

GAZDÁLKODÁS

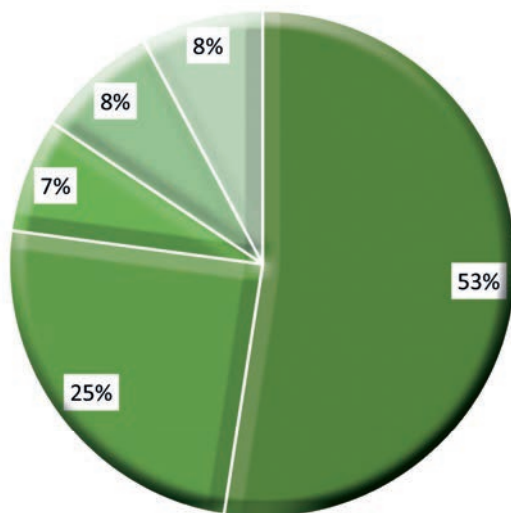
www.hermanottointezet.hu


 AKI Agrárközgazdasági
Intézet

Scientific Journal on Agricultural Economics

A TARTALOMBÓL

A földrajzi árujelzős termékek fogyasztásának gyakorisága



- Lehet, de nem tudok/tudtam róla
- Igen, már kóstoltam
- Rendszeresen fogyasztom
- Nem próbáltam még
- Alkalmanként fogyasztom

Forrás: Panyor és Vörös tanulmánya



A hatékonyság és a termelékenység összefüggései

A magyar méz kereskedelmének komparatív előnyei

A kínai gombatermesztés

Földrajzi árujelzős termékek

A mezőgazdaság 4.0 technológiái



GRASSLANDHU

LIFE IP **GRASSLAND-HU**

Pannon gyeppek és kapcsolódó élőhelyek hosszú távú megőrzése a Priorizált Akció Tervben foglalt intézkedések megvalósításával



www.grasslandlifeip.hu
grassland@hoi.hu
fb.com/grasslandlifeip
+36 / 1 36 28 100



A LIFE IP GRASSLAND-HU (LIFE17 IPE/HU/000018) projekt az Európai Unió LIFE programjának támogatásával valósul meg.

TARTALOM

TANULMÁNY

<i>Pupos Tibor – Bacszi Zsuzsanna – Poór Judit – Száltelevi Péter: A hatékonyság és a termelékenység fogalmi összefüggései és mérése – mezőgazdasági alkalmazások</i>	3
<i>Mucha László – Oravecz Titanilla – Totth Gedeon – Illés Bálint Csaba: A magyar méz kereskedelmének komparatív előnyei</i>	23
<i>Dunay Anna – Földi Attila – Almádi Bernadett – Vinogradov Szergej: A kínai gombatermesztés és kereskedelem főbb sajátosságai</i>	38
<i>Panyor Ágota – Vörös Ágnes: Földrajzi árujelzős termékek ismertsége és fogyasztási szokásai</i>	51
<i>Szőke Viktória – Kovács László: A mezőgazdaság 4.0 technológiáinak munkaerőpiaci hatásai</i>	64

SZEMLE

<i>Surányi Béla: A magyaróvári mezőgazdasági felsőoktatás két évszázada (1818–2018) – Tenk Antal: Dicső múltunk I–III.</i>	86
--	----

NEKROLÓG

Évtizedek munkája az agráriumban – Dr. Lengyel Lajos (1937–2020) <i>Vizdák Károly</i>	89
In memoriam prof. Schmidt János <i>SZE MÉK Állattudományi Tanszék</i>	91

Előfizetői felhívás.....	97
Summary.....	93
Contents.....	96

A GAZDÁLKODÁS

SZERKESZTŐBIZOTTSÁGA

SZÉKELY CSABA

a Szerkesztőbizottság elnöke

KAPRONCZAI ISTVÁN

főszerkesztő

RIEGER LÁSZLÓ

felelős koordinátor

TAKÁCSNÉ GYÖRGY KATALIN

doktori iskolák koordinátora

LAKNER ZOLTÁN

BARANYAI ZSOLT

BORBÉLY CSABA

GODA PÁL

HEGYI JUDIT

KÁPOSZTA JÓZSEF

KEMÉNY GÁBOR

MEZŐSZENTGYÖRGYI DÁVID

POÓR JUDIT

RÁKOS MÓNIKA

SZABÓ G. GÁBOR

SZŰCS ISTVÁN

TÖRÖK ÁRON

TUDOMÁNYOS TANÁCSADÓ TESTÜLETE

ALVINCZ JÓZSEF

CSÁKI CSABA

FERTŐ IMRE

FORGÁCS CSABA

JUHÁSZ ANIKÓ

LEHOTA JÓZSEF

MAGDA SÁNDOR

NÁBRÁDI ANDRÁS

PUPOS TIBOR

POPP JÓZSEF

SZŰCS ISTVÁN

UDOVECZ GÁBOR

//////////////////////////////////TUDOMÁNYOS CIKK//////////////////////////////////

A hatékonyság és a termelékenység fogalmi összefüggései és mérése – mezőgazdasági alkalmazások

PUPOS TIBOR – BACSI ZSUZSANNA – POÓR JUDIT – SZÁLTELEKI PÉTER

Kulcsszavak: versenyképesség, hatékonyság, jövedelmezőség
JEL-kód: Q19, R17, R18

**ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK,
 KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK**

A szűkös erőforrásokkal való hatékony gazdálkodás feltételeinek és keretrendszerének feltárása jelenti a közgazdaságtan egyik legfontosabb feladatát és egyben felelősségét is. Más megfogalmazásban: a közgazdaságtannak három alapkérdésre kellene tudományos válaszokat adnia. Nevezetesen hogy a gazdaság szereplői mit, hogyan és kinek termeljenek. A kérdések tudományos megválaszolása nem nélkülözheti a versenyképességgel, hatékonysággal, termelékenységgel, eredményességgel stb. kapcsolatos fogalmak és az értékelési, mérési módszerek eredményeinek helyes értelmezését sem. A kapcsolódó fogalmak és a gyakorlatban széles körben alkalmazott mutatószámok még napjainkban sem tekinthetők egységesnek, letisztultnak. Márpedig – és ez könnyen belátható – a megfelelően képzett mutatószámok hatékony és fontos segédeszközei (lehetnek) a három kérdés megválaszolásának. Ez tekinthető véleményünk szerint az egyik legfontosabb érvnek, ami alátámasztja annak igényét, hogy a kapcsolódó fogalmak és mutatószámok értelmezése – amennyire ez lehetséges – a lehető legegységesebb legyen.

A tanulmány keretében igyekszünk feltárni a kapcsolódó fogalmak között fennálló ok-okozati összefüggéseket, értelmezzük a legfontosabb fogalmakat és ismertetjük a mérésre alkalmazható mutatószámokat azzal a nem titkolt szándékkal, hogy ezek a hatékonysági elemzések mellett később a vállalati szintű versenyképesség mérésére is alkalmazhatók legyenek.

BEVEZETÉS

Minden vállalat működésének kiemelt célja a hosszú távon sikeres működés, aminek alapfeltétele a piaci versenyben való helytállás. Ez akkor valósul meg, ha a vállalat erőforrásai és piaci lehetőségei figyelembevételével sikeresen képes megválaszolni a közgazdaságtan három alapkérdését: Mit

termeljük – Kinek termeljük – Hogyan termeljük. Mindez igaz egy nemzetgazdaság – vagy annak valamely ágazata – működésére is, a fenti három kérdés tehát ágazati, illetve nemzetgazdasági szinten is megválaszolható.

A válasz megadásához a David Ricardo (Krugman és Obstfeld, 2003) által megfogalmazott komparatív előnyök fogalmához

nyúlhatunk vissza: azt kell termelni és olyan technológiával, amelyben a termelőegység más termelőegységeknél hatékonyabban (vagy ha ilyen termék nincs, akkor a legkisebb hatékonyságbeli lemaradással) tud termelni és a terméket piacra vinni. Ennek meghatározása megköveteli a *hatékonyság*, *termelőékenység*, *jövedelmezőség* fogalmak pontos definiálását, illetve értelmezését, és az ezeket számszerűsítő mutatószámok képzését is. Ugyanakkor rámutat arra is, hogy a fenti mutatókkal kapcsolatban fontos jellemző a viszonylagosság, a relatív jelleg.

A kapcsolódó forrásmunkák alapján megállapítható, hogy az egyes fogalmak értelmezése a mai napig nem tekinthető egységesnek, egyes fogalmakat – termelőékenység, versenyképesség, noha azok eltérő tartalommal bírnak – egymás szinonimájaként használják. Takácsné György és Takács (2016) véleménye szerint e fogalmak általános megközelítésben folyamatosan újraéledő fogalmi viták tárgyát képezik mind hazai, mind nemzetközi téren.

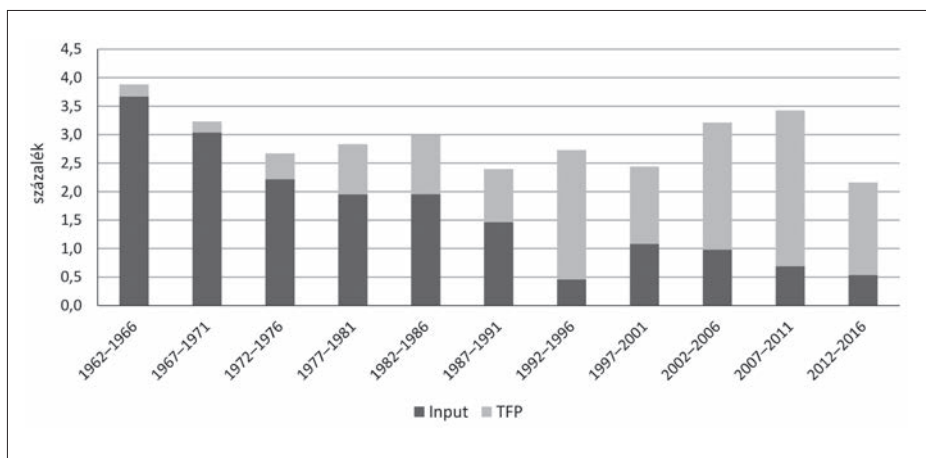
Mindemellett a mezőgazdasági termelés világméretű emelkedését a 20. század utolsó és a 21. század első felében már

nem a ráfordítások (inputok) növelése, hanem a TFP (*Total Factor Productivity*, teljes tényezőtermelőékenység) biztosítja (Fuglie, 2014; Moreddu, 2015) (lásd az 1. ábrát, a módszertanról részletesebben a későbbiekben).

A tisztánlátás igényét az is indokolja, hogy egyes kategóriák – például a termelőékenység kérdésköre – sok vonatkozásban napjainkban is aktuálisak. Erre példa a 2008/2009-es válság okainak megítélése, vagy a 2009. évi USA-beli elnökválasztás, amikor a republikánus elnökjelölt, John McCain azt a nyilvánvalóan nevenséges kijelentést tette, hogy „gazdaságunk pillérei szilárdak”. Válaszul Barack Obama kritikájára McCain felháborodottan rámutatott az amerikai munkások magas termelőékenységére: „a mi munkásaink a leginnovatívabb, legkeményebben dolgozó, leginkább képzett, legtermelőkenyebb és a legversenyképesebb dolgozók az egész világon” (Murray, 2008). Messzire vezetne hivatkozott szerző következtetéseinek indoklását ismertetni, nevezetesen hogy McCain tévedett, amikor azt fogalmazta meg, hogy a munka termelőékenységének

1. ábra

A világ mezőgazdasági kibocsátásának éves átlagos változása és az azt alakító tényezők hatása 1962-től 2016-ig
(*The changes in world agricultural output, and its influencing factors, 1962 to 2016*)



Forrás: saját szerkesztés az USDA adatai alapján, összehasonlító áron

magas szintje azt jelenti, hogy „a gazdaság pillérei” szilárdak. De ez előfeltételezi egy racionálisan irányított gazdasági rendszer létezését. A probléma az, hogy a kapitalizmus ebben az értelemben nem racionális, a reális értékelés igényli az *értéktörvény* és a *profitráta csökkenő tendenciájának törvénye* és a kapcsolódó tényezők összefüggéseinek ismeretét. Ezt a kitévelt alapvetően azért tettük meg, hogy még inkább rávilágítsunk a munka termelékenységgel kapcsolatos közgazdasági problémák fontosságára, amelyek régóta fontos kérdéseit alkotják a közgazdaságtan művelőinek.

CÉLOK

Nem túlzás azt állítani, hogy a kapcsolódó elméleti értelmezéseknek és a mutatószámoknak könyvtárnyi irodalma van. A mérés módszertanának teljes körű feldolgozása egy tudományos cikk keretében nem megoldható feladat, ezért nekünk sem lehetett célunk. Csak azokat a módszertani kérdéseket tekintjük át, amelyek a cikk központi kérdésével szoros összefüggésben állnak, de egyes esetekben utalunk az egyes fogalmak használatával összefüggésben felmerülő problémákra is. Célkitűzésként fogalmaztuk meg az alábbi kérdések megválaszolását: Milyen kapcsolat van és mi teremti meg a kapcsolatot a hatékonyság, termelékenység és jövedelmezőség között? A vállalati és makroszinten számított mutatók tartalma ugyanazt jelenti-e? Az egyes szintekre a sokféle mutatószám közül milyen szempontok alapján és mely mutatókat válasszuk ki? Hogy mindezek hogyan kapcsolódnak a versenyképességhez? Ezek az összefüggések a szerzők egy korábbi megjelent tanulmányában kerültek kifejtésre (Pupos et al., 2020).

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A hatékonyság, termelékenység, jövedelmezőség előkelő helyet foglal el a versenyképességet befolyásoló tényezők sorában.

Kiemelt szerepük többek között annak is betudható, hogy a versenyképesség tényezői között ezek az alapvetően precízen számszerűsíthető komponensek közé tartoznak, így a vállalatok, térségek, országok – mint vizsgálati alanyok – összehasonlításában jól használhatók.

A mérés központi kérdése, hogy hogyan lehet ezen elemeket megjeleníteni jelző-, illetve mérőszámokban, figyelembe véve a képezhető indikátorok aggregálsági fokát is. Az egyre magasabb aggregálsági fok együtt jár az indikátorok számítási algoritmus komplexitásának, bonyolultságának növekedésével is. Ebből eredően a számított indikátorok tartalma is összetettebb lesz, nehezítve a tisztánlátást. Amint azt Pupos et al. (2015), Száltelesi és Pupos (2018), valamint Száltelesi et al. (2018) is megfogalmazza: „Fontos szempontként kell kezelni az alkalmazott módszert és algoritmust, melyek megválasztása a célnak alárendelten kell, hogy történjen. Ez azért is fontos szempont, mert a képzett, illetve használt mutatók aggregálsági foka sok esetben részben vagy teljesen elfedheti, illetve torzíthatja az egyes tényezők között fennálló ok-okozati összefüggéseket.”

Fontos szempontként kell kezelni továbbá azt is, hogy az elemzésekhez felhasznált adatbázisok – amelyeket intézmények, nemzetközi szervezetek stb. – bocsátanak rendelkezésre, eléggé összetettek, egyes kategóriák értelmezése és definiálása nem tekinthető még teljesen letisztultnak.

Fertő és Baráth (2014) szintén a módszerek megválasztásának fontosságára hívja fel a figyelmet. Tanulmányukban a kelet- és közép-európai országok mezőgazdaságának technikai hatékonyságát és külkereskedelmük versenyképességét elemezték. Tanulmányuk irodalmi összefoglalásnak tekinthető. Rámutatnak arra is, hogy az eltérő adatbázisok szintén megnehezíthetik a következtetések levonását.

A hatékonyság fogalmának értelmezése, a kapcsolódó naturális mérőszámok

A kapcsolódó fogalmak, azaz a *hatékonyság* (naturális és pénzübeli), *termelékenység*, *jövedelmezőség* értelmezése nem egységes, sok esetben a hatékonyság és termelékenység fogalmát szinonim fogalomként használják. Olyan tudományos munkát is lehet találni, amelyben a *tejtermelő képesség* vagy *termelőképeség* helyett a „*tehenek termelékenysége*” megfogalmazás szerepel. A kapcsolódó mutatószámok számításának algoritmusai szintén nem tekinthető egységesnek és letisztultnak sem. A hozam és ráfordítás itt az egységnyi output és tényező fogalmak mezőgazdasági alkalmazási példájaként szerepel, bár az egyes diszciplínák – közgazdaságtan, mezőgazdasági üzemtan, számvitel stb. – némileg eltérően értelmezik az adott fogalmakat, azok tartalmát (Szálteleki et al., 2018).

Több forrásmunka is megkísérli a fogalmak tisztázását. Nábrádi és Pető (2009) tanulmányukban – számos tudományos munkát feldolgozva – arra hívják fel a figyelmet, hogy „A *hatékonyság*, *jövedelmezőség*, *eredményesség*, *versenyképesség*, *termelékenység*, *nyereség fogalma*, sok más hasonló fogalommal együtt eléggé elmosódott és vegyes tartalmat jelent sokak számára.” Megállapítják, hogy a forrásmunkák többsége a hatékonyságot az eredmények és a ráfordítások viszonyozásaként értelmezi. Ennek ellenére úgy ítélik meg, hogy nem lehet csupán az *eredmény és ráfordítás hányadosára* redukálni a fogalmat, hanem meg kell különböztetni a ráfordítás-eredmény kapcsolaton kívül az *eredmény-eredmény*, illetve a *ráfordítás-ráfordítás* típusú hatékonysági mutatókat is.

A hatékonyságot illetően Buzás et al. (2000) is úgy ítéli meg, hogy a hatékonyságot nemcsak az *eredmény/ráfordítás*, hanem a *ráfordítás/eredmény* hányadosaként is képezni, illetve értel-

mezni kell. Ez teszi lehetővé, hogy megkülönböztessék a *közvetlen* és *közvetett hatékonysági* mutatókat.

Nemessályi és Nemessályi (2003) szerint *közvetlen hatékonysági mutatók* azok a mutatók, amelyeknek vagy a számlálójában vagy a nevezőjében eredménykategória (hozam, termelési érték, jövedelem) áll, és ezek lehetnek egyenes vagy fordított mutatók. Ha az eredményt kifejező mutató a számlálóban van, akkor egyenes hatékonysági mutatót, ha a nevezőjében, akkor fordított hatékonysági mutatót számítunk, amelyekre számos mezőgazdasági mutató is például szolgál (egyenes mutatóra például a munkatermelékenység és az eszközhatékonyság, fordított mutatóra az önköltség vagy a költségintenzitás). Amennyiben a hatékonysági mutatóknak sem a számlálójában, sem a nevezőjében nincs eredményre utaló hozam, termelési érték, jövedelem, hanem csak a tágan értelmezett ráfordításkategóriák viszonyulnak egymáshoz, akkor *közvetett hatékonysági mutatókról* beszélünk, ilyen lehet például a területellátottság, a munkaerő-ellátottság vagy az eszközellátottság mutatója.

Zalai (2000) a technológiai (termelési) hatékonyság fogalmát a következőképpen definiálja: A technológiai hatékonyság fogalma a különböző ráfordítás- és kibocsátáspárokat hasonlítja össze. Egy termelési tevékenység *hatékonyabb* egy másik termelési tevékenységnél, amennyiben ugyanazon kibocsátást kisebb ráfordítással valósít meg, vagy ugyanazon ráfordítással nagyobb kibocsátást ér el. Egy termelési tevékenységet akkor tekintünk *hatékony*-nak, ha nem létezik olyan tőle különböző termelési tevékenység, amely nála hatékonyabb lenne. Technológiailag hatékonyabb egy eljárás a másikkal képest, ha van olyan inputtényező, amelyből kevesebbet használ fel, miközben a többi inputból nem többet.

Amint azt a fenti definíció megfogalmazza, technikai hatékonyságról akkor beszélünk, ha adott erőforrás-mennyiség

felhasználásával a lehető legtöbb terméket, szolgáltatást állítjuk elő, vagyis – a közgazdaságtani alapfogalmakat használva – a termelési tényezők adott kombinációjához megkeressük az ezen kombinációhoz tartozó legmagasabb kibocsátást jelentő izokvantot (egyenlőtermék-görbét). Másrészt ugyanazt a kibocsátást a lehető legkevesebb erőforrás-mennyiség felhasználásával termeljük meg, azaz az adott kibocsátási szint eléréséhez nem tudjuk úgy csökkenteni egyik inputtényező mennyiségét sem, hogy ne kellene egyúttal valamely másik tényező mennyiségét növelni. Ennek megfelelően a termelési függvény definíciója a különböző termelésitényező-felhasználásokhoz az elérhető maximális kibocsátási szintet rendeli hozzá. Ez a definíció azt fejezi ki, hogy a termelési függvény minden egyes pontja hatékony, mert az adott termelésitényező-felhasználások mellett a lehető legnagyobb kibocsátást adja meg. A parciális termelési függvény ennek olyan speciális alapesete, amely egyetlen termelési tényező változtatása és a többi termelési tényező állandósága mellett adja meg az elérhető maximális kibocsátást, így az állandó termelési tényezők adott szintje mellett határozza meg a különböző változó inputértékekhez tartozó hatékony kibocsátási szinteket (Bacsi, 2013).

Takácsné György és Takács (2016) véleménye az, hogy a hatékonyság közgazdasági fogalmi meghatározásának kiindulópontjaként a műszaki területen elfogadott megközelítési módot kell alapul venni. Ez abból indul ki, hogy milyen a viszonya a *kinyert* és *bevitt* energiának, másrészt fogalmazva hogyan alakul az *output* és *input viszonya*. A kinyert és bevitt energia hányadosát *hatásfoknak* nevezzük, ami mindig kisebb 1-nél vagy 100%-nál. Geszti (2004) PhD-értékezésében az alábbiak szerint fogalmaz: „A hatékonyság egy hatásfokot jelent, ami nagy részben százalékos formában jelenhet meg.”

Jelen tanulmányban a hatékonyság mé-

résére a szerzők az eredmény és ráfordítás kapcsolatát vizsgáló mutatókat elemzik a továbbiakban, azaz

- *eredmény/ráfordítás hányadosaként termelékenységi mutatókat;*
- *ráfordítás/eredmény hányadosaként igény(ességi) mutatókat.*

A hatékonyság értékbeli értelmezése és mérése

A technológiai hatékonyság fogalma mellett értelmezhető a gazdasági hatékonyság fogalma is. Gazdasági hatékonyság alatt adott kibocsátási szintnek a lehető legkisebb költségek (azaz ráfordítás-érték) melletti megvalósítását, vagy adott költség (ráfordítás-érték) mellett a lehető legnagyobb kibocsátási szint elérését tekintjük (Bacsi, 2013). Ezt nyilván befolyásolják az egyes termelési tényezők árai és azok arányai. A gazdasági hatékonyság fogalmának segítségével választhatjuk ki az optimális tényezőkombinációt a termelési lehetőségek határgörbéjén. Mindez még nem jelenti a legnyereségesebb termelést, ennek kiszámításához az output piaci árát is figyelembe kell venni.

Amint azt Nábrádi és Pető (2009) hangsúlyozza, van létjogosultsága az output- és inputoldal mind *pénzügyi (gazdasági hatékonyság)*, mind pedig természetes mértékegységben történő számbavételének (*naturális hatékonyság*) is.

Udovecz (2014: 482) véleménye szerint is szükséges a naturális hatékonysági mutatók használata, de látni kell azt is, hogy az árarányok, illetve a komponensárak volatilitása (ami egy sávot jelöl ki a hatékonyság várható értékére) a kedvező naturális hatékonyságot mérsékelheti. Ebből viszont következik, hogy a versenyképesség elemzésénél, változása okainak feltárásánál nem nélkülözhetők a naturális és gazdasági hatékonysági mutatók sem.

Ha ez utóbbit is számításba vesszük, akkor kapjuk a *gazdaságosság értékbeli mutatóját* (Várhelyi, 1978), amikor a lekötött

álló- és forgóeszközök, a lekötött termelési tényezők (ráfordítások) egységnyi értékére jutó gazdasági eredményt mérjük:

$$g = \frac{Q}{R_t}$$

ahol g a gazdaságosság értékbeli mutatója, Q a termelés eredménye (Ft), R_t a lekötött termelési tényezők értéke (Ft).

Ebből a definícióból nem derül ki, hogy a lekötött termelési tényezők (teljes ráfordítás) fogalma alatt mit ért. Továbbá azt is fontos lenne ismerni, hogy a termelés eredménye milyen időtávot takar (egy gazdasági év), és hogy a termelési tényezők milyen értéken szerepelnek (bekerülési érték, nettó érték) a mutatóban. Ez ismét igazolja annak fontosságát, hogy a pontos fogalmazás, a kategóriák pontos értelmezése nem nélkülözhető. A vállalati gazdálkodásban is használatos mutató az értékforma egységére jutó eredményt méri. A számadatok tükrében jobban érthető lesz a mutató tartalma. A nettó jövedelem az egyik időszakban 80 millió Ft, és a teljes ráfordítás 800 millió Ft, akkor $g = 0,1$. Ha a másik évben ugyanannyi ráfordítással 84 millió Ft a nettó jövedelem, akkor $g = 0,105$. Az eredmények alapján a gazdálkodás hatékonysága 5%-kal, úgy is mondhatjuk, hogy 5 százalékponttal nőtt. Ez a mutató a hatékonyságon belül a *jövedelmezőség mutatója*, mert a nettó jövedelmet vetíti a teljes ráfordításra, ami véleményünk szerint az összes termelési költséget jelenti, tehát *költségarányos jövedelmezőségi mutatóról* van szó. Ennek makroszinten a megfelelő mutató nevezőjében szereplő tétel véleményünk szerint a *folyó termelőfelhasználás* lehet.

Takácsné György és Takács (2016) A magyar mezőgazdaság versenyképessége a hatékonyságváltozások tükrében című tanulmányukban a *hatékonyság fogalma* alatt a *hozam/ráfordítás* viszonyszámot értik, és szükségesnek tartják az *erőforrásigényességi*, valamint a *naturális és gazdasági hatékonysági* mutatók számítását is. A gazdasági hatékonyság számszerűsítését

azért tartják fontosnak, mert ez teremti meg a kapcsolatot a *hatékonyság* és az *eredményesség*, szűkebb értelemben a *jövedelmezőség* között. Úgy fogalmazzuk, hogy „A gazdasági megközelítés sajátos fogalma a *termelékenység*, ami nem egyéb, mint az *egységnyi tényezővel (ráfordítással) elért kibocsátás (hozam)*”. Mivel nem közlik, mit értenek a *hozam*, *kibocsátás* és *ráfordítás* fogalmak alatt, ezért a megfogalmazásuk alapján a hatékonyság és termelékenység fogalmak egymás szinonimái.

Heinrich (1966) szerint a gazdasági tevékenység akkor hatékony, ha a rendelkezésre álló erőforrások segítségével a legnagyobb nyereséget lehet elérni. Hasonlóan vélekedik Ábrahám (1996) is. Termékszinten ez azt jelenti, hogy egy adott termelési mennyiséget a lehető legkisebb költséggel állítják elő.

E fogalmak véleményünk szerint – ha csak a hatékonyság alapösszefüggését (output/input) vesszük is alapul – vitathatók. Egyrészt a hatékonyságot a jövedelem maximumához kötik, ez közös a két véleményben. Ez azonban nem állja meg a helyét a *„termelési lehetőségek határ-görbéje”* alapján, amint már említettük, a hatékonyság fogalma nem köthető kizárólag a nyereség maximumának eléréséhez. A koordináta-rendszerben kirajzolódó görbén a termelési tényezők tökéletes kihasználása mellett termelhető jószágkombinációk találhatóak, tehát *hatékony az elosztás*. A görbe két tengelymetszete azt a helyzetet ábrázolja, amikor csak az egyik vagy csak a másik terméket (vagy termékcsoportot) állítja elő a társadalom. Hausmann és Madár (2009) szerint „...a görbe alatt található kombinációk viszont *nem hatékonyak*, mert a társadalom erőforrásainak egy részét e jószágkombinációk mellett nem használítja, vagy ha használítja, akkor *nem a legnagyobb hatékonysággal*. Tehát a jövedelem kisebb szintjének elérése is lehet a hatékonyabb termelés eredménye. Ábrahám (1996) termékszintre vonatkozó értelmezése azért vitatható, mert az önköltség mi-

nimuma nem esik egybe a jövedelemtömeg maximumával.

A fogalmak eltérő értelmezésével kapcsolatban fel kell hívni arra is a figyelmet, hogy az egyes diszciplínák, mint a közgazdaságtan, az agrárökonómia, a számvitel nevezéktana sok esetben különbözik egymástól. Ezért például a *ráfordítás fogalma* a számvitelben az eredményszámítás egyik tétele, az üzemtanban viszont a ráfordítás fogalmán a termelés érdekében felhasznált inputokat értjük, természetes mértékegységben kifejezve. A *kibocsátás* a makroökonómiában nem azonos a *hozam* fogalmával, ami szintén az üzemtan által használt fogalom, és az adott évben előállított termények, termékek és szolgáltatások mennyiségét fejezi ki természetes mértékegységben. Nagy (2013: 139) a vállalat – mint a kínálat forrása – működését a vállalat feketedoboz felhasználásával értelmezi. Ennek kapcsán definiálja a vállalatban zajló reál- és pénzügyi folyamatokat. A feketedoboz pénzfolyamatai: az *árbevétel*, a *költségek* és a *profitok*. *Kibocsátásnak* csak a realizált termelést tekinti, amely a realizálás révén árbevételt, jövedelmet eredményez a vállalat számára. Felhívja a figyelmet arra, hogy a mikroökonómiában a kibocsátás és a jövedelem két különböző kategória.

A makroökonómiában a gazdaság egészének aggregált kibocsátásáról beszélünk (nem pedig egyes specifikus termékek termeléséről), ezt pedig természetes mutatókkal nem tudjuk számba venni, ezért ezeket pénzügyi értékekben összevesszük. Így kapjuk a realizált (értékesített) kibocsátást, és ezt nevezzük makrogazdasági jövedelemnek. Azaz a kibocsátás a realizált termelés természetes tartalma, a jövedelem pedig annak pénzügyi megjelenési formája, de a gyakorlatban csak ez utóbbit tudjuk egyetlen értéknek számszerűsíteni, így a makrogazdasági kibocsátás mérőszámaként a makrogazdasági jövedelmet használjuk (Bacsi, 2013). Az is fontos motívum, hogy a realizálás *nem a*

termék elfogyasztását jelenti, hanem *az áru megvásárlását*. *A termelési költség fogalmán a vagyonszökkentő kiadásokat értjük. A vállalat tiszta jövedelme, nyeresége, illetve profitja az árbevételnek a költségek fedezése után fennmaradó része.* A mikroökonómia a profit és költségek vonatkozásában további számos kategóriát, illetve fogalmat (gazdasági, számviteli, bruttó profit, explicit, implicit költség stb.) különböztet meg és értelmez (lásd pl. Bacsi, 2013).

A termelékenység fogalma és mérése – általános, parciális és teljes tényezőhatékonyság

A Gazdasági Versenyhivatal (2007) által készített összefoglalóban – a mérvado forrásmunkák feldolgozása alapján – vizsgálják a *termelékenység*, a *hatékonyság*, az *innováció* és a *verseny* közötti összefüggéseket és kölcsönhatásokat. Bemutatásra kerülnek azok a mérőszámok is, melyek segítségével a *verseny* és a *termelékenység* közötti kapcsolatot vizsgáló empirikus tanulmányok a *verseny intenzitását*, a *termelékenységet* és az *innovációt* számszerűsítik.

Hüttl (2017) megfogalmazása szerint „termelékenységnek nevezünk a termelés outputja és inputjai közötti viszonyt, azaz a *kibocsátott termékvolumen*nek és az annak előállításához felhasznált erőforrások, más néven *termelési tényezők használatának* kapcsolatát. A termelési tényezők fogalmán a *termőföldet*, a *munkát* és a *tőkét* értjük. Ez a megfogalmazás már konkrétan megnevezi az outputok és inputok tartalmát, és ezért egyértelművé teszi a számítás algoritmusát is. (A termelési tényezők számbavétele azonban – ahogy erre a későbbiekben utalunk – nem könnyű feladat.) A szerző is értelmezi – annak függvényében, hogy a termelés melyik tényezője szerepel a nevezőben – a termelékenység különböző mutatóit, és felhívja a figyelmet arra, hogy lényeges különbséget kell tenni a *munkatermelékenységi* és a *többtényezős termelékenységi*

mutatók között. Nagyon gyakran használt termelékenységi mutató az egy főre vagy egy munkaóraóra jutó GDP és ennek változása. A szerző felhívja a figyelmet arra, hogy ez a mutató azonban – nevével ellentétben – nem az élő munkának betudható termelési szintet vagy annak változását méri, hanem mindazt a hatást összesíti, ami a gazdasági fejlettséget a munka mennyiségén felül magyarázza.

A versenyképesség szempontjából kiemelt szerepet kap a termelékenység alakulása. A *termelékenység* alatt általánosan az egységnyi input felhasználásával előállított outputot értjük. A definícióból adódik a számítás algoritmusa

$$\text{Termelékenység} = \frac{\text{Eredmény (output)}}{\text{Ráfordítás (input)}}$$

Számszerűsítésére több mérőszám létezik. A mutatók egyik csoportja parciális termelékenységet mér, azaz egy input hatását méri az output alakulására. Ilyen parciális termelékenységi mutató a *munkaerő termelékenysége*, ami az egy munkás által vagy az egy munkaóra alatt előállított output mérőszáma.

$$\text{Munkaerő termelékenysége} = \frac{\text{Eredmény (output)}}{\text{Munka (input)}}$$

A parciális termelékenységi mutatók mellett szintén jelentős az ún. *teljes tényezőtermelékenység*, mely az összes termelési tényező felhasználásával realizált outputot mutatja.

Teljes tényezőtermelékenység

$$\text{(Total Factor Productivity, TFP)} = \frac{\text{Aggregált output}}{\text{Összesített input}}$$

Az empirikus vizsgálatok általában kiemelik, hogy a termelékenységet hogyan befolyásolja a tőkeintenzitás (K/L) és a TFP. A tőke és a munka aránya a termelés ágazati szerkezetétől, valamint az alkalmazott technológia jellegétől függ. Az *ágazati szerkezet változásának különösen a mezőgazdaságban van jelentősége*. Ilyen például az állattenyésztés és növénytermesztés aránya, vagy a növénytermesztésen belül a vetésszerkezet változása (kalászosok,

kukorica, ipari növények vetésterületének változása stb.). A tőkeintenzitás növekedése ugyan növeli a munkatermelékenységet, de ennek hatását mérsékelheti a szükséges élő munka mennyiségének növekedése. A gyakorlati tapasztalatok arra is figyelmeztetnek, hogy a mikro- és makroszintű mutatók eltérhetnek egymástól. Jól példázza ezt a méretgazdaságosság, amely vállalati szinten a termelékenység javulását idézheti elő, de makroszinten, ha a méretgazdaságosság elérése a monopolhelyzet kihasználásával vált elérhetővé, akkor ennek következményei vannak.

Tangen (2002) a *termelékenységet* (*productivity*) az output- és inputmennyiségek hányadosaként definiálja, hangsúlyozva, hogy az a piaci/árhatásoktól mentes. Ez végső soron azt jelenti, hogy az outputot és inputot is természetes mértékegységben kell számba vételezni, illetve a piaci/árhatásokat ki kell szűrni. A piaci hatások kiszűrése az aggregáltsági fok emelkedésével problémát okoz, de megoldást jelent az áreltérés/árváltozás kezelése standardizálással, így például deflálással. Poór és Szórádi (2015) szerint mivel a termelékenység az output és input kapcsolatát vizsgálja, ezért a hatékonyság részeként értelmezhető, viszont annál szűkebben meghatározott fogalom. Amint a két szerző kifejti, a hatékonyság alkalmazható az output és több input aggregált mértéke közti kapcsolat vizsgálatára is (teljes mutató), azonban a termelékenységet jellemzően egy input felhasználására számítják (parciális mutató). A feldolgozott szakirodalmi források alapján levonják azt a következtetést, hogy a kibocsátás növekedésében egyrészt az inputok növelésének, másrészt a termelékenységnek lehet szerepe. A bővülés inputnövekedéssel nem magyarázható része Szűcs és Farkasné (2008) szerint a hatékonyság, de ez több a termelékenységnél. Különbséget tesznek a két fogalom között. A kapott empirikus eredmények egyértelműen jelzik, hogy a kibocsátás jövőbeli növekedési lehetőségeit a termelékenység-

növekedés biztosítja, amely ágazati szinten vagy akár az agrárgazdaság egészét tekintve is a vállalati szintű hatékonyság „átlagos” állapotát tükrözi.

Latruffe (2010) véleménye szerint a *termelékenység* a termelési tényezők képessége a kibocsátás létrehozásában.

Szabó (2003) tanulmányában az alábbiak szerint fogalmaz: „A *versenyképesség*, ezen belül a *termelékenység* és *jövedelmezőség*, a piaczgazdasági elemzések leggyakrabban használt fogalmai.” Az idézet dőlt betűvel jelzett fogalmai alapján megállapítható, hogy a versenyképességet tágabb fogalomnak – okozatnak – tartja, mint a termelékenységet és jövedelmezőséget. A megfogalmazásból véleményünk szerint az is következik, hogy a termelékenység javulása lehet eszköze – és egyben oka is – a versenyképesség javulásának. Ez a megállapítás azonban a jövedelmezőségre nem áll fenn, mivel a jövedelmezőség okozat, tehát ez a versenyképesség eredményét mérő indikátornak tekinthető.

Az élő munka termelékenységéhez kapcsolódóan kell megemlíteni Fredrick Winslow Taylor 1911-ben megjelent, *The Principles of Scientific Management* című művét. Taylor tekinthető a munkatudomány atyjának, aki a munkateljesítmény fokozása céljából az első időtanulmányokat végezte (Gólya, 2003). Teschner et al. (2017) úgy fogalmaz, hogy „a munkaidő felvételezés, mint módszer újra és újra előtérbe kerül a vállalkozások életében, mint a termelékenység egyik mozgatórugója”. A munkateljesítménnyel kapcsolatban értelmezünk olyan mutatókat, mint például az *átlagos munkaidő-kihhasználási mutató*, ami a tényleges munkavégzés (*hasznos időalap*) és az éves üzemórák száma (*munkaidőalap*) hányadosa. Az ipari termelésben a munkaidő kihasználásának mutatói – például a *munkarend szerinti időalap*, *munkarend szerinti hasznos időalap* stb. – kiemelt szerepet kapnak.

A parciális hatékonysági mérőszámok

gyakran félrevezetőek lehetnek, amikor egyidejűleg több felhasznált tényező mennyisége (vagy minősége) változik. A többtényezős (MFP) vagy teljes tényezőtermelékenység (TFP) több vagy valamennyi input hatását figyelembe veszi a kibocsátás alakulásában, ezért alkalmasabb több vállalkozás (vagy akár több ország) termelékenységi mutatóinak egymáshoz hasonlítására. Ezek a mutatók az aggregált output és az aggregált input hányadosaként számíthatók ki. Az aggregálás azonban naturáliákban általában nem oldható meg, ezért csak pénzértékben, az árak beemelésével tudjuk a mutatókat számszerűsíteni (Coelli et al., 2005). Ez viszont azt jelenti, hogy a tényezők árainak, arányainak megváltozása megváltoztatná a TFP értékét akkor is, ha a valóságban sem a tényezők mennyisége, sem pedig a velük elért kibocsátás nem változik. A teljes tényezőtermelékenység alapvető definíciója a következő: *a TFP az összes előállított outputnak az összes felhasznált inputtal vett hányadosa, azaz alapvetően az egységnyi aggregált input tényezőre eső aggregált kibocsátás – tehát lényegében az átlagtermék általánosított fogalma* (Fried et al., 2008: 523). Ennek megfelelően tartalmazza valamennyi felhasznált tényező – így a munkatényező és a tőketényező mennyiségének – hatását az outputra. Ugyanakkor az ún. Solow-féle reziduumbelví szerint egy más értelmezés is lehetséges, amelyet a gyakorlati számításokban is fel lehet használni. Ehhez Mankiw (2005) alapján az ún. Solow-modellre támaszkodunk. A makrogazdaság kibocsátását a Solow-modell segítségével a következőképpen írhatjuk le:

$$Y = AF(L, K),$$

ahol Y a kibocsátás értéke (azaz a GDP), F a makrogazdasági termelési függvény, K és L a tőke, illetve a munka felhasznált mennyisége, A pedig az a változó, amely mindazon tényezők aggregált hatását méri, amelyek nem a tőke és munkatényezők mennyiségi növekedésében nyilvánulnak meg (Mankiw, 2005: 249). A modellben

a termelési tényezők mennyiségváltozásának az outputra gyakorolt hatása az F függvényen keresztül érvényesül, míg az A érték fejezi ki a technikai haladás miatti bekövetkező kibocsátásnövekedést. A parciális termelékenységi mutatók az Y/K és az Y/L hányadosokkal, illetve az F függvényből számítható MP_L és MP_K határtermékértékekkel írhatók le. Mankiw értelmezése szerint a teljes tényezőtermelékenység (TFP) az A tényezővel számszerűsíthető. Ebben az értelmezésben a teljes tényezőtermelékenység tehát a termelékenységnek azt a „reziduumát” testesíti meg, amely a termelési tényezők mennyiségváltozása által kiváltott kibocsátásnövekedési hatás felett észlelhető. Ezt az értéket nevezzük Solow-féle reziduális értéknek, és bár Solow eredetileg a technikai fejlődés jelzésére vezette be, szokás a TFP ún. reziduális mérőszámaként is értelmezni.

A teljes tényezőtermelékenység egy másik értelmezése szerint, amely a hatékonyság Coelli et al. (2005) szerinti értelmezéséhez áll közel, a TFP a tényleges outputnak a potenciális (azaz maximális) outputtal vett hányadosa változatlan inputfelhasználás mellett (Fried et al., 2008: 115). Ennek a mutatónak az értéke – konstrukciójából következően – legfeljebb 1 lehet. Ebben nagyon hasonlít a műszaki területen alkalmazott hatásfok értelmezéséhez.

A továbbiakban mi a teljes tényezőtermelékenység (TFP) mutatószámot a legtöbb szakirodalomhoz (Latruffe, 2010; Coelli et al., 2005; Poór és Tóth, 2016) hasonlóan az aggregált output és az összesített input hányadosaként értelmezzük – ebben az esetben is természetesen volumenarányról van szó. A TFP egyszerűen

$$TFP = Y/X.$$

A TFP adott időszak alatti változása a teljes outputváltozás rátájának és a teljes inputváltozás rátájának összevetésén alapul, ennek megfelelően a fenti egyenletből és annak logaritmizált alakjából

$$\begin{aligned} TFP_t/TFP_0 &= (Y_t/Y_0)/(X_t/X_0), \\ \ln\left(\frac{TFP_t}{TFP_0}\right) &= \ln\left(\frac{Y_t}{Y_0}\right) - \ln\left(\frac{X_t}{X_0}\right). \end{aligned}$$

Miután a mezőgazdasági termelési folyamat egy többinputos/többoutputos rendszer, a teljes outputnövekedés az egyes outputok bevételarányal súlyozott növekedési rátájával becsülhető, hasonlóan a teljes inputnövekedés az egyes inputok költségarányal súlyozott növekedési rátái alapján számítható. A TFP-növekedés így az értékarányal súlyozott teljes output- és inputnövekedés különbsége (Fuglie, 2010).

$$\ln\left(\frac{TFP_t}{TFP_0}\right) = \sum_i R_i \ln\left(\frac{Y_{t,i}}{Y_{0,i}}\right) - \sum_j C_j \ln\left(\frac{X_{t,j}}{X_{0,j}}\right),$$

ahol R_i az i outputbevétel aránya, C_j pedig a j inputköltség aránya.

Akármelyik módon számítjuk is ki a hatékonyság mutatóját, az eredmények értékelésénél nagyon körültekintően kell eljárni. A mutatószám értékéből valójában nem kapunk választ arra, hogy mi a hatékonyságjavulás igazi oka. Lehet, hogy a ráfordítások hatékonyságának vagy a termelékenység javulásának eredményeként több lett a kibocsátás, azaz az output mennyisége nőtt, de jövedelmezőségszámítások esetében azt sem lehet kizárni, hogy a jövedelem növekedését az árak növekedése eredményezte. A hatékonyság mutatója úgy is javulhatott, hogy ha egy jobb technológia bevezetése révén csökkenteni tudtuk a nevezőben álló inputtényező mennyiségét, de gazdasági hatékonyságnövekedést okozhatott valamely inputtényező árcsökkenése is. Ez az egyszerű példa is bizonyítja a mutatószámok megválasztásának és a fogalmak pontos használatának fontosságát. Rávilágít arra is, hogy a *hatékonyság, termelékenység és jövedelmezőség közötti ok-okozati összefüggések* mennyire komplexek, és ezek feltárása nagy odafigyelést igényel.

Ezt a véleményünket erősíti meg Nagy (2013) is, amikor – a hatékonysággal összefüggésben – az alkalmazott módszerhez kapcsolódóan fogalmazza meg véleményét: „A (matematikai) közgazdaságtanban el-

követhető egyik igen súlyos hiba a modell összekeverése a valósággal (a modell »fetisizálása«).” Jelen esetben például a hatékonysági mutató javulása esetén egyáltalán nem mindegy, hogy azt a tényezőfelhasználás természetes értelemben vett termelékenyebbé válása vagy pedig árváltozások okozták.

A termelékenység és az általánosított hatékonyságfogalmak összehasonlítása

Coelli et al. (2005) a hatékonyság és termelékenység fogalmait hasonlítja össze, rámutatva a két fogalom némileg eltérő tartalmára. Ennek illusztrálására tételezzünk fel egy olyan vállalatot, amely egyetlen inputtényezőt használ (x) és egyetlen terméket, outputot állít elő (y). Az egytényezős termelési függvény minden x értékhez hozzárendeli azt a maximális y értéket, amely az adott x inputtal előállítható, a jelen technológia alkalmazásával. Egy vállalat technikailag akkor hatékony, ha az x termelési tényező felhasználásával a lehető legtöbb y outputot állítja elő, tehát változatlan x tényezőfelhasználás mellett nem tudna több y -t előállítani. Ennek értelmében a termelési függvény minden pontja hatékony. A technikai hatékonyság és a termelékenység közti különbség érzékeltetésére egy adott x input- és a hozzá tartozó y output-értékhez az y/x arányt számítjuk ki. Előfordulhat, hogy egy nagyobb x_1 inputtal előállított y_1 output meghaladja a kisebb x_2 inputtal előállított y_2 output értékét, de mégis az utóbbi helyzet a termelékenyebb, azaz $y_1/x_1 < y_2/x_2$. Bár mindkét helyzetben technikailag hatékony a termelés, a második esetben nagyobb a termelékenység értéke.

