

igények és a folyamatosan növekvő, olykor egymásnak is ellentmondó fogyasztói követelmények; és az újabb tagállamok felvétele. A korábbi időszakok tapasztalatai és a belőlük levont következtetések egyáltalán nem biztos, hogy megbízható választ adnak az új kihívásokra. Ennek jellemző példája az ön-ellátottság kérdése. Amikor a Közös Agrárpolitika kialakult, az Európai Unió jogelődjének akkori tagállamai nem voltak képesek az önellátás biztosítására, később pedig a KAP működésének eredményeként egyfajta szabályozási túllendülés (*overshoot*) valósult meg, és jelentős eladatlan készletek keletkeztek. Ennek hatására az unió olyan szabályozást alkalmazott, mely a termelés csökkentésére ösztönözte a gazdálkodókat. Az elmúlt évek eseményei, mindenekelőtt a Covid-19-hez kapcsolódó események és az ukrajnai háború arra hívják fel a figyelmet, hogy az önellátást és az élelmiszer-önrendelkezést mégsem lehet zárójelbe tenni, mert az átalakuló helyzetben egyre nagyobb mértékben van szükség a belső erőforrások észszerű allokációjára. A bemutatott példák közül szemléletesen látható, hogy az Európai Unió egésze nagyon jelentős döntési dilemmák előtt áll, melyek a korábitól gyökeresen eltérő, új megközelítéseket igényelnek. Ezt felismerve a különböző európai uniós döntés-előkészítő műhelyekben jelentős viták folynak arról, milyen irányokba kellene átalakítani az unió Közös Agrárpolitikáját, melyek lehetnek azok a fejlődési célok, amelyek hosszú távra jelölik ki a szükséges teendőket. A vitában sokféle nézetrendszer és érdekcsoport ütközik. Úgy tűnik, hogy az elmúlt években az olyan megközelítések kerültek előtérbe, melyek az európai zöld mozgalmakhoz és az ökológiai mezőgazdasági probléma megközelítésének irányához kapcsolódnak. Ebbe a vitába illeszkedik az Európai Akadémiák Tudományos Tanácsadó Testülete (EASAC): Regeneratív mezőgazdaság Európában című tanulmánya (EASAC, 2022) [a továbbiakban: Tanulmány], mely – véleményünk szerint – az organikus mezőgazdasági ter-

melés ideológiája körül tömörült ideológiai és érdekcsoportok, valamint a zöld lobbiz (Hjort et al., 2021) egyfajta kiáltványának, programadó nyilatkozatának is tekinthető. A munka zárt rendszerbe foglalva, készítőinek kinyilvánított szándéka szerint, „a meglévő metaanalízisek és szisztematikus áttekintések” széles körű elemzése alapján kísérli meg összefoglalni az európai agrárfejlődés kívánatosnak vélt fejlesztési irányait.

SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

Az Európai Unióban az agrártermelés és szabályozásának kérdése – történelmi, társadalmi és nem utolsósorban pártpolitikai okokból – különösen fontos. Jól igazolja ezt, hogy az EU központi költségvetésének még mindig mintegy harminc százalékát, mintegy 60 milliárd eurót, a Magyarországon évente előállított hozzáadott érték közel felét teszi ki a Közös Agrárpolitika (KAP) finanszírozása. Ennek fényében nem meglepő, hogy az uniós országok politikusai és polgárai egyaránt szeretnék mérni, elemezni az agrárgazdaságra elköltött források hatékonyságát. Az európai agrárszabályozással kapcsolatos viták különösen élessé váltak a múlt század nyolcvanas éveitől, amikor nyilvánvalóvá vált, hogy a lobbierdekek befolyásolta, szűk látókörű és bürokratikus akkori uniós vezetés olyan közzgazdasági környezetet teremtett, mely gyakran versenyképtelen agrártermékek tömegének sok esetben nem kellően környezetkímélő módon történő előállítására ösztönzött. Az így létrejött termékelesleg piaci levezetése természetesen újabb terhet jelentett az EU költségvetése számára. Ekkor formálódott ki az a gondolkodási irány, hogy a gazdasági szempontok egyoldalú érvényesítése mellett (és részben helyett) kapjon fokozódó szerepet az ökológiai tényezők figyelembevétele, a természeti erőforrások védelme is (Weinschenck, 1986). Az ökonómiai vagy ökológiai fejlesztés dilemmája évtizedek óta van jelen az európai agrárközzgazdasági és gazdaságpolitikai vitákban, dialektikusan formálva az agrárpolitikát.

CÉLOK

Munkánk célja, hogy a hivatkozott dokumentum megállapításait, javaslatait ütköztesse a szakirodalomban meglévő, bizonyítékokon alapuló állításokkal. Kiinduló hipotézisünket a dokumentumban szereplő megállapítások alkotják. Ebből adódóan a következő hipotéziseket állítjuk fel.

H₁: Az Európai Unió mezőgazdaságának növelésére, a termelés további bővítésére nincs szükség, mert a társadalmi, gazdasági és természeti folyamatok lehetővé teszik az uniós igények gazdaságos és biztonságos kielégítését.

