

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

Az Agrártudás és Innovációs Rendszerek többdimenziós értékelése

KRÁNITZ LÍVIA – GÁL TAMÁS – GODA PÁL

Kulcsszavak: innováció, innovációs teljesítmény mérése, tudásátadás, Agrártudás és Innovációs Rendszer, közös agrárpolitika

JEL-kód: Q16, Q18

ÖSSZEFOGLALÓ, MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Az Agrártudás és Innovációs Rendszerek (angolul: Agricultural Knowledge and Innovation Systems, továbbiakban: AKIS) az információ-, tudás- és innovációáramlást felelősek biztosítani az agrár- és élelmiszer-gazdaság szereplői, valamint az oktatásban, kutatásban, szaktanácsadásban tevékenykedők között. A szereplők közötti együttműködések és kölcsönhatások erősítése az Európai Unió közös agrárpolitikájának (továbbiakban: KAP) horizontális célkitűzésévé vált. A tagországi KAP stratégiai tervek két beavatkozáson keresztül kívánják fejleszteni az agrár- és élelmiszer-gazdaságot (Európai Innovációs Partnerség [EIP] operatív csoportok létrehozása, valamint tudásátadás és tanácsadás biztosítása). Ugyanakkor az AKIS túlmutat a KAP által nyújtott támogatásokon, hiszen számos további nemzeti hatáskörbe tartozó intézkedés és ösztönző szükséges egy modern, tudásalapú agrárgazdaság létrehozásához. Az egyes uniós tagországok saját AKIS-t alakítottak ki, a tagországok sajátos helyzetének, igényeinek megfelelően. Az AKIS tagországi összehasonlítására készült korábbi tanulmányok megkísérlik összegyűjteni, majd elemezni a tagországi sajátosságokat, alapvetően primer adatgyűjtésekkel. Ezek a tanulmányok a tagországok objektív, egységes módszertanra alapozott összehasonlítására kevésbé alkalmasak. Bár az innovációs teljesítmény mérésére számos indikátorrendszer elérhető, ezek a mutatórendszerek a nemzeti/regionális innováció teljesítményét mérik, és az agrárgazdaság innovációs teljesítményéről nem adnak megfelelő képet.

A tanulmány célja egy olyan keretrendszer kialakítása, amely alkalmas arra, hogy az egyes uniós tagországok agrárgazdaságát támogató Agrártudás és Innovációs Rendszerek objektív módon összehasonlíthatóvá váljanak, ehhez a szerzők megalkották az AKIS-indexet.

BEVEZETÉS

A közös agrárpolitika második pillérét szabályozó 1257/1999/EK rendelet utalt először az új és innovatív technológiák előnyben részesítésére mint célkitűzésre. A 1305/2013/EK vidékfejlesztési rendelet

hat uniós vidékfejlesztési prioritása közül az első a tudásátadás, az innováció előmozdítása az erdő-, mező- és a vidékgazdaságban volt. A 2014–2020-as időszakban az Európai Bizottság új eszközt vezetett be az innováció ösztönzésére, az úgynevezett EIP-AGRI operatív csoportok támogatását.

Az EIP¹ hálózatba foglalja az egyes tagállamokban megvalósított innovációs projekteket, amelyeknek fő célja, hogy összekösse az innovációval és a mezőgazdaság különböző területeivel foglalkozó szereplőket (gazdák, tanácsadók, kutatók, agrárvállalkozások, nem kormányzati szervezetek), elősegítve az új tudás kialakulását, gyakorlati hasznosítását és a párbeszédet. Az Agrártudás és Innovációs Rendszerek fejlődésének nagy lökést adott a 2014–2020-as tervezési időszak, az innovációt ösztönző intézkedés mellett lehetővé vált az innovációt elősegítő környezet kialakítása, valamint a hálózatosodás (Fieldsend, 2020).

A 2020–2027-es programozási időszakra vonatkozó KAP stratégiai terv rendelete egyesíti az Európai Mezőgazdasági és Garancia Alap (EMGA) és az Európai Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Alap (EMVA) keretében finanszírozott támogatási eszközök zömét. A Tanács (EU) 2021/2115 rendelete kilenc plusz egy specifikus célkitűzést határozott meg, a tizedik célkitűzés horizontálisan kapcsolja össze a mezőgazdaság és a vidéki térségek korszerűsítésére irányuló célkitűzéseket. A tagországoknak a nemzeti stratégiai terveikben be kell mutatniuk, hogy milyen intézkedési logikát követnek, erősítve ezzel az AKIS különböző alrendszerei közötti összhangot (2021/2115 EU rendelet, 9. o.).

Mára az AKIS a KAP szerves részévé vált, biztosítva az információ-, tudás- és innovációáramlást az agrár- és élelmiszer-gazdaság szereplői, valamint az oktatásban, kutatásban, szaktanácsadásban résztvevők között (Röling és Engel, 1991; EU SCAR, 2012). Az elmúlt évek során az AKIS a szakpolitika beágyazódásával párhuzamosan jelentős fogalmi és tartalmi fejlődésen ment keresztül. Az AKIS kifejezés eredendően az „agrártudás és információs rendszereket”

jelentette (Fieldsend, 2020). Az „információs rendszerek” szóhasználatot fokozatosan felváltotta az „innovációs rendszerek” szókapcsolat. Manapság az AKIS kifejezés alatt az „agrártudás és innovációs rendszereket” értjük (EU SCAR, 2012). Az AKIS megközelítés túlnőve a KAP keretein magába foglalja az érintett szervezetek közötti kapcsolatok, az intézményi infrastruktúrák, a különböző ösztönzők és a költségvetési mechanizmusok fejlesztését is (EU SCAR, 2012).

Az egyes tagországokat tekintve jelentős különbségek tapasztalhatók az AKIS széttagoltságát, a szereplők számát, az intézmények típusát, az irányítási szinteket és alrendszereket, a finanszírozási módokat, valamint az agrárgazdaság jellemzőit és teljesítményét illetően (ProAKIS 2015; OECD 2023). Bár Birke et al. (2022) felhívja a figyelmet arra, hogy nem létezik uniformizált megoldás az ideális AKIS kialakítására, jelen tanulmány célja egy olyan keretrendszer kialakítása, amely alkalmas arra, hogy az egyes uniós tagországok agrárgazdaságát támogató Agrártudás és Innovációs Rendszerek objektív módon összehasonlíthatóvá váljanak.

A tanulmány szerzői az alábbi kutatási kérdéseket kívánják megválaszolni:

- Hogyan rendszerezhetők az AKIS értékelésére rendelkezésre álló alapadatok?
- Milyen számszerűsíthető indikátorok képezhetők az AKIS alrendszereinek vizsgálatára?
- Milyen kapcsolatban állnak ezek az indikátorok egymással, hogyan hatnak egymásra?
- Miben hasonlítanak, és miben térnek el az egyes tagországok AKIS alrendszerei?
- Kialakítható-e egy tagországi AKIS rangsor, valamint csoportosíthatóak-e az egyes tagországok valamiféle ismérv alapján?

¹ EIP <https://eip.fm.gov.hu/>

AZ AGRÁRTUDÁS ÉS INNOVÁCIÓS RENDSZEREK TELJESÍTMÉNYÉT MEGHATÁROZÓ TÉNYEZŐK

Az innovációs teljesítmény mérésével kapcsolatban, számos mérési rendszer ismert (pl.: BISI², EIS³, GII⁴), ezek az agrár- és élelmiszer-gazdaság innovációs teljesítményének mérésére kevésbé alkalmasak. Az AKIS tagországi összehasonlítására készült korábbi tanulmányok megkísérlték összegyűjteni, majd elemezni a tagországi sajátosságokat, alapvetően primer adatgyűjtésekkel. Ezek a tanulmányok a tagországok objektív, egységes módszertanra alapozott összehasonlítására kevésbé alkalmasak (Birke et al., 2022; Spielman és Birner, 2008; Hall, 2007; Peterson és Perrault, 1998). A kutatás logikai keretrendszerének kialakításához nagyban hozzájárult a Rivera és Alex (2004) által kidolgozott AKIS-modell, amelynek három fő pillére az oktatás, a kutatás és az agrár-gazdaság teljesítménye. Ezt egészítették ki a szerzők a fiatal generációkban rejlő lehetőségek tényezőjével.

