemcsak fizikai segítséget tudnak nehezen egymásnak nyújtani az egymástól távol tevékenykedő termesztők, de még tudást is nehéz egymással megosztani: más-más adottságokkal rendelkeznek az egyes területek, más-más megoldások válnak be stb. Az interjúk során is kiderült, hogy öntözés területén például vannak szerencsésebbek (pl. Nógrád vármegyében), akiknek az ültetvénye/erdeje öntözés nélkül is simán bírta a 2022. évi aszályt, másoké pedig (pl. Kecskemét mellett) gyakori és nagy mennyiségű öntözés mellett is épp csak túlélte.

Érdi Tamás és Rapkai Mónika 2021 novemberében panaszkodtak arra, hogy miközben széles körű kapcsolatrendszerre törekedtek gyűjtőkkel, erdő- és ültetvénytulajdonosokkal, valamint az ellátási lánc különböző szereplőivel, a szakmán belül nagyfokú bizalmatlanságot tapasztaltak. Beszámoltak ugyanakkor arról is, hogy a közvetlen környezetükben ők is sokáig titkolták, hogy mivel foglalkoznak, és nem akarták, hogy a szarvasgomba-termesztés beszédtema legyen a környező településeken. Ezen a téren az elmúlt egy-két évben változtattak:

- helyben – a pandémia ellenére is – összefogást kezdeményeztek a környéki turisztikai szolgáltatókkal és egy pályázat kapcsán a helyi gazdákkal is;
- mint a termőre fordult hazai ültetvények közül az egyik legnagyobbnak a tulajdonosai, szívesen segítik a „kezdő” termesztőket tanácsokkal és ültetvénylátogatások megszervezésével (lásd például a 2022. őszi tanfolyam egyik terepgyakorlata), szem előtt tartva, hogy kezdő korukban ők is sok segítséget kaptak másoktól, még akkor is, ha ültetvénylátogatásokhoz gyakran külföldre kellett utazniuk.

Gógán Andrea ehhez azt fűzte hozzá, hogy az Egyesületük bázisán már kialakulóban egy mikroközösség, ami a tudásmegosztást célozza közös ültetvénylátogatások révén, és ennek az egyre aktívabbá váló mintegy 15–20 fős csapatnak – másik két „veterán” mellett –

Érdi Tamásék az egyik legnagyobb motorjai. Ez a csapat jelenleg inkább sorsközösség, mint gazdasági érdekek által vezérelt csoportosulás, de hosszú távú céljuk, hogy TÉSZ-szé alakuljanak. A közös értékesítés megszervezése fontos feladat lenne, a hagyományos zöldség-gyümölcs termelői szervezetekhez képest azzal a különbséggel, hogy itt nem egyszerre sok zöldség/gyümölcs terem, aminek az értékesítését meg kellene jól oldani, hanem hosszabb időszakon keresztül hetente kis mennyiség. Az összefogásnak így már nemcsak a szándéka látszik, hanem egy belső kör már elindult a professzionalizálódás irányába.

Bár az öntözés szükségességének megítélése szempontjából – mint fent írtam – a szerencse is egy fontos tényező lehet (azaz a föld vásárlásakor még egyértelműen nem látható kedvező területi adottságok), Érdi Tamásék és Gógán Andrea is nemcsak versenylőnyként tekint az öntözés kiépítésére, hanem egyre inkább létszükségletként. 2022-ben az aszály miatt alig volt az erdőkben vadon gyűjthető szarvasgomba, augusztus közepére pedig végképp eltűnt a természetes helyekről (Érdi Tamás tanfolyami terepgyakorlaton elhangzott szavai szerint). Gógán Andrea ehhez azt tette hozzá 2023 márciusában, hogy tavaly volt olyan 9 éves ültetvény, ahol a korábbi években már megjelent a szarvasgomba, de 2022-ben egyáltalán nem termett. Amennyiben a 2022. év lesz az elkövetkező években az „átlagos” év, akkor csak olyan ültetvények/erdők maradhatnak meg hosszú távon, amelyeknél az öntözés kiépítésre került.

Abból kiindulóan, hogy a 2022. őszi interjúalanyaim közül többen is – a fentiek ellenére – megúsni igyekeztek az öntözőrendszer kiépítését, további szakmai kirándulások és beszélgetések tanulságait is igyekeztem összegezni. (2022. januárban részt vettem egy tanulmányi kiránduláson Ulrich József szarvasgombatermő erdeiben, 2023. márciusban pedig egy kúttervező mérnökkel beszéltem át a „vízhez jutási” lehetőségeinket a saját földemen.) Ez alapján a következő megközelítésmódok bontakoztak ki számomra:

1. *Kezdetektől szükséges az öntözés, és a természet teljes ideje alatt fenn kell tartani:* ültetvények esetében elengedhetetlennek látszik a hosszú távú fennmaradáshoz (a kezdeti növekedéshez, ill. a megfelelő szarvasgomba terméshez is), erdők esetén lehetségesek az alábbi alternatív megközelítésmódok.
2. *Az erdő az első években éljen túl „önerőből”, és amikor az erdő, ill. a lombkorona „összezár”, a megfelelő termés eléréséhez (a mezőgazdasági jellegű természettséghez) lombkorona alatti mikroszórófejes öntözés szükséges:* ezt vallja Ulrich József „szaktekinély” és egy-két interjúalanyom is.

3. *Az erdő megerősödéséhez ideiglenesen – néhány évig – szükséges az öntözés, de utána az erdőt már nem lehet öntözni:* A fenti kúttervező mérnök szerint csak így lehet például vízjogi engedélyt kapni rétegvizet elérő kútfúráshoz. Korábbi beszélgetések során erdészek is ugyanezt vallották, igaz, nem voltak teljesen tisztában a szarvasgomba termesztésének „mezőgazdasági” jellegével.
4. *Meg kell próbálni a területet öntözés kiépítése nélkül is szarvasgombatermővé tenni:* vagy azért, mert nem lehet engedélyt kapni kútfúrásra vagy öntözésre, vagy azért, mert személyesen nem lehet bírni évente legalább 4–8 alkalommal, alkalmanként és hektáronként 100–150 m³ vizet kijuttatni a földekre (ami 10 mm csapadéknak felel meg).

Az, hogy melyik megközelítésmód ad optimális eredményt, területi és éghajlati adottságoktól, jogi és személyes lehetőségektől egyaránt függ. (Például az öntözés kihagyása elsősorban Nyugat-Magyarországon és hegyvidéki tájakon jöhet szóba. Hasznos lehet emellett olyan hosszú távú klímaterképek tanulmányozása, mint amilyeneket a 2.6.1. fejezetben tárgyaltam.) Ugyanakkor a fentiekből jól látható, hogy az öntözés megvalósítása kiemelt sikertényező szarvasgomba-termesztési projektek esetén.

A „siker” szempontjából az öntözővíz forrása és az öntözőrendszer technikai kiépítése és működtetése is kritikus. Felszíni vizek egyre kevésbé lesznek alkalmasak: 2022 nyarán a természetes vagy mesterséges tavak vízszintje jelentősen lecsökkent, az őszi terepgyakorlatokon elhangzottak szerint például a Jászivány melletti mocsaras mesterséges tó is kiszáradt, öntözésre nem volt alkalmas. Az ásott kutak, talajvízkutak vízhozama sem elégséges legtöbb esetben – különösen aszály idején – az öntözéshez, és lajtoskocsik bevetésével sem lehet fenntartható módon öntözni.

A megoldást leggyakrabban a fúrt kutak jelentik, amik rétegvizet hoznak felszínre. Az illegális kútfúrás azonban óriási problémát jelent Magyarországon, amit jelen dolgozatban nem tárgyalok részletesen (részbeni megoldását jelentheti, hogy a vízgazdálkodásról 1995. évi LVII. törvény 2020. évi módosításával a korábbi kutakra vízjogi fennmaradási engedély kérelmezhető 2023. december 31-ig). Magam sem találok még olyan termesztővel, aki hivatalos vízjogi engedélyezési eljárás keretében fúratott volna kutat, pedig ez biztosítana minden érintett számára fenntartható megoldást. A termesztők így ki vannak szolgáltatva a nem megfelelően felkészült kútfúró „szakembereknek”, akik engedély nélkül, gyakran nem kellő mélységű vízzáró rétegből nem kellő vízhozamot biztosító kutat

fúrnak, így vagy nem építhető ki megfelelő öntözőrendszer, vagy kiegészítő drága beruházásokra (pl. víztározó) van szükség.

3.3.3. Megtérülés számítás saját földterületemre

A 3 hektáros, jelenleg szántó művelési ágú vasztélyi földterületem Fejér vármegyében, Bicske város központjától 10 km-re északra, a Dunántúli-középhegység nagytájon belül a Keleti-Gerecse kistájon helyezkedik el. Gógán (2020) talajtani szakvéleménye szerint a talaj fizikai félesége vályog, ami a nyári szarvasgomba számára kiválóan megfelelő. A vizsgált talajminták mért adatai is megfelelő értékeket mutattak (a VP5-8.1.1-16 pályázathoz is), még úgy is, hogy az enyhén lejtős (északkeleti kitétségű) területen, a dombtetőn az erózió miatt előbukkan a meszes alapkőzet, a lösz.

A szakvélemény nemcsak a kémiai talajparaméterek és a fekvés, a domborzat és a lejtés, hanem a klíma, hidrológia, vízgazdálkodási fok szempontjából is megfelelőnek minősítette a területet. Számomra az ad okot aggodalomra (hosszú távon), hogy az OMSZ 2.6.1. fejezetben bemutatott, RCP forgatókönyvekre épített szimulációk alapján készített éghajlatváltozási térképeim vagy a NATÉR projekt keretében készített talajvíz klímaérzékenységi térképeken is olyan „határterületeken” fekszik Bicske/Csabdi/Vasztély környéke, amely a közepesen vagy annál nagyobb mértékben kedvezőtlen hosszú távú változásoknak kitett területeket választja el azoktól, amelyek kevésbé kedvezőtlen változásokra számíthatnak. Gógán (2020) szakvéleménye az öntözést már a jelenben is elengedhetetlennek minősíti, tekintettel az aszályos nyári hónapokra.

A 2020. évben elkészült a földterületem erdősítésére az erdőtelepítési tervdokumentáció is (termőhely-feltárási szakvélemény és erdőtelepítési kivitelezési terv – javasolt célállomány: egyéb lombelegyes cseres), ami leírja többek között a feladatokat a telepítés előtti előkészületektől a szaporítóanyagok beszerzésén keresztül az erdőtelepítés befejezéséig, továbbá az ápolástól kezdve az öntözésig. A talajvizsgálatok, ill. az erdőtelepítési tervdokumentáció készítése és engedélyeztetése (hatósági díjakkal) 2020. évben felmerülő költségek voltak a földterületemre vonatkozóan, ezeket is szerepeltetem a pénzügyi kalkulációban.