H₂: Az agrártermelés intenzitásának csökkentése hozzájárulhat az élelmezés-biztonság növeléséhez, a mezőgazdasági műtrágya-felhasználás csökkenthető a termelés intenzitásának visszaesése nélkül.

H₃: Az állattenyésztésben fokozott szerepet kaphat a legeltetéses, extenzív állattenyésztés, mert ez kisebb környezeti terhelést okoz.

H₄: A biogazdálkodás elterjesztése lehetővé teszi a mezőgazdaság okozta környezeti terhelés csökkentését, és ezzel kimutatható módon hozzájárul a fenntarthatóság elvén alapuló mezőgazdaság gyakorlati megvalósításához.

H₅: A kisméretű üzemek részarányának növekedése a környezetkímélő technológiák elterjedését, összességében a mezőgazdaság környezeti lábnyomának csökkenését eredményezi.

H₆: A rövid ellátási láncok hozzájárulnak a környezetterhelés csökkentéséhez.

H₇: A korszerű géntechnológia alkalmazása biztonságosabb és kiszámíthatóbb mennyiségű termékek előállításának lehetőségét teremti meg.

H₈: Az állategészségügyi menedzsment radikális átalakításával, mindenekelőtt az antimikrobás hatású állatgyógyászati készítmények alkalmazásának visszaszorítására, lehetővé válik a kiszámítható és nagyobb hatékonyságú termék-előállítás.

VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

Munkánk során a szakirodalom feldolgozásával vizsgáltuk az előző pontban vázolt hipotézisek érvényességét. Dolgozatunk ezen részében az egyes témakörökben leginkább relevánsnak tekinthető szakirodalmi forrásokat vettük figyelembe. Ismeretelméleti megközelítésben: vizsgálataink során a Tanulmányban felvetett hipotéziseket a szakirodalomban ismertett kutatási eredmények mint bizonyítékok fényében vizsgáltuk.

VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

Mekkora mezőgazdaságot akarunk?

A Tanulmány helyzetelemző részének első tételmondata, hogy a világ mezőgazdasági termelése jelentős környezeti terhelést okoz, és ez ellentétes a hosszú távú, többek között az ENSZ által meghatározott fenntartható fejlődési célokkal. Mielőtt ennek elemzésébe bocsátkoznánk, véleményünk szerint ezzel párhuzamosan azt is rögzíteni kellene, hogy az EU mezőgazdasági termelésében végbement műszaki-technológiai fejlődés korábban soha nem látott gazdagságú élelmiszer-kínálatot, bőséges és biztonságos élelmiszer-ellátást tett lehetővé Európában. Jól érzékelteti ezt, hogy például a francia háztartásokban az élelmiszerekre fordított kiadások aránya fél évszázad alatt megleződött, 30%-ról 15%-ra csökkent; napjainkban egy közepes méretű magyar áruház annyiféle terméket kínál, mint amekkora választékot a teljes magyar élelmiszeripar állított elő harminc évvel ezelőtt. Kialakult az élelmiszer-biztonság ellenőrzésének uniós szintű ellenőrzési és szabályozási rendszere, folyamatosan nő az élelmiszer-biztonsági vizsgálatok száma és aránya, csökkentek az élelmiszer-eredetű megbetegedések. Az agrártermelést csökkenő környezetterhelés jellemzi. Jól mutatja ezt, hogy az EU mezőgazdasága napjainkban 28%-kal kevesebb

üvegházhatású gázt bocsát ki (FuelsEurope, 2022), mint harminc évvel ezelőtt, lényegében csökkenő mennyiségű ösztmútrágya és lényegében azonos szintű növényvédőszer-felhasználás mellett. Ugyanakkor az EU agrártermelésében képződött, inflációs hatásoktól megtisztított hozzáadott értéke 13%-kal nőtt (Faostat, 2022).

Nyilvánvaló, hogy ez a helyzet a környezet mint erőforrás igénybevétele nélkül nem érhető el. Nyitott kérdés, mekkora intenzitással használjuk ezeket az erőforrásokat. A tanulmány álláspontja egyértelmű: a szabályozórendszer átalakításával el kell érni a termelés extenzifikálását, és a döntésekben az ökológiai megfontolások prioritását minden esetben, a gazdasági szempontokhoz képest. A deklarált cél egyértelmű: legyen Európa mezőgazdasága kisebb és környezeti kímélőbb. Véleményünk szerint ezt akkor lehetne megtenni, hogyha egyidejűleg teljesül három feltétel:

1. ha a klímaváltozás hatásai kedvezően érintik az európai mezőgazdaságot: több termék biztonságos, kiszámítható előállítására nyílik mód;
2. ha a belföldi igényeket az unió gyorsan és egyszerűen képes kielégíteni az importból;
3. ha az unió gazdasága jelentősebb meg rázkódtatás nélkül képes lemondani a termelés csökkenés hatására kieső, a belföldi és exportárualapokat érintő visszaesésről.

