

A klímaváltozás gazdasági hatásai a hazai agrár- és élelmiszeripari vállalatokra

**BOZÓKI BOGLÁRKA – PÉNTEK MARIANNA –
PRIHODA EMESE – VÉRTESY LÁSZLÓ – SZENTE VIKTÓRIA**

Kulcsszavak: versenyképesség, kockázatkezelés, agrárvállalkozások, éghajlat-politika, fenntarthatósági stratégiák

JEL-kód: Q14, Q50

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A klímaváltozás agrártermelésre gyakorolt hatásai nem csupán társadalmi és környezeti szinten, de gazdasági szempontból is meghatározók, hiszen a klímaváltozás következményei – már rövid távon is – érzékelhetőek, különösen érzékenyen érintik a fizikai kockázatoknak erősen kitett agrár- és élelmiszeripari vállalkozásokat. A klímaváltozás tendenciái jól láthatóak, azok mértéke azonban nagyban függ a kibocsátások mértékétől, ezért az agrár- és élelmiszeripari vállalatok klímaváltozásra történő hatékony felkészülése és alkalmazkodása stratégiai fontosságúnak tekinthető. Kutatásunk rávilágít arra, hogy a hazai mezőgazdasági és élelmiszeripari vállalatok döntéshozói alapvetően tisztában vannak a klímaváltozás által előidézett kihívásokkal és kockázatokkal, azonban az alkalmazkodás mértéke, illetve annak megvalósítása terén még számos hiányosság fedezhető fel. A klímatudatos tervezés jelenléte pozitív és előremutató, azonban a főbb gazdasági szereplők felkészültsége legtöbbször nem elegendő. A vizsgálat eredményei alapján elmondható, hogy a hazai agrár- és élelmiszeripari vállalkozások jelentős része nehezen kezeli a váratlan akadályokat, amely részben az adaptációhoz szükséges információk hiányára vezethető vissza. A digitális megoldások és zöldtechnológiák alkalmazása még nem terjedt el Magyarországon annak ellenére sem, hogy azok a fenntarthatósággal összefüggésbe hozható célkitűzések mellett hozzájárulhatnak a termelékenység és a reziliencia növeléséhez is. A kisebb gazdálkodók, egyéni vállalkozók körében különösen alacsony a cselekvési hajlandóság, mindez a források szűkösségével és a szakpolitikai támogatás hiányával magyarázható. A helyzet tehát aggasztó, hiszen azok az agrár- és élelmiszeripari

Bozóki Boglárka, PhD-hallgató, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet, Agronómia Tanszék, ORCID:0000-0003-2548-1042, Gödöllő, Bozoki.Boglarka@phd.uni-mate.hu

Péntek Marianna, PhD-hallgató, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Gazdaság- és Regionális Tudományok Doktori Iskola, Agrárlogisztika, Kereskedelem és Marketing Tanszék, ORCID:0009-0005-0850-7724, Kaposvár, Pentek.Marianna@phd.uni-mate.hu

Prihoda Emese, egyetemi docens, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Agrár- és Élelmiszergazdasági Intézet, Közgazdaságtani és Természeti Erőforrások Tanszék, ORCID:0000-0001-8554-723X, Gödöllő, Prihoda.Emese@uni-mate.hu

Vértesy László, egyetemi docens, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Agrár- és Élelmiszergazdasági Intézet, Közgazdaságtani és Természeti Erőforrások Tanszék, ORCID:0000-0001-9783-2572, Gödöllő, Vertesy.Laszlo@uni-mate.hu

Szente Viktória, egyetemi tanár, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Agrár- és Élelmiszergazdasági Intézet, Agrárlogisztika, Kereskedelem és Marketing Tanszék, ORCID:0000-0001-5446-8280, Kaposvár, Sente.Viktoria@uni-mate.hu

vállalkozások, amelyek nem készülnek fel megfelelő időben és módon a klímaváltozás okozta kihívásokra, komoly versenyhátrányba kerülhetnek – különösen a nemzetközi piacokon.

THE ECONOMIC IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON THE AGRICULTURAL AND FOOD INDUSTRY ENTERPRISES IN HUNGARY

Keywords: competitiveness, risk management, agricultural enterprises, climate policy, sustainable strategies

JEL codes: Q14, Q50

Our research highlights that decision-makers in Hungary's agricultural and food industry enterprises are generally aware of the challenges and risks posed by climate change. However, significant shortcomings remain in the degree of adaptation and its implementation. While climate-conscious thinking demonstrates progress, the preparedness and responsiveness of economic actors often fail to keep pace with the rapid impacts of climate change. The data reveals that a substantial portion of Hungarian companies struggle to manage unexpected obstacles, partly due to a lack of information necessary for adaptation. The adoption of digital solutions, circular and green technologies is still in its low rate, despite their potential to enhance productivity and resilience. Among smaller farmers and individual entrepreneurs, willingness to act remains notably low, primarily due to limited resources and deficient policy support. Nevertheless, positive trends are emerging, including an openness to alternative energy sources and an interest in exploring new markets. However, cooperative willingness, especially regarding shared resource usage, remains inadequate. Agricultural and food industry enterprises that fail to prepare for the challenges of climate change risk facing significant competitive disadvantages, particularly in international markets. Based on our recommendations, it is crucial to expand governmental and EU support programs that promote climate-conscious farming. These could include investments supporting sustainable tillage practices, drought-resistant crop varieties, and precision technologies. Additionally, improving access to communal tools and financial opportunities could further strengthen adaptive capacity. Repeating this research over the long term, complemented by qualitative analyses, could refine sectoral strategies and advance awareness of climate change-related issues. Striking a balance between sustainability efforts and improving competitiveness remains a critical task for all stakeholders in the agricultural sector.

BEVEZETÉS

A klímaváltozás napjaink egyik legnagyobb környezeti kockázata, amely fokozottan érinti a mezőgazdaságot, ezáltal globálisan több milliárd ember életét veszélyezteti. Az időjárási szélsőségek gyakorisága és súlyossága folyamatosan növekszik, ez pedig komoly kihívásokat támaszt az élelmiszertermelés biztonságával és fenntarthatóságával szemben. Mivel a mezőgazdasági és halászati ágazatok az élelmezés gerincét adják, az ott bekövetkező negatív hatá-

sok közvetlenül veszélyeztetik a globális élelmiszer-biztonságot.

Az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (*Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC*) 2023. évi összefoglalójában megállapította, hogy a Föld éghajlati rendszerében történt változások példa nélküliek. A jelentés kitért arra is, hogy a globális összkibocsátás egyötödét (22%) a mező- és erdőgazdálkodás adta (IPCC, 2023). Amennyiben a kibocsátás a jelenlegi vagy azt meghaladó ütemben folytatódik, a globális melegedés mértéke már 2050 előtt

meghaladhatja a 2 °C-ot, a század végére (2080–2100) pedig elérheti a 2,7 °C-ot is (Hansen et al., 2023; Lenton et al., 2023).

A globális felmelegedés következményei a világban eltérőek lehetnek. A Föld egyes részein soha nem látott erősségű villám-árvizek és hurrikánok pusztítanak, más területeken viszont drasztikusan csökken a csapadék mennyisége. Csökkennek továbbá a globális vízkészletek, az évszakok megváltoznak, esetenként kimaradnak, illetve a csapadék eloszlásában is számottevő változásokat tapasztalhatunk. A csapadékmennyiség változásának évszakai eltérése – a jelentős melegedés és szárazság következtében – fokozza az olyan szélsőséges körülmények kialakulását, mint az aszály és az elsivatagosodás (Szalkay és Schlanger, 2004). Ez további terméscsökkenést és minőségromlást idézhet elő, amely súlyos élelmiszer-biztonsági kockázattal járhat (Gombos és Nagy, 2022).

A klímaváltozás hatásai már a 20. század végén erősen foglalkoztatták az emberiséget, az ezredfordulót követően azonban még inkább előtérbe kerültek a kockázatai és az adaptációs, mitigációs lehetőségek. Bár a folyamat kétségtelenül minden ágazatban jelen van, a hatásainak megítélése jelentős eltéréseket mutat. Ezt befolyásolják – többek között – a térségi klimatikus adottságok, a gazdasági fejlettség, a döntéshozatal hatékonysága és a társadalmi érzékenység is (Pahl et al., 2014; Chatrchyan et al., 2017; Yazdanpanah et al., 2023).

A klímaváltozás hatásai számos ágazatot érintenek közvetlenül, ezek közül a mezőgazdaság az időjárás-változásnak legnagyobb mértékben kitett szektor. A magyar mezőgazdaság annak ellenére, hogy jelentős mértékben hozzájárul a globális élelmiszer-ellátáshoz – 2024-ben Európa vezető napraforgó-termelő országává lépett elő, hosszú idő után először megelőzve ezzel Romániát (UFOP, 2025) –, különböző hatékonysági és színvonalmutatók alapján az alacsony versenyképességű országok közé

sorolható az Európai Unióban. Ez részben a mezőgazdasági termelés elmaradott technológiai színvonalának, a birtokszerkezet széttagoltságának, valamint az öntözés és a precíziós gazdálkodás alacsony arányának számlájára írható (Bíró és Szalmáné Csete, 2021; Hajduova et al., 2021; Nowak és Kasztelan, 2022). A strukturális és stratégiai hátrányok következtében a magyar mezőgazdasági szektor fokozottan érzékeny a globális felmelegedés negatív hatásaira, amelyek tovább rontják annak versenyképességét és fenntarthatósági törekvéseit.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Klímaváltozás és annak hatásai az agrárgazdaságban

Az évezredek során a Föld éghajlata folyamatosan változott, azonban az emberi tevékenység, mint új éghajlatalakító tényező eredményeként ez a folyamat rendkívüli mértékben gyorsult fel (Bradú et al., 2023). Az ipari forradalom kezdete óta a fosszilis energiahordozók elégetésével egyre több szén-dioxid kerül a levegőbe, azonban nem ez az egyetlen üvegházhatású gáz, melynek koncentrációja az emberi tevékenységek hatására megnövekedett. Ide sorolhatóak még egyéb, a mezőgazdasági termeléshez szorosan kapcsolódó gázok, mint a metán (állattenyésztés, biomassza-égetés), a dinitrogén-oxid (műtrágyázás) vagy a halogéntartalmú szénhidrogének (Malhi et al., 2021). Az üvegházhatású gázok a légkörben összeadódva hozzájárulnak az éghajlatváltozás ütemének további gyorsulásához, ezért azok világszerte komoly ökológiai és gazdasági problémákat idéznek elő.