Ezt az értelmezést adja Fried et al. (2008) is, miszerint a termelő akkor termel hatékonyan, ha az adott erőforrásokkal előállított tényleges kibocsátása megegyezik az ugyanezen erőforrásokkal előállítható maximális kibocsátással, vagy pedig ha a ténylegesen előállított kibocsátáshoz felhasznált inputtényező

megegyezik az ugyanezen kibocsátás előállításához szükséges legkisebb inputtényező mennyiségével. A termelékenység ezzel szemben a ténylegesen kibocsátott output és a ténylegesen felhasznált input viszonyát fejezi ki.

A termelési tényezők árainak és a kibocsátott termék árának ismeretében már a nyereségség és a termelési költségek is bevonhatók a számításokba. Coelli et al. (2005) a vállalati szintű allokációs hatékonyság fogalmát úgy definiálja, mint az inputtényezők olyan kombinációját, amely a lehető legkisebb költséggel állítja elő az adott kibocsátást. Ez egybeesik a korábban már említett gazdasági hatékonyság fogalmával.

Farrell (1957) részben Debreu (1951) és Koopmans (1951) munkájára támaszkodva a vállalati szintű hatékonyságra olyan mérőszámot definiált, amely egyszerre több input szerepét is képes figyelembe venni. A vállalati szintű hatékonyságnak szerinte két komponense van, az egyik a technikai hatékonyság, amely az adott inputkészletekből előállítható maximális output termelését jelenti, valamint a vállalati szintű allokációs hatékonyság, amely a vállalat azon képességét testesíti meg, hogy képes az inputtényezők optimális arányát kiválasztani az adott termelési technológia és inputárak mellett. A két típusú hatékonyság együtt vezet a gazdasági hatékonysághoz, ami így egy olyan tényezőkombináció kiválasztását jelenti, amely mellett a vállalat maximalizálni tudja az elért kibocsátásnak az összes tényező költségéhez viszonyított arányát.

A Gazdasági Versenyhivatal (2007) összefoglalójában a hatékonyságnak több fajtája szerepel:

- *Statikus hatékonyságnak* nevezzük az adott időpontban, adott mennyiségű erőforrásból előállítható output mennyiségét. Ezen belül beszélhetünk

- *Termelési hatékonyságról (x-hatékonyság):* A termelési hatékonyság azt jelenti, hogy a vállalat adott mennyiségű

jószágot a lehető legalacsonyabb költségek mellett állít elő.

– *Allokációs hatékonyságról*: A társadalom szintjén értelmezhető fogalom, és azt jelenti, hogy a társadalom optimálisan osztja fel a rendelkezésre álló erőforrásokat, minden termékből éppen annyit állít elő, amennyinek az árát a fogyasztók hajlandók megfizetni. (Ez a fogalom rokon az ún. Pareto-hatékonyság fogalmával, miszerint nem lehet úgy átrendezni a fogyasztás és a termelés szerkezetét, hogy a társadalom egyes szereplőinek helyzete javuljon, miközben senkié nem romlik.)

• *Dinamikus hatékonyság*. A hatékonyság jövőbeni alakulására utal, és az innovációt, a vállalatok innovációs technológiai fejlődési képességét és alkalmazkodóképességét fejezi ki. A dinamikus hatékonyság képes idővel termelési, illetve allokációs hatékonysággá alakulni.

A hivatkozott forrásmunkák alapján levonható az a következtetés, hogy sem a **hatékonyság fogalmának értelmezése** nem tekinthető letisztultnak, sem pedig mérésének módszerei, az alkalmazott algoritmusok szintén nem problémamentesek. A méréssel kapcsolatos problémák azzal is összefüggésbe hozhatók, hogy szakmai körökben jelentős szemléletváltozás következett be. Ez abban mutatkozik meg leginkább, hogy egyre több az olyan hatás, amelyeket korábban a termelékenység változásához soroltak, jelenleg viszont a termelési tényezők hozzájárulása között mutatnak ki. Ilyen például a tőkeinput korábbinál jóval szélesebb értelmezése. Így például nagyobb figyelem kíséri a tőkeeszközök minőségi változását, vagy a munkaerő képzettségének, a munkatapasztalatoknak betudható termelési többletet, amit a munkainput növekedésébe kívánnak beszámítani stb. Nem nevezhetők kiforrottnak a tőke és a föld tőkeértékének számbavételére alkalmazott módszerek sem. Nem véletlen tehát, hogy az EU ajánlati felhívást tett közzé *Termelékenységi és növekedési számlák – Tőketermelékenység*

és többtényezős termelékenység címmel. „Ez az ajánlati felhívás statisztikai szolgáltatások beszerzésére terjed ki, az Eurostat tőketermelékenységi és többtényezős termelékenységi mutatók kidolgozásában és közzétételében történő támogatására irányulóan. A nyertes ajánlattevő által biztosítandó statisztikai szolgáltatásoknak támogatniuk kell az Eurostat termelékenységi és növekedési számlákra irányuló projektjének végrehajtását.” (EC, 2018)

A FOGALMAK ÉS MUTATÓK RENDSZEREZÉSE

Az előzőekben tárgyalt fogalmak és a kapcsolódó mutatószámok képzésének alapösszefüggéseit a 2. ábrán rendszereztük. Véleményünk szerint a hatékonyság a legáltalánosabb fogalom, és számszerűsítésének alapösszefüggése az *output/input* viszonya. Az *eredményesség* okozat, a hatékonyság alakulásának függvénye. Az általános alapösszefüggést véve alapul – és attól függően, hogy az outputnak és az inputnak milyen konkrét tartalmat adunk – különböztetjük meg a *termelési tényezők és a ráfordítások hatékonyságát*. A fogalmak értelmezése alapján képezhetjük és számíthatjuk a mutatószámokat. A termelési tényezők hatékonyságát *termelékenységnek* nevezzük. Ez lehet – ahogy az ábrán is látható – *teljes és parciális termelékenység*. A parciális termelékenységi mutatók között kiemelt szerepet kap az *élő munka termelékenysége*. Az outputot a makroszinten számított – ismert – kibocsátásértékek számszerűsítik (GO, GDP stb.).

Ennek alapján is egyértelmű kell, hogy legyen, hogy a gazdasági hatékonyság azon értelmezése, amely a tényleges kibocsátást a potenciális kibocsátáshoz viszonyítja, a határfokhoz nagyon hasonló fogalom, míg az az értelmezés, amely az elért kibocsátást (eredményt) a felhasznált ráfordításokhoz (azok volumenéhez vagy értékéhez) viszonyítja, teljesen más, inkább a termelékenységhez hasonló tartalommal rendelkezik-

A hatékonysággal összefüggésben értelmezzük a 2. ábrán szaggatott szegélyvonallal jelzett mutatót. A fenti hivatkozott forrásmunkákban (Coelli et al., 2005; Fried et al., 2008) is látható, hogy hatékonysági mutatóként értelmezhetők a mezőgazdaságban gyakran használt és fontos azon mutatószámok is, amelyeket a *hatásfok* számszerűsítése algoritmusának megfelelően az outputok és inputok között képezzük. E mutatószámok outputjait és inputjait számos kapcsolódó sajátosságuk miatt „speciális” jelzővel jelöltük. Ezeket nem hatékonysági, hanem *kihaználási mutatóknak* nevezzük.

E speciális input-output viszonyok, az ezeket kifejező mutatószámok – információ-tartalmuk miatt – közvetlen vagy közvetett módon, de fontos szerepet kapnak/kaphatnak a ráfordítások hatékonysága, a termelékenység alakulása okainak feltárásában is.

A mezőgazdaságra vonatkozóan Baráth (2006) a hatékonyság összehasonlítására az úgynevezett többtényezős termelékenységet (*Multi Factor Productivity*) használta, továbbá a mezőgazdaságban általában használatos négyféle parciális mutatót: 1. az *élőmunka-termelékenységet*, 2. a *területi termelékenységet*, 3. a *tőke-termelékenységet*, 4. a *folyó termelőfelhasználások hatékonyságát*. Eredménykategóriaként – azaz *outputként* – a változatlan áron számított *bruttó hozzáadott értéket* használta. A ráfordításoknál az éves munkaerőegységet (ÉME), a *mezőgazdasági területet*, a *folyó termelőfelhasználásokat*, *tőkeinputként* pedig a *tárgyieszköz-állomány bruttó értékét* (az utóbbi két esetben összehasonlító áron) alkalmazta.

A magyar tejtermelésre vonatkozóan Geszti (2004) doktori (PhD) értekezésében az erőforrások termelékenységét elemzi, és alapos áttekintést ad a termelékenység, ha-

tékonyág fogalmának és módszertanának fejlődéséről is. Az elemzéseket a FAL¹ által kifejlesztett módszerrel végezte. Az outputot FCM² a tej (Holló és Szabó, 2011) mennyiségében (kg FCM tej/év) fejezte ki, hogy az összehasonlítást nemzetközi viszonylatban el lehessen végezni. A számbavételnél az alábbi tételeket vette figyelembe: tejipar felé értékesített tej mennyisége, takarmányozásra felhasznált tej (csak a tejelő állománynál), takarmányozásra felhasznált tej (más állatfajoknál), saját fogyasztás mennyisége, üzemben feldolgozott, közvetlenül értékesített tej és a tej zsírtartalma. E munka is jól példázza azt, hogy az outputok és inputok tartalma az elemzés tárgyától és céljától függ.

A mezőgazdasági termelés technológiai hatékonyságára a hektáronkénti termés hozamok időbeli alakulása is nagyon jellemző, amint ezt Hollósy és Bacsó (2019) 10 ország és 18 növény 2004–2016 közti teljesítményével szemléltette. Vizsgálataik szerint az alkalmazott technológia hatékonyságának jó indikátora, hogy a termésátlagok mekkora ingadozást mutatnak az évről évre változó időjárási körülmények között.

A bemutatott fogalmak szemléltetése statisztikai adatokkal

A következőkben a magyar mezőgazdaság hatékonyságának vizsgálatára mutatunk be néhány adattáblát a Központi Statisztikai Hivatal (KSH), az Egyesült Nemzetek Szervezetének Élelmiszeletügyi és Mezőgazdasági Szervezetének adatbázisa (FAOSTAT) és az Amerikai Egyesült Államok földművelésügyi minisztériumának (USDA) nemzetközi adatbázisa alapján.

A hatékonyság mérésére és jellemzésére a 2. ábrán összefoglalt következő mutatók szerepelnek:

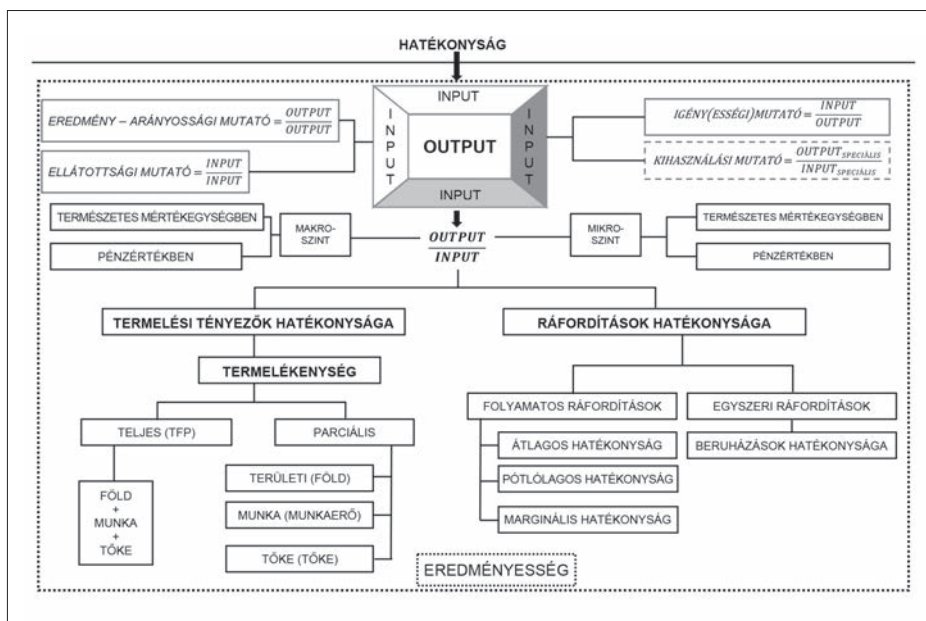
1. Eredményarányossági mutató: output/

¹ Braunschweig, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL).

² FCM-tejtermelés (*Fat Corrected Milk*): 4% zsírtartalommal átszámított tejmennyiség. Kiszámítása a Gaines-képlettel történik (FCM-tej = tej kg × 0,4 + tejszír kg × 15).

2. ábra

A hatékonyság főbb mutatószámainak rendszere
(System of key efficiency indicators)



Forrás: a szerzők saját munkája

output (pl. különböző ágazatok eredményeinek aránya) – (1. táblázat 4. oszlop)

2. Ellátottsági mutató: input/input (pl. tőke nagysága/munkaerő-mennyiség, földterület nagysága/munkaerő-mennyiség, szántó/összes terület) – (2. táblázat 7. oszlop)

3. Igényességi mutató: input/output (valamely termelési tényező mennyisége/a tényleges kibocsátás) – (2. táblázat 7. és 8. oszlop)

4. Kihhasználási mutató: output(spec)/input(spec) (pl. kibocsátás/adott input)

5. Az output/input mérések típusai:

- termelési tényezők hatékonysága:
 - TFP – és időbeli változása (3. táblázat)
 - parciális termelékenység – föld, munka, tőke termelékenysége (2. táblázat 5–6. oszlop, 1. táblázat 5. oszlop)

- Ráfordítások hatékonysága:

- folyamatos ráfordítások – átlagos hatékonyság, pótlólagos hatékonyság, mar-

ginális hatékonyság (2. táblázat utolsó sor és 10. oszlop)

- Egyszeri ráfordítások – beruházás hatékonysága.

Amint azt a 3. ábra mutatja, egyáltalán nem mindegy, hogy magukat az inputtényezőket milyen mérőszámmal számszerűsítjük. Az ábrán a munkatényezőre vonatkozóan az ÉME és a gazdaságilag aktívak száma mint vetítési alap egészen más képet mutat a munka termelékenységéről. A foglalkoztatottsági adatok 2010-ig korrelálnak, 2010-től az ÉME és a gazdaságilag aktívak száma elszakad egymástól, így a termelékenységi mutatók is.

ÖSSZEFOGLALÁS, KÖVETKEZTETÉSEK

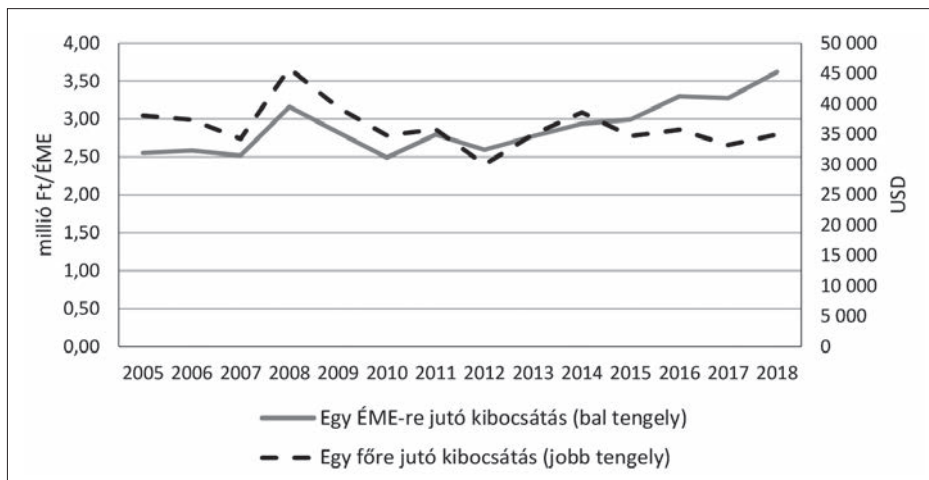
Potori et al. (2004) tanulmányában célként fogalmazta meg azoknak a számszerűsíthető tényezőknek az azonosítását, amelyek alapvetően befolyásolják egyes

I. táblázat
A magyar növénytermesztés és az állattenyésztés kibocsátásának aránya 2005. évi változatlan árakon
(The share of output by crop production and animal husbandry in Hungary, 2005 prices)

Év	Növény- termesztés és kertészet, millió Ft (1)	Állat- tenyésztés, millió Ft (2)	Mező- gazdaság összesen, millió Ft (3)	Eredményarányos- sági mutató: növénytermesztés/ állattenyésztés (4) = (1)/(2)	Egy ÉME-re jutó összeha- sonlító áras kibocsátás (5)
2005	786 105	545 604	1 331 709	1,440798	2,55
2006	757 906	545 063	1 302 969	1,390492	2,58
2007	614 856	541 409	1 156 265	1,135659	2,52
2008	840 432	534 001	1 374 433	1,573840	3,16
2009	730 781	530 171	1 260 952	1,378387	2,82
2010	607 630	498 864	1 106 494	1,218027	2,49
2011	706 723	514 151	1 220 874	1,374544	2,79
2012	602 416	521 347	1 123 762	1,155499	2,59
2013	713 553	518 731	1 232 284	1,375574	2,77
2014	815 340	544 818	1 360 158	1,496536	2,94
2015	751 236	571 222	1 322 458	1,315138	2,99
2016	860 436	572 140	1 432 576	1,503891	3,30
2017	822 542	557 281	1 379 823	1,475991	3,27
2018	823 035	593 496	1 416 530	1,386757	3,62

Forrás: a KSH adatai alapján saját szerkesztés

3. ábra
Az egy ÉME-re jutó BTÉ (millió Ft) és az egy gazdaságilag aktív főre jutó kibocsátás (USD)
tendenciája (összehasonlító áron)
(Gross annual production per annual labour units compared to gross annual production per workforce in persons)



Forrás: saját szerkesztés a KSH és Faostat adatai alapján

2. táblázat

A magyar mezőgazdaság kibocsátása és tényezőfelhasználása, 2005–2018
(The output and input use of Hungarian agriculture, 2005–2018)

Év	Kibocsátás		Inputtényezők			Parciális termelékenység		Ellátottsági mutató	Igényességi mutató		Folyamatos ráfordítások									
	Output, ezer USD (konstans 2014–2016 árak)	(1)	Munkaerő, 1000 fő	(2)	Föld, 1000 ha	(3)	Gépek, 1000 gégeység		(4)	Egy főre jutó kibocsátás		(5)	Egy ha-ra jutó kibocsátás	(6)	Munkaerőre jutó tőke	(7)	Gépegység/output (ezer USD)	(8)	Föld (ha)/output (1000 USD)	(9)
2005	7 229 437	190	5 863	136 770	38 050	1 233	720	18,918	0,811											
2006	6 990 052	187	5 809	135 904	37 380	1 203	727	19,442	0,831											
2007	6 128 118	179	5 807	135 033	34 235	1 055	754	22,035	0,948											
2008	7 612 111	166	5 790	134 166	45 856	1 315	808	17,625	0,761											
2009	6 813 689	173	5 783	133 258	39 385	1 178	770	19,557	0,849											
2010	5 881 201	169	5 343	132 263	34 800	1 101	783	22,489	0,908											
2011	6 588 199	184	5 337	131 421	35 805	1 234	714	19,948	0,810											
2012	5 818 137	194	5 338	130 568	29 990	1 090	673	22,442	0,917											
2013	6 505 020	186	5 257	129 740	34 973	1 237	698	19,945	0,808											
2014	7 373 028	191	5 264	129 053	38 602	1 401	676	17,503	0,714											
2015	7 147 066	206	5 264	128 352	34 694	1 358	623	17,959	0,737											
2016	7 826 909	219	5 282		35 739	1 482			0,675											
2017	7 408 671	223	5 303		33 223	1 397			0,716											
2018	7 584 998	217	5 296		34 954	1 432			0,698											
Átlagos hatékonyság (2005–2015)																				
											36 105	1 263								

Forrás: a Faostat adatai alapján a szerzők saját szerkesztése

3. táblázat

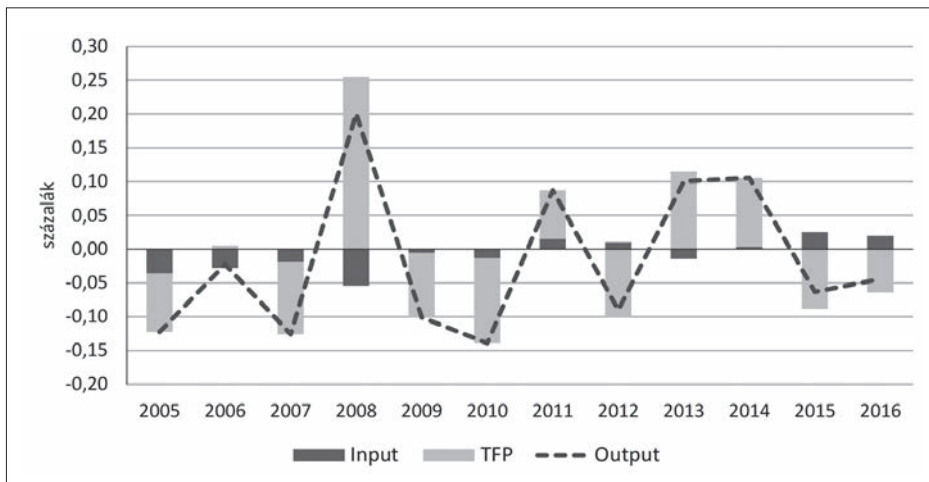
A teljes tényezőtermelékenység alakulása Magyarországon, 2005–2016
(Total factor productivity in Hungary, 2005-2016)

Év	Output éves változása	Input éves változása	TFP éves változása	Output (előző év = 1)	Input (előző év = 1)	TFP (előző év = 1)
	(1)	(2)	(3) = (1) – (2)	(4)	(5)	(6)
2005	-0,122	-0,0358	-0,0866	0,8777	0,9642	0,9134
2006	-0,022	-0,0279	0,0055	0,9776	0,9721	1,0055
2007	-0,126	-0,0191	-0,1067	0,8742	0,9809	0,8933
2008	0,201	-0,0541	0,2548	1,2007	0,9459	1,2548
2009	-0,101	-0,0056	-0,0953	0,8991	0,9944	0,9047
2010	-0,139	-0,0135	-0,1255	0,8610	0,9865	0,8745
2011	0,087	0,0155	0,0718	1,0873	1,0155	1,0718
2012	-0,090	0,0103	-0,1003	0,9100	1,0103	0,8997
2013	0,100	-0,0143	0,1148	1,1005	0,9857	1,1148
2014	0,105	0,0033	0,1020	1,1054	1,0033	1,1020
2015	-0,063	0,0253	-0,0884	0,9369	1,0253	0,9116
2016	-0,044	0,0198	-0,0639	0,9559	1,0198	0,9361

Forrás: az USDA adatai alapján a szerzők saját szerkesztése

4. ábra

A magyar mezőgazdaság összehasonlító áras BTÉ-nek változása (előző évhez képest) és a változás mögött álló tényezők, 2005–2016
(The changes in Hungarian gross agricultural production, and its influencing factors, 2005 to 2016)



Forrás: saját szerkesztés az USDA adatai alapján, összehasonlító áron

fontosabb mezőgazdasági ágazatok kül-, illetve belpiaci viszonylatban értelmezett élet- és versenyképességét (piacmegtartó képességét). Tanulmányuk a komparatív előnyök elméletén, a termeléshez felhasznált erőforrások alternatív költségének összehasonlításán alapul. Véleményünk szerint hosszabb távon a komparatív előny a komparatív költség szerkezeten múlik. Ez viszont az ágazatok közötti kapcsolatok miatt eléggé sérülékeny. Rövid távon egy adott termék piaci pozícióját az éghajlati adottságok jelentős mértékben befolyásolják. A vegetációs időszak aszályos időjárása miatt csökken a gabonatermelés hozama, ami az állattenyésztés takarmánybázisát adja. A csökkent hozam miatt kisebbek lesznek a készletek, ami a termelői árakat megemeli, ezáltal változik a takarmányt felhasználó állattenyésztési ágazat piaci pozíciója is. E mögött az a tény húzódik meg, hogy az állattenyésztési ágazatok közvetlen költségének 50-80%-át a takarmányköltség adja. Fontosnak tartjuk tanulmányukból az alábbi megfogalmazást kiemelni: „...tudjuk, hogy amennyiben egy adott *termékpálya bármely szintje* nem élet- vagy versenyképes, úgy annak más szintjei is csak korlátozottan képesek versenyelőnyeik érvényesítésére.” Ez a megfogalmazás is alátámasztja a *rendszerelméleten alapuló integrált szemlélet érvényesítésének fontosságát* a kapcsolódó kérdések vizsgálatánál.

A komparatív előnyök David Ricardo (1787) által megfogalmazott elméletének – mai értelemben mint a versenyképességre ható tényezők felismerése – megszületése

óta több mint 200 év telt el. Mindezek ellenére – ami egyébként a kapcsolódó forrásmunkákban megfogalmazódott vélemények alapján is állítható – a hatékonysággal és versenyképességgel kapcsolatos fogalmak a mai napig nem tekinthetők teljes mértékben letisztultnak. Ugyanez állítható a hatékonyság és versenyképesség mérésére alkalmas indikátorokról és mutatószámokról is. Ez utóbbi különösen igaz a vállalati szintű értelmezésekre. Következtetéseinket az alábbiakban foglaljuk össze: 1. A legáltalánosabb fogalom a *hatékonyság fogalma*. 2. Annak alapján, hogy az alapösszefüggés output/input tartalmi elemeinek mi a tartalma, lehet megkülönböztetni a termelékenységet (az inputok a termelési tényezők) és a ráfordítások hatékonyságát (az inputok a folyamatos vagy egyszeri ráfordítások). 3. Az output teljesítménymutatóinál vállalati szinten is indokoltnak tartjuk a bruttó kibocsátás és bruttó hozzáadott érték számítását. 4. A bruttó kibocsátás és bruttó hozzáadott értékek ismeretében kiszámítható a folyó termelőfelhasználás hatékonysága mutató vállalati és makroszinten is. 5. Célszerű megkülönböztetni a „speciális output”/„speciális input” hatékonyságot is, amelyet kihasználási mutatónak nevezünk. 6. Az eredményesség – mint okozat – a hatékonyságon belül értelmezhető. 7. Az eredményességen belül kap helyet a gazdaságosság és jövedelmezőség.

További vizsgálati kérdés, hogy a vállalati szintű pénzügyi elemzésekben mindezek hogyan befolyásolják a versenyképességet. Ezek a kérdések egy külön tanulmány tárgyát képezik.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- Ábrahám, Á. (1996). *A vállalatsoros mérleg-, társaságiadó-bevallási adatok alapján az ipari vállalatok munka- és eszközhatékonyságának, valamint költségszerkezetének elemzése az 1992-1994 közötti időszakban*. Kopint – Datorg Belgazdasági Kutató Főosztály.
- Bacsi, Zs. (2013). *Közgazdasági ismeretek*. Debreceni Egyetem AGTC – Pannon Egyetem Georgikon Kar.
- Baráth, L. (2006). Hatékonysági mutatók változása a német mezőgazdaságban az 1990-es évektől napjainkig. *Agrártudományi Közlemények, 2006*(20. különszám), 15–23. <https://doi.org/10.34101/actaagrar/20/3151>
- Buzás, Gy., Nemessályi, Zs. és Székely, Cs. (szerk.) (2000). *Mezőgazdasági üzemtan I. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó*.
- Coelli, T. J., Prasada Rao, D. S., O'Donnell, C. J. & Battese, G. E. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis* (2nd ed.). Springer Science-i-Business Media.
- Debreu, G. (1951). Az erőforrás-felhasználás együtthatója. *Econometria, 19*(3), 273–292. <https://www.jstor.org/stable/1906814?seq=1> Letöltve 2020.05.22.
- EC (2018). *Termelékenységi és növekedési számlák – Tőketermelékenység és többletényező termelékenység. Pályázati felhívás, ESTAT/C/2018/016. European Commission DG EUROSTAT* <https://etendering.ted.europa.eu/cft/cft-display.html?locale=hu&cftId=4193> Letöltve 2020.05.02.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society, Série A, 120*(3), 253–290.
- Fertő, I. és Baráth, L. (2014). Hatékonyság és külkereskedelmi versenyképességi vizsgálatok a kelet- és közép-európai országokban: irodalmi áttekintés. *Gazdálkodás, 58*(3), 279–290.
- Fried, H.O., Lovell, K. C. A. & Schmidt, S. S. (Eds.). (2008). *The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth*. Oxford University Press, Inc.
- Fuglie, K. (2010). Sources of Growth in Indonesian Agriculture. *Journal of Productivity Analysis 33*, 225–240. <https://doi.org/10.1007/s11123-009-0150-x>
- Fuglie, K. (2014, December 8–9). Total Factor Productivity in Agriculture: Taking Water Into Account. International Workshop on “Going Beyond Agricultural Water Productivity”, World Bank, Washington DC.
- Gazdasági Versenyhivatal (2007). *Verseny és termelékenység. Irodalmi áttekintés*. Budapest. https://www.gvh.hu/gvh/elemzesek/gvh_tanulmányok/4813_hu_verseny_es_termelékenység_-_irodalmi_attekintés Letöltve 2020.05.22.
- Geszti, Sz. (2004). *Az erőforrások termelékenysége a magyar tejtermelésben* [Doktori értekezés, Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Ökonómiai és Szervezési Intézet]. http://phd.ke.hu/fajlok/1240904423-de_1715.pdf
- Gólya, J. (2003). Fakitermelési munkamódszerek gyérítésekben [Doktori értekezés, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdészeti Tudományok Doktori Iskolája, Erdészeti tudomány programja]. http://doktori.nyme.hu/176/1/de_2248.pdf
- Hausmann, P. és Madár, P. (2009). Bevezetés a közgazdaságtanba. Pécsi Tudományegyetem, *Közgazdaságtudományi Kar*. <https://pea.lib.pte.hu/bitstream/handle/pea/23085/hausmann-peter-bevezetes-a-kozgazdasagtanba-pte-ktk-pecs-2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Heinrich, I. (1966). *Versenyképes gazdálkodás*. Mezőgazda Kiadó.
- Holló, I. és Szabó, F. (2011). *Szarvasmarhatenyésztés* („E-tananyag” az Állattenyésztő mérnöki BSc szak hallgatói számára). Kaposvári Egyetem; Pannon Egyetem. https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0059_szarvasmarha_tenyesztes/adatok.html
- Hollósy, Zs. és Bacsi, Zs. (2019). Hozamstabilitás a növénytermesztésben. *Gazdálkodás, 63*(6), 502–515.
- Hüttl, A. (2017). A termelékenységszámítás néhány koncepcionális kérdése és statisztikai vonatkozása. *Statisztikai Szemle, 95*(6), 571–598. http://real.mtak.hu/54833/1/2017_06_576.pdf
- Koopmans, T. C. (1951). *Activity analysis of production and allocation*. John Wiley and Sons, Inc.
- Krugman, P. R. & Obstfeld, M. (2003). *Nemzetközi gazdaságtan*. Panem Kiadó.
- Latruffe, L. (2010). *Competitiveness, Productivity and Efficiency in the Agricultural and Agri-Food Sectors*. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, No. 30. OECD Publishing.

- Mankiw, G. N. (2005). *Macroeconomics*. Worth Publishers.
- Moreddu, C. (2015). Challenges and opportunities for food and agriculture in the 21st century. OECD conference, Zaragoza. Idézi Cs. Forgács és S. Marselek (2016), Az agrár-közgazdasági kutatások trendjei (2008–2015), *Gazdálkodás*, 60(1), 3–15.
- Smith, M. E. G. (2008). *A világgazdasági válság okai és következményei. Egy marxista-szocialista elemzés*. http://fordulat.net/pdf/12/Fordulat12_Murray_EG_Smith.pdf
- Nábrádi, A. és Pető, K. (2009). *Különböző szintű hatékonysági mutatók. In Tartamkísérletek a mezőgazdaság szolgálatában* (pp. 1–21.). Debreceni Egyetem Kutató Központja. Az MTA Könyvtárának Repozitóriuma. <http://real.mtak.hu/5111/>
- Nagy, A. (2013). *Bevezetés a közgazdaságtanba I. (alapfogalmak és mikroökonómia)*. <http://nandras1951.uw.hu/Fundaments%20of%20economics.pdf>
- Nemessályi, Zs. és Nemessályi, Á. (2003). A gazdálkodás hatékonyságának mutatórendszere. *Gazdálkodás*, 47(3), 54–60.
- Poór, J. és Szórádi, E. (2015). *Termelékenység és hatékonyság szerepe a mezőgazdaság növekvő kibocsátásának biztosításában*. In LVII. Georgikon Napok (pp. 547–558.) (konferenciakiadvány). Pannon Egyetem Georgikon Kar. https://napok.georgikon.hu/hu/cikkadatbazis/cikkek-2012/doc_view/298-poor-judit-szoradi-edit-termelekenyseg-es-hatekonysag-szerepe-a-mezogazdasag-novekvo-kibocsatasanak-biztositasaban
- Poór, J. és Tóth, O. (2016). A mezőgazdaság hatékonyságának különböző mérési módszerei. In 58. Georgikon Napok (pp. 591–601.) (konferenciakiadvány). Pannon Egyetem Georgikon Kar. https://napok.georgikon.hu/hu/cikkadatbazis/cikkek-2012/doc_download/383-poor-judit-toth-orsolya-a-mezogazdasag-hatekonysaganak-kulonbozo-meresi-modszerei
- Potori, N. (Szerk.) (2004). *A főbb mezőgazdasági ágazatok élet- és versenyképességének főbb követelményei*. Agrárgazdasági Kutató Intézet.
- Pupos, T. (2011). *Forgótöke-gazdálkodás*. Szaktudás Kiadó Ház.
- Pupos, T., Bacsí, Zs., Poór, J. és Száltelegi, P. (2020). A hatékonyságot befolyásoló tényezők kapcsolata a versenyképességgel. *Gazdálkodás*, 64(6), 465–483.
- Pupos, T., Poór, J., Fitos, G. és Spilákné Kertész, M. (2015). A stratégia, hatékonyság, termelékenység, versenyképesség – és a foglalkoztatottság főbb összefüggései a mezőgazdaságban. *Gazdálkodás*, 59(2), 153–174.
- Szabó, L. (2003). A magyar gazdaság versenyképessége az Európai Unióban. *Statisztikai Szemle*, 81(9), 741–758.
- Száltelegi, P. és Pupos, T. (2018). A vállalati és a makroszintű teljesítménymutatók a KAP szolgálatában. *Gazdálkodás*, 62(1), 3–27.
- Száltelegi, P., Pupos, T. és Szabó, G. (2018). A pénzügyi elemzés és a hatályos számviteli elszámolások összefüggései. *Gazdálkodás*, 62(6) 487–511.
- Szűcs, I. és Farkasné Fekete, M. (2008). A hatékonyság mint rendező elv. In I. Szűcs és M. Farkasné Fekete (Szerk.), *Hatékonyság a mezőgazdaságban* (pp. 13–22.). Agroinform Kiadó.
- Takácsné György, K. és Takács, I. (2016). A magyar mezőgazdaság versenyképessége a hatékonyságváltozások tükrében. *Gazdálkodás*, 60(1), 31–50.
- Tangen, S. (2002). Understanding the concept of productivity. Proceedings of the 7th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS2002), Taipei.
- Teschner, G., Kalmár, S. és Troján, Sz. (2017). *Munkaidő felvételezés új utakon. Android környezetben*. http://www.mrtt.hu/vandorgyulesek/2017/09/teschner_kalmar_trojan.pdf
- Udovecz, G. (2014). Gondolatok a „Hatékonyság és foglalkoztatás a magyar mezőgazdaságban” című vitacikkhez. *Gazdálkodás*, 58(5), 481–487.
- Várhelyi, I. (1978). A munkatermelékenység, mint a munkaerő részleges hatékonysági mutatója. *Erdő*, 27[113](1), 27–29. http://erdeszetilapok.oszk.hu/01687/pdf/EL_1978_01_27-29.pdf
- Zalai, E. (2000). *Matematikai közgazdaságtan. A korszerű mikroökonómiai elemzés klasszikus és neoklasszikus szemléletű modelljei*. KJK-Kerszöv Jogi és Üzleti Kiadó Kft.

A magyar méz kereskedelmének komparatív előnyei

**MUCHA LÁSZLÓ – ORAVECZ TITANILLA – TOTTH GEDEON –
ILLÉS BÁLINT CSABA**

Kulcsszavak: méhészeti ágazat, méztermelés, megnyilvánuló komparatív előnyök,
RCA-mutatók
JEL-kód: Q17

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A méhészet mint gazdasági és társadalmi tevékenység jelentős hatással van a természeti környezetre, a fenntartható fejlődés nélkülözhetetlen eleme, továbbá fontos szerepet játszik a vidéki térségek fejlesztésében. A szektor jelentősége világszerte messze túlmutat termelési funkcióin, ökológiai és biológiai szempontból is meghatározó. Az ágazat így több okból is lényeges eleme a hazai gazdaságnak, a magyar állattenyésztéshez évente csaknem 25-30 milliárd forinttal járul hozzá. A Magyarországon megtermelt méz jellemzően a nyugat-európai országokba kerül, az utóbbi évtizedekben keresett exportcikk volt, azonban Magyarország méz kivitele az elmúlt években lassulni látszik. Jelen tanulmány egy cikksorozat második része. A kutatás célja az Európai Unió és hazánk méztermelésének és kereskedelmének bemutatása, valamint a megnyilvánuló komparatív előnyök vizsgálata. Hazai és nemzetközi adatbázisokat felhasználva ismertetjük a világot, az Európai Uniót, valamint Magyarország mézkereskedelmét, a hazai méztermelés alakulását. Az export- és import adatokat vizsgálva RCA-indexek alkalmazásával igazoltuk, hogy hazánkban a természetes méz vonatkozásában megnyilvánuló komparatív előnye van. Az ágazat stabilitása és a pozitív externáliák miatt fontosnak tartjuk a méhészet további támogatását.

BEVEZETÉS

A méhészeti tevékenység által előállított legismertebb és legjelentősebb termék a méz, azonban mellette más kaptártermékek (méhviasz, propolisz, méhpempő és virágpör) és szolgáltatások (irányított megporzó tevékenység, méhcsalád-értékesítés) is jövedelemforrást jelenthetnek a méhészek számára (Magyar Méhészeti Nemzeti Program, 2010 és 2019). A jövedelmezőség döntő jelentőségű a méhészeti ágazat fenntarthatósága szempontjából, ahogy a többi mezőgazdasági termelőnek, úgy a méhészeknek is meg kell birkóznia a különféle termelési és piaci kihívásokkal (Európai

Parlament, 2017). A méhészeti vállalkozások termelékenységére az általánosan romló méhegészségügyi helyzet (Országos Magyar Méhészeti Egyesület, OMME, 2011), a jelentős méhpusztulások (OMME, 2017), a vegyi anyagoknak való fokozott kitétség (OMME, 2016), a biodiverzitás csökkenése (Pál-Fám és Keszthelyi, 2014), a kedvezőtlen klimatikus viszonyok (OMME, 2019), a méhlegelő minőségi és mennyiségi problémái (Európai Parlament, 2018a), a méhek természetes élőhelyének csökkenése (Európai Parlament, 2018a) és a különböző emberi tényezők (Vathy, 2014; Vishwakarma és Kumar, 2020) is hatással vannak. Ezek a faktorok nemcsak a méhészetek gazdasági

fennmaradása miatt rejthetnek magukban kockázatot, hanem a méhek egészségére is veszélyforrást jelenthetnek. Így tekintettel a méhek beporzó tevékenységének jelentőségére (Utaipanon et al., 2019), közvetve az élelmiszerek előállítására (Európai Parlament, 2018a), valamint a biodiverzitás sokszínűségének megővésére (Simon et al., 2013; Johnston et al., 2014) is negatív hatást fejthetnek ki. Ami a piaci kihívásokat illeti, az Európai Unió méhészeire nézve a világpiaci versenytársak fenyegetése növekvő veszélyt jelent (Európai Parlament, 2017). Az elmúlt években, elsősorban a jelentősen magasabb gyártási költségek és a drágább mézárak miatt csökkent az uniós méhészek piaci részesedése (Európai Bizottság, 2020a), ami hátrányosan érintette a hazai termelőket is, Magyarország mézexportja csökkenő tendenciát mutat (OMME Ügyvezetés, 2020). Továbbá a kiemelten tiltott méhészeti gyakorlatok, többek között a mézhamisítás (Európai Bizottság, 2016a) és az ezzel összefüggésben álló egyéb szabályozások (termelési előírások, címkézés stb.) be nem tartása is hátrányosan érinti a lelkiismeretes termelők piaci helyzetét, akár szándékos, akár a megfelelő szaktudás hiányából eredő szabálytalanságokról legyen szó. A tisztességes verseny biztosítása és az uniós méhészetek versenyképességének növelése érdekében a Nemzeti Méhészeti Programok támogatást nyújtanak az ágazat szereplői számára, valamint a mézpiac nyomon követésével és a méz minőségének ellenőrzésével segítik az EU méhészeit (Európai Bizottság, 2013, 2016b, 2020b).

A klasszikus komparatív előnyök fogalma Ricardo (1817) nevéhez köthető. Megközelítése szerint minden országnak az a legelőnyösebb, ha az általa csak magas költséggel előállítható termékeket importálja, míg a legkisebb relatív előállítású költséggel rendelkező termékeket exportálja (Norton et al., 2010), az eltéréseket pedig a tényezőellátottsággal és a technológiai

különbségekkel magyarázta (Maneschi, 1998). Egy adott ország komparatív előnyrel rendelkezik egy adott termék esetében, ha az adott terméket alacsonyabb relatív költséggel vagy alacsonyabb áron tudja előállítani, mint egy másik ország (Philippot, 2010). A komparatív előnyt termékek között mérhetjük egy adott ország esetében. Ahogyan Jámbor (2016: 37) rámutat, „a makroszintű versenyképesség mérése jellemzően nemzetközi kereskedelmen alapuló mutatószámokon keresztül történik”. Fertő (2003) szerint a komparatív előny alapvetően strukturális természetű és kevésbé érzékeny a makroökonómiai helyzet változásaira, mint a versenyképesség vizsgálata, ezért a nemzetközi specializáció vizsgálata egyre inkább a megnyilvánuló komparatív előnyök különböző indexeit részesíti előnyben. A komparatív előnyök mérése Balassa (1965) nevéhez köthető. Ahogyan Fertő és Hubbard (2002) megemlíti, a viszonylagos előnymutatók alkalmasak a komparatív előny létének vagy nemlétének megállapítására, viszont a sorrendiség, illetve a termékek összehasonlítására már kevésbé.

Hazánkban számos, az agrár- és élelmiszeripari ágazatban megnyilvánuló viszonylagos előnyöket vizsgáló kutatás készült, ezen átfogó tanulmányokban a méz, a „cukor, cukorkészítmény, méz” termékcsoportban jelenik meg. Fertő és Hubbard 2001-ben a versenyképességet és komparatív előnyöket vizsgálta a magyar mezőgazdaságban, majd 2003-ban a magyar élelmiszeripari ágazatot elemezték. Bozsik 2004-ben vizsgálta a magyarországi agrártermékek versenyképességét. Hegedűsné és Poór (2006) a komparatív előny méréseivel kutatta a magyar élelmiszer-gazdaság külkereskedelemben megnyilvánuló lehetőségeit. Fertő (2008) a közép-európai országok agrárkereskedelmét elemezte, Bojncsák és Fertő (2009) a közép-európai és a balkáni országok agrár-élelmiszerkereskedelmét vizsgálta, Nagy (2009) a hazai élelmiszer-gazdaság külkereskedelmi teljesítményét

tanulmányozta. Az újonnan csatlakozott EU-tagállamokban Bojncs és Fertő (2012) vizsgálta az uniós bővítés agrár-élelmiszeripari exportteljesítményét. Vásáry et al. 2012-ben a magyar és román mezőgazdasági áruforgalomra vonatkozóan elemezte, hogy mely termékek esetében mutatható ki komparatív előny.

A megnyilvánuló komparatív előnyök mérésére nemzetközi szinten számos mézzel kapcsolatos kutatást végeztek. Szerbiában több tanulmány – Grubić (2008), Buturac (2008, 2009), Raičević et al. (2012), Ignjatijević et al. (2014), Ignjatijević et al. (2015), Pocol et al. (2017), Ignjatijević et al. (2018) – foglalkozott a méz külkereskedelemben betöltött szerepével, a komparatív előny vizsgálatával. Brazíliában de Paula et al. (2017) tanulmányozta a brazil méz exportjelentőségét a komparatív előnyöket elemezve. Zhen és Oin (2012) Kína és Argentína vonatkozásában elemezte a mézexport versenyképességét. Horvátországban Svečnjak et al. (2008), Szlovákiában Šedík et al. (2017) végeztek átfogó tanulmányt a szlovák és román méhészeteket vizsgálva.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A tanulmány célja az Európai Unió és hazánk méztermelésének és kereskedelmének bemutatása, valamint a megnyilvánuló komparatív előnyök vizsgálata. Az elemzés során felhasznált szekunder adatok a Magyar Méhészeti Nemzeti Program, az Országos Magyar Méhészeti Egyesület, a Faostat, a Statista és a Trade Map adatbázisaiból származnak. A statisztikai adatokat a kapcsolódó aktuális kutatási eredményekkel támasztottuk alá, melynek során a releváns szakirodalmat összegyűjtésére törekedtünk.

Egy adott ágazat versenyképességének meghatározására egy adott termék tekintetében a megnyilvánuló komparatív előnyök (*revealed comparative advantage*, RCA) mutató az egyik leggyakrabban alkalmazott eszköz (Balogh, 2017). A megnyilvánuló komparatív előny mutatóját Liesner (1958)

cikkét követően Balassa (1965) dolgozta ki, amelynek számítása a következő:

$$B_{ij} = (X_{ij}/X_{it})/(X_{nj}/X_{nt}),$$

ahol X az exportot,

i egy adott országot,

j egy meghatározott terméket,

t a termékek egy csoportját,

n az országok adott csoportját reprezentálja (Fertő, 2003: 311).