Jelenleg azonban ezen feltételek közül egyik sem teljesül, mert (ad 1): a klímaváltozás hatásainak számszerűsítésére számos modell készült. Ezek között van olyan, amelyik szerint a termelés jelentős növekedésére nyílik majd mód (ilyet használ a Tanulmány), ez azonban csak egy a lehetséges klímaforgatókönyvek közül. Más források (pl. Van Meijl et al., 2016; Hasegawa et al., 2018; Deepak et al., 2019) azonban egyértelműen olyan következtetésre jutnak, hogy Európa mezőgazdasági termelését kedvezőtlenül érinti majd a

klímaváltozás: a növénytermesztés termésmennyisége 5-15%-kal csökkenhet fél évszázad múlva. (ad 2) Az elmúlt évtizedek világgazdasági folyamatait az is jellemezte, hogy az agrártermékek árszínvonalának emelkedése elmaradt az energiahordozók és az iparcikkek árához képest. Jelenleg azonban a folyamat megfordulni látszik. Ennek három fő oka a klímaváltozás miatti termőterület-átrendeződés, a népességnövekedés és az átalakuló érend. Különösen figyelemreméltó az átalakuló érend hatása: Colen et al. (2018) számításai szerint minden egység GDP-növekmény 1,3 egységgel növeli az italipari termékek, 0,5 egységgel a tej- és a tojás, valamint a hús iránti keresletet. Femenia (2019) számításai szerint az élelmiszerek globális jövedelemrugalmassága az állati eredetű termékek esetén a legmagasabb: Ázsiában 0,71-0,82, Fekete-Afrikában 0,80-0,84. Ez azt jelenti, hogy ha elfogadjuk a mértékadó nemzetközi szervezetek előrejelzéseit, melyek szerint Afrika gazdasága évente legalább 5%-kal növekszik a 2022–2030-as időszakban, akkor csak ez a tény önmagában több mint egyharmadával növeli az állati termék fogyasztását a régióban. (ad 3) Az EU gazdaságának az agrártermelés és az agrártermékek feldolgozására épülő bioökonómia kiemelkedő fontosságú területe. Az európai élelmiszeripar árbevétele közel 1100 milliárd euró (csak emlékeztetőül: a CAP éves támogatása 60 milliárd euró), ez az érték az unió feldolgozóiparában létrehozott hozzáadott érték 11,4%-a, lényegében azonos, mint az értéktermelése (11,8%), meghaladva a közúti gépjárműgyártásét (10,6%) és a fémfeldolgozásét (9,3%). Az európai élelmiszeripar több mint egy magyarországnyi munkavállalót, 4,5 millió embert foglalkoztat. Ha nemcsak az élelmiszeripart, hanem a mezőgazdaságban termelt anyagokat feldolgozó egyéb iparágakat, azaz a bioökonómia egészét vesszük figyelembe, akkor azt állapíthatjuk meg, hogy az európai bioökonómia ma

2230 milliárd eurónyi árbevétel termel, 613 milliárd euró hozzáadott értéket alkot és 17 506 millió embernek ad munkát (FoodDrinkEurope, 2022).

Az egyes nemzetgazdaságok szerkezetének elemzését lehetővé tevő input-output mátrix alapján viszonylag egyszerűen meghatározható, hogy egy-egy gazdasági szektor növekedése mekkora keresletnövekedést eredményez más szektorokban. Ha ennek alapján vizsgáljuk a mezőgazdaság és az attól elválaszthatatlan bioökonómia szerepét, akkor túlzás nélkül állíthatjuk, hogy ezen ágazatoknak alapvető szerepük van a nemzetgazdaságok működtetésében. A francia élelmiszeripar egységnyi termelésnövekedése például 2,5-szeres keresletnövekedést indukál más szektorokban: ez sokkal több, mint például a számítógépek, elektronikai és optikai készülékek gyártása által generált többletkereslet (2,08), vagy a gépipar megfelelő értéke (2,45). Németországban is hasonló a helyzet: az EU meghatározó gazdaságában minden, az élelmiszer-fogyasztás bővítésére fordított euró 2,49-szeres addicionális keresletet generál, míg például a gyógyszeriparnál ez az érték mindössze 2,0, a közúti gépjárműgyártásnál 2,41. Ebből az következik, hogy az európai mezőgazdaság és a hozzá kapcsolódó szektorok fejlődése nélkül még a legnagyobb, legfejlettebb ipari hatalmak esetében sem képzelhető el tartós gazdasági növekedés Európában (OECD, 2022).

Ezen összefüggések fényében nyilvánvaló, hogy az agrártermelésből adódó árualap-kiesés az unió gazdaságának egésze szempontjából is stratégiai jelentőségű visszalépést okozna.

Összefoglalóan megállapítható, hogy sem a külpiacon, sem az európai gazdaság és társadalom egészének szempontjából nem tekinthető felelős stratégiának a mezőgazdasági termelés tudatos csökkentése, kiszolgáltatva Európa egyik meghatározó kritikus ellátási rendszerét a mind bizonytalanabb globális folyamatoknak.

Milyen legyen az agrártermelés?

A Tanulmány számos javaslatot tartalmaz, ezek egy része egyértelműen támogandó, ilyen például az erdőszültség növelése és a növényvédőszer-felhasználás optimalizálása, célzottabb kijuttatással. Terjedelmi okok miatt nem vállalkozhatunk valamennyi ajánlás tüzetes vizsgálatára, de néhány kérdés esetében mindenképp ki kell térnünk a vágyvezérelt gondolkodás és a bizonyítékok közötti konfliktusokra.

