



ÓBUDAI EGYETEM  
ÓBUDA UNIVERSITY

**HABILITÁCIÓS TÉZISFÜZET**

**DR. DEÁK ZSUZSANNA, PHD EGYETEMI  
DOCENS**

Klíímaváltozás és fenntarthatóság:  
hatások, attitűdök és innovatív  
megoldások az agrár-  
élelmiszeriparban

**INNOVÁCIÓ ÉS  
MENEDZSMENT  
DOKTORI ISKOLA**

Budapest, 2024.  
augusztus

## **Tartalomjegyzék**

I.	A KUTATÁS ELŐZMÉNYEI .....	3
II.	ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK .....	8
1.	A klímaváltozás érzékelt hatásai a mezőgazdaságban .....	8
2.	Fogyasztói attitűdök a fenntartható fogyasztásról .....	11
3.	Klíma attitűdök.....	13
4.	A globális élelmiszer-ellátási lánc sebezhetősége .....	17
5.	Lehetséges megoldások.....	19
	Helyi élelmiszer-rendszerek .....	25
	Városi mezőgazdaság .....	27
	Biogazdálkodás .....	30
	Megújuló energia.....	34
6.	Az új tudományos eredmények hasznosíthatósága, további kutatások.....	39
III.	A KUTATÁS ÉS A BEMUTATOTT EREDMÉNYEK HATÁSA, VISSZAHANGJA.....	40
IV.	IRODALMI HIVATKOZÁSOK LISTÁJA .....	42
V.	A TÉZISPONTOKHOZ KAPCSOLÓDÓ TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK .....	48
VI.	A SZERZŐ TÉMÁBAN MEGJELENT TOVÁBBI, TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI .....	49

## **I. A KUTATÁS ELŐZMÉNYEI**

A huszadik századra az emberiségnek rá kellett döbbsennie, hogy erőforrásaink jelenlegi kihasználási üteme fenntarthatatlan társadalmi és gazdasági fejlődést fog eredményezni. Világossá vált, hogy az energia és nyersanyagok iránti kielégíthetetlen étvágyunk, a mohó fogyasztásunk könnyen eredményezhet valami mást, valami váratlant. Az éghajlatváltozás a 21. század egyik legnagyobb környezeti kihívásává vált. A globális éghajlatváltozásból adódó veszélyek jól szemléltetik, hogy ha a gazdasági fejlődést a környezeti és társadalmi megfontolásoktól elválasztva kezeljük, az hogy vezethet az emberi szabadságjogok csorbulásához és egyúttal veszélyeztetheti az emberiség előrehaladását és fejlődését is.

Az élelmiszeripar nagymértékben függ a természeti erőforrásoktól. A nem fenntartható mezőgazdasági gyakorlatok, az éghajlatváltozás és az erdőirtás miatt a termőföld és a megbízható vízkészletek egyre szűkösebbek. Az éghajlatváltozás, amely a hőmérséklet emelkedését, a csapadékviszonyok drasztikus változását és a szélsőséges időjárási viszonyok fokozódását eredményezheti súlyos hatással lesz az agrár-élelmiszeriparra. Az önkéntes cselekvés önmagában nem képes megoldani ezeket a problémákat. Megalapozott tudományon, racionális közgazdaságtanon, piaci

*Dr. Deák Zsuzsanna: Klímaváltozás: hatások, attitűdök és innovatív*  
alapú mechanizmusok kialakításán, fokozott természetvédelmi erőfeszítéseken és hatékony energiafelhasználáson, valamint integrált, innovatív globális megoldásokon alapuló cselekvésre van szükség. A globális agrár-élelmiszeripar különösen érzékeny az éghajlatváltozásra és a fogyasztói magatartás változására, ezért a versenyképesség megőrzése érdekében egyre inkább reagálnia kell a külső érdekelt felekre. Ezt leginkább olyan innovatív megoldásokon keresztül tudja elérni, melyek kihasználják a fejlődő technológia és digitalizáció adta lehetőségeket. A zöld innováció áttörést hozhat a mezőgazdaság és az élelmiszertermelés fenntarthatóságának fejlesztésében szem előtt tartva az ESG célokat (Environmental, Social, Governance), amely a fenntarthatóság három fontos pillérét öleli fel: a környezeti, a társadalmi és az irányítási szempontokat.

Az ENSZ Éghajlatváltozási Kormányközi Testületének (IPCC) hatodik értékelő jelentése szerint az emberi tevékenységből származó üvegházhatású gázok kibocsátása a 20. század eleje óta körülbelül 1,1°C-os felmelegedésért felelős [EP, 2019]. A világ üvegházhatású gázkibocsátásának egynegyede az élelmiszerekből és a mezőgazdaságból származik [Poore & Nemecek, 2018]. Ezek a számok magukban foglalják az élelmiszerek előállításánál a gazdaságtól a szupermarket polcáig történő összes erőforrás-felhasználást és szennyezést,

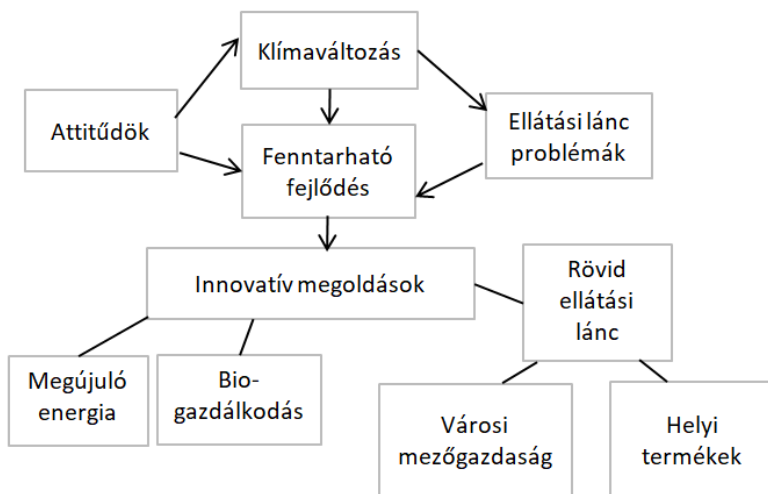
beleértve a műtrágyák előállítását és alkalmazását, a mezőgazdasági gépek üzemanyagát és az élelmiszer-feldolgozó üzemekben felhasznált villamos energiát. Az ENSZ 17 fenntartható fejlődési célja (SDG-k) olyan konkrét célokat fogalmaz meg, amelyeknek szinte mindegyike hozzákapcsolható az agrár-élelmiszeriparhoz.

A fogyasztók környezettudatossága a környezettel kapcsolatos pozitív attitűdöket foglalja magában, amelyeket értékek és meggyőződések támogatnak. Ez a tudatosság olyan sajátos fogyasztói magatartást jelent, amely a környezethasználat csökkentésére irányul, és a következő fő elvekre összpontosít: környezetbarát vásárlás, szelektív hulladékgyűjtés, energiatakarékosság, aktív információkeresés a környezetről és a környezeti kérdésekről [Nagy 2012].

Az alkalmazkodás (adaptáció) az éghajlatváltozás jelenlegi és jövőbeli hatásaihoz való igazodás folyamatként értelmezhető. A mérséklés (mitigáció) az éghajlatváltozás hatásainak enyhítését vagy megelőzését jelenti az üvegházhatású gázok (ÜHG) légkörbe történő kibocsátásának megakadályozásával vagy csökkentésével [European Environment Agency, 2023].

Habilitációs téziseimben a klímaváltozás agrár-élelmiszer iparra gyakorolt hatását, a termelők és fogyasztók ezzel kapcsolatos attitűdjeit, illetve az ágazat lehetséges innovatív megoldásait taglalom. A habilitációs tézisek témaköreinek

*Dr. Deák Zsuzsanna: Klímaváltozás: hatások, attitűdök és innovatív összefüggéseit az 1. Ábra, a kutatásom téziseit az 1.táblázat foglalja össze.*



1. ábra: A habilitációs tézisek témaköreinek összefüggései

Forrás: Saját szerkesztés, 2024

Téma	Cikk	Módszer	Kód
Klimaváltozás gazdálkodók által érzékelt hatásai	Ferencz Á., Kujáni K., & Deák Z. (2019). Klimaváltozás gazdasági hatásai a Homokhátságon	Kérdőíves személyes megkérdezés	T1, T2
Fogyasztói attitűdök a fenntartható fogyasztással kapcsolatban	Ferencz Á., Deák Z., & Nótari M. (2017). Environmentally conscious consumption in Hungary	Kérdőíves online megkérdezés	T3
Klíma attitűdök	Deák Z. (2023). A magyar vidéki lakosság és a mezőgazdasági gazdálkodók hozzáállása a klímaváltozás kérdéséhez	Kérdőíves publikus adatbázis	T4, T5

*Dr. Deák Zsuzsanna: Klimaváltozás: hatások, attitűdök és innovatív*

Lehetséges megoldások	Deák Z. (2024). Circular Economy Solutions for the Agri-food Business	Szakirodalom elemzés	T6
Rövid ellátási lánc, helyi termékek	<u>Deák Z.</u> , Ferencz Á., & Vojnich V. J. (2018). Evaluation and development opportunities for Short Food Supply Chains in Hungary	Személyes interjú és kérdőíves megkérdezés	T7
Városi mezőgazdaság	<u>Deák Z.</u> ; Ferencz Á. (2016). Spin-Farming–A Tool For Rural Development <u>Deák Z.</u> ; Ferencz Á. (2016). The role of inner settlement gardens in self-sufficiency	Személyes interjú és kérdőíves megkérdezés	T8
Biogazdálkodás	Ferencz Á.; <u>Deák Z.</u> (2019). Subsidies and Efficiency of Ecological Management in Hungary	Személyes interjú és kérdőíves megkérdezés	T9
Megújuló energia termelés	<u>Deák Z.</u> ; Ferencz Á. (2017). Financial feasibility of short rotation energy crops in Hungary <u>Deák Z.</u> (2022). Comparison of the return on investment of two energy production companies in Hungary using different biomass-based technologies.	Eset tanulmány - megtérülési számítások	T10