Ahogy Fertő (2003) rámutat, a B-index 1-nél nagyobb értéke megmutatja, hogy adott i ország j termék esetében komparatív előnyöket élvez-e, míg az index 0 és 1 közötti értékei komparatív hátrányt jeleznek az adott termék esetében. A Balassa-indexet számos kritika érte (Dalum et al., 1998; Fertő, 2003; Fertő és Hubbard, 2005; Jámor és Török, 2012). Ahogy Jámor (2019) említi, a Balassa-index aszimmetrikus értéket ad, hiszen komparatív előny esetén az értéke 1-től a végtelenig változhat, viszont csak 0 és 1 közötti értékeket vehet fel, ha nincsen előny. De Benedictis és Tamberi (2001) kihangsúlyozza, hogy ha a Balassa-index nagyobb, mint 1, az adott szektor relatív súlyát túlbecsülhetjük. Ezért a megnyilvánuló komparatív előny mérésére számos mutatót dolgoztak ki (Vollrath, 1991), melyekből vizsgálatunk során háromfélélt alkalmaztunk.

B (Balassa-index): Ignjatijević et al. (2018) szintén ezt a mutatót alkalmazta a szerb méz exportját vizsgálva, akárcsak Šedík et al. (2017). Vásáry et al. 2012-es elemzésében szintén az eredeti képlet alapján vizsgálták a romániai termékforgalommal kapcsolatban megjelenő versenyképességi hatásokat, akárcsak mézzel kapcsolatos kutatásukban de Paula et al. (2017), valamint Fernandes és Santos (2011).

$$RCA = \ln[x/m]/(X/M)$$

ahol az x/m egy termékcsoport export/import hányadosa és

az X/M az összes export/import hányadosa.

Minél magasabb a mutató értéke nullánál, annál inkább jellemző az ágazat komparatív előnye a többi ágazathoz képest;

alacsony, illetve negatív érték esetében komparatív hátrányról van szó (Fritsch és Hansen, 1997; Nagy, 2009). A mutató szimmetrikus az origóra. Többek között ezt a mutatót alkalmazta Nagy (2009) a hazai élelmiszer-gazdaság külkereskedelmi teljesítményét vizsgálva. Mézre fókuszáló kutatásában szintén alkalmazta Ignjatijevic et al. (2015), valamint Šedík et al. (2017), továbbá Fritsch és Hansen (1997) a German Institute for Economic Research iránymutatását felhasználva (DIW, 1996).

A harmadik mutató a kereskedelmi egyenleg index (KEI), melyet Lafay (1992) határozott meg:

$$KEI = (X_{ij} - M_{ij}) / (X_{ij} + M_{ij})$$

ahol X az exportot,

M az importot,

j a terméket,

i pedig a vizsgált országot jelöli.

Widodo (2009) szerint az index értéke -1 és $+1$ között lehet, a KEI -1 -gyel egyenlő, ha egy ország csak importál, és $+1$ -gyel, ha egy ország csak exportál. Mézzel kapcsolatos kutatásukban ezt a mutatót alkalmazta Šedík et al. (2017), valamint Ignjatijevic et al. (2018).

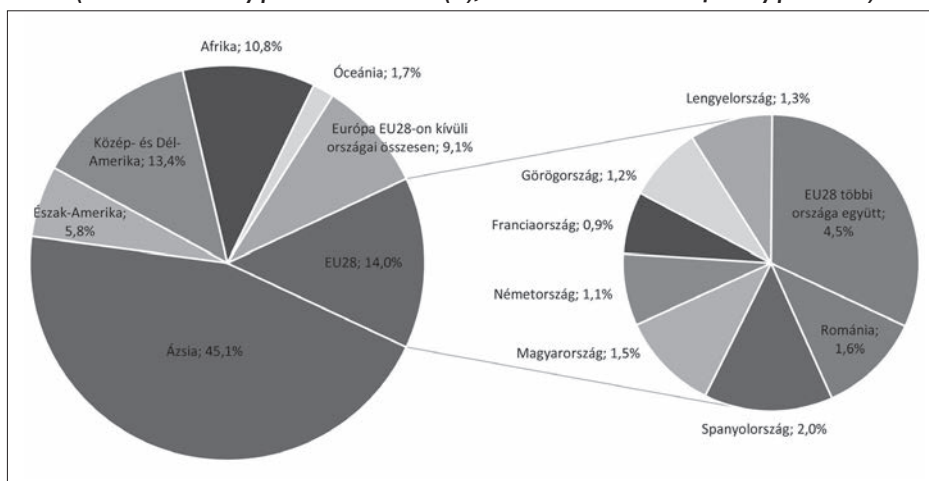
EREDMÉNYEK

Az Európai Unió méztermelésének és kereskedelmének vizsgálata

Az Európai Bizottság (2020a és 2020b) jelentése alapján az EU méhészeinek száma a 2017–2019. méhészeti évekhez képest – a Nemzeti Méhészeti Programok számítássa szerint – a 2020–2022-es támogatási időszak alatt eddig 7%-kal növekedett. A méhészek száma a 2017–2019. méhészeti években Németországban volt a legmagasabb (127 259 fő), Franciaországban számuk majdnem 30%-kal növekedett a korábbi ciklushoz képest, Magyarország e tekintetben jelenleg a 10. helyen áll. A méhcsaládok száma 5,1%-kal növekedett az unióban, a tagállamokban – Málta és Svédország kivételével – a családszámok emelkedése volt jellemző. Magyarországon kismértékű csökkenés ($-0,01\%$), Hollandiában számottevő ($-8,1\%$) visszaesés volt megfigyelhető 2019-ben az előző évhez képest. Spanyolországban, Romániában, Lengyelországban, Olaszországban, Franciaországban és Görögországban található a legtöbb méhkaptár. Magyarország a

I. ábra

**A világ összes méztermelése 2018-ban, a megtermelt méz mennyiség alapján, %
(Total world honey production in 2018 (%), based on the amount of honey produced)**



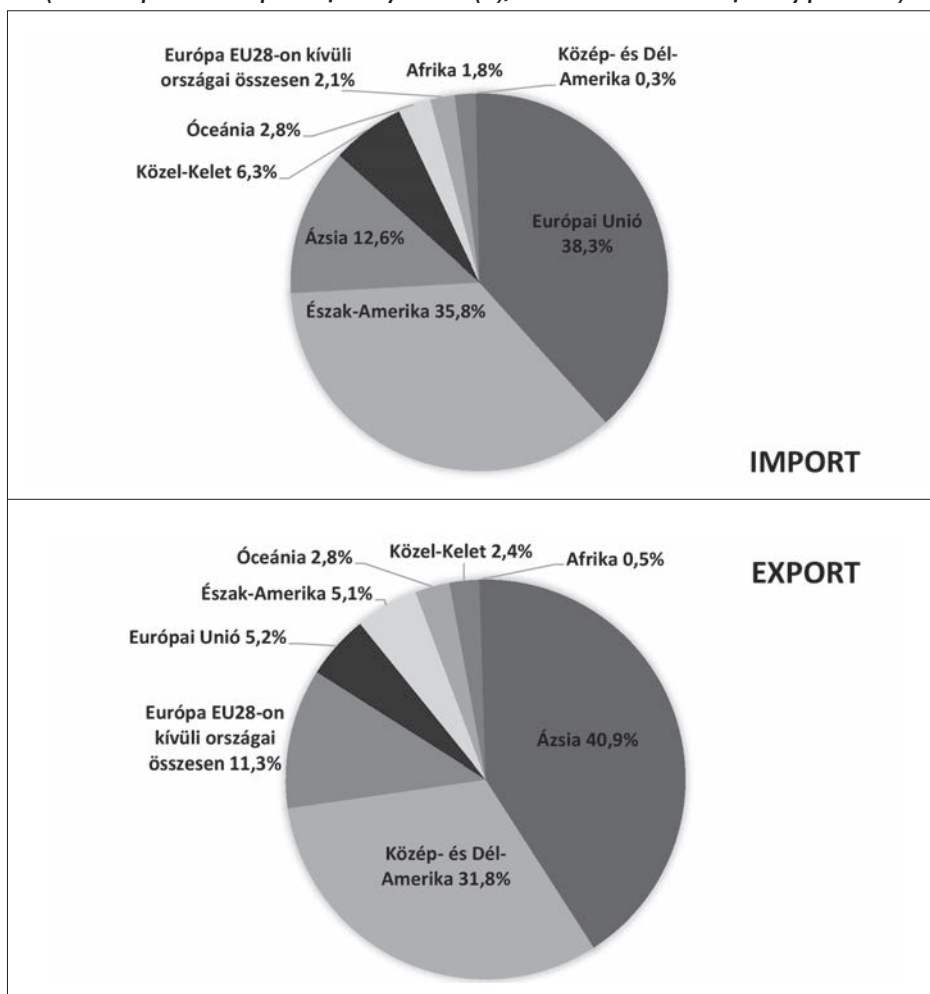
Forrás: saját szerkesztés Faostat, 2020 alapján

7. helyen áll a méhcsaládok számának tekintetében. Az egy méztermelőre eső átlagos kaptárszám az EU-ban 21, a görög (147 méhcsalád), a spanyol (103 méhcsalád) és a román (80 méhcsalád) érték messze meghaladja az uniós átlagot. Magyarországon az egy méhésztől gondozott családok száma átlagosan 55 család volt 2018-ban, az egy méhcsaládra eső éves átlagos mézhozam pedig 21 kg, ami csupán 1 kilogrammal ma-

radt el az EU átlagától (22 kg/méhcsalád). Tagállamonként magas szórást mutatott az éves átlagos mézhozamok alakulása 2018-ban, Olaszországban, Lengyelországban, Csehországban és az Egyesült Királyságban jelentősen növekedtek, míg Magyarországon, Franciaországban, Portugáliában és Szlovákiában csökkentek az előző évhez (2017) képest.

A világ méztermelése folyamatosan

2. ábra
A világ mézimportja és -exportja 2018-ban, a megtermelt méz mennyiség alapján, %
(World imports and exports of honey in 2018 (%), based on the amount of honey produced)



Forrás: saját szerkesztés Európai Bizottság, 2020a alapján

I. táblázat

Az EU28 méztermelése 2018-ban, tonna
(EU-28 honey production in 2018 (tonnes))

EU28	tonna
Spanyolország	36 394
Románia	29 162
Magyarország	27 963
Lengyelország	23 472
Görögország	21 400
Németország	20 333
Franciaország	17 489
Bulgária	10 338
Portugália	10 030
Olaszország	9 500
Egyesült Királyság	9 392
Csehország	8 992
Horvátország	8 727
Litvánia	4 207
Szlovákia	4 112
Ausztria	4 000
Svédország	3 400
Finnország	2 606
Lettország	1 998
Dánia	1 500
Szlovénia	1 360
Észtország	1 253

EU28	tonna
Ciprus	584
Írország	271
Luxemburg	128
Belgium	n. a.
Hollandia	n. a.
Málta	n. a.
Összesen	258 611



Forrás: saját szerkesztés Faostat, 2020 alapján

növekedett az elmúlt évtizedekben (Statista, 2019; Faostat, 2020), a Trade Map (2020) adatai alapján a 2018-ban termelt mennyiség (1850,9 ezer tonna) csaknem felét Ázsiában (835,6 ezer tonna), harmadát pedig Európában (426,4 ezer tonna) állították elő (1. ábra). Az össztermelés 14%-át az Európai Unió (258,6 ezer tonna) és 9,1%-át az akkori EU28-on kívüli országok (167,8 ezer tonna) termelték. A világ méztermelésének csaknem 24%-át Kína, 6%-át Törökország adja, míg Argentína, Irán, az USA, Ukrajna, Oroszország és India is 4-4%-kal, Magyarország 1,5%-kal járul hozzá az össztermeléshez.

A világ legnagyobb mézimportőrei az

Európai Unió, Észak-Amerika és Ázsia, míg az első számú világexportőrök Ázsia, Közép- és Dél-Amerika, illetve Európa EU28-on kívüli országai voltak 2018-ban a megtermelt méz mennyiség alapján (2. ábra).

2018-ban az Európai Unió legnagyobb méztermelő országai Spanyolország (14,1%), Románia (11,3%), Magyarország (10,8%), Lengyelország (9,1%), Görögország (8,3%) és Németország (7,9%) voltak (1. táblázat). 1999-ben még Spanyolország, Franciaország, Görögország, Németország, Portugália és Olaszország termelte a legtöbb mézet az Európai Unióban (Nyárs, 2001).

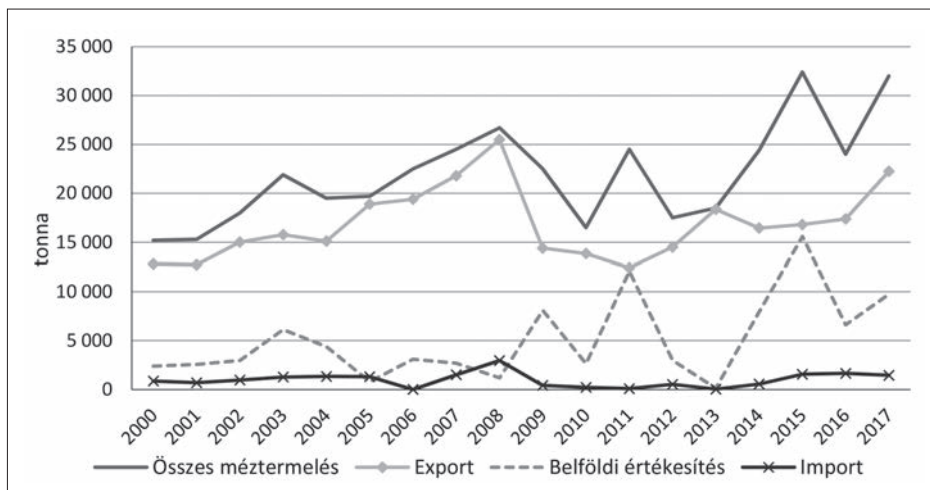
Az EU-ban található méhészek száma 2019-ben meghaladta a 650 000 főt, akik több mint 18,5 millió méhesaládot gondoztak és 280 000 tonna mézet állítottak elő, ezzel a világ második legnagyobb méztermelőjévé téve az uniót (Európai Bizottság, 2020a). Az EU azonban mézből csak 60%-ig önellátó, a világ első számú mézvásárlójának számít az éves átlagos 200 000 tonnát meghaladó importmennyiséggel, amelynek elsődleges forrása Kína (összes import 40%-a), Ukrajna (20%), Argentína és Mexikó (Európai Parlament, 2018b; Európai Bizottság, 2020a). Az EU 2010-ig elsősorban Argentínából importált mézet, azóta azonban a szűk árres és a dömpingárak (Strayer, 2014), valamint az alacsony munkabérek (CBI, 2015) miatt jelenleg már Kína az EU fő mézbeszállítója. Az EU mézkereskedelmi mérlege negatív, az exportált éves átlagos méz mennyiség 20 000 tonna körül mozog, amelynek fő felvevőpiacai Svájc, Szaúd-Arábia, Japán, az Amerikai Egyesült Államok és Kanada (Európai Parlament, 2018b).

MAGYARORSZÁG MÉZTERMELÉSÉNEK ÉS KERESKEDELMÉNEK VIZSGÁLATA

Magyarországnak jelentős szerepe van az EU méztermelésében (Vathy, 2014). Pocol és Árváné (2012) alapján hazánk pár éve még a negyedik legnagyobb méztermelő ország volt, azonban 2018-ban a megtermelt méz mennyiség alapján (Faostat, 2020; OMME Ügyvezetés, 2020) már a harmadik legnagyobb méztermelő országgá vált az Európai Unióban. A hazánkban termelt méz csaknem 80%-a más nemzetek asztalára kerül (3. ábra), főleg nyugat-európai országokba, a Magyarországra érkező importméz aránya nem jelentős, az importméz mennyiség viszonylag állandó (Magyar Méhészeti Nemzeti Program, 2010; Ehretné Berczi, 2020a, OMME ügyvezetés, 2020). A hazai méztermelés értékei magas szórást mutatnak a különböző években, ami elsősorban klimatikus okokra vezethető vissza (Oravecz et al., 2020).

3. ábra

Magyarország összes méztermelése, exportja, belföldi értékesítése és importja 2000 és 2017 között, tonna
(Total honey production, exports, imports and domestic sales in Hungary between 2000 and 2017 (tonnes))



Forrás: saját szerkesztés OMME ügyvezetés, 2020 alapján

A Trade Map (2020) adatai alapján 2017-ben a hivatalos úton Magyarországra érkezett méz mennyisége 1448 tonna volt, az importforgalom jelentős része Ukrajnából származott (84,19%). Kis mennyiségben Szlovákiából (4,49%), Romániából (2,76%), Németországból (2,69%) és Hollandiából (2,56%) is importáltunk mézet. Az Ausztriából, Csehországból, Franciaországból és Olaszországból származó importméz mennyisége évről évre csökkenő tendenciát mutat.

Magyarország 2017-ben összesen 22 260 tonna mézet exportált, mely jellemzően az unión belül került értékesítésre, a legnagyobb felvevőpiacok Olaszország (8445 tonna), Németország (6243 tonna) és Franciaország (2292 tonna) voltak, az egyéb exportpiacok (5,73%) között szerepelt Hollandia, Szlovénia és Finnország (4. ábra). A mézexport értéke és volumene is csaknem 30%-kal nőtt 2016-ról 2017-re, a méz átlagára növekedett, a méz külkereskedelmi egyenlege közel 31%-kal (82,4 millió euró) nőtt (Ehretné Berczi, 2018). 2018-ban és 2019-ben a magyar mézexport értéke és volumene is csökkent, a külkereskedelmi

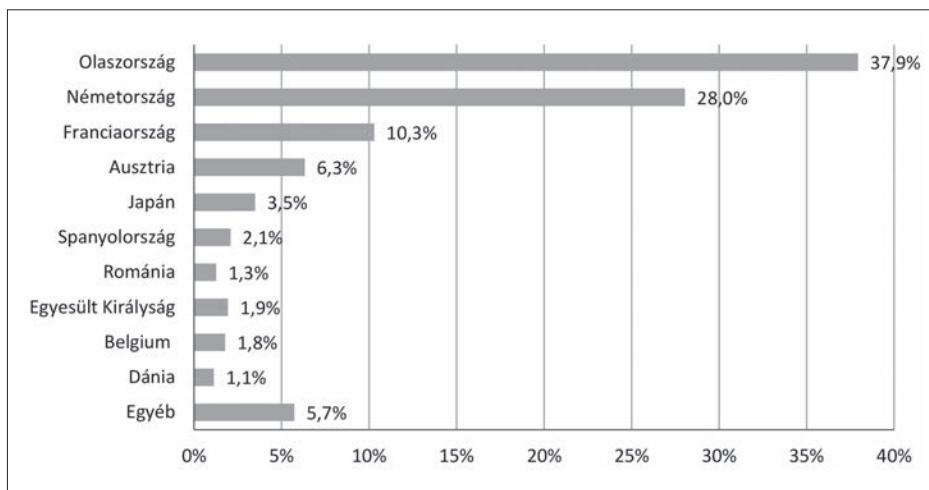
egyenleg több mint 10%-kal esett vissza, azaz 71,7 millió euró volt 2019-ben (Ehretné Berczi, 2019, 2020a).

A NAIK AKI jelentése szerint (Ehretné Berczi, 2020b) Magyarországon a méz 2020 első negyedévében a 17. legnagyobb aktívumot eredményező termék volt, de nem szerepelt a 20 legnagyobb exportértékkel rendelkező termékcsoport között. A méz-export értéke 22,4 millió euró volt, külkereskedelmi egyenlege 17%-kal emelkedve az előző év ugyanezen időszakához képest 20,4 millió eurót tett ki.

Popp et al. (2018) a nemzetközi mézpiacot gyorsan fejlődő, dinamikus rendszerként írja le, amelyet a fejlett régiók méztermelésének stagnálása vagy visszaesése és a fejlődő országok méztermelésének növekedése határoz meg, így a belföldi piaci árát más országok exportpotenciálja jelentősen befolyásolja (Vishwakarma és Kumar, 2020). Jelenleg mind Magyarországon, mind az EU-ban a világpiaci versenytársak költségeihez képest magasabbak a méztermelési költségek (Európai Parlament, 2017). Hazánkban a méhcsaládonkénti átlagos összes költség 2015-ben 35 971 Ft/

4. ábra

Magyarország mézexportjának megoszlása, 2017, %
(Distribution of Hungarian honey exports, 2017 (%))



Forrás: saját szerkesztés Trade Map, 2020 alapján

méhcsalád (114,19 euró¹), 2018-ban 38 885 Ft/méhcsalád (125,31 euró²) volt, a hazai méhészetek méhcsaládonkénti átlagos összes költsége csaknem 3000 forinttal növekedett az állandó és a változó költségek figyelembevételével egy 150 méhcsaládos, professzionális, vándorméhészkedést folytató méhészet adatai alapján (Magyar Méhészeti Nemzeti Program, 2019). Fontos megemlíteni, hogy a méretüknél fogva professzionálisnak nevezett méhészetek esetében egy méhcsalád éves mézhozama egy átlagos méhészetbe tartozó méhcsalád mézhozamához viszonyítva legalább kétszeres. Ahogyan Nyárs 2001-es tanulmányában felhívja a figyelmet, a nagyobb méhészeti állományok magasabb hozamuk miatt kedvezőbb jövedelmezőségi mutatókat produkálnak, ugyanakkor nem szabad eltekinteni a magas hozamszintek nagy kockázati tényezőitől sem. A Magyar Méhészeti Nemzeti Program (2016 és 2019) alapján 2015-ben egy professzionális méhészet átlagos méhcsaládjá 50 kg, míg 2018-ban 60 kg mézet termelt. A kiserelés költségei tekintetében (felvásárlás, bankköltség, szállítás, feldolgozás, tárolás) 2015-ben 155 Ft (0,49 euró/kg), míg 2018-ban 200 Ft (0,64 euró/kg) terhelte a méhészeteket minden eladott mézkilogramm után. 2015-ben az 1 kg megtermelt (akác, vegyes virág) mézre kiszámított összes önköltség 722,52 Ft volt (2,29 euró/kg), mely érték 2018-ra 651,42 Ft/kg-ra csökkent (2,10 euró/kg), elsősorban a fent említett megnövekedett mézhozamok miatt.

Az uniós mézpiacon általános áresés volt megfigyelhető, 2018-ban a vegyes virágméz nagybani átlagára 3,78 euró volt, míg Magyarország – messze lemaradva az EU-s átlagtól – 1,97 eurós átlagáron értékesített (Európai Bizottság, 2020a). A magyar méz piaci-termelői átlagára

gyakorlatilag stagnált az elmúlt években a NAIK Agrárgazdasági Kutatóintézet (2019) adatai alapján. Az OMME ügyvezetés (2020) jelentése szerint a nagybani értékesítési árak tekintetében minden virágméznél csökkenés volt megfigyelhető, a 2014-es nagybani átlagárhoz képest 50-100 forinttal kevesebért vásárolták fel a mézet 2018-ban. A Magyar Méhészeti Nemzeti Program (2019) alapján az akácmézért 1100 forintot, a vegyes virágmézért 600 forintot és az egyes fajtamézért átlagosan 800 forintot adtak a kereskedők, miközben az 1 kg megtermelt (akác, vegyes virág) mézre jutó önköltség 651,42 Ft/kg, vagyis 2,10 euró/kg volt. Az elmúlt 20 éves időszakot vizsgálva a Trade Map adatai alapján az exportált magyar méz átlagára azonban minden évben meghaladta a világ átlagárát (2. táblázat), melynek értékét az olcsó ázsiai méz jelentősen befolyásolja. A 2020-as méhészeti év gyenge méztermése, valamint a világon, így hazánkon is végigsöprő Covid-járvány egyelőre csak az akácméz 2200 Ft-os felvásárlási árában érezteti hatását. Éger (2020) szerint a virágméz jelenlegi felvásárlási ára még mindig az átlagos önköltségi szint alatt van, melyért továbbra is az olcsó ukrán, kínai és dél-amerikai méz tehető felelőssé.

A komparatív előny három indexe alapján hazánknak a természetes méz vonatkozásában megnyilvánuló komparatív előnye volt 2001 és 2018 között (3. táblázat). Az RCA-indexek esetében minél magasabb a mutató értéke nullánál, annál inkább jellemző az ágazat komparatív előnye; alacsony, illetve negatív érték esetében komparatív hátrányról van szó. A kereskedelmi egyenleg index (KEI) átlagértéke a vizsgált időszakban 0,92 volt, ami a hazai mézkereskedelem folyamatos magas exportarányát mutatja.

¹ 2015-ben 315 Ft/euró középárfolyamon.

² 2018-ban 310,33 Ft/euró középárfolyamon.

2. táblázat

Exportált méz átlagára Magyarországon és a világon 2001 és 2019 között
(The average price of exported honey in Hungary and in the world between 2001 and 2019)

Átlagár	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Mo. átlagár, USD/kg	1,51	2,44	3,29	3,36	2,26	2,47	2,85	3,60	4,26	4,39
Világ átlagár, USD/kg	1,30	1,78	3,06	2,89	2,09	2,30	2,63	3,07	3,44	3,44
Mo. átlagár, HUF/kg*	433,85	630,36	738,90	680,50	450,75	520,43	524,44	618,70	861,40	913,50
Átlagár	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Átlag
Mo. átlagár, USD/kg	4,84	4,37	4,66	5,35	4,45	3,96	4,03	4,14	4,26	3,71
Világ átlagár, USD/kg	3,66	3,59	3,62	3,79	3,57	3,51	3,50	3,39	3,02	3,03
Mo. átlagár, HUF/kg*	973,01	984,80	1 041,77	1 245,11	1 244,40	1 114,88	1 105,35	1 119,29	1 239,17	865,29

Megjegyzés: * az MNB, 2020 hivataltal éves átlagáradataival számolva.

Forrás: saját szerkesztés Trade Map, 2020 alapján

3. táblázat

A természetes méz megnyilvánuló komparatív előny mutatói 2001 és 2018 között
(Revealed comparative advantage indices of natural honey between 2001 and 2018)

Megnyilvánuló komparatív előny mutató	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Átlagok
RCA (ln)	3,47	3,72	3,02	2,50	2,80	2,83	2,74	2,38	3,47	4,12	4,88	3,72	5,76	3,17	2,84	3,03	3,39	n. a.	3,40
Balassa-index	8,46	9,52	9,42	9,71	10,00	9,26	9,62	9,92	7,24	6,47	5,71	6,94	7,58	6,56	5,50	5,12	6,28	6,23	7,75
KEI	0,93	0,95	0,90	0,84	0,88	0,89	0,88	0,83	0,94	0,97	0,99	0,96	0,99	0,93	0,90	0,92	0,94	n. a.	0,92

Forrás: saját szerkesztés Trade Map, 2020 alapján

KÖVETKEZTETÉSEK

Magyarország fontos szerepet tölt be az EU méztermelésében, 2018-ra hazánk a harmadik legnagyobb méztermelő országgá vált az uniós tagállamok között, a magyar mézexport jelentős mértékű. Hazánkban először vizsgáltuk a komparatív előnyök meglétét méz vonatkozásában a megnyilvánuló komparatív előny három indexét alkalmazva. A kutatás szerint hazánkban méz vonatkozásában megnyilvánuló komparatív előnye volt a vizsgált időszakban. A korábbi magyarországi kutatások jellemzően különböző termékcsoportok hasonló vizsgálatával foglalkoztak. A méz a „cukor, cukorkészítmény, méz” termékcsoportba tartozik. Jelen tanulmány megerősíti számos hazai kutatás eredményét, amely ezzel a termékcsoporttal foglalkozott. Ugyan Fertő és Hubbard (2001) az 1992 és 1998 közötti időszakot vizsgálva még nem figyelt meg komparatív előnyt a cukor, cukorkészítmény, méz termékcsoportban, azonban későbbi, 2003-as tanulmányukban a tizenegy versenyképes termékcsoportban már megjelenik a cukor, cukorkészítmény, méz termékcsoport. Bozsik 2004-es eredményei szerint több hazai termék versenyképes az EU piacain: az élő állat, a húskészítmények, a gabonafélék, a zöldség- és gyümölcsfélék, a méz, a szeszes italok. Hegedűsné és Poór 2006-os kutatásában RCA-indexet alkalmazva megállapította, hogy az élelmiszer-gazdaság tekintetében hazánkban a többi országhoz képest az élő állat; a hús és húskészítmény; a gabona, gabonakészítmény; a zöldségféle és gyümölcs; a cukor, cukorkészítmény, méz és az ital termékcsoportok vonatkozásában a legerősebb a megnyilvánuló komparatív előnye. A Visegrádi országok közül hazánkban mérték a legmagasabb indexet a mézet is tartalmazó termékcsoport vonatkozásában. Nagy (2009) az EU15 piacait vizsgálva szintén kimutatta a cukor, cukorkészítmény és méz vonatkozásában a komparatív előnyt, akárcsak Vásáry et al. (2012).

A méztermelésben megnyilvánuló komparatív előnyöket számos ország vonatkozásában vizsgálták. Szlovákiában Šedík et al. (2017) a tanulmányunkban is bemutatott 3 RCA-index segítségével vizsgálta a szlovák és román adatokat 2003 és 2016 között. A szlovák értékek messze elmaradnak a magyar mutatók mögött, azonban a román adatokat tanulmányozva megállapítható, hogy Románia Magyarországhoz hasonlóan erős komparatív előnnyel rendelkezik a természetes méz vonatkozásában. Szlovákia 2003 és 2009 között komparatív előnnyel rendelkezett, azonban 2009 után elvesztette az előnyt a belföldi növekvő mézfogyasztásnak köszönhetően, ami a más országokból behozott méz mennyiség növekedéséhez vezetett (Šedík et al., 2017). Szerbiában is több tanulmány foglalkozott a természetes méz kereskedelmi adatait felhasználva a komparatív előnyök kérdésével. Pocol 2017-es kutatásában a magyar adatokhoz hasonló értékeket kapott (Pocol, 2017) a 2006–2015-ös időszakot vizsgálva, akárcsak Grubić (2008), Raičević et al. (2012) és Ignjatijević et al. (2014). Ignjatijević et al. 2018-as kutatásában 2006 és 2015 között vizsgálta az exportált szerb méz mutatóit. Az általunk alkalmazott mindhárom index összehasonlítása szerint a szerb adatok (Ignjatijević et al., 2018) a magyarhoz nagyon hasonló értékeket vesznek fel. A vizsgált időszakban a szerb méz KEI-mutatója minden évben meghaladta a 0,9-es értéket, a magyar adatok három évben is alacsonyabbak voltak ennél. A két ország méztermelésében kimutatható komparatív előnyök alapján megállapítható, hogy Szerbiában a méz exportja hazánkhoz hasonló fontosságú. Ahogyan Grubić (2008) és Ignjatijević et al. (2018) rámutatnak, Szerbia, és különösen a Vajdaság síkságai gazdagok a méhészet számára kedvező növényekben. A magyar méz exportjának jelentőségét de Paula et al. (2017) is megemlíti a brazil méz komparatív előnyét vizsgáló tanulmányában. 2000 és 2015 közötti

adatokból tanulmányozták a brazil mézre vonatkozó megnyilvánuló komparatív előny mutatókat. A brazil értékek messze elmaradnak a magyar adatok mögött (de Paula et al., 2017).

A komparatív előny három indexe alapján hazánkban a természetes méz vonatkozásában megnyilvánuló komparatív előnye volt 2001 és 2018 között. Az RCA-indexek esetében minél magasabb a mutató értéke nullánál, annál inkább jellemző az ágazat komparatív előnye; alacsony, illetve negatív érték esetében komparatív hátrányról van szó. A kereskedelmi egyenleg index (KEI) átlagértéke a vizsgált időszakban 0,92 volt, amely a hazai mézkereskedelem folyamatos magas exportarányát mutatja.

A méhcsaládok számának növekedése jól szemlélteti a nemzeti méhészeti programok hatékonyságát, azonban az ágazat általános jövedelmezőségét tekintve az EU átlagárai

gyakorlatilag nem emelkedtek, miközben a termelési költségek növekednek, az importárak pedig csökkennek. Ez komoly kihívásokat jelent a termelők számára, így továbbra is szükség van a nemzeti méhészeti programok támogatására, egyrészt az ágazat esszenciális környezeti szerepe, másrészt a mezőgazdaságra és a kereskedelemre gyakorolt hatása szempontjából.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatás az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-19-3-III-SZIE-6, valamint ÚNKP-20-3-I-SZIE-3 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.



FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- Balassa, B. (1965). Trade liberalization and revealed comparative advantage. *Manchester School of Economic and Social Studies*, 33(2), 99–123. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x>
- Balogh, J. M. (2017). *A világ borkereskedelmének empirikus elemzése* (Doktori értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem). 36. p.
- Bojnec, S. & Fertő, I. (2009). Agro-food trade competitiveness of Central European and Balkan countries. *Food Policy*, 34(5), 417–425. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2009.01.003>
- Bojnec, S. & Fertő, I. (2012). Does EU enlargement increase agro-food export duration? *World Economy*, 35(5), 609–631. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9701.2012.01441.x>
- Bozsik, N. (2004). Magyarországi agrártermékek versenyképességének vizsgálata. *Gazdálkodás*, XLVII(9), különkiadás, 21–34.
- Buturac, G. (2008). Comparative advantage and export competitiveness of Croatian manufacturing industry. *Economic Research*, 21(2), 47–59.
- Buturac, G. (2009). Regional similarities and differences in the structure of international trade in Croatia. *Proceedings of Zagreb Faculty of Economics*, 7(1), 1–16.
- CBI, Centre for the Promotion of Imports from Developing Countries (2015). *CBI product factsheet: organic honey in Germany*. <https://www.cbi.eu/market-information/honey-sweeteners/trade-statistics>.
- Dalum, B., Laurssen, K. & Villumsen, G. (1998). Structural change in OECD export specialisation patterns: despecialisation and 'stickiness'. *International Review of Applied Economics*, 12(3), 423–443.
- de Benedictis, L. & Tambari, M. (2001). *A note on the Balassa index of revealed comparative advantage*. Kézirat.
- de Paula, M. F., Angelo, H., de Almeida, A. N., Miguel, E. P., Vasconcelos, P. G. A., Schwans, A., Facini, M., Ribas, A. J. F. & Pompermeyer, R. S. (2017). The Revealed Comparative Advantage Index of Brazilian Natural Honey. *Journal of Agricultural Science*, 9(11), 76–87. <https://doi.org/10.5539/jas.v9n11p76>

- DIW, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (1996). Die wirtschaftliche Lage der assoziierten Länder Mittel- und Osteuropas in die Europäische Union – Außen- und binnenwirtschaftliche Auswirkungen im Hinblick auf eine künftige EU-Mitgliedschaft. Report to the German Ministry of Economics. Berlin (mimeo).
- Éger, Gy. (2020). Egyszerűbbé válik az őstermelők működése. *Méhész újság*, 7(11), 33.
- Ehretné Berczi, I. (2018). *Statisztikai jelentések. Az élelmiszer-gazdaság külkereskedelme 2017. év I–XII. hónap. XXI(3)*, 15–16. NAIK Agrárgazdasági Kutatóintézet. http://repo.aki.gov.hu/3117/1/Agr%C3%A1rk%C3%BClkereskedelem_201712__v.pdf
- Ehretné Berczi, I. (2019). *Statisztikai jelentések. Az élelmiszer-gazdaság külkereskedelme 2018. év I–XII. hónap. XXII(1)*, 15–16. NAIK Agrárgazdasági Kutatóintézet. http://repo.aki.gov.hu/3353/1/Agr%C3%A1rk%C3%BClkereskedelem_201812_v2.pdf
- Ehretné Berczi, I. (2020a). *Statisztikai jelentések. Az élelmiszer-gazdaság külkereskedelme 2019. év I–XII. hónap. XXIII(1)*, 15–16. NAIK Agrárgazdasági Kutatóintézet. http://repo.aki.gov.hu/3550/1/Agr%C3%A1rk%C3%BClkereskedelem_201912_v.pdf
- Ehretné Berczi, I. (2020b). *Statisztikai jelentések. Az élelmiszer-gazdaság külkereskedelme 2020. év I–III. hónap. XXIII(2)*, 8–9. NAIK Agrárgazdasági Kutatóintézet. http://repo.aki.gov.hu/3579/1/Agr%C3%A1rk%C3%BClkereskedelem_202003%20v.pdf
- Európai Bizottság (2013). Regulation (EU) no 1308/2013 of the European Parliament and of the Council of 17 December 2013 establishing a common organisation of the markets in agricultural products and repealing Council Regulations (EEC) No 922/72, (EEC) No 234/79, (EC) No 1037/2001 and (EC) No 1234/2007. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R1308&from=en>
- Európai Bizottság (2016a). *EU coordinated control plan*. https://ec.europa.eu/food/safety/official_controls/food_fraud/honey_en
- Európai Bizottság (2016b). *Agriculture and Rural Development ISAMM CM*. https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/honey/programmes/national-apiculture/nap-sk_sk.pdf
- Európai Bizottság (2020a). *Honey Market Presentation, Spring 2020*. https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/animals_and_animal_products/documents/market-presentation-honey_autumn2020_en.pdf
- Európai Bizottság (2020b). *National Apiculture Programmes 2020–2022*. https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/animals_and_animal_products/documents/honey-apiculture-programmes-overview-2020-2022.pdf
- Európai Parlament (2017). *The EU's beekeeping sector*. [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_ATA\(2017\)608786](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_ATA(2017)608786)
- Európai Parlament (2018a). P8_TA-PROV(2018)0057. Az EU méhészeti ágazata előtt álló kilátások és kihívások. Az Európai Parlament 2018. március 1-jei állásfoglalása az EU méhészeti ágazata előtt álló kilátásokról és kihívásokról [2017/2115(IMI)]. *Méhészet*, 66(5), 22–29.
- Európai Parlament (2018b). *Key facts about Europe's honeymarket (infographic)*. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20180222STO98435/key-facts-about-europe-s-honey-market-infographic>
- Faostat (2020). *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>
- Fernandes, R. A. S. & Santos, C. M. (2011). Competitividade das exportações sucroalcooleiras do Estado de São Paulo. *Revista de Política Agrícola*, 4, 50–57. <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/24>
- Fertő, I. (2003). A komparatív előnyök mérése. *Statisztikai Szemle*, 81(4), 309–327.
- Fertő, I. (2008). The evolution of agri-food trade patterns in Central European countries. *Post-Communist Economies*, 20(1), 1–10. <https://doi.org/10.1080/14631370701865680>
- Fertő, I. & Hubbard, L. J. (2001). Versenyképesség és komparatív előnyök a magyar mezőgazdaságban. *Közgazdasági Szemle, XLVIII(1)*, 31–43. [HTTP://EPA.NIIF.HU/00000/00017/00067/PDF/FERTO.PDF](http://EPA.NIIF.HU/00000/00017/00067/PDF/FERTO.PDF)
- Fertő, I. & Hubbard, L. J. (2002). Megnyilvánuló komparatív előnyök és versenyképesség a magyar élelmiszer-gazdaságban. *Külgazdaság, 2002(9)*, 46–59.
- Fertő, I. & Hubbard, L. J. (2003). Revealed comparative advantage and competitiveness in Hungarian agri–food sectors. *The World Economy*, 26(2), 247–259. <https://doi.org/10.1111/1467-9701.00520>

- Fertő, I. & Hubbard, L. J. (2005). Az agrárkereskedelem dinamikája – A csatlakozó országok esete. *Közgazdasági Szemle, LII.*, 24–38.
- Fritsch, M. & Hansen, H. (Eds.) (1997). *Rules of competition and East-West integration*. Kluwer Academic. 20. p.
- Grubić, R. (2008). *Pčelarstvo u Zrenjaninu*. Rad muzeja Vojvodine, 50, 273–283.
- Hegedűsné Baranyai, N. & Poór, J. (2006). A magyar agrár-külkereskedelem regionális vizsgálata. *Gazdálkodás, L(16. különszám)*, 26–34.
- Ignjatijević, S., Čavlin, M. & D. Đorđević, D. (2014). Measurement of comparative advantages of processed food sector of Serbia in the increasing the export. *Economics of Agriculture, 61(3)*, 127–138.
- Ignjatijević, S., Ćirić, M. & Čavlin, M. (2015). Analysis of honey production in Serbia aimed at improving the international competitiveness. *Custos e Agronegocio Online, II(2)*, 194–213.
- Ignjatijević, S., Milojevic, I. & Andzic, R. (2018). Economic analysis of exporting Serbian honey. *International Food and Agribusiness Management Review, 21(7)*, 929–944. [HTTPS://DOI.ORG/10.22434/IFAMR2017.0050](https://doi.org/10.22434/IFAMR2017.0050)
- Jámbor, A. (2016). *A mezőgazdasági versenyképesség és az élelmiszerbiztonság globális kérdései*. MTA doktori értekezés. 37. p.
- Jámbor, A. (2019). Versenyképesség a nemzetközi gabonakereskedelemben. *Gazdálkodás, 63(4)*, 265–277. [HTTPS://AGECONSEARCH.UMN.EDU/RECORD/292346](https://ageconsearch.umn.edu/record/292346)
- Jámbor, A. & Török, Á. (2012). Változások az új tagországok agrárkereskedelmében az EU-csatlakozás után. *Statistikai Szemle, 90(7–8)*, 632–651. [HTTP://UNIPUB.LIB.UNI-CORVINUS.HU/3534/1/2012_07-08_632.PDF](http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/3534/1/2012_07-08_632.PDF)
- Johnston, P., Huxdorff, C., Simon, G. & Santillo, D. (2014). *The Bee's Burden. An analysis of pesticide residues in comb pollen (beebread) and trapped pollen from honey bees (Apis mellifera) in 12 European countries*. Greenpeace Research Laboratories Technical Report 03/2014. Greenpeace International. 3–27.
- Lafay, G. (1992). *The Measurement of Revealed Comparative Advantages*. In M.G. Dagenais & P.A. Muet (Eds.), *International Trade Modelling*. Chapman & Hill.
- Liesner, H. H. (1958). The European Common Market and British industry. *Economic Journal, 68(270)*, 302–316. <https://doi.org/10.2307/2227597>
- Magyar Méhészeti Nemzeti Program (2016). *A Magyar Méhészeti Nemzeti Program 2016–2019*. Jóváhagyta: dr. Feldman Zsolt, agrárgazdaságért felelős helyettes államtitkár. Földművelésügyi Minisztérium. 1–24.
- Magyar Méhészeti Nemzeti Program (2019). *Magyar Méhészeti Nemzeti Program értékelése 2016–2019 és tervezése 2019–2022*. Jóváhagyta: dr. Feldman Zsolt, agrárgazdaságért felelős helyettes államtitkár. Agrárminisztérium. 1–29.
- Magyar Méhészeti Nemzeti Program 2010–2013 (2010). A vidékfejlesztési miniszter 47/2010. (XII. 31.) VM rendelete a Magyar Méhészeti Nemzeti Program alapján a 2010–2013 közötti végrehajtási időszakokban a központi költségvetés, valamint az Európai Mezőgazdasági Garancia Alap társfinanszírozásában megvalósuló támogatások igénybevételének szabályairól. In: *Magyar Közlöny, 2010(202)*, 32204–32237.
- Magyar Nemzeti Bank (2020). Árfolyamok. <https://www.mnb.hu/arfolyam-lekerdezes>. Letöltve 2020.05.10.
- Maneschi, A. (1998). *Comparative Advantage in International Trade: A Historical Perspective*. Edward Elgar, 1. <https://doi.org/10.1017/s1053837200006684>
- Nagy, Zs. (2009). A magyar élelmiszer-gazdaság aggregált szintű külkereskedelmi teljesítménye az EU-csatlakozást követően. *Gazdálkodás, 53(6)*, 560–569. [HTTPS://AGECONSEARCH.UMN.EDU/RECORD/92526/NAIK_Agrargazdasagi_Kutatoiintezet_\(2019\).Agrargazdasagi_statistikai_zsebkonyv_2018.NAIK_Agrargazdasagi_Kutatoiintezet_.Budapest.41.http://repo.aki.gov.hu/3506/1/zsebkonyv_2018_magyar_web_pass.pdf](https://ageconsearch.umn.edu/record/92526/NAIK_Agrargazdasagi_Kutatoiintezet_(2019).Agrargazdasagi_statistikai_zsebkonyv_2018.NAIK_Agrargazdasagi_Kutatoiintezet_.Budapest.41.http://repo.aki.gov.hu/3506/1/zsebkonyv_2018_magyar_web_pass.pdf)
- Norton, G. W., Wang, J. & Masters, W. A. (2010). *Economics of agricultural development. World food systems and resource use* (2nd ed.). Routledge Press. p. 325.
- Nyárs, L. (2001). *A méhészeti ágazat helyzete és fejlesztési lehetőségei*. Agrárgazdasági Könyvek. Agrárgazdasági Kutató Intézet.
- OMME (2011). *Magyar Méhészeti Nemzeti Program Környezetterhelési Monitoring vizsgálat 2010–2011*. Oláh Nyomdaipari Kft.