A műtrágya-felhasználás csökkentése

A Tanulmány kiindulópontja a mezőgazdaságban felhasznált kemikáliák csökkentésére irányuló törekvés.

A nitrogénfelhasználás hatékonysága kétségtelenül erősen vitatott tény, de fontos látnunk, hogy a Tanulmányban hivatkozott, egy az interneten elérhetetlen, tudományos adatbázisokban nem szereplő tanulmányra hivatkozó adatnál a helyzet valószínűleg lényegesen kedvezőbb, Lassaletta et al. (2014), valamint Dobermann (2005) számításai szerint a nitrogénvesztés a közöltnél sokkal kisebb. Látható, hogy ebben az esetben sem teljesül a szerzők célkitűzése, mely szerint komplex szakirodalmi elemzések alapján fogalmazzák meg javaslataikat. A kointegráció módszerével jól bizonyítható, hogy a nitrogén-műtrágyázás visszafogása már középtávon is a termelési színvonal csökkenéséhez vezet.

Legeltetési állattenyésztés

A Tanulmány elerendő célként a legeltetési gazdálkodás mind szélesebb körű elterjesztését fogalmazza meg. Ezt azonban az evidenciák nem igazolják.

Doole és Romera (2013) három tejtermelő farmmodellre hasonlítottak össze: egy teljesen saját erőforrásaira építőt, egyet, amelyik a takarmány 10-20%-át kívülről hozta és egyet, ahol a külső forrásból bevont takarmány aránya 25-50% volt. Számításuk alapján a termelt tej egységére vetített

üvegházhatású gázok kibocsátása ott volt a legalacsonyabb, ahol a külső forrásból vásárolt takarmány aránya a legnagyobb volt. Reinsch et al. (2021) tanulmánya ugyancsak arra hívja fel a figyelmet, hogy a fenntarthatósági szempontból legkedvezőbb értékek nem a teljes mértékben legeltető állattenyésztés esetében érhetők el, hanem a legeltetéses szarvasmarhatartás és az árunövény-termelő gazdálkodást integráló megoldások alkalmazásával, akkor, ha a felhasznált takarmány legalább fele a saját gazdaságból származik.

Escribano et al. (2020) számításai azt igazolták, hogy a juhtej előállításánál az egységnyi mennyiségű tejjel vetített üvegházhatású gázok kibocsátása a különböző tenyésztési rendszereknél egymástól jelentősen eltért, 1,77-4,09 kg CO₂/kg tejérték között változott, de a legmagasabb értékek az extenzív gazdaságokban voltak kimutathatók. Ezt erősítik meg Cortés et al. (2021) számításai is, aki szerint a nagyobb méretű tejtermelő tehenészetek kisebb környezeti terhelést okoznak.

A legeltetéses állattenyésztés talajra gyakorolt hatásait elemezve egyértelmű, hogy a folyamatos legeltetés csökkenti a talaj szervesanyag-tartalmát, a szakaszos legeltetésnek viszont lehetnek kedvező agroökológiai hatásai a klímaváltozás időszakában (Byrnes et al., 2018).

Robbins et al. (2016) a nagyszámú szakirodalmi forrás alapján sem tudott kimutatni érdemi összefüggést az állattenyésztő telepek mérete és az állategészségügyi színvonal, valamint az állatok jóléte között, sőt azt vélelmezték, hogy az állategészségügyi menedzsment magasabb színvonala miatt a nagyobb méretű állattenyésztő üzemekben kedvezőbb az állategészségügyi helyzet.

Az extenzív állattenyésztési rendszerek kétségtelen előnye, hogy az állatok eredeti, természetes életkörülményeihez ezek állnak a legközelebb, a fogyasztó számára egyértelműen kommunikálható, világos marketing-üzenet a „szabadon élő, boldog haszonállat”.

Ha azonban figyelembe vesszük a járványügyi kockázatokat, az állatok biztonságát és az egyenletes állomány kialakításának lehetőségét, valamint – nem utolsósorban – az alacsonyabb hatékonyságot, akkor a tömegtermelés szempontjából egyértelmű a zárt rendszerek előnye (Maes et al., 2020).

A biogazdálkodás

A Tanulmány szerint el kellene érni, hogy nyolc év múlva az EU mezőgazdasági termőterületének negyedén ökológiai (organikus, bio) termelés valósuljon meg. Ez azonban koránt sem biztos, hogy a környezet védelmét szolgálja, jelenleg nem rendelkezünk elégséges bizonyítékkal a biotermelés környezetvédő jellegéről, sőt a meglévő, viszonylag kis számú tanulmány éppen ennek ellenkezőjét igazolja. Lustigová és Kusova (2006) vizsgálatai sem a cseh, sem a német példa alapján nem tudták egyértelműen igazolni, hogy az ökológiai gazdálkodást végző üzemek alacsonyabb környezetterheléssel működnek.