1. táblázat: A habilitációs kutatási tézisek és a témában publikált cikkek, Forrás: Saját szerkesztés, 2024

## **II. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK**

### **I. A klímaváltozás érzékelt hatásai a mezőgazdaságban**

*T1: A vizsgált gazdálkodók mindegyike tudatában van a klímaváltozásnak, az éghajlati változásokat figyelemmel kísérik.*

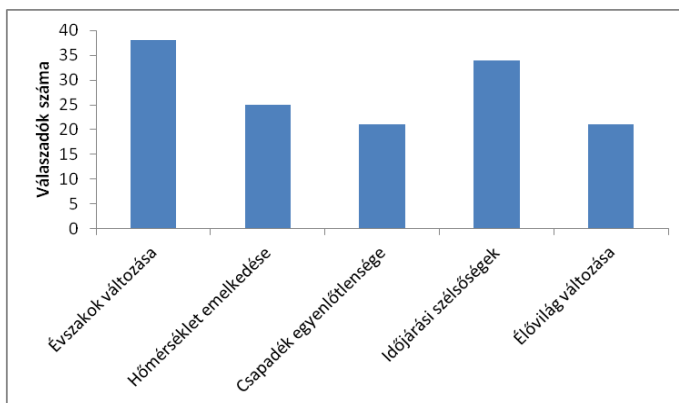
*T2: A klímaváltozás mezőgazdaságra gyakorolt hatásainál a gazdálkodók elsősorban a rövidtávú veszteségekre fókuszálnak.*

Az éghajlatváltozás hatásai Magyarországon is erősen érezhetőek. A globális felmelegedés az előrejelzések szerint fagykárokat, szélviharokat, erdőtüzeket és a hirtelen lezúduló nagy mennyiségű csapadék miatt árvizeket fog okozni [Földművelésügyi Minisztérium, 2017].

A vizsgált területként választott Homokhátság ideális a kutatás szempontjából, mivel Magyarországon ez az a terület, amely klímaérzékenységet tekintve az első helyen áll [1]. A klímaváltozás hatásairól a személyes interjú formájában kérdeztük meg a mezőgazdasági termelőket. Összesen 42 tanyasi, több évtizedes múlttal rendelkező gazdaságot kerestünk fel, amelyek jellemzően másod-, harmad generációs vállalkozások. A legkisebb vállalkozás 3 hektáron-, a legnagyobb 180 hektáron folytatja a termelést. Főleg a szántóföldi növénytermesztés a jellemző, jelentős a szőlő és a gyümölcsstermesztés, több állattenyésztéssel foglalkozó



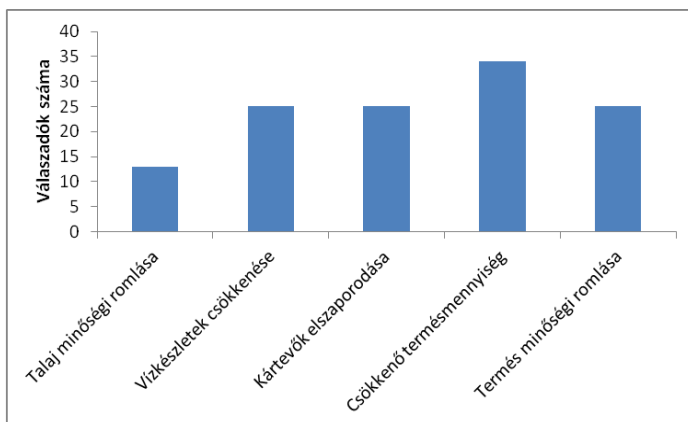
gazdaságot is felkerestünk. A válaszadók mindegyike tisztában volt a klímaváltozás fogalmával, és a kirívó időjárási viszonyok tapasztalatairól is egyöntetű válaszokat kaptunk. a termelők egymástól függetlenül közel ugyanazokat a jelenségeket sorolták fel (2. ábra). Az első és leginkább érezhető hatásnak tekintik az évszakok megváltozását. Különös jelentőségűnek tartják, hogy a téli hónapok enyhék és sokszor fagymentesek, melyek kihatással vannak a következő évi termésre. A térségben már megfigyelhető az aszályosodási folyamat, mely az idő előrehaladtával elsivatagosodásához vezethet. Az utóbbi évek tendenciája azt mutatja a megkérdezettek szerint, hogy a betakarítás időszakában is számolni kell jelentős veszteségekkel a csapadékeloszlás egyenetlensége miatt. A gazdák szerint a második leggyakrabban észlelt változás az időjárási jelenségek



2. ábra: A klímaváltozás gazdálkodók által megfigyelt hatásai,  
Forrás: [1]

szélsőségeiben mutatkozik meg. A hirtelen kialakuló viharok

ellen, melyeket sokszor jégeső kísér, egyszerűen nem lehet védekezni, már nem csak tavasszal, hanem nyár elején kell jégverésre számítani. A szeszélyes időjárás másik velejárója a hirtelen, átmenet nélküli 10-15 C-os hőmérsékletingadozás. A hőmérséklet emelkedése a gazdálkodók több mint fele szerint a klímaváltozásnak köszönhető. A válaszadók főként a termés mennyiségi romlásában látják a klimatikus változások mezőgazdaságra gyakorolt hatásait (3. ábra). Ezt egyrészt a szélsőséges időjárási jelenségek okozta károkkal (vihar, jégeső, stb.) indokolták, másrészt a hőséggel, illetve a kevés csapadékkal. A termés minőségi romlását, a kártevők elszaporodását, a vízkészletek csökkenését a gazdálkodók több mint fele gondolta úgy, hogy a klímaváltozás negatív hatásai okozzák. A talaj minőségi romlását viszont csak kevesen tartják a változás következményének.



3. ábra: A klímaváltozás termelésre gyakorolt hatásai, Forrás: [1]

A klímaváltozás mezőgazdaságra gyakorolt hatásainál a gazdálkodók elsősorban a rövidtávú veszteségekre fókuszálnak. A válaszadók döntően az új fajok termelését látták célravezetőnek, amelyek jobban képesek alkalmazkodni az aszályosabb klímához, ellenállóbbak a kártevőkkel szemben. Ennek a bekerülési költsége jóval alacsonyabb, mint például egy öntözőrendszer kiépítése. A szántóföldi növénytermesztők, valamint az ültetvény tulajdonosok sokszor nem tudják vállalni a kutak fúrásával, az öntözőberendezések kialakításával járó költségeket még támogatások igénybevételeivel sem.

## **2. Fogyasztói attitűdök a fenntartható fogyasztásról**

*T3: A fogyasztók meghirdetett és tényleges környezetvédelmi magatartása között eltérés mutatkozik, amely elsősorban a magyar fogyasztók árérzékenységének és kényelemre törekvésének tudható be*

A fogyasztók és a kormányok egyre nagyobb figyelmet fordítanak az egészségre és a környezetre, valamint az élelmiszeripari vállalatoknak a fogyasztási szokások befolyásolásában játszott szerepére [15].

Azt láthatjuk, hogy nagy a szakadék a vásárlók által bejelentett vásárlási szokások és a tényleges vásárlói magatartásuk között. Ez tipikus probléma minden olyan felmérésnél, ahol egy

kívánatos társadalmi viselkedést várnak el [15].

Elsődleges kutatásunkat Kecskeméten végeztük egyetemi és középiskolai hallgatók körében, mint az új generáció tagjaiként, akik már a szelektív hulladékgazdálkodáson nőttek fel. A környezetvédelemhez és a hulladékgazdálkodáshoz való hozzáállásukra voltunk kíváncsiak [2]. A megkérdezettek döntő többsége pozitívan állt a környezetbarát termékekhez, és hajlandó lenne felárat fizetni (92%). Fontos azonban hangsúlyozni, hogy bár a kérdőívekben a magyarok mindig támogatóan nyilatkoznak, a gyakorlatban rendkívül árérzékenyek [14] [15] [17].

A kérdőív következő részében azt vizsgáltuk, hogy a vásárláskor mennyire volt fontos a fogyasztók számára a termék környezetbarát jellege, beleértve a környezeti terhelést is. A legfontosabb termékkel kapcsolatos információ még mindig az ár, majd a származási hely, ezt követik az egészségügyi jellemzők. A tisztességes kereskedelem, az energiatakarékosság, a javíthatóság tartós fogyasztási cikkek esetében és a környezetbarát termékek a lista alsó harmadában végeztek [2]. A válaszadók 43%-a úgy vélte, hogy a szelektív hulladékgyűjtés nem fontos és kizárólagosan az ingyenes szelektív hulladékgyűjtést támogatta. A válaszadók azokat az anyagokat (papír, műanyag, fém) szeretik gyűjteni, amelyek a legkevesebb erőfeszítést igénylik, és a gyűjtőedényeket otthon zavarónak

*Dr. Deák Zsuzsanna: Klímaváltozás: hatások, attitűdök és innovatív tartják [2]. Az EU-hoz viszonyítva az egy főre jutó lerakásra került hulladék mennyisége még mindig jóval nagyobb, de pozitív tendencia érzékelhető [17].*

Az alig három évvel későbbi tanulmányomban [14] az ár és az akciós termékek, még mindig előkelő helyen végeztek, a megkérdezettek mindössze 20%-át foglalkoztatja a termék származása és a környezetvédelem csak a válaszadók 13%-nak volt fontos élelmiszervásárlás esetén. Ez a két tulajdonság (magyar vagy helyben készült, és egészséges élelmiszer) az elmúlt évtizedek divatos szava volt, és gyakran használják marketingeszközként a logókban és védjegyekben [14].