- OMME (2016). *Magyar Méhészeti Nemzeti Program Környezetterhelési Monitoring vizsgálat 2015–2016*. Oláh Nyomdaipari Kft.
- OMME (2017). *Magyar Méhészeti Nemzeti Program Környezetterhelési Monitoring vizsgálat 2016–2017*. Oláh Nyomdaipari Kft.
- OMME (2019). *Magyar Méhészeti Nemzeti Program Környezetterhelési Monitoring vizsgálat 2018*. Oláh Nyomdaipari Kft.
- OMME ügyvezetés (2020). Adatszolgáltatás.
- Oravec, T., Mucha, L. & Illés, B. C. (2020). A magyar méhészeti ágazat elmúlt 20 éve – Termelési alapok. *Gazdálkodás*, 64(5), 435–451.
- Pál-Fám, F. & Keszthelyi, S. (2014). A hazai növényzet biodiverzitás-csökkenése és a rovarokra kifejtett hatásai. *Méhészet*, 62(7), 26–27.
- Philippot, D. (2010). *Federal Terms and Acronyms. Governments institute*. The Scarecrow Press. 1781. <https://doi.org/10.5860/choice.48-6626>
- Pocol, C. B. & Árváné Ványi, G. (2012). A comparison between Hungarian and Romanian honey consumption. *Bulletin of UASVM Horticulture*, 69(2), 244–252. [HTTP://JOURNALS.USAMVCLUJ.RO/INDEX.PHP/HORTICULTURE/ARTICLE/VIEW/8608](http://journals.usamvcluj.ro/index.php/horticulture/article/view/8608)
- Pocol, C. B., Ignjatijević, S. & Cavicchioli, D. (2017). Production and Trade of Honey in Selected European Countries: Serbia, Romania and Italy. In V. De A. A. De Toledo (Ed.), *Honey Analysis* (pp. 1–20.). InTech. <https://doi.org/10.5772/66590>
- Popp, J., Kiss, A., Oláh, J., Máté, M., Bai, A. & Lakner, Z. (2018). Network Analysis for the Improvement of Food Safety in the International Honey Trade. *Amfiteatru Economic*, 20(47), 84–98. <https://doi.org/10.24818/EA/2018/47/84>
- Raičević, V., Ignjatijević, S. & Matijašević, J. (2012). Economic and legal determinants of export competitiveness of the food industry of Serbia. *Industrija*, 40(1), 201–226.
- Ricardo, D. (1817). *On the Principles of Political Economy and Taxation*. Cambridge University Pres. Chapter 7. <https://doi.org/10.1017/cbo9781107589421>
- Šedík, P., Pocol, C. B. & Horská, E. (2017). A Comparison of Beekeeping Sectors between Slovakia and Romania. *Bulletin of UASVM Cluj-Napoca. Horticulture*, 74(2), 183–190. [HTTPS://DOI.ORG/10.15835/BUASVMCN-HORT:0021](https://doi.org/10.15835/BUASVMCN-HORT:0021)
- Simon, G., Huxdorff, C., Santillo, D. & Johnston, P. (2013). *Csepegő méreg. Tanulmány a kukorica guttációs folyadékában megtalálható neonicotinoid rovarirtó szerekről*. Greenpeace Kutató Laboratórium Technikai Jelentés 05/2013. Greenpeace Magyarország. 3–14.
- Statista (2019). <https://www.statista.com/> Letöltve 2019.06.02.
- Strayer, S. E., Everstine, K. & Kennedy, S. (2014). Economically motivated adulteration of honey: quality control vulnerabilities in the international honey market. *Food Protection Trends*, 34(1), 8–14.
- Svečnjak, L., Hegić, G., Kezić, J., Dražić, M. & Bubalo, D. (2008). Stanje pčelarstva u Republici Hrvatskoj. *Journal of Central European Agriculture*, 9(3), 475–482.
- Trade Map (2020). <https://www.trademap.org/Index.aspx> Letöltve 2020.06.02.
- Utaipanon, P., Schaefer, T. M. & Oldroyd, B. P. (2019). Assessing the density of honey bee colonies at ecosystem scales. *Ecological Entomology*, 44(3), 291–304. <https://doi.org/10.1111/een.12715>
- Vásáry, M., Singh, M. K. & Baranyai, Zs. (2012). Külkereskedelmi trendek a magyar-román agrártermékek forgalmában. *Közgazdász Fórum*, 15(5), 23–43.
- Vishwakarma, R. & Kumar, R. (2020). An Appraisal on Quality Honey Production. In *Sustainable Agriculture. Part IV: Product Development and Extension Education*. Chapter 24. <https://doi.org/10.1201/9780429325830-28>
- Vollrath, T. L. (1991). A theoretical evaluation of alternative trade intensity measures of revealed comparative advantage. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 130(2), 265–279.
- Widodo, T. (2009). Comparative Advantage: Theory, empirical measures and case studies. *Review of Economic and Business Studies (REBS)*, (4), 57–82.
- Zhen, Z. & Qin, L. (2012). A study on honey export competitiveness of Hubei Province. In *2012 International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering* (Vol. 1. 203–206). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICIII.2012.6339634>

A kínai gombatermesztés és kereskedelem főbb sajátosságai

DUNAY ANNA – FŐDI ATTILA – ALMÁDI BERNADETT –
VINOGRADOV SZERGEJ

Kulcsszavak: gombatermesztés, Kína, export, import

JEL-kód: M11, M21, N15

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Jelen tanulmány Kína szerepét vizsgálja a világ gombatermesztésében. Az egyik legfiatalabb kertészeti ágazat a gombatermesztés, amely a legnagyobb újításokon esett át a 20. században. Jelentősége abban rejlik, hogy mezőgazdasági, erdészeti hulladékok, melléktermékek felhasználásával minőségi, egészséges, gyógyhatású, funkcionális élelmiszert, illetve alapanyagot állít elő. Az ágazat jelenleg is számtalan kihívással néz szembe és rengeteg lehetőséget kínál a környezetvédelem, a táplálkozástudomány, a gyógyítás és a munkaszervezés területén is. Kína szerepe meghatározó a gombatermesztésben, jelenleg a világ legnagyobb termeszője és exportőre. Kína az 1990-es években robbanásszerű fejlődésen ment keresztül, termelése folyamatosan növekszik. A jövőben a termelési szerkezet átalakításával, további fajok termelésbe vonásával, komposztüzemek létesítésével, ösztönzési, motivációs rendszer kialakításával, termelési folyamatok automatizálásával további termelésnövekedés várható. Világszinten a termék- és technológiafejlesztés, valamint a fajválaszték bővítése területén számíthatunk jelentős innovációkra. A tanulmány magyar, kínai és nemzetközi irodalmi források és szekunder adatbázisok segítségével mutatja be és értékeli a kínai gombatermesztés, valamint a gomba és gombatermékek kereskedelmének helyzetét.

BEVEZETÉS

A gomba fogyasztásának és termesztésének története összefonódott az emberiség történetével, ami fokozottan igaz Kínára is, ahol a Han dinasztia Wu nevű császára (uralkodott i. e. 141–87) a halhatatlanság eszközeként tekintett a gombára (Stamets, 2000). A máig ismert első gombatermesztési ismertető is Kínából származik, 659-ből, Su Gong (599–674) „A Tang dinasztia gyógynövényeihez írt magyarázat” c. könyvében ír a fafülgomba (*Auricularia* spp.) termesztéséről (Su, 659): „Eperfa-, pagodafa-, babérgesztegye-, szil- és fűzfafül a fafülgombák 5 faj-

tája. Főzzünk [belőlük] pépet, tegyük egy farönk tetejére és takarjuk be fűvel, meg fog telepedni/fakadni.”

Jelenleg a világ több mint száz országában termesztenek gombát (Suman és Sharma, 2007). A gombatermelés és fogyasztás fokozatos emelkedést mutat az egész világon. Jelentős Ázsia és a Csendes-óceáni régió fejlődése, amely a megtermelt gomba mennyiségének 82,54%-át adja. A nemzetközi gombapiac éves forgalma 35 milliárd USA-dollárt tett ki 2015-ben, 2019-re megközelítette az 50 milliárd dollárt, és további lendületes növekedés várható a következő években is (MarketsandMarkets, 2019; FreshPlaza, 2016).

A gyógygombák egyre nagyobb mennyiségben történő gyógyszeripari felhasználása várhatóan további növekedést eredményez (FreshPlaza, 2016) a termesztés és a termékfejlesztés területén is. A termesztett gombák közül tizenkét faj uralja a piacokat: a csiperkegomba (*Agaricus bisporus*, de ide tartozik az *Agaricus bisporus* is), a shiitake (*Lentinula edodes*), a laskagombafajok (*Pleurotus* spp.), a téli fülőke (*Flammulina velutipes*), a fafűlgombafajok (*Auricularia* spp.) közül elősorban a júdásfülegomba (*Auricularia auricula-judea*), a gyapjas tintagomba (*Coprinus comatus*), a bocskorosgombák (*Volvariella* spp.), a maitake (*Grifola frondosa*), a nameko (*Pholiota nameko*) és a pecsétviaszgomba (*Ganoderma lucidum*) (FAO, 2018). Azonban ezek közül mindössze öt fajt termesztnek kiugróan nagy mennyiségben: a csiperkegombát, a laskagombaféléket, a shiitakét, a fafűlgombát és a téli fülőkét (Royle, 2014).

A gomba termesztésére az igény már évezredekkel ezelőtt felmerült, és ez Ázsia trópusi részein meg is valósult a shiitake gomba extenzív (farönkön történő) termesztésével mintegy ezer évvel ezelőtt, továbbá hasonló sikereket értek el a bocskoros gomba termesztésében is (Balázs, 1982; Szili, 2008).

A korábbi, különböző farönkökön történő (extenzív) termesztéstechnológiák hatalmas kiterjedésű erdőterületeket emésztettek fel, amely már az ökológiai stabilitás rovására ment. A Shanghaji Mezőgazdasági Tudományos Akadémia (SAAS) fejlesztette ki a fűrészporblokkrendszer technológiát 1978-ban, valamint Hikosaburō Morimoto japán tudós elkülönítette a shiitake gomba tiszta szintenyészetét, ezzel kiterjesztve a gomba termesztési területét, csökkentve a faerőforrás iránti igényeket, valamint javította a biológiai hatékonyságot, ezáltal jelentős technológiai forradalmat képviselt (Qi et al., 2015). Chen, W. A. (2005) a shiitake termesztése esetében Kínát és az

Amerikai Egyesült Államokat említi követendő modellként.

A gombatermesztésnek különösen nagy a jelentősége a trópusi-szubtrópusi területeken, ahol a jövedelmezősége magasabb a rizs, valamint a búza jövedelmezőségéhez képest, ezért számos irodalmi forrás a gombatermesztést a szegénység csökkentésének egyik lehetőségeként említi külföldön és Magyarországon egyaránt (Chen, W. A., 2005; Virág, 2017; Ferchak és Croucher, 2001). Több szerző, mint például Intiaj és Rahman (2008), Barmon et al. (2012) és Lelley (1988) is jövedelmező bevételi forrásként említi a gombatermesztést, különösen a szegényebb néprétegek esetében.

A gomba a szerves anyagok lebontásában, mezőgazdasági melléktermékek (mint például gabonafélék szalmája, ló- és csirketrágya, kukoricaszár, fűrészpor, napraforgó mellékterméke stb.) és hulladékok hasznosításában játszhat szerepet (Chen, W. A., 2005; Kovácsné Gyenes és Győrfi, 2001; Varga et al., 2013; Carrasco-Cabrera et al., 2019; Figlas et al., 2016).

Vetter (2003) rámutat arra, hogy a termesztett gombák toxikusanyag-tartalma megfelelő körülmények között jóval a határérték alatt marad, ami azért fontos, mert a gombák a talajban megtalálható toxikus anyagokat termőtesteikben felhalmozhatják. Ezen tulajdonság lehetőségeket tartogat a környezetvédelem és a természetvédelem területén is (Túróczi, 2003).

A mikoterápiának (gombákkal való gyógyítás) jelentősége vitathatatlan, számos területen folytattak kutatásokat, és igazolták a gombák jelentőségét a gyógyításban, megelőzésben (Zmitrovich et al., 2019; Zhang et al., 2018).

Bessenyei (1967) megállapítása, mely szerint elhagyott, nem hasznosított épületek, pincék hasznosítására is alternatívát nyújthat a gombatermesztés, a mai napig is megállja a helyét, elsősorban a kiegészítő tevékenységként végzett termesztés terén.

Mutsy (2005), Magyarország egyik leg-

nagyobb gombatermesztő vállalkozásának vezetője rámutat arra, hogy a föld népességének növekedésével megnőtt az olyan élelmiszer-termelő ágazatok jelentősége, amelyek egészséges élelmiszer termelésére, előállítására alkalmasak. Kovácsné Gyenes és Gyórfi (2001) kiemelt jelentőséget tulajdonít a gombának mint korszerű (szénhidrátokban szegény, fehérjékben és rostanyagokban gazdag) élelmiszernek.

A gombát régóta elsősorban mint húspótló élelmiszert szokták emlegetni (Seiler, 1937), habár a fehérjetartalma mindössze 2–5,9%, így a közepes fehérjetartalmú élelmiszerekhez sorolható. A gombafehérjék értékét, minőségét az állati fehérjékkel azonos vagy ahhoz közeli értékűnek tartják (Vetter, 1999). Magas az ásványianyag- és vitamintartalma. A gomba az egyetlen nem állati D-vitamin-, értékes zsírsav- és aminosavforrás (Chang, 2006; Morava és Antoni, 1991; Pehrsson et al., 2003). Alacsony a glükóz- és kalóriatartalma (100 gramm csiperke 39 kalóriát tartalmaz, a laskagomba pedig 33-at), élelmirost-tartalma viszont magas, így a cukorbetegék és

fogyókúrázók étrendjébe is kiválóan illeszthető (NAK, 2018). A szénhidrátok közül kiemelkedő fontosságúak a glükánok és a kitin. A glükánok a gomba egészségvédő tulajdonságáért felelős vegyületek (Vetter, 2010).

A fent leírtak tükrében a gombatermesztés jelentőségét az 1. ábra foglalja össze.

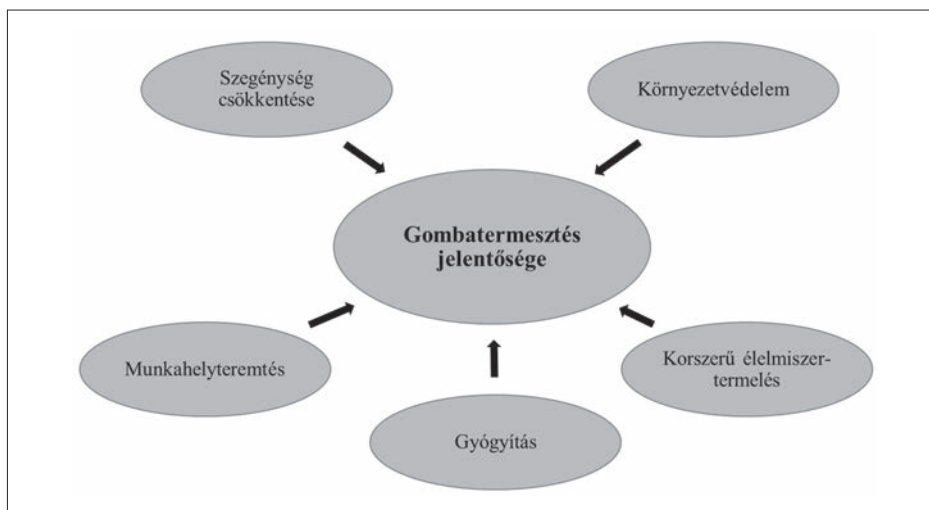
A Távol-Keleten, Kínában évezredek óta használják a gombák gyógyító tulajdonságát. Wu Shui kínai orvos, aki a Ming dinasztia időszakában gyógyított, úgy vélekedett, hogy „a gomba az egészség megőrzésének, fenntartásának szere, gyógyítja a meghűlést, ösztönzi a vérkeringést” (Vetter, 1992). Gyakorlatilag „élelelixírként” tekintettek a gombákra (Arora, 1986). A gombák számos területen bizonyították a gyógyhatásukat, amelyeket – a teljesség igénye nélkül – az 1. táblázatban foglaltunk össze.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A gombatermesztés nemzetközi és kínai folyamatának megértéséhez tanulmányoztuk a témában megjelent szakirodalmakat. A kínai gombaárak 2012–2016-os idősorá-

I. ábra

A gombatermesztés jelentősége
(Importance of mushroom production)



I. táblázat

A gombák alkalmazási területei a gyógyászatban
(*Application of mushrooms in medicine*)

Gyógyhatás	Szerző
Daganatos betegségek	Finimundy et al. (2018), Mizumo (2008), Lee et al. (2012)
Immunerősítő hatás	Shibamoto et al. (2008), Mizumo (2008), Lelley (2008), Mallard et al. (2019)
Szív- és érrendszeri betegségek	Lelley (2018), Vetter (2010)
Gyulladással járó betegségek	Powell (2014), Berg és Lelley (2016)
Emésztőszervi problémák	Wong et al. (2013), Wang, X. Y. et al. (2018), Wang, M. et al. (2017)
Autoimmun megbetegedések	Beelman et al. (2019)
Antibakteriális, vírusellenes hatás	Vetter (2010)
Vércukorszint-csökkentő hatás	Vetter (2010, 2014a, 2014b)
Bőrápolás	Wu et al. (2016)

Forrás: saját szerkesztés

nak alapirányzatát analitikus trendszámítással – lineáris trendfüggvény-illesztéssel – írtuk le. A gombaárak szezonális eltéréseinek vizsgálatához az additív modellt alkalmaztuk. Az adatok a FAO és a CEFA (Kínai Ehető Gombák Szövetsége) adatgyűjtéseiből származnak. Kutatásunk eredményeit a SWOT-analízis segítségével összegeztük, melynek alapját az ágazati statisztikák és analitikus anyagok képezték.

EREDMÉNYEK

Kína gombatermesztése

Kína 78%-ot tett ki a világ 25 legjelentősebb gombatermesztő országa együttes gombatermeléséből 2017-ben (2. ábra). A kínai gombatermelés 7,8 millió tonnát ért el 2017-ben, ezzel az ágazat a termelési érték alapján a hatodik helyet foglalta el az országban a mezőgazdasági ágazatok között (Dhar, 2014).

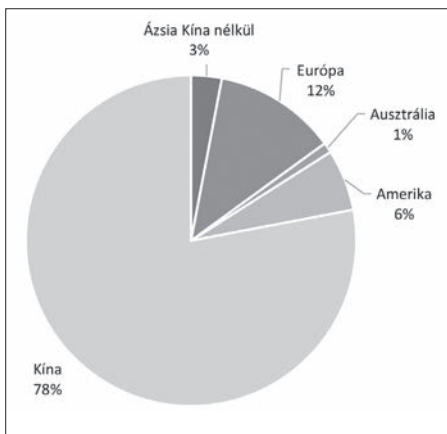
Kína a termesztésben és a gomba funkcionális élelmiszerként való használatában is élen jár, ebben több ezer éves múltja, hagyományai segítik. Mai napig a termesztők jelentős része apáról fiúra szálló (sokszor üzleti és családi „receptek” alkalmazásával) hagyományos – rönkösszerű – termesztéstechnológiával folytatja a termesztést. Nagyobb

vállalatok esetében modern technológiai berendezések alkalmazásával folyik a termesztés, ez jóval biztosabb, kiegyenlített termésmennyiséget biztosít, és gyakorlatilag a teljes termesztés vagy annak jelentős része automatizálható.

Számos gombafaj termesztésbe vonása Kínában történt meg először (Chang, 1972), például a shiitake, a bocskorosgomba, va-

2. ábra

A világ 25 legnagyobb gombatermesztő országa gombatermelésének megoszlása területegységek szerint 2017-ben
(*Mushroom production of the top 25 producer countries according to regions (%) in 2017*)



Forrás: a FAO adatai alapján saját szerkesztés

lamint a kucsmagomba, amely hazánkban csak erdei gombaként érhető el.

A CEMBN 2019-es éves és a CEFA 2017-es beszámolójában a gombatermesztés jelentőségét a vidék újjáélesztésében és a szegénység csökkentésében látja, melyre a gombatermesztés magas kézimunka-igénye, munkahelyteremtő képessége miatt jó lehetőséget biztosít. Az utóbbi időben számos kormányzati támogatás látott napvilágot, mely a folyamatos, nagy mennyiségű és jó minőségű gomba termesztését tűzte ki célul. A CEBN 2019-es beszámolója alapján 2018-ban az ország 27 tartományában, illetve autonóm régiójában (Tibet, Ningxia, Qinghai, Hainan, Hongkong, Makaó és Tajvan kivételével) termeltek gombát. Regionális szempontból a kínai gombatermelés szerkezetében a keleti terület 85%-ot foglal el, míg a nyugati területek mindössze 15%-ot, ezért a gombaipar fejlesztését Kína középponyugati régióira kell irányítani. Az évek során, ahogy a nyugati fejlődés halad előre, a gombaipar gyors ütemben növekszik Nyugat-Kínában, az éves gombatermelés meghaladta az egymillió tonnát Szecsuánban, de Jiangxi, Guangxi, Gansu, Ningxia és Belső-Mongólia szintén pozitívan használja ki a helyi erőforrásokat. A termesztéstechnológia kistermelők esetében továbbra is a hagyományos rönkökön történő termesztési módot jelenti. A termesztés mennyiségének visszaesése a termelési szerkezet átalakításából, több eddig nem vagy kisebb mennyiségben termesztett gombafaj termesztésbe vonásából és az akadozó termesztési alapanyag-utánpótlásból fakad.

Alapvetően két működési forma létezik Kínában a gombatermesztés területén: a háztartások kisüzemi termesztése és a nagyvállalati kereskedelmi termesztés.

A vállalkozások száma az utóbbi időben növekedést mutat Kínában (Li, M. et al., 2018). 2002-ben Kínában 18 millió kistermelőt tartottak nyilván (Szili, 2008), ami több mint 25 millió ember foglalkoztatását

jelentette 2014-re (Li és Hu, 2014). Ezek az arányok 2019 végére sem változtak jelentősen.

A nagyobb vállalkozásokról általánosan elmondhatjuk, hogy fejlett gombatermesztési technológiával rendelkeznek, mint például az automatizált hőmérséklet-, páratartalom-szabályozó és szellőztetőrendszerek. Magas a vállalatok tudományos és kutatási támogatása, fejlett a laboratóriumi háttér és a tárolás, hűtés színvonala. Ezen technológiák nagyban hozzájárulnak a biztos termésképzéshez és a magasabb termésátlagokhoz, valamint lehetőséget szolgáltatnak újabb és újabb gombafajok termesztéstechnológiájának kidolgozásához. A termelés növekedésével párhuzamosan a termésátlagok is növekedtek. A FAO adatai alapján megállapítható, hogy 1965-ről 2017-re gyakorlatilag megháromszorozódott a termőterület és az egy négyzetméterre eső termésmennyiség (3. ábra). Hasonló tendencia figyelhető meg Magyarországon is a termésátlagok tekintetében: 1970-ben 13–15 kg volt, 2010-re 30–34 kg-ra nőtt az egy négyzetméterre eső termésmennyiség csiperkegomba esetében (Gyórfi, 2010).

A 3. ábrán látható, hogy a gombatermesztés egyik fordulópontja az 1994-es év volt, amikor is Kína először termesztett több mint egymillió tonna gombát. A termelés dinamikája azóta sem csökkent (FAO, 2020).

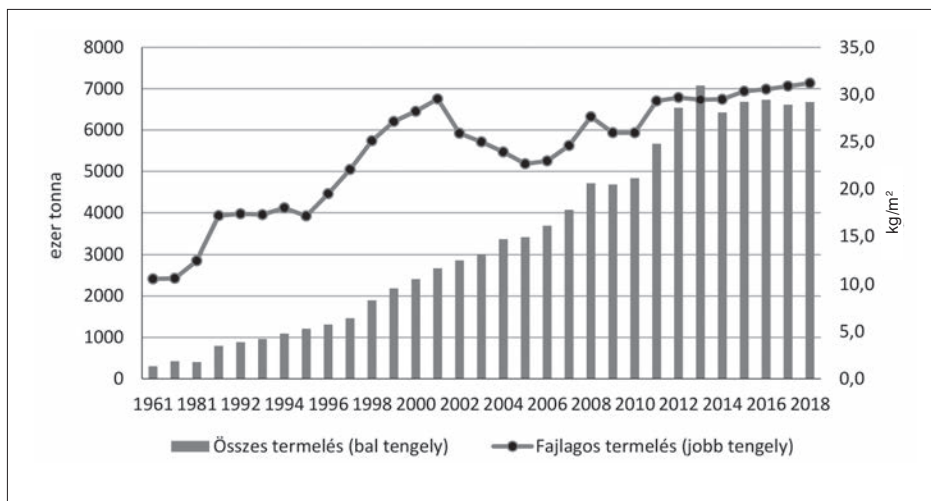
Amíg az Európai Unió tagországaiban főként a csiperkegomba termesztése folyik (Geösel, 2018), addig Kínában a laskagomba különböző fajtái kedveltebbek, de a shiitake gomba is nagy népszerűségnek örvend (Royse, 2014), hasonlóan népszerű még a peccétviaszgomba termesztése is (Chen, T., 2011).

A kínai gombatermesztés üzemszerkezeti jellemzői

Li és Hu (2014) 15 gombatermesztő nagyvállalatot vizsgált Kínában, amelyeknél az összes eszköz 66,8–75%-a a tárgyi

3. ábra

Kína gombatermesztésének alakulása 1961–2018 között
(Mushroom production of China between 1961 and 2017 in 1000 tons)



Forrás: a FAO (2020) adatai alapján saját szerkesztés

eszközök közé tartozik, amelyek megtérülése hosszú időt vesz igénybe.

A gombák széles körű kereskedelmi termesztése az állóeszközök jelentős kezdeti beruházását igényli. Ezzel szemben a kistermelők, a magyarországi termelőkhez hasonlóan, általában egyszerű gombatermelő házat építenek vagy régebbi épületet használnak termesztési célokra. Kína klimatikus viszonyainak köszönhetően a szabadtéri termesztés is elterjedt (többnyire farönkös termesztés), melynek kicsi a beruházási igénye, de a termés mennyisége kiszámíthatatlan, nem tervezhető. Az egyszerű gombatermesztő házak beruházási igénye is alacsony, mintegy 18 jüan/m² (738 Ft/m²). A kistermelők a termesztés során használt gépeket gyakran bérlik, csak a kis összegű beruházást igénylő gépeket vásárolják meg. A gombatermesztés, legyen az rönkös vagy modern, különböző technológiákkal támogatott termesztés, mindenképpen nagy kézimunka-igényű. A gombák szedése, osztályozása, csomagolása a legtöbb helyen kézzel történik, illetve nehezen gépesíthető folyamatok közé tartozik,

emiatt a nagyvállalatoknak magas a munkabér- és járulékköltsége. Ezzel szemben a kisvállalkozásnál foglalkoztatottak legtöbb esetben a családból kerülnek ki, vagy szezonális munkákhoz (komposztmozgatáshoz, keveréshez, sterilizáláshoz, zsáktöltéshez, betakarításhoz) bér munkásokat alkalmaznak, emiatt fajlagosan alacsonyabb költségekkel számolnak. Mivel a gomba erősen kézimunka-igényes és bonyolult ágazat, a munka minősége gyakorlatilag elsőrangú tényező a gombavertikumban minőségi és mennyiségi szempontból is. A végtermékre vetítve nehéz elkülöníteni a különböző munkafolyamatok arányát, ezáltal a munkavállalók motiválása és munkájuk minőségének mérése szinte lehetetlen feladat, emiatt nagyvállalati szinten a munkaminőség felügyelete fontos és szintén költséges tényező. Kisvállalkozások esetén ezekkel a költségekkel sem kell számolni, hiszen családi vállalkozásoknál a munka minősége és mennyisége biztosítja a családi jövedelmet, és ezen felül a több generáció együttélését jelentő családi modell is motivációt jelent.

Annak ellenére, hogy az ehető gombák

termesztéséhez nincs szükség szántó-földre, a föld iránti kereslet közvetlenül befolyásolja a termelés méretét. A nagyvállalatokat a föld használatára vonatkozó adók és a feldolgozó-, csomagolóüzemek, komposztálók létesítéséhez kapcsolódó tranzakciós költségek és egyéb díjak is terhelik. A nagyvállalatok munkavállalói általában alacsony felelősségérzettel rendelkeznek, ahogy ez korábbi kutatásunk szerint a nagyobb magyar gombatermesztő cégek esetében is megfigyelhető (Almádi és Fodor, 2019). Az egymással és a nagyobb vállalatokkal együttműködő gombafarmok többféle támogatásban is részesülnek, illetve részesülhetnek. A támogatások között van állami, tartományi, megyei és helyi (településszintű) támogatás, ezek alapvetően az ágazati húzó vállalkozások számára elérhetők (CEMBN, 2019).

Összességében elmondhatjuk, hogy Kínában főleg a kisvállalati, kisüzemi gazdálkodási formában folyik a gomba termesztése, a kisüzemi gombatermesztők a nagyvállalatokhoz képest versenyelőnyökkel rendelkeznek a kisebb termelési költségek és a rugalmasabb termelési folyamatok miatt. A nagyvállalatokkal összehasonlítva a kisüzemi termelés főbb hátrányait a gyenge alkupozíció, az elavult termesztéstechnológia, valamint a magas tranzakciós költségek jelentik. A kisüzemi gazdálkodók versenyben maradásának feltétele az együttműködés és a temekdiverzifikáció lehet (Li és Hu, 2014). Chang (2006) véleménye szerint a kínai kisüzemi gombatermesztőkre leginkább a minőség, a minőségellenőrzés, a marketing és a tudományos kutatások területén várnak főbb kihívások.

A kis- és középvállalkozások Kínában a magyarországi termelőkhez hasonlóan nagyon korlátozottan férnek hozzá a pályázati forrásokhoz, támogatásokhoz, sokszor küzdenek finanszírozási gondokkal. Targyalóerejük gyengének mondható, ezért a kooperatív kapcsolatok kialakulása egyre fontosabbá válik, ezzel a több erőforráshoz

való hozzáférés, a piacszerzés és a meglévő piacokon való pozíció megerősítése biztosítható.

A kínai gombatermesztés piaci jellemzői

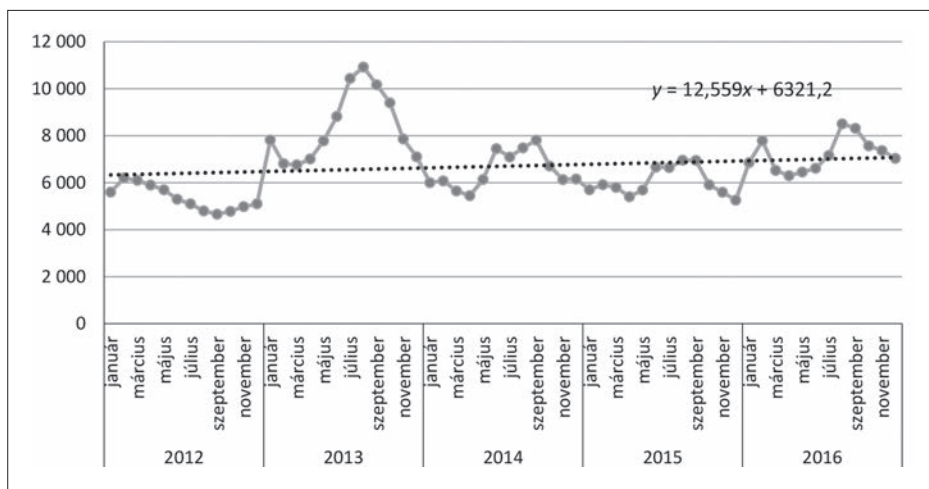
Li, S. et al. (2016) felhívja a figyelmet a gombákból készített termékek változatoságára: Kínában mintegy 780-féle terméket állítanak elő csupán pecsétviaszgomaból. Chang (2006) szerint a kínai gombatermesztés sikere a nagyméretű és növekedő hazai piacon túl a központi vezetés által kialakított, a gombatermesztést célzó jövőképek, az erős tudományos támogatásnak, valamint a termesztési technológiát érintő innovációs tevékenységnek köszönhető.

Tekintettel arra, hogy a gombatermesztés 95%-át Kínában helyben fogyasztják, az egy főre jutó gombafogyasztás 10 kg/fő/év felettinek becsülhető. Ez egy nagyságrenddel magasabb, mint az Egyesült Államokban és sok más európai országban, ahol a gombafogyasztás megközelítőleg 3 kg/fő/év (Wakchaure, 2011), Magyarországon pedig jelenleg 1,5 kg (KSH, 2018). Hasonló fogyasztásra Európában is van példa, lásd Hollandia esetében (Kovács, 2011).

A CEMBN (2019) beszámolója alapján Kínában 2019 végén a gomba fogyasztói árában jelentős emelkedés volt megfigyelhető (gombafajonként eltérő mértékben, 10–100%), ami a zöldségfélék árával és a helyi kereslet év végi emelkedésével magyarázható, amely maga után vonja az árak emelkedését is.

A FAO adataiból származó kínai termelői gombaárak szezonálisát vizsgálva megállapítható, hogy a júliusi, augusztusi és szeptemberi árak a legnagyobb mértékben meghaladják, az áprilisi és decemberi árak pedig jelentősen alulmúlják a trendet. Az augusztusi árak átlagosan 1010 forinttal (25,25 júnnal) haladják meg a trendet tonánként, ami főként az erre a hónapokra jellemző időjárással magyarázható. A termelői gombaárak 2012–2016 között Kíná-

4. ábra
A termelői gombaárak szezonális változása 2012–2016 között, jüan/tonna (1 jüan = 40 Ft)
(Seasonal changes in mushroom prices between 2012 and 2016 (Yuan/ton; 1 Yuan = 40 Ft))



Forrás: a FAO (2017) adatai alapján saját szerkesztés

Kína gombaexportja 2018-ban
(Mushroom export of China in 2018)

2. táblázat

Export iránya	Változás az előző év azonos időszakához képest, %	Értéke, millió USD	Átlagos egységár, USD/tonna	Mennyiség, tonna
Európa	-8,3	83,3	1 586,4	52 531
Dél-Amerika	+5,5	33,0	1 503,8	21 675
Észak-Amerika	+3,3	17,1	1 460,2	11 712
Óceánia	+8,8	6,4	1 545,6	4 127

Forrás: CEFA (2019) alapján saját szerkesztés

ban havonta átlagosan 502 forinttal (12,56 jüannal) emelkedtek tonnánként (4. ábra).

A kínai konzervgomba kivitelének volumene 2018-ban a CEFA 2019. decemberi beszámolója szerint 245 123,2 tonnát tett ki, ami 7,0%-os növekedést jelent az előző év azonos időszakához képest. A kihozatal értéke 582,4 millió USD volt, ami 49,5%-os növekedést jelent 2017-hez képest, az átlagos egységár 2375,9 USD/tonna volt, ami 39,6%-os áremelkedésnek felel meg. Az Európába irányuló kínai gombaexport 8,3%-os visszaesése 2018-ban 2017-hez képest többek között az EU saját termelésének növekedésével is magyarázható (2. táblázat).

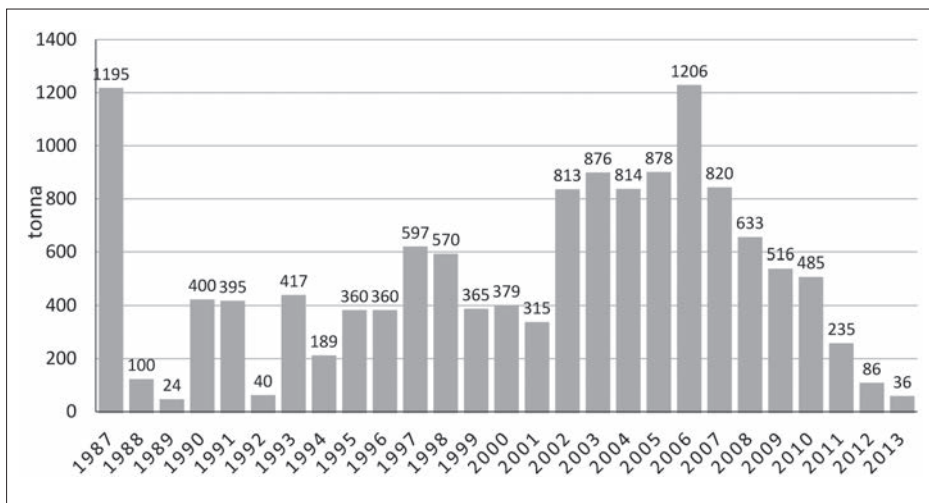
Ha a Magyarországra szállított gomba mennyiségét vizsgáljuk, akkor Kínából friss gomba (a termék jellegéből, romlandóságából fakadóan) nem érkezik, és a magyar, valamint az európai termelés növekedésével párhuzamosan a konzervgomba behozatala is csökken Kínából (5. ábra).

A kínai gombatermesztés SWOT-elemzése

Az irodalmi források elemzése és összegzése, valamint a szekunder adatok értékelése alapján készült el a kínai gombatermesztő ágazat SWOT-elemzése, amely

5. ábra

Kína konzervgombaexportja Magyarországra 1987–2013 között, tonna
(Volume of canned mushroom products from China to Hungary between 1987 and 2013 in tons)



Forrás: a FAO (2017) adatai alapján saját szerkesztés

3. táblázat

A kínai gombatermesztő ágazat SWOT elemzése
(SWOT analysis of mushroom sector in China)

Erősségek	Lehetőségek
<ul style="list-style-type: none"> - Nagyméretű, stabil hazai piac - Intenzív termesztés esetén magas minőségű termelésirányítás - Központi vezetés megfogalmazott jövőképe és támogatása - Intenzív termesztés esetén magas technológiai fegyelem - Kutatás, fejlesztés, ezáltal új fajok termesztésbe vonása - Kiépített elosztócsatornák 	<ul style="list-style-type: none"> - Gombafogyasztás növekedése világszinten - Belső piac növekedése - Gyógygombák előtérbe kerülése világszerte - Kosmetikumok, egészségügyi célú készítmények keresletének növekedése - K+F nemzetközi fejlődése, további új fajok termesztésbe vonása
Gyengeségek	Veszélyek
<ul style="list-style-type: none"> - Kiegyenlítetlen minőség és mennyiség hagyományos technológiák esetében - Hiányzó márkák feldolgozott gombakészítmények esetében - Nagyszámú extenzív termesztő 	<ul style="list-style-type: none"> - Amerikai és európai gombaipar megerősödése - Emelkedő munkabérek - Emelkedő adók és tranzakciós költségek

Forrás: saját szerkesztés

a helyzetelemzésen túl a jövőbeli stratégiai akciókra, kulcsfeladatokra hívja fel a figyelmet (3. táblázat).

Az erősségek közül kiemelendő a nagyméretű, stabil hazai piac és a kapcsolódó jól kiépített elosztócsatornák, amelyek tovább fejleszthetők megfelelő marketingte-

vékenységgel és a fogyasztói szegmensek elvárásainak megfelelően kialakított termékekkel (tömeg-, illetve speciális, feldolgozott termékek). A külföldi (nyugati) piacok megtartásához és növeléséhez szükséges a megfelelő termékportfólió kialakítása és a magas minőség, amelyet a központi vezetés

attitűdjéhez kapcsolódó kutatás és fejlesztés, valamint a technológiai fegyelemhez kapcsolódó minőségi elvárások megléte biztosíthat.

A gyengeségek elsősorban a hagyományos technológiákhoz és az extenzív termelőkhöz kapcsolódnak, nyilvánvalóan ezek leginkább a hazai piacot érintik. Egyértelmű, hogy a kínai gombatermelő ágazat többpólusú marad, a helyi fogyasztói igények kielégítése a tradicionális, kisméretű üzemekre hárul, míg az innovatív technológiák, a magas minőségű, esetleg speciális termékek piaca elsősorban a nagyméretű üzemekre lesz továbbra is jellemző.

A lehetőségek közül szűkebb, de fontos célpiacot jelent a gyógygombák termesztése, valamint a gombatermékek kozmetikai iparban történő felhasználása, de ezek a termékek a termékéletciklus kezdeti szakaszán állnak, kiteljesedésük később várható. Mindemellett ehhez a termékcsoporthoz jól felépített marketingstratégia szükséges a piackutatástól kezdve a termékfejlesztésen át a nemzetközi promóciós kampányok előkészítéséig.

A veszélyek közül a nyugati (amerikai és európai) gombaipar megerősödése emelhető ki, amely hosszabb távon csökkentheti a jelenlegi exportot. A munkabérek növekedése, illetve az adók és tranzakciós költségek növekedése a fejlődés és az üzemméret változásainak velejárója, amely eltérő módon érinti a különböző méretű és színvonalú termesztőüzemeket.

KÖVETKEZTETÉSEK

A gombatermesztés Kínában évezredes múltra tekint vissza. A hagyományos – extenzív – technológiák ma is jelen vannak elsősorban a kisméretű gazdaságokban, de jellemző az ágazatra az intenzív, innovatív technológiákat alkalmazó iparszerű termelés is, amelynek következtében Kína a világ legjelentősebb gombatermelő országa. A gombatermesztő ágazat két alap-

vető működési formában létezik Kínában, a háztartások kisüzemi termesztése és a nagyvállalati kereskedelmi termesztés jelentősége azonos, hiszen a gombatermesztés a gazdasági jelentőségén túl a vidék újjáélesztésében és a szegénység csökkentésében betöltött szerepe is kiemelkedő fontosságú.

Az elvégzett SWOT-elemzés segítségével feltártuk, hogy az ágazat fő erősségét a stabil és óriási hazai piac jelenti, amely az ágazat sikerét biztosítja, de a külföldi piacok megtartásához és új, speciális piaci lehetőségek (egészségügyi és kozmetikai ipart célzó gombatermesztés) fejlődéséhez új irányokat is érdemes kiépíteni.

Kína gombatermesztése jelentős fejlődésen ment keresztül az elmúlt évtizedekben, köszönhetően a kormányzati támogatásnak és programoknak. Kína azon túl, hogy a világ gombapiacának kulcsszereplője, meghatározó szerepet játszik számos olyan különböző gombafaj termesztésbe vonásában, amelyek a világ többi országában csak erdei gyűjtésből állnak rendelkezésre. A kínai gombatermesztő ágazat ezáltal világszinten is hozzájárul a választékbővítéshez mind a termelés, mind a fogyasztás területén.

A gombatermesztés termékportfóliója széles, az élelmiszerként történő felhasználás mellett egyre szélesebb körben jelentkezik igény a kozmetikai ipari felhasználásra, valamint az egészségmegőrzést szolgáló gyógygombatermékekre. A központi vezetés pozitív attitűdje meghatározó szerepet játszik a fejlődés folyamatában, így az elkövetkező években a K+F projekteknek köszönhetően a termékfeldolgozás terén is új eredményekre számíthat az ágazat. A speciális termékek iránti növekvő igényt követve várhatóan erősödni fog és az országon belül ipari jellegű szintre kerül a gyógygomba termesztése is, mely a világ táplálékkiegészítő és funkcionális élelmiszer-fogyasztásában is változásokat eredményezhet. A megnö-

vekvő gyógygombaválasztékhoz megfelelő tájékoztató marketingtevékenység szükséges, ehhez „jó gyakorlatokat” Ausztráliából vagy az Amerikai Egyesült Államokból lehet átvenni.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A tanulmány az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-19-3-III.SZIE-8. kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának szakmai támogatásával készült.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- Almádi, B. és Fodor, F. I. (2019). Fókuszban a társadalmi célok: Értéktérmentés – Versenyképesség – Foglalkoztatás gombavertikum esetében. In B. Almádi, A. Lajos és K. Sz. Morauszki (Szerk.), *Folyamat – Kapcsolat – Menedzsment (PRM: Process Relationship Management)* (pp. 105–119.). Szent István Egyetemi Kiadó.
- Arora, D. (1986). *Mushrooms Demystified* (2nd Edition). Ten Speed Press.
- Balázs, S. (1982). *Termesztett gombáink*. Akadémiai Kiadó.
- Barmon, B. K., Imrana, S., Parvez, K. A. és Mamun, A. (2012). Economics of Mushroom (*Agaricus bisporus*) Production in a Selected Upazila of Bangladesh. *The Agriculturists*, 10(2), 77–89. <https://doi.org/10.3329/agric.v10i2.13144>
- Beelman, R., Kalaras, M. D. & Richie, J. P. (2019). Micronutrients and Bioactive Compounds in Mushrooms: A Recipe for Healthy Aging? *Nutrition Today*, 54(1), 16–22. <https://doi.org/10.1097/nt.0000000000000315>
- Berg, B. & Lelley, J. I. (2016). *Compendium of Mycotherapy*. Begell House.
- Bessenyei, Z. (1967). *Csiperkegomba termesztése*. Mezőgazdasági Kiadó.
- Carrasco-Cabrera, C., Bell, T. & Kertesz, M. A. (2019). Caffeine metabolism during cultivation of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) with spent coffee grounds. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 103(14), 5831–5841. <https://doi.org/10.1007/s00253-019-09883-z>
- CEFA (2017). <http://www.cefa.com.cn/2019/12/27/10663.html?fbclid=IwARoYIoA6KctTKX9f-pdHuNm6xb-DWwoNQ2-OBwRKZliE8zNaTBElv8Cmw7A>. Letöltve 2020.01.01.
- CEFA (2019). <http://www.cefa.com.cn/2019/12/27/10663.html?fbclid=IwAR3qRfoBEHGUouuBKng6hyrT5xwhZwEv12E3GsRdokKjnhnKZsiBt41ZTtY>
- CEMBN (2019). <http://www.cembn.com/news/show.php?itemid=4522>, Eredetiből fordította Földi A. Letöltve 2020.01.20.
- Chang, S. T. (1972). *The Chinese mushroom*. The Chinese University of Hong Kong.
- Chang, S. T. (2006). Development of the Culinary – Medicinal Mushrooms Industry in China: Past, Present, and Future. *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 8(1), 1–17. <https://doi.org/10.1615/intjmedmushr.v8.i1.10>
- Chen, T. (2011). *Cultivation and Process of Medicinal Fungus Ganoderma Lucidum* (pp. 152–158.). Training Course on Edible Mushroom Technology for Developing Countries.
- Chen, W. A. (2005). What is shiitake. In *Shiitake Cultivation, Mushroom Growers Handbook 2*. MushWorld.
- Dhar, B. L. (2014). Changing global scenerio in mushroom industry. Proceedings of the 8th International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products (ICMBMP8).
- FAO (2018). World Food and Agriculture – Statistical Pocketbook 2018. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. http://www.fao.org/3/ca1796en/CA1796EN.pdf?fbclid=IwAR2Lh7Mmqid_hqTCfTTBKS47resOlFbwVDCLpVsdWxGkF2o8fvoFTXoLYLW
- FAO (2020). Value of Agricultural Production. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QV>
- Ferchak, J. D. & Croucher, J. (2001). *Prospects and Problems in Commercialization of Small-Scale Mushroom Production in South and Southeast Asia*. Appropriate Technology International.
- Figlas, N., González Matute, R. & Curvetto, N. (2016). *Sunflower Seed Hull: Its Value as a Broad Mushroom Substrate*. Mushroom Growers Handbook 1, MushWorld.