A hagyományos és az ökológiai gazdálkodásból származó sertéshústermelés CO₂ (Kool et al., 2009) kibocsátása között, a termékek egységére vetítve, a hagyományos üzemek bizonyultak környezetkímélőbbnek, a biogazdaságok alacsonyabb termelési hatékonysága miatt. Feng és Zhao (2020) Kínában hasonlították össze hagyományos és organikus farmokat a környezetterhelés szempontjából. Eredményeik alapján az ökológiai gazdaságok környezeti terhelése kismértékben alacsonyabb, mint a hagyományos mezőgazdasági üzemeké, de az eredmények számos esetben nem egyértelműek.

Az üzemméret

A tanulmány alapvető kiindulópontja, hogy a nagyobb méretű farmok működése erőteljesebb fajlagos környezetterheléssel jár. Ezt az állítást azonban semmilyen empirikus elemzés nem támasztja alá, sőt épp ellenkezőleg: a különböző európai orszá-

gokban végzett vizsgálatok ezen tétel ellenkezőjét igazolják (Westbury et al., 2011; Dabkiene et al., 2021). Nyilvánvaló, hogy a nagyobb méretű, korszerűbb technológiát alkalmazó agrárvállalkozások felkészültebb, képzetesebb tulajdonosai környezetkímélőbb technológiák megvalósítására képesek, mint azon kis méretű farmok esetében, ahol gyakran a túlélés egyetlen esélye a hozamfokozás.

A rövid ellátási láncok

A rövid ellátási láncok alkalmazása első pillantásra olyan célkitűzésnek látszik, mely hatékonyan szolgálja a környezeti terhelés csökkentésének ügyét. Ha azonban túllépünk a gyakran erősen leegyszerűsítő sztereotípiákon, és megkíséreljük az életciklus-elemzés módszerével, nagyon apró alkotóelemekre bontva az egyes tényezők környezeti terhelését, figyelembe véve nemcsak a termék, hanem a fogyasztó által megtett utat is, akkor azt tapasztaljuk, hogy ezen vélelmezett előny az esetek nagy részében nem igazolható (Majewski et al., 2020; Malak-Rawlikowska et al., 2020). A magyarázat itt is kézenfekvő: ha egy terméket kedvező termőhelyen, nagy mennyiségben állítunk elő, akkor annak környezeti terhelése még a megnövekedett szállítási távolság figyelembevételével is alacsonyabb lesz, mintha ugyanezt a tevékenységet a fogyasztóhoz közel, de a termék előállítása szempontjából optimálisnak tekintett termőhelytől távol valósítjuk meg.

A génszerkesztés

Mint utaltunk rá, terjedelmi okból nincs mód a Tanulmányban szereplő, általunk előremutatónak tekintett javaslat részletes bemutatására, egyet azonban, kiemelkedő fontossága miatt, feltétlenül meg kell említenünk. Ez a génszerkesztésben rejlő lehetőségek kihasználására irányul.

A genetikailag módosított növényekkel kapcsolatos uniós szabályozás lassúsága és körülményessége jól mutatja, hogy a szak-

politikai kérdések hogyan eshetnek a politikai alkuk áldozatává (Kiss et al., 2020). Az elmúlt években különösen élesen mutatkozott meg a helyzet tarthatatlansága a célzott génszerkesztés (*targeted genome editing*) szabályozásával kapcsolatos viták során. A génszerkesztés lényege, hogy a génszekvenciák ismeretében pontos, tervezett és egyértelműen kiszámítható beavatkozásra nyílik lehetőség.

Érthetetlen, hogy míg az EU évtizedek óta engedélyezi a mutagén vegyi anyagok és a besugárzás alkalmazását új fajták előállítására, addig a génszerkesztést továbbra sem tartja elfogadhatónak. Az amerikai hatóságok már jelezték, hogy a génszerkesztett növényeket nem tekintik genetikailag módosított (GM) növényeknek, azaz mentesülnek a GM-re vonatkozó szabályok alól. Az EU arra hivatkozik, hogy a jelenlegi GM-definíció szerint minden olyan termék GM-nek tekintendő, amely nem természetes rekombinációval vagy összeolvadással jött létre. Ennek ellentmond azonban, hogy az EU a múlt század hetvenes éveitől engedélyezi a mutagén vegyi anyagok és a besugárzás alkalmazását új növényfajták előállítására. A génszerkesztés során nem kerülnek idegen DNS-szekvenciák a növénybe, lényegében ugyanaz történik tervezett és irányított módon, mint ami a véletlen rekombinációk során minden élő növényi sejtben spontán módon végbemegy. Ebből az is következik, hogy – ellentétben a „valódi” genetikailag módosított termékekkel – ezen növényeknél nincs lehetőség a génszerkesztett és a nem génszerkesztett növények közötti különbség kimutatására (Hjort et al., 2021).

Összefoglalóan: az EU jelenlegi, a génszerkesztett növények alkalmazására irányuló szabályozása, bírósági gyakorlata elavult és tudománytalan. Alkalmazása egyértelműen rontja az európai mezőgazdaság versenyképességét (kisebb termésátlagok, alacsonyabb stressztűrés), fokozza az agrártermelés környezetterhelését (fokozott műtrágya- és növényvédőszer-felhasználás),

ellehetetleníti az innovatív biotechnológiai vállalkozások működését és ellentétben az uniónak a nemzetközi agrárkereskedelem liberalizálására tett kötelezettségvállalásaival.