### **3. Klíma attitűdök**

*T4: Mind a mezőgazdaságban érdekeltek, mind a vidéken élők körében kisebb a klímaváltozás csökkentésében való személyes felelősség érzése, mint a más ágazatokban tevékenykedőknél, illetve a városi lakosságnál.*

*T5: Nincs szignifikáns különbség klímaaggodalom terén a vidéki és városi lakosság között, illetve a mezőgazdaságban és más ágazatokban tevékenykedők között.*

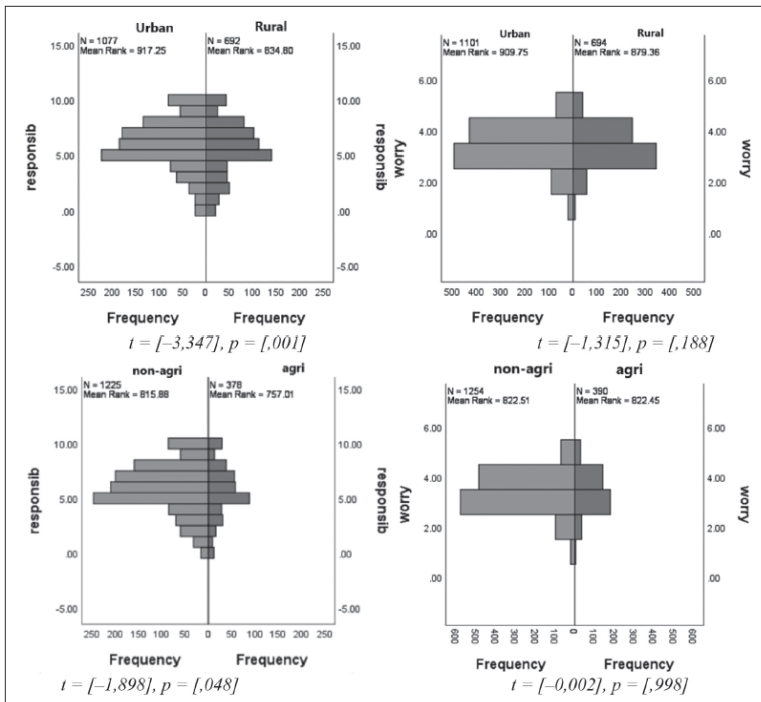
Tanulmányomban a *European Social Survey* (ESS) adatait használtam, amelyeket 2020 szeptembere és 2022 augusztusa között gyűjtöttek össze. A kutatás célja az volt, hogy

feltárjam a vidéki lakosság, illetve azon belül is a mezőgazdaságban érdekeltek klímaváltozáshoz való hozzáállását, illetve, hogy milyen értékek mentén mozognak a klímaattitűdök [3]. Négy emberi értéket tekintenek az egyének környezeti meggyőződésének és viselkedésének alapjául: bioszférikus (azaz a környezet iránti aggodalom), altruista (azaz másokért való aggodalom), egoista (azaz a személyes erőforrásokért való aggodalom) és hedonista (azaz az öröm és a kényelem iránti aggodalom). Ezeket az értékeket általában Schwartz [1992] értékskálájának Stern et al. által kidolgozott, adaptált és rövidített változatával mérik [Stern et al., 1998].

Megbízhatósági vizsgálatot végeztem, és főkomponens-elemzéssel vizsgáltam, hogy a feltételezett értékstruktúra helyén való-e (Eigen Value 52,96, KMO ,911); ezt követően kiszámítottam az egyes értékklaszterek (azaz az altruista, hedonista és egoista értékek) összetett pontszámát a megfelelő tételek átlagának kiszámításával. A modellt bizonyos releváns szociodemográfiai változók hozzáadásával (nem, életkor, iskolai végzettség, jövedelem, munkaerőpiaci helyzet) egészítettem ki. A Mann–Whitney-teszt alapján szignifikáns különbség van vidéki és városi lakosok között a klímaváltozással kapcsolatos személyes felelősség kérdésében ( $p = 0,001$ ; rangpontszám 911,40 város > 823,86 vidék), de nincs különbség az ezzel kapcsolatos aggodalom szempontjából ( $p = 0,188$ ) (4. Ábra).

Ehhez hasonlóan a mezőgazdaságban érdekeltek esetében sincs különbség az aggodalom szempontjából ( $p = 0,998$ ), de a mezőgazdaságban érdekeltek kevésbé érzik magukat személyesen felelősnek ( $p = 0,048$ ; rangpontszám 815,88 nonagri > 757,01 agri). Ez egy rendkívül fontos különbségtétel a szakpolitikusok és törvényhozók szempontjából. Ezen a területen a kutatások ellentmondó eredményeket hoztak. Egyes kutatók arra hivatkoztak, hogy a városiak nagyobb aggodalmat tanúsítottak a környezettel kapcsolatban, mint a vidékiek, míg mások nem találtak összefüggést [Gifford and Nilsson, 2014]. Huddart-Kennedy et al. [2009] kutatásai arra utalnak, hogy a vidéki és városi lakosok közötti különbség a környezeti aggodalom tekintetében csökkenő tendenciát mutat.

Mind a mezőgazdaságban érdekeltek, mind a vidéken élők körében kisebb a klímaváltozás csökkentésében való személyes felelősség érzése, mint a más ágazatokban tevékenykedőknél, illetve a városi lakosságnál. Korábbi tanulmányok kimutatták, hogy a gazdálkodók általában nem érzik magukat felelősnek személyes szinten, de támogatják az agrárszektor részvételét a klímaváltozás mérséklésében. Illetve az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodásra irányuló intézkedések támogatottsága egyértelműen magasabb, mint a mitigációjá [Sorvali et al., 2021; Farstad et al., 2022].



4. ábra: Válaszok gyakorisága és Mann–Whitney-féle U-teszt teszt eredményei a klímakérdésekre, Forrás: [3]

Arra a kérdésre, hogy mi a hedonista, egoista és altruista értékek hatása a személyes felelősség és a klímaaggodalom kérdésére, többváltozós lineáris regressziós modell robusztus standard hibák alkalmazásával válaszoltam (2. Táblázat).

Paraméter	Személyes felelősség			Aggodalom		
	B	t	Sig.	B	t	Sig.
Intercept	6,474	8,452	0,000	3,998	15,904	0,000
Trstsci (bízik a tudósokban)	-0,075	-2,579	0,010	0,000	-0,049	0,961
Lrscale (jobb-bal skála)	0,003	0,129	0,897	-0,018	-2,149	0,032



*Dr. Deák Zsuzsanna: Klímaváltozás: hatások, attitűdök és innovatív*

Relig (mennyire vallásos)	0,088	4,112	0,000	0,023	3,088	0,002
Age (kor)	-0,014	-2,397	0,017	-0,002	-1,110	0,267
Male (férfi)	-0,277	-2,231	0,026	-0,176	-4,261	0,000
Edulev (képzettség)	0,049	2,074	0,038	0,024	3,180	0,002
Income (jövedelem)	0,001	0,012	0,990	0,006	0,221	0,825
Urban (városi)	0,299	2,419	0,016	0,031	0,752	0,452
Agri (mezőgazd. érdekelt)	0,382	2,559	0,011	0,102	2,053	0,040
Egoistic	0,117	1,389	0,165	-0,040	-1,281	0,200
Altruistic	-0,142	-1,429	0,153	-0,122	-3,508	0,000
Hedonistic	-0,531	-5,552	0,000	-0,052	-1,529	0,127

2. táblázat: Többváltozós lineáris regressziós modell robusztus standard hibákkal, Forrás: [3]

Az a tény, hogy a hedonizmus befolyásolja a személyes felelősségérzetet az éghajlatváltozással kapcsolatban kiemelendő, mert a hazai vizsgálatok eredményei szerint a hedonizmus szerepe növekszik a magyar társadalomban [Leveleki, 2013]; [16], és mint ahogy azt az értékskálák összehasonlításakor tapasztalhattuk, a hedonista értékek sokkal prevalensebbek mind a vidéki, mind a mezőgazdaságban tevékenykedők körében.

#### **4. A globális élelmiszer-ellátási lánc sebezhetősége**

Valószínűleg jelentős fordulóponthoz értünk, amikor az egész globális élelmiszer-, mezőgazdasági és kereskedelmi piac hosszú távú stabilitására és biztonságára gondolunk. Ez a fordulópont azonban semmiképpen sem új, hanem csupán az elmúlt időszak kumulatív hatásainak felgyorsulása [12]. Az árak

némileg rendeződtek, de a legutóbbi válságot kiváltó alapvető problémák továbbra is fennállnak: az alacsony készletek, a növekvő népesség és a termésnövekedés lassulása. A helyzetet súlyosbítja az éghajlatváltozás, a melegebb termelési időszakok, a növekvő vízhiány és az egyre szélsőségesebb időjárás. Ezek a problémák nem szűntek meg, hanem rövid idő alatt súlyosbodtak. A jelenlegi élelmiszer-ellátási rendszerünk két tényezőtől függ nagymértékben: a globális ellátási lánctól és a modern, nagy hozamú termelési technikáktól. Bár az intenzív gazdálkodás garantálja a legnagyobb hozamokat, a modern gazdálkodási módszerek a megfelelő mennyiségű olcsó víz és műtrágya rendelkezésre állásától függenek. A legtöbb műtrágya és növényvédő szer azonban fosszilis tüzelőanyag-alapú, és a modern gépek működtetéséhez is fosszilis tüzelőanyagokra van szükség. 2022 nyarán Európában az elmúlt 500 év legsúlyosabb aszálya volt [Ahmedzade et al., 2022]. Az intenzív öntözés, műtrágyázás, növényvédőszer-használat és monokultúra közel fél évszázada nem volt kíméletes a talajhoz és a talajvízhez. Az élelmiszerek, takarmányok és bioüzemanyagok iránti növekvő kereslet pedig egyértelműen a trópusi erdőirtás egyik fő hajtóerejévé vált.

