

A TUDOMÁNY FELELŐSSÉGE

LIABILITY OF SCIENCE

Balázs Ervin¹, Horn Péter², Hornok László³, Kovács Melinda⁴, Rajkai Kálmán⁵, Szendrő Zsolt⁶

¹az MTA rendes tagja, Eötvös Loránd Kutatási Hálózat Agrártudományi Kutatóközpont, Martonvásár
balazs.ervin@atk.hu

²az MTA rendes tagja, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Kaposvári Campus, Kaposvár
horn.peter@uni-mate.hu

³az MTA rendes tagja, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Gödöllő
hornok.laszlo@uni-mate.hu

⁴az MTA rendes tagja, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Kaposvári Campus, Kaposvár
kovacs.melinda@uni-mate.hu

⁵az MTA rendes tagja, kutatóprofesszor emeritus, Agrártudományi Kutatóközpont Talajtani Intézet, Budapest
rajkai.kalman@atk.hu

⁶az MTA rendes tagja, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Kaposvári Campus, Kaposvár
szendro.zsolt@uni-mate.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

Vezető kutatók hat tanulmányban írták le véleményüket az EASAC *Regenerative Agriculture* tanulmányról. A *Magyar Tudomány* mostani számában válasz érkezett a cikksorozatra. Viszontvá-laszként a szerzők ismét röviden ismertették nézeteiket.

ABSTRACT

Leading researchers wrote their opinions on the EASAC *Regenerative Agriculture* study in six papers in 2022. A response to the series of articles was received in this issue of *Magyar Tudomány*. In response, the authors briefly stated their views again.

Kulcsszavak: EASAC Regenerative Agriculture dokumentum, tények és fikciók, ideológiai csap-dában, kutatásalapú mezőgazdaság

Keywords: EASAC Regenerative agriculture document, facts and fictions, in ideological trap, research-based agriculture

Az Európai Akadémiák Tudományos Tanácsadó Testületének (EASAC) alapvető célkitűzése, hogy a társadalmakat érintő kérdésekben a tudományos ismereteinek alapos elemzésével tájékoztassa a politikai döntéshozókat is. E feladatot akkor teljesíti maradéktalanul, ha minden oldalról, hiteles forrásokra építve összegzi az

adott kérdéskört, a tudomány adott ismeretanyagát. Félrevezető lehet, elsősorban az alapvetően tájékozatlan politikusok számára, ha csak bizonyos területeket elemez, és nem tér ki más, de releváns megközelítésekre. Különösen fontos ez olyan tudományterületek esetében, ahol több tudományág ismeretanyagát kell összegyűjtve elemezni. Ez a megközelítés kifejezetten érvényes a legutóbbi *Regenerative Agriculture* dokumentumra, amely az ökológiát és az agrártudományokat érinti.

Korábbi cikksorozatunkban (Balázs, 2022; Hornok, 2022; Neményi, 2022; Popp–Oláh, 2022; Rajkai, 2022; Szendrő et al., 2022) a fenti dokumentumot különböző nézőpontokban áttekintve megállapítottuk, hogy bár a dokumentum környezettudományi megközelítéseket részletesen ismertet, de az agrártudomány alapvető célkitűzéseit csak felületesen érinti. Érvényes ez mind a talajtani, a vízhasználati, a növényvédelmi, az állattenyésztési, az agrárműszaki és különösen a közgazdasági kérdésekre. Ez utóbbi elemzés teljes mértékben hiányzik, erre tényleges adatokat nem ismertetnek, bár az irodalomban megtalálhatók. Báldi András és munkatársai (2023a), bár megállapításaink nagy részeivel egyetértenek, kéziratukban és a hozzá csatolt Elektronikus függelék (Báldi et al., 2023b) kérdéseinek szinte mindegyikében úgy fogalmaznak, hogy a tanulmány céljai nem azok, amelyeket kifogásoltunk. Néhány gondolatot röviden megismétlünk az említett tanulmányainkból, a teljesség igénye nélkül összegezzük továbbra is meglévő fenntartásainkat.

Természeti környezetünk szennyezésének, a növekvő vízhiánynak és a biológiai sokféleség csökkenésének egyik fő forrása az intenzív mezőgazdasági termelés világviszonylatban és Európában, olvasható az EASAC-tanulmányban (EASAC, 2022). Vajon Magyarországon is így van?