Az állategészségügyi menedzsment átalakítása

A Tanulmány egyik legfőbb javaslata, hogy az antimikrobás hatású állatgyógyászati készítmények alkalmazását nyolc év alatt a felére kell csökkenteni. Sajnálattal kell tapasztalnunk, hogy ezen fejezetben nyoma sincs a bevezetőben ígért metaanalízisekre alapozott vizsgálatoknak, holott készültek ilyenek. A témakörben végzett alapos kutatómunka után Phillips et al. (2004) azt állapította meg, hogy az antimikrobás hatású állatgyógyászati készítmények alkalmazása az emberi szervezetre nagyon kis veszéllyel jár, hangúlyozták viszont, hogy ezen készítmények elhagyása jelentős kockázatot rejt magában. Az idézett cikk bátor szerzői le merték írni: „Az elővigyázatosság elvének alkalmazása nem tudományos megközelítés, feltételezi, hogy [a későbbiekben] kockázatelemzésre kerül sor”. A tanulmány közlése óta eltelt években nem születtek bizonyító erejű vizsgálatok. A WHO 2018-ban ajánlásokat dolgozott ki az állategészségügyben alkalmazott antimikrobás készítmények felhasználására vonatkozóan, de ezek az óvatos, semmiféle számszerű értéket nem tartalmazó javaslatok is, a készítőik saját értékelése szerint, gyenge vagy nagyon gyenge minőségű bizonyítékokra alapozódnak (Aidara-Kane et al., 2018). Ennek fényében, figyelembe véve a klímaváltozás hatására jelentkező kockázatokat, a kívánatosnak tartott szabad állattartás okozta járványügyi kihívásokat, valamint a húsipari termékek iránti fokozódó keresletet, ez a javaslat nemcsak életszerűtlen, de felelőtlen is.

Az informatikai megoldásokkal támogatott mezőgazdaság

Az élet minden más területéhez hasonlóan a mezőgazdaságban is informatikai for-

radalom zajlik: a távérzékelési rendszerek kiterjedt alkalmazása, a precíziós növénytermesztés és állattenyésztés elterjedése olyan megoldásokat kínálnak, melyek jelentős hatékonyságnövekedést és a környezeti erőforrások kisebb mértékű felhasználását jelentik (Finger et al., 2019). Ezek alkalmazásáról alig esik szó a Tanulmányban, a „precíziós gazdálkodás” kifejezés mindössze egyszer szerepel. Ez ugyanolyan hiba, mint ha valaki az ipar vagy a háztartások működésének kívánatos jövőbeni fejlesztéséről úgy írna napjainkban, hogy ezen területek ötven évvel ezelőtti állapotát tekinti kiindulópontnak. Az olvasóban önkéntelenül felmerül a kérdés: csak nem azért maradt el ezen fejlesztések jelentőségüknek megfelelő tárgyalása, mert nem értek bele készítőik vágyvezérelt preconcepciókon alapuló, a XIX. század bukolikus, parasztromantikáját idealizáló világába?

KÖVETKEZTETÉSEK

Összefoglalóan megállapítható, hogy a szakirodalom bizonyítékokon alapuló elemzési módszerével a nyolc kiindulási hipotézisből mindössze egy bizonyult igazoltnak.

Mind a szakfolyóiratok, mind a közbeszéd elemzése egyaránt igazolja, hogy a mezőgazdaság és a hozzá kapcsolódó ágazatok, mindenekelőtt az élelmiszeripar fejlesztése továbbra is a széles körű társadalmi érdeklődés homlokterében áll. Az Európai Akadémiák Tudományos Tanácsadó Testületének szerzői kollektíváját köszönet illeti, amiért jelentős erőfeszítéseik révén összefoglalták, hogy a témával foglalkozó kutatók adott köre milyen főbb irányokban látja az európai mezőgazdaság jövőjét. A munka sok előremutató javaslatot is tartalmaz (pl. az erdőszültség arányának növelése, a kutatási és humán infrastruktúra fejlesztése), azonban számos olyan, nem kellően megalapozott, tudományosan alá nem támasztott gondolat és ajánlás is szerepel benne, melyek megvalósítása nem közeledést, hanem távolodást jelentene a szerzők

I. táblázat

Néhány, a regeneratív mezőgazdasági átalakítást célzó javaslat, azok bizonyítékalapú értékelése és megvalósulásuk lehetséges következményei
(Evidence based evaluation of the suggestions, concerning the regenerative agricultural transition and their potential consequences)