Az éghajlatváltozásnak a természet változékonysága, ciklikussága mellett tehát egyéb, antropogén kiváltói is lehetnek, ezt a tényt a Meteorológiai Világszervezet (*World Meteorological Organization* – WMO) állásfoglalása erősíti meg (WMO, 2016). Az ember okozta hatásoknak köszönhetően növekszik tehát az atmoszféra és a tengerek,

óceánok hőmérséklete. Kutatások szerint az egyes ökoszisztémákra gyakorolt hatások egy része mára már visszafordíthatatlanná vált. Ezek közé sorolható a sarkvidéki tengerjég olvadása, a permafroszt visszahúzódása és a gleccserek zsugorodásából következő hidrológiai változások összessége (Gregory et al., 2020; Kim et al., 2022), a melegedéssel párhuzamosan pedig egyre gyakoribbá válnak a szélsőséges időjárási jelenségek, amelyek meghaladják a nagy természeti rendszerek alkalmazkodóképességét.

A kutatási eredményeknek köszönhetően ma már az éghajlatváltozás ténye nem kérdőjelezhető meg, a környezeti megfigyelések és tudományosan megalapozott elemzések annak globális következményeire hívják fel a figyelmet (Trivedi et al., 2022; Andersson et al., 2023). A klímaszélsőségek növekedése nem csupán a kutatók által kidolgozott klímamodellekben létezik, a folyamat ugyanis valós, és a mezőgazdasági termelésben egyre inkább érezhetővé válik (Furtak és Wolińska, 2023).

Az Egyesült Nemzetek Szervezete (ENSZ) legfontosabb rendszeres, átfogó vízügyi kiadványában megállapította, hogy a dinamikus növekvő vízigénynek súlyos következményei lehetnek (WWAP, 2015). Elemzések szerint a globális vízproblémák kialakulásához tehát nem csupán a felmelegedés vezet, a népességnövekedéssel párhuzamosan a vízigény is nő (Dodson et al., 2020; Tehreem et al., 2020). A globális klímaváltozás hatására a művelés alá vont talajok állapota, nedvességtartalma és forgalma romlik, az utóbbi évek időjárási szélsőségei korábban megbízhatónak vélt és széleskörűen alkalmazott talajművelési szokások eredményességét is megkérdőjelezték. Mindemellett az erózió, a szervesanyag-csökkenés és egyéb talajdegradációs folyamatok hatására, továbbá az urbanizáció, a területhasználat-változás, valamint a globális népességnövekedés következtében az egy főre jutó szántóterület mérete folya-

matos csökkenést mutat (Právělie et al., 2021; Faye et al., 2023), ami komoly kihívásokat vetít előre a globális élelmezésbiztonság szempontjából. Egyes világrészekeken ez a folyamat súlyos következményekkel járhat, élelmiszerhiányhoz és éhínséghez vezethet (Mansoor et al., 2022), a tartós élelmiszerhiány pedig súlyosbítja a gazdasági nehézségeket, mélyíti a szegénységet és elősegíti az extrém ideológiák terjedését. Fokozódik tehát a globális víz- és élelmezési válság, mindez ellátás- és közbiztonsági kockázatot jelent, alapul szolgál a regionális konfliktusok lehetőségéhez, így háborúkhöz és intenzív népvándorláshoz vezethet (Balsari et al., 2020; Thalheimer & Webersik, 2020; Dayrit et al., 2022).

A további melegedés hatására globálisan, minden régió számára érezhetővé válik a szélsőséges időjárási helyzetek gyakoriságának növekedése. Becslések szerint a növekvő éghajlati szélsőségek több mint 3,5 milliárd ember életét érintik közvetlenül, ráadásul a világ lakosságának nagyjából fele súlyos vízhiánytól szenved az év legalább egy részén (Santos et al., 2022; Fletcher et al., 2024). Mindez a klímaváltozásért felelős természeti és antropogén hatások kombinációjának köszönhető, azonban az emberi felelősség mértéke kiemelendő.

A klímaváltozás okozta gazdasági károk számos ágazatot érintenek, a mezőgazdaságot és a halászatot fokozottan. Mivel azok az élelmezés gerincét adják, az itt bekövetkező negatív hatások közvetlenül veszélyeztetik a globális élelmiszer-biztonságot. **A klímaváltozás tendenciái jól láthatóak, azok mértéke azonban nagyban függ a kibocsátások mértékétől,** ezért az agrár- és élelmiszeripari vállalatok klímaváltozásra történő hatékony felkészülése és alkalmazkodása stratégiai fontosságúnak tekinthető. Az éghajlatváltozás elemeinek együttes kezelésére – változatosságukból eredően – nincs lehetőség, azonban a következmények mérsékelhetők, azok intenzitása csökkenthető (Dániel et al., 2023).

Szakértők az Európai Unió Földmegfigyelési programja (Kopernikusz), a *Copernicus Climate Change Service* (C3S) elemzésében hívják fel arra a figyelmet, hogy az Európai Unióban kétszer olyan gyors ütemben halad előre a felmelegedés, mint a világ más pontjain, ezzel azt a leggyorsabban melegező kontinensként jegyzik 1980 óta (ESOTC, 2023). 2023-ban a kontinens egyaránt küzdött szélsőséges hőhullámokkal és nagy erdőtüzekkel, árvizekkel és szárazsággal. Az átlagos felszínközeli hőmérséklet 2024–2028 között minden évben várhatóan 1,1–1,9°C-kal lesz magasabb az 1850-es évek átlagánál. Skandinávia, Izland és Grönland délkeleti részének kivételével minden európai országban rekordot döntött a felmelegedés, az Alpok hóval borított részei egy év alatt (2022–2023) közel 10%-ot zsugorodtak. A helyzet súlyosságát jelzi, hogy Európában a 2023. év volt a valaha mért második legmelegebb év, előrejelzések szerint pedig 86% az esélye annak, hogy 2024–2028 között legalább egy év melegebb lesz a valaha mért, 2023. évnél (WMO, 2024).

A magyar mezőgazdaság klimatikus és gazdasági kihívásai

Magyarország – földrajzi elhelyezkedéséből adódóan – kedvező vízrajzi tulajdonságokkal rendelkezik, így napjainkig nem tapasztaltunk jelentős mértékű relatív édesvízhiányt, azonban az utóbbi években vízszűkösséggel, egyre növekvő vízhiánnyal és a talajvizek általános csökkenésével kellett szembenéznünk. A világon az egy főre jutó folyóvíz mennyisége hazánkban a legnagyobb, azonban a víz mint kiemelkedő természeti érték egyre nagyobb stratégiai jelentőséggel bír. A Föld valamennyi régiójában megtalálhatóak olyan vízgyűjtők, amelyek határokkal osztottak, ezért 145 ország legalább egy szomszédjával osztozik valamely vízfolyáson vagy annak vízgyűjtő területén. Ezek közül is kiemelhetünk 33 olyan országot, amelyek területének

több mint 95%-a egy vagy több nemzetközi vízgyűjtőn található. Ide sorolható Bolívia, Csád, Niger és Zambia, valamint Magyarország is (Wolf et al., 1999). Utóbbi – jelentőségét tekintve – kiemelendő, a Duna-medencén ugyanis további 18 ország osztozik, így ez környezeti és politikai tekintetben is komplex helyzetet teremt (Baranyai, 2012). A globális felmelegedésnek köszönhetően azonban az elmúlt évek során nem csupán folyóvizeink, de tavaink – elsősorban a Balaton és a Velencei-tó – vízszintje is jelentős mértékben csökkent.

Az utóbbi időben egyre inkább tapasztalható, hogy az éghajlatváltozás elemei növelik az extrém mennyiségű csapadékkal járó események gyakoriságát és intenzitását, hazánkban az utóbbi években az ilyen típusú események valószínűsége szignifikánsan növekedett (Czira et al., 2023). Az elmúlt évek tapasztalatai azt mutatják, hogy rövid idő alatt akár a várható csapadékmennyiség többszöröse is lehullhat, ez a jelenség pedig közvetlenül függ össze az éghajlatváltozással (Tabari, 2020). A hazai talajok állapotát jól tükrözi, hogy az egyszerre érkező, jelentős mennyiségű csapadékot azok felső rétege nem képes befogadni és megfelelően elvezetni, ilyenkor a víz pang, belvízfoltot hoz létre, ez pedig káros a növények gyökerei számára, azok idővel elhalnak (Vizi, 2023).

A belvíz mellett az aszály mint másik kiemelt szélsőséges vízháztartási helyzet társadalmi-környezeti és gazdasági hatásai a legjelentősebbek, az aszályos időszakban ugyanis a várható termés hozamok csökkennek. Jellemzően az az év aszályos, amelyben az októbertől a következő év szeptemberéig hullott csapadék összege legalább 20%-kal kevesebb, mint a sokévi átlag. Az aszály azonban több szempontból különbözik a többi hidrológiai eredetű katasztrófától (árvíz, belvíz, villámárvíz). Lassan alakul ki, pontos kezdete és vége nehezen meghatározható, térségi kiterjedése is csak hozzávetőlegesen jelölhető meg (Fiala et

al., 2018). Jelenleg az aszályveszélynek leginkább kitett területnek hazánkban a Tisza-vidéke és a Duna-Tisza köze számít.

