

BALOGH JEREMIÁS MÁTÉ–JÁMBOR ATTILA

Az agrárkereskedelem környezeti hatásainak vizsgálata szisztematikus szakirodalmi áttekintés segítségével

A mezőgazdasági és élelmiszeripari termékek 2017-ben a világ teljes exportjából 15 százalékkal részesedtek. A mezőgazdasági alapanyagok aránya a kivitelben megkétszereződött, míg a feldolgozott áruk részesedése megháromszorozódott 2002 óta. A nemzetközi agrárkereskedelem – a határokon átnyúló szennyezéssel, az erdőirtással, az élelmiszer-szállítással és a környezetvédelmi előírások elkerülésével – sok szempontból növelheti a környezeti externáliákat. Az agrárkereskedelem mértékének jelentősége ellenére a környezet, a kereskedelem és a mezőgazdaság kapcsolatát feltáró tanulmányok száma korlátozott a tudományos szakirodalomban. Jelen tanulmány célja, hogy az elmúlt években publikált nemzetközi közgazdasági szakirodalom szisztematikus bemutatásával áttekintse az agrárkereskedelem környezeti hatásait. A legtöbb vizsgált tanulmány szerint a bővülő kereskedelem, valamint a kereskedelem liberalizációja káros hatást gyakorol a természeti környezetre. A szakirodalom kisebb része állította, hogy az országok természeti környezete profitálhat a kereskedelemből, míg csupán néhány kutató gondolta úgy, hogy a kereskedelemnek egyáltalán nincs jelentős hatása a környezetre.*

Journal of Economic Literature (JEL) kód: F18, F14, Q17.

Az agrárkereskedelem jelentősen megnövekedett az elmúlt évtizedekben, globális szinten értéke 2000 és 2016 között évente 6 százalékkal emelkedett (FAO [2018]). Évi 3,1 százalékos növekedéssel a mezőgazdasági termékek bővülése volt a legjelentősebb a kereskedelemben, arányuk 2008 és 2018 között 36 százalékkal emelkedett. A 10 legnagyobb mezőgazdasági exportőr (Európai Unió, Egyesült Államok, Brazília, Kína, Kanada, Indonézia, Thaiföld, India, Ausztrália, Mexikó) a teljes világvitelt 72 százalékát adta 2018-ban (WTO [2019]). A mezőgazdasági termékek kivitelének legjelentősebb

* A kutatás a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal 128232-es számú, A nemzetközi agrárkereskedelem környezetszennyező hatásainak elemzése című projekt és a 119669-es számú, Globális mezőgazdasági versenyképesség a nemzetközi kereskedelemben című kutatási projektek támogatásával valósult meg. A szerzők ezúton is szeretnék megköszönni a pénzügyi támogatást.

Balogh Jeremiás Máté egyetemi adjunktus, BCE Vállalkozásfejlesztési Intézet (e-mail: jeremias.balogh@uni-corvinus.hu).

Jámbor Attila egyetemi tanár, BCE Vállalkozásfejlesztési Intézet (e-mail: attila.jambor@uni-corvinus.hu). A kézirat első változata 2020. július 1-jén érkezett szerkesztőségünkbe.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18414/KSZ.2020.9.930>

részarányát Kína (9 százalék), Brazília (6 százalék) és Mexikó (6 százalék) biztosította 2018-ban (WTO [2019]). Az olyan feltörekvő gazdaságok, mint Brazília, Kína, India és Indonézia voltak felelősek a növekedés legnagyobb részéért is, ők 2016-ban a globális exportérték 14,5 százalékát tették ki, szemben a 2000. évi 8,5 százalékos aránnyal (FAO [2018]). A nemzetközi kereskedelem bővülésével párhuzamosan a környezetszennyezés és az éghajlatváltozással kapcsolatos jelenségek globális problémaként jelentkeztek. A nemzetközi kereskedelem elősegítheti a környezeti externáliák kialakulását (a környezetszennyezés fokozódását vagy a természeti erőforrások romlását), és nagyrészt felelős a termelés ösztönzéséért, a határokon átnyúló szennyezésért, az erőforrások nagyarányú kereskedelméért, a növekvő szállításért és a környezetvédelmi előírások elkerülése érdekében történő termelés áthelyezéséért (Harris [2004]). Ezenkívül a kereskedelem liberalizációja megkönnyítheti a szennyezésintenzív tevékenységekre való specializálódást is (OECD [2019]). Az agrárkereskedelemnek közvetett környezeti hatásai is lehetnek (például a mezőgazdasági termelőket a marginális területekre szoríthatja ki), és nagyobb erdőirtásra ösztönözheti őket az őserdei területeken. Sok fejlődő országban az exportra történő termelés bővülése miatt egyre nő a termelésbe vont termőterületek nagysága. Az ipari hulladékok (például elektromos eszközök) vagy a veszélyeztetett fajok kereskedelme szemmel látható környezeti hatásokkal jár a világban (Harris [2004]). Ezenkívül a kereskedelem bővülése a növekvő környezetszennyezéssel, az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásával és az éghajlatváltozással is összefügg. Garsous [2019] kimutatta, hogy a fosszilis tüzelőanyagok égetéséből származó szén-dioxid-kibocsátás 1995 és 2011 között 63 ország és 34 iparág importjában és exportjában szerepelt.