Agrárokztatás

Az oktatási és képzési intézményeknek kiemelt szerepük van az agrárinnovációs folyamatok elindításában, ösztönzésében. Egyszerre képesek új technológiák létrehozására és a humán erőforrás fejlesztésén keresztül ezen technológiák továbbadására. Egyre inkább felértékelődnek a gyakorlatorientált agrárszakoktatások és -képzések (Agricultural Education and Training, AET). A munkaerőpiaci igények és a munkaerő-kínálat között elengedhetetlen az összhang megteremtése (Kapronczai,

2018). A piaci szereplők részéről elvárás-ként fogalmazódik meg, hogy a frissen végzett diákok, hallgatók képesek legyen reagálni az új kihívásokra, ezért olyan képzéseket kell számukra kialakítani, amelyek beépítik az oktatásba a legfrissebb kutatási eredményeket is (EU SCAR, 2012). A hagyományosan középpontban álló technológiai ismeretek mellett a hallgatóknak szükséges olyan ismeretekre is szert tenniük, amelyekkel képesek üzleti folyamatokat átlátni, a piaci változásokat értelmezni, gazdasági döntéseket előkészíteni és meghozni, felismerni a valós innovációs lehetőségeket (World Bank, 2012). Ezért az innovációs folyamat sikerességének feltétele, hogy megfelelően képzett humán erőforrás álljon rendelkezésre, akik az új technológiai ismeretek mellett naprakész menedzsmenti tudással is rendelkeznek (Takácsné, 2015).

Agrárkutatás

Ahhoz, hogy mezőgazdaság lépést tudjon tartani a globális társadalmi és környezeti kihívásokkal, olyan új ismeretek és technológiák létrehozására van szükség, amelyek hozzáadott értéket teremtenek a mezőgazdasági termelési és feldolgozási folyamatok során (World Bank, 2012). Hall (2012) szerint a mezőgazdasági innovációt nem a kutatás által vezérelt feltalálási folyamatként, hanem az ötletek újszerű felhasználásának folyamatként kell értelmezni. A mezőgazdaságban a termékek és technológiai eljárások megújítása soktényezős feladat, amit a társadalmi-gazdasági feltételek, az ökológiai adottságok, valamint a biológiai, kémiai és technikai innovációk egyaránt befolyásolnak. Ezen tényezők komplexitása és kölcsönhatása nehezíti az agrárinnovációk felismeré-

² BISI: Business innovation statistics and indicators by Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (<https://www.oecd.org/innovation/inno/inno-stats.htm>)

³ EIS: European Innovation Scoreboard by European Commission (EC) (https://research-and-innovation.ec.europa.eu/statistics/performance-indicators/european-innovation-scoreboard_en)

⁴ GII: Global Innovation Index by World Intellectual Property Organization (WIPO) (https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/)

sét és eredményeinek minősítését (Husti, 2013). Az agrárkutatás az egyének és szervezetek innovációs képességének növelését biztosítja, magába foglalva az alap-, stratégiai és adaptív agrártudományt, valamint a mezőgazdaságon kívüli tudományokat is (World Bank, 2012). Az Európai Unió tagországai stratégiai területként kezelik, hogy az agrárgazdaság képes legyen gazdaságilag, társadalmilag és környezetileg is fenntartható válaszokat adni a környezeti dilemmákra (Leaver, 2010). A kutatási, a fejlesztési és az innovációs források felhasználásának kiemelt jelentősége van egy ország agrárgazdaságára nézve, hiszen azon országok agrárgazdasága alkalmazkodott legsikeresebben a világ gazdasági kihívásokhoz, ahol magas színvonalúak voltak ezen tevékenységek (Kapronczai, 2017). A tagországok számára a nemzeti finanszírozás és a KAP forrásokon túl az Európai Regionális Fejlesztési Alap (ERFA) is rendelkezésükre áll, hogy a kutatási, fejlesztési és innovációs tevékenységüket ösztönözzék (Läpple, 2015). A kutatás-fejlesztésre fordított állami és magánforrások sok esetben késleltetve mutatják meg valós eredményeiket, így a K+F ráfordítások és a termelékenység növekedése közötti összefüggések többéves csúszásban jelennek meg (Piesse és Thritle, 2010).

Agrárgazdaság teljesítménye

Az agrárgazdaság teljesítményének mérésére használt indikátorok bemutatása előtt érdemes tisztázni a különbséget a nemzetgazdasági versenyképesség és az ágazati versenyképesség fogalmai között. Nemzetgazdasági versenyképességnek nevezzük, amikor egy gazdaság a nemzetközi kereskedelem követelményeinek megfelelően képes termékeket és szolgáltatásokat előállítani, miközben növeli termelési tényezőinek hozadékát. Az ágazati versenyké-

peség az adott ágazat hatékonyságát méri (Chikán et al., 2009).

A versenyképesség, a gazdasági növekedés és az innováció között szoros összefüggés figyelhető meg (Bíró et al., 2014). Az innováció következtében növekedhet a termelékenység, csökkenhet a mezőgazdaság függősége a természeti tényezőktől, csökkenhetnek a mezőgazdaság termelési költségei; pozitív hatással van a vállalat környezeti teljesítményének növekedésére azáltal, hogy elősegítheti az erőforrástakarékossági gyakorlatokat (Coca et al., 2017). Alarcón és Sánchez (2013) bizonyították, hogy erős kapcsolat van a külső kutatási, fejlesztési és innovációs (KFI) források elérhetősége és a vállalatok teljesítménye között. Az agrárteljesítmény vizsgálatára számos mutató áll rendelkezésre, köztük a mezőgazdasági szektor bruttó hozzáadott értéke⁵ a teljes GDP-hez viszonyítva, amely megadja az agrárgazdaság relatív jelentőségét. Az ágazat alacsony relatív jelentősége a gazdasági fejlettség magas szintjét jelzi (Coca et al., 2017). Egy másik, a mezőgazdaság teljesítményének mérésére szintén használt mutató az éves munkatermelékenység, mely az egy éves munkaegységre (ÉME) jutó mezőgazdasági bruttó hozzáadott értéket fejezi ki, tehát a mezőgazdasági területen teljes munkaidőben dolgozó (alkalmazott vagy nem alkalmazott) által újonnan létrehozott értéket (EC, 2021; OECD, 2022). Az országok versenyképességének összehasonlítása a nemzetgazdaságok termelékenysége alapján történhet (Porter, 2011), melynek keretében a teljes tényezőtermelékenység (angolul: Total Factor Productivity, továbbiakban: TFP) használatos. A TFP a teljes kibocsátás mennyiségét viszonyítja a teljes ráfordítás mennyiségéhez, és így a gazdasági teljesítmény aggregált mérőszámát adja. A TFP-érték növekedése azt jelzi, hogy a kibocsátás növekedése meghaladja a ráfordí-

⁵ A származtatott mutató a mezőgazdasági bruttó hozzáadott érték és a teljes bruttó hazai termék (GDP) százalékos arányából számolandó.

tások növekedését, ami a gazdasági teljesítmény javulását mutatja. A TFP-növekedés az általános mezőgazdasági hatékonyság alakulásának kulcsfontosságú mutatója, az erőforrás-felhasználás hatékonyságának és ezáltal a fenntarthatóságnak a mérőszáma. Bár a módszertanok eltérőek lehetnek, általánosan elfogadott, hogy az elmúlt évszázadban az OECD-országokban a mezőgazdasági kibocsátás növekedésének jelentős részét elsősorban a termelékenység növekedése eredményezte (OECD, 2022).

Fiatal generációkban rejlő lehetőségek

Számos kutatás bizonyította már, hogy a fiatal gazdálkodók nyitottabbak és magasabb vállalkozói hajlammal rendelkeznek, ezáltal nagyobb valószínűséggel fogékonnyabbak az innovációra is (Yoon et al., 2021; Balezantis et al., 2020). A fiatal gazdálkodók megerősítésére már a 2014–2020-as programozási időszakban is volt lehetőség a fiatal mezőgazdasági termelőknek nyújtott támogatási rendszeren keresztül. Egyrészt területalapú többlettámogatásra lehetett pályázni a negyven év alatti gazdálkodóknak, másrészt üzletiterv-alapú pályázati lehetősége is volt a fiatal gazdáknak a Vidékfejlesztési Program keretében, ösztönözve a generációváltás folyamatát (Balezantis et al., 2020).

A fiatal generáció lehetőségei szorosan összefüggenek a digitális technológiákhoz való hozzáféréssel és a digitális kompetenciák fejlettségével. Ennek eredményeképpen ebben a dimenzióban a digitalizációhoz kapcsolódó mutatók is megjelennek. Az információs és kommunikációs technológia (IKT) elősegíti az innováció megvalósulását azzal, hogy megkönnyíti a közvetítést az agrárkutatási eredmények és fejlesztés különböző szereplői között (Spielman és Birner, 2008). Továbbá lehetőséget kínál a tudásáramlás javítására a tudástermelők,

-terjesztők és -felhasználók között (Coca et al., 2017). A digitalizációs érettség alatt olyan indikátorokat is meg kell említeni, melyek nemcsak az IKT használatát fedik le, hanem a digitális technológiák szintjét is mérik. Az Eurostat meghatározása⁶ alapján a digitális készségmutatók olyan összetett mutatók, amelyek az egyének által végzett internetes vagy szoftverhasználattal kapcsolatos tevékenységeken alapulnak négy konkrét területen: információ, kommunikáció, problémamegoldás és szoftverkészség.