A Magyarországon 2022-ben tapasztalt rendkívül száraz évszáz, a „történelmi aszály” éve rámutatott, hogy minden korábbinál nagyobb szükség van az agrárgazdaság ellenálló képességének és fenntarthatóságának fokozására, az elmúlt néhány évtizedben ugyanis jelentősen megnövekedett az aszályos évszázatok gyakorisága és súlyossága. Ennek egyik fő komponense a növekvő csapadékhiány, illetve a csapadék kedvezőtlen eloszlása, a másik pedig az éves átlaghőmérsékletek növekedése. A szélsőséges csapadékeloszlás hatására növekszik a víz- és aszálystressz, valamint a hőstressz kialakulása a növényekben, amely termés kieséshez és komoly élelmezési gondokhoz vezethet (Birkás et al., 2009). A hosszú távú hatások becsléséhez azonban az aszálytrendek regionális és országos léptékű vizsgálata szükséges, több forgatókönyv szerint ugyanis szignifikánsan megnövekedhet a száraz évszázatok gyakorisága, akár minden második nyár aszályos lehet (Biacs et al., 2003; Gálos et al., 2012). Az előrejelzések szerint a globális folyamatokkal összhangban lévő hőmérséklet-növekedés hazánkat sem kerüli el, az ország átlaghőmérséklete várhatóan növekedni fog.

A globális felmelegedés következtében nem csupán az ország átlaghőmérsékletének alakulásában várható növekedés, de a szélsőséges időjárási tényezők váltakozásában is. Az országra leginkább jellemző kontinentális éghajlat miatt az őszi és tavaszi fagykárosodások, nyáron az aszály okozhat jelentős problémát a gyümölcsösökben (Gonda és Csihon, 2018).

A károk enyhítésére – az elérhető vízkészlet függvényében – megoldást jelenthet az öntözés mint agrotechnikai művelet, amely egyszerre növeli a termés mennyiségét és minőségét, garantálva ezzel az élelmiszer-biztonságot, azonban jelenleg a hazai mezőgazdasági területek mindössze

2,4%-a rendelkezik öntözőberendezésekkel. Spanyolországban ez az arány 12,8%, Olaszországban 18,7%, míg Dániában 12,1% (Rusu és Simionescu, 2016). Érzékelhető, hogy az öntözött területek aránya rendkívül alacsony hazánkban, a jelenleg alkalmazott öntözési rendszerek pedig nem hatékonyak, a folyamat során azok sok vizet veszítenek el, és rendkívül magas a humán erőforrás-igényük, ezért idő- és célszerű az öntözésfejlesztés megvalósítása. A hazánkban jellemző kisgazdasági struktúra azonban akadályozza az öntözésfejlesztés koncentrált kivitelezését, a gazdaságszerkezet a nagy- és kisüzemekkel ugyanis kétpólusú, ahol az egyéni és kisgazdaságok száma aránytalanul magas (Harangi-Rákos, 2015; Sipiczki és Rajczi, 2018). Mindemellett a termelők népességének elöregedése is lassítja a gazdaságfejlesztések és -beruházások megvalósítását. A gazdasági nehézségek és politikai változások hatására az elmúlt két évtizedben a családi gazdaságok száma csökkent, az átlagos üzemméret azonban nőtt (Rajczi és Wickert, 2015). Elemzések szerint a szerkezet átalakulásának mértéke a jövőben várhatóan növekedni fog. A folyamat egyik mozgatórugója az éghajlatváltozás, a kihívásokra ugyanis innovatív válaszokat kell adniuk a gazdaságoknak (Mészáros és Szabó, 2014; Ritter, 2018; Sipiczki et al., 2019).

CÉLKITŰZÉSEK

Kutatásunk célja az volt, hogy megvizsgáljuk a klímaváltozás fizikai és gazdasági hatásainak erősen kitett, hazai agrár- és élelmiszeripari vállalatok alkalmazkodási lehetőségeit és korlátait. A vizsgálat során arra kerestük a választ, hogy mennyire fogadják el és kezelik tudatosan a klímaváltozás okozta kockázatokat a mezőgazdasági és élelmiszeripari vállalkozások döntéshozói, továbbá milyen módon készülnek fel a gazdasági vezetők a klímaváltozás okozta változásokra. Vizsgálataink során feltártuk a jelenleg alkalmazott és adaptálni kívánt

technológiai és pénzügyi eszközöket, valamint a fejlesztendő területeket egyaránt.

A kutatás eredményei a Kárpát-medencében és Európában is hozzájárulhatnak a fenntartható és klímastressznek ellenálló mezőgazdasági és élelmiszeripari jó gyakorlatok kialakításához, miközben támogatják az olyan kiemelt gazdaságpolitikai célok megvalósítását, mint az agrár- és élelmiszeripari vállalkozások versenyképességének növelése, a hozzáadott érték és a jövedelemtermelő képesség javítása, valamint a digitalizációs és innovációs beruházások erősítése az ágazatban.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Kutatásunkhoz egy kérdőívet használtunk, amelyet online módon juttattunk el a hazai mezőgazdasági és élelmiszeripari vállalkozások vezetői részére. A kérdőív strukturált, egy kivételével csak zárt kérdéseket tartalmazott, összesen 19 darabot. Egy szűrőkérdést követően a klímatudatosságra, majd a pénzügyek és a klímaváltozás hatásaira (eredményeit egy további közleményben mutatjuk be), végül pedig a szocio-demográfiai háttérváltozókra kérdeztünk rá. Az online felmérés 2024. június és augusztus között zajlott a magyarországi agrár- és élelmiszeripari ágazat különböző méretű vállalkozásait egyaránt felvonultató minta bevonásával. A válaszadás név nélkül történt és önkéntes volt. Az etikai engedély iratátószáma 3/2024.

Összesen 145 fő agrár- és élelmiszeripari szereplő kezdte meg a kérdőív kitöltését, amelyből végül 71 darab kitöltés volt teljes és értékelhető. A radikális csökkenés oka az, hogy többen nem érezték magukat a vállalkozás valódi gazdasági és pénzügyi döntéshozóinak, valamint a vállalati pénzügyeket érintő kérdések miatt többen megszakították a válaszadást. A kérdőívet kitöltő agrár- és élelmiszeripari vállalkozások többsége Tolna (17,2%), Pest (13,8%) és Baranya (13,8%) vármegyékben található, azonban magas kitöltési arányokat értünk

el Békés (10,3%) és Somogy (10,3%) vármegyékben is (1. táblázat). Nógrád, Heves, Szabolcs-Szatmár-Bereg és Fejér vármegyéből nem érkezett kitöltés.

I. táblázat
A válaszadók regionális eloszlása (n = 71)
(Demographic distribution of respondents)

Régió megnevezése	Arány (százalékban)
Budapest	3,4
Bács-Kiskun vármegye	1,7
Baranya vármegye	13,8
Békés vármegye	10,3
Borsod-Abaúj-Zemplén vármegye	3,4
Csongrád-Csanád vármegye	8,6
Győr-Moson-Sopron vármegye	1,7
Hajdú-Bihar vármegye	5,2
Jász-Nagykun-Szolnok vármegye	1,7
Komárom-Esztergom vármegye	3,4
Pest vármegye	13,8
Somogy vármegye	10,3
Tolna vármegye	17,2
Vas vármegye	1,7
Veszprém vármegye	1,7
Zala vármegye	1,7

Forrás: saját szerkesztés a kutatási eredmények alapján

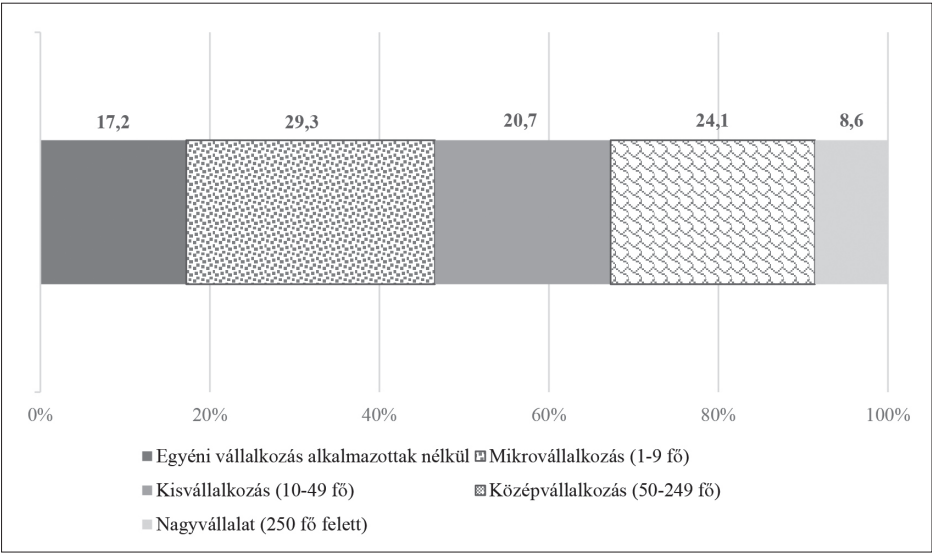
A kérdőívet kitöltő vállalkozások többsége 10 fő alatti alkalmazotti létszámmal üzemelő mikro-vállalkozás (29,3%), 20,7%-a kisvállalkozás, 24,1%-a középvállalkozás és 8,6%-a nagyvállalat, amely 250 főnél több alkalmazottat foglalkoztat. Érdekes, hogy a kitöltők 17,2%-a alkalmazottak nélküli egyéni vállalkozó vagy östermelő (1. ábra).