A globális logisztikai ellátási lánc sebezhetősége 2021-22-ben vált nyilvánvalóvá, először a világjárvány idején bekövetkezett bezárások, a fogyasztói pánikvásárlások és a felhalmozás miatt,

majd a korlátozások miatt csökkenő termelés problémája, végül pedig az újraindítás nehézségei miatt. A világválság idején az ellátási láncok példátlan zavaroknak, bizonytalanságnak és kockázatnak voltak kitéve, ami rávilágított a globális rendszer kölcsönös függőségére. A legutóbbi sokkhatások, az ukrajnai háború és az Oroszország elleni szankciók tovább gyengítették a több országot átszelő termelési útvonalakat, amelyeket már a Covid-19 is súlyosan megzavart [13].

## **5. Lehetséges megoldások**

*T6: Az agrár-élelmiszeriparban számos olyan innovatív megoldás létezik, amely a fenntartható termelést és fogyasztást célozza, a módszerek elfogadása és végrehajtása azonban globálisan eltérő, és Európában a többi országhoz képest különösen alacsony a részvételi arány.*

A jelenlegi agrár-élelmiszeripari ellátási láncot különböző problémák befolyásolják, mint például az élelmiszer-veszteség és a hulladék keletkezése az ellátási lánc mentén, és a körforgásos gazdaság potenciális megoldást kínál a termelési és fogyasztási folyamat javítására és optimalizálására, ezáltal fenntartható paradigmaváltás megvalósítására. Az agrár-élelmiszeripari ágazat az egyik fő iparág, ahol a körforgásos gazdaság elveivel összhangban lévő fenntarthatóbb fejlesztési modellre való áttérés biztosítása érdekében intézkedésekre van

szükség [Chiaraluce et al., 2021]. A körforgásos gazdaság legtöbbit idézett meghatározása az Ellen MacArthur Alapítványtól származik, amely szerint "a körforgásos gazdaság olyan ipari rendszer, amely szándékai és kialakítása révén helyreállító vagy regeneratív. Az "end of life" koncepciót felváltja a helyreállítás, a megújuló energia felhasználása felé mozdul el, megszünteti az újrafelhasználást akadályozó mérgező vegyi anyagok használatát, és az anyagok, termékek, rendszerek, és ezen belül az üzleti modellek kiváló tervezésével a hulladékok kiküszöbölésére törekszik" [Rizos et al. 2017, p. 6].

A kutatási módszerhez irodalmi áttekintést [Snyder, 2019] és tartalomelemzést [Stemler, 2000] alkalmaztam, amelyek segítettek a körforgásos gazdaság fogalmainak eredetével és alkalmazási körével kapcsolatos tudásbeli hiányosságok megszüntetésében. A tartalomelemzés segítségével a kutatók módszeresen és viszonylag könnyen átválogathatják a hatalmas mennyiségű adatot. A Google Scholar, az EBSCO és a Researchgate adatbázisokból származó releváns, lektorált cikkeken keresztül személyre szabott keresési tervet dolgoztam ki [4]. A következő keresési kifejezéseket, valamint az egyes azonosított tágabb területekhez tartozó kulcsszavakat használtam (5. ábra).



Annak ellenére, hogy a körforgásos gazdaság egy elterjedt fogalom és számos tanulmány a lineárisról a körforgásos gazdaságra való áttérésre szólít fel, még mindig csak felületes az átállási gyakorlat. A World Business Council szerint a körforgásos gazdaságra való átállás mára legfeljebb 8,6%-os, és sürgősen fel kell gyorsítani az átállást [WBCSD, 2021]. A CEPS keretkutatás azt állítja, hogy a termelési ciklusokban még mindig a lineáris gazdasági gyakorlatok dominálnak [Taranic et al., 2016]. Ennek egyik oka, hogy a lineáris gazdaság még mindig hatékonyan biztosítja a gazdasági növekedést, annak ellenére, hogy ez az oka a jelenlegi környezeti és társadalmi problémáinknak [Sillanpaa & Ncibi, 2019]. A szerzők továbbá feltételezik, hogy a lineáris gazdaság esetleg megmaradhat addig az időpontig, amíg nem lesz egy méltó alternatív "zöld" modell a számára, amely ugyanolyan gazdasági hasznot nyújtva működik, mint a régi, és nem mutat hibákat a bevezetés során [Sillanpaa & Ncibi, 2019]. A körforgásos gazdaságra való áttérés lassulásának további oka a fogyasztók viselkedése. Planning [2015] szerint a fogyasztók inkább hosszabb ideig birtokolnak egy terméket, minthogy újra használják, még akkor is, ha ez kevesebb költséggel járna számukra. Ezt a preferenciát annak tulajdonítják, hogy a fogyasztók inkább irracionálisak, mint racionálisak, és viselkedésüket a rutinok és szokások alakítják.

A globális ellátási hálózatok zavarainak minimalizálására irányuló rövid távú stratégia a fogyasztás korlátozására, valamint alternatív nyersanyag- és terményforrások felkutatására irányul. A jelenlegi válság azonban azt is hangsúlyozza, hogy a legtöbb nemzet élelmiszerrendszere milyen nagymértékben függ az importált alapanyagoktól, beleértve a fosszilis tüzelőanyagokat, műtrágyákat és takarmányokat [12]. Ez hangsúlyozza a mezőgazdaság és az élelmiszerrendszerek radikális megváltoztatásának szükségességét a fenntarthatóság felé való elmozdulás érdekében. Bár az olyan újszerű élelmiszertermelési módszerek, mint a hidroponika és az akvapónia, a rövid ellátási láncok és a körforgásos gazdaságok előnyei valószínűleg még jó ideig nem fognak megmutatkozni, erőfeszítéseket kell tenni ezek támogatására.

Az elmúlt években a kutatók jó néhány adaptív és enyhítő intézkedést javasoltak a mezőgazdasági termelésben válaszul a klímaváltozásra. Ezen alkalmazkodási intézkedések többségét integrálja és gyűjti össze a klímatudatos mezőgazdaság (*Climate-Smart Agriculture*, CSA). A CSA rendszerszemléletű megközelítést alkalmaz, és hangsúlyozza, hogy rugalmas, kontextusspecifikus megoldásokat kell alkalmazni, amelyeket innovatív szakpolitikák és finanszírozási eszközök támogatnak [Popp et al., 2018; Maciejczak et al., 2018, Takácsné György, 2020].

<b>Adaptációs (alkalmazkodási) gyakorlatok</b>	<b>Mitigációs (megelőzési, enyhítési) gyakorlatok</b>
Több talajvíz-szivattyúzás	Üzemanyag-takarékos mezőgazdasági gépek vásárlása
Csepegtető vagy mikrocspegetető öntözés	Biomassza vagy bioüzemanyagok felhasználása mezőgazdasági energiaforrásként
Szárazságtűrő fajták használata	Mezőgazdasági üzemek villamosenergia-felhasználásának csökkentése
Több kút fúrása	Nitrogénfelhasználás hatékonyságának javítása
Áttérés a kevésbé vízigényes növényekre	Talajmegőrző talajművelés (talajművelés nélküli vagy minimális talajművelés) bevezetése
Módosított ültetési/betakarítási időpontok	Napelemek vagy szélturbinák telepítése
Növénydiverzifikáció és vetésforgó	Takarónövények
Mulcsozás, takarónövények használata	

4. táblázat: Lehetséges klímaváltozáshoz való alkalmazkodási és enyhítési technikák, Forrás: [3]

A jelenlegi kihívást az jelenti, hogy az ilyen és ehhez hasonló, az éghajlatváltozáshoz alkalmazkodó módszerek gazdálkodók általi elfogadása és végrehajtása globálisan eltérő, és Európában a többi országhoz képest különösen alacsony a részvételi arány [Carmona et al., 2015; Yoder et al., 2019]. Felmérések igazolták, hogy azok a tevékenységek népszerűek, amelyek nem járnak jelentős pénzügyi kiadásokkal, és rövid, illetve hosszú távon költségmegtakarítást eredményeznek [Baranyai és Varjú, 2015]. A gazdálkodók kevésbé hajlandóak olyan alkalmazkodási és mérséklési gyakorlatokat alkalmazni, amelyek viszonylag nagy



*Dr. Deák Zsuzsanna: Klímaváltozás: hatások, attitűdök és innovatív*  
kezdeti költségekkel járnak (pl.: új kutak fúrása vagy megújuló energiát hasznosító technológiák telepítése) [11].

A következőkben a fentebb említett innovatív megoldások területén végzett publikált kutatásaimat foglalom össze.