Gógán (2020) szakvéleménye, ill. az erdőtelepítési tervdokumentáció számos olyan megállapítást fogalmaz meg, amit be kell építeni a pénzügyi modellbe. Előbbiből kiemelek – az öntözésen túl – még kettőt: A földterületemen a talaj mésztartalma a szarvasgomba szempontjából optimális. (A szarvasgomba vonatkozásán túl a mész kedvezően alakítja a

talajok szerkezetességét és a talaj szerkezeti elemeinek stabilitását, ezen keresztül a talajok víz-, hő- és levegőgazdálkodását, a tápelemek feltáródásához elengedhetetlen mikrobiológiai folyamatokat.) Bár sok termeszítő számára a meszezés fontos talajjavító feladat, és így számolniuk kell ennek költségvonzatával is, a mész utánpótlása számomra nem szükséges. Ugyanakkor a magasabb mész tartalom hatására a talaj könnyebben kiszárad, ezért Gógán (2020) javasolja a területen a szerves- és zöldtrágyázást, mely a humusztartalmat és a talaj vízgazdálkodását is javítja. A telepítés előtti trágyázást tehát érdemes lehet beépíteni a kalkulációba.

Az öntözés szükségessége jelentősen megnöveli a beruházási volument, több vonatkozásban is:

- öntözőkutat kell tervezettni és – lehetőség szerint – engedélyeztetni, majd fúrtni, mint mélyfúrású kút (a tervezésre és az engedélyeztetésre 2023. márciusi ajánlattal rendelkezem);
- öntözőrendszert kell kiépíteni a területen;
- korábban – a nem megfelelő vízhozamú kút esetére – víztározó létesítésével is számoltam, de a megfelelő mélyfúrású kút birtokában erre nem lesz szükségem (másoknak ugyanakkor szüksége lehet rá);
- a működtetéshez szükséges elektromos áramot biztosítani kell, jobb esetben az áramszolgáltató által újonnan kiépített vezetéken keresztül, rosszabb esetben aggregátor beszerzésével és üzemeltetésével (a kalkulációmba ez utóbbit tervezem be).

Míg az öntözés komplex kiépítése túlnyomórészt területmérettől független kiadásokat igényel (ezek mértéke ugyanakkor függ a területi adottságoktól is), a legtöbb kezdeti beruházási tétel területmérettől függő, és – a váratlan mértékű áremelkedéseket leszámítva – jól kalkulálható, Excelben is viszonylag jól paramétereázható (a kerítés kivételével, ami a terület alakjától is függ):

- „vadkárelhárító” kerítésépítési munkák: 2023. márciusi ajánlattal rendelkezem saját területemre, amit össze tudtam hasonlítani mások ajánlataival is;
- szaporítóanyagok (mikorrhizált csemeték, makk + szarvasgomba szuszpenzió, elegyfajok és ritka elegy fajok csemetéi) beszerzése és szállítása, csemeték egyedi jelölése: egy 2022. évi árlistával rendelkezem;

- talaj- és területelőkészítés (gyeptörés/mélyszántás/tárcsázás, felszín-elművelés, ill. szárzúzás/kaszálás + rovarkártevő vizsgálat): hektárra vetített költségbecslésekkel rendelkezem;

A kezdeti beruházási költségeken túl jelentős fenntartási költségekkel kell számolni azokban az években is, amíg még nem terem a szarvasgomba. Ezek közül erdészek által adott – főként hektárra vetített – költségbecslésekkel rendelkezem az alábbi, az erdőtelepítési tervdokumentáció által is felsorolt tevékenységekre vonatkozóan:

- kézi sorápolás (kapálás) – évente kétszer az első 2 évben;
- gépi sorközápolás (permetezés, tárcsázás vagy kaszálás) – évente háromszor az első 2 évben);
- sorközkaszálás – évente kétszer a 3–8. év között;
- erdővédelmi költségek (eseti jelleggel);
- nyesés, állománynevelés (8–11. év között);
- erdészeti szakirányító munkadíja.

A fenntartási költségek közül még az alábbiakat tartottam olyan jelentős mértékűnek, hogy a kalkulációmban szerepeltessem (saját becslésekkel):

- öntözőrendszer működtetése (különösen ha aggregátort kell vásárolnom, ill. üzemanyaggal ellátnom);
- egyéb műszaki berendezések karbantartása;
- utazási költségek (otthonomtól a földterületig, ill. vissza – évi 50 alkalommal, 80 km / alkalom).

A bevételi oldalon kétfajta tétellel számolhatunk:

- pályázati támogatás:
 - az elsőkivitel támogatása + az 1. évi ápolási és jövedelempótló támogatás;
 - a fenntartás támogatása a 2–12. évre: ápolási, jövedelempótló és területalapú támogatás összesen 11 évre;
- szarvasgomba-értékesítés (nem számolok másfajta hasznosítással).

Míg a pályázati támogatás jól tervezhető a felhívás, ill. a támogatói okirat alapján is (az euróban meghatározott összegekre csupán az EUR/HUF árfolyamot kell jól becsülni), a várhatóan 8–10 év múlva induló, forintban meghatározandó bevételek kifejezetten rosszul becsülhetők:

- egy szezonon belül is óriási árkülönbségek vannak: ahogy a 2.6. fejezetben is hivatkozom, az elmúlt években a szezon eleji legalacsonyabb ár 10 000 Ft/kg volt, a 2022. évben a szezon végi legmagasabb ár kb. 240 000 Ft/kg volt (erre az intervallumra kell meghatározni egy megfelelő „medián” árat, vagy optimista–realista–pesszimista jövőbeli becslést);
- jövőbeli árakat és bevételeket tervezek szerepeltetni a kalkulációmban, miközben a fogyasztói vagy más árindexek alakulása 8–20 év alatt nem jól becsülhető;
- szintén nem látható előre sok évre a világkereslet és -kínálat hosszú távú alakulása;
- átlagos várható termésmennyiségeket szerepeltetek a pénzügyi számításaimban, miközben most is jelentős hullámzások vannak az egyes években, ill. 10–20 éves távlatban a klímaváltozás is már érzékelhető hatással lehet a termésre.

A fentiek közül még az átlagos várható termésmennyiség a leginkább tervezhető, ennek alakulását a 9–13. évre a Gógán Andrea által megadott adatokkal szerepeltetem a kalkulációmban (5. táblázat):

5. táblázat: Szarvasgomba-termés becslése a 9–13. évre

Telepítéstől számított év	Szarvasgomba termés kg/ha
9. év	3
10. év	6
11. év	15
12. év	30
13. év	50

Forrás: Gógán becslései alapján szerkesztés, 2023

A pénzügyi modelletem az alábbi keretek szerint és feltételezésekkel állítottam össze:

- A nettó jelenérték számítás során a 2022. évet jelölöm ki 0. évnek, és 2023-tól 20 éves időtartamra, 2043-ig (1–21. év) készítem el a kalkulációt.
- A 2020–2022. évben keletkezett költségeket (ügyvédi díjak, talajvizsgálati költségek, tervdokumentáció készítésének díja, hatósági díjak és illetékek stb.) a 2022. évnél összesítem (részben becsléssel), a 2020–2021. évi költségekre jövőérték-számítást végezve. A 3 hektáros földterület 2020. évi megvásárlását nem szerepeltetem a kalkulációmban, azt feltételezve, hogy az olyan befektetés,

ami a későbbiekben is megőrzi legalább az értékét (szántó helyett erdő művelési ágban is).

- Föld- és erdőtulajdonosként jelentős saját időráfordításokkal kell(ene) számolnom, de ezeket a kalkulációmban azért nem forintosítom („opportunity cost”-ként, azaz alternatíva költségként), mert ezeket az időráfordításokat úgy tekintem, hogy a szabadidőm terhére szívesen áldoztam/áldozom a projektre.
- A 2023–2043. évben felmerülő költségekre és várható bevételekre nem 2022-ben vagy 2023-ban érvényes értékeket írok be, hanem – azokból kiindulva – minden évre „adott évi” (nominális) összegeket becslök, ami a nettó jelenérték számításba már a megfelelően diszkontálva kerül be.
- Az elvárt hozamot vagy diszkontlábat általában 8 %-ban határozom meg, kivéve a 2023–26-os éveket, amelyeknél rendre a következőket szerepeltetem: 25 %, 25 %, 15 %, 10 %. (Módszertanilag helyesebb lehetett volna a futamidő alatt végig azonos elvárt hozammal számolni: a fentihez hasonló eredményre vezetne kb. 9,75 %-os elvárt hozam vagy diszkontláb alkalmazása.)
- A 21. évet követő időszakra nem tervezek végtelen hosszan hozamokat, azaz a kalkulációm nem örökjáradék jellegű. 20 év alatt is történhetnek olyan események, amik alapvetően változtatják meg a pénzáramokat, de 20 éven túl végképp beláthatatlanok a lehetséges történések. (2043. év végén egyébként 68 éves leszek.)
- A nyertes pályázat szerint a sikeres erdőtelepítést követően az ún. első kivitel támogatása 2024. év végére érkezhets meg, és 2024-től 11 éven keresztül lehet számítani évenkénti támogatásra (ápolási, területalapú, ill. jövedelempótló támogatás). Mindezek euróban érkeznek meg a bankszámlámra. 2024. évre 420 HUF/EUR, 2025-től kezdődően 480 HUF/EUR árfolyammal kalkulálok.
- Lehetséges lenne pesszimista, realista és optimista forgatókönyvekkel dolgozni, de olyan sok változó és bizonytalansági tényező szerepel a modellben, hogy inkább egyetlen forgatókönyvvel dolgozok. Ehelyett számba vettem néhány olyan kockázati tényezőt, ill. eseményt, amelyek bekövetkezte negatívan hat az adott évi bevételekre. Az „egyszeri” bevételecsökkentő hatások véletlenszerű időpontra történő modellbe építése helyett minden kockázati tényezőhöz meghatároztam egy-egy általános %-os bevételecsökkentő értéket, amit minden évre alkalmazok (ezek a paraméterek földterülettől és egyéni kockázati

megítéléstől függően is változtathatók), és ezek összességével csökkentem a modellben szereplő bevételi értékeket (6. táblázat):

6. táblázat: A pénzügyi modellbe beépített kockázatok és éves bevételcsökkentő hatásuk

Bevételt csökkentő kockázatok	Bevételcsökkentés éves mértéke
éghajlati szélsőségek, pl. olyan aszály, amit már öntözéssel se lehet kompenzálni	2 %
kártevők, kórokozók: pl. pocok kár, tölgy csipkésposloska stb.	5 %
piaci árak negatív mozgása (pl. gazdasági válság hatására)	2 %
egyéb kockázatok: pl. erdőtüz, lopáskár stb.	5 %
összesen	14 %

Forrás: saját szerkesztés, 2023

A fentiek alapján összeállított Excel táblában a kiadási oldalon az alábbi csoportok szerint rendeztem a kiadási tételeket (lásd 3. és 4. sz. melléklet):

- telekmérettől függő kezdeti kiadások;
- egyszeri – telekmérettől független – kiadási tételek;
- évenkénti költségek;
- későbbi beruházási kiadások (kutyavásárlás és -tréning, kis traktor vásárlása stb.).

A pénzáramokat (cash-flow) évenként összesítettem az adott évi kiadások, ill. bevételek (pályázati támogatás és piaci bevételek) összegzése nyomán, és alkalmaztam a nettó jelenérték számítás képletét (lásd 5. sz. melléklet):

$$NPV = \sum_{i=0}^n \frac{C_i}{(1+r)^i}$$

- ahol NPV (net present value): a 2022. évre számított nettó jelenérték;
n: vizsgált évek száma, ami jelen esetben 21 (a 0. év: 2022; a 21. év: 2043);
C_i: az adott évi pénzáram (adott évi bevételek és kiadások különbsége);
r (vagy r_i): elvárt hozam vagy diszkontláb.