A kérdőívet kitöltő vállalkozások nagy része több, mint 10 éve működik (79,3%), 12,1%-a 5–10 éve kezdte el működtetni vállalkozását, 5,2%-a pedig kevesebb, mint 4 éve működik. A kérdőívet kitöltő vállalkozások csupán 3,4%-a üzemel kevesebb,

I. ábra

Vállalkozások méretkategóriák szerinti megoszlása (n = 71)
(Distribution of enterprises by size categories)

százalék



Forrás: saját szerkesztés a kutatási eredmények alapján

2. táblázat

A vállalkozásokra jellemző tevékenységi körök (n = 71)
(Field of activities of the enterprises)

Tevékenységi kör	Válaszok megoszlása (százalék)
Állattenyésztés (szarvasmarha, juh, ló, kecske, sertés, baromfi)	22,6
Növénytermesztés, kertészet (élvő, nem élvő növény)	42,5
Vadgazdálkodás, vadgazdálkodási szolgáltatás	6,6
Erdőgazdálkodás, fakitermelés	8,5
Halászat, halgazdálkodás	2,8
Takarmánygyártás	6,6
Élelmiszergyártás és -feldolgozás (italgyártás is)	9,4

Forrás: saját szerkesztés a kutatási eredmények alapján

mint egy éve. A vállalkozások többsége (42,5%) növénytermesztéssel és kertészeti tevékenységekkel, 22,6%-a állattenyésztéssel- és tartással, 9,4%-a pedig élelmiszerfeldolgozással és -gyártással foglalkozik (2. táblázat). A beérkezett válaszok értékelése során látható, hogy a kitöltő vállalkozások 8,5%-a folytat erdőgazdálkodáshoz és fakitermeléshez kapcsolódó tevékenységeket, valamint azokban megegyező arányban fo-

lyik vadgazdálkodási (6,6%) és takarmánygyártási tevékenység (6,6%). A kitöltők mindössze 2,8%-a foglalkozik halászzal és halgazdálkodással.

EREDMÉNYEK

Vizsgálatunkban a beérkezett válaszok alapján általánosítottunk egy integrált gazdasági és technológiai eszköztárat, továbbá

értékeljük a hazai agrár- és élelmiszeripari vállalatok klímaváltozáshoz való alkalmazkodási hajlandóságát, képességét és fejlesztési, fejlődési lehetőségeit. A kutatás során kialakított portfólió egy, a mezőgazdasági és élelmiszeripari szektorban termelést folytató hazai vállalkozások gazdasági, környezeti és innovációs tevékenységeinek értékelésére alkalmazható modell, amely hozzájárulhat a jó gyakorlatok átadásához, valamint a klímatudatos szemléletmód elterjedéséhez. Mindezzel támogatja a fenntarthatósági törekvéseket és a közös agrár- és szakpolitikai célkitűzések megvalósítását, különösen a versenyképesség erősítése és a környezet-terhelés csökkentése terén.

Ahhoz, hogy megértsük, hogyan vélekednek a magyar mezőgazdasági és élelmiszeripari vállalatok vezetői a klímaváltozásról, elsőként azt kell feltárnunk, hogy mennyiben érzékelik azt, illetve jellemző-e rájuk a több országban is érzékelhető szkepticizmus (Pahn et al., 2013; Yazdanpanah et al., 2023). A klímaváltozással kapcsolatos ismereteik alapján ugyanis kialakultak hiedelmek és attitűdök, mindezek alapján pedig eltérően érzékelhetik a vállalatok a folyamat veszélyeit, ez pedig különböző adaptációs magatartáshoz vezethet. A kérdéskör első, bevezető kérdésében egy 10 fokozatú skálán jelölték a válaszadók, hogy a véleményük szerint milyen hatással bír vállalkozásukra a klímaváltozás. A magas, 8 feletti átlagérték mutatja a vizsgált célcsoport racionális és aggódó gondolkodását, hiszen a kétkedők aránya, akik 5 vagy annál kisebb pontszámot adtak, mindössze 4,2% volt. A leggyakrabban választott érték a 8-as volt (46,5%), ami viszont arról árulkodik, hogy vélhetően nem kizárólag a klímaváltozás hatásaival küzdenek, illetve teszik azt felelőssé a fennálló problémákért a vállalatok vezetői. A számok a klímaváltozás kockázatait és az adaptációs magatartás eltérő értékelését is előrevetítik a válaszok megoszlása alapján, hiszen a legmagasabb, 10-es értéket csak a kitöltők 28,2%-a válasz-

totta. Ezek az eredmények egybecsengenek olyan nemzetközi kutatásokkal, amelyek szerint a mező- és élelmiszer-gazdasággal foglalkozó vállalatok vezetői tisztában vannak a klímaváltozás hatásaival, sőt a kockázatokat is felismerik, azonban a bevonódás, az adaptációs politika saját készítéséből és nemzeti szinten is hiányzik a fejlett és a fejlődő országokban egyaránt, így pontosan ezért nem tartják sürgősnek az alkalmazkodást a klímaváltozás hatásaihoz (Schmitt et al., 2013; Yazdanpanah et al., 2023; Tzemi és Breen, 2018).

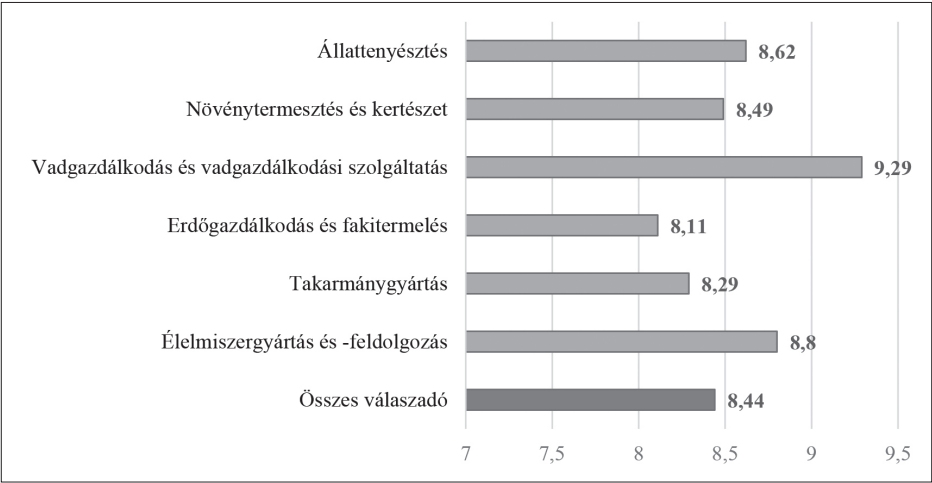
A magyarázatot a veszélyérzékelés pszichológiájában kell keresnünk: míg a klímaváltozás közvetett (távoli) kockázatként jelentkezik, addig a piaci változékonyság és az élelmezésbiztonság közvetlen (közeleli) aggályokként érzékelhetők (Van der Linden et al., 2015). A kutatás során azt is megvizsgáltuk, hogyan alakul tevékenységi körönként a klímaváltozás hatásainak megítélése (2. ábra). A válaszadók egyszerre több tevékenységi kört is megjelölhettek.

A 10-es skála előnye, hogy a különbségek még érzékletesebbek lehetnek, és ez ebben az esetben nagyon szépen megmutatkozik. A vadgazdálkodással foglalkozók (9,3) és az élelmiszeripari tevékenységet folytatók (8,8) kiemelkedően magas értékeket jelöltek a többi ágazathoz képest, az erdőgazdálkodásban és a takarmánygyártásban azonban kevésbé érzékelhetők a klímaváltozás hatásai a válaszok alapján. Ezzel szemben Írországbán a tejtermelők érzékelték legnagyobb arányban a klímaváltozás hatásait, így ők voltak leginkább hajlandók az alkalmazkodáshoz kapcsolódó intézkedések bevezetésére is (Tzemi és Breen, 2018).

Ahogy az látható, más országok tapasztalatai rávilágítanak arra, hogy a klímaváltozás hatásainak fokozott érzékelése jelentősen növelheti az alkalmazkodási hajlandóságot. Érdemes ezért megvizsgálni, hogy a magyar agrárgazdasági szereplők hogyan értékelik a klímatudatossággal kapcsolatos állításokat (3. táblázat).

2. ábra

A klímaváltozás hatásainak megítélése tevékenységi körök szerint (n = 71)
(The impact of climate change on the field of activities)



Megjegyzés: az értékeket az 1–10 fokozatú skála átlaga (ahol 1 - nincs hatással a klímaváltozás, 10 - nagyon jelentős hatással van a klímaváltozás) adja

Forrás: saját szerkesztés a kutatási eredmények alapján

3. táblázat

Klímatudatossággal kapcsolatos állítások megítélése (n = 71)
(Evaluation of statements related to climate awareness)

Állítások megnevezése	Állítások megítélése
A növényeket/állatokat/embereket veszélyeztető kockázatok jelentősen növekednek a klímaváltozás miatt	4,2
A klímaváltozásnak negatív hatása van a gazdálkodók/vállalatok jövedelemforrásaira és eredményességére	4,1
Aggódom a klímaváltozás hatásainak megjelenése miatt a saját gazdaságomban, üzememben	4,0
A kis/egyéni gazdaságok sokkal inkább kitettek a klímaváltozás hatásainak	3,8
Biztos vagyok abban, hogy a klímaváltozást az emberek okozzák	3,8
A következő generációkat fogják inkább érinteni a klímaváltozás hatásai	3,2
A klímaváltozás sokszor új piacokat teremt	3,2
A klímaváltozás elsősorban a növénytermesztés hozamait csökkenti	3,2
A közlekedés és annak gázkibocsátása okozza a klímaváltozást	3,2
Az ipari üzemek a fő felelősei a klímaváltozásnak	3,0
A klímaváltozás sebességével a mezőgazdaság/élelmiszeripar lépést tud tartani	2,6
A klímaváltozás hatásai inkább távoli országokban figyelhetők meg	2,2
A klímaváltozás súlyosságát eltúlozzák	2,0