- Finimundy, T. C., Scola, G., Scariot, F. J., Dillon, A. J. P., Moura, S., Echeverrigaray, S., Henriques, J. P. & Roesch-Ely M. (2018). Extrinsic and Intrinsic Apoptotic Responses Induced by Shiitake Culinary-Medicinal Mushroom *Lentinus edodes* (Agaricomycetes) Aqueous Extract against a Larynx Carcinoma Cell Line. *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 20(1), 31–46. <https://doi.org/10.1615/intjmedmushrooms.2018025400>
- FreshPlaza (2016). <https://www.freshplaza.com/article/2165878/overview-global-market-mushrooms/>
- Geösel, A. (2018). Fajtahasználat a gombatermesztésben. *Agrofórum Online*, 2018. november 4. <https://agroforum.hu/szakkikkek/zoldseg/fajtahasznalat-a-gombatermesztésben/>
- Gyórfi, J. (2010). Gombafajok termesztése a világon, Európában és Magyarországon. In J. Gyórfi (Szerk.), *Gombabiológia, gombatermesztés* (pp. 114–131). Mezőgazda Kiadó.
- Intiaj, A. & Rahman, S. A. (2008). Economic viability of mushrooms cultivation to poverty reduction in Bangladesh. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 8(1), 93–99.
- Kovács, D. (2011). Gombák az étkezésben, avagy a világ gombafogyasztása, -termesztése, -gyűjtése és -kereskedelme. *Mikológiai Közlemények-Clusiana*, 50(2), 183–198.
- Kovácsné Gyenes, M. és Gyórfi, J. (2001). *Gombafélék – csiperke, laska, shiitake gomba*. Mezőgazda Kiadó.
- Lee, K-H., Morris-Natschke, S-L., Yang, X., Huang, R., Zhou, T., Wu, S. F., Shi, Q. & Itokawa, H. (2012). Recent progress of research on medicinal mushrooms, foods, and other herbal products used in traditional Chinese medicine. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 2(2), 84–95.
- Lelley, J. (1988). Growing Edible Mushrooms Still a Generally Neglected Opportunity. *Gate*, 4, 30–34.
- Lelley, J. (2008). *Die Heilkraft der Pilze. Wer Pilze ist lebt länger*. B.O.S.S. Druck und Medien GmbH.
- Lelley, J. (2018). *No fungi no future. Wie Pilze die Welt retten können*. Springer.
- Li, M. & Hu, J. (2014). Study on Survival Strategies of Farmers Engage in Small-Scale Household Cultivation of Edible Mushrooms: Take Shandong Province as an Example. *Modern Economy*, 5(12), 1092–1100. <https://doi.org/10.4236/me.2014.512100>
- Li, M., Hu, J. & Ge, Y. (2018). Study on Co-Opetition in China's EdibleMushroom Industry: Take Shandong Province as an Example. *Modern Economy*, 9(01), 1–14. <https://doi.org/10.4236/me.2018.91001>
- Li, S., Dong, C., Wen, H. & Liu, X. (2016). Development of Ling-zhi industry in China – emanated from the artificial cultivation in the Institute of Microbiology, Chinese Academy of Sciences (IMCAS). *Mycology*, 7(2), 74–80. <https://doi.org/10.1080/21501203.2016.1171805>
- Mallard, B., Leach, D. N., Wohlmuth, H. & Tiralongo, J. (2019). Synergistic immuno-modulatory activity in human macrophages of a medicinal mushroom formulation consisting of Reishi, Shiitake and Maitake. *PLoS ONE*, 14(11), e0224740. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224740>
- MarketsandMarkets (2019). <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/mushroom-market-733.html>, Letöltve: 2019.05.18.
- Mizumo, M. (2008). Immunomodulatory Activities of B-glukan in mushroom. In: T. Shibamoto, K. Kanazawa, F. Shahidi & C. T. Ho (ed), *Funcional food and health*. American Chemical Society.
- Morava, E. & Antoni, F. (1991). *Az emberi táplálkozás alapjai*. Akadémiai Kiadó.
- Mutsy, Á. (2005). *A magyar gombaipar helyzetének elemzése 1990-2005-ig*. „Lippay János – Ormos Imre – Vas Károly” tudományos ülésszak. Budapesti Corvinus Egyetem.
- NAK (2018). Közel 30 ezer tonna gomba termelt. <https://www.nak.hu/agazati-hirek/mezogazdasag/146-novenytermesztes/98085-kozel-30-ezer-tonna-gomba-termelt>
- Pehrsson, P. R., Haytowitz, D. B. & Holden, J. M. (2003). The USDA's National Food and Nutrient Analysis Program: Update 2002. *Journal of Food Composition and Analysis*, 16(3), 331–341. [https://doi.org/10.1016/s0889-1575\(03\)00049-8](https://doi.org/10.1016/s0889-1575(03)00049-8)
- Powell, M. (2014): *Medicinal Mushrooms: A Clinical Guide* (2nd ed). Mycology Press.
- Qi, T., Xiaodong, S., Lujun, Z., Yu, L., Hailong, Y., Feng, Z., Meiyang, Z. & Chunyan, S. (2015). *Lentinula edodes Cultivation Techniques and Models in China*. WSMBMP, Bulletin Number 13.
- Royse, J. D. (2014). *A global perspective on the high five: Agaricus, Pleurotus, Lentinula, Auricularia & Flammulina*. Proceedings of the 8th International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products (ICMBMP8).

- Seiler, E. (1937). *A gombatenyésztés és gyűjtés gyakorlati módja*. Kiadja a Háziipari és Állattenyésztési időszaki folyóirat.
- Shibamoto, T., Kanazawa, K., Shahidi, F. és Ho, C.-T. (2008). Functional food and health: An overview. In T. Shibamoto, K. Kanazawa, F. Shahidi és C.T. Ho (Eds.), *Functional food and health*. American Chemical Society. <https://doi.org/10.1021/bk-2008-0993.ch001>
- Stamets, P. (2000). *Growing Gourmet and Medicinal Mushrooms*. Ten Speed Press.
- Su, G. (659). *Tang Bencao zhu*. Eredetiből fordította Földi A.
- Suman, B. C. & Sharma, V. P. (2007). *Mushrooms Cultivation in India*. Daya Publishing House.
- Szili, I. (2008). *Gombatermesztők könyve*. Mezőgazda Kiadó.
- Túróczi, Gy. (2003). A gombák szerepe a biológiai növényvédelemben és a környezetvédelemben. In E. Jakucs és L. Vajna (Szerk.), *Mikológia*. Agroinform Kiadó.
- Varga, A., Hau-Horváth, O., Szabó, N. & Járosi, P. (2013). A GMR–Európa-modell alkalmazása kék gazdaság – típusú innovációk hatásvizsgálatára, *Területi Statisztika*, 53(5), 411–434.
- Vetter, J. (1992). A Shii-take (*Lentinus Edodes*) bioaktív anyagai. *Mikológiai Közlemények*, 31(1–2)
- Vetter, J. (1999). A laskagomba (*Pleurotus ostreatus*) beltartalmáról. *Magyar Gomba*, 3(11)
- Vetter, J. (2003). A termesztett gombák toxikus elem tartalma. *Magyar Gombahíradó*, 39
- Vetter, J. (2010). A gombák gyógyhatásai – Gyógygombák. In J. Gyórfy (2010), *Gombabiológia, gombatermesztés*. Mezőgazda Kiadó.
- Vetter, J. (2014a). Antidiabetikus hatású gombák. *Diabetológia*, 2014. október 31.
- Vetter, J. (2014b). Gombák a cukorbetegség gyógyításában? *Gyógyszerészet*, 58
- Virág, T. (2017). *Kirekesztve. Falusi gettók az ország peremén*. Akadémiai Kiadó.
- Wakchaure, G. C. (2011). Production and Marketing of Mushrooms: Global and National Scenario. In M. Singh, B. Vijay, S. Kamal & G.C. Wakchaure (Eds.), *Mushrooms – cultivation, marketing and consumption*, Directorate of Mushroom Research.
- Wang, M., Kanako, N., Zhang, Y., Xiao, X., Gao, Q. & Tetsuya, K. (2017). A unique polysaccharide purified from *Hericium erinaceus* mycelium prevents oxidative stress induced by H₂O₂ in human gastric mucosa epithelium cell. *PLoS One*, 12(7), e0181546 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181546>
- Wang, X. Y., Yin, J. Y., Zhao, M. M., Liu, S. Y., Nie, S. P. & Xie, M. Y. (2018). Gastroprotective activity of polysaccharide from *Hericium erinaceus* against ethanol-induced gastric mucosal lesion and pylorus ligation-induced gastric ulcer, and its antioxidant activities. *Carbohydrate Polymers*, (186), 100–109. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2018.01.004>
- Wong, J. Y., Abdulla, M. A., Raman, J., Phan, C. W., Kuppasamy, U. R., Golbabapour, S. & Sabaratnam, V. (2013). Gastroprotective Effects of Lion’s Mane Mushroom *Hericium erinaceus* (Bull.: Fr.) Pers. (Aphyllorphomycetideae) Extract against Ethanol-Induced Ulcer in Rats. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, (2013) 492976. <https://doi.org/10.1155/2013/492976>
- Wu, Y., Choi, M. H., Li, J., Yang, H. & Shin, H. J. (2016). Mushroom Cosmetics: The Present and Future, *Cosmetics*, 3(3), 22. <https://doi.org/10.3390/cosmetics3030022>
- Zhang, Y., Zhang, M., Jiang, Y., Li, X., He, Y., Zeng, P., Guo, Z., Chang, Y., Luo, H., Liu, Y., Hao, C., Wang, H., Zhang, G. & Zhang L. (2018). Lentinan as an immunotherapeutic for treating lung cancer: a review of 12 years clinical studies in China. *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology*, 144(11), 2177–2186. <https://doi.org/10.1007/s00432-018-2718-1>
- Zmitrovich, I. V., Belova, N. V., Balandaykin, M. E., Bondartseva, M. A. & Wasser, S. P. (2019). Cancer without Pharmacological Illusions and a Niche for Mycotherapy (Review). *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 21(2), 105–119. <https://doi.org/10.1615/intjmedmushrooms.2019030047>

Földrajzi árujelzős termékek ismertsége és fogyasztási szokásai

PANYOR ÁGOTA – VÖRÖS ÁGNES

Kulcsszavak: földrajzi árujelző, különleges minőség, hozzáadott érték, oltalmi rendszer, étel-miszer-fogyasztási szokások

EL-kód: Q13, Q19

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Kutatómunkánk középpontjába a földrajzi árujelzős termékek, ezen belül is csak a mezőgazdasági termékek és élelmiszerek csoportjába sorolt termékkör került. Vizsgálataink során arra kerestük a választ, hogy a földrajzi árujelzők mennyire ismertek a hazai fogyasztók körében, valamint a jelöléshez kapcsolódó viszonyukat milyen tényezők befolyásolják, hogyan lehetne ezen megkülönböztetett minőségű termékek fogyasztását növelni.

Kutatási eredményeink alapján megállapítható, hogy a földrajzi árujelzős termékek ismertsége meglehetősen alacsony szintű, ebből következően a rendszeres fogyasztók aránya is mindösszesen 7% a válaszadók között. A megkérdezettek több mint fele (56%) sosem figyeli a földrajzi árujelzős logót, csak 4% keresi tudatosan. A felmérés időpontjában a hazai oltalom alatt álló, bejegyzett (15 darab) termékek közül csak a Szegedi téliszalámi, a Csabai vastagkolbász és a Gyulai pároskolbász esetében volt kiemelkedő az ismeret és a rendszeres fogyasztás aránya. Eredményeink arra is rávilágítanak, hogy a fogyasztókat élelmiszer-vásárlásuk során a származási hely és a hagyományosság kismértékben befolyásolja, ami megegyezik számos ezen témában készült korábbi kutatási vizsgálat eredményeivel. Javaslataink elsősorban arra irányulnak, hogy a földrajzi árujelzős termékek fogyasztói ismertségét növelni kell, melyhez számos marketingkommunikációs eszköz, közösségi marketingprogramok és bővülő értékesítési lehetőségek szükségesek.

BEVEZETÉS

Az Európai Unió által elismert földrajzi árujelzők több mint háromezer termék – élelmiszer, mezőgazdasági termék, bor, szeszes ital és ízesített borászati termék – nevét védik. Az oltalom alatt álló földrajzi nevek azt jelzik, hogy a termék egy adott helyről vagy régióból származik, és különleges minőségét, hírnevét vagy egyéb jellemzőjét a földrajzi eredetének köszönheti. A földrajzi árujelzők oltalma kollektív jogosultságot jelent, minden előállítót megillet, aki a meghatározott földrajzi területen

a termékleírásnak megfelelő terméket állít elő. Szellemi tulajdonjoggal ruhazza fel a termelőket az adott földrajzi területen és kizárólagos jogot biztosít számukra a földrajzi név használatára. Ezek a megkülönböztető jelölések (földrajzi árujelzők) információval szolgálnak a termék minőségéről, származásáról, a felhasznált nyersanyagokról, és megkönnyítik a vásárlói döntést.

Az uniós oltalmi rendszert négy elkülönült, a termékek jellegzetességeire tekintettel lévő uniós tanácsi rendelet szabályozza. Jelen kutatásunk a mezőgazdasági termékek és az élelmiszerek földrajzi árujelzőire

és hagyományos különleges termékek oltalmáról szóló 1151/2012/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet által szabályozott termékkörre terjed ki. Tehát nem foglalja magába és nem terjed ki a borászati termékek, a szeszes italok és az ízesített borászati termékek földrajzi árujelzős csoportjaira.

Tanulmányunkban áttekintjük a földrajzi árujelzők európai uniós oltalmi rendszerét, valamint primer kutatásunk megalapozásához összegezzük a nemzetközi és hazai kapcsolódó kutatási eredményeket. Kutatómunkánkban az alábbi kérdésekre keressük a válaszokat:

- A hazai fogyasztók mennyire ismerik a földrajzi árujelzők fogalmát, és ezen ismereteik honnan származnak?

- A fogyasztók mennyire veszik figyelembe étel- és italvásárlási döntéseiknél a földrajzi árujelzők logóit?

- A fogyasztók mekkora hányada és milyen gyakorisággal fogyaszt földrajzi árujelzővel rendelkező termékeket?

- Milyen az ismertsége és fogyasztása az egyes hazai földrajzi árujelzős termékeknek?

AZ EURÓPAI UNIÓS OLTALMI RENDSZER JOGI HÁTTERE ÉS JELENTŐSÉGE

Az Európai Unióban az elmúlt évtizedekben fokozatosan jött létre a mezőgazdasági termékek földrajzi árujelzőinek (eredetmegjelölések és földrajzi jelzések) egységes oltalmi rendszere. A földrajzi árujelzők elismerése a borok és a szeszes italok vonatkozásában az egységes oltalom bevezetését megelőzően a termékek közös piactörvényekkel szabályozási rendeleteiben létezett. E rendeletek a tagállami oltalmak közösségi szinten történő elismeréséről rendelkeztek. Az egységes európai uniós oltalom 1992-ben elsőként a mezőgazdasági termékek és az élelmiszerek vonatkozásában, 2008-ban a borászati termékek és a szeszes italok vonatkozásában, 2014-ben pedig az ízesített borok tekintetében került bevezetésre.

E rendszerek révén az érintett termékek oltalom alatt álló elnevezései egyetlen bejelentési eljárás alapján az egész EU-ban széles körű oltalmat élveznek. A legfontosabb rendelkezéseket a borok vonatkozásában az 1308/2013/EU rendelet, az ízesített borok vonatkozásában a 251/2014/EU rendelet, a szeszes italok vonatkozásában a 110/2008/EK rendelet, a mezőgazdasági termékek és élelmiszerek vonatkozásában pedig az 1151/2012/EU rendelet tartalmazza.

Az oltalmi rendszer lehetővé teszi a földrajzi jelzések és az eredetmegjelölések számára a fejlődést azáltal, hogy egységesebb megközelítést nyújtva egyenlő versenyfeltételeket biztosít az ilyen megjelöléssel ellátott termékek termelői között, valamint erősíti a fogyasztók termékek megbízhatóságával kapcsolatos meggyőződését. Olyan termékek piaci keresletét kívánja megteremteni, amelyek több élő munkát igényelnek, kisebb hozamúak, kevésbé szennyeznek a környezetet, illetve a vásárló különféle okok miatt hajlandó a hagyományos élelmiszeráraknál nagyobb előállítási árat megfizetni (Sipos, 2005).

A mezőgazdasági termékek és élelmiszerek minőségrendszereiről szóló 1151/2012/EU rendelet megerősítette és pontosította a földrajzi árujelzőkre és a hagyományos különleges termékekre vonatkozó korábbi jogszabályokat, és az ún. minőségre utaló választható kifejezésekre új uniós szabályokat hozott létre. A rendelettel a földrajzi árujelzők és a hagyományos különleges termékek bejegyzési eljárása egyszerűbbé és rövidebbé vált, továbbá sor került a védjegyek és a földrajzi árujelzők közötti kapcsolat, a kérelmeket benyújtó csoportosulások szerepének, valamint az OEM, az OFJ és a HKT fogalmának pontosítására.

Eredetmegjelölés alatt annak a területnek, speciális helynek vagy – kivételes esetben – országnak a neve értendő, ahonnan a termék származik, és amely földrajzi környezet sajátos természeti és emberi tényezőinek köszönhetően alapvetően vagy

kizárólagosan a minőségét, továbbá termelése, előállítása és feldolgozása is azon a meghatározott földrajzi helyen történik. A *földrajzi jelzés* alatt annak a területnek, speciális helynek vagy – kivételes esetben – országnak a neve értendő, ahonnan a termék származik, és amely földrajzi származásának tulajdonítható speciális minősége, hírneve vagy más jellemzője, továbbá termelése és/vagy előállítása és/vagy feldolgozása is azon a meghatározott földrajzi helyen történik (Pallóné, 2001, 2003).

A *hagyományos különleges terméknek* olyan jellemzőkkel kell rendelkeznie, amelyek más termékektől megkülönböztetik. Hagyományos terméknek kell lennie, tehát a közösségi piacon a nemzedékek közötti átadáshoz szükséges időtartam óta bizonyítottan jelen lévő termék, az említett időtartam általában egy nemzedéknyi idő, de legalább 25 év. A különleges tulajdonságok pedig olyan jellemzők, amelyek egyértelműen megkülönböztetik az élelmiszert az azonos kategóriába tartozó hasonló élelmiszerektől (Szakály, Pallóné és Nábrádi, 2010).

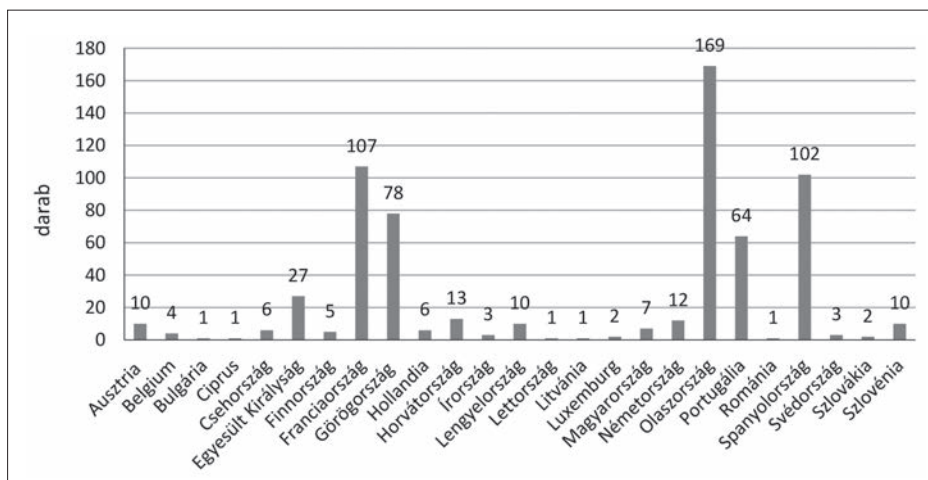
Az európai uniós tagállamok bejegyzett

földrajzi árujelzős termékeinek száma a 2020. októberi állapot szerint 1466 darab, melyből OEM-jelöléssel 644 termék, OFJ-jelöléssel 758 termék, valamint HKT-jelöléssel 64 termék rendelkezik. A folyamatosan bővülő listát az Európai Bizottság által gondozott eAmbrosia adatbázis tartalmazza.

Az oltalom alatt álló eredetmegjelölésű termékek megoszlását az 1. ábra szemlélteti. Az eredetvédett termékek legnagyobb számban Olaszországban (169 darab), Franciaországban (107 darab) és Spanyolországban (102 darab) kerültek bejegyzésre. Ezen túl jelentős az oltalom alatt álló termékek száma még Görögországban 78 darab termékkel, és Portugáliában is 64 darab található. Ezen országokban a nemzeti eredetvédelmi rendszerek már hosszú ideje jelen vannak, és sikerült elérni, hogy az európai rendszerben is meghatározó szereppel bírjanak. Ezekhez az eredetvédelem területén jelentős országokhoz képest Magyarország a középmezőnyben helyezkedik el, mindösszesen hét termék rendelkezik eredetmegjelöléssel.

I. ábra

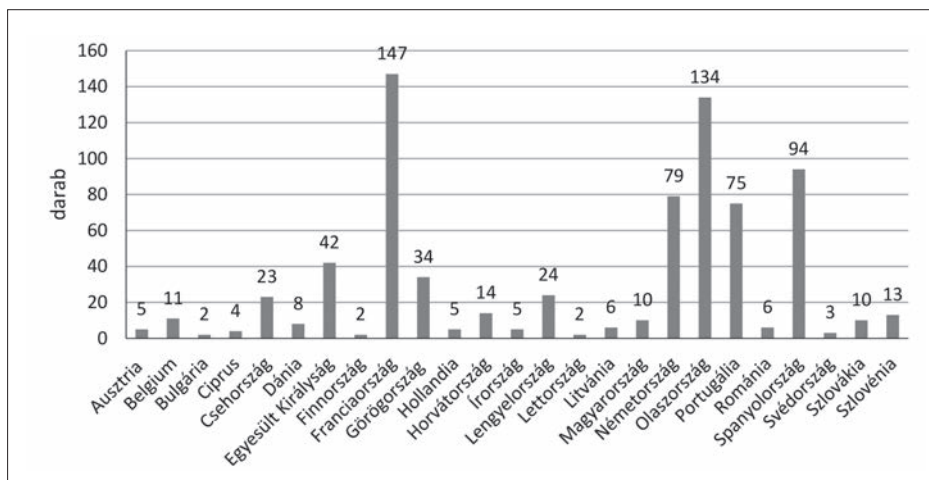
**OEM-termékek száma származási ország szerint
(Number of protected designation by country of origin)**



Forrás: saját szerkesztés az eAmbrosia adatbázis alapján (2020.10.07.)

2. ábra

OFJ-termékek száma származási ország szerint
(Number of protected geographical indication by country of origin)



Forrás: saját szerkesztés az eAmbrosia adatbázis alapján (2020.10.07.)

Az oltalom alatt álló földrajzi jelzésű termékekkel rendelkező országok közül kiemelkedő nagyságrendet képvisel Franciaország 147 termékkel, valamint Olaszország 134 termékkel. Továbbá jelentős számú termék kapott oltalmat Spanyolországban (94 termék), Németországban (79 termék) és Portugáliában (75 termék). A 2004-ben csatlakozott tíz ország közül Lengyelország 24, Csehország 23 darab OFJ-termékkel rendelkezik, Magyarországon ez 10 darab termék (2. ábra).

A hagyományos különleges termékjelölések száma jóval kevesebb az oltalom alatt álló eredetmegjelölésű és oltalom alatt álló földrajzi jelzésű termékek számához képest. A legtöbb termékkel Lengyelország (10 termék) rendelkezik, hazánkban 2 termék kapta meg a jelölést, a Tepertős pogácsa és a Rögös túró (3. ábra).

Megállapítható, hogy azokban az országokban, ahol az oltalmi rendszernek már a kezdetektől fogva komoly hagyományai voltak, ott jobban ki tudják használni az oltalmi jelölések adta versenyelőnyt. Ezekben az országokban magas szintű a fogyasztói tudatosság is, így keresettek az egyedi mi-

nőségű és magas hozzáadott értékkel rendelkező termékek, mely tulajdonságokkal a földrajzi árujelzős termékeket azonosítják a fogyasztók.

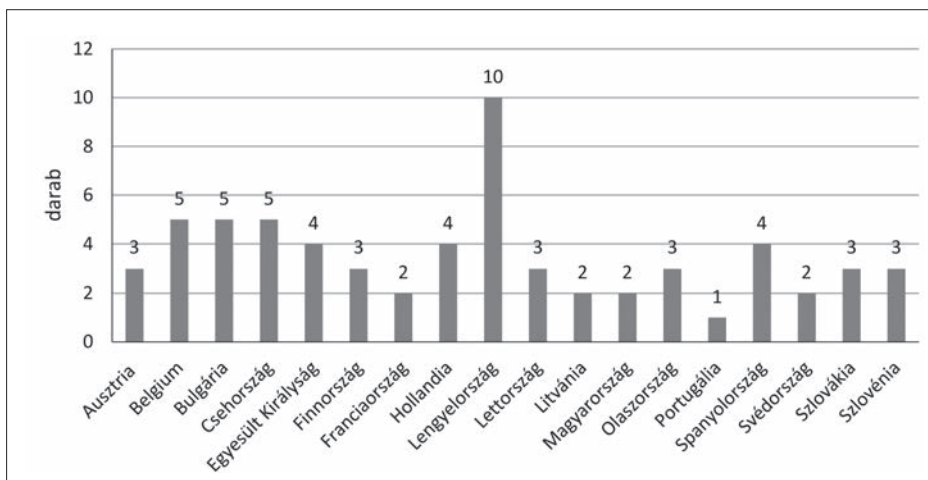
AZ OLTALMI RENDSZER JELENTŐSÉGE ÉS HATÁSAI MAGYARORSZÁGON

A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium és az Agrármarketing Centrum 1998-ban országos programot indított el. A Hagyományok – Ízek – Régiók (HÍR) elnevezésű program célja az volt, hogy feltárja azoknak a hagyományos és tájjellegű mezőgazdasági termékeknek és élelmiszereknek a minél szélesebb körét, amelyek esélyesek lehetnek az Európai Unióhoz való csatlakozás után az eredetvédelemre vagy a hagyományos különleges tulajdonság tanúsítására. Tehát a HÍR programban való részvétel az eredetvédelem „előiskolájának” tekinthető (Pallóné, 2016).

A „földrajzi árujelző” fogalmat az eredetmegjelölések és a földrajzi jelzések gyűjtőneveként a védjegyek és földrajzi árujelzők oltalmáról szóló 1997. évi XI. törvény (a továbbiakban: védjegy-törvény)

3. ábra

HKT-k száma származási ország szerint
(Number of traditional specialities guaranteed by country of origin)



Forrás: saját szerkesztés az eAmbrosia adatbázis alapján (2020.10.07.)

vezette be a magyar jogba, a mezőgazdasági termékek és élelmiszerek földrajzi jelzéseinek és eredetmegjelöléseinek oltalmáról szóló 2081/92/EGK tanácsi rendelettel való harmonizáció jegyében.

A magyar élelmiszerjog EU-harmonizációja keretében a 2082/92/EGK rendelet honosítása is megtörtént: 1998. április 1-jén lépett hatályba az 1/1998. (I. 12.) FM rendelet, amely a hagyományos különleges tulajdonságú élelmiszerek tanúsításával foglalkozik, amelyet a magyar jogrendben megjelenő új fogalom (hagyományos különleges tulajdonság) egyértelművé tétele érdekében már a rendelet címe is kifejez.

A fent említett folyamatok eredményeként Magyarország 2004 óta a következő 19 termék dokumentációját nyújtotta be az Európai Bizottsághoz, amelyek közül

- oltalom alatt álló eredetmegjelöléssel rendelkező termék lett: a Szegedi (téli)szalámi, a Hajdúsági torma, a Makói vöröshagyma, a Szegedi fűszerpaprika-őrlemény, az Alföldi kamillavirágzat, a Kalocsai fűszerpaprika-őrlemény és az Akasztói szikiponty.

- oltalom alatt álló földrajzi jelzésű termékeink: a Budapesti téliszalámi, a Gyulai kolbász, a Csabai kolbász, a Gönci kajszibarack, a Magyar szürkemarha hús, a Szőregi rózsató, a Szentesi paprika, a Szilvásváradai pizstráng, a Győr-Moson-Sopron megyei Csemege sajt, valamint a Makói petrezselemgyökér,

- hagyományos különleges termékünk a Tepertős pogácsa és a Rögös túró.

A következő 14 termék uniós elismerése az Európai Bizottság előtt folyamatban van: Tuzséri alma, Szomolyai rövidszárú fekete cseresznye¹, Őrségi tökmagolaj, Keleméri báránnyús, Jászsági nyári szarvasgomba, Balatoni hal, Nagykőrűi ropogós cseresznye, Nagykun rizs, Budaörsi őszibarack, Újfahértói meggy, Szegedi tükörponty, Hegykői petrezselemgyökér, Derecskei alma, Fertőd vidéki sárgarépa (oltalom alatt álló földrajzi árujelzők).

A földrajzi árujelzők védelme előmozdítja a helyi vidéki közösségek fenntartható fejlődését azáltal, hogy elősegíti a minőségi mezőgazdasági és ipari termelést, a

¹ Ezt a terméket a kézirat leadása után az Európai Bizottság oltalom alatt álló eredetmegjelöléssel látta el.

foglalkoztatást, támogatja más gazdasági tevékenységek (például a turizmus) megalapozását, valamint hozzájárul a tradicionális tudáshoz. A földrajzi árujelzők használata jól segíti az egyes régiók gazdasági fejlődését, mivel a piacon a garantált földrajzi származás és a magas minőségi jellemzők miatt árelőnyt biztosít az így jelzett árucikkek részére. Ez elősegíti, hogy az évszázados tapasztalatokon alapuló mesterségbeli tudás, hagyomány az értékeket megőrizve, de egyben korunk piaci igényeihez, a folyton változó kereslethez is igazodva fennmaradjon (Gács, 2015).

A vidéki térségek számára fontos megtalálni azokat a kitörési pontokat, amelyek növelhetik versenyképességüket. Ilyen lehetőség a megkülönböztetett minőséggel rendelkező földrajzi árujelzős termékekben rejlő piacbővítési potenciál (Panyor, 2007).

A földrajzi árujelzős termékek a kiskereskedelmi ágazatra is hatással lehetnek, egyrészt mert ezzel a logóval új lehetőségeket kínálhatnak az értéknövelés és a termékek megkülönböztetethez való érdeklődés érdekében, ami az árverseny csökkenéséhez, az erős fogyasztói preferenciákhoz, a márkáépítéshez, a kereskedők jobb tárgyalóerejéhez és a magasabb árreakciókhoz vezethetnek. Másrészt megköveteli a piaci kompetenciák felismerését és érvényesítését, amelyre a magyar élelmiszer-ágazat számos szereplője jelenleg még csak korlátozott mértékben alkalmas (Miklós, 2019).

A FÖLDRAJZI ÁRUJELZŐS TERMÉKEK FOGYASZTÁSÁVAL KAPCSOLATOS KORÁBBI KUTATÁSI EREDMÉNYEK

Nemzetközi szinten az Eurobarométer 2012-ben az élelmiszer-biztonsággal és -minőséggel kapcsolatos felmérésben vizsgálta az uniós védjegyek fogyasztói ismertségét (Ökológiai Gazdálkodás, Fair Trade, OEM, OFJ, HKT). Az oltalom alatt álló eredetmegjelölés, az oltalom alatt álló földrajzi jelzés és a hagyományos különle-

ges termék védjegyeket a válaszadók 14, illetve 15%-a ismerte fel. A tagállamok között jelentős eltérések mutatkoztak a jelölések ismertségét illetően. Magyarországon a válaszadók 62%-a nem ismerte fel egyik védjegyet sem, amely aránnyal csupán Lengyelországot (63%) és Ciprust (64%) előzte meg (Special Eurobarometer, 2012).

Grunert és Aachmann (2016) tanulmányukban megállapították – 35 korábbi kutatást megvizsgálva –, hogy a fogyasztói tudatosság foka a földrajzi árujelzők esetében országonként és a vizsgálat idejétől függően eltérő. Például 1999-ben Olaszországban 41,8% volt az OEM-szimbólum ismerete, 7 évvel később, 2006-ban is 42%-ot mutatott egy másik kutatási eredmény. Ezzel szemben 2012-ben Csehországban a fogyasztók mindössze 3%-a vásárolt oltalom alatt álló eredetmegjelöléssel, 4% oltalom alatt álló földrajzi jelzéssel rendelkező és 6% hagyományos különleges termék jelzéssel ellátott élelmiszert. Ugyanebben az évben 4800 olasz és spanyol fogyasztó véleményét figyelembe véve arra jutottak, hogy a megkérdezettek 68%-a ismerte az OEM-jelölést, 36%-a az OFJ-jelölést és 25%-a a HKT-jelöléseket. A kutatásból kitűnik, hogy az olaszok, a spanyolok, a franciák sokkal inkább ismerik ezeket a jelöléseket a belgákhoz, norvégokhoz vagy a lengyel fogyasztókhoz viszonyítva. Ennek egyértelműen az az oka, hogy az előbb említett országokban sokkal több termék van ellátva OEM, OFJ vagy HKT jelölésekkel, mint más európai országokban.

Hazánkban az Agrárgazdasági Kutató Intézet által 2013-ban végzett személyes megkérdezésre alapozott felmérés a fogyasztók ismeretét vizsgálta az élelmiszer-minőségrendszerrekről. Az uniós földrajzi jelzések spontán ismerete igen alacsony volt, a megkérdezett 1020 főből 5 fő ismerte csupán. Az oltalom alatt álló földrajzi jelzés (OFJ) spontán ismertsége erősebb volt a másik kettőnél. Az ábrás felismerés már jobb eredményt hozott, az oltalom alatt

álló eredetmegjelölés (OEM) logója volt valamelyest ismertebb, de ezt is csak 34 fő jelölte meg. Az uniós földrajzi jelzések tudatos keresése is alacsony, a megkérdezett 1020 főből mindössze 20 fő kereste tudatosan az oltalom alatt álló földrajzi jelzést és eredetmegjelölést. Azt is vizsgálták, hogy a fogyasztók a konkrét, megadott földrajzi árujelzővel ellátott termékeket ismerik-e, és ha igen, akkor fogyasztják-e. Ebből kiderült, hogy a Szegedi fűszerpaprika-őrlemény, a Szegedi téliszalámi és Gyulai kolbász a megkérdezettek több mint 60%-a által ismert és vásárolt termék. A magyar szürkemarha-húst a válaszadók kétharmada ismeri, de nem vásárolja. Az Alföldi kamillavirágzatot a megkérdezettek 45,9%-a egyáltalán nem ismeri, és fogyasztóinak aránya sem éri el a 20%-ot (Darvasné Ördög, 2014).

Szakály et al. (2014) az országosan is reprezentatívnak tekinthető minta alapján megállapította, hogy a fogyasztók a csomagoláson az árat, a minőségmegőrzési időt és a termék nevét keresik, míg a származási helyet és a különböző védjegyeket, jelöléseket kevésbé. Eredményeikből kiemelendő, hogy az oltalom alatt álló földrajzi jelzést egyetlen fogyasztó sem említette meg spontán mint olyan jelölést, amely az élelmiszer minőségére vagy eredetére utal, és rásegítéssel is mindösszesen 4,5%-os volt az arány.

Miklós (2019) doktori értekezésének kérdőíves kutatásában arra kereste a választ, hogy a földrajzi árujelzőkkel rendelkező élelmiszerek észlelését, választását és fogyasztását milyen tényezők befolyásolják Magyarországon. Megállapította, hogy a „klasszikus” magyar konyha alapját képező fűszerpaprika, hagyma, Csabai és Gyulai kolbász nagyobb ismertséggel bír, mint azok a friss gyümölcsök, amelyeknél a kérelmet benyújtották (cseresznye, meggy, barack). A makói hagyma, a gyulai és a csabai kolbász, valamint a szegedi paprika a magyar identitás és az országimázs

egyik legerősebb részét képezi külföldön is. Összességében a kutatása alapján elmondható, hogy azok a földrajzi árujelzős termékek, amelyek marketingstratégiája kommunikációban és az értékesítési csatornáknak nem csak a szűkebb lokációban, de országosan és azon túl is reprezentatív értékkel bír, ismertek a fogyasztók körében és vásárolják is azokat.

ANYAG ÉS MÓDSZER

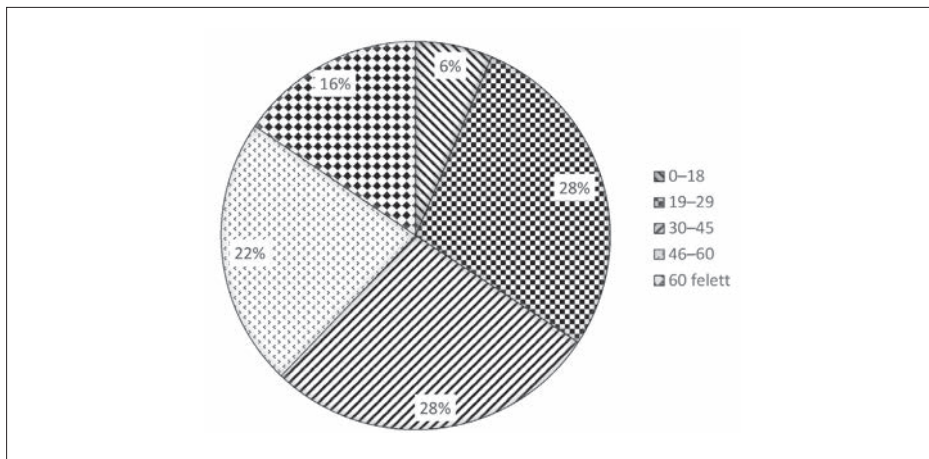
Online kérdőíves kutatást végeztünk 2019 nyarán, melynek keretében vizsgáltuk a földrajzi árujelzős termékek ismertségét, fogyasztói megítélését, valamint az egyes (15 termék) hazai földrajzi árujelzős termékek fogyasztói szokásait. Az online űrlap Google kérdőív segítségével került szerkesztésre, és közösségi médián, valamint e-mailen jutott el a válaszadókhoz. A kérdőívbe bekerültek alternatív és szelektív, továbbá skálás kérdések is. A válaszadóktól 219 kitöltött kérdőív érkezett vissza, amely válaszok statisztikai elemzéséhez SPSS Statistics 22.0 programot használtunk.

Demográfiai szempontból a válaszadók 44%-a férfi és 56%-a nő volt. A korosztály szerinti megoszlást tekintve a válaszadók között egyenlő arányúak a 19–29 és a 30–45 év közötti korcsoportba tartozók (egyaránt 28%). A 46–60 év közötti középkorú korcsoport aránya 22% volt, míg a 60 év felettiek viszonylag magas (16%) aránya jellemezte a mintát. Nem tekinthetjük reprezentatívnak a mintát, de az arányok jól tükrözik az egyes korosztályok véleményét (4. ábra).

A demográfiai kérdések között a válaszadók jövedelmi helyzete iránt is érdeklődtünk. A magyarországi egy főre jutó átlagos nettó havi jövedelemhez viszonyítva háttározhatták meg a válaszadók a saját jövedelmi helyzetüket. A felmérésben részt vevők 42%-a átlagosnál jobbnak, 40% pedig átlagosnak ítélte háztartásában az egy főre eső nettó havi jövedelmet (5. ábra).

4. ábra

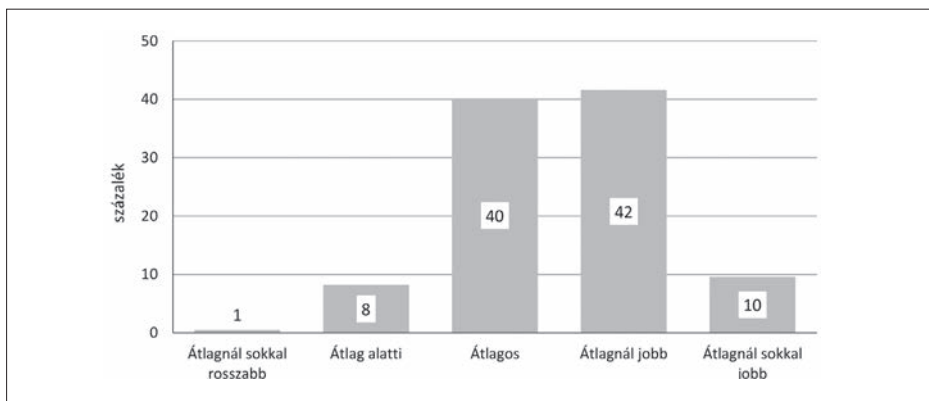
A válaszadók korosztály szerinti megoszlása
(Age distribution of the respondents)



Forrás: saját szerkesztés a kutatás eredményei alapján

5. ábra

A válaszadók jövedelmi helyzete
(The income situation of the respondents)



Forrás: saját szerkesztés a kutatás eredményei alapján

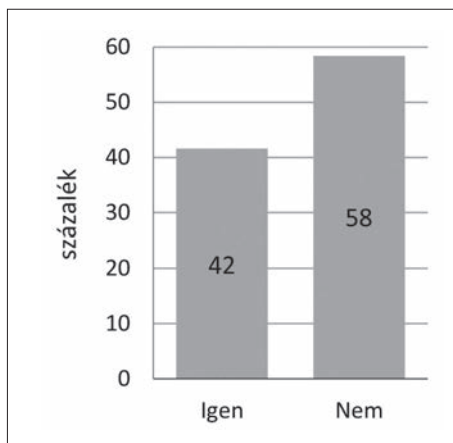
**FÖLDRAJZI ÁRUJELZŐVEL
ELLÁTOTT TERMÉKEK
ISMERTSÉGÉNEK VIZSGÁLATI
EREDMÉNYEI**

A felmérés során fontosnak tartottuk, hogy feltárjuk a válaszadók ismereteit annak vonatkozásában, hogy ismerik-e a „földrajzi árujelző” fogalmát, és ha igen, honnan értesültek róla. A válaszadók

58%-a nem hallott még erről a fogalomról (6. ábra), hazánkban viszonylag kevés helyen található a vásárló ezen jelöléssel ellátott termékekkel, emellett véleményünk szerint nem megfelelő ezen termékek marketingkommunikációja sem.

Azok közül, akik már találkoztak oltalmi jelöléssel, több mint egy harmad (38%) az élelmiszerek csomagolását jelölte meg a földrajzi árujelző fogalmáról való ismeret-

6. ábra
A földrajzi árujelzők fogalmának ismerete
(Knowledge of the concept of geographical indications)



Forrás: saját szerkesztés a kutatás eredményei alapján

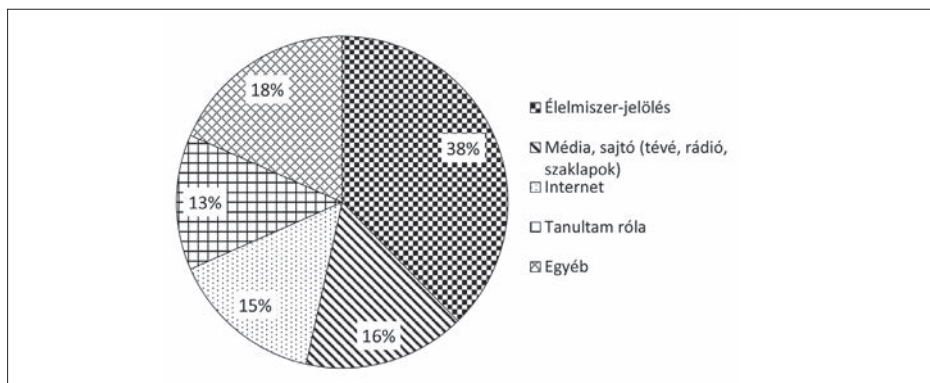
szerzés forrásaként, 16%-ban a médiát, sajtót nevezték meg, ezen belül is a televíziót, a rádiót és a szaklapokat. A megkérdezettek 15%-a az interneten, 13%-a pedig a tanulmányaiból kifolyólag szerzett tudomást a földrajzi árujelző fogalmáról. Az egyéb kategóriába pedig olyan válaszok kerültek, amelyek jogszabályokat, rendeleteket, feszítválókat neveztek meg (7. ábra).

Vizsgáltuk azt is, hogy a válaszadók

fogyasztottak-e már földrajzi árujelzővel ellátott termékeket. A válaszadók több mint fele azt a válaszlehetőséget jelölte meg, hogy „lehet, de nem tudok/tudtam róla”. Ennek oka az lehet, hogy a fogyasztók nincsenek tisztában vagy egyáltalán nem is tudnak arról, hogy létezik ez az oltalmi rendszer. A felmérésben részt vevők 25%-ban választották azt, hogy „igen, már kóstoltam” ilyen jelöléssel ellátott terméket, amely arány elég alacsony. A kitöltők 7%-a rendszeresen, 8%-a alkalmanként fogyasztja ezeket a termékeket, és szintén 8%-a nem próbálta még. Fontos lenne, hogy megismerjék a fogyasztók ezt a rendszert, és növekedjen az oltalommal rendelkező termékek fogyasztása (8. ábra).

A tudatosság mértékét, rendszerességét is feltérképeztük. A fogyasztók 56%-a egyáltalán nem figyeli és sosem látta még ezeket a jelzéseket a termékek csomagolásán. Ezért fontos lenne, hogy felhívják a figyelmet az oltalmi jelöléssel ellátott termékek fogyasztói előnyeire, és a fogyasztói tudatosságot növeljék. A kitöltők 24%-a találkozott már a jelölésekkel egyszer-kétszer, és 16%-a többször is látta ezeket a szimbólumokat. Mindössze a válaszadók 4%-a keresi tudatosan az oltalmi jelöléssel ellátott termékeket (9. ábra).