A fenti pénzügyi modell keretek és feltételezések alapján készített megtérülési számítás a saját földterületemre NPV = 19 103 158 Ft-ot ad (2022. évi bázison). Ezzel az értékkel kapcsolatban két, egymásnak ellentmondó szubjektív állítás tehető:

1. A „megkönnyebbülő” álláspont: A szarvasgomba-termesztés nem csupán egy „drága hobbi”, hanem hosszú távon számottevő nyereséggel járó tevékenység.
2. A „fanyalgó” álláspont: Az első években „bele kell tenni” egy 3 hektáros szarvasgombatermő erdőbe 40–50 millió forintot, amivel sok viszontagság után, talán 15–20 év elteltével tudunk – nem kiugró – nyereséget termelni.

Hogy melyik álláspontot fogjuk osztani, az attól is függ, hogy a 3.1. vagy 3.2. fejezetekben részletezett embertípusokból melyikbe tartozunk. A közgazdász/befektető jó eséllyel fanyalogni fog a számok láttán (miközben sorolhatja a nem kellően számításba vett kockázatokat), a romantikus típusok viszont pénzügyileg is igazolva látják azt, hogy a szarvasgomba-termesztésbe érdemes szenvedéllyel belevágni.

Két kijelentés ugyanakkor objektívnek mondható:

- A szarvasgomba-termesztés a saját földterületemen, tehát már 3 hektáron is gazdaságilag fenntartható módon végezhető. (Feltételezve, hogy ennek fő kritériuma az, hogy $NPV > 0$.)
- A 19 millió forintot meghaladó nettó jelenérték alapvetően a pályázati támogatásnak köszönhető, anélkül 0 körüli „nyereséggel” számolhatnánk. Azaz csak a pályázati támogatás miatt mutatható ki, hogy gazdaságilag fenntartható tevékenység.

Számomra, mint pályázati támogatást már elnyert szarvasgomba-termesztőnek a fentiek alapján a gazdasági fenntarthatóság bizonyítást nyert. A siker érzéséhez (utólag), ill. a motiváltságához (hogy belevágjak) ezentúl fontos számomra az is, hogy a fenntarthatóság másik két komponensében is jól teljesítsek (vö. 3.1. fejezet):

- Társadalmi fenntarthatóság: elkötelezett vagyok az iránt, hogy integráljam a szarvasgomba-termesztő tevékenységét a vidéki környezetbe, és a hasznosításban támaszkodjak a helyi szereplőkkel való összefogásra.
- Környezeti fenntarthatóság: elkötelezett vagyok az iránt, hogy „zöld” gazdálkodást folytassak, és aktívan keressem a környezetbarát intézkedések kiterjesztésének lehetőségeit.

A fenntarthatóság mindhárom komponensében jól teljesítve – merítve a szakirodalomban, ill. a kutatási részben leírt és hivatkozott tudásbázisból – fogom azt érezni,

hogy megérte belevágni a szarvasgomba-termesztésbe, és ez számomra is megtérülő beruházás volt.

4. Következtetések és javaslatok

4.1. Hipotézisek igazolása, ill. elvetése

A 3.1. fejezetben bemutatott hipotéziseket jelen fejezetben újra megvizsgálom, és a kutatási eredményeim alapján igazolom vagy cáfolom őket.

Hipotézis 1.

A különböző típusú szarvasgomba-termesztők eltérő döntési tényezők – és hiányos információk – alapján vágnak bele a szarvasgomba-termesztésbe, és az eltérő képességek, készségek, ismeretek, attitűdök befolyással vannak a projekt előrehaladására, sikerességére.

A 3.3.2. fejezetben meghatároztam és jellemeztem a magyarországi főbb szarvasgomba-termesztő „embertípusokat”: közgazdász/befektető, életmódváltó, romantikus egyensúlyozó, mezőgazdasági diverzifikáló. A 4. táblázatban ezekhez az embertípusokhoz rendeltén más-más potenciális siker-, ill. kockázati tényezőket írtam össze. A különböző termesztőkben az ugyan közös (a 3.3.1. fejezet kutatási eredményei alapján), hogy hiányos információk alapján vágnak bele a szarvasgombás projektjükbe, de eltérő döntési tényezők előzik meg a lépést, és a projektjük sikerességét is eltérően ítélik meg (lásd 3.3.2. fejezet). Úgy vélem, ezt az első hipotézist a kutatásaim teljes mértékben igazolták, tehát az **1. számú hipotézisemet igazoltnak tekintem.**

Hipotézis 2.

A szarvasgomba-termesztők a saját útjukat kívánják járni az általuk megismert szakértők aktív segítségével: a szakértők adnak biztosságérzetet a telepítés előtt és után, a más termesztőkkel való összefogásban alig látják a segítség lehetőségét.

A 2022. őszi interjúsorozat eredményei visszatükrözik a fenti hipotézist (lásd például 13. ábra és a kapcsolódó elemzés). Gógán Andrea ezt megerősítette, és igyekezett teljes körűen megvilágítani ennek a hátterét, ill. magyarázatát (lásd 3.3.2. fejezet). Ezáltal az én kutatásom is alátámasztja Oliach és társainak (2021) nemzetközi szinten érvényes megállapításait (lásd 2.5.2. fejezet), hogy a termesztők az atomizált piac jellemzőit viselik magukon, és hiányzik az együttműködés a komolyabb „előrejutáshoz”. Érdemes ugyanakkor

ehhez hozzátenni, hogy az elmúlt hónapokban már egyre nagyobb törekvés látszott a termesztők közötti tudásmegosztásra, és egyre jobban körvonalazódik az igény a magasabb szintű együttműködésre, a „professzionális” összefogásra (lásd 3.3.2. fejezet). Mindemellett a jelenre vonatkozóan a második hipotézist is igazolni tudtam. Tehát a **2. számú hipotézisemet is igazoltnak tekintem.**

Hipotézis 3.

Hosszú távon csak olyan szarvasgombatermő terület lehet működőképes, amely gazdasági, társadalmi és környezeti szempontból egyaránt fenntartható.

A hipotézis szerint a fenntarthatóság mindhárom komponense (gazdasági, társadalmi, környezeti) szükséges a hosszú távú működéshez. Ebből a gazdaságit azzal lehet igazolni, hogy a 3 hektáros földterületre pozitív nettó jelenértéket lehetett kalkulálni, de egy bizonyos területnagyság alatt (a 3.3.1. fejezetben például 2,5 hektárnál húztam meg a méretgazdaságosság határát) nem érdemes pénzügyi megtérüléssel számolni. A kutatási eredményeim ugyanakkor azt mutatták, hogy a szarvasgomba-termesztők evidenciának tekintik a magas jövedelmezőséget és megtérülést, így a gazdasági számításokra nem is helyeznek kellő hangsúlyt (lásd 11. ábra).

A környezeti fenntarthatóság igazolhatósága már a vonatkozó szakirodalmi részek (pl. 2.4.1. fejezet) alapján is egyértelmű volt, így a kutatásaim során nem kellett ennek igazolására jelentős erőfeszítéseket tenni. Azok a termesztők, akik betartják a szarvasgomba-termesztéshez szükséges technológiai előírásokat, ill. ajánlásokat, azok nemcsak a szarvasgombatermés szempontjából hoznak jó döntéseket, hanem egyúttal környezeti szempontból fenntartható gazdálkodást is folytatnak.

A társadalmi fenntarthatóságra már jobban kitért a kutatásom. A vidéki környezetbe integrálódás egyéni stratégiáiról szóló 15. ábra és annak szöveges elemzése, valamint az életmódváltást taglaló bekezdés (lásd a 12. ábra után) közvetlenül is foglalkozik a társadalmi fenntarthatósággal, de közvetetten ide kapcsolódóan elemzendő a 12. és 14. ábra is. A 2022. őszi kutatás egy pillanatképet készített a szarvasgomba-termesztők társadalmi fenntarthatóság iránti aktuális „elkötelezettségéről” (az ábrák vegyes képet mutattak), de ahogy közeledik a termőre fordulás ideje, és ahogy a hasznosítással kapcsolatos döntések meghozatala esedékessé válik, feltételezhetően egyre nőni fog a vidéki környezetbe történő integrálódás igénye és szükségessége, ahogy ez Érdi Tamásék esetén is bekövetkezett (lásd 3.3.2. fejezet).

A fentiek alapján a **3. számú hipotézist is igazoltnak tekintem.**

Hipotézis 4.

A termesztők tisztában vannak azzal, hogy a szarvasgomba szempontjából megfelelő öntözés megoldásával jelentős versenyelőnyre lehet szert tenni azokhoz képest, akik minden más technológiai előírást betartanak, de nem öntöznek tervszerűen (a szarvasgomba szempontjából megfelelően), így a telepítés előtt vagy az után 1–2 éven belül kiépítenek egy megfelelő öntözőrendszert.

Mivel számos olyan fórumon, amelyen szarvasgomba-termesztők részt vesznek, elhangzik, hogy az öntözés már nemcsak versenyelőnyt biztosít, hanem a klímaváltozásnak köszönhetően hosszú távon létszükséglet is, a hipotézis első része igazolható: a termesztők tisztában vannak az öntözés szükségességével. A hipotézis második része mégis megcáfolható: A kútfúrás, ill. az öntözőrendszer kiépítése nem mindenhol lehetséges vagy rendkívül drága, vagy nem mindenki vállalja az öntözés megterhelő feladatait. Így egyesek abban bíznak, hogy a földterületük kedvező („szárazságtűrő”) adottságokkal rendelkezik, ill. a kritikus időpontokban lesz megfelelő mennyiségű csapadék. (Az erdészeknek egyébként is az az álláspontjuk, hogy erdőt nem kell öntözni.)

Mivel a 16. ábra tanúsága szerint az öntözőrendszer kiépítését a felmérésben részt vevő termesztők kevesebb mint fele vállalta, a **4. számú hipotézisemet elvetem.**

Hipotézis 5.

A vasztélyi 3 hektáros földterületemen lehetséges gazdasági, társadalmi, környezeti szempontból fenntartható szarvasgombatermő területet kialakítani.

A 3.3.3. fejezetben ezt a hipotézist igazoltam egyrészt gazdasági számításokkal, másrészt a társadalmi és környezeti fenntarthatóság iránti elkötelezettségem kifejezésével. Ez utóbbit növelték az elmúlt két évben folytatott vidékfejlesztési agrármérnöki tanulmányaim, ill. a térségre vonatkozóan különböző tantárgyak keretében elkészített dolgozataim, másfelől jó példákkal találkoztam a földterületem közvetlen környezetében, és látom a vidéki környezetbe való integrálódás lehetőségeit, esélyeit. Tehát az **5. számú hipotézisemet igazoltnak tekintem.**

4.2. Saját eredmények összevetése a szakirodalmi összefüggésekkel

Amikor a saját kutatásomat terveztem, egyrészt azt a célt fogalmaztam meg, hogy magyarországi termesztők számára állítsak össze egy újszerű, a potenciális siker- és kockázati tényezőkre fókuszáló közgazdasági és vidékfejlesztési szempontú elemzést. Másrészt olyan kutatási résztémákra fókuszáltam, amelyekkel nemhogy a magyar, de a nemzetközi szakirodalom is alig foglalkozik, különös tekintettel

- a szarvasgomba-termesztők eltérő típusaira, eltérő attitűdjére, eltérő döntési tényezőire stb. (amik összességében befolyással vannak a projektek hosszú távú sikerességére);
- a szarvasgomba-termesztési projektek üzleti tervére, megtérülési számításaira.