A kereskedelem azonban pozitív hatással is lehet a környezetre. A szabadkereskedelem elősegítheti a hatékonyabb termelés ösztönzését, csökkentheti az energiafelhasználást és javíthatja az új technológiákhoz való hozzáférést (OECD [2019]). Annak ellenére, hogy az agrárkereskedelem szerepe jelentős a világon, a környezet, a kereskedelem és a mezőgazdaság közötti összefüggéseket feltáró tanulmányok általában a mezőgazdaságot a környezetszennyezés potenciális forrásának tekintik. Ezért a jelen tanulmány célja, hogy bővebb áttekintést nyújtson az agrárkereskedelem környezeti hatásairól az 1990 és 2019 között publikált nemzetközi közgazdasági szakirodalom alapján, szisztematikus szakirodalmi áttekintés segítségével.

Anyag és módszer

Az agrárkereskedelem környezeti hatásainak átfogó áttekintése céljából internetes szakirodalom-keresést végeztünk *Moher és szerzőtársai* [2009] PRISMA-protokoll¹ módszertana alapján a Scopus-adatbázis (<https://www.scopus.com>) és a Web of Science (<https://apps.webofknowledge.com/>) elektronikus tudományos adatbázis-keresők felhasználásával. Az internetes keresésnél az „agrár”, a „kereskedelem” és a „környezet” kulcsszavak angol nyelvű kombinációját (*agri; trade; environment*) használtuk fel, amelynek a keresett irodalom címében, absztraktjában vagy kulcsszavaiban kellett megjelennie.

¹ Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses.

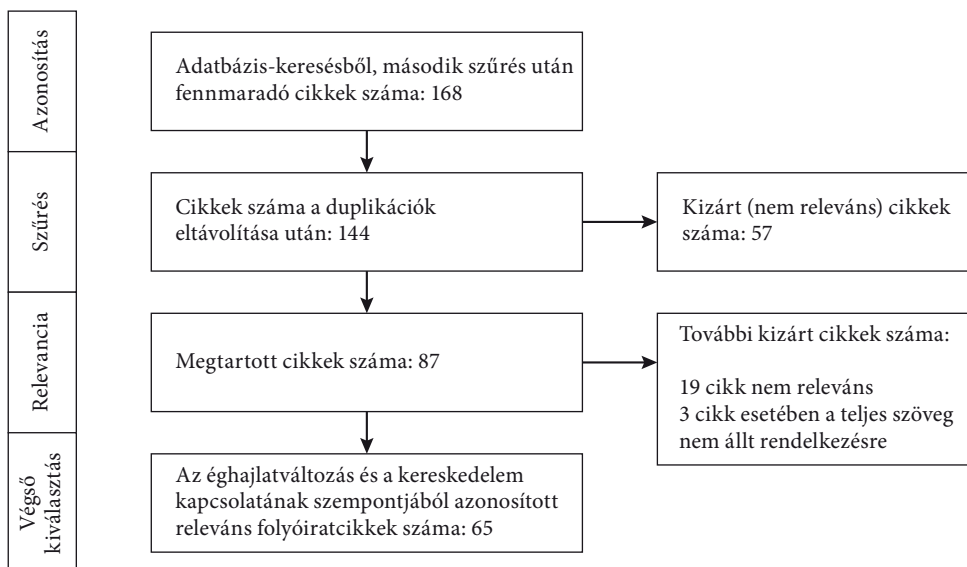
Az egyszerűsítés kedvéért csak angol nyelven írt anyagokat választottunk ki, és kizárólag tudományos folyóiratcikkre koncentráltunk az elemzésnél (a könyvfejezeteket vagy a teljes könyveket kizártuk az adatbázisunkból). Annak biztosítása érdekében, hogy csak a releváns cikkeket vonjuk be a végső elemzésbe, a Covidence (<https://www.covidence.org/>) online szoftvert alkalmaztuk a témába nem vágó tanulmányok kiszűrése érdekében. A tanulmányok kutatók általi kiszűrése egymástól függetlenül zajlott, de a kutatók egymással megbeszéltek az esetlegesen egymásnak ellentmondó válaszok tisztázását.