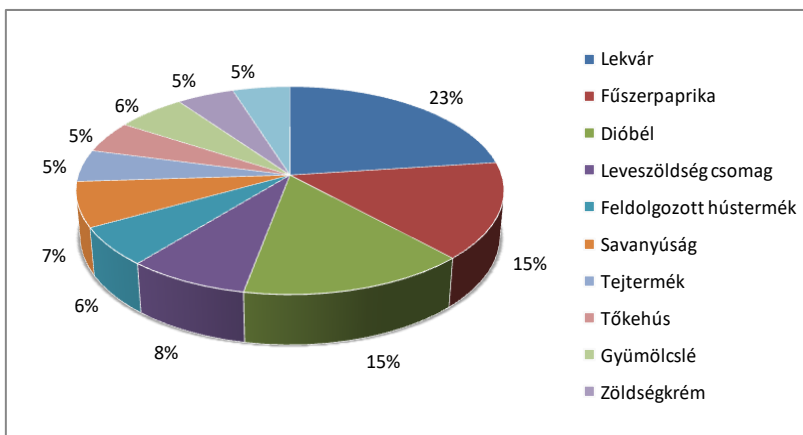
### ***Helyi élelmiszer-rendszerek***

*T7: Az SSC-k aránya a közétkeztetésben nagyon alacsony (alapvetően gazdasági és kényelmi szempontok miatt) Kutatásunk azt is feltárta, hogy szükség van az SSC-csatornák használatának növelésére. Ez többek között segítene növelni a feldolgozott termékek iránti keresletet és az erre irányuló hajlandóságot.*

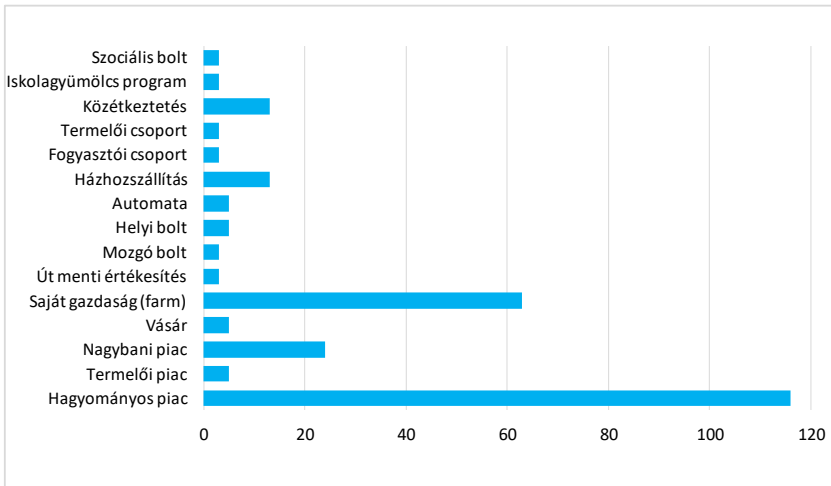
A helyi élelmiszerrendszer (LFS, Local Food System) egy földrajzilag beazonosítható, regionális környezeti kezdeményezés, amely társadalmi-gazdasági jellemzőkkel és kulturális hagyományokkal rendelkezik, és amely a helyi élelmiszertermelők és fogyasztók közötti kapcsolat révén élelmiszer-önellátást teremt [Balázs, 2011]. A rövid ellátási lánc (Short Supply Chain, SSC) kifejezés többféle értékesítési csatornát foglal magában. A termelő és a fogyasztó közötti kis földrajzi, társadalmi és kulturális távolság mellett közös jellemzőjük a környezetbarát módon termesztett egészséges élelmiszerek iránti igény [Benedek et al, 2013]. Az egyéni

közvetlen értékesítésnek három fő típusa van: „a termelő nem mozdul”, „a fogyasztó nem mozdul” és „a termelő és a fogyasztó közösen találkozik” [Juhász et al, 2012].

Tanulmányunkban a termelőket kérdőíves megkereséssel kérdeztük meg, amely során 265 értékelhető kérdőívet dolgoztunk fel. Mélyinterjúkon keresztül az állami élelmiszer-szolgáltató cégektől és szociális üzletektől kaptunk adatokat [5]. Az ezeken a csatornákon keresztül értékesített termékek többsége növényi eredetű, különösen a kertészeti termékek, és a feldolgozott élelmiszerek aránya alacsonynak mondható. Az 5. ábra a közvetlenül a fogyasztóknak értékesített, különböző feldolgozott termékek arányát mutatja. A termelők számára az SSC-k különböző értékesítési formákat kínálnak. A válaszadók 44%-a hagyományos piacokon értékesít (6. Ábra). A saját gazdaságokból származó értékesítés szintén nagyon jelentős (24%).



5. ábra: Feldolgozott élelmiszer termékek, Forrás: [5]



6. ábra: Felhasznált értékesítési csatornák, Forrás: [5]

Az SSC és a közétkeztetés közötti kapcsolatot alapvetően gazdasági és kényelmi szempontok határozzák meg. Azok, akik keveset vagy egyáltalán nem vásárolnak nyersanyagot az SSC-ken keresztül, nem érdekeltek a minőségi étkeztetésben (pl. kórházi konyhák), vagy kétségbeesetten küzdenek a túlélésért, így döntéseiket nagyrészt az ár határozza meg. Sokan panaszkodnak arra, hogy a termelők nem tudják mindig ugyanazt a minőséget és mennyiséget garantálni.

### ***Városi mezőgazdaság***

*T8: Az eredmények azt mutatják, hogy a kertek átlagos mérete elég nagy az önellátáshoz szükséges gyümölcsök és zöldségek megtermeléséhez, és rengeteg kihasználatlan kapacitás áll*

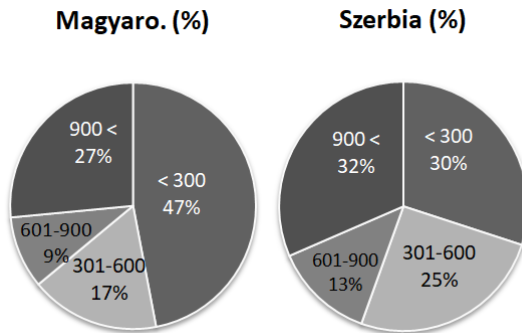
*Dr. Deák Zsuzsanna: Klímaváltozás: hatások, attitűdök és innovatív rendelkezésre, ami lehetővé tenné a helyi rövid-ellátási láncokhoz való csatlakozást is.*

Az Eurostat felmérése szerint az önellátást szolgáló termékek és szolgáltatások előállítása alapvetően élelmiszerek esetében értelmezhető. Az adatok azt mutatják, hogy Magyarországon a háztartási termelés 4,9%-át használják fel saját felhasználásra, ami a teljes bevételük 0,25%-át teszi ki. Ezzel a tagországok közötti összehasonlításban sereghajtók vagyunk [Eurostat, 2010]. Ez a nemzetközi összehasonlítás is alátámasztja a hazai termelés (és a hatvanas-hetvenes években népszerű hobbikertek) visszaesésének hazai trendjét a 90-es évek eleje óta. Ma Magyarországon mintegy 200 000 hektárra becsülik a zártkertek területét [Magyarország Kormánya, 2021]. A magánkerttulajdonosok azonban az elmúlt 15-20 évben elszoktak a kertműveléstől és az állattenyésztéstől. Ez különösen igaz a városi kertekre, hiszen a rendszerváltás utáni nagy élelmiszer-kiskereskedelmi láncok és hipermarketek megjelenése bőséges és következetes ellátást biztosított a városi fogyasztóknak. Talán nem meglepő, hogy a vidéken élők, akiknek kertjük van, fogyasztják a legtöbb saját termesztésű terméket (71%), míg a városi kerttulajdonosok jóval kevesebbet (46%) [Borgyoski & Baglyas, 2016].

A kutatás a közös Magyar-Szerb Határmenti IPA pályázatának

keretein belül valósult meg [6]. A felmérés részeként 200 kérdőívet töltöttek ki mindkét oldalon. A felmérés a határ mindkét oldalán 3-3 településen történt. A mintavétel Szerbiában és hazánkban is véletlenszerű volt, és semmiképpen sem tekinthető reprezentatívnak. A belső településekterek a határ mindkét oldalán gyakoriak, de jelentős regionális különbségek vannak. Magyarországon az elmúlt évtizedekben lassan eltűntek a régi vágású hobbikertek. A válaszadók határozottan úgy érzik, hogy kulcsfontosságú lenne ezt a tudást átadni a fiatalabb generációknak. Ez különösen igaz a gyakorlati biogazdálkodásra. A régió mezőgazdasági és kertészeti oktatási intézményeinek tanulmányi kertjeit össze lehetne kapcsolni a fejlesztendő oktatási rendszerrel. Ez egyre fontosabbá válik, hiszen az emberek (különösen a fiatalabb generáció) egyre egészség- és környezettudatosabbak, és a hagyományos, helyi magyar termékeknek is egyre nagyobb a piaca [7].

A termesztési módszerektől és a szakértelemtől függően egy 200-400 m<sup>2</sup>-es kert képes biztosítani egy átlagos négytagú család zöldség- és gyümölcsszükségletének nagy részét. A hazai felmérésből megállapítható, hogy a 300 négyzetméter alatti parcellák tulajdonosai inkább gyepszőnyeget és évelő dísznövényeket, főként tujákat ültetnek (7. ábra).



7. ábra: A házkörüli kertek mérete [6]

Ennek megfelelően a szerbiai oldalon a megkérdezettek 59,5%-a véli úgy, hogy a család szükségleteit kielégíthetik ezek a kertek, míg a magyar oldalon csak a válaszadók 30,5%-a. A szerbiai oldalon a válaszadók 18,5%-a adta el a kertjében termesztett terményt, míg a magyar válaszadóknak csupán 13%-a és becslésük szerint a havi jövedelmüknek átlagosan 10 %-a származhat e termékek értékesítésből.