Javasolt intézkedés	Bizonyítékalapú értékelés	Lehetséges következmény
Az európai mezőgazdaság intenzitásának csökkentése	Nincs bizonyíték arra, hogy a csökkenő intenzitású mezőgazdaság egészében hatékonyabban szolgálná az ENSZ által elfogadott Fenntartható Fejlesztési Célkütyésekben összefoglalt fejlesztési irányok valóra váltását, mint a modern, integrált, komplexen optimalizált agrártermelés	Növekvő importfüggőség; A megnövekedett szállítási és élelmiszerárak; A többszörösen hátrányos helyzetű csoportok élelmiszerbiztonsági helyzetének romlása; A távolságokból és a csomagolási többletköltségek-ből adódó fokozódó globális környezeti terhelés;
A nitrogénműtrágyák alkalmazásának radikális csökkentése	A mezőgazdasági termelés csökkenése	Az európai bioökonómia és az európai gazdaság zsugorodása
Legeltetéses állattenyésztés elterjesztése	A csak legeltetésre alapozott állattenyésztés fajlagos környezetterhelése igazoltan kedvezőtlenebb, hatékonysága rosszabb, állategészségügyi helyzete kedvezőtlenebb, mint a gazdaságon belüli és kívüli forrásokat optimálisan kombináló formák esetén	Növekvő környezetterhelés, romló hatékonyság és versenyképesség, alacsonyabb élelmiszer-biztonsági szint
Az állatgyógyászatban alkalmazott antimikrobiotikus gyógyszerek felhasználásának felére csökkentése	Az állatgyógyászati gyógyszerek kedvezőtlen humánegészségügyi hatásait nem igazolják szilárdan a megalapozott bizonyítékok, az állatorvosi gyógyászati készítmények alkalmazásának szükségességét viszont alátámasztja számos kutatási eredmény	Az állategészségügyi helyzet romlása, a zoonózisok fokozódó veszélye, az állattartás hatékonyságának és gazdaságosságának csökkenése, a növénytermesztés-állattenyésztés egyensúlyának további romlása
Az ökológiai gazdálkodás terjedjen ki Európa földterületének negyedére	Az ökológiai (bio-)gazdálkodás nagyobb környezeti terhelést okoz, mint a jelenlegi gyakorlat	Fokozódó környezeti terhelés, romló versenyképesség, csökkenő élelmiszerbiztonság
A kis méretű mezőgazdasági üzemek kapjanak fokozott támogatást	A kis méretű mezőgazdasági üzemek okozta fajlagos környezetterhelés nagyobb, mint a középüzemek esetében	Csökkenő méretgazdaságosság, növekvő környezetterhelés
Rövid ellátási láncok kialakítása	Élelciklus-elemzéssel nem igazolható ezek kedvező, a teljes ellátási láncra vetített hatása	Szuboptimális, a környezetet indokolatlanul terhelő ellátási láncok létrejötte

Forrás: saját összeállítás, 2023

által kívánatosnak tartott céloktól. Ezeket az 1. táblázatban foglaljuk össze.

A táblázatból látható, hogy a látszólag egyszerű és kézenfekvő megoldások, fejlesztési lehetőségek gyakran nem azonosak a tudományos igazolt, valóban kisebb környezeti terhelést eredményező megoldásokkal.

Emberi és hatalomtechnikai szempontból egyaránt érthető, hogy az európai polgárok vissza szeretnék kapni az agrárvállalkozásokba fektetett bizalmukat, fenntartható fejlődésre, biztonságos termékekre vágnak. Az is természetes, hogy az igényt számos politikai párt, gazdasági érdekcsoport kísérli meg saját