A szakirodalmi áttekintés folyamatának lépései

A szakirodalom-gyűjtésre 2019 májusában került sor, és az az 1990 és 2019 között megjelent adatbázisra (kizárólag folyóirat-publikációkra) korlátozódott. Az első szakirodalmi keresés során 168 tanulmányt kaptunk, amely 24 duplikációt tartalmazott, ami arra utal, hogy a témában írt cikkek száma általában alacsony. A duplumok eltávolítása után 144 tanulmányt kaptunk. A kezdeti adatbázis felülvizsgálatakor 57 nem releváns tanulmányt zártunk ki. A fennmaradó 87 folyóiratcikket áttekintve végül 65 releváns publikációt azonosítottunk a téma (a mezőgazdaság, a kereskedelem és a klímaváltozás kapcsolata) szempontjából. A további vizsgálatból kizárt cikkekről elmondható, hogy 19 tanulmány nem volt releváns a téma szempontjából, három tanulmány esetén nem állt rendelkezésre a teljes szöveg. Az éghajlatváltozás és a kereskedelem kapcsolatának szempontjából végül 65 tanulmány bizonyult relevánsnak. A szakirodalom áttekintése során alkalmazott forrásgyűjtési és kizárási folyamatot az 1. ábra szemlélteti.

1. ábra

A szakirodalom feldolgozása során alkalmazott forrásgyűjtési és kizárási folyamat menete

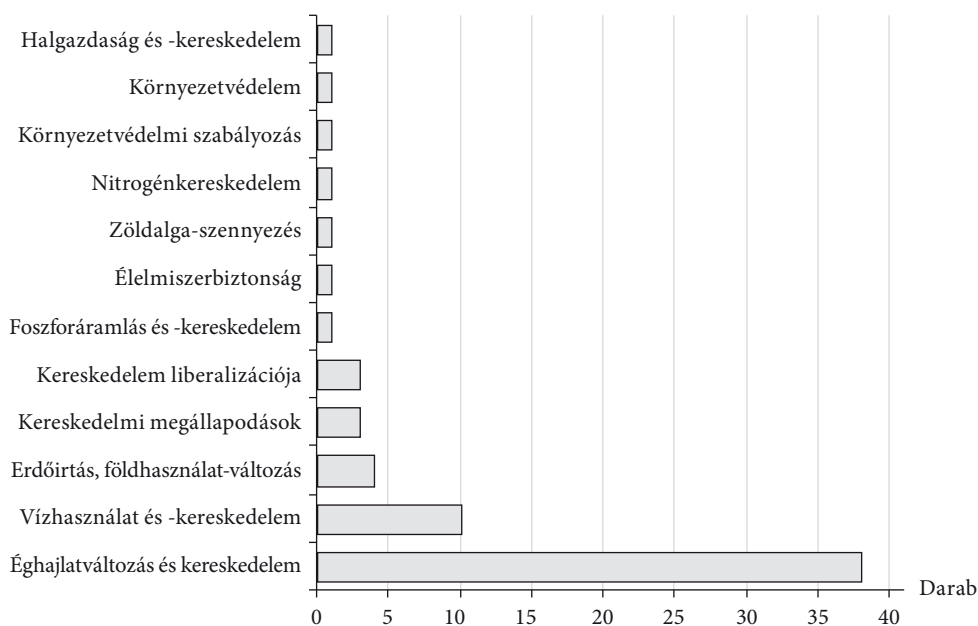


Forrás: saját szerkesztés a PRISMA-protokoll módszertana alapján (Moher és szerzőtársai [2009]).