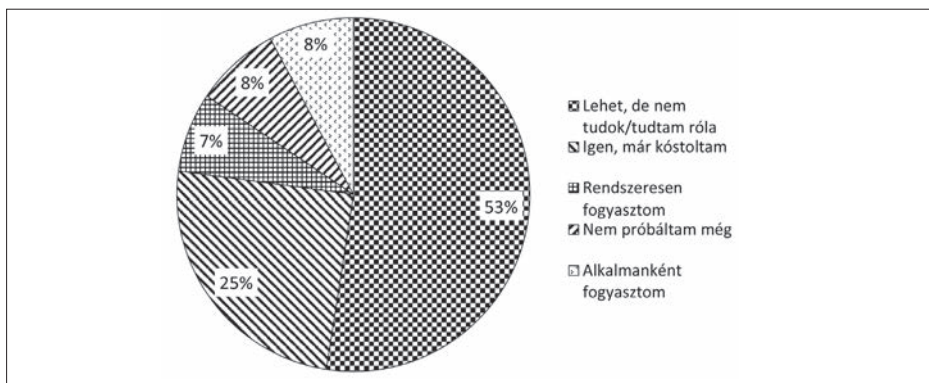
7. ábra
A földrajzi árujelző fogalmáról való ismeretszerzés forrása
(The source of knowledge about the concept of geographical indications)



Forrás: saját szerkesztés a kutatás eredményei alapján

8. ábra

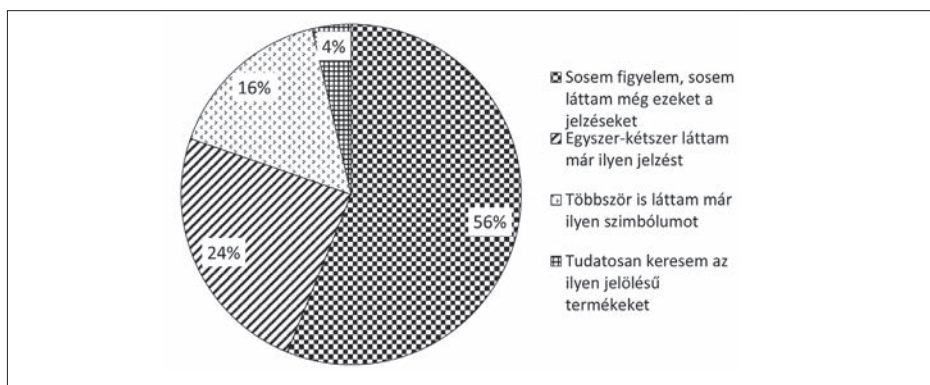
**A földrajzi árujelzős termékek fogyasztásának gyakorisága
(Frequency of consumption of GI products)**



Forrás: saját szerkesztés a kutatás eredményei alapján

9. ábra

**A földrajzi árujelzők logóinak figyelembevétele élelmiszer-vásárlás során
(The consideration of GI logos in the course of buying food)**

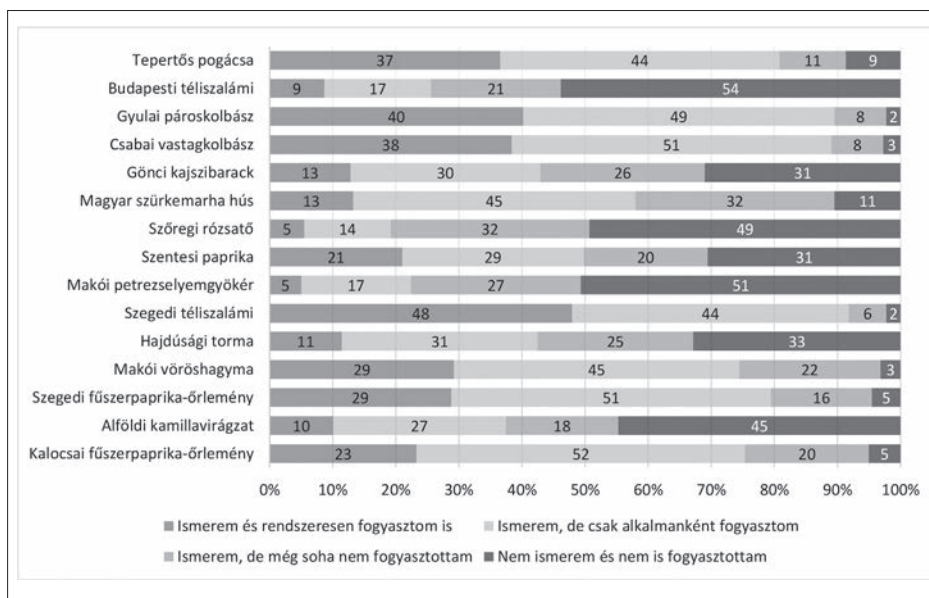


Forrás: saját szerkesztés a kutatás eredményei alapján

A felmérésben arra is választ kerestünk, hogy a felmérés időpontjában oltalom alatt álló magyar termékeket mennyire ismerik és/vagy fogyasztják. Három termék esetében volt kiemelkedő az „ismerem és rendszeresen fogyasztom is” alternatíva aránya, ezen termékek a Szegedi téliszalámi, a Csabai vastagkolbász és a Gyulai pároskolbász. Ezen belül is a Szegedi téliszalámit ismerik és fogyasztják legtöbbször (48%). Meglátásunk szerint elsősorban a márkának van kiemelkedő szerepe abban, hogy ismertek ezen élelmiszerek, nem pedig

annak, hogy oltalom alatt állnak. A magyar szürkemarha-húst, a makói vöröshagymát, a kalocsai és szegedi fűszerpaprika-őrleményt a fogyasztók ismerik, de csak alkalmanként fogyasztják. Ezen termékek ismertségéhez nagyban hozzájárul, hogy hungarikumok, és benne élnek a köztudatban mint hazánkra jellemző termékek. A hajdúsági tormát, a gönci kajszibarackot és a szentesi paprikát a válaszadók 30%-a ismeri, de csak alkalmanként vagy soha nem fogyasztják, illetve mindhárom élelmiszer esetében 30% körül alakul azon

10. ábra
A felmérés időpontjában oltalom alatt álló hazai földrajzi árujelzős termékek ismertsége
(Awareness of domestic GI products registered at the time of the survey)



Forrás: kutatási eredmények alapján saját szerkesztés

megkérdezettek aránya, akik nem ismerik és nem is fogyasztják ezen élelmiszereket. Négy földrajzi árujelzővel ellátott terméket, mint az Alföldi kamillavirágzat, a Szőregi rózsatő, a Makói petrezselyemgyökér és a Budapesti téliszalámi, a fogyasztók nem ismerik és nem is fogyasztják (10. ábra).

Végül azt is kutattuk, hogy a fogyasztókat élelmiszer-vásárlásaik során milyen tényezők befolyásolják, hiszen a célzott marketingeszközöket ennek alapján szükséges kialakítani (11. ábra). Az élelmiszer-vásárlást befolyásoló tényezők közül a legmagasabb aránnyal a minőség (16%), az ár (14%), az ízletesség (13%) és az egészségesség (12%) szerepelt. Ebből látszik, hogy viszonylag sokan tartják fontosnak, hogy amit vásárolnak, annak a minősége megfeleljen az elvárásoknak. Fontos kritérium az is, hogy elérhető, megfizethető áron jussanak hozzá az élelmiszerhez, és amit még hangsúlyozandónak találtunk, az az egészségesség, amely napjainkban

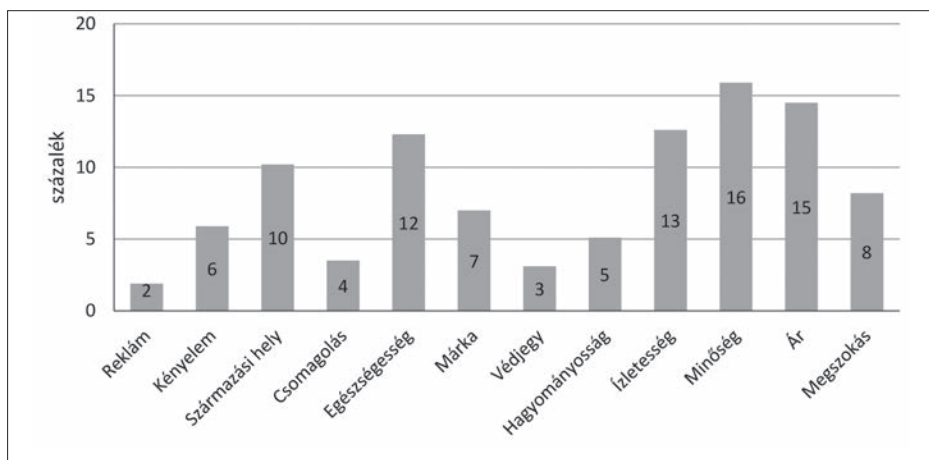
egyre fontosabb tényezővé válik. A téma szempontjából indokolt kiemelni, hogy a márkanév (7%), a származási hely (10%) és a hagyományosság (5%) befolyásoló hatása nagyon alacsony a válaszok alapján. Ezen tényezők fontosságának hangsúlyozásával, elfogadtatásával, a vásárlások során történő előnyben részesítésével a földrajzi árujelzős termékek kiemelkedhetnek az átlagból, valamint növekedhet a fogyasztásukra irányuló vásárlói magatartás.

KÖVETKEZTETÉSEK

Az oltalmi rendszer ismertsége alacsony szintű, még ha látják is a fogyasztók a szimbólumokat a termék csomagolásán, akkor sem biztos, hogy érdeklődést mutatnak az adott termék iránt. Ennek megfelelően azon termékeket, amelyek nem rendelkeznek egyéb jelöléssel vagy nem hungarikumok, földrajzi árujelzős mivoltuk sem teszi ismertté, ilyen például az Alföldi kamillavirágzat, a Szőregi rózsatő, a Makói petrezse-

11. ábra

Az élelmiszerek vásárlását befolyásoló tényezők
(Factors that influence food purchase)



Forrás: saját szerkesztés a kutatás eredményei alapján

lyemgyökér. Számos esetben a fogyasztók nem kapcsolják egyes jelölésekhez a minőségi többletet, a magyar származást, nem részesítik előnyben a különböző jelöléssel ellátott termékeket vásárlói magatartásuk során. Kutatásunkban bizonyítást nyert, hogy nagyon alacsony azon fogyasztók aránya, akik tudatosan keresik a különböző védjegyekkel ellátott termékeket, vagy figyelik ezeket a jelöléseket a termékek csomagolásán: a megkérdezettek mindössze 4%-át teszi ki ez a csoport. Nem tekinthető a magyar fogyasztók etnocentrikusnak, nem elsődleges szempont vásárlásaik során, hogy a megvásárlásra kerülő termék Magyarországról származzon, adott földrajzi helyhez kötődjön.

A földrajzi árujelzős termékek jelölését és fogyasztói ismertségét kell középpontba állítani annak a marketingstratégiának, melyhez a különböző marketingkommunikációs eszközöket kombináltan célszerű alkalmazni. Továbbá a széles körű közösségi marketingprogramok alkalmasak lennének

az ismeretátadásra, mert amíg ezek nem történnek meg, addig a földrajzi árujelzős termékek marketingkommunikációja sem lehet kellően hatékony. Fontosnak tartjuk továbbá, hogy a földrajzi árujelzős termékek előállítói is sokkal nagyobb hangsúlyt helyezzenek a termékek megismertetésére, tudatosítani kell a fogyasztókban a származási hely és a hagyományosság előnyeit. Marketingjük során aktívan kell használni a logót, nemcsak a termékek csomagolásán, hanem különböző marketingkiadványokban, szóróanyagokon, honlapon.

Javasoljuk egy olyan hazai bolthálózat kialakítását, ahol kimondottan Magyarországon előállított helyi termékek vásárlására nyílna lehetőség, így a célközönség megtalálná azokat, és a termelő is folyamatosan – még ha kis mennyiségben is – értékesíthetne. Ezen boltokban a földrajzi árujelzős termékek is forgalmazásra kerülhetnének, ezzel is növelve ismertségüket és fogyasztásukat.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- 1/1998. (I. 12.) FM rendelet a kiváló minőségű és a hagyományos különleges tulajdonságú élelmiszerek megfeleléségének tanúsításáról.
1997. évi XI. törvény a védjegyek és a földrajzi árujelzők oltalmáról.
- A Bizottság 10/2008/EK rendelete (2008. január 8.) az integrált szociális védelmi statisztikák európai rendszeréről (ESSPROS) szóló 458/2007/EK európai parlamenti és tanácsi rendeletnek az ESSPROS-alaprendszerben és a nyugdíjban részesülők moduljában használt fogalom-meghatározások, részletes osztályozások és közzétételi szabályok frissítése tekintetében történő végrehajtásáról.
- A Bizottság 1285/2002/EK rendelete (2002. július 15.) egyes neveknek a mezőgazdasági termékek és élelmiszerek különleges tulajdonságainak tanúsításáról szóló 2082/92/EGK tanácsi rendeletben előírt, különleges tulajdonságok tanúsítványainak nyilvántartásába történő bejegyzéséről szóló 2301/97/EK rendelet mellékleteinek kiegészítéséről (Kalakukko).
- A Tanács 2081/92/EGK rendelete (1992. július 14.) a mezőgazdasági termékek és élelmiszerek földrajzi jelzéseinek eredetmegjelöléseinek oltalmáról.
- Az Európai Parlament és a Tanács 1151/2012/EU rendelete (2012. november 21.) a mezőgazdasági termékek és az élelmiszerek minőségrendszereiről.
- Az Európai Parlament és a Tanács 1308/2013/EU rendelete (2013. december 17.) a mezőgazdasági termékipiacok közös szervezésének létrehozásáról, és a 922/72/EGK, a 234/79/EK, az 1037/2001/EK és az 1234/2007/EK tanácsi rendelet hatályon kívül helyezéséről.
- Az Európai Parlament és a Tanács 251/2014/EU rendelete (2014. február 26.) az ízesített borászati termékek meghatározásáról, megnevezéséről, kisereléséről, jelöléséről és földrajzi árujelzőinek oltalmáról és az 1601/91/EGK tanácsi rendelet hatályon kívül helyezéséről.
- Darvasné Ördög, E. (szerk.), Székelyhidi, K., Felkai, B. O. és Szabó, D. (2014). *Az európai uniós és a nemzeti élelmiszer-minőségrendszerek és védjegyek helyzete Magyarországon*. Agrárgazdasági Könyvek. Agrárgazdasági Kutató Intézet.
- eAmbrosia adatbázis: <https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/food-safety-and-quality/certification/quality-labels/geographical-indications-register>
- Gács, J. (2015). Földrajzi árujelzők. *Élet és Tudomány*, 70(50), 1572–1573. pp.
- Grunert, K. G. és Aachmann, K. (2016). Consumer reactions to use EU labels on food products: a review of the literature. *Food Control*, 59, 178–187. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.05.021>
- Miklós, I. (2018). *A magyar földrajzi árujelzős élelmiszerek észlelési térképe. A magyar vásárlók értékdimenziói* [Doktori értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem]. Corvinus Disszertációk. <http://phd.lib.uni-corvinus.hu/1055/>
- Oltalom alatt álló földrajzi árujelzők. <https://gi.kormany.hu/foldrajzi-arujelzok>
- Pallóné Kisérdi, I. (2001). A hagyományos és tájjellegű élelmiszerek gyűjteményének jogszabályi háttere és követelményrendszere. In *Hagyományok-Ízek-Régiók Magyarország hagyományos és tájjellegű mezőgazdasági és élelmiszeripari termékeinek gyűjteménye* (pp. 5–8.). Vol. 1–2. FVM-AMC.
- Pallóné Kisérdi, I. (2003). *A versenyképesség biztosításának új minőségi dimenziója az élelmiszergazdaságban EU csatlakozásunk szempontjából* [Doktori értekezés, Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem]. Corvinus Disszertációk. <http://phd.lib.uni-corvinus.hu/488/>
- Pallóné Kisérdi, I. (2016). A minőségrendszerek és az eredetvédelem. *Minőség és Megbízhatóság*, (6), 363–365.
- Panyor, Á. (2007). A földrajzi árujelzős termékek a vidékfejlesztésben. *Gazdálkodás*, 51(20. különdíjkiadás), 206–208.
- Sipos, L. (2005): A fogyasztói magatartást befolyásoló földrajzi árujelzők, tanúsítások szerepe és eljárásrendjük az Európai Unióban. *Kertgazdaság*, 37(3), 96–102.
- Special Eurobarometer 389 (2012). Europeans attitudes towards food security, food quality and the countryside. European Commission.
- Szakály, Z., Horvát, A., Soós, M., Pető, K. és Sente, V. (2014): A minőségre és a származásra utaló jelölések szerepe a fogyasztói döntéshozatalban. *Élelmiszer, táplálkozás és marketing*, 10(1), 3–10.
- Szakály, Z., Pallóné Kisérdi, I. és Nábrádi, A. (2010). *Marketing a hagyományos és tájjellegű élelmiszerek piacán*. Kaposvári Egyetem.

A mezőgazdaság 4.0 technológiáinak munkaerőpiaci hatásai

SZÓKE VIKTÓRIA – KOVÁCS LÁSZLÓ

Kulcsszavak: mezőgazdaság 4.0, digitális mezőgazdaság, munkaerőpiaci hatások
JEL-kód: Q10, Q16

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A mezőgazdaság 4.0 forradalma napjainkban zajlik. A jelenleg elérhető és fejlesztés alatt lévő technológiák és megoldások már nem elsősorban a termelési eszközök helyezik középpontba, hanem az adatok köré épülnek: az adatgyűjtésről, az adatfeldolgozásról, valamint az adatokon alapuló végrehajtásról szólnak, sok esetben automatizálva a mezőgazdasági folyamatok egy részét vagy egészét.

A tanulmány szakirodalmi áttekintés alapján fogalmaz meg következtetéseket és javaslatokat a mezőgazdaság 4.0 várható munkaerőpiaci hatásaival kapcsolatban. A tanulmány első fele a 4.0 technológiák rövid áttekintését adja, bemutatva egyes adatgyűjtésre, illetve munkavégzésre kifejlesztett digitális eszközök jelenlegi fejlesztési irányait. Emellett rámutat a digitális átalakulás kontextusaira is.

Ez az áttekintés alapozza meg a tanulmány második felében leírt következtetéseket, amelyek rávilágítanak arra, hogy a fejlesztés alatt lévő mezőgazdasági technológiák várhatóan milyen hatással lesznek a munkaerőpiacra az oktatás, a farmmedzsment és a munkahelyteremtés összefüggésrendszerében. Az oktatásnak a jövő munkavállalóját a gyorsan változó digitális környezet kihívásaira kell felkészítenie. A gazdaságok vezetőinek feladatköre átalakul, mivel előtérbe kerül a megfelelő munkaerő megszerzésének, illetve a munkaerő megtartásának feladata. A munkahelyekre az átalakulás kettős hatást fejt ki: míg a mezőgazdasági telepeken munkahelyek megszűnésével járhat, addig a kutatás-fejlesztés, illetve a mezőgazdaság adatainak gyűjtésére és feldolgozására épülő startupok területén magasan kvalifikált munkahelyek létrejöttét eredményezi.

A tanulmány utolsó nagyobb egysége a mezőgazdasági telepek vezetői számára fogalmaz meg javaslatokat: a mezőgazdaság digitalizálódása az új munkavállalók felvételekor szükségessé teszi majd a jelentkezők digitális tudásának felmérését is. Emellett a telepek vezetőinek olyan soft skillek elsajátítására lesz szükségük, amelyek segítenek a munkaerő megtartásában.

BEVEZETÉS

A 2020-as évek elején a mezőgazdasági fejlődés irányát a mezőgazdaság 4.0 fogalmával lehet leginkább jellemezni.

A mezőgazdaság 4.0 az ipar 4.0 fogalmának analógiájára jött létre (CEMA, 2017). A mezőgazdaság 1.0 fogalmáról a 19. századtól, az iparosítás, a gőzgépek és

a villamosság kapcsán beszélhetünk; a mezőgazdaság 2.0 az 1950-es évekhez, a robbanómotorokhoz és a tömeggyártott mezőgazdasági gépekhez köthető; míg a mezőgazdaság 3.0 átalakulása az 1980-as évektől zajlott, amikortól informatikai megoldások is segítik a (hatékonyabb) gazdálkodást (vö. Krombholz, 2018; Szóke és Kovács, 2020).

A mezőgazdaság 4.0 – más szerzőknél okosgazdálkodás – az adatokról szól: a különböző, a mezőgazdasági vállalkozáson belüli és kívüli adatforrásokból származó adatok gyűjtéséről, a gyűjtött adatok összekapcsolásáról, illetve hatékony feldolgozásáról; majd az adatok alapján a termelési folyamatok optimalizálásáról és (automatikus) javaslattetelekről (vö. Bonneau et al., 2017; Klerkx, Jakkub és Labarthech, 2019). Mivel a mezőgazdaság 4.0 fogalma – szemben az ipar 4.0 fogalmával – kevésbé ismert, ezért egy definíció megadását is elengedhetetlennek tartjuk: mezőgazdaság 4.0-án „olyan, a mezőgazdasági termelést befolyásoló megoldásokat értünk, amelyek egymással kapcsolatban álló, a környezetet és a populáció egyedeit folyamatosan monitorozó technikai eszközök segítségével lehetővé teszik, hogy a természetett növények, illetve tenyésztett állatok nagyon kis csoportjának vagy egyes egyedeinek igényeit és szükségleteit figyelembe véve azokat egyedileg kezeljék. Ezek a megoldások a sok forrásból származó nagy mennyiségű adat integrálásával és feldolgozásával megkönnyítik – és részben automatizálják – a döntéshozatalt, a döntési folyamatokba az értéklánc és a termelést befolyásoló külső tényezők adatait is bekapcsolva.” (Szőke és Kovács, 2020: 294)

Az adatok megjelenése a mezőgazdaságban akkora jelentőségű, hogy Bögel (2018: 25) a kontextusban adatrobbanásról beszél: „a korábbinál sokkal több és többféle adat gyűjthető a talaj kémiai és biológiai összetételéről, a növények és az állatok állapotáról, a (mikro)klímáról és más, a gazdálkodást befolyásoló tényezőkről”.

A mezőgazdaság 4.0 adataalapú megoldásai a hatékony gazdálkodást segítik elő: a felhasznált inputanyag mennyisége csökken, a folyamatok optimalizálhatók, a hozam növelhető; illetve az állandóan rendelkezésre álló adatok alapján a beavatkozás szükségessége automatikusan jelezhető, és a beavatkozás végrehajtható.

A tanulmány célja, hogy bemutassuk a mezőgazdaság 4.0 átalakulásának munkaerőpiacra gyakorolt hatását. Az összefoglalás szükségességét és aktualitását két tényező adja.

1. A mezőgazdaság 4.0 forradalma napjainkban zajlik; annak hatásai rövid és hosszú távon is befolyásolják a mezőgazdasági munkaerő iránti keresletet.

2. A 2020 tavaszi Covid-19-járvány megmutatta, hogy a jelenlegi mezőgazdasági termelési folyamatok mennyire sérülékenyek: Nyugat-Európa mezőgazdasága részben erős függést mutat a kelet-európai idénymunkásoktól.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A mezőgazdaság 4.0 a mezőgazdaság minden területét érinti, a tanulmányban azonban tudatosan csak a növénytermesztéssel kapcsolatos fejlesztéseket írjuk le. Egyrészt a minden ágazatra kiterjedő elemzés meghaladná egy tanulmány kereteit, másrészt a szerzők ágazati információi és személyes tapasztalatai is növénytermesztési vállalkozásokból származnak.

Ahhoz, hogy a hatásokat pontosan átlássuk, a személyes tapasztalatok kiemelt fontosságúak, és azokat nem helyettesíthetik statisztikai adatok. Egy példán keresztül szemléltetve: a KSH szerint 2019. III. negyedévben a mezőgazdaságban foglalkoztatottak száma 200 000 fő, 3,8%-kal kevesebb az előző év azonos időszakához képest (KSH, 2019a: 51). A KSH 2019. első félévi adatai szerint a mezőgazdaságban a munkaerőhiány kicsi, 1,1% (KSH, 2019b: 3). Ezeknek a számoknak ellentmondanak azok az ágazati információk, amelyek szerint a munkaerőhiány a mezőgazdaságot is erősen sújtja (vö. Mizsei, 2020), és amelyek szerint a szektorban a munkavállalók nagy része 50 év feletti és kevésbé iskolázott, ami a mezőgazdasági gépek nem megfelelő használatát, ezen keresztül azok káreseményeit is eredményezi (Hatalmas a munkaerőhiány, 2018). A hivatalos adatoknak

(KSH: kis munkaerőhiány) ellentmond az ágazatot ismerők véleménye (munkaerőhiány és gyakorlattal rendelkező, szakképzett munkaerő hiánya).

A tanulmányban szakirodalmi feldolgozást végzünk, elsősorban a releváns német nyelvű publikációk alapján, de egyúttal a magyar szakirodalmat is szem előtt tartva. Az aktuális fejlesztések bemutatása során az adott vállalatok angol nyelvű honlapjaira támaszkodunk.

A tanulmány első fele a fejlesztés alatt lévő technológiákba nyújt bepillantást. Az összes folyamatban lévő fejlesztés áttekintésére helyhiány miatt itt nincs lehetőségünk, így csupán pillanatképszerű betekintést adhatunk egy olyan területre, ahol a jelenleg is létező több ezer megoldás mellett folyamatos fejlesztés folyik világszerte, multinacionális vállalatoknál éppúgy, mint kis, néhány fős startupoknál (Day, 2019).

A fejlesztés alatt levő technológiák bemutatása során a gondolatmenet vázát Höner (2019) német nyelvű összefoglalója adja. Az általa leírt logikát követve csoportosítottuk az egyes fejlesztéseket, majd az egyes csoportokra aktuális példákat hozunk. Az áttekintésnél utalunk egyben a technológia munkaerőpiacra kapcsolatos hatásaira is.

A következő pont a mezőgazdaság 4.0 kontextusrendszerébe ad betekintést; a bemutatott technológiák ugyanis nem légtüres térben léteznek: a technológia megléte – vagy lehetősége – nem jelenti automatikusan annak alkalmazását. Ez a fejezet a mezőgazdaság 4.0 azon kontextusaira világít rá, amelyek a fejlesztések alkalmazásával függnek össze. Itt a német nyelvterület tapasztalatai mellett hangsúlyt kapnak a témában végzett magyar kutatások és fejlesztések is.

A következőzések fejezetben az eddig bemutatott fejlesztések hatásait vetítjük ki munkaerőpiaci összefüggésekre. Itt elsősorban azokat a szakirodalmakat tekintjük át, amelyek a várható munkaerőpiaci hatá-

sokat prognosztizálják. Ezeket a várható hatásokat részben saját tapasztalatokkal is kiegészítjük.

Az utolsó fejezet felhívja a figyelmet azokra az összefüggésekre, amelyek egy telep munkaerő-gazdálkodását befolyásolják, és javaslatok formájában megfogalmazza, hogy hogyan készülhetnek fel a mezőgazdasági telepek vezetői a digitális átállás munkaerővel kapcsolatos hatásaira.

MEZŐGAZDASÁG 4.0 TECHNOLÓGIÁK

A hagyományos mezőgazdasági folyamatot – ahol egy informatikai eszközt nélkülöző gép, például egy Rába Steiger traktor vontatja a munkagépet – felváltja a modern technológiákat használó komplex, gép–gép–számítógép–adatrendszer.

Ezeknek a közeljövőben a mezőgazdasági termelést hatékonyabbá tevő rendszereknek kiválasztott elemeit mutatjuk be a következőkben. Mint látni fogjuk, ezek a megoldások már nem elsősorban a termelési eszközt helyezik középpontba, hanem az adatok köré épülnek: az adatgyűjtésről, az adatfeldolgozásról, valamint az adatokon alapuló végrehajtásról szólnak; sok esetben már automatizálva is a mezőgazdasági folyamatok egy részét vagy egészét (vö. Csótó, 2017).

A mezőgazdasági termelés legfontosabb egységei továbbra is a termőföldi, beavatkozást végző rendszerek, ezek azonban csak akkor tudnak hatékonyan működni, ha a környezetről megfelelő adatok állnak rendelkezésre. Az adatok alapján a döntéshozás valós időben, ma már részben automatikusan is történhet – akár egy irodában, több kilométerre a földterülettől, vagy akár egy másik kontinensen, az adatokat valós időben látó szakértők segítségével.

Termőföldi rendszerek

Traktorok és vontatmányok

A növénytermesztés multifunkcionális, a legtöbb feladatra bevethető erőgépe a traktor, amely egyfajta „vezérlőegység”

szerepét tölti be számos mezőgazdasági munkafolyamatban. A traktorok és az általuk irányított eszközök működését, illetve optimális feladatvégzését a 3.0 (precíziós) technológiák mellett számos 4.0 technológia is elősegít(het)i (Höner, 2019):

– Az Isobus (gyártótól függetlenül) univerzális kapcsolatot teremt a traktor és a vontatott munkagépek között.

– Az automatikus kormányzási rendszerek és a sorvezetők révén a traktorok egyre precízebb munkára képesek. Az önvezető gépek mára már elterjedtek a mezőgazdaságban: Németországban például már az értékesített nagy traktorok több mint 75%-a rendelkezik automatikus kormányzási rendszerrel, melynek köszönhetően a földeken centiméteres pontossággal tudnak dolgozni (Pollmann, 2017). Az új önműködő rendszerek már nemcsak a traktort, hanem az azzal vontatott munkagépet is képesek irányítani, hogy azok pontosabban végezhesék el feladatukat (Deter, 2018; Takácsné György és Takács, 2018).

– Telemetrikus adatok gyűjtése és továbbítása, ami lehetővé teszi a gyártó számára a termék valós körülmények közötti működésének vizsgálatát és a fellépő hibák pontosabb elemzését. A CAN-bus (*Controller Area Network*) rendszer segítségével számos műszaki adatot kiolvashatunk a munkagép által a feladat végrehajtása során gyűjtött információkból, mint például a gépterheltség, a sebesség, a motor terhelése/fordulatszama, az üzemanyag-fogyasztás, a permetezési idő és nyomásadatok (Kemény et al., 2017a). Ezen információk ismeretében a munkavégzés hatékonyabbá tehető, illetve az így nyert adatok felhasználhatók a gép műszaki állapotának hosszú távú megővésére, valamint jövőbeli fejlesztésekre is. A Yanmar Smartassist szolgáltatása a gép diagnosztikája mellett már például az esetleges hibákról is azonnal tájékoztatást küld, ezzel gyorsítva a megoldás keresését (Yanmar Smartassist, 2020).

– Támogató rendszerek, amelyek egyes

munkafolyamatokat rögzítenek és automatikusan végrehajtanak.

Permetezőgép

A permetezőgépek – az új szenzorok és mérés technika – korszerűsödésének köszönhetően lehetővé válik a folyékony műtrágya és a növényvédő szerek pontos kijuttatása. Egy szenzor érzékeli például a burgonya gumójának méretét, ez alapján ki tudja számolni, hogy mennyi növényvédő szer kijuttatására van szüksége az adott növénynek, ennek eredményeként akár a növényvédő szer 20%-át megspórolhatja a gazdálkodó (Pollmann, 2017; Wagner, 2018).

A Fendt kifejlesztette a Teach-and-Playback nevű technológiát. Ez a technológia automatizál: a gyümölcsösben permetezés során a munkagép eltérő az adott területen az útvonalat és a feladatot, majd a legközelebbi permetezés során elő tudja hívni az adatokat a permetezéshez a Probotiq Fendt Xpert rendszerből, és a korábban megtanult útvonal és munkafolyamat alapján önállóan képes elvégezni az adott munkát (Pollmann, 2017).

Betakarítógép/kombájn

A betakarítás költségét, illetve sebességét a kombájnok típusa és felszereltsége nagymértékben meghatározza. A betakarítógépek esetében fontos megjegyezni, hogy minden terményfajtára külön automatizálási megoldásra van szükség, amely figyelembe veszi az adott növény betakarításával kapcsolatos speciális kihívásokat, illetve szükségleteket is.

A Claas és a Deutsche Telekom közösen fejlesztették a gép-gép közötti kommunikáció (*machine to machine*, M2M) egy új megoldását. A kifejlesztett program a betakarítógépeket hálózatba foglalja és a betakarítás teljes folyamatát digitalizálja. A szenzorok és a mobiltechnológia segítségével másodpercenként gyűjti az adatokat és valós időben tájékoztatja a gépközvetítőt a

betakarítás aktuális állapotáról. A kombájn, ahogy telítődik, automatikus jelet küld a traktornak, hogy az pontosan oda tudjon érni, amikor a kombájn ürít, így nincs felesleges állási idő. Az automatizálásnak és az M2M kommunikációnak köszönhetően optimalizálódnak a munkafolyamatok, hatékonyabb a termények elszállítása és a raktárkezelés (Pollmann, 2017).

Az automatizálás a gyümölcsök szedését is megkönnyíti: a Harvest Croo (2020) olyan automata eperszedő robotokat épít, amelyek – az emberekhez hasonlóan – fel-emelik az eper levelét, szenzorokkal megvizsgálják az eper érettségét, majd csak azt a termést szedik le, amelyik már érett.

Termőföldi rendszerek munkaerőpiaci hatása

1. Tovább növekszik a specializált szak tudás iránti igény. A megfelelő jogosítvány meglétéén túl nem elég a tapasztalat, hanem az is szükséges, hogy a vezető a gép elektronikai rendszereit kezelni tudja; és a feladat a vezetésen túl több monitor folyamatos figyelését, azok programozását is jelenti. Ez nem gyakorlati úton, pár nap alatt elsajátítható tudást jelent: jelenleg egy felsőkategóriás traktor gépkönyve több száz oldal.

2. A gépek elektronikus rendszereinek javítása és szervizelése speciális elektronikai eszközöket, diagnosztikai programokat, finomhangolást igényel; a javítások egy része így nem oldható meg mechanikus alkatrészek cseréjével, hanem a szakszerviz részben szoftveres beavatkozását igényli. Emiatt a telepen saját alkalmazottakkal elvégezhető javítások száma csökken.

Érzékelő és adatgyűjtő rendszerek

A modern mezőgazdasági gépek működéséhez szükség van az érzékelőkre és az adatgyűjtő rendszerekre.

A különböző érzékelőrendszerek elengedhetetlenek az automata kormányzáshoz, a sorfelismeréshez, a gyomnövények felis-

meréséhez, illetve a hatóanyag kijuttatásához. Mindezek mellett ezek az adatgyűjtő rendszerek és gyűjtött adataik képezik az alapját azoknak a döntéstámogató megoldásoknak, amelyek speciális szoftverekkel segítik a gazdálkodó munkáját.

Kamerarendszerek

A használatos kamerarendszerek teljesítményét számos tényező befolyásolja, így az adott célra megfelelő rendszer megtalálása meglehetősen komplex feladat (vö. Pajares et al., 2016). A szerzők összefoglalójukban ezért áttekintik azokat a fő jellemzőket (érzékelési spektrumok, képszenzorok és optikai rendszerek, az érzékelőrendszerek geometriája adott eszközön), amelyek ismerete elengedhetetlen a kamerarendszerek működésének megértéséhez, illetve a megfelelő rendszer kiválasztásához. A kamerarendszerek természetesen legtöbb esetben a vásárolt eszköz részei, ugyanakkor fontos, hogy a gazdálkodó ismerje annak lényegesebb tulajdonságait. Így képes megállapítani, megfelel-e számára, valamint hogy az általa elérni kívánt feladatra optimálisan alkalmazható lesz-e.

Jelenleg – hogy csak egy példát említsünk – olyan kamerarendszerek vannak fejlesztés alatt, amelyek az infravörös képet (hőképet) és a vizuális képet egy olcsó kamerarendszerben ötvözik, ezzel az egyes növények hőképe költséghatékonyan vizsgálható, melynek eredményeként lehetővé válik például a növények egyéni öntözése (Drew et al., 2019).

Szenzorrendszerek

A különböző, mezőgazdasági tevékenységre rendelkezésre álló vezeték nélküli szenzorhálózatok a mezőgazdaság 4.0 legfontosabb eszközei (Shafi et al., 2019). A különböző szenzorok, illetve azok megfelelő működése, valamint az általuk összegyűjtött adatok hatékony feldolgozása teszi lehetővé az egyedre szabott beavatkozást (öntözés, permetezés, műtrágyázás stb.).

Magát a beavatkozást szintén szenzorok szabályozzák és monitorozzák. A vezeték nélküli szenzorrendszer (*wireless sensor network*, WSN) egy adatgyűjtő szenzorból, az adatokat feldolgozó egységből és a szenzoron kívüli kommunikációt biztosító adóvevőkből áll. Az egyes szenzorok, illetve az adatfeldolgozó egységek különböző adatok gyűjtésére, valamint a specifikus adatok feldolgozására alkalmasak (Shafi et al., 2019). Az adatfeldolgozás és a gyűjtött adatokból a megfelelő döntések meghozatala nem helyben, hanem a felhőben történik.

Távérzékelés

A légi érzékelés, illetve adatgyűjtés három formában történhet: műholdakkal, hagyományos légi járművekkel és pilóta nélküli légi járművekkel. Az egyes platformok jellemzőit Shafi et al. (2019) alapján a következőképpen foglalhatjuk össze (1. táblázat).

A műholdak által gyűjtött adatok a növénytermesztési tevékenységek szinte összes komponensét befolyásolhatják, illetve számos rendszerrel állnak kapcsolatban (1. ábra).

A drónok pilóta nélküli légi járművek, amelyeket egyre szélesebb körben használnak a mezőgazdaságban. A drónokat

elsősorban megfigyelésre és adatgyűjtésre használják – például a drónok képesek lehetnek egy növény egy egyedének egyes leveleit vizsgálni akár 120 méter magasságból (Veroustraete, 2015).

Napjainkban azonban a drónok feladatkörei is átalakulóban vannak: Milics (2020) rámutat arra, hogy a drónokat már nemcsak megfigyelésre alkalmazzák (felvételezésre alkalmazott drónok), hanem munkavégzésre is (munkavégző drónok).

Talajpróbák

A talaj folyamatos vizsgálata azért fontos, mert az adatok megmutatják, hogy hol van szükség beavatkozásra. A mezőgazdaság 4.0 alternatív megoldásokat kínál a hagyományos, kézi talajpróbák vétele és az adatok lassú, időigényes elemzése helyett is.

A Teralytic (Teralytic, 2020) telepített talajelemző eszköz 26 szenzora egyszerre 3 mélységből és a levegőből gyűjt adatokat, és azonnali információt nyújt a talaj és a környezet jellemzőiről, ezzel téve lehetővé a megfelelő és gyors beavatkozást.

A SoilOptix (SoilOptix, 2020) járműre szerelhető gammasugárzás-érzékelő szenzora a talajban fellelhető tápanyagokról és a talaj főbb jellemzőiről ad részletes képet anélkül, hogy a talajjal érintkezne.

I. táblázat

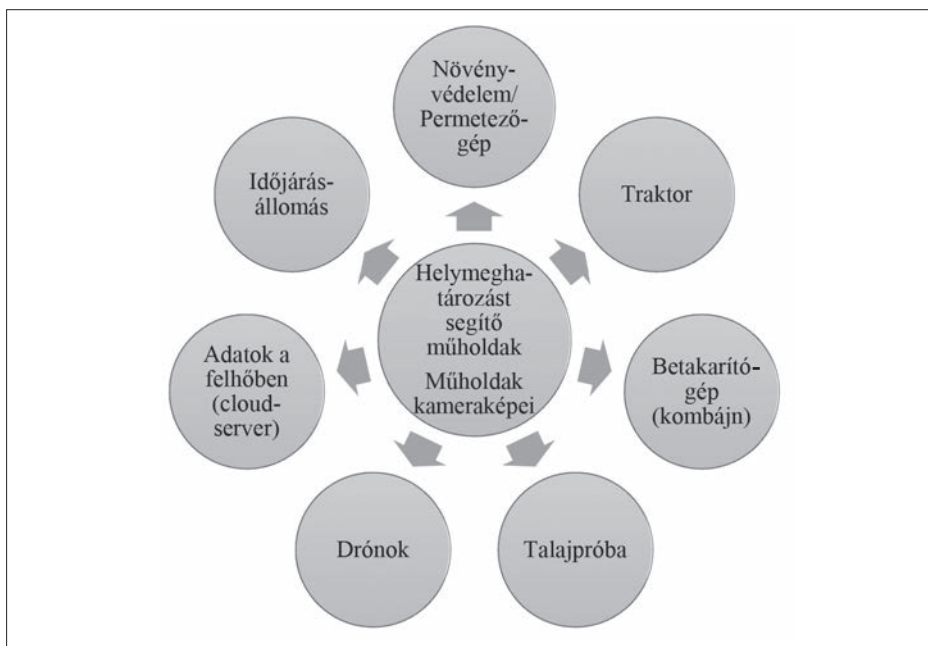
Légi érzékelés és adatgyűjtés formái
(Forms and devices of aerial data collection)

	Műhold	Légi	Pilóta nélküli
Lefedett terület	globális	regionális	helyi
Felbontás	30 cm – 300 m	5–25 cm	5–10 cm
Pontosság	1–3 m	1–25 cm	5–10 cm
Tulajdon	csak az adatok megvásárolhatók	nagy költséggel megvásárolható, közepes költséggel bérelhető	kis költséggel megvásárolható
Adatfelvétel tervezése	fix pálya – nem rugalmas	pár órára előre tervezhető	azonnal tervezhető
Érzékelők	multispektrális, látható fény, rövid hullámú infravörös, hiperspektrális, radar	kamera/LiDAR radar (GeoSAR, InSAR)	kamera/LiDAR

Forrás: Shafi et al. (2019); az egyes érzékelőkkel és funkcióikkal kapcsolatban vö. pl. Tamás és Fórián (2008); a műholdaknak a távérzékelés mellett a helymeghatározásban is kiemelt szerep jut (vö. Takácsné György és Takács, 2018)

I. ábra

**Műholdak adatait használó rendszerek, eszközök
(Systems and devices using satellite data in agriculture 4.0)**



Forrás: saját szerkesztés Höner (2019: 84–85) alapján

A Stenon (Stenon, 2020) kézi talajelemzője az azonnali elemzés lehetőségét kínálja, így a talajmintát nem szükséges laboratóriumba küldeni.

Meteorológiai állomások

A meteorológiai állomások a földterület mikroklimatikus viszonyait elemzik, és a helyben gyűjtött adatok, illetve más szolgáltatók adatai alapján rövid, illetve középtávú előrejelzéseket adnak.

A modern mérőállomások nemcsak rögzítik az adatokat, hanem adott esemény bekövetkezésekor – például adott hőfok elérése – jelzést is küldenek mobiltelefonra, illetve javaslatot tesznek az aktuális adatok és előrejelzések figyelembevételével a permetezés ideális időpontjára (Lemken, 2020).

Távérzékelés munkaerőpiaci hatása

A hatás elsősorban a telep vezetőjét/tulajdonosát érinti, akinek ismernie kell az adott rendszer lehetőségeit, előnyeit és korlátait, tudnia kell a kapott adatokat kiértékelni és azok alapján optimális döntést hozni. A telepen fontossá válik ezért az adatok begyűjtése, rendszerezése és továbbítása. Így szükség van olyan munkaerőre – vagy szoftveres megoldásokra – is, akik (amelyek) az adatokat gyűjtik, rendszerezik és feldolgozzák; utóbbit akár helyben, akár egy távolabbi helyen.

Döntéshozó és menedzsmentszoftverek

Döntéshozó/javaslattevő szoftverek

A döntéstámogató szoftverek jellemzője, hogy a gépeken és a telepen elhelyezett

szenzorok, adatbázisok, illetve egyéb jellemzők figyelembevételével tesznek javaslatot az egyes munkafeladatok optimális időzítésére, az ideális munkaszervezésre, ezzel minimalizálva az inputanyag-felhasználást és egyben maximalizálva a hozamot és a profitot.

– A Topcon (Topcon, 2017) okos megoldásai és szenzorrendszerei együtt a vállalat SGIS nevű szoftverével komplex megoldásokat kínálnak, és javaslatokat tesznek az optimális hozam eléréséhez.

– A francia Irstea kutatóintézet által kifejlesztett Pilote alkalmazás a talaj víztartalma, a levélindeks és az időjárási adatok segítségével megbecsüli a várható hozamot, továbbá javaslatot tesz az optimális öntözésre is (Pilote, 2013).

– A 365 FarmNet moduláris szoftver egy platformon kínál megoldást a legtöbb termőfölddel kapcsolatban felmerülő tevékenység szervezésére és monitorozására (365 FarmNet, 2020).

A döntéstámogató rendszerek azonban – habár már ma is működnek – részben olyan gyerekbetegségekkel küzdenek, mint a bonyolult grafikus felhasználói felületek, az emberi szakértők bevonásának hiánya a döntési mechanizmusok fejlesztésébe vagy a múltbeli adatok nem megfelelő figyelembevétele (vö. Zhai et al., 2020).

Telepmenedzsment, dokumentációs és nyilvántartásszoftverek

A digitalizált mezőgazdasági vállalkozások esetében minden, a működést befolyásoló, illetve rögzítő releváns információnak egy felületen is elérhetőnek kell lennie, ezért a farmmenedzsmentszoftverek a telep minden fontos tevékenységét rögzítik és nyilvántartják a földterületeken folyó napi tevékenységektől a termény értékesítésén keresztül a készletnyilvántartásokig és leltárokig. Ilyen komplex szoftverek például az Agrivi, a Granular, a Conservis, a FarmERP vagy a FarmLogs.

Speciális szoftverek

Számos olyan speciális szoftver létezik már, amelyek a mezőgazdasági tevékenység folyamatának egy-egy szakaszában vagy területén nyújtanak célzott segítséget. A Cropio és az EOS Crop például műholdas képek segítségével elemzi a növényzet állapotát, a Trimble Ag Premium Weather szoftvere a csapadék mennyiségéről ad információt, a Farmers Business Network az egyesült államokbeli gazdálkodóknak kínál lehetőséget együttműködésre, illetve lehetőséget arra, hogy egymás tapasztalatait hasznosítsák, míg a Winedirect lehetővé teszi, hogy a borászatok közvetlenül értékesíthessék boraikat a fogyasztóknak.

Döntéshozó szoftverek munkaerőpiaci hatása

A hatás elsősorban a telep vezetőjét/tulajdonosát érinti, akinek ismernie kell a piacon lévő szoftvereket, tudnia kell, hogy az értékláncba melyik szoftver kapcsolható be hatékonyan, melyik növeli a termelés hatékonyságát és/vagy a nyereséget.

A MEZŐGAZDASÁG 4.0 KONTEXTUSAI

A fentiekben a mezőgazdaság 4.0 legfontosabb kontextusába, a technológiai fejlesztések adta lehetőségekbe adtunk betekintést. A technológiai fejlesztések és azok elméleti alkalmazhatósága (= a technológia létezik és megvásárolható) azonban csak az egyik összetevője a jelenleg zajló átalakulásoknak. A technológia ugyanis nem légyeres térben, önmagában létezik: a 4.0 technológiák elterjedését számos tényező befolyásolhatja (ipar 4.0 tekintetében vö. Nagy et al., 2018). A következőkben ezeket a technológia körüli kontextusokat mutatjuk be röviden.

Jogi környezet

Az új technológiák elterjedése és használata jogi kérdéseket vet fel. Egy drón

reptetése például repülésbiztonsági és egyben adatvédelmi kérdés is – amennyiben a drón felvételt készít, akkor akár személyes adatok kezeléséről is beszélhetünk (vö. Eisenberger et al., 2017).