A növényvédő szerek elterjedtsége (válaszadók 32%-a) azt jelenti, hogy az ilyen kertekben előállított termékek nem tekinthetők ökológiai gazdálkodásból származónak, különösen nem biotermékek.

### ***Biogazdálkodás***

*T9: A magyar biogazdálkodók számos problémával küzdenek többek között: téves társadalmi elképzelések és téves megítélések a bio-termékekkel kapcsolatban, értékesítési és*

*Dr. Deák Zsuzsanna: Klímaváltozás: hatások, attitűdök és innovatív marketingproblémák, a szakmai információk és érdeklődés hiánya, valamint a bürokrácia nehézségei.*

A biogazdálkodás szintetikus műtrágyák és szintetikus növényvédő szerek nélküli termelést jelent. A természetes biológiai körforgáson, a szerves trágyázáson és a biológiai növényvédelmen alapul, emellett tiltja a mesterséges állatgyógyászati készítmények, illetve hozamfokozók használatát [Nébih, 2022]. Az IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements, az Ökológiai Mezőgazdasági Mozgalmak Nemzetközi Szövetsége) szerint a biogazdálkodás olyan termelési rendszer, amely fenntartja a talajok, az ökoszisztémák és az emberek egészségét. Az ökológiai folyamatokra, a biológiai sokféleségre és a helyi körülményekhez igazodó körfolyamatokra támaszkodik, nem pedig a káros hatású inputanyagok használatára. A biogazdálkodás ötvözi a hagyományt, az innovációt és a tudományt, hogy a közös környezet javát szolgálja, és elősegítse a tisztességes kapcsolatokat és a jó életminőséget minden érintett számára [IFOAM General Assembly, 2008].

Kutatásunkban két elsődleges kutatási módszert alkalmaztunk: egyéni mélyinterjúkat és standard kérdőíves felméréseket [8]. A mélyinterjúkat 10 biogazdálkodóval készítettük személyes interjú formájában, azzal a céllal, hogy megismerjük a hazai

biogazdálkodással kapcsolatos nézeteiket, problémáikat és jövőjüket. Igyekeztünk különböző korosztályokból álló mintát összeállítani, hogy eltérő véleményeket kapjunk. A kérdőívet az interneten keresztül küldtük el 58 biogazdálkodónak, amelyből 47 volt használható. A kérdéseket három témakörre osztottuk: a személyes jellemzőkkel kapcsolatos kérdések, a biogazdálkodással kapcsolatos kérdések és a biogazdálkodás támogatása.

*A biogazdálkodással kapcsolatos vélemények a mélyinterjúk alapján:* A legnagyobb probléma az, hogy a biotermékek Magyarországon nem olyan népszerűek, mint Nyugat-Európában. A probléma fő oka, hogy a fogyasztók nem tudják pontosan, mi is az a biotermék, a magyar biotermékek marketingje hiányos, közösségi marketing pedig nem létezik. A biotermelők egy része nem rendelkezik tanúsítvánnyal, ezeknek a termékeknek a bio minősége megkérdőjelezhető.

A magyar piacokon nagyon nehéz versenyezni a "nem biogazdálkodókkal". Egy biogazdálkodónak sokkal több adminisztrációval kell foglalkoznia, mint a hagyományos mezőgazdasági vállalkozóknak. A bürokrácia komoly probléma, túl sok adminisztratív teher, szisztematikus és bonyolult nyilvántartás szükséges a támogatások igénybevételéhez. Kritikus a szakmai tudás hiánya. Olyan tanácsadókra van szükség, akik valóban tisztában vannak a biogazdálkodás

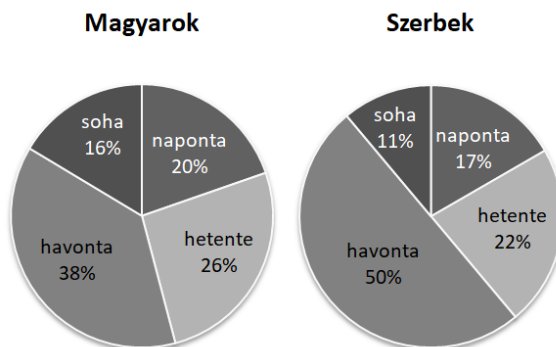


feladataival, adminisztrációjával és szakértelmével. A legtöbb gazda szerint kevés az információ a területen, általában egymás között osztják meg tapasztalataikat. Véleményük szerint a legtöbb szakkönyv már elavult.

Arra a kérdésre, hogy egy nagyobb támogatási keret növelné-e az érdeklődést a terület iránt, a gazdáink 75%-a nem így gondolja. Szerintük a biogazdálkodás továbbra is stagnálni fog. Véleményük szerint a biogazdálkodás nem vonzó a középkorú gazdálkodók körében, a fiatalok pedig vonakodnak attól, hogy a mezőgazdaságot élethosszig tartó pályaként válasszák [8].

*A kérdőívre adott válaszok eredményeiből a következőket emelném ki:* Felmérésünk szerint a vásárlói kereslet elsősorban az olcsóbb nyers élelmiszerekre összpontosít. Sajnos a hazai termelésű biotermékek 58-80%-a exportra kerül [Frühwald, 2012]. A valódi, főleg magyar gyártású biotermékek száma nagyon kevés. A válaszadók mindössze 37,5%-a teljesen biztos abban, hogy az általa vásárolt biotermékek valóban megfelelnek a „bio” követelményeknek [8].

Ami a bio- és ökotermékeket illeti, a magyarok gyakrabban fogyasztják őket, mint a szerbek (8. ábra). A szerbek azonban szinte kizárólag saját terményeiket fogyasztják (50%), míg a magyarok a saját terményeken kívül (42%) inkább a termelői piacokról (45%) szerzik be a termékeket [6].



8. ábra: Biotermék fogyasztás [6]

### ***Megújuló energia***

*T9: A technológia kiforratlansága és a jogszabályi háttér folyamatos változása miatt, jelenleg a bioenergia, állami támogatás nélkül, csak akkor tud versenyezni a hagyományos energiával, ha minden előnyét és hasznát együttesen vesszük figyelembe társadalmunk számára.*

A megújuló energiaforrások (Renewable Energy Sources - RES) 2021-ben Magyarország primerenergia-fogyasztásának 10,2%-át tették ki. A megújuló energiaforrások felhasználása az elmúlt évtizedben ténylegesen csökkent, a csúcst 2013-ban érte el 16,2%-kal. A megújuló energiaforrásokra vonatkozó cselekvési terv célja, hogy 2030-ra 32%-ra növelje a megújuló energiaforrásokból származó energiatermelés arányát [Európai Bizottság, 2022]. Bioenergia alatt a biomassza átalakításából nyert energiát értjük. Felhasználható közvetlenül

üzemanyagként, vagy átalakítható folyadékká és gázokká. Az első esetben a biomasszát, elsősorban a dendromasszát, erre a célra szolgáló erőművekben égetik el, míg a második esetben mezőgazdasági melléktermékekből, települési szerves hulladékból vagy szennyvíziszapból állítanak elő biogázt. A folyékony biogáz további tisztítás után CNG-üzemű járművekben vagy gázhálózatokban is felhasználható.

Az első tanulmány egy, a Kiskunsági régióban működő, a megújuló energiatermelés piacán részt vevő kkv-t vizsgál, amely rövid vágásfordulójú energiaültetvényt telepített [9]. A rövid forgatású energiaültetvények (Short Rotation Coppice, SRC) területe Magyarországon évek óta folyamatosan növekszik, azonban a szabályozás változása miatt ez a növekedés 2018 óta megtorpant. A létesítményt már működő mezőgazdasági üzemre építették, azzal az egyértelmű céllal, hogy kiegészítő jövedelemáramlást biztosítson a vállalkozó számára a meglévő folyamatokkal való szinergiákra építve.

Éves haszonkulcsokat és visszafizetési időszakokat számoltunk ki. Mivel a megújuló energiatermelés erősen támogatott, a számítások támogatással és támogatás nélkül is szerepelnek (5. Táblázat). Az elemzett időszakban, a támogatás adott szintje mellett a beruházás a 8. évben térült meg. Az éves megtérülési pontot akkor lehetne elérni, ha a terméket legalább 22,5 %-kal drágábban, 40 EUR/tonna áron értékesítenék.

Év	Költségek	Támogatással			Támogatás nélkül		
		Árbevétel	Nyereség	Halmozott	Árbevétel	Nyereség	Halmozott
2009	30 278	15 186	-15 092	-15 092	0	-30 278	-30 278
2010	91 587	47 576	-44 011	-58 044	0	-91 587	-119 740
2011	56 184	39 243	-16 942	-73 401	6 655	-49 529	-166 000
2012	15 174	21 593	6 419	-69 042	0	-15 174	-185 833
2013	10 316	25 421	15 105	-53 937	0	-10 316	-196 149
2014	20 674	45 977	25 304	-28 633	20 794	120	-196 029
2015	16 442	38 655	22 213	-3 859	13 419	-3 024	-181 516
2016	16 601	38 731	22 130	18 234	13 548	-3 053	-186 326

5. Táblázat Az ültetvény költségei és bevételei támogatással és anélkül (Euro), Forrás: [9]

A rövid vágásfordulójú energiaültetvények ültetési technológiai még nem teljesen kiforrottak. Számos hiányosságot és korlátozást kell megoldani, mielőtt gazdaságosan üzemeltethetők lennének. Mivel Magyarországon még mindig nem megfelelő a biomasszából energiát termelő erőművek száma, a dendromassza hazai piaci felvásárlási kapacitása nem elég megbízható. A 2009-2016 közötti időszakban az energiaültetvény-ágazat legnagyobb bevételi forrása a területalapú támogatás volt. Az energiaakác előállítására a jelenlegi technológia és értékesítési feltételek mellett támogatások nélkül nem lehet pénzügyileg életképes, és évente jelentős hiányt termelhet. Amint azt Žmija és Czekaj [2014] is megállapította, bár a biomassza nagy energetikai potenciállal rendelkezik, az ilyen típusú anyag felhasználását korlátozza a helyi jelleg, a szétszórtság, a magas szállítási költségek vagy a megfelelő technológia hiánya.