Megjegyzés: az értékeket 1–5 fokozatú skála átlaga (ahol 1 - egyáltalán nem értek vele egyet, 5- teljes mértékben egyetértek) adja

Forrás: saját szerkesztés a kutatási eredmények alapján

A válaszadók szerint a klímaváltozás sebességével a gazdasági szereplők inkább nem tudnak lépést tartani (2,6), a felkészültségük és reakcióik lassabbak lehetnek, a váratlan akadályokat nehezen kezelik, vélhetően az információik sem kielégítőek az adaptáció területén. Az azonban kedvező, hogy a klímaváltozás okozta helyzetben látják a vállalatok vezetői az új piacok megjelenésének lehetőségét is (3,2). Az azonban kérdés, hogy ezek a vállalkozások képesek-e belépni azokra az új piacokra, továbbá rendelkezésre áll-e ehhez minden erőforrásuk. A válaszokhoz kapcsolódó relatív alacsony szórásérték (1,046) is a megkérdezettek egyező véleményét erősíti. Ez a nézőpont egyébként összecseng Csapó és Fojtik (2009) megállapításaival is, akik szerint a vállalatok döntéshozói az üvegházhatást okozó gázkibocsátás csökkentésével, valamint az aktív klímaadaptációs tevékenységgel nem csupán az éghajlatot védhetik meg, de potenciális veszteségektől óvhatják meg cégeiket, hatékony kockázatmenedzsment esetén akár profit előállítására is képesek.

A világ élelmiszer-ellátásának jelentős részét átlagosan 5 hektárnál kisebb területen állítja elő mintegy 300-400 millió kistermelő (Samberg et al., 2016). Ők azonban nem jogosultak hitelfelvételre, eszközparkjuk kicsi. Tekintve, hogy hazánkban is az említett kistermelők vannak többségben (a mintegy 196 ezer gazdaság 56,4%-a 5 hektár alatti területet művel) a mezőgazdaságban és élelmiszeriparban (KSH, 2024), fontosnak tartottuk feltárni a velük kapcsolatos attitűdöket. Ehhez kapcsolódóan azt is megvizsgáltuk, hogy a válaszadók kitettebbnek vélik-e a hazai kisgazdaságokat a klímaváltozás hatásainak. A válaszok viszonylag magas értéke arra utal, hogy helyzetük nagyobb félelemre ad okot (3,8), a magas szórásérték (1,232) pedig azt sejteti, hogy a válaszadók többsége szerint a kistermelőket érinti fokozottan a klímaváltozás. Mindez ellentmond Ricciardi et al. (2021) eredményeinek, akik egy átfogó nemzetközi

kutatás alapján azt állapították meg, hogy a kisebb gazdaságokban jellemzően nagyobbak az átlagos hozamok, és azok sokkal inkább hozzájárulnak a biodiverzitáshoz.

A kérdőív a klímaváltozáshoz kapcsolódó veszélyek és kockázatok értékelésére is kitért. A válaszadók a felsorolt növényi, állati és emberi kockázatok (4,2), valamint a klímaváltozás jövedelemre gyakorolt hatásai miatt (4,1) is kritikusan vélik a folyamatot, ezért a legmagasabb pontszámokkal ezeket jelölték az agrár- és élelmiszeripari döntéshozók. Lényegesen alacsonyabb osztályzatokat kapott az ehhez az állításkörhöz tartozó opció, amely szerint a klímaváltozás elsősorban a növénytermesztés hozamait csökkenti. Ez az érték (3,2) vélhetően összefügg az 1. kérdésre adott alacsonyabb átlagértékkel a növénytermesztés esetén, és arra utal, hogy a kutatás résztvevői szerint a klímaváltozás hatásainak jelenleg nem ez a tevékenységi kör a leginkább kitett.

Amennyiben veszélyekről és kockázatokról esik szó, szükséges a felelősökkel is foglalkoznunk, amely kérdéskör szintén gyakran megjelenik a nemzetközi kutatásokban. Tzemi & Breen (2018) vizsgálatai szerint a megkérdezett észak-amerikai gazdálkodók a klímaváltozás kialakulásában kulcsszerepet játszó üvegházhatású gázok kibocsátását az autókhoz, a repüléshez és az ipari üzemekhez társítják, de hasonló válaszokat kaptak a walesi állattenyésztőktől is. Amíg ezek a vizsgálatok, valamint Arbuckle et al. (2013) kutatásai is csak kisebb arányban tartják antropogén eredetűnek a klímaváltozást. A tapasztalataik szerint ugyanis az Amerikai Egyesült Államok 11 államában végzett felmérésben, amely elsősorban a szántóföldi talajművelést folytató gazdálkodók körében zajlott, bemutatták, hogy a gazdálkodók ugyan 68%-a vélte úgy, hogy a klímaváltozás valóban létezik, de csupán 10%-uk szerint hozható ezzel közvetlenül összefüggésbe emberi tevékenység. Hasonló eredményre jutott egyébként Fleming és Vanclay (2010) is, akik kertészeteket, tejter-

melőket és agrár-szaktanácsadókat kérdeztek meg, és esetükben is nagyon alacsony volt az emberi közreműködés és felelősség aránya a kapott válaszokban. A bemutatott nemzetközi kutatásokkal szemben esetünkben a 3 állításban szereplő felelős közül (közvetlen emberi hatás, közlekedés és ipari tevékenység) a legnagyobb átlagértéket éppen az az állítás kapta, amely szerint a klímaváltozás az emberi tevékenységnek köszönhető (3,8), ez pedig véleményünk szerint elsődlegesen a korábbi kutatásokhoz képest eltelt mintegy 10 évben felgyorsult változásoknak, valamint azok hatékony és gyors kommunikációjának köszönhető (Simpson et al., 2021; Minor et al., 2023).

A következő kérdéscsoport a pszichológiai távolság észlelésével kapcsolatos állításokat foglalja magában, és arra ad választ, mennyire érzik a klímaváltozás hatásait közelinek (megfoghatónak) vagy éppen távolinak (elvontnak) az agrár- és élelmiszeripari vállalatok vezetői az 1–5-ig terjedő skálán. A közepes vagy inkább az alatti értékek arra utalnak, hogy a problémakör ugyan foglalkoztatja már őket, de nem tekinthető ez általánosnak. A következő, generációkra gyakorolt hatás kapta a „legmagasabb” pontszámot (3,2), ami azzal magyarázható, hogy bár már a maguk bőrén is érzik a klímakockázatokat, ez a következő nemzedék esetén tovább csúcsosodhat. Inkább a nem egyetértés irányába mutat „A klímaváltozás hatásai inkább a távoli országokban figyelhetők meg” állítás (2,2), amit a kitöltők úgy ítélnék meg, hogy ez a probléma valós, és földrajzi szempontból egyre közelednek a kihívások, azaz a veszély közvetlenül érintheti már a válaszadókat is. Éppen a középpontban (2,5) található a „Szerintem a klímaváltozás hatásait eltúlozzák” változó, ami arra utal, hogy valójában jelen van gondolataikban a szkepticizmus is, de a másik oldal is próbál már utat törni. Ezek a kétségek nem csak hazánkban figyelhetők meg; Tucker és munkatársai (2010) amerikai kávétermelők megkérdezése során

arra jutottak, hogy a gazdák számára a piaci változékonyság sokkal inkább aggasztó, mint a klímaváltozás. Tzemi és Breen (2018) megállapította, hogy az ír termelők a klímaváltozást csak hosszú távú fenyegetésnek tekintik a gazdaságukra nézve, nem pedig jelenlegi kockázati forrásnak. Hasonló megállapításokat tett Hamilton-Webb et al. (2016) is. Az aggodalom hiánya mögött a kutatók egyértelműen a pszichológiai tényezőket azonosították (Waldman et al., 2019). Úgy vélik ugyanis, hogy a pszichológiai távolsággal kapcsolatos észlelések vélhetően befolyásolják a mezőgazdasági vállalatok/vállalkozók klímaváltozással kapcsolatos attitűdjét és magatartását (McDonald et al., 2015).

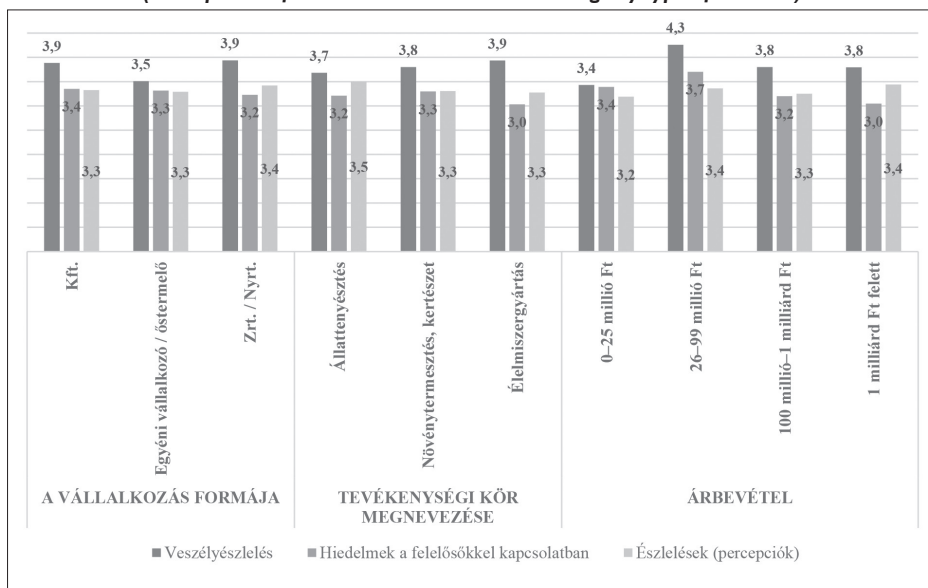
A klímaváltozással kapcsolatos hiedelmek összpontszáma alapján készült mutató felhasználásával (3. ábra) a három kérdéscsoport a vállalatok/vállalkozások típusai szerint is csoportosításra került.