Úgy gondolom, hogy a magyarországi szarvasgomba-termesztők 3.3.2. fejezetben kidolgozott tipizálása és elemzése nemzetközi szinten is gyakorlatiasabb keretet ad kutatási vagy akár marketing-értékesítési szempontokból (pl. szegmentálás, pozicionálás), mint a dél-franciaországi specifikus viszonyokra felvázolt, 2.2.2. fejezetben tárgyalt forrásmunkák tipizálásai.

Szarvasgomba-termesztésre vonatkozó részletes üzleti/megtérülési számítások nemzetközi szinten is alig készültek publikálási céllal, azok sem elérhetők az átlagos kutatók számára. Európában – hosszas keresés után – mindössze két spanyolországi franciaszarvasgomba-termesztési üzleti tervre bukkantam, de azok a nyilvános hálózaton nem voltak hozzáférhetők, és külön kérésre sem adták ki számomra (kutatási célból sem). Így nemzetközi szinten egyetlen olyan tanulmány volt számomra hozzáférhető, amelynek része volt egy megtérülési számítás: a Pilz és társai által jegyzett, többször hivatkozott 2009-es mű. Ez a kalkuláció az Egyesült Államok Oregon államában létesített 5 hektáros, franciaszarvasgomba-termesztési célú mogyoróültetvényre készült, aminek a logikáját tanulmányoztam, de kevésbé volt megfeleltethető a saját, Magyarországon 2023-ban telepítendő 3 hektáros cseres célállományú nyáriszarvasgomba-termő erdőmre.

A megtérülési számításhoz a legnagyobb segítséget Gógán Andreától kaptam, akinek a telepítési és fenntartási költségekre vonatkozó számításai (1 hektárra vetítve) a 2022. őszi tanfolyami jegyzetbe is bekerültek, és módomban volt külön a legfrissebb változatot is elkérni tőle. Mialatt – ezekre a költségszámításokra is építve – a saját földterületemre készítettem el a megtérülési számítást, megértettem, hogy a sok változó és az eltérő adottságok miatt mennyire nehéz lenne minden termesztő számára használható, egységes szerkezetű üzleti

terv vagy megtérülési számítás sablont készíteni. Ugyanakkor komoly hiánynak látom, hogy nemzetközi kutatások szinte még érintőlegesen is alig foglalkoznak a szarvasgomba-termesztés gazdasági fenntarthatóságának részletes elemzésével, kalkulációjával.

A fentieket leszámítva több kutatási résztémában már jobban összevethetőek a saját eredmények a szakirodalmi adatokkal, összefüggésekkel. Bár 13 fő megkérdezése (interjúk keretében) a termesztésre vonatkozó motivációs, ill. hosszú távú kockázati tényezőkről (lásd 3. táblázat) meg se közelítheti a nemzetközi felmérések szintjét vagy léptékét, mégis ez a 3. táblázat lett a 2022. őszi interjúorozatom egyik leglátványosabb eredménye, és összevethető többek között a 2.5. fejezet iparági kutatási eredményeivel. Az én mikro szintre fókuszáló kutatásom és az iparági elemzések eredményeiben közös – a „motivációs” oldalon – a „szenvedély”, a szarvasgombához kapcsolódó „különlegesség” kiemelése, a klímatudatosság és környezetvédelem hangsúlyozása. Részben ezzel a nagyon pozitív képpel és a fanatizmussal tudom magyarázni, hogy 13 termesztő összesen csupán 9 kockázati tényezőt említett az interjúk során (legalábbis a nemzetközi felmérések tükrében kevésnek tűnik), és közülük is kevesen például a lehetséges pénzügyi kockázatokat vagy a világpiacon kereslet esetleges anomáliáit.

Magam nem végeztem összehasonlító megtérülési számításokat olyan gyümölcsültetvényekkel, mint Pilz és társai (2009): az USA Oregon államában a mogyoróhoz képest 17-szeres, a borszőlőhöz képest 7-szeres, a különféle bogyós gyümölcsökhöz képest 4–7-szeres, a kékáfonyához képest 3-szoros a francia szarvasgomba hektáronkénti jövedelmezősége. A gabonákhoz képest is sokszoros a hektáronként megtermelhető éves jövedelem, lásd 1. táblázat a 2.3.1. fejezetben. A kutatásomban részt vevő termesztők közül ugyanakkor többen említették, hogy a földterületükre vonatkozóan gondolkodtak alternatívákban (pl. kukorica, takarmánynövények), de a lehetséges hozamok, a számba vett kockázatok és a szükséges „küzdelmek” összevetésében a szarvasgomba toronymagas győztesként került ki. Interjúalanyaim általában úgy kalkuláltak, hogy pályázati támogatás nélkül is jó befektetés belevágni a szarvasgomba-termesztésbe, a pályázati támogatás pedig szerencsés esetben fedezheti az előfinanszírozandó teljes beruházást (kútfúrás és öntözés kiépítése nélkül van erre esély). Így a hosszú távon magas bevételek és a mérsékelt fenntartási költségek kiemelkedő jövedelmezőséget biztosíthatnak.

A kutatásomban 12 megkérdezett termesztőből 10 fő jelenleg nem vagy nem közvetlenül a mezőgazdaságból él, de többségük integrálódni kíván a vidéki környezetbe (például oda kíván költözni, a helyiekkel együtt kíván működni turisztikai területen stb.), tehát valamilyen módon – új szereplőként – részt fognak venni a vidékfejlesztésben. Kérdés,

hogy a szarvasgomba-termesztők vidéken történő megjelenésének a jövőben milyen tovagyűrűző hatásai lesznek: milyen mértékben tudnak hozzájárulni a 2.3. fejezetben tárgyalt város–vidék kapcsolatot erősítő hatáshoz; hogyan illeszkednek olyan gazdasági–társadalmi átalakulási folyamatokba (esetleg erősítve azokat), amelyeket a 2.3.1. fejezet végén az aragóniai régió (Spanyolország) vagy Dél-Franciaország esetében tárgyaltam.

A kutatási részben kiemelten foglalkoztam az öntözéssel, és ellentmondásos eredményekre jutottam. Ha összevetem a szakirodalmi részekkel, ott is ellentmondásokat lehet felfedezni, hiszen egy jól jövedelmező ültetvényhez szükségesnek tartják az öntözést (lásd például a 2.2.2. fejezetben), de a jövőre vonatkozóan a kutatók kétségeiket fejezik ki, hogy lesz-e valóban mód öntözésre, és ennek a megoldására kell-e ténylegesen törekedni (lásd a 2.4.2. fejezetben). Ráadásul – a klímaváltozást vizsgálva – nem is a csapadékhiány lesz a legfőbb hosszú távú probléma, hanem a hőmérséklet emelkedése és a szélsőséges időjárási jelenségek gyakoribbá válása.

4.3. Javaslatok a termesztők és más érintettek felé

A dolgozattól jól látható, hogy a szarvasgomba-termesztés komplex terület, emiatt nagyon fontos a tapasztalat-megosztás, és erre minél több fórumot meg kell ragadni. Sokak életébe tud hirtelen berobbanni ez az egyedi lehetőség – vonzó értékeivel, a „teremtés” lelkesítő lépéssorával. A siker eléréséhez azon érdemes gondolkodni, hogyan lehet ennél az ultrahosszú távú befektetésnél az – előre nem is könnyen felmérhető vagy alulbecsült – kockázatokat csökkenteni. Egyénenként is eltérők lehetnek a kockázati tényezők, más-más módon kellhet felkészülni ezekre rövid, közép- és hosszú távon. Szerencsére már vannak Magyarországon is termőre fordult ültetvények és erdők, az itteni tapasztalatok megismerése az „újoncok” számára kritikusan fontos. Még inkább szerencsésnek mondható, hogy a hazai pionírok közül többen is felvállalják, hogy a kezdőknek segítséget nyújtsanak (tanulmányi kirándulások szervezésével, kapcsolatok közvetítésével stb.). Magam pedig azzal készülök, hogy a diplomadolgozatomból kivágok egy, a hazai szarvasgomba-termesztők számára releváns „útmutatót”, és a szaktekintélyek révén – az ő lektorálásuk nyomán – eljuttatom minél több termesztő számára.

Úgy gondolom, hogy sok kezdő termesztő számára nagy segítséget jelenthetne, ha Magyarországon is kialakulnának koncentrált szarvasgomba-termesztő telepek, ahol egy-egy megfelelő adottságokkal rendelkező földrajzi térségben akár több tucat termesztő kezdene bele a vállalkozásba kisebb-nagyobb saját tulajdonú területén, mint például a

spanyolországi Sarrión környékén. A jelenlegi projektek az ország legkülönbözőbb pontjain szétszórta indultak, így csak ad hoc együttműködés tud kialakulni a termesztők között. Egészségesebbnek gondolnék egy olyan modellt az országban, mint ahogy az éttermek helyezkednek el egy nagyvárosban (pl. Budapest): a városon/országon belül alapvetően szétszórta, de számos helyen koncentráltan egymás mellett. Az éttermek utóbbi esetben csak a vendégcsalogatás szempontjából „segítenek” egymásnak. Ezzel szemben az egymás mellett létesülő ültetvények és erdők tulajdonosai tudást és eszközöket is közvetlenül megoszthatnának, az infrastruktúrát (pl. öntözési rendszer) méretgazdaságosan tervezhetnék, és ezek a regionális társulások komoly hosszú távú gazdasági potenciált képezhetnének. Kormányzati segítséggel ez egy komplex hatású, nagy volumenű vidékfejlesztési projekt lehetne.

Ma még inkább kockáztatnövelés lenne, de hosszú távon a kockázatcsökkentés eszköze lehet a kísérletezés – kisebb területeken – a valóban nagy haszonnal kecsegtető szarvasgombafajokkal: Az isztriaiak még nem elérhető a megfelelő és kiszámítható termesztéstechnológiája, de nem kizárt, hogy néhány éven belül meglesz. Ulrich József, a Szarvasgomba-Termesztők Országos Egyesületének elnöke már kísérletezik a termesztésével (Dubóczky, 2021), és hasonlóan kísérletezik – a honlapja szerint – az Érsek Éden szarvasgombás gasztró birtok is. A francia szarvasgomba termesztési technológiája ismert, volt is már sikeres kísérlet Magyarországon, de üzletileg még kockázatos (Varga, 2017). Ugyanakkor a dél-dunántúli „mediterrán” területeken néhány éven belül – a klímaváltozásnak köszönhetően – már érdemes lehet neki esélyt adni. Úgy gondolom, érdemes már ma arra készülni, hogy a létező nyári szarvasgombás ültetvény/erdő közelében néhány éven belül másik, értékesebb szarvasgombafaj számára „félretett” földterülettel is el lehessen indulni.