A 65 relevánsnak bizonyult tanulmány áttekintése alapján 12 kereskedelemmel kapcsolatos kategóriát/témakört hoztunk létre: a tanulmányok jelentős része a kereskedelemmel és az éghajlatváltozással (38 tanulmány), valamint a vízhasználattal (10 tanulmány) foglalkozott. A harmadik leggyakoribb témakör a kereskedelem és az erdőirtás, a földhasználat változása (4 tanulmány), valamint a kereskedelem liberalizációja (3 tanulmány) volt. Ezenkívül olyan, ritkábban előforduló témákat is felfedeztünk, mint például a halászat és a kereskedelem vizsgálata, a kereskedelmi megállapodások, az élelmiszerbiztonság, a zöldalga-szennyezés, a nitrogénkereskedelem, a környezetvédelmi szabályozás és a környezetvédelem kapcsolatának témakörei. A 2. ábra az elemzett cikkek alapján alkotott főbb témaköröket mutatja.

2. ábra

A vizsgált folyóiratcikkek főbb témái, 1990–2019

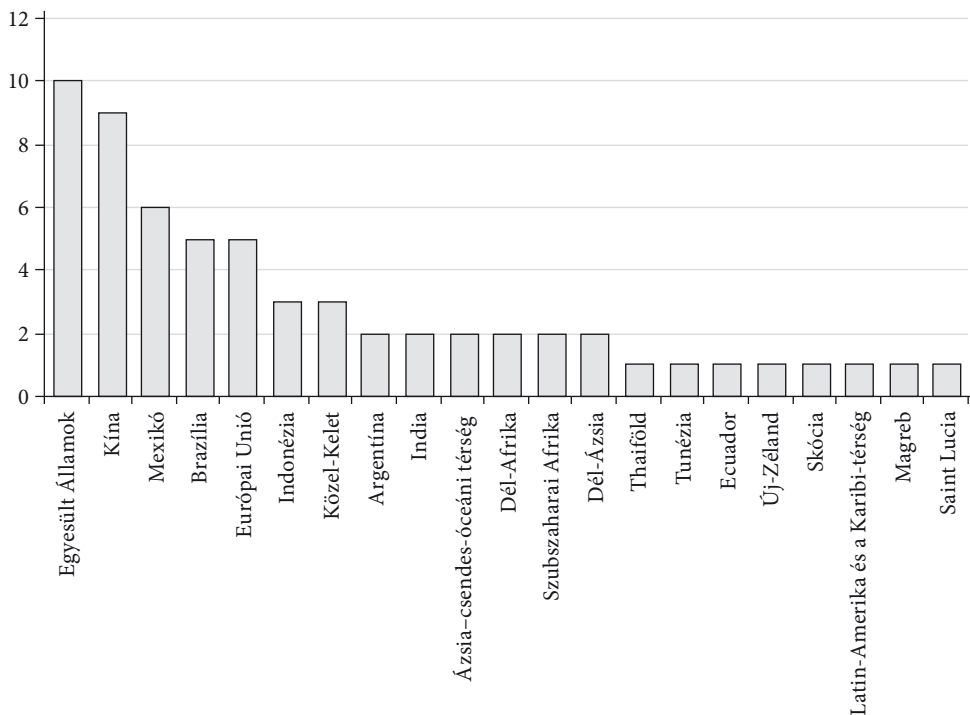


Forrás: Scopus-adatbázis (<https://www.scopus.com>) alapján saját szerkesztés.

Ami a kiválasztott szakirodalom adatbázisában szereplő országok reprezentációját illeti, a két legnépszerűbb elemzett ország az Egyesült Államok (10) és Kína (9) volt, amelyek esetében a kereskedelem és a környezet viszonyát vizsgálták, őket Mexikó (6), az EU (5) és a dél-amerikai régió (Brazília, Argentína) követte. A legtöbb tanulmány (21) a környezet és a kereskedelem kérdését globális problémaként értelmezte (3. ábra). A globális szintű elemzések mellett ugyanakkor regionális szintű tanulmányok is készültek.

3. ábra

Az elemzett országok előfordulásának gyakorisága a környezet és az agrárkereskedelem kapcsolatával foglalkozó szakirodalomban