Magyarország mezőgazdaságilag hasznosítható termőterülete az összterület 57%-a. A termőterület 82%-a szántóföld, 15%-a gyepterület, a gyümölcsös és a szőlő pedig 3% (URL1). Ez a megoszlás történeti folyamat eredménye. A szántóföldi művelésű terület az utóbbi harminc évben, 2019-ig mintegy 830 ezer hektárral csökkent (KSH, 2019), vagyis a korábbi 4,4 millió hektár szántóterületből 3,5 millió hektár maradt. A szántóföldi terület harmadán, azaz 1 millió hektáron, a korszerű és gazdaságos növénytermesztés érdekében környezetkímélő trágyázási szaktanácsadási rendszer által ajánlott műtrágyamennyiséget használnak 2004 óta. A rendszert Innovációs Nagydíjjal 2008-ban tüntették ki. A ProPlanta-rendszer használatával jelentősen csökkenthető a túlzott nitrogén- és foszfortrágyázásra visszavezethető nitrátkimosódás, illetve a felszíni víz foszforterhelése. A ProPlanta-rendszer támogatja a táblán belüli tápanyageloszlást figyelembe vevő, ún. precíziós műtrágya-kijuttatást. Segítségével jelenleg több mint száz növényfaj – 48 szántóföldi növény, 38 szántóföldi zöldségnövény, 14 gyümölcsfaj és szőlő – trágyázására adható szaktanács. Az utóbbi tíz évben a ProPlanta szoftverrel több mint kétezer gazdálkodó és gazdálkodó szervezet számára készült

szaktanács (URL2). A trágya- és talajjavító anyagok alkalmazása – a szállítóeszközök és anyagi lehetőségek hiánya miatt – a harminc évvel korábbiakhoz képest jelentősen csökkent. A 2010 és 2022 közötti időszak adatai szerint a mintegy 300 ezer hektár szerves trágyázott szántóföldi terület közel 100 ezer hektárral csökkent (URL3; URL4). A talajok szénmegkötés- és termékenységnövelése szerves trágyával kisebb területre volt jellemző, ami a szerves trágyának a műtrágyához viszonyított nagyobb költségére vezethető vissza. A frissen talajba juttatott szerves anyag mineralizációjából származó CO₂-kibocsátás mértéke a megfelelő művelési mód megválasztásával csökkenthető, ahogy azt hazai vizsgálatok is igazolják (Dencső et al., 2021; Gelybó et al., 2022).

Összefoglalva az EASAC Regeneratív mezőgazdaság tanulmányban (2022) foglalt talaj- és környezetvédelmi javaslatok több eleme bevezethető lehet a szántóföldi növénytermesztésbe, kellő fokozatossággal és a gazdálkodók célzott támogatásával. A fenntartható gazdálkodás – megítélésünk szerint – minden, nem ipari mezőgazdálkodó számára fontos és elfogadható. A talaj szénmegkötésének növelése, a talajegészség fenntartása vagy kialakítása, a talaj termőképességét és a termesztett növények egészségbiztonságát növelő technológiák és változtatások termelői és termőföld-tulajdonosi érdekek. Erről azonban oktatással és támogatással meg kell győzni a termelőt.

Az ökológus szerzők minden tiszteletet megérdemelnek, mert a saját szakterületükön kiválóak, és a rajongásig szeretik hivatásukat. Ráadásul kiderült, a növényvédelmi kérdésekben nincs érdemi véleménykülönbség köztünk. A *Magyar Tudományban* tavaly megjelent írásunk egyetlen markáns megállapítását sem kritizálták, vagyis lényegében egyetértenek azzal, amit ott elmondunk. Tételesen: (i) a növényvédőszer-felhasználás drasztikus csökkentése jelentős termés kieséssel jár, (ii) a szűkülő peszticidkínálat kedvez a rezisztens gyomnövények, rovarok és mikrobák elszaporodásának, (iii) nehezebb lesz egészséges (például mikotoxinoktól mentes) terményt előállítani, és (iv) az európai gazdák versenyhátrányt szenvednek az EU-n kívüli termelőkkel szemben, akik nálunk betiltott technológiákat használva gazdaságosabban tudnak termelni. Azért rögzítsük: semmi örvendeni való nincs a „jóslataink” ilyen gyors beteljesülése láttán.