MÓDSZERTAN

Adatok, mutatók meghatározása

Az AKIS-index koncepcionális kereteinek kialakítása hazai és nemzetközi szakirodalomra támaszkodik (Mutua és Goda, 2021; Mazziotta és Pareto, 2013; Goda, 2012; OECD, 2008). Az alapadatok az Eurostat és az Agri-food Data Portal nyilvános adatbázisaiból származnak. Az adatmanipulációkat megelőzően kiválasztottuk az alapadatokat, majd az adatok tisztítása, rendszerezése és standardizálása készült el. Az új kompozit mutató megalkotásához Goda (2012) doktori értekezése, valamint Mutua és Goda (2021) többdimenziós értékelése szolgált alapul. A dimenziókon belül a változókat, illetve a dimenziókat a kompozit index kialakításánál egyenlő súllyal vettük figyelembe.

Az adatok négy meghatározó tényező (agrár-oktatás, agrárkutatás, agrárteljesítmény, fiatal generációkban rejlő lehetőségek) alapján lettek összeállítva. Ahhoz, hogy az egyes évek kiugró értékei ne torzítsák az AKIS-index eredményeit, meghatároztuk az alapadatok többéves átlagát az alábbi táblázat alapján (1. táblázat). Egyes alapadatok nem évenkénti adatgyűjtésből származnak, ezen alapadatok esetében a vizsgált időszakban rendelkezésre álló adatok lettek felhasználva, más esetekben

⁶ https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/tepsr_sp410_esmsip2.htm

I. táblázat

Az AKIS-index megalkotásához felhasznált alapadatok és magyarázatuk
(Basic data used to create the AKIS index and their explanation)

AGRÁRKUTATÁS					
Mutató	Mértékegység	Vetítési alap	Értelmezése	Adatgazda	Vizsgált időszak
Mezőgazdasági végzettséggel rendelkezők száma	darabszám	Gazdálkodók száma	A mezőgazdasági képzést végzett diákok számának és az összes mezőgazdasági üzemnek az aránya	Eurostat	2014–2020
Mezőgazdasági képzettséggel rendelkező üzemvezetők	százalék	-	Az összes vezető és a mezőgazdasági vezetők százalékos arányát fejezi ki	Eurostat	2010; 2013; 2016
Képzésre és tanácsadásra fordított uniós kiadások	millió euró	Vidékfejlesztési forrás (EMVA)	Az 1-es és 2-es intézkedésre allokált összeg nagysága a teljes tagországi vidékfejlesztési forráshoz viszonyítva	Agri-food Data Portal	2014–2020
AGRÁRKUTATÁS					
Mutató	Mértékegység	Vetítési alap	Értelmezése	Adatgazda	Vizsgált időszak
Kormányzati kiadások agrár K+F-re	százalék	-	Százalékos formában meghatározza, hogy a kormányzat a GDP mekkora hányadát fordította agrár K+F-re	Eurostat	2014–2020
Agrár-vállalkozások K+F-re fordított kiadásai	millió euró	Vállalkozások KFI-re fordított kiadásai	Mezőgazdasági, erdészeti és halászati vállalkozások K+F-re fordított kiadásai millió euróban NACE Rev. 2. szerinti tevékenységek alapján	Eurostat	2014–2020
EIP-re fordított uniós kiadások	millió euró	Vidékfejlesztési forrás (EMVA)	Az 16-os intézkedésen belüli EIP-re allokált összeg nagysága a teljes tagországi vidékfejlesztési forráshoz viszonyítva	Agri-food Data Portal	2014–2021

AGRÁRTELJESÍTMÉNY					
Mutató	Mérték-egység	Vetítési alap	Értelmezése	Adatgazda	Vizsgált időszak
Munkatermelékenység a mezőgazdaságban	euró/ÉME	-	A teljes munkatermelékenységet adja meg a mezőgazdaságban	Eurostat	2014–2020
Teljes tényezőtermelékenység (TFP)	százalék	-	Megadja a mezőgazdaság teljes tényezőtermelékenységét százalékos formában kifejezve (2005=100%)	Eurostat	2014–2020
FIATAL GENERÁCIÓKBAN REJLŐ LEHETŐSÉGEK					
Mutató	Mérték-egység	Vetítési alap	Értelmezése	Adatgazda	Vizsgált időszak
Fiatal mezőgazdasági üzemvezetők (a 35 év alatti mezőgazdasági üzemvezetők aránya az összes üzemvezető-höz képest)	százalék	-	A 35 év alatti üzemvezetők arányát adja meg az összes üzemvezetőhöz képest	Eurostat	2010; 2013; 2016
Digitális készség (egyének alapszint feletti digitális készségekkel)	százalék	-	Alapszintű vagy annál magasabb digitális készséggel rendelkező magánszemélyek	Eurostat	2014–2020

Forrás: a szerzők saját szerkesztése, 2024

a legfrissebb adatot használták fel a szerzők (pl. Általános mezőgazdasági összeírás [ÁMÖ] és Gazdaságszerkezeti összeírás [GSZÖ] adatai: *Mezőgazdasági képzett-séggel rendelkező üzemvezetők, Fiatal mezőgazdasági üzemvezetők aránya*).

Mutatók standardizálása, részindexek és az AKIS-index létrehozása

A részindex készítéshez számos módszertan áll rendelkezésre. Ezek közül a legismertebb eljárás a standardizálás. A humán fejlettségi index (HDI) meghatározásánál alkalmazott alapképlet segítségével az előzetesen vetített mutatóinkat 0 és 1 érték közé tudjuk helyezni, ezzel az adatok dimenziótlannak válnak (Goda, 2012). A kompozit indexek fejlesztése során az alapadatokat normalizálása lehetővé teszi a mutatók egységes skálára történő átalakítását a könnyebb összehasonlíthatóság érdekében (OECD, 2008). A kompozit index létrehozása során a Mazziotta és Pareto (2013) által felvázolt min.-max. normalizálási módszert (rescaling method) alkalmaztuk, így csökkentve a szélsőséges értékek hatását az indexre (Mutue és Goda, 2021). A min.-max. transzformációs módszer a különböző mutatókat (X_i) a minimum- ($X_{\min}$) és a maximumértékek ($X_{\max}$) alapján azonos tartományba (0–1) skálázza át. A szóródás terjedelme és a relatív terjedelem alapképletekből létrehozható a HDI számításánál is alkalmazott képlet, amely a következő (Goda, 2012; Mcsweeney et al., 2010):

$$I_i = \frac{X_i - X_{\min}}{R}$$

ahol:

I_i : az i -edik részindex

X_i : az i -edik vizsgát ismérvérték

$X_{\min}$: A vizsgált mutató alsó szélső értéke

$X_{\max}$: A vizsgált mutató felső szélső értéke

R : Terjedelem az $X_{\max} - X_{\min}$, a vizsgált mutató két szélső értéke között

Egyes részindexek esetében alaptermészetük miatt azt tekintjük jobbnak, ha az értéke alacsony (pl. mezőgazdasági üzemek vezetőinek korszerkezete). Ezért ezeknek a részindexeknek az eredményét ki kell vonni egyből, hogy az így kapott értékek összehasonlíthatóvá váljanak a többi részindex eredményeivel, az alábbi képlet alapján:

$$1 - I_i = \frac{X_i - X_{\min}}{R}$$

ahol:

I_i : az i -edik részindex

X_i : az i -edik vizsgát ismérvérték

$X_{\min}$: A vizsgált mutató alsó szélső értéke

$X_{\max}$: A vizsgált mutató felső szélső értéke

R : Terjedelem az $X_{\max} - X_{\min}$, a vizsgált mutató két szélső értéke között

A négy meghatározó tényező indexértékei (D_i) a részindexek számtani átlagának összesítésével lettek kiszámolva:

$$D_i = \frac{\sum_{n=a}^n Y_j S_{ia} + Y_j S_{ib} \dots + Y_j S_{in}}{n}$$

ahol:

D_i : A tagország meghatározó tényezője

$Y_j S_{(ia, \dots, in)}$: Az adott meghatározó tényező részindexei

Az AKIS-index a meghatározott mutatók összetett értékeiből kalkulált kompozit index, amely a meghatározó tényezők számtani átlagából lett kiszámolva:

$$\text{AKIS index} = \frac{\sum_{n=a}^n DI_a + DI_b \dots + DI_n}{n}$$

ahol:

AKIS-index: Agrártudás és Innovációs Rendszer index

$DI_{a, \dots, n}$: Tagországok meghatározó tényezői.