A három kérdéscsoport közül a komplex mutató értéke a veszélyészlelés (3,8) esetén a legmagasabb, majd ezt követi a pszichológiai tényezők észlelésének mutatószáma (3,3), és valamivel alacsonyabb a felelősökkel kapcsolatos hiedelmek átlaga. A veszélyészlelés megoszlása a tevékenységi kör és a vállalkozási forma szerint nem mutat jelentős eltérést, azonban az árbevétel alapján a kisebb, de már üzleti alapon működő vállalkozások lényegesen nagyobb (4,3) kockázatot észlelnek a klímaváltozás kapcsán, mint ahogyan a felelősök megtalálását is fontosabbnak tartják. Érdekes, hogy az egyéni vállalkozók, őstermelők és élelmiszer-feldolgozók csoportja kevésbé érzékeli a klímaváltozás veszélyeit, kitettségük kisebb mértéke és annak észlelése pedig egybecseng a szakirodalmi adatokkal (Pienaa et al., 2024).

Ezek az elméleti következmények összefüggésben vannak az éghajlatváltozással, mivel az egy viszonylag lassú, kumulatív és gyakran közvetlenül láthatatlan (pl. időszakos csapadékhiány még nem okoz

3. ábra

A klímaváltozással kapcsolatos attitűdök megítélése vállalkozástípusonként
(Perceptions of attitudes towards climate change by type of business)



Megjegyzés: az értékeket 1-5 fokozatú skála átlaga (ahol 1 - egyáltalán nem értek vele egyet, 5 - teljes mértékben egyetértek) adja

Forrás: saját szerkesztés a kutatási eredmények alapján

elsivatagosodást) folyamat, ezért a hatásai sem jelentkeznek közvetve. Éppen ezért fontos azonosítani az agrár- és élelmiszeripari vállalatok percepcióit, ezt követően pedig kiválasztani azokat a tényezőket, amelyek segíthetik a klímaváltozáshoz való alkalmazkodást, a megfelelő beavatkozási megoldások és azok pénzügyi fedezetének kiválasztását. Ehhez elengedhetetlen a mezőgazdaságban érdekelt megértése, meggyőződéseik és céljaik feltárása annak érdekében, hogy megfelelő alkalmazkodási lépések következhesse be, amelyekre kutatásunk is közvetlenül fókuszált.

Az adaptációs lehetőségekre számos megoldást alkalmaznak az agrár- és élelmiszeripari gazdasági szereplők (4. táblázat). A kitöltők több tevékenységet is megjelölhettek, a táblázat a mintaszám egészére korrigáltan mutatja a válaszok megoszlását.

A válaszok megoszlása szerint a kitöltők által leginkább választott megoldás a diver-

zifikáció (16,8%), amely a mezőgazdasági termelésben elsősorban a faj- és fajtaválasztásban, az élelmiszeriparban pedig új termékek alkalmazásában nyilvánul meg. Rendkívül fontosnak tartják továbbá a rugalmasságot, a klímaváltozás hatásaira történő gyors reagálást a növénytermesztési munkálatokban, mind a vetés, ültetés és a betakarítás során (ezt a választ 43 fő, a válaszadók 15,8%-a választotta). Nem sokkal marad el ettől a kímélő talajművelési megoldások alkalmazása (14,7%), amely a növénytermesztők számára jelent klímakárt csökkentő alternatívát. Némiképp alacsonyabb arányú, de a klímasemleges gondolkodásmód előretörését sejteti az alternatív energiaforrások használata is, amelyet több mint a kitöltők fele (13,2%) említett meg. A tőke- és tudásigényes digitális megoldások alkalmazása már kevésbé jelenik meg a válaszok esetén, mint ahogyan a csapadékvíz megfelelő gyűjtési és tárolási

4. táblázat

A klímaadaptáció lehetőségeinek értékelése, százalékban kifejezve (n = 71)
(Evaluation of climate adaptation opportunities)

Klímaadaptációs lehetőségek	Válaszok megoszlása (százalék)
Diverzifikáció, faj- és fajtaváltás a termelésben	16,8
Rugalmasság/változtatás a növénytermesztési munkálatokban (vetés/ültetés és betakarítás)	15,8
Kímélő talajművelési megoldások alkalmazása (pl. talajtakarás, sekélyművelés, direktvetés)	14,7
Alternatív energiaforrások használata	13,2
Technológiafejlesztés: robotok, digitális és precíziós megoldások alkalmazása	9,5
Csapadékvízgyűjtés és –hasznosítás	9,2
Hitelfelvétel, lízing, egyéb pénzügyi megoldások	5,5
Célzott (klímaadaptációs) támogatások igénybevétele	5,5
Munkacsúcsok kezelése alvállalkozó bevonásával, bér munka igénybevitelével	5,5
Közös eszköz, energiahasznosítás más gazdaságokkal, üzemekkel	4,0

Forrás: saját szerkesztés a kutatási eredmények alapján

megoldásaira sincsenek még felkészülve a hazai agrár- és élelmiszeripar vállalatok döntéshozói. A közös eszközhasználat más vállalkozókkal, vállalatokkal a kitöltők mindössze 15,5%-ánál jelenik meg, és csupán egyötödük keres megoldást hitelintézetek vagy más forrásgazdák bevonásával. Mindez azt mutatja, hogy bár a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás fontosságát a válaszadók többsége felismeri, azonban a konkrét lépések megvalósításához szükséges tudás, tőke és együttműködési hajlandóság még sok esetben hiányzik.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A magyar agrár- és élelmiszer-gazdasági vállalkozások felkészültsége a klímastresszre komplex képet mutat. A klímaváltozás hatásai komplexek és szer-teágazóak, kockázatai és következményei jelentősek, a hazai mezőgazdasági és élelmiszeripari vállalatok nagy része azonban felismeri annak vállalati működésre gyakorolt hatásait. A lehetséges megoldások időbeli detektálása tehát kiemelt fontosságú,

hiszen a klímaváltozás jelentős költségeket okozhat a vállalatoknak, a zöld pénzügyek és a digitális megoldások terjedése pedig új lehetőségeket nyithat a szektor számára.

A vállalkozói, vállalkozási oldalt térképezte fel a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem (MATE) kutatócsoportja. Az adatok alapján megállapítható, hogy bár a klímaváltozás hatásait felismerik a kutatásban részt vevő vállalatok és vállalkozások vezetői, a szektorban az adaptációs politika hiánya és a cselekvési hajlandóság alacsony szintje jellemző leginkább, ez összhangban van azokkal a nemzetközi tendenciákkal, ahol a bevonódás és az alkalmazkodás sürgetése hiányzik, különösen a kisebb gazdaságok esetében. A veszélyérzékelés pszichológiája adhat magyarázatot arra, hogy a klímaváltozás miért tűnik kevésbé sürgetőnek, mint a piaci változékonyság és az élelmezésbiztonság kérdései. Amíg a klímaváltozás egy távoli, közvetett kockázatként jelenik meg, addig a piaci változások és az élelmezésbiztonság közvetlen és közelebbi fenyegetést jelentenek. A társadalmak egyre inkább felismerik az

emberi tevékenység szerepének súlyát a klímaváltozás előrehaladásában, a felelősség vállalása azonban még mindig csekély.

Az észlelt veszélyek közül a jövedelemre gyakorolt hatások, valamint a növény- és állattenyésztési kockázatok kapták a legmagasabb értékelést. A mezőgazdasági és élelmiszeripari vállalatok vezetői úgy vélik, hogy a gazdasági szereplők nem tudnak lépést tartani a klímaváltozás gyorsaságával, felkészültségük és reakcióik lassabban lehetnek, így a váratlan akadályokat nehezen kezelik. Itt megjegyzendő, hogy valószínűleg az adaptációhoz szükséges információk mennyisége és minősége sem megfelelő. Ugyanakkor pozitívum, hogy az új helyzetben új piacok megjelenésének lehetőségét is látják, bár kérdéses, hogy rendelkeznek-e a belépéshez szükséges erőforrásokkal. Emellett a klímaváltozáshoz való hozzáállás összefüggésben lehet más tényezőkkel, például a vállalat fenntarthatósági stratégiájával, a vezetők elkötelezettségével vagy a vállalat piaci pozíciójával is, amely tényezők befolyásolhatják a vállalatok döntéshozóinak választát.