A mezőgazdaságot, ezen belül az állattenyésztést sok hatás éri. Ha csak az elmúlt rövid időszakra gondolunk, akkor a szárazság, a takarmány és az energia árának drasztikus emelkedése, a munkaerőhiány és a magas munkabéreköltség, újabb állapotbetegségek fellépése és az ellenük való védekezés. Ehhez jönnek az emberi/politikai tényezők, mint az egyre szigorodó állatjóléti előírások, amelyek nem minden esetben szolgálják az állatok jóllétét, a globális felmelegedés (növekvő szén-dioxid-kibocsátás), aminek egyik fő felelőseként az állattenyésztést tekintik, a húst és a tejet „helyettesítő” élelmiszerek, a Green Deal és a Farm to Fork stratégia vagy a nemrég megjelent EASAC tanulmányban megfogalmazott elképzelés. Mindezek „eredményeként” a világon Európában a legmagasabb az

állati eredetű termékek előállítási költsége. Nemhogy nem vagyunk versenyképesek, de egyre több hús és tojás érkezik az EU-n kívülről, főleg Ukrajnából (URL5), de például Brazíliából is.

Az állattenyésztést az előzőekben felsorolt és a nem említett tényezők egyidejűleg érintik. A vitatott tanulmányban (EASAC, 2022) ugyan ezek egy része csak érintőlegesen szerepelt, de más, politikai döntéseket megalapozó dokumentumokban megtalálhatók. Nem lehet egy dokumentumot csak önmagában értelmezni, mert a hatások együtt jelentkeznek.

Fontosnak tartjuk felhívni a figyelmet arra, hogy a „mindenevő” embernek, különösen a várandós és szoptató nőknek, a gyerekeknek és az időseknek nélkülözhetetlen a megfelelő mennyiségű és minőségű állati eredetű fehérjeforrás (hús- és tejtermékek, tojás), a nőknek és az időseknek a vörös húsok fogyasztása is (URL6). A vörös húsok fogyasztásával kapcsolatban pró és kontra elég sok tanulmány jelent meg. A tudományos érvek mellett érdemes megemlíteni, hogy Argentínában egy főre vetítve 50 kg feletti a marhahúsfogyasztás, és mégsem haltak ki.

Az általunk írt cikkekben, sok irodalmi adattal alátámasztva, a legnagyobb teret az állattenyésztés környezeti lábnyomának bemutatására szenteltük. Az idézett tanulmányokban a teljes termelési lánc minden elemét számításba vettük, beleértve a takarmány-alapanyagok termelését is. Ennek lényege, hogy a szelekciónak, a takarmányozásnak és még több más tényezőnek köszönhetően az elmúlt évtizedekben az intenzív termelésben jelentősen csökkent az egységnyi termékre jutó üvegházhatású gáz kibocsátása, a takarmány előállításához szükséges földterület nagysága vagy a vízfelhasználás. Az utóbbi két ponthoz a növénytermesztés egyre nagyobb termelési eredményei is hozzájárultak. Felsoroltuk azt is, hogy a jövőben az állattenyésztőknek (kutatóknak és nemesítőknek) milyen eszközök állnak rendelkezésükre a gazdasági állatok által kibocsátott üvegházhatású gázok és tágabban a környezeti lábnyom csökkentésére. Lényeges figyelembe venni, hogy a Föld lakossága a következő évtizedekben még legalább kétmilliárd fővel fog nőni, és milliárdos népességű területeken, mint például Kína, Dél-Amerika vagy Afrika, az állati eredetű termékek fogyasztása drasztikusan emelkedik. Ezt a mennyiséget pedig döntően intenzív állattenyésztéssel lehet megtermelni. Fontos megjegyezni, hogy sajnos Európában a népesség létszáma csökken, ezért a fogyasztás növekedése csak globális szinten jelentkezik. Az „EASAC-tanulmány értelmezési tartománya nem a globális étel-miszer-termelés, hanem az Európán belüli, a biodiverzitás-védelmi és gazdaságossági-fenntarthatósági szempontokat jobban elősegítő módszerek áttekintése és értékelése”. – Hogyan lehet Európát a globális világtól elvonatkoztatva kezelni?

Bemutattuk azt is, hogy az alternatív, különösen a biogazdálkodási rendszereknek (amelyet az EU 25%-ra akar növelni) mennyivel nagyobb a környezeti

lábnyomuk. Nem lehet egyidejűleg a környezetterhelés miatt aggódni és a biotermesztést erőltetni, mert a kettő egymásnak ellentmond. Természetesen ez nem jelenti azt, hogy az ilyen módon előállított, magasabb áron eladható termékek iránti keresletet ne kellene kielégíteni. Ugyanakkor nem értünk egyet azzal, hogy az EU politikai nyomással (ösztönzéssel) vegye rá a gazdálkodókat és a fogyasztókat e termékek termelésére és vásárlására. Az élelmiszer-biztonsági előírások ugyanis garantálják, hogy az intenzív termelésből származó élelmiszerek teljes biztonsággal fogyaszthatók.