Az autonóm (vezető nélküli) gépek használata magánterületen kevésbé problémás; kérdéses azonban alkalmazásuk közterületen, azaz például a földterület megközelítése közúton (vö. Eisenberger et al., 2017).

A technológiák alkalmazása így egyrészt naprakész jogi ismereteket feltételez, másrészt a jogalkotásnak meg kellene előznie ezen eszközök használatát. Ez sok esetben nem adott: például a drónok használatáról sokéves vita lezárásaként 2020-ban egy Európa-szerte egységes szabályozás jött létre (A Bizottság 2019/947 végrehajtási rendelete, 2019). Kérdéses egyelőre természetesen a jog gyakorlati alkalmazása, illetve azon funkciók szabályozása és szabályozhatósága, amelyek drónok esetében jelenleg még tervben sincsenek.

Politikai támogatottság

A politikai támogatottság is erősen befolyásolhatja egyes 4.0 megoldások elterjedését. A politikai támogatottságot Magyarországon elsősorban Magyarország Digitális Agrár Stratégiája (DAS) jelenti, amelynek „célja az agrárgazdaság intelligens eszközökre és megoldásokra épülő digitalizációs átalakítása, fejlesztése annak érdekében, hogy a Magyarország Élelmiszergazdasági Konceptiójában (2017–2050) lefektetett célokat támogatva minél nagyobb mértékben járuljon hozzá a hazai agrárgazdaság hatékonyságának növeléséhez” (Magyarország Digitális Agrár Stratégiája, 2019: 4).

A digitális agrárstratégia várható hatásai:

1. növekszik a fogadókészség a digitális megoldásokra,
2. nőni fog az automatizált folyamatok száma,
3. a környezeti terhelés csökken,
4. növeli a termelők jövedelmét (Ma-

gyarország Digitális Agrár Stratégiája, 2019: 7).

A digitális agrárstratégia három pillérre épül – mezőgazdasági termelés, mezőgazdasági üzem, termékpályák –, míg horizontálisan a humánerőforrás; a kutatás-fejlesztés-innováció; a közigazgatási és közszolgáltatások, valamint a fejlesztéspolitikai és támogatások területeit fedi le (Magyarország Digitális Agrár Stratégiája, 2019: 9–13).

A stratégia megvalósítását 2022-ig, a Digitális Jólét Program 2.0 keretei között tervezik (Magyarország Digitális Agrár Stratégiája, 2019).

A terv rövid és hosszú távú, konkrét intézkedéseket is megfogalmaz; azonban a jelenlegi járványügyi helyzetben ezek megvalósítása kérdésessé válhat.

A tulajdonos

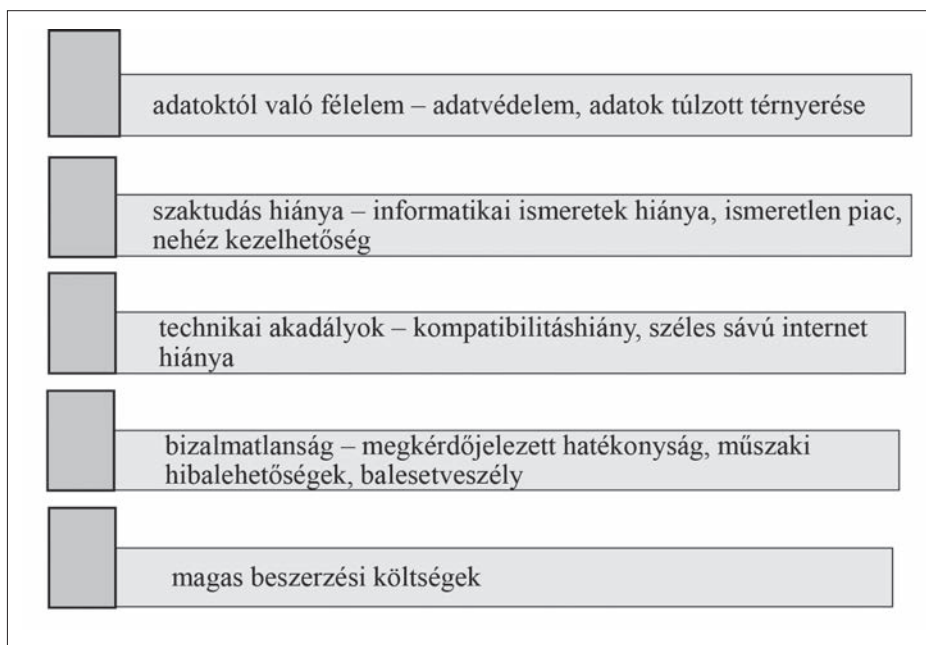
Egy technológia akkor képes betölteni szerepét a termelésben, ha azt alkalmazzák is. A mezőgazdaság 4.0 esetében az új technológiák használatának egyik akadálya maga a célcsoport, amely számára a technológia készült (Popp et al., 2018).

Egy 2016-os bajorországi felmérés során gazdálkodókat kérdeztek meg a modern mezőgazdasági technológiák használatáról. A megkérdezett gazdálkodók 53%-a használt már valamilyen 4.0 technológiát, 16%-uk viszont azt válaszolta, hogy a jövőben sem szeretne ilyen eszközöket alkalmazni (Gandorfer et al., 2017: 13).

Magyarországon egy 2019-es felmérés szerint a megkérdezett 1400 gazdálkodó 60%-a használ valamilyen precíziós eljárást (Agrotrend, 2020); hozzátéve, hogy ezek egy része – például GPS – a mezőgazdaság 3.0-hoz kapcsolható (vö. Szőke és Kovács, 2020). Árnyaltabb a kép azonban, ha azt is megnézzük, hogy a valóban a mezőgazdaság 4.0-hoz köthető alkalmazásokat (pl. változó öntözés, változó mértékű tápanyag-utánpótlás, automati-

2. ábra

**Miért nem használják a gazdálkodók a digitális technológiákat?
(Reasons why farmers do not use digital technologies)**



Forrás: saját szerkesztés Gandorfer et al., 2017: 15 alapján

kus kormányzás) legfeljebb 17% használ, szenzorokat 4%, hozamtérképezést pedig 5% alkalmaz (Agrotrend, 2020), míg 40% semmilyen ilyen technológiát nem használ (Agrotrend, 2020) – annak ellenére, hogy ezek hatékonysága bizonyított (Kemény et al., 2017b).

A fent említett német felmérés esetében a válaszadók a 2. ábrán látható okokat jelelték meg arra a kérdésre, hogy miért nem használják a rendelkezésre álló digitális technológiákat.

Mennyire vannak jelen ezek az okok Magyarországon?

Az adatoktól való félelem jelen esetben az adatbirtoklás kérdését takarja: a gazdálkodó adatait adott szoftver üzemeltetője is látja, és esetlegesen az adatokkal vissza is élhet, sőt, függőségi viszony is kialakulhat (vö. Digitalisierung in der Landwirtschaft, 2018; Kunisch és Kloepfer, 2017). Ez a féle-

lem Magyarországon is éppúgy jelen lehet, mint bármely másik országban.

A szaktudás hiánya valószínűleg Magyarországon is erős visszatartó erő: Berta (2018) rámutat, hogy a mezőgazdaság számítógéphasználata más ágazatokéhoz viszonyítva elmaradott. Erről azonban keveset tudunk, ugyanis annak ellenére, hogy az új technológiák elfogadásának mechanizmusa több évtizede vizsgált terület (vö. Deutsch et al., 2019; Keszeý és Zsukk, 2017), Magyarországon a témával kapcsolatban viszonylag kevés kutatást végeztek (Keszeý és Zsukk, 2017), és mezőgazdasággal kapcsolatos publikált kutatásról nincs is tudomásunk.

A technikai akadályok esetében a kompatibilitáshiány egyértelműen jelen van Magyarországon is; jellemző az egy telepen belül különböző márkák (és ezzel részben különböző szabványok) használata.

Az új technológiák hatékonyságának

esetleges megkérdőjelezése sokkal inkább a kevésbé innovatív gondolkodásból fakadhat és nem valós tényeken alapul: magyar kutatók is kimutatták, hogy már a kisebb gazdaságok is profitálhatnak az új rendszerekből (Kemény et al., 2017b).

A be nem vezetés oka Magyarországon valószínűleg ezen megoldások magas ára is (vö. Berta, 2018).

A felhasználó

A tulajdonos mellett a technológia felhasználója is a környezet részét képezi. Egy kisebb, 4-5 fős gazdaság esetében is elképzelhetetlen, hogy a komplex digitális megoldásokkal csak a tulajdonos foglalkozzon – a 4.0 megoldások lényege pontosan az összekapcsoltság, az eszközök megfelelő beállítása és használata, az adatok gyűjtése és továbbítása. Az eszközöket így a telep legtöbb munkatársának megfelelő hatékonysággal kell tudnia használni ahhoz, hogy a fejlesztések kifizetődőek legyenek és a várt hasznot hozzák.

A fejlesztések a legtöbb esetben azt célozzák, hogy adott eszköz – legyen az egy szenzor vagy egy betakarítógép – felhasználóbarát legyen, és laikusok számára is könnyen értelmezhető „eredményeket” produkáljon. A meteorológiai mérőállomás például elemezve a lokális időjárást, az előrejelzéseket és a talaj víztartalmát javasolja, hogy öntözzünk. Mindehhez „csak” egy szoftvert kell letöltenünk, illetve 2-3 mérőállomást „telepítenünk”, és a megoldást kézhez kapjuk. Egy másik példa: a permetező kerekei a traktor korábbi adatait használva „önmaguktól” pontosan a traktor kerekeinek nyomvonalát követik, hogy a lehető legkevesebb terményt tapossák le. Hasonlóan működik a betakarítógép is, pontosan kikerüli a földterületen a villanyoszlopot, illetve ideális íven mozogva maximalizálja a betakarítás hatékonyságát – természetesen a megfelelő adatok birtokában.

Ezek a megoldások nagyon felhasználóbarátok, hiszen a gép például elvezeti ön-

magát, amennyiben minden adat megfelelő, minden optimális beállítás megtörtént – ehhez azonban komoly informatikai-digitális tudás szükséges. Ismerni kell az összefüggéseket, a beállítási lehetőségeket, a saját, specifikus adatainkat (például a földterület jellemzőit), majd a gépeket ezek ismeretében kell beállítani, illetve finomhangolni. Egyes esetekben ezek a beállítások egyszerűbbek, automatikusak, máskor felmerülnek kisebb-nagyobb kompatibilitási problémák, amelyek megoldása nem mindig egyszerű (vö. Huesmann, 2020). Ezek a finomhangolások és beállítások teljesen más tudást (is) feltételeznek, mint a hagyományos mezőgazdasági szaktudás. Ennélfogva – mint korábban láttuk – ezen technológiák elterjedésének egyik gátjaként a szaktudás hiányát jelölik meg a gazdálkodók.

KÖVETKEZTETÉSEK

A mezőgazdaság jövőjét, a következő évek új megoldásait tehát kevésbé a hagyományos műszaki fejlesztés határozza meg, sokkal inkább a meglévő eszközök digitalizálása, illetve automatizálása, valamint olyan megoldások megjelenése, amelyek a gyűjtött és összekapcsolt adatok segítségével érnek el hozamnövekedést. Mindezek mellett a folyamatok optimalizálásával a kiadások is csökkenhetnek, például az inputanyagokat csak a szükséges mennyiségben és helyekre juttatják ki; a munkafolyamatok optimalizálásával és automatizált megoldásokkal csökken a humán munkaórák száma.

A tanulmányban felsorolt technológiák társadalmi összefüggéseit, illetve hatását több megközelítésben is vizsgálhatjuk. Klerkx, Jakkub és Labarthee (2019) tanulmányukban több mint száz olyan publikáció áttekintését adják, amelyek a mezőgazdaság 4.0 és a társadalomtudományok interdiszciplináris összefüggéseit vizsgálják. A tanulmányokat a következő nagy tématerületekbe sorolják (Klerkx, Jakkub és Labarthee, 2019: 4):

- a digitális technológiák alkalmazásának összefüggései,
- a digitalizálás hatása a gazdálkodó identitására, készségeire és munkájára,
- a digitalizált termelés és értéklánc hatalmi, tulajdonjogi, adatvédelmi és etikai összefüggései,
- digitalizáció, mezőgazdasági szaktudás és innováció összefüggései,
- a digitalizált mezőgazdasági termelési rendszerek és értéklánckok gazdasági és menedzsmenttel kapcsolatos összefüggései.

Ezek a fő tématerületek a digitalizációs hatások teljes vertikumát lefedik a gazdálkodó bevezetéssel kapcsolatos kételyeitől és döntéseitől kezdve a technológia bevezetésének rövid és hosszú távú hatásán keresztül az átalakulás jogrendszeri és ökonomiai összefüggéseig (vö. továbbá Csótó, 2017 konferenciabeszámolóját). Az összefüggérendszer közül jelen tanulmányban a fent leírt átalakulás munkaerőpiaccal összefüggő hatásaira térünk ki.

A munkaerőpiacra gyakorolt legfontosabb hatás abból következik, hogy a mezőgazdaságban az alkalmazott technológiák átalakulóban vannak. Ez az átalakulás nem lesz hasonlítható azonban a korábbi változásokhoz: az eddigi műszaki fejlődéssel szemben a digitális megoldások kerülnek túlsúlyba, valamint a változás folyamata maga is felgyorsulni látszik.

A változást és a mezőgazdaság 4.0 sokirányú digitális-szoftveres átalakulását jól jellemzi az a számos eszköz és szoftver, amelyeket elsősorban startupok hoztak és hoznak létre (Animal Agtech Market Map, 2019; The Ag Tech Market Map, 2017; Day, 2019). Ezen új megközelítések száma ezres nagyságrendű (vö. Day, 2019).

A gyors változás két összefüggésben is megemlítendő. Egyrészt szinte naponta bővül a rendelkezésre álló hardveres, illetve szoftveres megoldások száma. Ezek az új megoldások egyes esetekben a már meglévő technológia újítását, digitalizálását jelentik,

más esetekben viszont az új megoldások teljesen új, adatintegráción és adatfeldolgozáson alapuló eszközöket takarnak (vö. a Day, 2019 által említett vállalkozásokat).

Másrészt a gyors változás a szoftverek gyakori aktualizálásában és frissítésében is tetten érhető. Ez utóbbi azért tekinthető releváns kérdésnek, mivel az alkalmazott szoftverek egy része okostelefonon fut, így azokat legkésőbb az okostelefon cseréjekor újra telepíteni kell – a legaktuálisabb verzióban. Ez az egyik oldalról emberi erőforrást és munkaidőt jelent – az esetleges kompatibilitási problémákról, nem teljesen kompatibilis adatokról nem beszélve –, a másik oldalról pedig egy-egy szoftverfrissítés mindig magával hordozza a nem felhasználóbarát – vagy csak nem megszokott – változtatások veszélyét.

Az új technológiák bevezetése és alkalmazása egy telep esetében így komplex problémaként jelenik meg. Nem elég a megfelelő technológia megléte, majd annak megvásárlása: figyelembe kell venni a szoftverkezelés elsajátításának kérdéseit; a betanulás idejét, a várható erőfeszítést vagy a használat egyszerűségét ahhoz, hogy a technológiát a telepen elfogadják és megfelelően használni is tudják (részletesen lásd Deutsch et al., 2019).

A vásárlási döntés maga itt egy technológiai rendszer melletti döntés is: mivel a legtöbb eszköz csak akkor tud hatékony lenni, ha a többi eszközzel együttműködik, így az átállás egy új márkára azt is jelentheti, hogy az adatátvitel bizonyos eszközök között nem optimális.

A technológia vásárlójának és használójának – amely sok esetben nem ugyanaz a személy – így ismernie kell az adott rendszer lehetőségeit, előnyeit és korlátait, kompatibilitását, valamint tudnia kell a kapott adatokat kiértékelni és azok alapján optimális döntést hozni.

Az új technológiák bevezetésének hatása azonban ennél is sokkal összetettebb. A német DZ Bank (2017) készített előrejel-

zést a mezőgazdaság jövőjére vonatkozóan, mely szerint a 4.0 befektetések költségigényessége miatt hosszú távon csökkenni fog a kisebb mezőgazdasági üzemek száma és növekszik az egy üzemre eső terület nagysága; ennek következtében a mezőgazdasági tevékenységgel foglalkozó vállalkozások száma is csökken. Míg Németországban 1960-ban 1,5 millió (Nyugat-Németország) vállalkozás foglalkozott mezőgazdasággal, jelenleg ez a szám 275 000; 2040-re pedig 100 000 lesz. A vállalkozásonként átlagosan megművelt terület nagysága várhatóan 60 ha helyett 160 ha lesz (DZ Bank, 2017: 28). Ezzel párhuzamosan a prognózisok szerint a mezőgazdaságban foglalkoztatott munkaerő létszáma is csökkenni fog: a várható létszáma 2040-re 325 000 fő, azaz a mai mezőgazdasági foglalkoztatottak számának a fele lesz (DZ Bank, 2017: 28).

A digitális átalakulás így legalább három összefüggésben fejt ki a hatását a munkaerőpiac kontextusában. Ezek az oktatás, a telepmenedzsment és a munkahelyteremtés.

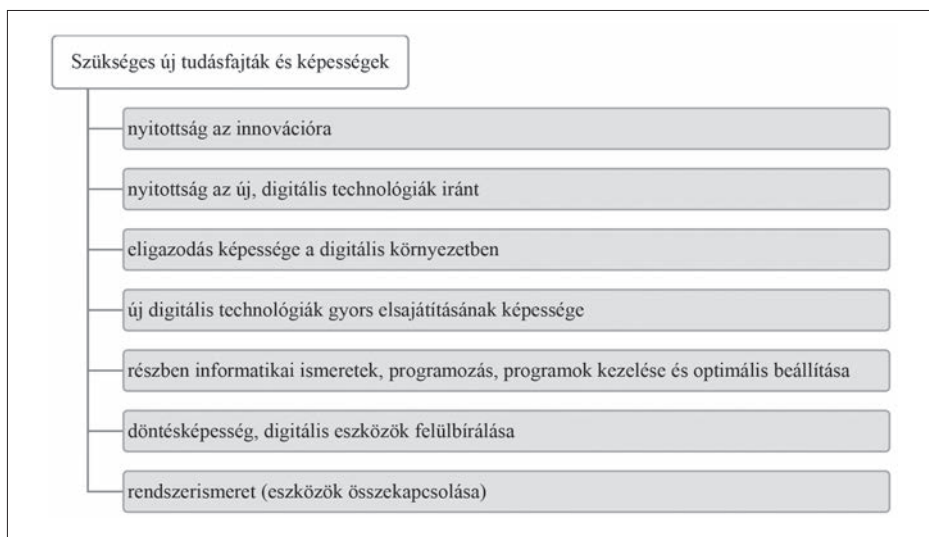
Oktatás

Az egyik legfontosabb kérdés a mezőgazdaság 4.0-val kapcsolatban, hogy a digitális technológiák milyen elvárásokat támasztanak a mezőgazdasági képzésekkel szemben.

Az oktatással kapcsolatban az európai *Agriculture Knowledge and Innovation Systems* által megfogalmazott irányelvek rámutatnak az oktatás megváltozott szerepére a mezőgazdaságban: habár még mindig a tapasztalaton alapuló mezőgazdasági tevékenység jellemző a legtöbb országban, kimutatható, hogy a végzettség és a mélyebb szakmai ismeretek hatása a nagyobb hozam és nyereség lesz (Standing Committee of Agricultural Research, 2017). A formális (iskolai) képzettség az innováció felismerésében és megítélésében is szerepet játszik: a megfelelő magasabb képzettséggel rendelkezők nyitottabbak az innovációra és jobban meg tudják ítélni egy új megoldás hasznosságát (Heanue és O'Donoghue, 2014; vö. magyar viszonylatban Göllény-Kovács et al., 2020 eredményeivel).

3. ábra

Új tudásfajták a mezőgazdaság 4.0 átalakulásának eredményeként
(*New types of knowledge as a result of agriculture 4.0*)



Forrás: saját szerkesztés

Mint láttuk, a jelen és a (közel)jövő mezőgazdasági fejlesztései elsősorban digitális jellegűek és az adatokon, valamint a különböző okoseszközökön alapulnak. Az új megoldások nagy része informatikai jellegű, így ezek megértéséhez és megfelelő kihasználásához informatikai háttértudás szükséges, amely kiegészíti a mezőgazdasági gépek hagyományos műszaki ismereteit.

Egy mezőgazdasági telepen így megváltozik a munkavégzéshez szükséges tudás: az eddigi ismeretek mellett a 3. ábrán látható tudásfajtákra is szükség van.

Amire szükség van a közeljövő mezőgazdasági telephelyén, az így a digitális és a hagyományos tudás ötvözete.

A fenti tudás releváns, mivel csak ezen ismeretek és tudások birtokában lehet a korábban leírt eszközök lehetőségeit teljes mértékben kihasználni. Egy „elméletben” okos gép beszerzése akkor térül meg, ha az általa nyújtott lehetőségeket a vállalkozás ki is tudja használni. Ehhez azonban szükséges a gép lehetőségeinek, a megfelelő programozási és beállítási lehetőségeinek ismerete, a földterületek jellemzőinek pontos ismerete, a gép optimális beállítása, figyelembe véve a földterület jellemzőit stb. Ezek a feladatok részben a gép kezelőjére hárulnak.

Így a mezőgazdaság 4.0 esetében fokozottan ki kell emelnünk azt, hogy a képzéseken nem csupán egy aktuális eszköz használatának megtanítása kell, hogy cél legyen, hanem olyan alkalmazkodóképes tudás átadása, amely képes az elsajátított alapvető készségeket egy nagyon gyorsan változó, egyre jobban digitalizált környezetben alkalmazni, vagy ha szükséges, újratanulni (vö. Popp et al., 2018). Ez utóbbi elsősorban a szoftverek helyes kezelésének gyors elsajátítására irányul.

Ehhez a kérdéshez tartozik a munkavállaló idegen nyelvi kompetenciájának kérdése is. A fent leírt szoftverek nagy része elsősorban angol nyelvre optimalizálva készül; annak honosítását – ha készül egy-

általán – pedig ritka esetben végzik szakemberek. Így kérdéses, hogy adott szoftver milyen nyelvű, a szoftver vagy eszköz dokumentációja milyen nyelven elérhető, illetve hogy adott nyelven a szoftverben használt terminusok megfelelőek-e.

A jövő mezőgazdasági munkavállalóinak képzése során így – a „hagyományos” tudás átadása mellett – a következő elemekre célszerű koncentrálni:

- A digitális kompetenciák minél sokrétűbb fejlesztése, például a minél többféle szoftveres környezet megismertetésével.

- Olyan készségek, képességek és szak tudás (*skillek*) átadása, amelyek a különböző rendszerek közös elemeire és a rendszerek közötti összefüggésekre koncentrálnak.

- Szükséges az önálló tanulás képességének megtanítása.

- Információkeresési és információszűrési technikák elsajátítása a releváns információ megtalálására, illetve kiszűrésére (egy 1000 oldalas, elektronikus műszaki leírás nem olvasható végig – nem is ez a funkciója).

- Szakmai nyelvi (elsősorban angol nyelvi) ismeretek oktatása.

Ezek mellett az oktatást a lehetőség szerint minél több *stakeholderrel* egyeztetve, minél szélesebb alapokra kell helyezni. Így szükséges az alábbi lépések megtétele (Standing Committee of Agricultural Research, 2017: 7):

- A rendelkezésre álló helyi tudás és a rendelkezésre álló legaktuálisabb tudás ötvözése.

- A teljes mezőgazdasági oktatási értéklánc – agrárpolitika, oktatáspolitikai, kutatók, oktatók, tanácsadók, mezőgazdasági vállalkozások – érdekeinek integrálása és figyelembe vétele az oktatás tervezése és szervezése során.

- Ágazatokon átnyúló ismeretanyag átadása, például klímaváltozás, környezetvédelem, mezőgazdasági ökológia, de akár informatika, egészségügy, vízmenedzsment.

– Az egymástól való tanulás lehetőségének (*peer-to-peer learning*) minél szélesebb körű megteremtése.

– Digitális eszközök alkalmazása az oktatásban.

A fent leírt folyamatok azt is implikálják, hogy a mezőgazdaság stakeholdereinek különböző együttműködéseire van szükség ahhoz, hogy a digitális mezőgazdasági munkaerőpiaci kihívásainak a mezőgazdasági oktatás meg tudjon felelni. Ezek az együttműködések a következők (Standing Committee of Agricultural Research, 2017):

– kutatók és oktatók/tanárok közötti együttműködés,

– kutatás és a mezőgazdasági tanácsadás közötti együttműködés,

– az új innovációk és az innovatív gondolkodás bemutatását célzó és egyben alkalmazására ösztönző képzések segítségével,

– a tanulók/hallgatók mélyebb bevonása a képzési folyamatba, például gamifikáció (*gamification*) segítségével (lásd pl. a *Legeyel Te is mezőgépész!* magyar programot).

Telepmenedzsment

A digitális átalakulás következtében a mezőgazdasági telepen a telep működése megváltozik, így a telep vezetője által ellátandó funkciók is átalakulnak.

Az egyik elsődleges feladat egy mezőgazdasági vállalkozás esetében már nem egy konkrét gép beszerzésének kérdése, a gép üzemeltetése vagy egyes elszigetelt döntések meghozása, hanem sokkal inkább a telep egészének átfogó menedzsmentje, így a humán erőforrás menedzsmentje és motiválása, a vállalat kapcsolatainak kialakítása, a termelés és az értéklánc egészének átlátása, a minőség biztosítása (CEDEFOP, 2008; Standing Committee of Agricultural Research, 2017). A mezőgazdasági vállalkozás vezetőjének ezekhez már nem csak szakmai (*hard*) tudásra, hanem a fenti feladatokkal kapcsolatos *soft* *skillekre* is

egyre nagyobb szüksége van (CEDEFOP, 2008; Standing Committee of Agricultural Research, 2017).

Az egyik kiemelt feladat lesz így a megfelelő munkaerő megtalálása, illetve megtartása. A munkaerővel kapcsolatban elvárt tudás azonban a specifikus, *hard skilltől* (mezőgazdasági ismeretek) részben elmozdul olyan „*soft*” ismeretek felé (digitális környezet ismerete, innovációs nyitottság stb.), amely készségek és képességek nemcsak a mezőgazdaságban, hanem más ágazatokban is keresettek. A munkaerő megtartása így kiemelt szerepet kap: hogyan ösztönözzön a vezető egy munkavállalót arra, hogy egy mezőgazdasági telepen, a részben szabadban töltött munkát és a szezonálisan változó munkaterhelést részesítse előnyben például egy nagyváros klimatizált irodájával és kiszámítható munkarendjével szemben?

A vezető döntési funkciója emellett megmarad, így természetesen meghatározza a megfelelő technikai és informatikai eszközök beszerzését a szoftverek hatékonyságának megítélése, valamint dönt azok alkalmazásáról, illetve alkalmazhatóságáról is. Ezeknél a döntéseknél ugyanakkor figyelembe kell vennie, hogy milyen készségekkel és képességekkel rendelkeznek a munkavállalók. Ha egy új eszköz beszerzése ugyanis hosszú, komplex tanulási folyamattal jár – például egy ismeretlen szoftverrel üzemel adott eszköz –, akkor ezt a tényezőt – azaz a tanulási folyamatot, annak költségvonatát, a folyamatból eredő hibákat – is figyelembe kell venni az eszköz beszerzésekor.

A döntéshozó szoftverek alkalmazására való átállás szintén nem egyszerű és egyértelmű döntési folyamat: figyelembe kell venni, hogy a gazdálkodók elsősorban ma is a saját tudásukra és részben a termőhelyhez kötött korábbi tapasztalataikra építenek, és kevésbé nyitottak az automatizált előrejelzéseket kínáló megoldások alkalmazására, így ezeknek a rendszereknek a bevezetése

időigényes folyamat, ahol a gazdálkodók hozzáállásának megváltoztatása az elsődleges feladat (vö. Lundström és Lindholm, 2018).

A telep vezetőinek nyelvtudása is releváns kérdéssé válik: a kapcsolatok építése mellett a nyelvtudás a beszerzésben és az értékesítésben is segítséget jelent. A nyelvtudás abból a szempontból is előnyös lehet, hogy angol nyelven sokkal előbb értesülhetnek a gazdák az újabb fejlesztésekről, így *early adopterként* (korai befogadó) versenylőnybe is kerülhetnek azokhoz a gazdálkodókhoz képest, akik a nyelvi korlátok eredményeként egyes fejlesztésekről csak később, akár hónapok, évek múlva értesülnek.

Új munkahelyek teremtése

A mezőgazdaság 4.0 technológiái megoldást jelentenek a fent említett, a mezőgazdaságban tapasztalható munkaerőhiányra (Stine, 2019). A Smart Ag (2020) megoldásai – a vállalat mezőgazdasági gépeket szerel fel olyan megoldásokkal, amelyekkel azok precíziós gazdálkodásra alkalmasak lesznek, illetve amelyek így vezető nélkül is el tudnak végezni feladatokat – például segítenek abban, hogy a feladatok kevesebb emberi munkaerővel is elláthatók legyenek. A különböző említett robotmegoldások szintén elősegítik, hogy a szükséges feladatokat kevesebb emberi munkaerő bevonásával végezzék el.

Ezzel összefüggésben az is elkerülhetetlen, hogy a telep működtetéséhez szükséges tudás egy részét kiszervezzék – nem várható el ugyanis, hogy egy kisebb (néhány főt foglalkoztató) mezőgazdasági telepen minden szükséges, sok esetben nagyon specializált tudás rendelkezésre álljon.

Milyen feladatok kerülnek kiszervezésre?

– Innováció: ma már szinte elképzelhetetlen, hogy egy gazdálkodó vállalkozás alkosson olyan új, áttörő megoldást, ami nagyban növeli a hatékonyságot és a hoza-

mot – pontosan azért, mivel a hatékonyság a hagyományos megoldásokkal már csak kismértékben növelhető.

– Azon fejlesztések, amelyek az okoseszközök révén az informatikához is kötöttek. A digitalizált mezőgazdaságban ugyanis sok esetben nem elég egy eszközt megbarkácsolni (pl. egy megfelelő fémből készült részt felhegeszteni): a megoldásnak hatékonynak is kell lennie és a rendszerbe kell illeszkednie.

– Részben a prognosztizálás-elemzés és a döntések meghozatala, vagy legalábbis a döntés-előkészítés. Az elemzések szerint ugyanis ma már az okosmegoldások „nyernek”: nem elég sem a sokéves tapasztalat, sem a szakirányú végzettség – a megfelelő szoftverek és eszközök segítségével a hozam nagymértékben növelhető (vö. Kemény et al., 2017b; Molnár et al., 2018).

– Szerviztevékenység egy része, illetve a szoftverek felügyelete/üzemeltetése/optimalizálása, valamint a programozás.

A 4. ábra azt mutatja be, milyen feladatok kerülnek kiszervezésre – illetve nem lesznek elvégezhetőek a mezőgazdasági telepen – a mezőgazdaság 4.0 átalakulásának hatására.

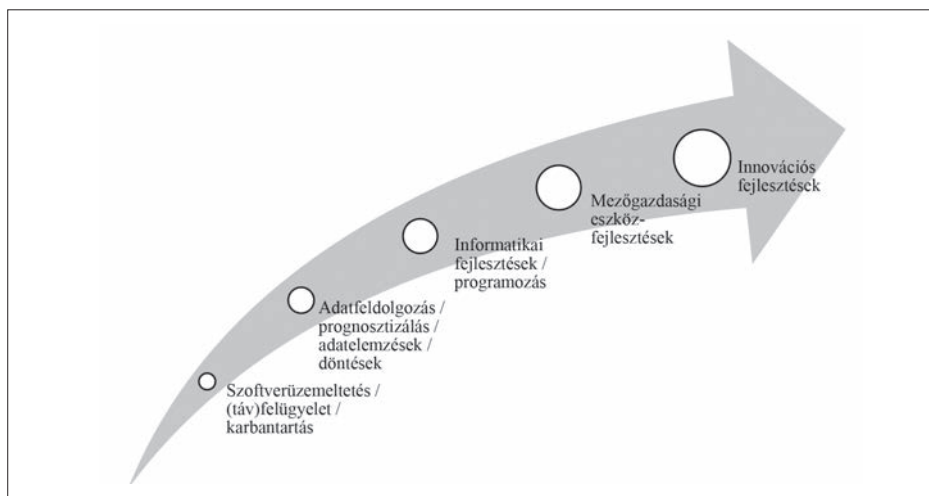
Ezt a strukturális átalakulást látva és erre építve jöttek és jönnek létre azok a kisebb vállalkozások – legtöbbször startupok –, amelyek egy speciális problémára kínálnak szakértői megoldást, amely megoldás inputelvárása nagyon felhasználóbarát (például az eszközt nem kell beállítani és hosszasan beüzemelni), outputja – azaz a legtöbb esetben a generált információ – pedig közérthetően kerül megjelenítésre.

Így a digitalizált mezőgazdaság amellett, hogy munkahelyeket szüntet meg (illetve részben megoldja a munkaerőhiányt), más kontextusban munkahelyeket is teremt. Ezek a munkahelyek nem szükségszerűen a telepen, hanem a mezőgazdasági technológia tág kontextusában jönnek létre.

Így a következő összefüggésekben ge-

4. ábra

**A kiszervezésre kerülő feladatok
(Outsourced tasks)**



Forrás: saját szerkesztés

nerál új munkahelyeket a digitális mezőgazdaság:

– *Innováció: szoftverfejlesztő, adat-elemző/adatbányász, kutató-fejlesztő, geoinformatikus, termékfejlesztő.*

Azt gondolhatnánk a felsorolásból, hogy ezek „rég”i szakmák. Árnyalja a képet azonban, ha ránézünk a konkrét álláshirdetésekre. A világ legnagyobb startupközössége, az AngelList 2020. január végén többek között a következő állásokat hirdette „Agriculture Tech & Startup Jobs” kategóriában: *Full-Stack Developer, User Researcher, Interface Designer, Android Engineer, Digital Product Designer, Embedded Systems Engineer [Wireless Low Power Sensing Systems], Modelling and Control Engineer, Robotics Software Engineer, Data Scientist, Bioinformatics – Machine Learning or Software Developer, Frontend Engineer, Content Creator, Digital Marketing Manager, Mean stack developer, API Software Application Developer* (Agriculture Tech & Startup Jobs, 2020).

Az állások nevét nem próbáljuk meg – és nem is szükséges – lefordítani. Azt azonban

azonnal láthatjuk, hogy ezek a munkakörök nagyon messze vannak azoktól az álláshirdetésektől, amelyeket hagyományosan a mezőgazdasággal, illetve a mezőgazdaság informatikai oldalával kapcsolnánk össze.

– *Szerviz: részben informatikus/programozó.*

A szerviz ma és a jövőben már nem kizárólag a mechanikai alkatrészek javításáról szól, hanem az eszköz optimális működéséről, ami digitális vagy erősen digitalizált eszközök esetében szükségessé teszi informatikai háttértudás bevonását is a szervizfolyamatba.

– *Tanácsadás: termékfejlesztő, adat-elemző/adatbányász, szoftverfejlesztő.*

A tanácsadás a jövőben nem csupán helyszíni, alkalmi tanácsadást jelent, hanem szükség szerint a telep működésének folyamatos, 24 órás monitorozását és döntéseket támogató javaslatok adását számos kontextusban. Ehhez vagy valamilyen létező szoftveres megoldás megvásárlása szükséges, vagy saját szoftver fejlesztése; amely esetben a tanácsadás és az innovációs folyamat összeolvad.

A munkahelyek megszűnése és a munkahelyek teremtése azonban jelen esetben földrajzilag egymástól távol eső területeken történik. Míg a digitális eszközök helyben (adott (kis)településen, illetve megyében) jelentik a sok esetben alacsonyabb végzettséget feltételező munkahelyek megszűnését – illetve a munkaerőhiány megoldását –, addig a létrejövő állások egyrészt országon belül, a (nagy)városokban keletkeznek, magasabb képzettséget elvárva, másrészt a világ távoli pontjain, startupközpontjaiban; vagy informatikai szaktudásra, vagy nagyon speciális mezőgazdasági-informatikai, illetve interdiszciplináris tudásra támaszkodva.

JAVASLATOK

A mezőgazdaság digitális átalakulása új kihívások elé állítja a munkaerőpiac szereplőit. Az átalakulások elsősorban a mezőgazdasági telep vezetőinek munkájára lesznek hatással. A következőkben így javaslatokat fogalmazunk meg azzal kapcsolatban, hogy hogyan lehet egy telep a digitális átalakulás nyertese, és az hogyan tud a mezőgazdaság digitális átállásával kapcsolatos kihívásokra reagálni.

Új munkavállalók alkalmazása

– Hasznos lehet az új munkavállaló általános és mezőgazdaságspecifikus digitális tudásának felmérése; azaz pontosan milyen programokat milyen kontextusban használt a munkavállaló; illetve mennyire gyorsan képes adott szoftver kezelését elsajátítani.

– Fiatalkorú munkavállalók esetében különösen releváns lesz a képzési hely digitális kontextusa: amennyiben a képzési helyen a digitális mezőgazdaság megoldásait (is) oktatták, akkor a fiatal munkaerő valószínűleg könnyebben sajátítja el új rendszerek kezelését.

– Figyelembe kell venni, hogy a mezőgazdasági telepre jelentkező munkaerő tudása nem csak a mezőgazdaságban lehet alkalmazható; így a munkaerőért vívott

harcban nem csak a többi mezőgazdasági telep lesz versenytárs.

– A nyelvtudás megléte és szerepe felértékelődik, ha idegen nyelvű szoftvert is alkalmaznak a telepen.

Munkavállalók megtartása

– Mezőgazdasági telepek vezetőinek szükséges lesz a vezetéssel, munkaerőmotiválással, munkahelyi konfliktusok megoldásával kapcsolatos *soft skilleket* is fejleszteni ahhoz, hogy a munkaerőt hosszú távon is meg tudják tartani. Ez azért lesz kiemelt fontosságú, mert a jó digitális készségekkel rendelkező, mezőgazdasági végzettségű munkaerő nemcsak a mezőgazdaságban tud elhelyezkedni, hanem azon fejlesztő cégeknek is, amelyek a digitális átállás szoftveres megoldásait készítik; illetve a digitális készségek nem csak mezőgazdaságspecifikus vállalatoknál lesznek keresettek.

– Fontos lesz a már meglévő digitális tudás ismeretére alapozva olyan cégen belüli képzések tartása, amelyek az új eszközök használatát tanítják a munkavállalóknak. Oktatások során vagy a cég vezetője kényszerül oktatói szerepkörbe, vagy külső megbízottal kell együtt dolgoznia. A folyamatos továbbképzés azért kap kiemelt szerepet, mivel képzésekkel adott cégre optimalizálva adható át az a tudás egy néhány napos továbbképzés során, amely különben csak hetek vagy hónapok alatt, a „*trial and error*” heurisztikus tanulási folyamat eredményeként jönne létre (vö. ipar 4.0 kontextusában Tóth-Kaszás, 2021, megjelenés alatt).

Állandó fejlesztés

– A digitális képzések nem csak a munkavállalóknak szervezendők; a telepek vezetőinek is lehetőleg minél több digitális mezőgazdasággal kapcsolatos képzésen kell részt venniük ahhoz, hogy a komplex összefüggéseket átláthassák. Ehhez nagy segítséget jelenthetnek azok a nem helyhez

és időhöz kötött online MOOC (*Massive Open Online Course*) tanfolyamok, amelyek bárki számára elvégezhetőek és amelyeket már a világ számos egyeteme kínál.

– A telepen célszerű egy, a digitális megoldásokért felelős személy kinevezése, aki nemcsak a telep dolgozóinak digitális képességeivel van tisztában, hanem a telep teljes digitális működését, az egyes szoftverek előnyeit és hátrányait, valamint a használatuk során jelentkező problémákat is átlátja. Ez a személy lesz az, aki egy új beszerzés előtt a specifikációk, valamint a saját és mások tapasztalatai alapján hoz döntést egyik vagy másik rendszer mellett – átlátva nemcsak az előnyöket, hanem a hátrányokat is. Elképzelhető például, hogy egy új márkájú traktor vásárlása „rejtett költségként” maga után vonja egy olyan új telepmenedzsment-szoftver beszerzését, amelybe újra rögzíteni kell minden egyes termőföld pontos adatait. Kisebb telepek esetében ez a feladatkör szinte szükségszerűen a telepvezetőre hárul.

– Elkerülhetetlen, hogy a telepen a digitális megoldásokért felelős személy állandóan figyelje a piacon megjelenő új szoftveres megoldásokat azért, hogy mindig a lehető legjobb módszert alkalmazzák a telepen. A szoftveres megoldások egy része nem helyhez kötött és viszonylag kis befektetéssel beszerezhető; mint például egy a korábbiaknál pontosabb időjárás-előrejelző alkalmazás.

ÖSSZEFOGLALÁS

A tanulmányban rámutattunk, hogy a mezőgazdaság digitális átalakulásának jelenleg is zajló folyamata a munkaerőpiacot is befolyásolja.

Ehhez először bemutattunk néhány olyan fejlesztést – a több ezer közül –, amelyek jól illusztrálják, hogy miért beszélhetünk digitális forradalomról a mezőgazdaságban, és hogy milyen megoldásokkal találkozhatunk egy mezőgazdasági telepre ellátogatva a közeljövőben. A tanulmány első felét így sokkal inkább „szemnyitogatónak” szántuk, hogy bemutassuk, hogy az ipar 4.0 mellett mezőgazdaság 4.0-ról is beszélhetünk (részletesen vö. Szóke és Kovács, 2020). Emellett itt mutattuk be a mezőgazdaság 4.0 kontextusait is.

A tanulmány második felében arra próbáltunk röviden választ keresni, hogy ezek a fejlesztések milyen hatással lehetnek a mezőgazdasággal kapcsolatos munkaerőpiacra. Rámutattunk, hogy a mezőgazdaság jelenleg zajló digitális átalakulása munkaerőpiaci összefüggésekben is kifejti hatását. Részben új feladatok elé állítja a mezőgazdasággal kapcsolatos oktatást, átalakítja a mezőgazdasági telep vezetését és hatással van a munkaerőpiacra is. Ez utóbbi esetében a digitalizált mezőgazdaság – az egész képet szem előtt tartva – munkaerőpiaci hatása pozitív: részben megoldja a helyi munkaerőhiányt, emellett pedig olyan munkahelyeket teremt, amelyek innovatív megoldások segítségével könnyítik meg és optimalizálják a mezőgazdasági termelést.

A tanulmány utolsó pontjában javaslatokat fogalmaztunk meg azzal kapcsolatban, hogy a digitális átalakulás hatására milyen összefüggéseket célszerű figyelembe venni egy telep vezetése során; például új munkaerő alkalmazásakor, illetve a munkaerő megtartása céljából.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- 365 FarmNet (2020). <https://www.365farmnet.com/en/> Letöltve 2020.07.30.
- Agriculture Tech & Startup Jobs (2020). <https://angel.co/agriculture/jobs> Letöltve 2020.01.29.
- Agrotrend (2020). *Mezőgazdaság 4.0 – a jelen*. <https://www.agrotrend.hu/innovacio/precizios-gazdalkodas/mezogazdasag-40--a-jelen> Letöltve 2020.07.28.
- Berta, O. (2018). Információs technológiák használata a magyar mezőgazdasági vállalkozások menedzsmentjében: avagy egy digitális agrárgazdasági kutatás eredményei. *Gazdálkodás*, 62(4), 337–352. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.276215>
- A Bizottság (EU) 2019/947 végrehajtási rendelete (2019. május 24.) a pilóta nélküli légi járművekkel végzett műveletekre vonatkozó szabályokról és eljárásokról. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0947&from=EN>
- Bonneau, V., Copigneaux, B., Probst, L. és Pedersen, B. (2017). *Industry 4.0 in agriculture: Focus on IoT aspects*. European Commission. https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/sites/default/files/DTM_Agriculture%204.0%20IoT%20v1.pdf
- Bögel, Gy. (2018). A dolgok internetének hatása az ellátási láncokra: a mezőgazdaság példája. *Logisztika trendek és legjobb gyakorlatok*, 4(2), 23–27. <https://doi.org/10.21405/logtrend.2018.4.2.23>
- CEDEFOP (European Centre for the Development of Vocational Training) (2008). *CEDEFOP SKILLSnet SECTORFLASH: agrifood*. Future skill needs in innovative agri-food and forestry-wood chains (Cedefop online publication). https://www.cedefop.europa.eu/files/agrifood_flash.pdf
- CEMA aisbl - European Agricultural Machinery (2017). *Digital Farming: what does it really mean?* https://www.cema-agri.org/images/publications/position-papers/CEMA_Digital_Farming_-_Agriculture_4.0__13_02_2017_o.pdf
- Csótó, M. (2017): Az infokommunikációs eszközök jövője a mezőgazdaságban. *Információs Társadalom*, 17(3), 89–93. <https://doi.org/10.22503/infars.XVII.2017.3.6>
- Day, S. (2019). *Agtech Landscape: Tracking 1,600+ Startups Innovating on the Farm and in the Supply Chain*. <https://www.forbes.com/sites/themixingbowl/2019/09/03/agtech-landscape-tracking-1600-startups-innovating-on-the-farm-and-in-the-supply-chain/#771935e73b62> Letöltve 2020.04.08.
- Deter, A. (2018). Landwirtschaft 4.0 – endlich mal praktisch. *Top Agrar*, 2018(3), 116–117.
- Deutsch, N., Hoffer, I., Berényi, L. és Nagy-Borsy, V. (2019). *A technológia szerepének stratégiai felértékelődése*. Corvinus. Budapesti Corvinus Egyetem. http://real.mtak.hu/93337/1/Deutsch_Hoffer_konyv.pdf
- Digitalisierung in der Landwirtschaft* (2018). Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.
- Drew, P. L., Sudduth, K. A., Sadler, J. E. és Thompson, A. L. (2019): Development of a multi-band sensor for crop temperature measurement. *Computers and Electronics in Agriculture*, 162, 269–280. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.04.007>
- DZ Bank AG. (2017). „Agrar 4.0” – Abschied vom bäuerlichen Familienbetrieb? https://bielmeiersblog.dzbank.de/wp-content/uploads/2018/01/Branchenanalysen_Agrar-4_0.pdf
- Eisenberger, I., Hödl, E., Huber, A., Lachmayer, K. és Mittermüller, B. (2017). „Smart Farming” – Rechtliche Perspektiven. In Norer, R. – Holzer, G. (Hrsg.): *Agrarrecht. Jahrbuch 2017* (pp. 207–223.). Wien: NWV Verlag.
- Gandorfer, M., Schleicher, S., Heuser, S., Pfeiffer, J. és Demmel, M. (2017). Landwirtschaft 4.0 – Digitalisierung und ihre Herausforderungen. In Wendl, G. (Hrsg.): *Ackerbau - technische Lösungen für die Zukunft* (pp. 9–20). Freising: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft.
- Göllény-Kovács, N., Péter, E. és Németh, K. (2020). Merre van az előre? Innovációs folyamatok megjelenése a dunántúli mezőgazdasági vállalkozásoknál. *Magyar Tudomány*, 181(2), 242–251. <https://doi.org/10.1556/2065.181.2020.2.10>
- Harvest Croo Robotics (2020): <https://harvestcroo.com/about/#technology-highlights> Letöltve 2020.04.16.
- Hatalmas a munkaerőhiány a mezőgazdaságban*, 2018. <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20180821/hatalmas-a-munkaerohiany-a-mezogazdasagban-295216> Letöltve 2020.04.08.