A jelenben a nyári szarvasgomba termesztésével kell számolni. Az induláshoz azonban – úgy vélem – nem elég a jelenbeli adottságokat vizsgálni: éghajlat, fekvés, korábbi művelés, talajviszonyok, öntözési lehetőségek stb. A földterület kiválasztásához és a projekt megtervezéséhez további szempontokat javaslok felvenni, amik a közép- és hosszú távú jövő szempontjából fontosak:

- A klímaváltozás a különböző klímaforgatókönyvek és klímamodell-szimulációk alapján készített térképes ábrázolásokban is nyomon követhető. Magyarországra nézve javaslom a 2.6.1. fejezetben hivatkozott OMSZ kutatási beszámolót tanulmányozni, amelyben a 2021–2050 és a 2071–2100 időszakokra mind az átlaghőmérséklet-változások, mind az átlagos csapadékösszeg-változások

előrejelzései Magyarország térképeken tanulmányozhatók. Hasonlóképp fontos lehet a NATÉR projekt keretei között készített – ugyancsak a 2.6.1. fejezetben hivatkozott – kutatási jelentés a talajvíz klímaérzékenységek modellezéséről: a talajvíz országos klímaérzékenységi térképéről (8. ábra) szintén fontos információk olvashatók le az egyes szóba jöhető helyszínekről. A földterületünk kiválasztásakor, ill. a kiválasztott helyszín alkalmasságának megítélésakor a klímaváltozásnak való kitettség is fontos szemponttá válik, amihez a fenti, laikusok számára is érthető és szemléletes ábrázolások segítenek. Érdemes figyelni az újabb releváns kutatási eredményeket is, annál is inkább, mert 2022-ben megjelent az IPCC 6. értékelő jelentése, aminek – a 2014-es 5. értékelő jelentéshez képest – frissített klímaforgatókönyveire alapozva valószínűsíthetően pontosabb éghajlat-változási előrejelzések készíthetők.

- A pályázati támogatás nemcsak közvetlenül az erdősítésre vonatkozóan jöhet szóba, hanem a későbbi „hasznosítási” tevékenység szempontjából is (pl. feldolgozó üzem létesítése, turisztikai beruházások stb.). Ezeket a projekteket már a telepítéstől számított 5–7 éven belül érdemes megvalósítani. Érdemes egyfelől a kapcsolódó uniós operatív programokat és pályázati lehetőségeket tanulmányozni, másfelől ezen az időtávon belül leginkább a 2027-ig vagy 2030-ig szóló megyei területfejlesztési koncepciók, ill. programok segíthetnek az eligazodásban. Utóbbi esetben a vizsgálatunkat nem érdemes leszűkíteni csak szarvasgomba, ill. szarvasgomba-termesztési fókuszú projektlehetőségekre: a kérdés elsősorban az, hogy a szóba jöhető vármegyék területfejlesztési koncepciói, ill. programjai hogyan – a szarvasgomba-termesztésre vonatkoztatva mennyire „előnyösen” – térnek ki a mezőgazdaságra, az erdőgazdálkodásra, az élelmiszer-feldolgozásra, továbbá a turisztikai fejlesztésekre. Ezenkívül a város–vidék kapcsolat erősítése is fontos elemzési szempont, hiszen – a korábban tárgyaltaknak megfelelően – a szarvasgomba fontos kapocs lehet: a vidéken termelt, luxuscikknek számító szarvasgomba felhasználási helye elsősorban a városokban van, miközben az új szarvasgomba-termesztők elsősorban a nagyvárosokból váltanak, ill. nyitnak a vidéki életmód felé.

5. Összefoglalás

Diplomadolgozatom olyan céllal elemzi az erdőtelepítéssel egybekötött szarvasgomba-termesztési projektek megvalósítását, hogy az érdekelt szereplők – azok között is elsősorban a szarvasgomba-termesztők, magamat is beleértve – egyszerre lássák a különféle léptékű gazdasági, társadalmi, környezeti fenntarthatósági szempontok érvényesülési lehetőségeit, és kapjanak kézzelfogható útmutatót ahhoz, hogy érdemes-e és hogyan érdemes belevágni – jelenleg – a nyári szarvasgomba termesztésbe, milyen siker- és kockázati tényezőkkel kell számolni. Ezen belül a dolgozatom azzal a céllal is készült, hogy segítsen magamnak is eldönteni, hogy a Fejér vármegyei 3 hektáros földterületemen – a megnyert pályázati támogatás segítségével – megvalósítom-e saját projektemet, az erdőtelepítést 2023 őszén végrehajtva.

Mivel az általam hozzáférhető szakirodalom két – általam fontosnak ítélt – kutatási résztémával alig foglalkozott, a saját kutatásomat ezekre fókuszáltam: a szarvasgomba-termesztők eltérő típusaira és ennek a projektek hosszú távú sikerességét befolyásoló hatására, ill. a szarvasgomba-termesztési projektek megtérülés számítási metodikájára. A 2022 őszén 13 fővel lefolytatott interjúorozatom feldolgozása fontos eredményekkel és tanulságokkal szolgál kezdő vagy a telepítésen nemrég túljutott szarvasgomba-termesztők számára. Ezeket az eredményeket kiegészítve további szakértői interjúkkal és a saját földterületemre elkészített megtérülés számítással egyfelől módot adott a hipotéziseim igazolására, ill. elvetésére, másfelől a termesztők számára jól hasznosítható elemzési-értékelési szempontokat és pénzügyi eszközkészletet tudtam kidolgozni.

A kutatásaim alapján igazolni tudtam az első három hipotézisemet. Elsőként azt, hogy a különböző típusú szarvasgomba-termesztők eltérő döntési tényezők alapján vágnak bele a projektjükbe, és ennek sikerességére befolyással vannak az eltérő képességek, attitűdök stb. Másodikként azt, hogy a más termesztőkkel való összefogásban alig látják a segítség lehetőségét, inkább a nagy tapasztalattal rendelkező szakértőkben bíznak. Harmadikként pedig azt, hogy hosszú távon csak olyan szarvasgombatermő terület lehet működőképes, amely gazdasági, társadalmi és környezeti szempontból egyaránt fenntartható. Ez utóbbit – 5. hipotézisként – saját földterületemre is igazoltam, elsősorban egy részletes megtérülés számítás kidolgozásával. A 4. hipotézisemet ugyanakkor elvettem, mert a termesztők hiába vannak általában tisztában az öntözés szükségességével, többségük mégsem épít ki öntözőrendszert a területén.

A kutatásaim során végig a szakirodalmi fejezetben feldolgozott elemzésekre és összefüggésekre építettem. Ezek önmagukban is fontos szemléletformáló szerepet töltenek be nemcsak a termesztoők, hanem a vidékfejlesztésben dolgozó, a fenntarthatóságot szem előtt tartó szakemberek vagy akár a támogató szervezetek, erdészeti és környezetvédelmi hatóságok döntéshozói és munkatársai számára is. A szarvasgomba-termesztéssel összekapcsolt erdősítés, a rá épített szolgáltatásokkal együtt (pl. ökoturizmus), a vidékfejlesztés számára is meghatározó jelentőségű, és multiplikátor hatása lehet a környezeti fenntarthatóság szempontjából is.

Mivel a szarvasgomba-termesztés nagyon hosszú távon – 10–15 éven belül – megtérülő tevékenység, a klímaváltozás hatásainak vizsgálata nemcsak valamikor a távoli jövőben kell, hogy nagy hangsúlyt kapjon, hanem már a jelenben is. A különböző klímaforgatókönyvek és klímamodell-szimulációk alapján készített térképes ábrázolások egyfelől segíthetnek a megfelelő földterület kiválasztásában, másfelől megalapozottabban lehet tervbe venni a nyári szarvasgombánál jövedelmezőbb szarvasgombafajok termesztésével való kísérletezést.

Diplomadolgozatomban javaslatot tettem egy komplex hatású, nagy volumenű vidékfejlesztési projektre is. A spanyolországi Sarrión mintájára koncentrált szarvasgomba-termesztő telepek létrehozását tartom célszerűnek, ahol egy-egy megfelelő adottságokkal rendelkező földrajzi térségben akár több tucat termesztoő kezdene bele a vállalkozásba kisebb-nagyobb saját tulajdonú területén.

A saját földterületemre kidolgozott megtérülés számítás úgy készült, hogy más termesztoők is kevés ráfordítással saját területükre tudják szabni a kalkulációt. Egy nagyobb volumenű projekt keretében ez a megtérülés számítás komplexebbé és automatizáltabbá tehető, ezáltal a termesztoők számára még jobb felhasználhatóságot és könnyebb testre szabást nyújtva.

Irodalomjegyzék

Szakirodalom

- Bach, C. – Beacco, P. – Cammaletti, P. – Babel-Chen, Z. – Levesque, E. – Todesco, F. – Cotton, C. – Robin, B. – Murat, C. (2021): First production of Italian white truffle (*Tuber magnatum* Pico) ascocarps in an orchard outside its natural range distribution in France. *Mycorrhiza* (2021) 31, Springer-Verlag GmbH, 383–388 p.
- Bruhn, J. – Hall, M. (2011): Burgundy Black Truffle Cultivation in an Agroforestry Practice. *Agroforestry in action AF1015 - 2011*, University of Missouri Center for Agroforestry 20 p.
- Büntgen, U. – Čejka, T. – Trnka, M. – Thomas P. W. (2021): Rethinking a sustainable truffle sector under global crises. *Erdkunde*, October–December 2021, Vol. 75, No. 4 311–314. p.
- Büntgen, U. – Latorre, J. – Egli, S. – Martínez-Peña, F. (2017): Socio-economic, scientific, and political benefits of mycotourism. *ECOSPHERE* Volume 8(7), July 2017, Ecological Society of America 7 p.
- Büntgen, U. – Oliach, D. – Martínez-Peña, F. – Latorre, J. – Egli, S. – Krusic P. J. (2019): Black truffle winter production depends on Mediterranean summer precipitation. *Environmental Research Letters* 14 (2019) 074004, IOP Publishing 10 p.
- Čejka, T. – Isaac, E. L. – Oliach, D. – Martínez-Peña, F. – Egli, S. – Thomas, P. – Trnka, M. – Büntgen, U. (2022): Risk and reward of the global truffle sector under predicted climate change. *Environmental Research Letters* 17 (2022) 024001, IOP Publishing 13 p.
- Čejka, T. – Trnka, M. – Krusic P. J. – Stobbe, U. – Oliach, D. – Václavík, T. – Tegel, W. – Büntgen, U. (2020): Predicted climate change will increase the truffle cultivation potential in central Europe. *Scientific Reports* (2020) 10:21281, Springer Nature 10 p.
- Csóka Gy. (2019): Inváziós kártevők: az inváziós tölgy csipkésposloska. *Agrofórum Online*, 2019. február 1. <https://agroforum.hu/szakcikkek/novenyvedelem-szakcikkek/invazios-kartevok-az-invazios-tolgy-csipkesposloska/> 13 p. A letöltés ideje: 2023. 01. 24.
- Dubóczky K. (2021): Aranyáron mérik a magyar föld kincsét: egyre több terem belőle az országban. *Hello Vidék*, 2021.10.07. <https://www.hellovidek.hu/gazdasag/2021/>

10/07/aranyaron-merik-a-magyar-fold-kincset-egyre-tobb-terem-belole-az-orszagban A letöltés ideje: 2022. 10. 07.