Az AKIS-indexek osztályozása

A tagállamok osztályozásához a számtani átlagot, valamint az AKIS-index felső és alsó kvartilist használjuk az alábbiak szerint. Ezek képezték az index felső és alsó határát.

$$\bar{X}_{AKIS} = \frac{\sum_{n=a}^n AKIS_a + AKIS_b + \dots + AKIS_n}{n}$$

ahol:

$\bar{X}AKIS$: Tagországok átlag AKIS-értéke

$AKIS_{i_{1,...,n}}$: Tagországok AKIS-értéke

$$Med_{upper}AKIS = \frac{AKIS_{max} - \bar{X}AKIS}{2} + \bar{X}AKIS$$

$$Med_{Lower}AKIS = \frac{\bar{X}AKIS - AKIS_{i_{min}}}{2} + AKIS_{i_{min}}$$

ahol:

$Med_{upper}AKIS$: Az AKIS mediánja nagyobb értékű, mint a $\bar{X}AKIS$ mediánja

$Med_{lower}AKIS$: Az AKIS mediánja kisebb értékű, mint a $\bar{X}AKIS$ mediánja

A tagországok az AKIS-index értékei alapján három klaszterbe lettek sorolva:

AKIS vezetők: azon tagországok, amelyek kiemelkedően teljesítenek az AKIS valamennyi dimenziójában, ezen tagországokban a kutatás-fejlesztési kiadások és a digitális készségek is vezető szerepet töltenek be, és figyelemre méltó az agrár-oktatásuk is ($AKIS > Med_{upper}AKIS$).

AKIS haladók: azon tagországok, amelyek jelentős erőfeszítéseket tesznek az oktatás, kutatás-fejlesztés terén, de nem érik el az AKIS vezetők szintjét, ezen tagországokban az index bizonyos elemei erősek, míg a többi területen az ország nem teljesít kiemelkedően ($Med_{upper}AKIS > AKIS > Med_{Lower}AKIS$).

AKIS felzárkózók: azon tagországok, amelyeknek az AKIS-indexe szinte minden dimenziójában alulteljesít ($AKIS < Med_{Lower}AKIS$).

EREDMÉNYEK

Agrárokztatás

Az agrárokztatás vizsgálata az ISCED⁷-osztályozás (középfokú oktatástól a doktori vagy azzal egyenértékű szintig) alapján tör-

tént, amely alkalmas az oktatás különböző szintjeinek és típusainak egységes és összehasonlítható módon történő kategorizálása.

A vizsgált időszakban az EU-n belül abszolút értékben Franciaországban (269 608 fő) és Németországban (152 404 fő) rendelkeztek legtöbben mezőgazdasági végzettséggel. Azonban, ha a mezőgazdasági üzemvezetők számához viszonyítjuk a mezőgazdasági végzettséggel rendelkezők arányát, akkor Csehország kiemelkedően magas értékkel vezeti a ranglistát, melyet közvetlenül Hollandia és Belgium követ. Ciprus, Románia, Görögország, Málta, Lettország és Litvánia rendelkeztek a legalacsonyabb mezőgazdasági végzettség mutatóval, ami elsősorban az elaprózott üzemszerkezettel magyarázható⁸. Csehország kiugró értéke részben a mezőgazdasági üzemek alacsony számával áll összefüggésben. Az Eurostat adatai szerint 2016-ban a cseh gazdaságok átlagos mérete 133,0 hektár volt, szemben a 16,6 hektáros uniós átlaggal. Ráadásul a cseh földterület-azonosító rendszer 2017-es adatai még magasabb értéket (216,6 hektár) mutatnak a szántóföldi gazdaságok átlagos méretére vonatkozóan. Továbbá a gazdaságok vezetői és alkalmazottai magas iskolai végzettséggel és műszaki kompetenciákkal rendelkeznek, különösen a nagygazdaságokban, ahol jellemzően agronómusok végzik az új technológiákkal kapcsolatos kísérleteket (Mrnuščík és Sutherland, 2022).

A mezőgazdasági képzettséggel rendelkező üzemvezetők indikátor mutatja azoknak az arányát 2010–2016 között, akik teljes körű mezőgazdasági képzést végeztek el az összes mezőgazdasági üzemhez viszonyítva. A mutató alapján teljes értékű képzésnek minősül minden olyan képzés, amely a kötelező oktatás befejezését kö-

⁷ Az ISCED-osztályozás az oktatás egységes nemzetközi osztályozási rendszere, amely az ENSZ gazdasági és társadalmi osztályozási rendszereinek részét képezi, és az UNESCO Statisztikai Intézetének (UIS) kezdeményezésére jött létre.

⁸ 2016-ban összesen 26 530 darab üzemet tartottak nyilván, amellyel Csehország az Európai Unió 5. legkevesebb mezőgazdasági üzemével rendelkezett. Forrás: Eurostat

vetően legalább kétéves nappali tagozatos képzéssel egyenértékű, és amelyet mezőgazdasági főiskolán, egyetemen vagy más felsőoktatási intézményben agrárgazdasághoz kapcsolódó szakon végeztek (Context Indicator fiche 2023)⁹. Luxemburg, Csehország, Franciaország, Lettország, Lengyelország, Ausztria és Észtország rendelkeztek 0,5 feletti relatív indexértékekkel, míg Románia, Ciprus és Görögország a lista végén szerepeltek. Görögország és Ciprus sereghajtó pozíciója azzal indokolható, hogy az AKIS koordinálására szolgáló különböző mechanizmusok hiányoznak ezekben az országokban (Birke et al., 2022).

A kimeneti mutatók kritikája, hogy nem adnak információt az agrárképzés minőségéről, valamint nem adnak támpontot a rövid, nem iskolarendszerű képzéseken való részvételről, mely ugyan végzettséget nem, de tudást és újfajta szemléletet biztosít az ágazatban dolgozók számára, lehetővé téve az életen át tartó tanulást. Ezért szükséges volt az EMVA forrásból finanszírozott képzéseket és tanácsadási tevékenységeket is a vizsgálatba bevonni. A képzésre és tanácsadásra fordított kiadások arányának összehasonlításában Hollandia és Dánia vezető szerepet tölt be, míg az élen járó országok között jelenik meg Szlovénia, Csehország és Finnország is. A leszakadó országok között Horvátország, Görögország és Ciprus, Magyarország és Románia szerepelnek.

Az agrároktatás területén Csehország, Luxemburg, Hollandia és Belgium kimagasló értékkel rendelkeznek, míg tendenciózusan elmaradott ezen a téren Ciprus, Románia, Görögország és Magyarország. Az Európai Unióhoz 2004-ben és azt követően csatlakozott országokban a gazdaságok vezetői esetében különösen elterjedt, hogy a gyakorlati tapasztalat a gazdaság irányításának egyetlen alapja (Európai Parlament, 2017). Ugyanakkor

a vállalkozások versenyképességét magas tudásszinttel, megfelelő képességekkel és gyakorlatorientált képzéssel rendelkező munkavállalók biztosíthatják (Magda et al., 2008). Közepes korrelációt mutatkozik a mezőgazdasági végzettséggel rendelkezők aránya, a képzésre és tanácsadásra fordított kiadások és a munkatermelékenység között. Ez azt jelenti, hogy azokban az országokban, amelyekben az agrár-oktatásra többlet költenek, ott jellemzően hatékonyabb a mezőgazdasági munkatermelékenység. A szerzők egyetértenek a SCAR-AKIS stratégiai munkacsoport 2017-es szakpolitikai állásfoglalásával, amely szerint új megközelítésre van szükség az agrár-oktatás területén. Az oktatás fókuszát az alapvető mezőgazdasági ismeretek és készségek nyújtása mellett új tanulási technikák interaktívabbá és hatékonyabbá tételére kell helyezni. A szakképzésnek szélesebb körű készségeket kell nyújtania a gazdálkodók számára, de fontos a gyakorlati ismeretek erősítése is. Emellett egy olyan támogató környezet kialakítása szükséges a diákok számára, amely elősegíti a bizalmon alapuló kapcsolatokat erősödését és a digitális készségek széles körű hozzáférhetőségét (Nátz et al., 2022).

Agrárkutatás

Agrárkutatásra a 2014–2020-as időszakban a német vállalatok fordítottak a legtöbbet, évente átlagosan 168,4 millió eurót költöttek erre a célra. Ha az összes vállalati kiadásához viszonyítva vizsgáljuk a kutatás-fejlesztésre fordított kiadás arányát, akkor Magyarország első helyen állt 1,4 százalékos aránnyal az említett időszakban. Lettország, Spanyolország és Románia szintén kiemelkedően teljesítettek. A legrosszabb értékekkel Észtország, Írország és Ciprus rendelkezett, ahol a vállalatok gyakorlatilag elhanyagolható összeget fordítottak agrárkutatásra. Az ír kormány számos ösztönzővel segíti az oktatási, kutá-

⁹ https://agriculture.ec.europa.eu/system/files/2023-01/context-indicator-fiches_en.pdf

tás-fejlesztési tevékenységet, ennek ellenére a magánberuházások az agrárkutatás területén jelentősen elmaradnak az EU átlagától (Heisey és Fuglie, 2018).

Az EU-ban GDP-arányosan az agrár kutatás-fejlesztésre fordított kormányzati kiadások átlagosan 2,12 százalékot tettek ki 2014–2020 között, Bulgáriában, Spanyolországban, Finnországban és Észtországban voltak a legmagasabb arányúak a kormányzati költségek. Magyarországon a kormányzati kiadások aránya mérsékelten meghaladta az EU-s átlagot. Az élvonalos országok a 2014–2020 közötti időszak S3 stratégiájában¹⁰ kiemelt területnek kezelték az élelmiszer-értéklánchoz, valamint az agrárinnovációhoz kapcsolódó fejlesztések jelenlétét, mely indokolhatja az ágazat közkiadásokban megjelenő szerepét. Áttekintve az Európai Regionális és Fejlesztési Alap¹¹ 2014–2020 közötti kutatás-fejlesztésre kifizetett kiadásainak nominális értékét, az is megállapítható, hogy Spanyolország jelentős forrásokat költött erre a célra.