Természetesen Magyarországon vagy a világ sok helyén található olyan területek, amelyeket legelő állatfajokkal lehet a legjobban hasznosítani. Ilyen formában az állattenyésztés hozzájárulhat a természetvédelmi területeken levő legelők és rétek fenntartásához, hasznosításához, elősegítve a nagyobb biodiverzitást is.

A One Health (az egy egészség koncepció olyan szemlélet, amely felismeri, hogy az emberek egészsége szorosan összefügg az állatok és a közös környezetünk egészségével, azokkal egységet, egységes egészet alkot) ma már egyre fontosabb szerepet tölt be az állattenyésztési kutatásban, fejlesztésben és oktatásban (URL7). Mi is magunkévá tettük ezt a szemléletet, amely több tudományterület közös cél érdekében történő összefogása alapján valósul meg. Ennek a szemléletnek is szerves része a precíziós mezőgazdaság, amellyel a leghatékonyabb és legkisebb környezeti lábnyomot eredményező élelmiszer-előállítás válik lehetővé.

Jelenleg az agrárországnak tartott Magyarország egyre kevesebb élelmiszerből önellátó. A világon évente 50 millióan halnak éhen, többségükben gyerekek, és a krónikusan alultápláltak számát 800 millióra becsülik (URL8). A FAO szerint 37 ország van kritikus állapotban, és szoruló állandó jelleggel nagy mennyiségű élelmiszersegélyre. Mi nem azt nézzük, hogy a helytelen táplálkozás és mozgáshiány miatt hány ember kövér, hanem azt, hogyan lehet az éhezők, az éhen halók számát csökkenteni.

A mezőgazdaságban dolgozók is szeretik a szép tájat, réteket, virágokat. Sohasem volt céljuk a biodiverzitás csökkentése, még akkor sem, ha ez valóban bekövetkezett. Az állattenyésztők például több országban, ahogy nálunk Gödöllőn, fenntartják az őshonos állatfajtaikat. Figyelemre méltó, hogy Európában Magyarországon a legnagyobb a méhsűrűség, ehhez pedig sok virág szükséges. Bár nem cél, de a biodiverzitásnak adnak teret az ugaron hagyott szántók, a nem művelt szőlők stb. Ugyanakkor a mezőgazdaságból kivont hatalmas földterületen zöldmezős beruházással gyárak és raktárerdők létesülnek, többsávos utak, naplemparkok épülnek. Az ökológusok ezzel egyetértenek? Természetesen, ezek többségére a fogyasztói társadalomnak szüksége van. Ha az embereket nem az észszerűtlen fogyasztásra ösztönöznék (Cristóbal et al., 2018), az a biodiverzitást is jobban szolgálná, mint a mezőgazdaság pellengérré állítása.

ÖSSZEZÉS

Jóleső érzés olvasni, hogy „a szakterületek együttműködésére feltétlen szükség lenne”. Ugyanakkor az agrártudományok területén dolgozó kutatók csak a tanulmány elkészülte után szereztek tudomást a tanulmányról és annak tartalmáról. Így kötelességünk, ha sajnos csak utólag is, a véleményünket nyilvánossá tenni, és elfogulatlanul, objektív adatokon alapulva érvelni a mezőgazdaság fenntarthatósága mellett.

Végül, nagyon tanúságos a válasznak ez a mondata: „új és ígéretes, de tudományos szempontból jórészt még nem tesztelt regeneratív mezőgazdálkodás”. Az agrártudományokban, szigorú engedélyezés után, a lehető legkevesebb állattal szabad csak a kísérleteket végezni, és más kutatók eredményeivel összevetve lehet gyakorlati javaslatot tenni. Nem tesztelt elképzelést etikátlan leírunk, nagyon kockázatos ajánlanunk.