- EEA (2016): Az európai erdők jó állapotának kulcsa a fenntartható gazdálkodás – interjú Annemarie Bastrup-Birkkel. EEA hírlevél 2016/1. szám, 2016. március (publikálva: 2016. 04. 11.) <https://www.eea.europa.eu/hu/articles/az-europai-erdok-jo-allapotanak> 5 p. A letöltés ideje: 2023. 01. 25.
- Európai Bizottság (2021): A 2030-ig tartó időszakra szóló új uniós erdőstratégia. Az Európai Bizottság honlapja, Környezetvédelmi Főigazgatóság, 2021. július 14. https://environment.ec.europa.eu/strategy/forest-strategy_hu 4 p. A letöltés ideje: 2023. 01. 13.
- Fejes L. (2019): Nemzetközi klímamodellel adatbázisok felhasználhatósága hazai éghajlati kitettség és sérülékenységi vizsgálatokban – Diplomamunka. Eötvös Loránd Tudományegyetem Földrajz és Földtudományi Intézet Meteorológiai Tanszék, Budapest, 2019 48 p.
- Gógán A., Cs. (2011): A nyári szarvasgomba (*Tuber aestivum* Vittad.) és a nagyspórás szarvasgomba (*Tuber macrosporum* Vittad.) magyarországi természetességének vizsgálata – Doktori (Ph.D.) értekezés. Szent István Egyetem, Gödöllő, 170 p.
- Gógán A., Cs. (2019): Sikeres szarvasgomba-termesztés Magyarországon. Agrofórum Online, 2019. január 1. <https://agroforum.hu/lapszam-cikk/siker-es-szarvasgomba-termeszt-es-magyarorszagon/> 9 p. A letöltés ideje: 2023. 01. 12.
- Gógán A., Cs. (2020): Szarvasgomba ültetvény/erdő talajtani vizsgálati eredmény és szakvélemény. www.szarvasgombatermeszto.hu, Galgahévíz, 2020. április 18. 10 p.
- Gógán A., Cs. (2022a): Szarvasgombatermesztő tanfolyam (szerk.: Gógán A., Cs.). Jegyzet és elhangzott információk: *Workshop helyszíne: Kodály Zoltán Művelődési Ház (Galgahévíz, Fő út 106.)*, 2022. szeptember 10–11. 84 p.
- Gógán A., Cs. (2022b): A szarvasgomba ültetvényes termesztése. **In:** Gógán A., Cs. (szerk.): Szarvasgombatermesztő tanfolyam (jegyzet), Kodály Zoltán Művelődési Ház, Galgahévíz, 2022. szeptember 10–11. 84 p., 68–77. p.
- Kapitány B. (2010): Mintavételi módszerek ritka populációk esetén. Statisztikai Szemle, 88. évfolyam 7–8. szám, 16 p.
- Keeley, G. (2021): Spain Battles Rural Depopulation. VOA News, March 18, 2021 https://www.voanews.com/a/europe_spain-battles-rural-depopulation/6203456.html 3 p. A letöltés ideje: 2023. 01. 10.

- Kiszelovics I. (2019): Jászszentandrás – Megalapozó vizsgálat – Településfejlesztési Konceptió készítéséhez. Jászszentandrás Község Önkormányzata 233 p.
- Kovács A. – Szócs T. – Tóth Gy. – Marton A. – Kun É. – Kerékgyártó T. (2015): A talajvíz klímaérzékenységének modellezése a NATéR projekt keretei között – Kutatási jelentés. Nemzeti Alkalmazkodási Központ, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, 2015. augusztus 14. 46 p.
- Köpöncei Cs. (2020): Lendületben az erdőtelepítések. Magyar Nemzet, Mediaworks Hungary Zrt., 2020.01.29. <https://magyarnemzet.hu/gazdasag/2020/01/lendületben-az-erdotelepitesek> 4 p. A letöltés ideje: 2022. 11. 20.
- Megyeri-Korotaj O. – Bán B. – Suga R. (2022): A REMO2015 és az ALADIN5.2 regionális klímamodellek projekciós eredményeinek közös kiértékelése. Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest, 2022. március 54 p.
- Molnár Cs. (2021): "Úgy tűnt, összeomlik a piac, de sokat segített, hogy alig volt termés". Napi.hu, 2021. január 9. <https://www.napi.hu/magyar-gazdasag/szarvasgombagasztro-luxuskaja-fuszer.720881.html> 13 p. A letöltés ideje: 2022. 10. 07.
- Morcillo, M. (2022): How 2021/22 black truffle season has been in Spain? trufflefarming, July 12, 2022 <https://trufflefarming.wordpress.com/2022/07/12/how-2021-22-black-truffle-season-has-been-in-spain/> 2 p. A letöltés ideje: 2023. 01. 20.
- Nagy Z. R. (2022): Szarvasgomba termesztés: minden mindennel összefügg. Kertészet és Szőlészet, 2022/50. szám – magyarmezogazdasag.hu, 2022. 12. 17. <https://magyarmezogazdasag.hu/2022/12/17/szarvasgomba-termesztes-minden-mindennel-osszefugg> 5 p. A letöltés ideje: 2023. 01. 22.
- NEFAG (2020a): A szarvasgombáról. Szarvasgomba – NEFAG Zrt. <https://szarvasgomba.nefag.hu/a-szarvasgombarol/> 12 p. A letöltés ideje: 2022. 11. 20.
- Oliach, D. – Vidale, E. – Brenko, A. – Marois, O. – Andrighetto, N. – Stara, K. – Aragón, J. M. – Colinas, C. – Bonet, J. A. (2021): Truffle Market Evolution: An Application of the Delphi Method. Forests 2021, 12, 1174 – MDPI, Basel (Svájc) 14 p.
- Olesen, J. E. (2017): Climate change impacts on society – Agriculture. **In:** Füssel, H-M. (szerk.): Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. EEA Report No 1/2017, European Environment Agency 422 p., 223–243. p.
- Pilz, D. – Lefevre, C. – Scott, L. – Julian J. (2009): Oregon Culinary Truffles: An Emergent Industry for Forestry and Agriculture. OregonTruffles.org, 30 April 2009, Cascade Pacific 76 p.

- Reyna, S. – Garcia-Barreda, S. (2014): Black truffle cultivation: a global reality. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) – Forest Systems 2014 23(2) 317–328. p.
- Reyna-Domenech, S. – García-Barreda, S. (2009): European Black Truffle: Its Potential Role in Agroforestry Development in the Marginal Lands of Mediterranean Calcareous Mountains. **In:** Rigueiro-Rodríguez, A. et al. (szerk.): Agroforestry in Europe – Current Status and Future Prospects. Springer Science + Business Media B.V. 2009 396 p., 295–317. p.
- Samils, N. – Olivera, A. – Danell, E. – Alexander, S. J. – Fischer, C. – Colinas, C. (2008): The Socioeconomic Impact of Truffle Cultivation in Rural Spain. Economic Botany, 62(3), 2008, The New York Botanical Garden Press, Bronx, NY 331–340. p.
- Setuain, E. (2021): Aragon, the land with the largest production of black truffle in the world. goAragon, 08/04/2021 <https://www.goaragon.eu/aragon-the-land-with-the-largest-production-of-black-truffle-in-the-world/> 5 p. A letöltés ideje: 2023. 01. 08.
- Sourzat, P. (2020): Truffle Cultivation in the South of France: Socioeconomic Characteristic. **In:** Pérez-Moreno, J. et al. (szerk.): Mushrooms, Humans and Nature in a Changing World. Springer Nature Switzerland AG 2020 480 p., 321–339. p.
- Steidinger, B. S. – Büntgen, U. – Stobbe, U. – Tegel, W. – Sproll, L. – Haeni, M. – Moser, B. – Bagi I. – Bonet, J. – Buée, M. – Dauphin, B. – Martínez-Peña, F. – Molinier, V. – Zweifel, R. – Egli, S. – Peter, M. (2022): The fall of the summer truffle: Recurring hot, dry summers result in declining fruitbody production of *Tuber aestivum* in Central Europe. Global Change Biology 2022;28, John Wiley & Sons Ltd. 7376–7390. p.
- Szabó D. (2018): Gyomron üti a gazdagokat és Magyarországot a klímaváltozás. Napi.hu, 2018. december 26. <https://www.napi.hu/magyar-gazdasag/szarvas-gomba-termes-noveny.675779.html> 4 p. A letöltés ideje: 2022. 01. 23.
- Therville, C. – Mangenet, T. – Hinnewinkel, C. – Guillermed, S. – Foresta, H. (2013): Is truffle growing a response to sustainable development and heritage issues in Mediterranean territories? The case of Uzès, southern France. Forests, Trees and Livelihoods, Volume 22, Issue 4 (2013), Taylor & Francis 257–274. p.
- Thomas, P. – Büntgen, U. (2018): A risk assessment of Europe's black truffle sector under predicted climate change. Science of the Total Environment 655 (2019), Elsevier B.V. 27–34. p.

- Trademagazin (2021): Exportra megy a magyar szarvasgomba. Trade magazin, 2021. 10. 15. <https://trademagazin.hu/hu/exportra-megy-a-magyar-szarvasgomba/> 2 p. A letöltés ideje: 2022. 11. 20.
- Ujhelyi T. (2022): Együttműködés a kutyával – a fenntartható és etikus gombagyűjtés módszertana. **In:** Gógán A., Cs. (szerk.): Szarvasgombatermesztő tanfolyam (jegyzet), Kodály Zoltán Művelődési Ház, Galgahévíz, 2022. szeptember 10–11. 84 p., 38–47. p.
- Varga T. (2017): Megkedvelte a francia szarvasgomba a magyar földet. Kossuth Rádió/Közelről, Hirado.hu Kultúra+Tudomány / Zöld, 2017. 03. 24. <https://hirado.hu/2017/03/24/megkedvelte-a-francia-szarvasgomba-a-magyar-foldet/> 2 p. A letöltés ideje: 2022. 10. 20.
- Zambonelli, A. – Iotti, M. – Hall, I. (2015): Current status of truffle cultivation: recent results and future perspectives. *Micologia Italiana* vol. 44 (2015) 10 p.

Egyéb irodalom

- Agrárminisztérium (2021): Uniós oltalomban részesült a Jászsági nyári szarvasgomba. AM Sajtóiroda, 2021. augusztus 20. <https://kormany.hu/hirek/unios-oltalomban-reszesult-a-jaszagi-szarvasgomba> 2 p. A letöltés ideje: 2022. 11. 20.
- INE – Instituto Nacional de Estadística: INEbase / Cifras de población y Censos demográficos / Cifras de población / Series detalladas desde 2002 / Resultados por Provincias. <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=9687> A lekérdezés ideje: 2023. 02. 10.
- NEFAG (2020b): Szarvasgomba feldolgozó üzem ünnepélyes átadása. NEFAG Zrt., 2020-10-09. <https://www.nefag.hu/szarvasgomba-feldolgozo-uzem-unnepelyes-atadasa/> 3 p. A letöltés ideje: 2022. 11. 20.
- UNEP (2021): Deforestation. UN environment programme Factsheet. 20 April 2021 <https://www.unep.org/resources/factsheet/deforestation> 1 p. A letöltés ideje: 2023. 01. 13.
- VP5-8.1.1-16 kódszámú Felhívás (Mezőgazdasági és nem mezőgazdasági földterületen végrehajtott telepítések megvalósítására): Erdősítés támogatása. Széchenyi 2020 – Agrárminisztérium. Feltöltve: 2021-08-18. <https://www.palyazat.gov.hu/vp5-811-16-erdsts-tmogatsa> 35 p. A letöltés ideje: 2022. 11. 20.