A második tanulmány egy mezofil fermentációs technológiát alkalmazó, 637 kW elektromos teljesítményű biogázerőmű [10]. Bár a projektet különálló vállalkozásként működtetik, egy meglévő mezőgazdasági üzemre épül, amely biztosítja a szubsztrátumhoz szükséges biomasszát, valamint hőt és biotrágyát vásárol a létesítménytől. Amint a 6. táblázatban látható, a kezdeti állami támogatás nélkül a projekt soha nem lenne nyereséges.

Év	Ktg	Támogatással			Támogatás nélkül		
		Árbevétel	Nyereség	Halmozott	Árbevétel	Nyereség	Halmozott
Beruházás	2657461			-2 657 461			-2 657 461
2012	9 533	8 916	-618	-2 658 078	6 877	-2 656	-2 660 117
2013	304 288	345 818	41 530	-2 616 548	251 218	-53070	-2 713 187
2014	604 137	722 860	118723	-2 497 825	585 400	-18737	-2 731 924
2015	588 284	688 342	100058	-2 174 320	563 179	-25105	-2 512 640
2016	593 977	728 655	134677	-2 060 685	602 281	8 303	-2 528 652
2017-25	593 977	728 655	134677	-848 588	602 281	8 303	-2 453 923
-2026	593 994	603 361	9 368	3 877	603 361	9 368	-1 386 001

6. Táblázat A biogáz üzem költségei és bevételei támogatással és anélkül (Euro), Forrás: [10]

A szakirodalom korábbi számításai kedvezőbb eredményeket mutattak be. Hajdu kutatása szerint a magyarországi biogázberuházások várhatóan 10-12 év alatt megtérülnek [2012]. E projekt esetében azonban a nagyjából 600 ezer eurós éves működési költség fedezéséhez 0,15 €/kWh értékesítési árra lenne szükség, ami 25%-os növekedést jelent. Ahhoz, hogy támogatások nélkül is fennmaradjon, az árnak legalább 0,18

€/kWh-nak kellene lennie. A biogázüzemek engedélyezése bonyolult, és a kezdeti tőkebefektetés az üzem élettartama alatt (a számítási módszertől függően) még támogatással is megtérülhet, de az is lehet, hogy nem térül meg. Magyarországon a beruházásokat vissza nem térítendő támogatásokkal ösztönzik, miközben a zöldáram betáplálási árát alacsony szinten állapították meg. A támogatás azonban nem fedezi a teljes beruházást, így további hitelekre is szükség van, ami további pénzügyi terheket ró a vállalkozókra. Más uniós országokban a beruházást a zöldáram átvételi árával támogatják, ami a magyar ár kétszeresét is elérheti.

Mindkét technológia esetében csak az éves a működési költségek fedezéséhez körülbelül 20-25%-os eladási árnövekedésre lenne szükség, vagy hasonló költségcsökkentést kellene elérni a termelésben. A technológia még korántsem kiforrott. Ráadásul mind az uniós, mind a magyar jogszabályi háttér folyamatos változásban van. Jelenleg a bioenergia csak akkor tud versenyezni a hagyományos energiával, ha minden előnyét és hasznát együttesen vesszük figyelembe társadalmunk számára. Ezek az előnyök a következők: a mezőgazdaság multifunkcionalitásának növelése, a termelők pénzügyi stabilitásának javítása, illetve a gazdasági bevételek és a vidéki közösségek számára a munkahelyek elérhetőségének növelése.

## **6. Az új tudományos eredmények hasznosíthatósága, további kutatások**

Kutatási témában jelenleg is több cikk várható a 2024-es év második felében, amelyek már a kiadónál várnak megjelenésre. A klímaattitűdök témakörben, kutatásunkat kiterjesztettük a szélesebb, regionális területre. “Understanding the attitudes towards climate change in the context of trust in selected countries of Central and Eastern Europe” című cikkünkben, nemzetközi kutatócsoportunk arra kereste a választ, hogy a bizalom fontos tényező-e a kiválasztott Közép- és Kelet-Európai országok lakosainál az éghajlatváltozással kapcsolatos megítélésében.

Az innovatív megoldások témakörben, “Sharing economy and mobile applications –acceptance and usage” című tanulmányom hozzájárul a megosztáson alapuló gazdaságról szóló diskurzushoz azáltal, hogy rávilágít a mobiltechnológia által a fenntartható gyakorlatok előmozdításában jelentett kihívásokra és lehetőségekre.

A körforgásos gazdasággal és az elektronikai hulladékgazdálkodással kapcsolatos kutatásomban pedig a technológia árnyoldalát igyekszem majd körüljárni.

### III. A KUTATÁS ÉS A BEMUTATOTT

#### EREDMÉNYEK HATÁSA, VISSZAHANGJA

MTMT közlemény és idéző összefoglaló táblázat		
Deák Zsuzsanna adatai (2024.09.01)		
	Száma	Független Hivatkozások
Összes közlemény és összes idézőik	89	115

Forrás: MTMT, 2024. 09. 01.

Ferencz Á., **Deák Z.**, & Nótari M. (2017). Environmentally conscious consumption in Hungary. *Annals of the Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists*, 19(4), 34–39.

Naz F. et al. (2020). Green Purchase Behavior of University Students in Hungary: An Empirical Study. *Sustainability*, 12:23:10077

A tanulmányt a fogyasztók környezetbarát termékek vásárlása során tanúsított magatartását befolyásoló tényezők felismerésére végezték. Az eredmények azt mutatták, hogy a fizetési hajlandóság és a zöld vásárlási szándék a fő tényezők, amelyek befolyásolják a diákok zöld vásárlási magatartását.

**Deák Z.**, Ferencz Á. (2017). Financial feasibility of short rotation energy crops in Hungary: a case study. *Annals of the*



*Dr. Deák Zsuzsanna: Klímaváltozás: hatások, attitűdök és innovatív*  
*Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists,*  
19(3), 41–45.

Panoutsou C.; Singh A. & Christensen T. (2018). D7.1 -  
Good Practices -Marginal Lands for Growing Industrial  
Crops, European Commission.

A szerzők szerint a marginális földterületek ipari növények termesztése céljából történő rehabilitációja egyedülálló lehetőséget kínál a megújuló energiaforrásokról szóló irányelvvel, a globális éghajlat-változási célokkal és a fenntartható bioalapú termékekkel kapcsolatos kötelezettségvállalások teljesítésére anélkül, hogy az európai élelmezésbiztonságot veszélyeztetné.

**Deák Z.;** Ferencz Á. (2016). Spin-Farming—A Tool For Rural Development. *Annals of the Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists*, 18(3), 35–40.

Denys M., Errera D., & Vlamincq N. (2018). Faciliter l'accès à la terre. Cultiver sur petites surfaces et sur plusieurs sites, Rapport de recherche, CEESE-ULB, Bruxelles.

A tanulmány a SPIN Farming modell (Small Plot Intensive Farming) gazdasági és agroökológiai életképességének, ellenálló képességének és munkahelyteremtésének feltételeinek tanulmányozza.

#### **IV. IRODALMI HIVATKOZÁSOK LISTÁJA**

- Ahmedzade, T., Horton J., Mwai, P. and Song, W. (2022): China, Europe, US drought: is 2022 the driest year recorded? BBC Reality Check & Visual Journalism, <https://www.bbc.com/news/62751110>
- Balázs B. (2012). Local Food System Development in Hungary, *Journal of Sociology of Agriculture and Food*, 01(19):403–421.
- Baranyai N. és Varjú V. (2015). A lakosság klímaváltozással kapcsolatos attitűdjének empirikus vizsgálata. In Czirfusz, M., Hoyk, E. és Suvák, A. (szerk.), *Klímaváltozás – Társadalom – Gazdaság. Hosszú távú területi folyamatok és trendek Magyarországon*, pp. 257–285. Publikon Kiadó.
- Benedek Zs.; Fertő I.; Baráth L. és Tóth J. (2013). Hogyan kapcsolódhatnak a mezőgazdasági termelők a modern élelmiszerláncokhoz? A rövid ellátási láncok működésének hazai sajátosságai: egy empirikus vizsgálat tapasztalatai, MTA KRTK, Budapest.
- Borgyoski A. & Baglyas F. (2016). Környezettudatosság megjelenése a fogyasztói döntésekben, Kecskeméti Főiskola.
- Carmona, I., Griffith, D. M., Soriano, M. A., Murillo, J. M., Madejón, E., & Gómez-Macpherson, H. (2015). What do farmers mean when they say they practice conservation

*agriculture? A comprehensive case study from southern Spain. Agriculture, Ecosystems & Environment, 213, 164–177.*

Chiaraluce G., Bentivoglio D. & Finco A. (2021). Circular Economy for a Sustainable Agri-Food Supply Chain: A Review for Current Trends and Future Pathways. *Sustainability*, 13(16):9294.