- Heanue, K. és O'Donoghue, C. (2014). *The Economic Returns to Formal Agricultural Education*. https://www.teagasc.ie/media/website/publications/2014/Teagasc_Impact_of_Education_Report.pdf
- Höner, G. (2019). Weniger Diesel – mehr Daten. *Top Agrar*, 2019(6), 84–89.
- Huesmann, A. (2020). Isobus: Wo klappt es – wo hakt es? *Top Agrar*, 2020(2), 96–104.
- Keane, M. (2019). *Animal Agtech Market Map: 95 startups innovating for the livestock farming industry*. AFN (AgFunderNews). <https://agfundernews.com/animal-agtech-market-map-95-startups-innovating-for-the-livestock-farming-industry.html> Letöltve 2020.03.04.
- Kemény, G., Lámfalusi, I. és Molnár, A. (szerk.) (2017a). *A precíziós szántóföldi növénytermesztés összehasonlító vizsgálata*. Agrárgazdasági Kutató Intézet.
- Kemény, G., Takácsné György, K., Gaál, M. és Keményné Horváth, Zs. (2017b). A precíziós szántóföldi növénytermesztési technológiára való áttérés becsült makrogazdasági hatásai, különös tekintettel a beruházási költségekre és megtérülésére. *Gazdálkodás*, 61(3), 223–234. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.265267>
- Keszey, T. és Zsuk, J. (2017). Az új technológiák fogyasztói elfogadása. *Vezetéstudomány*, 48(10), 38–47.
- Klerkx, L., Jakkub, E. és Labarthe, P. (2019). A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda. *NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences*, 90–91, 100315. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100315>
- Krombholz, K. (2018). Gedanken zur Vorgeschichte von Landwirtschaft 4.0. In Frerichs, L. (Hrsg.): *Jahrbuch Agrartechnik 2018* (pp. 238–255). Braunschweig: TU Braunschweig.
- KSH (2019a). *Magyarország, 2019. I–III. negyedév: 51* <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/mone/mo1909.pdf>
- KSH (2019b). *Munkaerőpiaci folyamatok, 2019. I. félév*. <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/mpf/mpf1906.pdf>
- Kunisch, M. és Kloepper, F. (2017). Landwirtschaft 4.0 im Maisanbau. *Mais*, 2017(4) 156–160.
- Lemken (2020). <https://smartfarming.lemken.com/> Letöltve 2020.04.10.
- Lundström, C. és Lindblom, J. (2018). Considering farmers' situated knowledge of using agricultural decision support systems (AgriDSS) to Foster farming practices: The case of CropSAT. *Agricultural Systems*, 159, 9–20. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2017.10.004>
- Magyarország Digitális Agrár Stratégiája 2019-2022*. <https://digitalisjoletprogram.hu/files/24/2e/24e263bd2b441f6f30cf400e061e4a.pdf>
- Milics, G. (2020). Így segítik a drónok a jövő mezőgazdaságát. *AgroNapló*, 2020(9) 57–59.
- Mizsei, B. (2020). Partnerkezelés mindenkifelett, a digitalizáció korszakában is. Interjú Pintér Zsolttal. *AXIÁL Híradó*, AgrárgépShow különszám 2020. január, 8–11.
- Molnár, A., Kiss, A., Illés, I. és Lámfalusi, I. (2018). A precíziós és a konvencionális szántóföldi növénytermesztés összehasonlító vizsgálata. *Gazdálkodás*, 62(2), 123–134. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.272934>
- Nagy, J., Oláh, J., Erdei, E., Máté, D. és Popp, J. (2018). The Role and Impact of Industry 4.0 and the Internet of Things on the Business Strategy of the Value Chain – The Case of Hungary. *Sustainability*, 10(10), 3491. <https://doi.org/10.3390/su10103491>
- Pajares, G., García-Santillán, I., Campos, Y., Montalvo, M., Guerrero, J. M., Emmi, L., Romeo, J., Guijarro, M. és Gonzalez-de-Santos, P. (2016). Machine-Vision Systems Selection for Agricultural Vehicles: A Guide. *Journal of Imaging*, 2(4), 34. <https://doi.org/10.3390/jimaging2040034>
- Pilote, the future of irrigation working for agriculture* (2013). <https://www.irstea.fr/en/all-news/institute/pilote-future-irrigation-working-agriculture> Letöltve 2020.04.15.
- Pollmann, B. (2017). Digitale Landwirtschaft: IT für Acker und Stall. <https://biooekonomie.de/digitale-landwirtschaft-it-fuer-acker-und-stall> Letöltve 2020.01.12.
- Popp, J., Erdei, E. és Oláh, J. (2018). A precíziós gazdálkodás kilátásai Magyarországon. *International Journal of Engineering and Management Sciences (IJEMS)/ Műszaki és Menedzsment Tudományi Közlemények*, 3(1), 133–147. <https://doi.org/10.21791/IJEMS.2018.1.15>,

- Shafi, U., Mumtaz, R., García-Nieto, J., Ali Hassan, S., Zaidi, A. R. és Iqbal, N. (2019). Precision Agriculture Techniques and Practices: From Considerations to Applications. *Sensors*, 19(17), 3796. <https://doi.org/10.3390/s19173796>
- Smart AG. (2020). <https://www.smart-ag.com/> Letöltve 2020.04.17.
- Soiloptix (2020). <https://soiloptix.com/> Letöltve 2020.04.12.
- Standing Committee of Agricultural Research (SCAR) (2017). *SWG SCAR-AKIS Policy Brief on New approaches on Agricultural Education Systems*. https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/policy_brief_on_education_systems_scar_akis_06102017.pdf
- Stenon (2020). <https://stenon.io/en/> Letöltve 2020.04.15.
- Stine, L. (2019). A Q&A with Robert Saik: It's Time to Get Big or Go Home for Agriculture Robotics. <https://agfundernews.com/a-qa-with-robert-saik-its-time-to-get-big-or-go-home-for-agriculture-robotics.html> Letöltve 2020.05.03.
- Szőke, V. és Kovács, L. (2020). Mezőgazdaság 4.0 – relevancia, lehetőségek, kihívások. *Gazdálkodás*, 64(4), 289–304. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.305196>
- Takácsné György, K. és Takács, I. (2018). Precíziós mezőgazdaság. In Mizik T. (szerk.): *Agrárgazdaságtan II.* (pp. 211–228). Akadémiai Kiadó.
- Tamás, J. és Fórián, T. (2008). *Geoinformatics*. Debreceni Egyetem.
- Teralytic (2020). <https://teralytic.com/> Letöltve 2020.04.28.
- The Ag Tech Market Map: 100+ Startups Powering The Future Of Farming And Agribusiness* (2017. május 18.). iGrowNews. <https://www.igrow.news/igrownews/the-ag-tech-market-map-100-startups-powering-the-future-of-farming-and-agribusiness>
- Topcon (2017). https://www.topconpositioning.com/sites/default/files/precision_ag_catalog_7010-2193_reve_sm.pdf
- Tóth-Kaszás, N. (2021, megjelenés alatt). A humán erőforrás fejlesztés kihívásai a digitális átállás fényében – kihívások, reakciók, törekvések és várakozások. *Vezetéstudomány*.
- Veroustraete, F. (2015). The Rise of the Drones in Agriculture. *EC Agriculture*, 2(2), 325–327.
- Wagner, K. (2018): Ertrag von oben bestimmen. *Top Agrar*, 2018(2), 96–98.
- Yanmar Smartassist (2020). https://www.yanmar.com/global/technology/smart_assist.html Letöltve 2020.04.28.
- Zhai, Z., Martínez, J. F., Beltran, V. és Martínez, N. L. (2020). Decision support systems for agriculture 4.0: Survey and challenges. *Computers and Electronics in Agriculture*, 170, 105256. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105256>

//////////////////////////////////// SZEMLE //////////////////////////////////////

A magyaróvári mezőgazdasági felsőoktatás két évszázada (1818–2018)

Tenk Antal: *Dicső múltunk I–III.*

SURÁNYI BÉLA



A magyar mezőgazdasági szakoktatás gyökerei a 18. századig nyúlnak vissza. A nagy földrajzi felfedezésekkel az európaiak előtt kitért a világ, ami új útra terelte a gazdasági életet, köztük a mezőgazdaságot is. A középkor mezőgazdasági kultúrájában a nyomásos földhasználatot fokozatosan háttérbe szorította az új mezőgazdaság megszületése, amely a nemzedéki tapasztalaton nyugvó gazdálkodás addigi gyakorlatát a tudomány eredményeivel váltotta fel. Mindez új távlatot nyitott a mezőgazdaság fejlődésében, elősegítve a szakoktatás kibontakozását. Európában egyre több helyen kezdetét vette a mezőgazdasági szakismeretet nyújtó intézmények megszületése és működése, ami már túlmutatott a paraszti gazdálkodás évezredes hagyományain. A korabeli Magyarországon is – az első között Európában – a szakoktatás keretében katedrát kapott az agronómia tudománya. Ebben az időszakban hazánk a bécsi udvar örökös

tartományai közé tartozott, de a felvilágosult abszolutizmus gazdaságpolitikájától egy ilyen lépés nem volt idegen. E jeles színhelyek közé tartozik Magyaróvár, ahol Szarvastól eltekintve, a keszthelyi Georgikon után 1818-ban megindult a gazdatiszt képzés. Az intézmény 2018-ban ünnepelte fennállásának bicentenáriumát. Ebből az alkalomból *Tenk Antal* tollából több mint másfél ezer oldalas kiadvány látott napvilágot három kötetben. A jelen összeállítás szerzője korábban már bemutatta és méltatta a Debreceni Egyetem egyetem-történeti periodikájában – *Gerundium*, *MMXIX. vol. X. nr. 1.*, *MMXX. vol. XI. nr. 3–4.* – a terjedelmes monográfiát. Az említett esztendőben pedig a debreceni agrár-felsőoktatási szakképzés működésének 150. évfordulójáról emlékezett meg. A trilógiáról a Magyar Mezőgazdaság 2018. évi 20. száma adott ismertetőt, megjegyezve, hogy „Tenk Antalnál és a vele együttműködő csoportnál keresve sem

lehetett volna megfelelőbb, avatottabb embert találni erre a munkára”.

A háromkötetes monográfia korszakolása kronológiai besorolást követ. Az első kötet az intézmény 19. századi korszakáról és a nagy tanári karról ad számot. A másodikban a nagy átalakulások évszázada kerül terítékre, míg a harmadik kötet nem kisebb feladatra vállalkozik, mint arra, hogy áttekintse az intézmény szerepét a magyar mezőgazdasági kultúra fejlődésében.

A monográfia bőséges irodalmi forrásokra, személyes beszámolókra, életrajzokra, régi levélváltásokra hagyatkozik. Több évet vett igénybe ezek összegyűjtése és a szerkesztői elképzeléseknek megfelelő hasznosítása. Mindenesetre két korábbi műről kell említést tenni: Vörös Antal: *Óvár, óvár ...: A Mosonmagyaróvári Agrártudományi Főiskola 150 éve*, amely 1968-ban jelent meg, és Walleshausen Gyula: *A magyaróvári agrárfelsőoktatás 175 éve (1818–1993)* című munkájáról. Szerencsés megoldásnak tekinthető, hogy már a kötetek címeiben utalás történik a mondanivalóra. Az intézmény alapítása még az egyéni kezdeményezés szülötte. A 19. század első felében – az 1867. évi kiegészést követő évtizedekig – az állami szerepvállalás még ismeretlen volt a szakoktatás terén. Ez a megoldás majd Debrecen esetén vált időszerűvé, amely viszont a kiegészés körüli időszak szülötte. A kötetek előnyére válik, hogy Óvár minden egyes korszakának tanárait számba veszi életpályájuk bemutatásával. Az intézmény a 19. század utolsó és a 20. század első évtizedei között akadémiai fénykorát élte, ami a nagy tanári korszaknak köszönhető. Ezekben az évtizedekben a hazai agrár-felsőoktatás központjának számított. Szerepe a későbbiekben sem csökkent bizonyos színvonal kiegyenlítődség eredményeként, a többi intézmény működésben fölzárkózott mellé. Ez utóbbira példa a *Gerundium*, *MMXX. vol. XI. nr. 3–4.* számában megjelent tanulmány: *Közös emlékek Debrecen és Magyaróvár agrár felsőoktatásának*

nagy tanáregyéniségeiről címmel. A korabeli FM áthelyezésekkel igyekezett az oktatás színvonalát biztosítani. Mindennek különösen addig volt fontos szerepe, amíg a két háború közötti évtizedekben útjára nem indult a gazdasági tanárképzés. Az óvári oktatás színvonalát az is jelzi, hogy a végzett hallgatók soraiból jónéhány nemcsak korának, hanem az 1945 utáni időszaknak is meghatározó tudós egyénisége került ki. Az óvári szellemiséget jellemzi, hogy a kiváló felkészültségű agrárszakemberek az 1945 után megváltozott körülményektől függetlenül meghatározó szerepet játszottak az „új világban”, szakmaszeretetüktől vezérelve felkeltették a magyar mezőgazdaság eredményei iránti nemzetközi érdeklődést. Mindezt a kört bővítette az alma materből kikerülő hallgatók nemzetközi tevékenysége.

A trilógia kötetei nemcsak a magyaróvári agrár-felsőoktatás számvetését vetették papírra, hanem a hazai mezőgazdaságról is átfogó képet festenek. A végzett hallgatók munkájukkal nagymértékben hozzájárultak a hazai agrárium fejlődéséhez. Ezzel a kérdéssel legszembetűnőbben a III. kötet foglalkozik, amely részletesen áttekinti a magyaróvári gazdasági akadémia szerepét a magyar mezőgazdaság két évszázados fejlődésében, történelmi korszakokba ágyazva (eltekintve a rendszerváltás utáni időszak hovatartozásainak felsorolásától). Hiszen ez alapvetően befolyásolta a Magyaróváron folyó oktatást-kutatást. Magyaróvár – az uradalom és a tanintézet – kedvező földrajzi fekvése nagyban meghatározta a hazai agrárkultúrában betöltött szerepének kialakulását. Jól ismert, hogy 1920-ig a történelmi Magyarország legfejlettebb mezőgazdasági térségének egyik központját képezte. Az 1867. évi kiegészést követő évtizedekben az ország északnyugati régiója jótékonyan hatott az ország mezőgazdaságának modernizációjára, elősegítve a belterjes gazdálkodás térhódítását. Ezen a tájon feküdt a nagycentki, az Eszterhá-

zyak birtoka, valamint Albert Kázmér óvári uradalma, amely Moson megye „három óriásának” egyike volt (akadémia, óvári uradalom, Kühne gépgyár).

Magyaróvár volt az összekötő kapocs a modern európai mezőgazdaság felé. Ez a szerepkör a későbbiek során sem változott, amit példáz az a tény, hogy 1867 után a hazai felsőoktatási hálózatban megőrizte kiemelkedő szerepét. 1874-ben már akadémiai rangot tudhatott magának, amit Debrecen, Keszthely, Kolozsvár, Kassa csak 1906-ban nyert el. De az óvári nagy tanári kar tevékenysége nem lenne teljes a többi tanintézet, közte Debrecen tanári munkásságától és oktatási színvonalától.

A vesztes háború és az 1929–1933 közötti gazdasági világválság megnehezítette az ország államéletét, nem beszélve arról, hogy Magyarország a revíziós politika útjára lépett. A világpiac sebezhetővé tette a magyar mezőgazdaság jövedelmezőségét, ugyanakkor az 1930-as évek már a háborús konjunktúra éveiként rögzültek a magyar történelemben. Tenk Antal számot vet a háborús évek alatt követett német orientáció következményeivel. Az kétségtelen, hogy volt előrelépés, de ez jórészt a háborút szolgálta. Bevezették a beszolgáltatást és a jegyrendszert. Egyúttal megfogalmazódott az a jövőkép is, amely az 1942. évi XVI. tc-ben öltött testet. Szerencsére a törvény számos elvárása nem enyészett el, noha ezt az 1945 utáni hatalom elhallgatta. A háború következményeként az ország kényszer-

pályára került, az ideológiától, politikától átítatott egypárti diktatúra politikája elvezetett 1956-hoz. Ne feledjük, hogy Kádárék hatalmának konszolidációjában a magyar mezőgazdaság jelentős szerepet játszott. Az 1968 utáni „mezőgazdaságban kibontakozó szemléletváltás” oldotta az ország elszigeteltségét, egyúttal látványos fejlődést eredményezett. A mezőgazdaság töltötte ki azt a kis részt, amelyet a Kádár-rezsim még megengedhetőnek vélt. Az agrárium felértékelődése együtt járt a mezőgazdasági szakképzés minőségi színvonalának jelentős mértékű változásával, ami kötődött a magyar agronómiai tudományok nemzetközi szintű műveléséhez. A szakképzés fellegvárai Magyaróvártól Debrecenig tükrözték a hazai agráriumban folyó munkát. Kiváló oktatói-kutatói gárda segítette tartalommal megtölteni a behatárolt ideológiai, politikai keretet. Mindez kiegészült a szakintézetekből kikerült, felkészült hallgatók seregével. Tenk Antal jó érzékkel adott számot Magyaróvár példáján keresztül az ország mezőgazdaságának, felsőfokú agrárképzésének fejlődéséről, jelenlegi helyzetéről, utóbbi azonban még „igazításra” szorul.

Köszönet illeti a szerzőt, aki a jelen és az utókor nemzedékei számára – az intézmény rangjához méltóan – örökítette meg a magyaróvári felsőfokú mezőgazdasági szakoktatás elmúlt két évszázadát.

(Tenk Antal: *Dicső múltunk I–III*. Tarandus Kiadó, Mosonmagyaróvár, 2017, 2018, 2020.)

NEKROLÓG

Évtizedek munkája az agráriumbért *Dr. Lengyel Lajos (1937–2020)*

A Sopron megyei Szil községben 1937. augusztus 27-én született Lengyel Lajos gazdálkodó és varrónő szüleitől a munka szeretetét, kiemelkedő szorgalmat és kitartást örökölt. Bár életútja szülőfalujából Mosonmagyaróváron keresztül messzire, a mezőtúri főiskolai kar főigazgatói székébe repítette, Lengyel Lajos tudatosan kézben tartotta, mindig kellő előrelátással és átgondoltan tervezte, alakította életét.

A Mosonmagyaróvári Mezőgazdasági Akadémián eltöltött „tanulóévek” után 1968-69-ben a II. Tiszai (Kisköre) Vízlépcső és Öntözőrendszerei mezőgazdasági, műszaki és közgazdasági megalapozását segítő MÉM Tiszavidék Mezőgazdaságfejlesztési Irodájának közgazdasági osztályvezetőjeként tervezői, gazdasági tanácsadói és vezetői tevékenységet végzett. A Debreceni Agrártudományi Egyetem Főiskolai Karán, Mezőtúron 1974-től főiskolai tanárként és tanszékvezetőként a kar új Mezőgazdasági Tanszékének beindításában vett részt. Mint a főiskolai kar első tudományos igazgatóhelyettese, közreműködött a kari kutatómunka alapjainak lerakásában, szellemiségének kialakításában. 1990-től már a Gödöllői Agrártudományi Egyetemhez tartozó mezőtúri Főiskolai Kar főigazgatójaként a rendszerváltás megújítást kiváltó, szükségszerű teendőinek elvégzése képezte feladatát. A rendszerváltás után oktatóként (egyetemi docens, majd professzor) és kutatóként is számos új kihívással találkozott, amelyeket sikeresen megoldott.

A gyakorlati munka sem állt tőle távol. A Zagyvarékesi Béke Termelőszövetkezet (amelynek 1982-től termelési elnökhelyettese is volt) gesztorságával megalakult



AGROCOOP Állattenyésztési és Takarmánytermelési Rendszer igazgatójaként termelésfejlesztő, integráló és tanácsadó szerepe is volt az 1980-as években.

Munkahelyeit – mint felkészült és elismert szakember – mindig „meghívásos alapon” választotta, s minden új kínálkozó lehetőséget szakmai kihívásnak, az önmegvalósítás újabb állomásának, megmérettetésnek tekintett. Új munkahelyein mindig a folyamatos megújulás letéteményese volt. Ez volt a záloga annak, hogy vállalt feladatokat valamennyi területen siker koronázta. A munkahelyek sorából az is kiérezhető, hogy az egyetemi létet, a jövő nemzedék oktatását, nevelését, a tudományos kutatást tekintette szívügyének, élethivatásának. 1997-ben a közgazdaságtan tudományágban habilitált, majd 1998-ban egyetemi

tanári kinevezést kapott. Lengyel Lajos 2007-től, mint a jogutód Szolnoki Főiskola első „professor emeritusa”, még aktívan tanított, s 2016-ig záróvizsga-bizottsági elnöki teendőt is rendszeresen ellátott.

Vezetői tevékenységét mindig az alkotó közösség munkájára alapozta. Mindennapi vezetői gyakorlatában azt célozta meg, hogy az átlagos képességű embereket, szervezeteiket átlagon felüli tettekre tegye képessé. Lengyel Lajos azt az elvet vallotta, hogy „a vezetés nehéz munkájának egyik fontos pillére az ember, az egyén személyes méltóságának tiszteletben tartása. Erre mindenkinek, akik az emberi sorsok alakításának 'gazdáí', befolyásolói, törekedni kell.” Vezetői céljainak megvalósítását logikus, szigorúan szakmai alapokon nyugvó érvelése, kiváló vitakészsége is segítette.

Lengyel Lajos szakmai-közéleti tevékenysége szerteágazó volt: a fentebb említett felsőoktatási intézményeken kívül több egyetemen és főiskolán meghívott előadóként tanított, számos agrár-felsőoktatási tankönyv társszerzője volt. 1970–1974 között a FAO/UNDP konzultatív vegyes bizottságának tagjaként és szakértőjeként tevékenykedett. 1970 óta több megyei szervezet tagja, vezetője volt. Eredményes szakmai és közéleti munkáját rangos kitüntetésekkel ismerték el (többek között Munka Érdemrend ezüst fokozata, 1980; Magyar Felsőoktatásért Emlékérem, 1993; MKT Széchenyi Emlékérem, 1995; J.-N.-Sz. Megyéért Díj, 1995; Pro Facultate kitüntetés, 1997; Magyar Köztársasági Érdemrend kiskeresztje, 1997; J.-N.-Sz. megyei területi Príma-díj (tudomány), 2005; Életfa Emlékérem bronz fokozata, 2007).

Lengyel professzor úr 2010-ben kapta meg alma materében az aranydiplomát. A gyémántdiploma átvételi lehetősége 2020 szeptemberében már nem adatott meg számára.

Lengyel Lajos mint ember is több tekintetben „kilógott a sorból”, még véletlenül sem lehetett „szakbarbárnak” titulálni: hallgatóként több sportágban (labdarúgás, kézilabda) igazolt sportoló volt, valamint szabadidejében szívesen evezett, s népi táncosként, valamint az akadémiai klubrendezvényeken a „parkett ördögének” nevezték, annyira jól táncolt. Szerette a zenét: hangszeren játszott, az Akadémián zenekari tag is volt. Szolnokra, majd Mezőtúrra kerülve a tenisz, a horgászat, a teke és a síelés jelentett számára felüdülést.

Lengyel professzor megszerzett tudását önzetlenül továbbadta, abból sokaknak ajándékozott kisebb-nagyobb szeletet: hallgatóinak, de munkatársainak is, különösen a fiataloknak. Nagy figyelmet fordított támogatásukra, tudományos ambícióik, előmenetelük segítésére. Több doktori iskolában fiatal oktatók sorát segítette kritikai észrevételeivel, hasznos tanácsaival PhD-fokozatuk megszerzésében (szigorlati bizottsági tag, opponens és bírálóbizottsági tag minőségben).

Végző nyugalomra – az időközben, 2020. augusztus 5-én szintén elhunyt szeretett Feleségével együtt, kérésüknek megfelelően – az Óvári temetőben, szűk családi körben helyezték 2020. augusztus 25-én.

Vizdák Károly

In memoriam prof. Schmidt János

Prof. Schmidt János életének 86. évében, 2020. november 17-én elhunyt. Halálával pótolhatatlan veszteség érte nemcsak az állattenyésztéssel és takarmányozással foglalkozó szakmai közösséget, hanem az egész hazai agrártársadalmat is.

Schmidt János 1935-ben született a Győr-Moson-Sopron megyei Feketeerdőn. A Gödöllői Agrártudományi Egyetem Állattenyésztési Karán 1959-ben szerzett ki-tüntetési agrármérnöki oklevelet. Oktatói tevékenységét 1960-ban kezdte a mosonmagyaróvári Mezőgazdasági Akadémián, ahol egész életében dolgozott. Egyetemi tanárrá 1979-ben nevezték ki. Három cikluson keresztül (1976–1985) a mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar dékánja, majd két ciklusban (1985–1988 és 1996–1999) az Agrártudományi Egyetem, Keszthely, majd a Pannon Agrártudományi Egyetem (PATE) tudományos rektorhelyettese volt. A mosonmagyaróvári Kar Állattenyésztési és Takarmányozástani Intézetét 3 éven át (1992–1995), majd a Takarmányozástani Tanszékét 14 éven át (1987–2001) vezette.

Kandidátusi fokozatot 1970-ben, a mezőgazdasági tudomány doktora címet 1989-ben szerezte meg. A Magyar Tudományos Akadémia 2001-ben levelező, 2007-ben pedig rendes tagjává választotta. Mosonmagyaróváron 2009-ben professor emeritus címről szóló oklevelet vett át, illetve egyetemi magántanár lett a Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Karán Hőmérsékletmérési és Hőszabályozási Intézetében. Díszdoktorává avatta a Veszprémi Egyetem (2004), a Debreceni Egyetem (2008) és a Kaposvári Egyetem (2014).

Kutatómunkája a kérődzők energia-, fehérje- és aminosav-ellátásának, a takarmányok konzerválásának, valamint a melléktermékek takarmányozási célú hasz-



nosításának kérdései köré koncentráldott. A szarvasmarhák energia- és fehérjeellátásának kérdéskörében hazánkban elsőként, de nemzetközi vonatkozásban is az első között foglalkozott a bendőben csak kismértékben lebomló (bypass) zsír-, fehérje-, illetve aminosav-készítmények takarmányozási szerepével, hatásmechanizmusuk tisztázásával. Tagja volt annak a munkacsoportnak, amely 1983–1986 között javaslatot dolgozott ki a keményítőérték helyett egy korszerű nettóenergia-rendszer bevezetésére a hazai szarvasmarha-takarmányozásban. Vezetőként irányította azt a kutatócsoportot, amely kidolgozta az új hazai fehérjeértékelési rendszert (Metabolizálható Fehérje Rendszer). Az új rendszer, amelyet 1999-ben vezettek be hazánkban, korszerű alapokra helyezte a kérődző állatok fehérje- és aminosav-ellátását.

Számos hazai és külföldi egyetemmel, intézettel alakított ki kutatási kapcsolatot.

Szerzőként, illetve szerkesztőként 12 szakkönyv és egyetemi tankönyv elkészítésében vett részt, amelyek több évtizede az egyetemi oktatás és a tudományos továbbképzés alapvető ismeretanyagát képezik. Elfogadott szabadalmainak és know-how-ainak száma 11.

Vezetője volt a Nyugat-magyarországi Egyetem (NymE) Újhelyi Imre Állattenyésztési Doktori Iskolája „Gazdasági állatok táplálóanyag ellátásának javítása” című programjának. Témavezetése alatt 14 hallgató szerzett PhD-fokozatot. Három éven át elnöke volt a PATE Doktori Tanácsának, öt évig pedig az Újhelyi Imre Állattenyésztési Doktori Iskolát vezette. Tagja volt a Nyugat-magyarországi Egyetem és a Kaposvári Egyetem Doktori Tanácsának.

Számos hazai és külföldi tudományos testületnek volt tagja. Négy ciklusban elnöke volt az MTA Állatnemesítési, Állattenyésztési és Takarmányozási Bizottságának, valamint az MTA Veszprémi Akadémiai Bizottság Agrártudományi Szakbizottságának. A Magyar Agrártudományi Egyesület (MAE) Állattenyésztők Társaságának 1996–2000 között volt elnöke. Öt éven át (1993–1997) tagja volt az OTKA Élettudományi Szak kollégiumának. Hat éven át (1990–1996)

vezette a TMB Állattenyésztési és Állatorvosi Szakbizottságát. Hazai tagja volt az EAAP (European Association for Animal Production) Takarmányozási Szekciójának. A Tejgazdaság és az Acta Agronomica Óváriensis folyóiratok szerkesztőbizottságának tagja, az Állattenyésztés és Takarmányozás szerkesztőbizottságának pedig elnöke volt. A Magyar Takarmánykódex Bizottságnak közel 10 évig volt elnöke. Több éven át tagja volt az Országos Doktori és Habilitációs Tanácsnak, a Magyar Felsőoktatási Akkreditációs Bizottság Agrártudományi Szakbizottságának, valamint az Országos Állatvédelmi Tanácsnak.

Tudományos munkásságának elismeréseként több alkalommal részesült kitüntetésben: Újhelyi Emlékérem, 1982; Wilhelm Kirchner-díj, 1983 (Németország); Darányi Ignác-díj, 1998; Gábor Dénes-díj, 1998; Kakuk Tibor-díj, 2008; Horn Artúr-díj, 2014. Mosonmagyaróvár városától 2001-ben Pro Urbe díjat kapott. Oktató és tudományos munkáját 2006-ban a Magyar Köztársasági Érdemrend tisztikeresztje kitüntetéssel ismerték el.

Schmidt János professzor úr közel 60 éven át segítette agrármérnök-generációk mérnökké válását. Emlékét kegyelettel megőrizzük.

Summary

CONCEPTUAL CONNECTIONS AND MEASUREMENT OF EFFICIENCY AND PRODUCTIVITY - AGRICULTURAL APPLICATIONS

By: Pupos, Tibor – Bacsı, Zsuzsanna – Poór, Judit – Szálteleki, Péter

Keywords: competitiveness, efficiency, profitability

JEL: Q19, R17, R18

One of the main tasks and responsibilities of the science of economics is to reveal the conditions and framework for scarce resource management. In other words, economics should give a scientific answer to three basic questions. Namely: what, how, and to whom to produce. The scientific answer to these questions cannot be given without the proper understanding of the concepts of competitiveness, efficiency, productivity, etc., and the methods of quantification and assessment. The concepts involved and the widely applied indicators have not been universally accepted and understood in the same way. However, it is easy to see that the properly defined indicators may be powerful tools in answering the three basic questions. We are convinced that this is a major justification for developing an interpretation for the concepts and indicators, which is as generally accepted as possible.

The paper intends to reveal the causal relationship between the related concepts, and interpret the meanings of these, together with indicators suitable for measuring them. Our unhidden aim is to make these tools suitable not only for efficiency analyses, but for company-level assessments of competitiveness.

COMPARATIVE ADVANTAGES OF THE HUNGARIAN HONEY

By: Mucha, László – Oravecz, Titanilla – Totth, Gedeon – Illés, Bálint Csaba

**Keywords: beekeeping sector, honey production, revealed comparative advantage,
RCA**

JEL: Q17

Beekeeping, as an economic and social activity, has a significant impact on the natural environment. It is also an essential element of sustainable development and it plays an important role in the development of rural areas. The importance of the sector goes far beyond its production functions because it is ecologically and biologically decisive as well. Beekeeping is an important element of the Hungarian economy, it contributes almost HUF 25-30 billion a year to the Hungarian animal husbandry. Honey produced in Hungary typically is exported to Western European countries. It has been a popular export product in recent decades, but Hungary's honey export shows a declining trend. The present study is the second one in a series of articles. The aim of the research is to present the basic tendencies, the main processes of the Hungarian beekeeping sector, the reasons of changes and the main challenges of the sector. Using domestic and international databases, we describe the honey trade of the world, the European Union, focusing on the Hungarian honey production. Examining the export and import data by using RCA indices we proved that Hungary has a revealed comparative advantage in terms of natural honey. Due to the stability of the sector and the positive externalities, we suggest the further support of the apiary.

MAIN CHARACTERISTICS OF THE CHINESE MUSHROOM PRODUCTION AND TRADE

By: Dunay, Anna – Földi, Attila – Almádi, Bernadett – Vinogradov, Szergej

Keywords: mushroom production, China, export, import, medicinal mushrooms, canned food

JEL: M11, M21, N15

The paper introduces the role of China in the world's mushroom production. Mushroom production is one of the youngest horticultural sectors, which underwent serious changes and modernization in the 20th century. Its main importance lies in the fact that mushroom production provides healthy, high quality, medicinal and functional food products and raw materials by using agricultural and forestry waste and by-products. Nowadays mushroom production faces many challenges and offers many opportunities in the fields of environmental protection, food science, medicine and the organization of work. China is the largest mushroom exporter of the world, which showed an exponential growth in the 1990s and ever since its production has grown. In the future, further developments and production growths may be predicted due to the reconstruction of the the production systems, involving new species and varieties, installing new composting plants, implementing incentive and motivating schemes and automatization processes. At global level, product and technology developments and innovations are expected and a further broadening of produced mushroom species and varieties. This study explores and analyses the Chinese mushroom and mushroom product production based on wide literature analysis of Hungarian, Chinese and international sources and secondary databases.

AWARENESS AND CONSUMPTION PATTERNS OF GEOGRAPHICAL INDICATION PRODUCTS

By: Panyor, Ágota – Vörös, Ágnes

Keywords: geographical indication, special quality, added value, protection system, food consumption habits

JEL: Q13, Q19

The focus of our research is on products with geographical indication, including only those products which are classified in the group of agricultural products and foodstuffs. In our research, we would like to find out how well-known are the geographical indications among Hungarian consumers. As well as what factors influence their relation to the labels and how we can increase the consumption of products of distinguished quality.

Based on our research results, we can state that the awareness of GI products is rather low and the proportion of regular consumers is also only 7% among the respondents. More than half of the respondents (56%) never look for the GI logo, only 4% are look for it consciously. Of the GI products registered at the time of our survey (15), only 3 products (Szegedi téliszalámi, Csabai vastagkolbász and Gyulai pároskolbász) had an outstanding ratio of knowledge and regular consumption. Our results also highlighted that consumers are slightly influenced by the place of origin and the tradition in their food purchases, which is consistent with the results of several previous research studies on this topic.

Our proposals are mainly aimed at increasing the consumer awareness of GI products, which requires several marketing communication tools, community marketing programs and expanding sales opportunities.

AGRICULTURE 4.0: TECHNOLOGIES AND THEIR EFFECTS ON THE LABOR MARKET

By: Szóke, Viktória – Kovács, László

Keywords: agriculture 4.0, digital agriculture, labour market effects

JEL: Q10, Q16

The 4.0 revolution of agriculture is taking place today. The technologies and solutions under development no longer focus on the means of production, but on data: data collection, data processing and data-based implementation. Some agricultural processes are automated already today.

Based on a literature review the study draws conclusions and formulates recommendations regarding the expected labour market effects of agriculture 4.0. The first part of the study gives a brief overview of these technologies, presenting the current development trends of digital devices for agricultural data collection and work. This provides the basis for the second part of the study, which highlights the potential impact of the current agricultural technologies on the labour market in the context of education, farm management and job creation.

Education must equip future employees with the challenges of a rapidly changing digital environment. The responsibilities of the farm managers are changing: getting and retaining the best available workforce comes to the forefront.

The digital transformation of agriculture will have a dual impact on jobs: while on farms it may lead to job losses, it will create highly skilled jobs in R&D and start-ups.

The last part of the study makes suggestions to farm managers: the digitalisation of agriculture will require an assessment of a new applicants' digital literacy skills. In addition, plant managers will need to acquire soft skills that will help retain agricultural workforce.

CONTENTS

STUDIES

<i>Pupos, Tibor – Bacsi, Zsuzsanna – Poór, Judit – Száltelegi, Péter: Conceptual Connections and Measurement of Efficiency and Productivity - Agricultural Applications</i>	3
<i>Mucha, László – Oravecz, Titanilla – Totth, Gedeon – Illés, Bálint Csaba: Comparative Advantages of the Hungarian Honey.</i>	23
<i>Dunay, Anna – Fődi, Attila – Almádi, Bernadett – Vinogradov, Szergej: Main Characteristics of the Chinese Mushroom Production and Trade</i>	38
<i>Panyor, Ágota – Vörös, Ágnes: Awareness and Consumption Patterns of Geographical Indication Products</i>	51
<i>Szőke, Viktória – Kovács, László: Agriculture 4.0: Technologies and their Effects on the Labor Market</i>	64

REVIEW

<i>Surányi, Béla: Two Centuries of Agricultural Higher Education in Magyaróvár (1818-2018).</i>	86
---	----

NEKROLOG

<i>Decades of Work for Agriculture - Dr. Lajos Lengyel (1937-2020)</i>	89
<i>In Memoriam prof. János Schmidt</i> <i>SZE MÉK Department of Zoology</i>	91
Summary	93
Contents.	96

ELŐFIZETÉSI FELHÍVÁS

A Gazdálkodás előfizetőihez, olvasóihoz, szerzőihez

A **Gazdálkodás** több mint 60 éve hazánk egyetlen olyan agrárgazdasági tudományos folyóirata, amely helyt ad az agrárpolitikai, gazdálkodási, üzleti, marketing, vidékfejlesztési, üzem- és munkaszervezési, élelmiszer-feldolgozási kérdéseknek, valamint a korszak hazai és nemzetközi kihívásainak.

A **Gazdálkodás** szerzői a mező-erdőgazdaságban, az élelmiszer-feldolgozásban, a vidék- és területfejlesztésben tevékenykedő szakemberek, oktatók, kutatók, menedzserek, doktoranduszok, egyetemi és főiskolai hallgatók. A folyóirat nélkülözhetetlen segítséget nyújt a PhD-hallgatók publikációs tevékenységéhez, és ezáltal a fokozat megszerzéséhez.

A **Gazdálkodás** hozzájárul az EU agrár- és vidékfejlesztési politikájának keretében a nemzeti agrárstratégia tudományos igényű formálásához is.

A **Gazdálkodás** publikációi gyakran elsődleges forrásai új felismeréseknek, gondolatoknak, tananyagoknak és gyakorlati megoldásoknak. A megjelent cikkek aktualitásukat hosszasan megőrzik, *s az egyes lapszámok könyvszerűen újra elővehetők.*

A **Gazdálkodás** gondolkodásra, mérlegelésre és cselekvésre ösztönöz!

A **Gazdálkodás** nemcsak *tudástárház*, hanem *tudásközösség* is! A **Gazdálkodás** – mint minden más tudományos folyóirat – rangját, elismertségét nemcsak a megjelent közlemények színvonala, érdekes újszerűsége, a szerzők, lektorok, szerkesztők munkája fémjelzi, hanem az előfizetések, olvasók, interneten érdeklődők száma is, ami egyúttal az adott szakmai körhöz való tartozást, az előfizetők identitását is tükrözi. Ezért is örömmel üdvözöljük előfizetőink körében.

A **Gazdálkodás** rendkívül olcsó, előfizetési díja 5580 Ft/év (áfával). Ennek fejében az évi hat számot kapja kézhez az előfizető. Kérésére megrendelőlapot küldünk!

A folyóirat előfizethető készpénz-átutalási megbízással vagy átutalással, amiről számlát küld a Kiadó (Herman Ottó Intézet, 1123 Budapest, Park u. 2., tel.: 1/362-8100, e-mail: info@agrarlapok.hu, Bajner Ibolya osztályvezető), továbbá a Magyar Posta alábbi webshoprendelési oldalán: <https://eshop.posta.hu/storefront/hirlapok/szakmai-lap/gazdalkodas/prodB041612.html>.

**A Gazdálkodás Szerkesztőbizottsága
és Szerkesztősége**

A megrendelőlap visszaküldhető

Postán: Herman Ottó Intézet, 1223 Budapest, Park u. 2.

A borítékra kérjük írja rá: „Folyóirat-rendelés”

Faxon: +36/1362-8104

E-mailen: info@agrarlapok.hu

Gazdálkodás

MEGRENDELŐLAP

Előfizetési díj 2021. évre: **5.580 Ft.** Példányonkénti ár: **930 Ft**

Megrendelem a Gazdálkodás c. folyóiratot 2020 . évre ... példányban.

Megrendelő**Kézbesítés helye**

Neve: Név:

Számlázási címe:

..... Cím:

Telefon:

E-mail:

Kiadja a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.

1223 Budapest, Park u. 2.

Tel.: +36 1 362 8100

Web: www.agrarlapok.hu

E-mail: info@agrarlapok.hu

Az előfizetési díjat a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.

10032000-00286662-00000017 számú számlájára való átutalással egyenlítheti ki.



GAZDÁLKODÁS

AGRÁRÖKONÓMIAI TUDOMÁNYOS FOLYÓIRAT
SCIENTIFIC JOURNAL ON AGRICULTURAL ECONOMICS

TÁMOGATÓINK:
AGRÁRMINISZTERIUM
HERMAN OTTÓ INTÉZET NONPROFIT KFT.



GAZDÁLKODÁS SZERKESZTŐSÉGE:
1093 Budapest, Zsil utca 3–5.
Telefon: +3670-501-1156
E-mail: gazdalkodas@aki.gov.hu
www.agrarlapok.hu

Kéziratokat a szerkesztőségbe szíveskedjenek küldeni, ahol a folyóirattal kapcsolatban minden más kérdésben is szívesen állnak rendelkezésére

KIADJA ÉS TERJESZTI:



1223 Budapest, Park utca 2.
Felelős kiadó: Bozzay Péter ügyvezető

LAPTULAJDONOS:



AGRÁRMINISZTERIUM

A folyóirat éves előfizetési díja 5580 Ft/év, amely az áfát is tartalmazza.

A folyóirat előfizetése történhet: készpénzátutalási megbízással
Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.

1223 Budapest, Park utca 2. „Gazdálkodás” jelöléssel. Átutalással
(megrendelésre számlát küldünk).

HU ISSN 0046-5518

Nyomtatás:
OOK-Press Nyomda
8200 Veszprém, Pápai út 37/A

E SZÁMUNK SZERZŐI:

Almádi Bernadett, a SZIE Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar, Pénzügyi, Számviteli és Kontrolling Intézet, Kontrolling Tanszék egyetemi tanársegédje, Gödöllő, Almadi.Bernadett@szie.hu

Bacsi Zsuzsanna, a SZIE Georgikon Kar, Gazdasági, Társadalomtudományi és Vidékfejlesztési Tanszék egyetemi tanára, Keszthely, Bacsi.Zsuzsanna@uni-mate.hu

Dunay Anna, a SZIE Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar, Vállalatgazdasági, Szervezési és Vezetéstudományi Intézet, Agrárvállalkozás Menedzsment és Szervezési Tanszék egyetemi tanára, tanszékvezető, Gödöllő, Dunay.Anna@szie.hu

Földi Attila, a Mycology Press Ltd szerkesztője, Brighton, attila@mycologypress.com

Illés Bálint Csaba, a SZIE Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar, Vállalatgazdasági, Szervezési és Vezetéstudományi Intézet egyetemi tanára, Gödöllő, Illes.Balint.Csaba@szie.hu

Kovács László, az ELTE Társadalomtudományi Kar, Savaria Gazdálkodástudományi Tanszék egyetemi docense, Szombathely, kovacs.laszlo@sek.elte.hu

Mucha László, a SZIE Gazdaság- és Regionális Tudományi Doktori Iskola PhD-hallgatója, Gödöllő, mucha.laszlo@phd.uni-szie.hu

Oravecz Titanilla, a BGE Külkereskedelmi Kar, Marketing Tanszék tanársegédje, Budapest, Oravecz.Titanilla@uni-bge.hu

Panyor Ágota, az SZTE Mérnöki Kar, Ökonómiai és Vidékfejlesztési Intézet egyetemi docense, Szeged, panyor@mk.u-szeged.hu

Poór Judit, a SZIE Georgikon Kar, Gazdaságmódszertani Tanszék egyetemi docense, Keszthely, Poor.Judit@uni-mate.hu

Pupos Tibor, a SZIE Georgikon Kar, Gazdasági, Társadalomtudományi és Vidékfejlesztési Tanszék professor emeritusa, Keszthely, tiber.pupos.dr@gmail.com

Surányi Béla, agrártörténész, Debrecen, bsuranyi42@gmail.com

Száltelegi Péter, a SZIE Georgikon Kar, Gazdasági, Társadalomtudományi és Vidékfejlesztési Tanszék tanársegédje, Keszthely, peter.szaltelegi@gmail.com

Szóke Viktória, a PTE Földtudományok Doktori Iskola PhD-hallgatója, Pécs, viktoriaszoke@yahoo.de

Totth Gedeon, a BGE Külkereskedelmi Kar, Marketing Tanszék főiskolai tanára, Budapest, Totth.Gedeon@uni-bge.hu

Vinogradov Szergej, a SZIE Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar, Közgazdasági és Módszertani Intézet, Módszertani Tanszék egyetemi docense, tanszékvezető, Gödöllő, vinogradov.szergej@szie.hu

Vizdák Károly, a Debreceni Egyetem Szolnok Campus ny. egyetemi tanára, Szolnok, karoly.vizdak@gmail.com

Vörös Ágnes, az SZTE Mérnöki Kar egyetemi hallgatója, Szeged, vorosagnes1998@gmail.com