IRODALOM

- Balázs E. (2022): Illúziók fogságában – Reflexiók az EASAC Regenerative Agriculture jelentéséhez. *Magyar Tudomány*, 183, 10, 1241–1245. DOI: 10.1556/2065.183.2022.10.1, https://mersz.hu/hivatkozas/matud202210_f80649/#matud202210_f80649
- Báldi A. – Valkó O. – Lengyel Sz. (2023a): Illúzió a változás? Válasz az Európai Akadémiák Tudományos Tanácsadó Testülete (EASAC) *Regenerative Agriculture* tanulmányával kapcsolatos cikkekre. *Magyar Tudomány*, 184, 08, 1049–1058.
- Báldi A. – Valkó O. – Lengyel Sz. (2023b): Elektronikus függelék. Illúzió a változás? Válasz az Európai Akadémiák Tudományos Tanácsadó Testülete (EASAC) *Regenerative Agriculture* tanulmányával kapcsolatos cikkekre. A kritikák és válaszok részletes listája. *Magyar Tudomány*, 184, 08, digitális kiadása: <https://mersz.hu/magyar-tudomany-202308/>
- Cristóbal, J. – Castellani, V. – Manfredi, S. et al. (2018): Prioritizing and Optimizing Sustainable Measures for Food Waste Prevention and Management. *Waste Management*, 72, 3–16. DOI: 10.1016/j.wasman.2017.11.007, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X17308061>
- Dencső M. – Horel Á. – Bogunovic I. et al. (2021): Effects of Environmental Drivers and Agricultural Management on Soil CO₂ and N₂O Emissions. *Agronomy* (Basel), 11, Paper: 54. <http://real.mtak.hu/133778/>
- EASAC (2022): *Regenerative Agriculture in Europe. A Critical Analysis of Contributions to European Union Farm to Fork and Biodiversity Strategies. (EASAC Policy Report 44)* European Academies' Science Advisory Council, https://easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_state-ments/Regenerative_Agriculture/EASAC_RegAgri_Web_290422.pdf
- Gelybó Gy. – Barcza Z. – Dencső M. et al. (2022): Effect of Tillage and Crop Type on Soil Respiration in a Long-Term Field Experiment on Chernozem Soil under Temperate Climate. *Soil & Tillage Research*, 216, Paper: 105239 DOI: 10.1016/j.still.2021.105239, <http://real.mtak.hu/149248/1/Gelyboetal-2021-Effectoftillageandcroptypeonsoilrespiration.pdf>
- Hornok L. (2022): Az Európai zöld megállapodás meg gondolatlanul korlátozza a kémiai növényvédelmet. *Magyar Tudomány*, 183, 10, 1255–1264. DOI: 10.1556/2065.183.2022.10.3, https://mersz.hu/hivatkozas/matud202210_f80651/#matud202210_f80651

- KSH (2019): 4.1.4. *Földhasználat művelési ágak és gazdaságcsoportok szerint* (1990–). https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_omf001a.html
- Neményi M. (2022): Gondolatok „a regeneratív mezőgazdaság Európában” stratégiáról és a célkitűzések megvalósíthatóságának feltételrendszeréről – Digitalizációs paradigmaváltás az agráriumban. *Magyar Tudomány*, 183, 10, 1288–1296. DOI: 10.1556/2065.183.2022.10.6, https://mersz.hu/hivatkozas/matud202210_f80654/#matud202210_f80654
- Popp J. – Oláh J. (2022): Feláldozzák-e a zöld célokat az energia- és élelmezésbiztonság oltárán? *Magyar Tudomány*, 183, 10, 1297–1306. DOI: 10.1556/2065.183.2022.10.7, https://mersz.hu/hivatkozas/matud202210_f80655/#matud202210_f80655
- Rajkai K. (2022): Talajökológiai egyensúly érdekében csökkenő élelmiszer-termelés: Dilemma vagy szükségyszerűség? *Magyar Tudomány*, 183, 10, 1246–1254. DOI: 10.1556/2065.183.2022.10.2, https://mersz.hu/hivatkozas/matud202210_f80650/#matud202210_f80650
- Szendrő Zs. – Horn P. – Kovács M. (2022): Állattenyésztés 1. Miért mindig az állattenyésztés a bűnös? *Magyar Tudomány*, 183, 10, 1265–1275. DOI: 10.1556/2065.183.2022.10.4, https://mersz.hu/hivatkozas/matud202210_f80652/#matud202210_f80652

URL1: https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/1247459/Talajvedelem_2022.pdf

URL2: <https://proplanta.hu>

URL3: KSH, 2016 https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_omn010b.html

URL4: KSH, 2022 https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0040.html

URL5: <https://www.euromeatnews.com/Article-EU-imports-of-Ukrainian-chicken-soar-after-quota-lifted/5703>

URL6: <https://ww2w.news-medical.net/health/What-Are-the-Positive-Health-Effects-of-Eating-Meat.aspx>

URL7: https://www.who.int/health-topics/one-health#tab=tab_1

URL8: <https://www.who.int/news/item/06-07-2022-un-report--global-hunger-numbers-rose-to-as-many-as-828-million-in-2021>