Nominális értéken mérve Dániában történt a legmagasabb kormányzati kiadás az agrár kutatás-fejlesztésre, évente átlagosan 872 millió euró összegben. Mindez figyelemre méltó abból a szempontból, hogy Dánia a KAP stratégiai tervében elhanyagolható összeget fordított az AKIS-re, valamint ez az egyik olyan ország volt, ahol az EIP operatív csoportok nem indultak el. Az Európai Regionális és Fejlesztési Alap forrásainak is csak elhanyagolható részét költötte kutatás-fejlesztésre, így Dánia EU-s támogatások nélkül, nemzeti finanszírozással támogatta az agrárkutatást. Dániában a kutatás-fejlesztési források a gyakorlathoz legközelebb álló szervezetekhez vannak allokálva, főként az egyetemek részére és a dán mezőgazdasági tudásközpont, a SEGES számára. Az egyetemek a mezőgazdaság és az élelmiszeripar területén az alap- és stratégiai

kutatás igényeit elégítik ki, míg a SEGES a kutatáshoz a gyakorlathoz kapcsolódó kísérletfejlesztéssel, tanácsadással és végrehajtással járul hozzá (Birke et al., 2022).

Az agrárkutatás index aggregált értéke szerint három élen járó ország volt a vizsgált időszakban (Magyarország, Spanyolország és Lettország). Míg Magyarország esetében a vállalati kiadások értéke, valamint annak aránya biztosította az ország számára az első helyet, addig Spanyolországban és Lettországban az agrár kutatás-fejlesztésre fordított kormányzati kiadások összegének GDP-hez viszonyított aránya mutatkozott meghatározónak az index összetételében. Magyarországon a vállalati kutatás-fejlesztés költségei levonhatóak a társasági adóalapból, valamint a helyi iparüzési alapból, az így nyújtott támogatások elősegítik az üzleti célú kutatás-fejlesztés növekedését (MNB, 2022).

EU-s szinten megállapítható, hogy bár az agrárgazdaság tudásintenzív ágazatnak tekinthető, a kutatás-fejlesztésre fordított kiadások nagysága messze elmarad a többi ágazatétól, kutatás-fejlesztési szempontból az ágazat alulfinanszírozott (Heisey és Fuglie, 2018).

Agrárgazdaság teljesítménye

Az EU-n belüli 2014–2020-as időszakban az átlagos teljes tényezőtermelékenység (TFP) a 2005-ös évhez viszonyítva 8,7 százalékkal emelkedett. A legjelentősebb termelékenység-növekedés Belgiumban tapasztalható, ahol a termelékenység 42,7 százalékkal növekedett 2005 óta. A ki-magasló értéket Belgium tekintetében a mezőgazdasági termelés intenzitása magyarázza, hiszen 2004 és 2015 között a TFP csökkent, majd ezt követően jelentős mezőgazdasági hatékonyságnövekedés következett be (Baráth és Fertő, 2017). Ezen kívül kiemelkedő fejlődést ért el Litvánia,

¹⁰ <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/where-we-are>

¹¹ <https://cohesiondata.ec.europa.eu/themes/1/14-20>

Lettország és Magyarország is. Jelen tanulmány összhangban van Kijek és szerzőtársai (2019) megállapításával, miszerint az olyan országokban, mint Hollandia, Franciaország, Luxemburg és Németország a teljes tényezőtermelékenység viszonylag állandó szinten maradt az utóbbi 15 évben, mivel ezek a tagállamok a legmagasabb szintű mezőgazdasági fejlettséggel rendelkező országok közé tartoznak, amit többek között a magas teljes tényezőtermelékenység szintje is meghatároz, így a mezőgazdasági termelékenység növekedése az általuk vizsgált időszakban (2004–2016) alacsonyabb volt.

Az országok gazdasági teljesítményének kifejezésére egy másik széles körben alkalmazott mutató, a munkatermelékenység. Ezt az mutatót a mezőgazdasági bruttó hozzáadott érték (GVA) alapján számítjuk állandó árakon, amely azt mutatja, hogy egy teljes munkaidős alkalmazott mennyi terméket vagy szolgáltatást állít elő egy év alatt. Martin (2001) szerint ez a mérőszám a régiók gazdasági eredményei közötti különbségeket mutatja, és közvetlenül a regionális versenyképességet meghatározó tényezők alakítják. A termelékenység növekedése alacsonyabb költségekhez, valamint a társadalmak jólétének és versenyképes vásárlóerejének növekedéséhez vezet. A munkatermelékenységi mutató alapján 2014–2020 között Hollandia emelkedik ki az EU-tagállamok között, közel 70 000 euró/ÉME-t ért el, de Dánia és Belgium is meghatározó ezen a téren. A legelmaradottabb országok közé tartozik Lengyelország, Lettország, Románia és Bulgária. Magyarországon a munkaerő-termelékenység átlaga a vizsgált időszakban 7938 euró/ÉME volt. Ez az érték jelentős mértékben alatta marad az EU28 átlagának, amely 18 120 euró/ÉME. Polozova és szerzőtársai (2021) kutatása alapján összefüggés mutatkozik egy ország digitalizációs indexe és termelékenységi szintje között, ezáltal a magasabb digitalizációs mutató magasabb termelékenységet jelez. Ezt a változók közötti korre-

lációs vizsgálatok is alátámasztják, mindkét esetben a leggyengébben teljesítő országok között jelenik meg Lengyelország, Románia és Bulgária. Csáki és Jámor (2019) kutatása szerint a mezőgazdasági szektorban még mindig jelentős különbségek vannak az EU15 „új” és „rég” tagjai között a munkatermelékenység tekintetében. Ezen különbségek részben az eltérő szakosodási mintákra vezethetők vissza a két régióban: a közép- és kelet-európai országokban főként gabonafélék és nyersanyagok termelése dominál, míg az EU15-ben inkább az állati termékek és feldolgozott termékek előállítására összpontosítanak. Ennek eredményeként Nyugat-Európában magasabb az egy munkavállalóra jutó hozzáadott érték a mezőgazdasági termelésben.

A fiatal generációkban rejlő lehetőségek

Az Eurostat digitális készségmutatói olyan összetett mérőszámok, amelyek az interneten vagy szoftverek segítségével végzett tevékenységekre épülnek, és a 16–74 éves korosztályban vizsgálják négy konkrét területhez (információ, kommunikáció, problémamegoldás, szoftverhasználat) kapcsolódó készségeket. Ezek a mutatók segítenek megérteni, hogy az egyének milyen digitális készségekkel rendelkeznek, és milyen mértékben használják ki az internet és a szoftverek nyújtotta lehetőségeket a mindennapi életükben. Luxemburgban és Dániában a legmagasabb az alapszint feletti digitális készségekkel rendelkező személyek aránya, 50, illetve 48,7 százalék. Az országok digitális készség mutatóját tekintve kiemelkedő eredményt ért el Luxemburg, amely a legmagasabb pontszámmal rendelkezik. Őt követi Dánia, Hollandia, Finnország és Svédország. A legalacsonyabb értékekkel Románia, Bulgária, Lengyelország, Olaszország és Ciprus rendelkeznek. Az értékek egybeesnek Polozova és szerzőtársai (2021) megállapításával, mely szerint Románia és Bulgária minden digitalizációs mutató

alapján alacsonyabb pozícióban van a többi európai országhoz képest, ugyanakkor ezekben az országokban rejlik a legnagyobb fejlődési potenciál is. Az EU28 átlaga 30,67 százalék, Magyarország hátulról a nyolcadik helyen áll a 24,7 százalékos arányával. A magasfokú digitális készségek elérésének szintjét azonban nehezen lehet kizárólag a gazdaság teljesítményére visszavezetni. Épp ellenkezőleg, a magas szintű digitális készségek megszerzéséhez kiemelkedő gazdaságpolitikára van szükség, mely elsődlegesen a humántőke fejlesztésére összpontosít, és másodsorban elősegíti a csúcstechnológiai vállalatok térnyerését az ideális intézményi környezet kialakítása révén (Leogrande, 2022). Kessel és szerzőtársai (2022) által végzett országok közötti elemzés rámutat a pozitív korrelációra a magas tőkeállomány és a jövedelem, valamint a digitális készségek fejlettsége között, ugyanakkor arra is rávilágítanak, hogy az internet-hozzáférés ára marginálisan befolyásolja a digitális készségek szintjét. Ezek a trendek az agráriumra is kiterjeszthetők, tehát a magas mezőgazdasági teljesítmény, jól strukturált és finanszírozott oktatási rendszer erős korrelációt mutat az ágazat szereplőinek digitális készségeivel.