Összefoglalóan elmondható, hogy a kutatásunk egy adott időállapotot képes rögzíteni, azonban az időbeli változás vizsgálatával nyomon követhető a hazai vállalatok klímaváltozáshoz való hozzáállásának változása. A pontosabb kép és a trendek megállapításához azonban hosszú

távú, folyamatos megfigyelés szükséges, továbbá fontosnak tartjuk a nagyobb és reprezentatív minta elérését. A jövőben részletesebb, előzetes okfeltárást követő (kvalitatív kutatás) elemzéssel azonosíthatók azok az alszektorok (állat- és növényfajták, élelmiszertípusok, egyéb tevékenységi körök), amelyekben a leginkább szükséges és indokolt a vállalati klíma- és pénzügyi tudatosságot célzó felzárkóztatás. Bár a kutatóknak jelentős nehézséget okozott a pénzügyi döntéshozók elérése és a motivációjuk fenntartása a kérdőív teljes kitöltésére, úgy véljük, hosszabb időtáv alatt, az alapsokaságot könnyebben megközelítő szervezet bevonásával még pontosabb eredményeket tudunk felmutatni hazai és akár nemzetközi (különösen érdekes lehet több közép- és nyugat-európai ország példája az azonos szabályozási környezet miatt) szinten. A kutatás modellszerű megközelítése, a nemzetközileg is validált kérdéssorok (Yazdanpanah et al., 2023; Boros, 2020) felhasználása egyértelműen az eredmények minőségi alkalmazhatóságát bizonyítja.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A tanulmányban szereplő kutatás a Magyar Nemzeti Bank Zöld tudományos kutatási kezdeményezésének finanszírozásával valósult meg. A kutatás a MATE Körforgásos Gazdaság Elemző Központ támogatásával történt.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- Andersson, L., André, C., Johannesson, K., Pettersson, M. (2023). Ecological adaptation in cod and herring and possible consequences of future climate change in the Baltic Sea. *Frontiers in Marine Science*, 10, 1101855. <https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1101855>
- Arbuckle Jr, J. G., Prokopy, L. S., Haigh, T., Hobbs, J., Knoot, T., Knutson, C., Loy, A., Mase, A. S., McGuire, J. M., Morton, L. W., Tyndall, J. C., Widhalm, M. (2013). Climate change beliefs, concerns, and attitudes toward adaptation and mitigation among farmers in the Midwestern United States. *Climatic Change*, 117, 943–950. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0707-6>
- Balsari, S., Dresser, C., Leaning, J. (2020). Climate change, migration, and civil strife. *Current Environmental Health Reports*, 7, 404–414. <https://doi.org/10.1007/s40572-020-00291-4>
- Baranyai, G. (2012). A nemzetközi folyók biztonságpolitikai vonatkozásai: a háború vagy a béke forrásai? *Nemzet és Biztonság*, 2, 24–42.

- Biacs, P., Kocsondi, C., Dobos, G. (2003). A magyar mező- és erdőgazdaság feladatai a klímaváltozás tükrében. *Gazdálkodás*, 47(6), 4–18.
- Birkás, M., Dexter, A., Szemők, A. (2009). Tillage-induced soil compaction, as a climate threat increasing stressor. *Cereal Research Communications*, 37, 379–382.
- Biró, K., Szalmáné Csete, M. (2021). Corporate social responsibility in agribusiness: climate-related empirical findings from Hungary. *Environment, Development and Sustainability*, 23(4), 5674–5694. <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00838-3>
- Bradu, P., Biswas, A., Nair, C., Sreevalsakumar, S., Patil, M., Kannampuzha, S., Mukherjee, A. G., Wanjari, U. R., Renu, K., Vellingiri, B., Gopalakrishnan, A. V. (2023). Reaction Note: Recent advances in green technology and Industrial Revolution 4.0 for a sustainable future. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(60), 124488–124519. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-20024-4>
- Boros, E. (2020). A klímaváltozás kockázatai és a hitelintézeti stressztesztek. *Hitelintézeti Szemle/Financial and Economic Review*, 19(4), 107–131. <https://doi.org/10.25201/HSZ.19.4.107131>
- Chatrchyan, A. M., Erlebachner, R. C., Chaopricha, N. T., Chan, J., Tobin, D., Allred, S. B. (2017). United States agricultural stakeholder views and decisions on climate change. *Climate Change*, 8(5), e469. <https://doi.org/10.1002/wcc.469>
- Csapó, V., Fojtik, J. (2009). Pénzügyi szolgáltatások az éghajlatváltozás tükrében: elérhető kockázatmenedzselési eszközök. In: Hetesi, E., Majó, Z., Lukovics, M. (szerk.), *A szolgáltatások világa* (pp. 440–453). JATE Press.
- Czira, T., Fejes, L., Incze, D. (2023). Az antropogén éghajlatváltozás hatásainak becslése és elemzése a Ráckevei (Soroksári)-Dunán. *Földrajzi Közlemények*, 147(2), 102–116. <https://doi.org/10.32643/fk.147.2.3>
- Dániel, Z. A., Molnár, T., Szikszai, S. (2023). Egyes klímatudatossági tényezők vizsgálata a hazai kkv-k körében = Analysis of certain climate awareness factors among domestic SMEs. *COMITATUS Önkormányzati Szemle*, 33(247), 91–104. <https://doi.org/10.59809/Comitatus.2023.33-247.91>
- Dayrit, J. F., Sugiharto, A., Coates, S. J., Lucero-Priso III, D. E., Davis, M. D. D., Andersen, L. K. (2022). Climate change, human migration, and skin disease: is there a link? *International Journal of Dermatology*, 61(2), 127–138. <https://doi.org/10.1111/ijd.15543>
- Dodson, J. C., Dérer, P., Cafaro, P., Götmarm, F. (2020). Population growth and climate change: Addressing the overlooked threat multiplier. *Science of the Total Environment*, 748, 141346. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141346>
- ESOTC (2023). European State of the Climate. Summary, 1–28. Letöltve 2024. június 1. https://library.wmo.int/viewer/68887/downloadfile=ESOTC_2023_Summary_en.pdf&type=pdf&navigator=1
- European Commission (2024). Key figures on the European food chain – 2023 Edition. Cook, E. (editor) Publications Office of the European Union. Letöltve 2024. június 22. <https://data.europa.eu/doi/10.2785/265789>
- Eurostat (2023). Key Figures on the European Food Chain, 2023 Edition. Letöltve 2024. június 18. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/253f4cde-c4c9-11ee-95d9-01aa75ed71a1/language-en>
- Faye, B., Webber, H., Gaiser, T., Müller, C., Zhang, Y., Stella, T., Latka, C., Reckling, M., Heckelee, T., Helming, K., Ewert, F. (2023). Climate change impacts on European arable crop yields: Sensitivity to assumptions about rotations and residue management. *European Journal of Agronomy*, 142, 126670. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2022.126670>
- Fiala, K., Barta, K., Benyhe, B., Fehérvári, I., Lábdy, J., Sipos, G., Györffy, L. (2018). Operatív aszály- és vízhiánykezelő monitoring rendszer. *Hidrológiai Közöny*, 98(3), 14–24.
- Fleming, A., Vanclay, F. (2010). Farmer responses to climate change and sustainable agriculture: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 30, 11–19. <https://doi.org/10.1051/agro/2009028>
- Fletcher, C., Ripple, W. J., Newsome, T., Barnard, P., Beamer, K., Behl, A., Bowen, J., Cooney, M., Crist, E., Field, C., Hiser, K., Karl, D.M., King, D.A., Mann, M. E., McGregor, D. P., Mora, C., Oreskes, N., Wilson, M. (2024). Earth at risk: An urgent call to end the age of destruction and forge a just and sustainable future. *PNAS Nexus*, 3(4), pgae106. <https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgae106>

- Furtak, K., Wolińska, A. (2023). The impact of extreme weather events as a consequence of climate change on the soil moisture and on the quality of the soil environment and agriculture – A review. *Catena*, 231, 107378. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2023.107378>
- Gálos, B., Mátyás, C., Jacob, D. (2012). Az erdőtelepítés szerepe a klímaváltozás hatásának mérsékelésében. *Erdészettudományi Közlemények*, 2(1), 35–45.
- Gombos, B., Nagy, J. (2022). A 2022-es rendkívüli aszály agrometeorológiai jellemzői Debrecen-Látóképen. *Növénytermelés*, 72(1), 5–18. https://real-j.mtak.hu/27161/1/NT_2023_72_1.pdf
- Gonda, I., Csihon, Á. (2018). *A gyümölcsstermesztés alapjai*. Debreceni Egyetem Kiadó, Debrecen, 199.
- Gregory, J. M., George, S. E., Smith, R. S. (2020). Large and irreversible future decline of the Greenland ice sheet. *The Cryosphere*, 14, 4299–4322. <https://doi.org/10.5194/tc-14-4299-2020>
- Hajduova, Z., Hurajova, J. C., Smorada, M., Srenkel, L. (2021). Competitiveness of the Selected Countries of the EU with a Focus on the Quality of the Business Environment. *Journal of Competitiveness*, 13(4), 43–59. <https://doi.org/10.10771/joc.2021.04.03>
- Hamilton-Webb, A., Manning, L., Naylor, R., Conway, J. (2016). The relationship between risk experience and risk response: a study of farmers and climate change. *Journal of Risk Research*, 20(11), 1379–1393. <https://doi.org/10.1080/13669877.2016.1153506>
- Hansen, J. E., Sato, M., Simons, L., Nazarenko, L. S., Sangha, I., Kharecha, P., Zachos, J. C., von Schuckmann, K., Loeb, N. G., Osman, M. B., Jin, Q., Tselioudis, G., Jeong, E., Lacis, A., Ruedy, R., Russell, G., Cao, J., Li, J. (2023). Global warming in the pipeline. *Oxford Open Climate Change*, 3(1). <https://doi.org/10.1093/oxfclm/kgado08>
- Harangi-Rákos, M. (2013). Gazdaságszerkezet alakulása az EU-ban, különös tekintettel Magyarországra. *Gazdálkodás*, 57(2), 113–127.
- IPCC (2023). Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2023: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Geneva, Switzerland, 1–34.
- Kim, S. K., Shin, J., An, S. I., Kim, H. J., Im, N., Xie, S. P., Kug, J. S., Yeh, S. W. (2022). Widespread irreversible changes in surface temperature and precipitation in response to CO₂ forcing. *Nature Climate Change*, 12(9), 834–840. <https://doi.org/10.1038/s41558-022-01452-z>
- KSH (2024). Agrárium, 2023, előzetes adatok. Letöltve 2024. június 25. <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/agrarium-2023-elozetes-adatok/>
- Lenton, T. M., Xu, C., Abrams, J. F., Ghadiali, A., Loriani, S., Sakschewski, B., Zimm, C., Ebi, K. L., Dunn, R. R., Svenning, J. C., Scheffer, M. (2023). Quantifying the human cost of global warming. *Nature Sustainability*, 6, 1237–1247. <https://doi.org/10.1038/s41893-023-01132-6>
- Liobikienė, G., Madravickaitė, J., Bernatoniene, J. (2016). Theory of planned behaviour approach to understand the green purchasing behaviour in the EU: A cross-cultural study. *Ecological Economics*, 125, 38–45. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.02.008>
- Malhi, G. S., Manpreet, K., Prashant, K. (2021). Impact of climate change on agriculture and its mitigation strategies: A review. *Sustainability*, 13(3), 1318. <https://doi.org/10.3390/su13031318>
- Mansoor, S., Khan, T., Farooq, I., Shah, L. R., Sharma, V., Sonne, C., Rinklebe, J., Ahmad, P. (2022). Drought and global hunger: biotechnological interventions in sustainability and management. *Planta*, 256(5), 97. <https://doi.org/10.1007/s00425-022-04006-x>
- McDonald, R. I., Chai, H. Y., Newell, B. R. (2015). Personal experience and the 'Psychological distance' of climate change: An integrative review. *Journal of Environmental Psychology*, 44, 109–118. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.10.003>
- Menapace, L., Colson, G., Raffaelli, R. (2015). Climate change beliefs and perceptions of agricultural risks: An application of the exchangeability method. *Global Environmental Change*, 35, 70–81. <https://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.07.005>
- Mészáros, S., Szabó, G. (2014). Hatékonyság és foglalkoztatás a magyar mezőgazdaságban. *Gazdálkodás*, 58(1), 58–74.