Európai Bizottság (2022). Renewable Energy Directive Targets and Rules. Elérhető: [https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-targets\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-targets_en)

Európai Parlament (2019). Üvegházhatású gázok kibocsátása az EU-ban, Elérhető: <https://www.europarl.europa.eu/topics/hu/article/20180301STO98928/uveghazhatasu-gazok-kibocsatasa-az-eu-ban-infografika>

European Environment Agency (2023). What is the difference between adaptation and mitigation? Elérhető: [https://www.eea.europa.eu/ds\\_resolveuid/9505fbfc56d042f896f4e683742e9855](https://www.eea.europa.eu/ds_resolveuid/9505fbfc56d042f896f4e683742e9855)

Eurostat (2010). Income and living conditions in Europe, Luxembourg: Publications Office of the European Union. Elérhető: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/5722557/KS-31-10-555-EN.PDF>

Farstad, M., Melås, A. M. & Klerkx, L. (2022). Climate

*considerations aside: What really matters for farmers in their implementation of climate mitigation measures. Journal of Rural Studies, 96, 259–269.*

Földművelésügyi Minisztérium (2017). Globális megatrendek környezeti hatásai Magyarországon. Beszámoló az Európa jövőjének feltérképezése: a globális megatrendek nemzeti szintű hatásainak megértése című projektről.

Frühwald F. (2012). A biogazdálkodás és a biotermékek helye a médiában és a kereskedelemben In: Az ökológiai gazdálkodás hazai helyzete-Trendek és kitörési pontok, Drexler Dóra (szerk.) 2012.02.02. ÖMKI, Gödöllő, 10–13.

Gifford, R. & Nilsson, A. (2014). Personal and social factors that influence pro-environmental concern and behaviour, *International Journal of Psychology, 49(3), 141–157.*

Hajdú, J. (2012). Biogázüzemek Magyarországon. *Agrárágazat, 12(8) 118-122.*

Huddart-Kennedy, E., Beckley, T. M., MacFarlane, B. L. & Nadeau, S. (2009). Rural-urban differences in environmental concern in Canada. *Rural Sociology, 74(3), 309–329.*

IFOAM General Assembly (2008). Definition of Organic Agriculture, Elérhető: <https://www.ifoam.bio/why-organic/organic-landmarks/definition-organic>

Juhász A.; Mácsai É.; Kujáni K.; Hamza E. és Györe D. (2012). A közvetlen értékesítés szerepe és lehetőségei a hazai

Dr. Deák Zsuzsanna: Klímaváltozás: hatások, attitűdök és innovatív  
élelmiszerek piacrajutásában. Élet a modern kiskereskedelmi  
csatornákon kívül?, AKI, Budapest.

Leveleki, M. (2013). Az éghajlatváltozás és az adaptáció néhány  
lehetséges módozata. *Iskolakultúra*, 23(12)59-72.

Maciejczak, M., Takács, I. & Takács-György, K. (2018). Use of  
smart innovations for development of climate smart  
agriculture. *Annals of the Polish Association of Agricultural  
and Agribusiness Economists*, 20(2), 117–124.

Magyarország Kormánya (2021). Egyre többen élnek a Zártkerti  
Program lehetőségeivel [https://kormany.hu/hirek/egyre-  
tobben-elnek-a-zartkerti-program-lehetosegeivel](https://kormany.hu/hirek/egyre-tobben-elnek-a-zartkerti-program-lehetosegeivel)

Nagy Szabolcs (2012). Környezettudatos magatartás vizsgálata,  
*Marketingkaleidoszkóp*, 125–138.

NÉBIH (2022). Ökológiai gazdálkodás.  
<https://portal.nebih.gov.hu/-/okologiai-gazdalkodas>

Planing, P. (2015). Business model innovation in a circular  
economy reasons for non-acceptance of circular business  
models. *Open Journal of Business Model Innovation*, 1(11),  
1–11.

Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental  
impacts through producers and consumers. *Science*,  
360(6392), 987–992.

Popp, J., Erdei, E., Oláh, J. (2018). A precíziós gazdálkodás  
kilátásai Magyarországon. *International Journal of*

- Rizos, V., Tuokko, K., & Behrens, A. (2017). The Circular Economy: A review of definitions, processes and impacts. CEPS Papers, (12440).
- Schwartz, S. H. (1992). Universals in the content and structure of values: Theory and empirical tests in 20 countries. In M. Zanna (Ed.), *Advances in Experimental Social Psychology*, 25, 1–65. Academic Press.
- Sillanpaa, M., & Ncibi, C. (2019). The circular economy: case studies about the transition from the linear economy. Academic Press.
- Sorvali, J., Kaseva, J. & Peltonen-Sainio, P. (2021). Farmer views on climate change—a longitudinal study of threats, opportunities and action. *Climatic Change*, 164, Article number 50.
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of business research*, 104, 333-339.
- Stemler, S. (2000). An overview of content analysis, *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 7(1): 17.
- Stern, P. C., Dietz, T. & Guagnano, G. A. (1998). A brief inventory of values. *Educational and Psychological Measurement*, 58(6), 984–1001.

Takácsné György, K. (2020). A fenntartható gazdálkodás és a méretgazdaságosság kölcsönhatásai. *Gazdálkodás*, 64(5), 365–386.

Taranic, I., Behrens, A., & Topi, C. (2016). Understanding the circular economy in Europe, from resource efficiency to sharing platforms: The CEPS framework. CEPS Special Reports, (143).

World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) (2021). Circular Transition Indicators V3.0, Metrics for business, by business available at: <https://www.wbcd.org/contentwbc/download/14172/204337/1>

Yoder, L., Ward, A. S., Dalrymple, K., Spak, S. & Lave, R. (2019). An analysis of conservation practice adoption studies in agricultural human-natural systems. *Journal of Environmental Management*, 236, 490–498.

Žmija, J., Czekaj, M. (2014). The Diversity of Farm Production as the Basis for the Development of Bio-Economy in the Malopolskie Province. *Economic and Regional Studies*, 7(4), 32–42.

**V. A TÉZISPONTOKHOZ KAPCSOLÓDÓ**

**TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK**

- [1] Ferencz, Á., Kujáni, K., & Deák, Z. (2019). Klímaváltozás gazdasági hatásai a Homokhátságon, *Gradus*, 6(2), 64–69.
- [2] Ferencz, Á., Deák, Z., & Nótari, M. (2017). Environmentally conscious consumption in Hungary. *Annals of the Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists*, 19(4), 34–39.
- [3] Deák, Z. (2023). A magyar vidéki lakosság és a mezőgazdasági gazdálkodók hozzáállása a klímaváltozás kérdéséhez. *Gazdálkodás: Agrárökonómiai Tudományos Folyóirat*, 67(6), 479–496.
- [4] Deák, Z. (2024). Circular Economy Solutions for the Agri-food Business. In: Szikora, Péter; Keszthelyi, András (szerk.) 22<sup>nd</sup> International Conference on Management, Enterprise, Benchmarking. *Proceedings of MEB 2024*. Óbuda University Keleti Károly Faculty of Business and Management, Budapest, Magyarország
- [5] Deák Z., Ferencz, Á., & Vojnich V. J. (2018). Evaluation and development opportunities for Short Food Supply Chains in Hungary. In: Lalić, Bojan (szerk.) *Proceedings of TEAM 2018 : 9th International Scientific and Expert Conference: 10-12th October 2018, Novi Sad, Serbia*



- [6] Deák, Z.; Ferencz, Á. (2016). Spin-Farming—A Tool For Rural Development. *Annals of the Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists*, 18(3), 35–40.
- [7] Deák Z.; Ferencz Á. (2016). The role of inner settlement gardens in self-sufficiency, *Lucrari Stiintifice Management Agricol*, 18(1), 53–58.
- [8] Ferencz Á.; Deák Z. (2019). Subsidies and Efficiency of Ecological Management in Hungary. *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies*, 52(1), 65–65.
- [9] Deák Z.; Ferencz Á. (2017). Financial feasibility of short rotation energy crops in Hungary: a case study, *Annals of the Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists* 19(3),41–45.
- [10] Deák, Z. (2022). Comparison of the return on investment of two energy production companies in Hungary using different biomass-based technologies. *Economic and Regional Studies/Studia Ekonomiczne i Regionalne*, 15(3), 398–408.

## **VI. A SZERZŐ TÉMÁBAN MEGJELENT TOVÁBBI, TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI**

- [11] Ferencz Á., Komarek L., Csiba A. & Deák Z. (2023). Economic analysis of precision technological cultivation of winter oilseed rape. *Review on Agriculture and Rural*

Development, 12(3–4), 3–10.

[12] Deák, Z. (2023). Vulnerability of the Global Food Supply Chain. In: Szikora, Péter; Keszthelyi, András (szerk.) 21st International Conference on Management, Enterprise, Benchmarking. Proceedings (MEB 2023). Budapest, Magyarország : Óbuda University Keleti Károly Faculty of Business and Management, pp. 207–215.

[13] Deák, Z. (2022). Az ukrajnai konfliktus hosszútávú hatásai az élelmiszerellátás biztonságára= Long-term Effects of the Conflict in Ukraine on Food Security. *Gradus*, 9(2),1–7.

[14] Deák, Z. (2020). A magyar vásárló és az elméleti etnocentrizmus In: Csiszárik-Kocsir, Ágnes; Garai-Fodor, Mónika (szerk.) Vállalkozásfejlesztés a XXI. században X./2. : A környezeti változások és az új kihívások hatásai a szervezetek működésére, Budapest, Magyarország: Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar (2020) pp. 1–8.

[15] Deák, Z. (2017). Understanding and use of food labeling in Hungary. *Gradus*, 4(2), 146–149.

[16] Deák, Z. (2016). Changing value system and life satisfaction in Hungary. *Gradus*, 3(1), 330–334.

[17] Deák, Z. (2014). Fenntarthatóság és a fogyasztói társadalom Magyarországon. *Gradus*, 1(2), 126–132.