A mezőgazdasági üzemvezetők kor szerkezete terén Ausztria, Lengyelország és Szlovákia teljesítettek a legjobban, míg Ciprus és Portugália a rangsor végén szerepeltek a 2013–2020 közötti időszakban. Az innováció szempontjából elengedhetetlen a fiatal generáció kérdéskörét vizsgálni a tekintetben, hogy a mezőgazdasági vállalkozás vezetőjének életkora befolyásolja-e a gazdaság üzleti döntéseit. A fiatal gazdálkodók nyitottabbak a komplex tervezésre a hosszú távú fejlődésük érdekében, és több erőforrást fektetnek vállalkozásfejlesztésébe is (McKillop et al., 2018). Valliant és szerzőtársai (2019) hangsúlyozzák, hogy a mezőgazdaságba belépni kívánó új gazdálkodók bizonyos akadályokkal szembesülnek, amelyek mind a földhöz való hozzáférést, mind a föld továbbadását érintik.

Milone és Ventura (2019) ugyanakkor rávilágítanak arra, hogy a fiatal mezőgazdasági termelői generáció, bár korlátozottan fér hozzá a szűkös erőforrásokhoz, kellő eltérő költséggel rendelkezik ahhoz, hogy tovább vigye a gazdaságot, és innovációkat vezessen be annak elindításához, működtetéséhez. A mezőgazdasági földterületekhez való hozzáférés a legelterjedtebb problémának bizonyul, de a tapasztalat, az induló tőke és a hitelfedezetek hiánya is komoly nehézséget jelent a fiatalok számára (Eistrup et al., 2019).

Agrártudás és innovációs index

A kutatási kérdések módszertani elemeire válaszolva az AKIS alrendszerének jellemzésére elérhetőek azok a mutatók, amelyek megfelelnek az elérhetőség, hozzáférhetőség kritériumainak, így az AKIS-index létrehozható, sőt a rendelkezésre álló mutatók alapján újra felhasználható.

Az AKIS értékelésére alkalmas kompozit index alapján az **AKIS vezető**k közé sorolandó országok Belgium (0,55), Hollandia (0,54), Dánia (0,52) és Luxemburg (0,45). Ezekben az országokban jól működő és támogatott az AKIS-rendszer, amit a ProAKIS projekt eredményei is alátámasztanak. A nevezett országokban az AKIS erős, még azokban az országokban is, ahol az AKIS kevésbé centralizált, mint például Hollandiában vagy Belgiumban (ProAKIS, 2015). Ezekben az országokban megfelelően megtervezettek az AKIS-rendszerek, és következetesen alkalmazott ösztönzőkkel fejlesztik azokat.

AKIS haladónak tekinthető Svédország (0,43), Finnország (0,42), Franciaország (0,42), Észtország (0,41), Ausztria (0,41), Csehország (0,41), Lettország (0,4), Németország (0,38), Írország (0,37), Spanyolország (0,37), Magyarország (0,34), Szlovákia (0,32), Litvánia (0,32), Lengyelország (0,3) és Szlovénia (0,25), ahol az AKIS bizonyos dimenziói jól támogatott módon, hatékonyan működnek. Ezek az országok többnyire szervezeten koordinál-

2. táblázat

Az AKIS-index részindexeinek értékei
(Values of sub-indices of the AKIS index)

Ország	Agrároktatás			Agrárkutatás			Agrárgazdaság teljesítménye		Fiatal generációkban rejlő lehetőségek	
	Mezőgazdasági végzettségű rendelkezők száma	Mezőgazdasági képzettséggel rendelkező üzemvezetők	Képzés és tanácsadásra fordított uniós kiadások	Kormányzati kiadások K+F-re	Agrárvállalkozások K+F-re fordított kiadásai	EIP-re fordított uniós kiadások	Munkatermelékenység a mezőgazdaságban	Teljes termelői termelési költség (TFP)	Digitális készség	Mezőgazdasági üzemek vezetőinek korszerősége
Belgium	0,62	0,46	0,45	0,26	0,06	1,00	0,58	1,00	0,55	0,33
Bulgária	0,04	0,08	0,09	1,00	0,03	0,00	0,03	0,21	0,04	0,53
Csehország	1,00	0,74	0,53	0,63	0,23	0,01	0,16	0,26	0,35	0,43
Dánia	0,37	0,11	0,94	0,78	0,17	0,63	0,68	0,35	0,97	0,17
Németország	0,39	0,30	0,26	0,74	0,17	0,15	0,53	0,00	0,67	0,53
Észtország	0,14	0,51	0,40	0,89	0,00	0,39	0,12	0,29	0,65	0,70
Írország	0,13	0,43	0,26	0,85	0,01	0,56	0,16	0,41	0,47	0,43
Görögország	0,01	0,00	0,01	0,56	0,36	0,30	0,12	0,25	0,28	0,23
Spanyolország	0,03	0,03	0,32	1,00	0,75	0,16	0,40	0,26	0,56	0,20
Franciaország	0,41	0,57	0,18	0,48	0,45	0,22	0,53	0,11	0,48	0,70
Horvátország	0,10	0,04	0,00	0,44	0,10	0,05	0,01	0,09	0,48	0,37
Olaszország	0,07	0,10	0,28	0,48	0,05	0,14	0,36	0,15	0,26	0,27
Ciprus	0,00	0,00	0,01	0,78	0,02	0,26	0,20	0,10	0,27	0,00
Lettország	0,03	0,57	0,40	0,85	0,76	0,30	0,00	0,52	0,40	0,30
Litvánia	0,03	0,29	0,23	0,52	0,12	0,17	0,04	0,58	0,54	0,47

Ország	Agrároktatás			Agrárkutatás			Agrárgazdaság teljesítménye		Fiatal generációkban rejlő lehetőségek	
	Mezőgazdasági végzettségű rendelkezők száma	Mezőgazdasági képzettséggel rendelkező üzembetöltek	Képzés és tanácsadásra fordított uniós kiadások	Kormányzati kiadások agrár K+F-re	Agrárvállalkozások K+F-re fordított kiadásai	EIP-re fordított uniós kiadások	Munkatermelékenység a mezőgazdaságban	Teljes termelési költség (TFP)	Digitalizációs készség	Mezőgazdasági üzemek vezetőinek korszerkezete
Luxemburg	0,26	1,00	n/a	0,00	n/a	n/a	0,43	0,21	1,00	0,73
Magyarország	0,04	0,07	0,03	0,70	1,00	0,34	0,05	0,51	0,37	0,37
Málta	0,03	0,02	0,43	0,19	0,26	0,01	0,10	0,01	0,67	0,23
Hollandia	0,68	0,15	1,00	0,44	n/a	0,40	1,00	0,09	0,92	0,20
Ausztria	0,28	0,51	0,25	0,26	0,05	0,32	0,30	0,22	0,66	1,00
Lengyelország	0,04	0,53	0,08	0,37	0,31	0,01	0,00	0,38	0,25	0,90
Portugália	0,04	0,04	0,15	0,26	0,55	0,06	0,10	0,25	0,51	0,03
Románia	0,01	0,00	0,04	0,26	0,61	0,04	0,00	0,19	0,00	0,27
Szlovénia	0,08	0,23	0,59	0,59	0,04	0,11	0,02	0,10	0,48	0,30
Szlovákia	0,40	0,18	0,30	0,33	0,13	0,02	0,11	0,27	0,49	0,80
Finnország	0,45	0,20	0,53	0,89	0,04	0,37	0,20	0,12	0,89	0,53
Svédország	0,25	0,40	0,50	0,26	n/a	0,65	0,37	0,16	0,83	0,37

Forrás: a szerzők saját számítása az Eurostat és Agri-food Data Portal adatai alapján

ják az AKIS-t, kialakult mechanizmusok mentén, ugyanakkor nevezett országokban az AKIS-rendszer fejlesztése szükséges.

Az AKIS szempontjából lemaradással küzdő országokat úgynevezett **AKIS felzárkózóknak** nevezzük, melyek közé Olaszország (0,22), Görögország (0,21), Bulgária (0,21), Málta (0,2), Portugália (0,2), Horvátország (0,18), Ciprus (0,16) és Románia (0,14) tartoznak. Ezekben az országokban korlátozott erőforrást fordítanak az AKIS-re, ugyan számos szereplő vesz részt a tudásrendszerben, de ezek a szereplők nem összehangoltan működnek, és nincs nagy befolyásuk a rendszer alakulására (ProAKIS, 2015).