céljai érdekében kihasználni. A tudósok felelőssége azonban éppen abban áll, hogy szembeszállva az indokolatlan leegyszerűsítésekkel képesek legyenek megmutatni a társadalom egésze és mindenekelőtt a döntéshozók számára a valódi fejlődéshez vezető, bizonyítékokra alapozott cselekvési lehetőségeket.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- Aidara-Kane, A., Angulo, F. J., Conly, J. M., Minato, Y., Silbergeld, E. K., McEwen, S. A. & Collignon, P. J. (2018). World Health Organization (WHO) guidelines on use of medically important antimicrobials in food-producing animals. *Antimicrob Resist Infect Control*, 7, p. 7. <https://doi.org/10.1186/s13756-017-0294-9>
- Baldoni, E., Coderoni, S. & Esposti, R. (2017). The productivity and environment nexus with farm-level data. The Case of Carbon Footprint in Lombardy FADN farms. *Bio-based and Applied Economics*, 6(2), 119–137. <https://doi.org/10.13128/BAE-19112>
- Byrnes, R. C., Eastburn, D. J., Tate, K. W. & Roche, L. M. (2018). A global meta-analysis of grazing impacts on soil health indicators. *Journal of environmental quality*, 47(4), 758–765. <https://doi.org/10.2134/jeq2017.08.0313>
- Colen, L., Melo, P., Abdul-Salam, Y., Roberts, D., Mary, S. & Paloma, S. G. Y. (2018). Income elasticities for food, calories and nutrients across Africa: A meta-analysis. *Food Policy*, 77, 116–132. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2018.04.002>
- Dabkiene, V., Balezentis, T. & Streimikiene, D. (2021). Development of agri-environmental footprint indicator using the FADN data: Tracking development of sustainable agricultural development in Eastern Europe. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 2121–2133. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.05.017>
- Dobermann, A. R. (2005). Nitrogen use efficiency-state of the art. *Agronomy--Faculty Publications*, 316. <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1319&context=agronomyfacpub>
- Escribano, M., Elghannam, A. & Mesias, F. J. (2020). Dairy sheep farms in semi-arid rangelands: A carbon footprint dilemma between intensification and land-based grazing. *Land Use Policy*, 95, 104600. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104600>
- Femenia, F. (2019). A meta-analysis of the price and income elasticities of food demand. *German Journal of Agricultural Economics*, 68, 1–78. <https://hal.science/hal-02103880/document>
- Feng, D. & Zhao, G. (2020). Footprint assessments on organic farming to improve ecological safety in the water source areas of the South-to-North Water Diversion project. *Journal of Cleaner Production*, 254, 120130. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120130>
- Fisher, M. F. K. (1943). Foreword. In Counihan, C., Esterik, P. V. (eds), *Food and culture*. Routledge, 1. p.
- Hasegawa, T., Fujimori, S., Havlík, P., Valin, H., Bodirsky, B. L., Doelman, J. C., ... Lotze-Campen, H. (2018). Risk of increased food insecurity under stringent global climate change mitigation policy. *Nature Climate Change*, 8(8), 699–703. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0230-x>
- Hjort, C., Cole, J. & Frébert, I. (2001). European genome editing regulations: threats to the European bioeconomy and unfit for purpose. *EFB Bioeconomy Journal*, 1, 100001, <https://doi.org/10.1016/j.bioeco.2021.100001>
- Kool, A., Blonk, H., Ponsioen, T., Sukkel, W., Vermeer, H., De Vries, J. & Hoste, R. (2009). Carbon footprints of conventional and organic pork: assessments of typical production systems in the Netherlands, Denmark, England and Germany Carbon footprints of conventional and organic pork: assessments of typical production systems in the Netherlands, Denmark, England and Germany. *Blonk Milieu Advies* [etc.].
- Lassaletta, L., Billen, G., Grizzetti, B., Anglade, J. & Garnier, J. (2014). 50 year trends in nitrogen use efficiency of world cropping systems: the relationship between yield and nitrogen input to cropland. *Environmental Research Letters*, 9(10), 105011, 10.1088/1748-9326/9/10/105011
- Lustigová, L., & Kuskova, P. (2006). Ecological footprint in the organic farming system. *Zemelska Ekonomika-Praha-*, 52(11), 35–41. 10.17221/5057-AGRICECON

- Maes, D. G., Dewulf, J., Piñeiro, C., Edwards, S. & Kyriazakis, I. (2020). A critical reflection on intensive pork production with an emphasis on animal health and welfare. *Journal of Animal Science*, 98(Supplement_1), S15-S26. [10.1093/jas/skz362](https://doi.org/10.1093/jas/skz362)
- Majewski, E., Komerska, A., Kwiatkowski, J., Malak-Rawlikowska, A., Wąs, A., Sulewski, P., Golaś, M., Pogodzińska, K., Lecoeur, J.-L., Tocco, B., Török, Á., Donati, M. & Vittersø, G. (2020). Are short food supply chains more environmentally sustainable than long chains? A life cycle assessment (LCA) of the eco-efficiency of food chains in selected EU countries. *Energies*, 13(18), 4853. <https://doi.org/10.3390/en13184853>
- Malak-Rawlikowska, A., Majewski, E., Wąs, A., Golaś, M., Kloczko-Gajewska, A., Borgen, S., Coppola, E., Csillag, Peter., de Labarre, M. D. & Freeman, R. (2020). *Quantitative assessment of economic, social and environmental sustainability of short food supply chains and impact on rural territories*. European Union's Horizon 2020.
- Phillips, I., Casewell, M., Cox, T., De Groot, B., Friis, C., Jones, R., Nightingale, C., Preston, R. & Waddell, J. (2004). Does the use of antibiotics in food animals pose a risk to human health? A critical review of published data. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 53(1), 28–52. <https://doi.org/10.1093/jac/dkg483>
- Robbins, J., Von Keyserlingk, M., Fraser, D. & Weary, D. (2016). Invited review: Farm size and animal welfare. *Journal of Animal Science*, 94(12), 5439–5455. <https://doi.org/10.2527/jas.2016-0805>
- Sárándi, I. (1986). *A mezőgazdasági termékforgalom joga*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.
- Van Meijl, H., Havlik, P., Lotze-Campen, H., Stehfest, E., Witzke, P., Domínguez, I. P., Bodirsky, B. L., van Dijk, M., Doelman, J. & Fellmann, T. (2018). Comparing impacts of climate change and mitigation on global agriculture by 2050. *Environmental Research Letters*, 13(6), 064021. [10.1088/1748-9326/aabdc4](https://doi.org/10.1088/1748-9326/aabdc4)
- Weinschenck, G. (1986). Der ökonomische oder der ökologische Weg. *German Journal of Agricultural Economics/Agrarwirtschaft*, 35(11), 321–327.
- Westbury, D., Park, J., Mauchline, A., Crane, R. & Mortimer, S. (2011). Assessing the environmental performance of English arable and livestock holdings using data from the Farm Accountancy Data Network (FADN). *Journal of Environmental Management*, 92(3), 902–909. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.10.051>