Glosszárium

ALADIN-Climate 5.2: az ALADIN-Climate egy hidrosztatikus, regionális éghajlati modell (az 5.2 az alkalmazott verziószámot jelöli), amely az ALADIN numerikus időjárás-előrejelző modellen alapszik.

erdészeti szarvasgomba-termesztés: erdőtelepítéssel megalapozott, azaz erdészeti környezetben végzett termesztési mód – az ültetést „kezelt” makkal és/vagy csemete szaporító anyaggal végzik, erdőültetésre jellemző sortávval és tőtávval.

francia szarvasgomba (*Tuber melanosporum*): mediterrán éghajlathoz kötődő szarvasgombafaj.

INĒ: Instituto Nacional de Estadística (Nemzeti Statisztikai Intézet) – a spanyolországi statisztikai hivatal.

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change – Éghajlatváltozási Kormányközi Testület, amit az Egyesült Nemzetek Környezetvédelmi Programja (UNEP) és a Meteorológiai Világszervezet (WMO) 1988-ban hozta létre. Kb. 5–7 évente helyzetértékelő jelentésekben foglalja össze az éghajlatváltozásra vonatkozó legújabb tudományos ismereteket, több ezer vezető szakértő részvételével.

isztriai szarvasgomba (*Tuber magnatum*): leginkább Olaszország piemonti régiójából és a horvátországi Isztriai-félszigetről ismert, az egyik legértékesebb szarvasgombafaj.

mikorrhizált: „gyökérkapcsolt” – általánosan azt jelöli, ahol kialakult, ill. „elősegítették” a növények gyökérvegei és a gombák között létrejövő kölcsönösen előnyös kapcsolatot (szimbiózis); szarvasgomba esetén a „mikorrhizált” szót a kontrollált körülmények között nevelt, speciálisan szarvasgomba-termesztés céljára előállított, ellenőrzött minőségű csemetére használjuk.

NATÉR: Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer – egy multifunkciós térinformatikai rendszer, amely elősegíti a klímaváltozás hatásaihoz való alkalmazkodást szolgáló jogalkotást, stratégiaépítést, döntéshozást és a szükséges intézkedések megalapozását Magyarországon.

nettó jelenérték: a befektetés jövőbeli pénzáramai jelenértékének és a jelenbeli ráfordításnak a különbsége, azaz kifejezi, hogy a befektetés mennyivel ér többet, mint amennyibe kerül.

nyári szarvasgomba (*Tuber aestivum*): a leggyakoribb gasztronómiailag értékes föld alatti gombafaj (május végétől gyűjthető).

OMSZ: Országos Meteorológiai Szolgálat.

ökoturizmus (a szarvasgombához kötődően): helybeni szarvasgomba-vadászatot, gasztronómiai élményeket és esetleg különféle kulturális programokat magába foglaló, környezettudatosságot előtérbe helyező, ill. a környezetért felelősséget vállaló turisztikai tevékenység.

RCP: Representative Concentration Pathways (Koncentrációváltozás Reprezentatív Pályái) – az IPCC 5. jelentésében alkalmazott RCP klímaforgatókönyv-családnak a magas üvegházgáz-koncentráció növekedést feltételező tagja az RCP8.5, a közepes kibocsátást feltételező forgatókönyve az RCP4.5.

REMO2015: **R**egional **M**odel (REMO) – egy korlátos tartományú, hidrosztatikus klímamodell, melyet a Német Meteorológiai Szolgálat (DWD – Deutscher Wetterdienst) időjárás-előrejelző modelljéből, az Europa-Modellből fejlesztettek ki (a REMO2015 a REMO 2015-ös verzióját jelöli).

TÉSZ: elismert zöldség-gyümölcs termelői szervezet.

ültetvényes szarvasgomba-termesztés: (nyári szarvasgomba esetén) hektáronként 1700–2500 db mikorrhizált, minősített csemete ültetésére alapozott szarvasgomba-termesztési mód.

VP5-8.1.1-16 konstrukciójú pályázat: eredetileg 2016-ban megjelent felhívás (illetve arra beadott támogatási kérelem) az „Erdősítés támogatására” – szarvasgomba-termesztők számára a 2019. évi módosítások tették vonzóvá a pályázást.

Mellékletek

1. sz. melléklet: első interjúvázlat szarvasgomba-termesztők megkérdezéséhez

Hogy került kapcsolatba a szarvasgombával? Mivel foglalkozott korábban? Milyen volt a folyamat, aminek a végén úgy döntött, hogy belevág a szarvasgomba-termesztésbe? Milyen tényezőket vett figyelembe a döntéskor? Mit várt a döntéskor, milyen befolyással lesz ez a jövőjére? Hogy fogadták a környezetében, hogy szarvasgomba-termesztéssel akar foglalkozni? És ez milyen befolyással volt a terveire?

Mennyi idő telt el a döntés óta? Mi változott azóta? Ma is így döntene? Milyen nehézségeken ment át, milyen sikerélményekben volt része? Van-e, ami aggasztja a jövőt illetően? (Rövid, hosszú táv) Csökkent vagy erősebb lett az elköteleződése a megvalósítás iránt?

Mennyire megterhelő a megvalósítás, ill. a termesztés? Van segítsége? Kire számíthat? Van kivel megosztani a tapasztalatokat? Összefogna más termesztőkkel? Milyen tapasztalata van a másokkal való kooperációban?

Ismerte a vidéket, ahol belefogott a szarvasgomba-termesztésbe? Érdemes a helyiekkel kapcsolatba kerülni? Feltérképezte már a lehetőségeket? Vannak tervei a helyiekkel üzleti/partneri együttműködésekre? Akár helyiek, akár nem, kik lennének a főbb partnerei? Kikkel kell majd együttműködni, hogy sikeres legyen?

Hogy tervezi az értékesítést? Milyen kiegészítő szolgáltatásokban gondolkodik? Mit vár el majd az „üzleti tervétől”? Milyen kockázati tényezőkkel érdemes számolni? Milyen trendekre számít? Mit gondol, milyen lesz 10 év múlva? 20 év múlva?

Milyen folyamatokhoz, fázisokhoz volt meg korábbról a tapasztalata? Miket kellett megtanulni? A különféle technológiák alkalmazása mennyire meghatározó? Milyen jövőbeni technológiák megjelenésére, ill. alkalmazására készül?

Mit javasolna/ajánlana másoknak? Mire kell felkészülni? Mik váltak be, mit érdemes elkerülni? Mit tanult másoktól? Milyen segítség jönne most jól?

2. sz. melléklet: rövidített interjú kérdéssor szarvasgomba-termesztők számára

Telefonos rövid interjúk kérdései:

1. Miért döntött úgy néhány éve, hogy belevág a szarvasgomba-termesztésbe? Ugyanígy döntene-e most is? Mi változott (sikerélmények és kudarcok hatására)?
2. Inkább „one-man-show”, vagy tud segítségeket kapni a feladatokhoz? Milyen a kapcsolata a környékbeliekkel?
3. Készített-e üzleti tervet, pénzügyi kalkulációkat? Milyen kockázatokkal számol?
4. Az öntözési rendszert kiépítette-e, vagy nem? Esetleg a jövőben tervezi, hogy kiépíti? Mit gondol/érez, mi lehet a különbség öntözéssel vagy anélkül?

(A fenti kérdéseket minden interjúalanyunk feltettem, és ezeken túl a telefonbeszélgetések közben még számos további körülményt és részletkérdést említettek vagy kifejtettek.)

3. sz. melléklet: 2022–2023. évi kiadások a megtérülési számításban

(forintban)

	2022	2023
Felmerülő kiadások összesítve	1 500 000	43 194 595
<i>Telekmérettől függő kezdeti kiadások</i>		26 810 745
Kerítés		5 235 575
Öntözőrendszer		6 167 770
Tölgyfacsemete+makk anyagköltség		10 763 250
Ültetés (mikorrhiza) + makkvetés		602 100
Ritka őshonos fa + egyéb elegyfajok anyagköltség		1 047 750
Őshonos fa + egyéb elegyfajok ültetési költsége		885 600
Csometék egyedi jelölése		533 400
Füvesítés		1 080 000
Talajelőkészítés		495 300
<i>Egyszeri tételek (telekmérettől független)</i>		
Kútervezés + Kútfúrás + szivattyú		13 785 850
Rovarkártevő vizsgálat		60 000
Kezdeti költségek: ügyvéd, munkadíj, talajvizsgálati eredmények, erdőtelepítési tervdokumentáció készítése stb.	1 500 000	
<i>Évenkénti költségek</i>		
éves ápolási ktg		
erdész munkadíja		1 500 000
öntözőrendszer működtetése		750 000
egyéb műszaki berendezések karbantart. utazási költség		288 000

4. sz. melléklet: 2023–2043 közötti évenkénti kiadások a megtérülési számításban

(transzponálással megcserélve az oszlopokat és sorokat az Excel táblából kivágott alábbi adatokban)

Évenkénti költségek	éves ápolási költség	erdész munkadíja	öntözőrendszer működtetése	egyéb műszaki berendezések karbantart.	utazási költség
2023		1 500 000 Ft	750 000 Ft		288 000 Ft
2024	3 900 000 Ft	400 000 Ft	250 000 Ft	100 000 Ft	300 000 Ft
2025	3 900 000 Ft	450 000 Ft	300 000 Ft	150 000 Ft	350 000 Ft
2026	900 000 Ft	450 000 Ft	350 000 Ft	200 000 Ft	400 000 Ft
2027	1 000 000 Ft	500 000 Ft	350 000 Ft	250 000 Ft	400 000 Ft
2028	1 000 000 Ft	500 000 Ft	400 000 Ft	250 000 Ft	400 000 Ft
2029	1 000 000 Ft	550 000 Ft	400 000 Ft	250 000 Ft	400 000 Ft
2030	1 500 000 Ft	550 000 Ft	400 000 Ft	250 000 Ft	450 000 Ft
2031	400 000 Ft	600 000 Ft	400 000 Ft	350 000 Ft	450 000 Ft
2032	500 000 Ft	650 000 Ft	500 000 Ft	350 000 Ft	450 000 Ft
2033	500 000 Ft	700 000 Ft	500 000 Ft	350 000 Ft	450 000 Ft
2034		750 000 Ft	500 000 Ft	350 000 Ft	500 000 Ft
2035		800 000 Ft	500 000 Ft	350 000 Ft	500 000 Ft
2036		250 000 Ft	500 000 Ft	450 000 Ft	500 000 Ft
2037		350 000 Ft	600 000 Ft	450 000 Ft	500 000 Ft
2038		350 000 Ft	600 000 Ft	450 000 Ft	550 000 Ft
2039		350 000 Ft	600 000 Ft	450 000 Ft	550 000 Ft
2040		450 000 Ft	600 000 Ft	450 000 Ft	550 000 Ft
2041		450 000 Ft	600 000 Ft	550 000 Ft	550 000 Ft
2042		450 000 Ft	600 000 Ft	550 000 Ft	550 000 Ft
2043		450 000 Ft	600 000 Ft	550 000 Ft	550 000 Ft