- Minor, K., Jensen, M. L., Hamilton, L., Bendixen, M., Lassen, D. D., Rosing, M. T. (2023). Experience exceeds awareness of anthropogenic climate change in Greenland. *Nature Climate Change*, 13, 661–670. <https://doi.org/10.1038/s41558-023-01701-9>
- Nowak, A., Kasztelan, A. (2022). Economic competitiveness vs. green competitiveness of agriculture in the European Union countries. *Oeconomia Copernicana*, 13(2), 379–405. <https://doi.org/10.1024136/oc.2022.12>
- Pahl, S., Sheppard, S., Boomsma, C., Groves, C. (2014). Perceptions of time in relation to climate change. *Climate Change*, 5, 375–388. <https://doi.org/10.1002/wcc.272>
- Pienaaah, C. K. A., Antabe, R., Arku, G., Luginaah, I. (2024). Farmer field schools, climate action plans and climate change resilience among smallholder farmers in Northern Ghana. *Climatic Change*, 177, 90. <https://doi.org/10.1007/s10584-024-03755-w>
- Prăvălie, R., Patriche, C., Borrelli, P., Panagos, P., Roșca, B., Dumitrașcu, M., Nita, I. A., Șavulescu, I., Birsan, M. V., Bandoc, G. (2021). Arable lands under the pressure of multiple land degradation processes. A global perspective. *Environmental Research*, 194, 110697. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110697>
- Rajczí, A., Wickert, I. (2015). A magyar agrárgazdaság jövedelmezősége az Európai Unió tükrében. *Acta Scientiarum Socialium*, 44, 49–57.
- Ricciardi, V., Mehrabi, Z., Wittman, H., James, D., Ramankutty, N. (2021). Higher yields and more biodiversity on smaller farms. *Nature Sustainability*, 4, 651–657. <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00699-2>
- Ritter, K. (2018). A vidékgazdaság foglalkoztatási szerkezete Magyarországon. *Hadtudományi Szemle*, 11(4), 400–420.
- Rusu, M., Simionescu, V. M. (2016). Irrigation sector in European Union: evolution, current state and characteristics. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 16(1), 471–476.
- Samberg, L. H., Gerger, J. S., Ramankutty, N., Herrero, M., West, P. C. (2016). Subnational distribution of average farm size and smallholder contributions to global food production. *Environmental Research Letters*, 11, 124010. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/12/124010>
- Santos, F. D., Ferreira, P. L., Pedersen, J. S. T. (2022). The climate change challenge: A review of the barriers and solutions to deliver a Paris solution. *Climate*, 10(5), 75. <https://doi.org/10.3390/cli10050075>
- Schmitt, K., Albers, T., Pham, T. T., Dinh, S. C. (2013). Site-specific and integrated adaptation to climate change in the coastal mangrove zone of Soc Trang Province, Viet Nam. *Journal of Coastal Conservation*, 17, 545–558. <https://doi.org/10.1007/s11852-013-0253-4>
- Simpson, N. P., Andrews, T. M., Krönke, M., Lennard, C., Odoulami, R. C., Ouweneel, B., Steynor, A., Trisos, C. H. (2021). Climate change literacy in Africa. *Nature Climate Change*, 11, 937–944. <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01171-x>
- Sipiczki, Z., Bareith, T., Varga, J. (2019). A magyarországi agrárszektor egyéni gazdaságai jövedelmezőségének alakulása 2013 és 2015 között. *Statistikai Szemle*, 97(1), 72–89. <https://doi.org/10.20311/stat2019.1.hu0072>
- Sipiczki, Z., Rajczí, A. (2018). Magyarország mezőgazdaságának jövedelmezősége az agrártámogatások tükrében 2006 és 2015 közötti időszakban = The profitability of hungarian agriculture in the light of subsidies in period 2006–2015. *Közép-Európai Közlemények*, 11(3), 84–92.
- Szalkay, Cs., Schlanger, V. (2004). Az éghajlatváltozás hatása a relatív édesvízhíányra és az ebből adódó konfliktus kialakulására Magyarországon. *Tájékológiai Lapok*, 2(2), 305–311.
- Tabari, H. (2020). Climate change impact on flood and extreme precipitation increases with water availability. *Scientific Reports*, 10(1), 13768. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-70816-2>
- Tehreem, H. S., Anser, M. K., Nassani, A. A., Abro, M. M. Q., Zaman, K. (2020). Impact of average temperature, energy demand, sectoral value added, and population growth on water resource quality and mortality rate: it is time to stop waiting around. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 37626–37644. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09822-w>
- Thalheimer, L., Webersik, C. (2020). Climate change, conflicts and migration. In Krieger, T., Panke, D., Pre-gernig, M. (ed.), *Environmental conflicts, migration and governance* (pp. 59–82.). Bristol University Press, Great Britain.

- Trivedi, P., Batista, B. D., Bazany, K. E., Singh, B. K. (2022). Plant–microbiome interactions under a changing world: responses, consequences and perspectives. *New Phytologist*, 234(6), 1951–1959. <https://doi.org/10.1111/nph.18016>
- Tucker, C. M., Eakin, H., Castellanos, E. J. (2010). Perceptions of risk and adaptation: Coffee producers, market shocks, and extreme weather in Central America and Mexico. *Global Environmental Change*, 20, 23–32. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2009.07.006>
- Tzemi, D., Breen, J. (2018). Climate change and the agricultural sector in Ireland: examining farmer awareness and willingness to adopt new advisory mitigation tools. *Climate Policy*, 19(5), 611–622. <https://doi.org/10.1080/14693062.2018.1546163>
- UFOP (2025). Hungary becomes the EU's top sunflower seed producer for the first time. Germany's Union for the Promotion of Plants and Protein. Letöltve 2025. április 6. https://www.ufop.de/files/4017/3884/2818/25_06_EU_sunflowerseeds.pdf
- Van der Linden, S., Maibach, E., Leiserowitz, A. (2015). Improving public engagement with climate change: Five “best practice” insights from psychological science. *Perspectives on Psychological Science*, 10, 758–763. <https://doi.org/10.1177/1745691615598516>
- Várgedő, B. (2022). Klímakockázati stresszteszt: a karbonár-sokk csődvalószínűsége kifejtett hatása a magyar bankrendszerben. *Hitelintézeti Szemle/Financial and Economic Review*, 21(4), 57–82. <https://doi.org/10.25201/HSZ.21.4.57>
- Vizi, D. B. (2023). Ahazai belvízrendezés fejlődésének lehetséges irányai = Possible Ways to Improve Inland Excess Water Management. *Műszaki Katonai Közlöny*, 33(2), 97–111. <https://doi.org/10.32562/mkk.2023.2.8>
- Waldman, K. B., Shahzeen, Z., Gower, D. B., Giroux, S., Caylor, K., Evans, T. P. (2019). The salience of climate change in farmer decision-making within smallholder semi-arid agroecosystems. *Climatic Change*, 156, 527–543. <https://doi.org/10.1007/s10584-019-02498-3>
- WMO (2024). Global Annual to Decadal Climate Update 2024–2028. WMO, Geneva, Italy, 1–27. Letöltve 2024. augusztus 12. <https://wmo.int/publication-series/wmo-global-annual-decadal-climate-update-2024-2028>
- Wolf, A. T., Natharius, J. A., Danielson, J. J., Ward, B. S., Pender, J. K. (1999). International River Basins of the World. *International Journal of Water Resources Development*, 15(4), 392.
- World Bank (2024). Climate-smart agriculture. Letöltve 2024. június 11. <https://www.worldbank.org/en/topic/climate-smart-agriculture>
- WWAP (2015). The United Nations World Water Development Report. Water for a Sustainable World. Paris, France, 1–139. Letöltve 2024. augusztus 8. <https://www.unwater.org/publications/un-world-water-development-report>
- Yazdanpanah, M., Zobeidi, T., Warner, L. A., Löhr, K., Lamm, A., Sieber, S. (2023). Shaping farmers' beliefs, risk perception and adaptation response through Construct Level Theory in the southwest. *Iran Scientific Reports*, 13(1), 5811. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-32564-x>