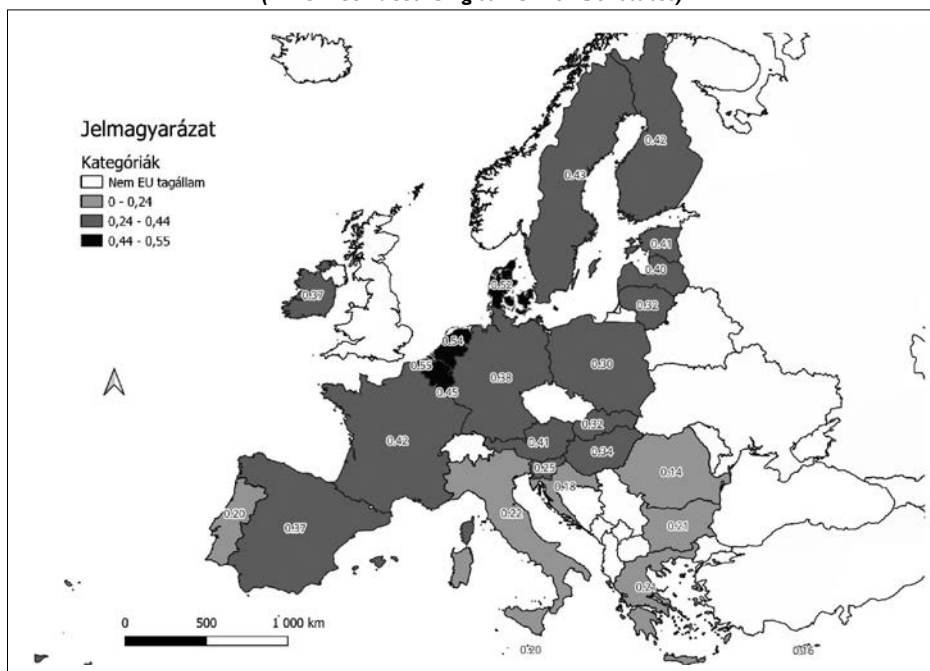
ÖSSZEGZÉS

Az EU 2008 óta szisztematikusan dolgozik az Agrártudás és Innovációs Rendszer fejlesztésén, különböző KAP-ösztönzőkön

keresztül, melyet a szakirodalom AKIS-hez kapcsolódó intézkedéseknek nevez (SCAR AKIS SWG, 2019). A szerzők által létrehozott kompozit index rávilágít arra, hogy KAP-on túli tényezők is számottevő hatással vannak az AKIS tagországi alakulására, végső soron pedig az ágazat innovációs képességére. Befolyásolja az AKIS alakulását a kormányzati kutatás-fejlesztésre fordított kiadások nagysága, melyben az Európai Regionális és Fejlesztési Alapnak meghatározó szerepe van. Míg az agrár-oktatási kategórián belül az iskolarendszerű képzés determinálja az ágazat szereplőinek képzettségét, melyről az agrár-szakigazgatás mellett az oktatási terület szakpolitikai alkotói döntenek. Ugyanakkor általános érvényű, hogy a magánszektorban is jelentős összegeket költhetnek mezőgazdasági kutatásra, továbbképzésre és egyéb képzési intézkedésekre, amelyekről hivatalosan

I. ábra

AKIS-index az EU tagállamai szerint
(AKIS index according to EU member states)



Forrás: szerzők saját számítása és szerkesztése a Eurostat és Agri-food Data Portal adataiból származtatott AKIS-index alapján

nagyon kevés információ áll rendelkezésre. Az AKIS szereplőinek együttes teljesítménye befolyásolja az innovációs képességet, emellett az innováció generálásához alapvető fontosságú a tudás nyílt megosztása is.

Összességében megállapítható, hogy a felkészültebb AKIS-rendszerek a nyugat- és észak-európai országokban működnek, amelyek a mezőgazdaság szempontjából is a leginnovatívabb tagállamoknak tekinthetők. Ezekben az országokban aktív partnerség működik a gazdálkodó szervezetek, kutatószervezetek és egyetemek között, továbbá nem elhanyagolható a magántőke megjelenése az innovációs rendszerek finanszírozásában.

Az index eredményei alapján kirajzolódhatnak fejlesztési potenciállal rendelkező területek bizonyos országok esetében. A McKinsey-jelentés megerősíti, hogy nagy lehetőségek rejlenek a kelet- és közép-európai országok digitalizációjában, beleértve a magas humán fejlettségi és oktatási szintet, a magas szintű infrastruktúrát, nagy ipari kapacitásokat (Novak et al., 2018). A közép- és kelet-európai országokban az innovációs rendszerekben részt vevő partnerek sokfélesége alacsony, a köztük lévő kölcsönhatások intenzitása gyenge, és a gazdálkodóknak történő tudásátadást inkább az állami szervezetek végzik. Ez abból fakad, hogy ezeknek az AKIS-rendszernek a potenciális szereplői mellett, hogy nem érdekeltek a tudásátadásban, az innováció folyamatait nem megfelelően értelmezik, a kölcsönhatásokból fakadó többletet nem érzékelik (Georgieva, 2022).

Kritikája a kompozit indexnek, hogy a bemeneti és kimeneti mutatókon kívül korlátozottan használ hatékonysági mutatókat, erre csupán az agrártejesítmény esetében (FTE és munkatermelékenység) van lehetőség. Az index további korlátja, hogy nem integrálja a tagországok szaktanácsadási

rendszerét. Az Európai Bizottság 2003-ban jogszabályokat hozott a tanácsadási szolgáltatások kérdéseinek a KAP-ba való integrálására. A cél az volt, hogy minden tagország biztosítsa a gazdálkodók számára a szükséges támogatást ahhoz, hogy a termelési célokat jobban össze tudják kapcsolni a környezetvédelmi, egészségügyi és állatjóléti előírásokkal. A rendszer megszervezése továbbra is a tagországok hatáskörébe tartozik (Labarthe és Laurent, 2013). A szaktanácsadás vizsgálatára az ágazatban tevékenykedő szaktanácsadók száma, valamint a tanácsadási szolgáltatást végző szervezetek száma a mérvado. A mutatók a KAP eredmény- és output-indikátorai alapján rendelkezésre állnak a DG AGRI által kezelt Agri-food Data Portal felületén, ugyanakkor a rendelkezésre álló adatok a tagországok esetében hiányosak, így azok összehasonlítására nincs lehetőség. A szaktanácsadást és az ágazat szereplői közötti információáramlást a tanácsadásra és képzésre fordított KAP-kiadások mértékével vizsgáltuk.

Az elmúlt időszakban fejlődött az AKIS általános megértése, finanszírozása és támogatása, az eddiginél tervszerűbb megközelítésben történik az egyes tagországokban. Ugyanakkor az AKIS megközelítés a KAP stratégiai tervek szintjén értelmezett. A tanulmány szerzői is rávilágítanak arra, hogy jelentős források és számos szakpolitikai ösztönző nemcsak a KAP, valamint az agrár-szakigazgatás hatásköre. Így az AKIS-stratégia, valamint a különböző támogatáspolitikai eszközök összehangolása nélkülözhetetlen a valós innovációs és tudásátadási eredmények elérése érdekében az agráriumban. Az index alkalmas arra, hogy az összehangolt ösztönzők által elért változások mértékét mérje, mely a szakpolitika számára is megfelelő visszajelzést adhat az AKIS fejlődésért tett erőfeszítésekről.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- Adrien, G. (2017). SWG SCAR-AKIS Policy Brief on New approaches on Agricultural Education Systems.
- Alarcón, S., Sánchez, M. (2013). External and Internal R&D, Capital Investment and Business Performance in the Spanish Agri-Food Industry. *Journal of Agricultural Economics*, 64, 654–675. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12015>
- Balezantis, T., Ribasauskiene, E., Morkunas, M., Volkov, A., Streimikiene, D., Toma, P. (2020). Young farmers' support under the Common Agricultural Policy and sustainability of rural regions: Evidence from Lithuania. *Land Use Policy*, 94, 104542.
- Baráth, L., Fertő, I. (2017). Productivity and convergence in European agriculture. *Journal of Agricultural Economics*, 68(1), 228–248.
- Birke, F. M., Bae, S., Schober, A., Wolf, S., Gerster-Bentaya, M., Knierim, A. (2022). AKIS in European countries: Cross analysis of AKIS country.
- Biró, Sz. (szerk) (2014). Innováció a magyar agrár- és vidékfejlesztésben. Agrárgazdasági Könyvek Sorozat, Agrárgazdasági Kutató Intézet, Budapest. <https://www.aki.gov.hu/termek/innovacio-a-magyar-agrar-es-vidékfejlesztésben/>
- Chikán, A., Czakó, E., & Kazainé Ónodi, A. (2009). Gazdasági Versenyképességünk Vállalati Nézőpontból – Versenyben a Világgal 2004–2006 Kutatási Program Zárótanulmánya.
- Coca, O., Stefan, G., Mironiuc, M. (2017). Empirical evidences regarding the relationship between innovation and performance in the agriculture of European Union. Scientific Papers Series–Management, *Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 17(1), 99–110.
- Csaki C., Jambor A. (2019). Convergence or divergence – transition in agriculture of Central and Eastern Europe and Commonwealth of Independent States revisited. *Agricultural Economics – Czech*, 65, 160–174.
- Eistrup, M., Sanches, A. R., Muñoz-Rojas, J., Pinto Correia, T. (2019). A “young farmer problem”? Opportunities and constraints for generational renewal in farm management: an example from Southern Europe. *Land*, 8(4), 70.
- Európai Parlament (2017). Agricultural education and lifelong training in the EU, Briefing October 2017.
- Európai Bizottság (2021). Agricultural labour productivity of the EU up by 1% in 2021. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20211216-1>
- EU SCAR (2012). Agricultural knowledge and innovation systems in transition – a reflection paper, Brussels. European Commission.
- EU SCAR AKIS (2019). Preparing for Future AKIS in Europe. Brussels, European Commission.
- Fieldsend, A. (2020). Agricultural Knowledge and Innovation Systems in European Union policy discourse: Quo vadis? *Studies* 122(3), 115–123.
- Georgieva, T. (2022). Regional Specificities of Agricultural Knowledge and Innovation Systems (AKIS) in Europe. *Izvestia, Journal of the Union of Scientists-Varna, Economic Sciences Series*, 11(3).
- Goda, P. (2012). Új rendszerszemléletű helyzetfeltárási módszer a vidéki területek fejlesztésében. Doktori (PhD-) értekezés, SZIE, Gödöllő.
- Hall, A. (2007). Challenges to Strengthening Agricultural Innovation Systems: Where Do We Go From Here? UNU-MERIT Working Papers.
- Hall, A. (2012). „Partnerships in agricultural innovation: Who puts them together and are they enough?”. In Improving Agricultural Knowledge and Innovation Systems: OECD Conference Proceedings, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264167445-18-en>
- Heisey, P. W., & Fuglie, K. O. (2018). Public agricultural R&D in high-income countries: Old and new roles in a new funding environment. *Global Food Security*, 17, 92–102.
- Husti, I. (2013). Kiütáráskeresés az agrárinnovációban. *Gazdálkodás*, 57(1), 3–14.
- Kapronczai, I. (2017). A mőszaki fejlesztés beruházási háttéré és az agrárpolitikai hatások. *Gazdálkodás*, 61(3), 187–198.
- Kapronczai, I. (2018). A hazai agrárképzés korlátai. *Gazdálkodás*, 62(5), 459–476.