5. sz. melléklet: 2024–2043 közötti bevételek, cash-flow és nettó jelenérték a megtérülési számításban

(transzponálással megcserélve az oszlopokat és sorokat az Excel táblából kivágott alábbi adatokban)

Évek	Pályázati támogatás	Piaci bevételek (kockázattal súlyozott)	Cash-flow	Kumulált cash-flow	NPV	Diszkont-faktor
2022			-1 500 000 Ft	-1 500 000 Ft	19 103 158 Ft	8%
2023			-43 194 595 Ft	-44 694 595 Ft	22 131 410 Ft	25%
2024	13 299 300 Ft		7 499 300 Ft	-37 195 295 Ft	70 858 858 Ft	25%
2025	1 411 462 Ft		-3 738 538 Ft	-40 933 833 Ft	81 074 272 Ft	15%
2026	1 411 462 Ft		-888 538 Ft	-41 822 371 Ft	96 973 951 Ft	10%
2027	1 411 462 Ft		-1 088 538 Ft	-42 910 910 Ft	107 559 885 Ft	8%
2028	1 411 462 Ft		-1 138 538 Ft	-44 049 448 Ft	117 253 214 Ft	8%
2029	1 411 462 Ft		-1 688 538 Ft	-45 737 986 Ft	127 772 009 Ft	8%
2030	1 411 462 Ft		-1 738 538 Ft	-47 476 524 Ft	139 682 308 Ft	8%
2031	1 411 462 Ft		-788 538 Ft	-48 265 062 Ft	152 595 431 Ft	8%
2032	1 411 462 Ft	900 000 Ft	-138 538 Ft	-48 403 600 Ft	165 591 603 Ft	8%
2033	1 411 462 Ft	1 857 600 Ft	769 062 Ft	-47 634 539 Ft	178 977 470 Ft	8%
2034	1 411 462 Ft	5 031 000 Ft	4 342 462 Ft	-43 292 077 Ft	192 526 606 Ft	8%
2035	1 411 462 Ft	10 836 000 Ft	10 097 462 Ft	-33 194 615 Ft	203 586 272 Ft	8%
2036		19 350 000 Ft	17 650 000 Ft	-15 544 615 Ft	209 775 712 Ft	8%
2037		25 800 000 Ft	23 900 000 Ft	8 355 385 Ft	208 907 769 Ft	8%
2038		34 400 000 Ft	32 450 000 Ft	40 805 385 Ft	201 720 391 Ft	8%
2039		41 280 000 Ft	39 330 000 Ft	80 135 385 Ft	185 408 022 Ft	8%
2040		51 170 000 Ft	49 120 000 Ft	129 255 385 Ft	160 910 664 Ft	8%
2041		51 170 000 Ft	49 020 000 Ft	178 275 385 Ft	124 663 517 Ft	8%
2042		46 440 000 Ft	44 290 000 Ft	222 565 385 Ft	85 616 598 Ft	8%
2043		54 180 000 Ft	52 030 000 Ft	274 595 385 Ft	48 175 926 Ft	8%

6. sz. melléklet: táblázatok jegyzéke

1. táblázat: Becsült jövedelem gabona-, ill. szarvasgomba-termesztésből Aragóniában 2000 körül.....	14
2. táblázat: Dél-európai szarvasgomba szakértők megkérdezésével készített iparági SWOT-elemzés, területenként az 5 legfontosabb tényezővel.....	24
3. táblázat: A termesztésre vonatkozóan az interjúkban említett motivációs, ill. hosszú távú kockázati tényezők (13 főből)	42
4. táblázat: Potenciális siker-, ill. kockázati tényezők a szarvasgomba-termesztők típusai szerint	49
5. táblázat: Szarvasgomba-termés becslése a 9–13. évre	56
6. táblázat: A pénzügyi modellbe beépített kockázatok és éves bevételecsökkentő hatásuk	58

7. sz. melléklet: ábrák jegyzéke

1. ábra: A franciaszarvasgomba-termés (tonnában) változása a XX. század folyamán Franciaországban.....	7
2. ábra: A nyári szarvasgomba ültetvényes termesztésének egyszerűsített folyamata.....	10
3. ábra: A „szarvasgomba ellátási lánc” ábrázolása	16
4. ábra: Az 1970–2006 közötti éves átlagos és az RCP4.5, ill. RCP8.5 klímaforgatókönyvek alapján a 2071–2100 közötti időszakra becsült éves franciaszarvasgomba-termés három mediterrán országban.....	19
5. ábra: A szarvasgomba iparág kockázati tényezői, ill. a benne rejlő előnyök és lehetőségek – a szarvasgomba-termesztés társadalmi, gazdasági és természeti/tudományos perspektívából.....	22
6. ábra: A COVID-19 korlátozások társadalmi-gazdasági következményei, csökkenő termés és árcsökkenés mellett (helyi/nemzeti és globális/nemzetközi szinten egyaránt) ...	26
7. ábra: Magyarországi éves és évszakos átlagos hőmérsékletváltozás (°C) a 2021–2050 és 2071–2100 időszakokra a négy modellszimuláció alapján. Referencia-időszak: 1971–2000.	28
8. ábra: A talajvíz országos klímaérzékenységi térképe a klímamodell-kimenetek alapján modellezve.....	30
9. ábra: Az interjúorozatban részt vevő 12 fő szarvasgomba-termesztő földterületének közelítő földrajzi elhelyezkedése.....	39
10. ábra: Gazdaságossági szempontú „besorolás” a kutatásban résztvevők által telepített vagy telepíteni tervezett erdő/ültetvény mérete alapján (12 főből)	41
11. ábra: Üzleti/pénzügyi megalapozottság, ill. befektetői hozzáállás az interjúalanyoknál	43
12. ábra: A szarvasgomba tervezett hasznosítási módjai (12 főből)	44
13. ábra: A termesztek számára személyes segítség elérhetősége a munkák elvégzéséhez (12 főből).....	44
14. ábra: Fizikai munkák kiszervezése (12 főből).....	45
15. ábra: Egyéni „stratégiák” és hozzáállás a vidéki környezetbe integrálódáshoz (12 főből)	46
16. ábra: Öntözés szükségessége a szarvasgombatermő területen (12 főből)	46

Függelékek

1. sz. függelék: a diplomadolgozat tartalmi kivonata

A DIPLOMADOLGOZAT TARTALMI KIVONATA

Dolgozat címe: Erdőtelepítéssel egybekötött szarvasgomba-termesztési projektek gazdasági, társadalmi, környezeti fenntarthatósági szempontok szerinti elemzése

A dolgozatot készítő hallgató neve: Veszeka Elemér Tamás

Vidékfejlesztési agrármérnök mesterképzési szak – levelező tagozat

Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet, Vidék- és Területfejlesztési Tanszék

Belső témavezető: dr. Oláh Izabella egyetemi docens – Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet, Vidék- és Területfejlesztési Tanszék

Diplomadolgozatom olyan céllal elemzi az erdőtelepítéssel egybekötött szarvasgomba-termesztési projektek megvalósítását, hogy az érdekelt szereplők – azok között is elsősorban a szarvasgomba-termesztők – egyszerre lássák a különféle léptékű gazdasági, társadalmi, környezeti fenntarthatósági szempontok érvényesülési lehetőségeit, és kapjanak kézzelfogható útmutatót ahhoz, hogy érdemes-e és hogyan érdemes belevágni a nyári szarvasgomba termesztésbe, milyen siker- és kockázati tényezőkkel kell számolni. Ezen belül a dolgozatom azzal a céllal is készült, hogy segítsen magamnak is eldönteni, hogy a Fejér vármegyei 3 hektáros földterületemen – a megnyert pályázati támogatás segítségével – megvalósítom-e saját projektemet, az erdőtelepítést 2023 őszén végrehajtva.

Mivel az általam hozzáférhető szakirodalom két – általam fontosnak ítélt – kutatási résztémával alig foglalkozott, a saját kutatásomat ezekre fókuszáltam: a szarvasgomba-termesztők eltérő típusaira és ennek a projektek hosszú távú sikerességét befolyásoló hatására, ill. a szarvasgomba-termesztési projektek megtérülés számítási metodikájára. A 2022 őszén 13 fővel lefolytatott interjúsorozatom feldolgozása fontos eredményekkel és tanulságokkal szolgál kezdő vagy a telepítésen nemrég túljutott szarvasgomba-termesztők számára. Ezeket az eredményeket kiegészítve további szakértői interjúkkal és a saját földterületemre elkészített

megtérülés számításával egyfelől módot adott a hipotéziseim igazolására, ill. elvetésére, másfelől a termeszők számára jól hasznosítható elemzési-értékelési szempontokat és pénzügyi eszközkészletet tudtam kidolgozni.

A szarvasgomba-termesztéssel összekapcsolt erdőszítés, a rá épített szolgáltatásokkal együtt (pl. ökoturizmus), a vidékfejlesztés számára is meghatározó jelentőségű, és multiplikátor hatása lehet a környezeti fenntarthatóság szempontjából is. Diplomadolgozatomban javaslatot tettem egy komplex hatású, nagy volumenű vidékfejlesztési projektre is.

2. sz. függelék: hallgatói és konzulensi nyilatkozat

NYILATKOZAT

Alulírott **Veszélka Elemér Tamás**, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Szent István Campus, **vidékfejlesztési agrármérnök mesterképzési** szak nappali/levelező* tagozat végzős hallgatója nyilatkozom, hogy a dolgozat saját munkám, melynek elkészítése során a felhasznált irodalmat korrekten módon, a jogi és etikai szabályok betartásával kezeltem. Hozzájárulok ahhoz, hogy Záródolgozatom/Szakdolgozatom/Diplomadolgozatom egyoldalas összefoglalója felkerüljön az Egyetem honlapjára és hogy a digitális verzióban (pdf formátumban) leadott dolgozatom elérhető legyen a témát vezető Tanszéken/Intézetben, illetve az Egyetem központi nyilvántartásában, a jogi és etikai szabályok teljes körű betartása mellett.

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

Kelt: 2023. év április hó 25. nap



Hallgató

NYILATKOZAT

A dolgozat készítőjének konzulense nyilatkozom arról, hogy a Záródolgozatom/Szakdolgozatom/Diplomadolgozatom áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A Záródolgozatom/Szakdolgozatom/Diplomadolgozatom záróvizsgán történő védelemre javaslom / nem javaslom*.

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

Kelt: 2023. év április hó 25. nap



Belső konzulens

*Kérjük a megfelelőt aláhúzni!

NYILATKOZAT

a diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Veszelka Elemér Tamás
A Hallgató Neptun kódja: J10SXW
A dolgozat címe: Erdőtelepítéssel egybekötött szarvasgomba-termesztési projektek gazdasági, társadalmi, környezeti fenntarthatósági szempontok szerinti elemzése
A megjelenés éve: 2023
A konzulens tanszék neve: Vidék- és Területfejlesztési Tanszék

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

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a Záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

Kelt: 2023. év április hó 25. nap



Hallgató aláírása

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

A **Veszeka Elemér Tamás** (hallgató Neptun azonosítója: J10SXW) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem²

Kelt: 2023. év április hó 25. nap



Belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.