- Kijek, A., Kijek, T., Nowak, A., Skrzypek, A. (2019). Productivity and its convergence in agriculture in new and old European Union member states. *Agricultural Economics*, 65(1), 1–9.
- Knierim, A., Dirimanova, V., Kania, J., Labarthe, P., Laurent, C., Madureira, L., Prager, K. (2015). PRO AKIS - Policy recommendations. <https://430a.uni-hohenheim.de/pro-akis>
- Labarthe, P., Laurent, C. (2013). Privatization of agricultural extension services in the EU: Towards a lack of adequate knowledge for small-scale farms? *Food policy*, 38, 240–252.
- Läpple, D., Renwick, A., Thorne, F. (2015). Measuring and understanding the drivers of agricultural innovation: Evidence from Ireland. *Food policy*, 51, 1–8.
- Leaver, J.D., (2010). Support for Agricultural R&D is Essential to Deliver Sustainable Increases in UK Food Production. All-Party Parliamentary Group on Science and Technology in Agriculture, UK.
- Leogrande, A. (2022). High level digital skills in Europe. Preprint, July.
- Magda, S., Herneczky, A., & Marselek, S. (2008). A felsőoktatás és az agrárroktatás dilemmái. *Gazdálkodás*, 52(5), 432–443.
- Magyar Nemzeti Bank (2022). Versenyképességi jelentés. Budapest.
- Martin R. (2001). EMU versus the regions? Regional convergence and divergence in Euroland. *Journal of Economic Geography*, 1, 51–80.
- Mazziotta, M., Pareto, A. (2013). Methods for constructing composite indices: One for all or all for one. *Rivista Italiana di Economia Demografia e Statistica*, 67(2), 67–80.
- McKillop, J., Heanue, K., Kinsella, J. (2018). Are all young farmers the same? An exploratory analysis of on-farm innovation on dairy and drystock farms in the Republic of Ireland. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 24(2), 137–151.
- Mcsweeney, C., New, M., Lizcano, G., & Lu, X. (2010). The UNDP Climate Change Country Profiles: Improving the accessibility of observed and projected climate information for studies of climate change in developing countries. *Bulletin of the American Meteorological society*, 91(2), 157–166.
- Milone, P., Ventura, F. (2019). New generation farmers: Rediscovering the peasantry. *Journal of Rural Studies*, 65, 43–52.
- Mruščík Konečná, M., Sutherland, L. A. (2022). Digital innovations in the Czech Republic: developing the inner circle of the Triggering Change Model. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 28(5), 577–600.
- Mutua K., Goda P., (2021). Multidimension assesment of Europena agricultural sector adaptation to climate change. *Studies*, 123(1), 8–22
- Nátz, K., Kohut, D. V., & Zsigmond, G. S. (2022). Az agrárdigitalizáció elterjedését segítő kutatási irányok és lehetőségek. *Studia Mundi–Economica*, 9(2), 58–70.
- Novak, J., Purta M., Marciniak, M., Ignatowicz, K., Rozenbaum, K., Yearwood, K. (2018). The rise of Digital Challengers – How digitization can become the next growth engine for Central and Eastern Europe. Digital McKinsey. McKinsey & Company.
- OECD, J. (2008). Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide - OECD. OECD Publications, Paris. <https://www.oecd.org/els/soc/handbookonconstructingcompositeindicatorsmethodologyanduserguide.htm>
- OECD (2022). Insights into the Measurement of Agricultural Total Factor Productivity and the Environment.
- OECD (2023). Policies for the Future of Farming and Food in the European Union. OECD Agriculture and Food Policy Reviews, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/32810cf6-en>.
- Peterson, W., Perrault, P. (1998). Agricultural research organizations: The assessment and improvement of performance. *Knowledge, Technology & Policy*, 11(1–2), 145–166.
- Piesse, J., Thirtle, C. (2010). Agricultural R&D, technology and productivity. *Philosophical Transactions of the Royal Society B. Biological Sciences*, 365(1554), 3035–3047.
- Polozova, T. V., Kolupaieva, I., Sheiko, I. (2021). Digital Gap in EU Countries and its Impact on Labour Productivity and Global Competitiveness.

- Porter, M. E. (2011). Competitive advantage of nations: creating and sustaining superior performance. Simon and Schuster.
- Rivera, W. M., Alex, G. (2004). Extension system reform and the challenges ahead. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 10(1), 23–36.
- Röling, N. G., és Engel, P. G. H. (1991). IT from a knowledge system perspective: concepts and issues. In *The edited proceedings of the European Seminar on Knowledge Management and Information Technology* (pp. 8–20.). Wageningen, Agricultural University.
- Spielman, D. J., Birner, R. (2008). How innovative is your agriculture? Using innovation indicators and benchmarks to strengthen national agricultural innovation systems. Washington, DC, USA, World Bank. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/696461468316131075/pdf/448700NWPoBox327419Bo1PUBLIC10ARDOno1041.pdf>
- Takácsné, GY., K. (2015). Agrárinnováció a gyakorlatban – avagy miért ilyen lassú a helyspecifikus növénytermesztés terjedése. *Gazdálkodás*, 59(6), 517–526.
- Valliant, J. C., Ruhf, K. Z., Gibson, K. D., Brooks, J. R., Farmer, J. R. (2019). Fostering farm transfers from farm owners to unrelated, new farmers: A qualitative assessment of farm link services. *Land Use Policy*, 86, 438–447.
- van Kessel, R., Wong, B. L. H., Rubinić, I., O’Nuallain, E., Czabanowska, K. (2022). Is Europe prepared to go digital? making the case for developing digital capacity: An exploratory analysis of Eurostat survey data. *PLOS Digital Health*, 1(2), e0000013.
- Világbank (2012). Agricultural innovation systems: an investment sourcebook. The World Bank.
- Yoon, B. K., Tae, H., Jackman, J. A., Guha, S., Kagan, C. R., Margenot, A. J., Cho, N. J. (2021). Entrepreneurial talent building for 21st century agricultural innovation.
- 2021/2115/EU rendelet (XII. 2.) Az Európai Parlament és a Tanács közös rendelete a közös agrárpolitika keretében a tagállamok által elkészítendő stratégiai tervhez (KAP stratégiai terv) nyújtott, az Európai Mezőgazdasági Garanciaalap (EMGA) és az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alap (EMVA) által finanszírozott támogatásra vonatkozó szabályok megállapításáról, valamint az 1305/2013/EU és az 1307/2013/EU rendelet hatályon kívül helyezéséről.
- 1257/1999/EK (V. 17.). rendelet az Európai Mezőgazdasági Orientációs és Garanciaalapról (EMOGA) nyújtandó vidékfejlesztési támogatásról, valamint egyes rendeletek módosításáról, illetve hatályon kívül helyezéséről.
- 1305/2013/EU rendelet (XII. 17.): Az Európai Parlament és a Tanács közös rendelete az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapról (EMVA) nyújtandó vidékfejlesztési támogatásról és az 1698/2005/EK tanácsi rendelet hatályon kívül helyezéséről.