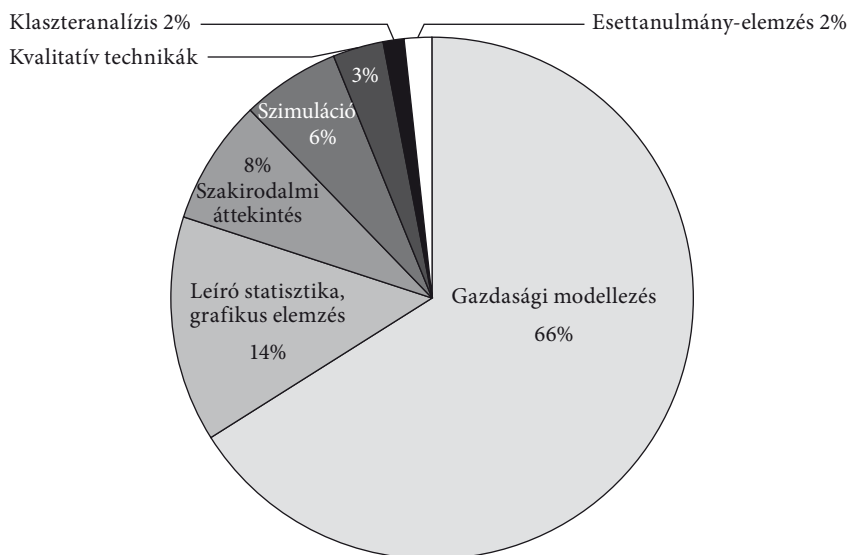


Forrás: Scopus-adatbázis (<https://www.scopus.com>) alapján saját szerkesztés.

Az elemzett régiók közül három különösen veszélyeztetett régiót vizsgáltak a szakirodalomban: Mato Grosso (Brazília), a Jangce folyó (Kína) és a Hai folyó (Kína) vízgyűjtő területe. Az állattenyésztési és a növénytermesztési ágazatokat a kereskedelemmel kapcsolatos környezetszennyezés potenciális motorjaiként értelmezték. Az állattenyésztést illetően a hús-, a tejtermékek előállítását és a halászati ágazatot említették, a növénytermesztés esetében pedig a kukoricatermesztés, a kertészeti termékek (paradicsom, paprika, uborka), a banánexport, a szójabab, a cukornád, a pálmaolaj, a gumi, a kávé és a zöld algák témakörét elemezték. Végül a vízigényes mezőgazdasági termékek és a biomassa kereskedelme szintén összefüggésbe volt hozható a környezeti problémákkal. A kiválasztott cikkekben alkalmazott módszertan aránya szempontjából a gazdasági modellezés volt a legnépszerűbb (66 százalék), amelyet a leíró és grafikus elemzések követtek (14 százalék), míg a kvalitatív technikákat (3 százalék) és az esettanulmányokat (2 százalék) a legkisebb mértékben alkalmazták (4. ábra).

4. ábra

A vizsgált szakirodalom által alkalmazott főbb kutatási módszerek megoszlása



Forrás: a minta adatai alapján saját szerkesztés.

Az agrárkereskedelem különféle környezeti hatásai

A fent leírt adatbázisból (65 cikk) kitűnik, hogy a kiválasztott szakirodalomból származó cikkek három főbb témakör köré csoportosulnak: éghajlatváltozás, vízhasználat és egyéb témakör. A legtöbb tanulmány a kereskedelemmel kapcsolatos éghajlatváltozási kérdésekre (üvegházhatású gázok kibocsátása, erdőirtás, a kereskedelem által előidézett földhasználat-változás) összpontosított, míg néhányukban a kereskedelemnek a vízszennyezésre és a vízfelhasználására gyakorolt hatását (öntözés, nagy vízigényű termékek kereskedelme, vízkereskedelem) vizsgálták. Végül közülük csak négy foglalkozott az agrárkereskedelemtől eltérő kutatási témákkal, amelyek a következők voltak: a szén-dioxid-kereskedelem Skóciában (*Hanley–Brennan* [2012]), élelmezésbiztonsági politikák hatása a környezetre, a mezőgazdasági piacok globalizációja (*Brown és szerzőtársai* [2014]), a fonalas zöld alga szennyezésének hatásai (*de Lange és szerzőtársai* [2016]) és a nitrogénvesztések csökkentése termelői szinten (*Delgado és szerzőtársai* [2008]). A szakirodalmat az általunk készített adatbázisból kiindulva a következő hipotézisek alapján elemeztük és kategorizáltuk az agrárkereskedelem környezetre gyakorolt hatásait figyelembe véve:

- az agrár(szabad)kereskedelem káros a környezetre, környezetszennyezéshez vezet,
- az agrárkereskedelemnek nincs jelentős hatása a környezetre/a szennyezésre,
- az agrárkereskedelem pozitív hatással van a környezetre/csökkenti a szennyezést és
- az agrárkereskedelem negatív vagy pozitív hatást egyaránt gyakorolhat a környezetre és a szennyezésre.

1. táblázat

A főbb hipotéziseket vizsgáló tanulmányok az agrárkereskedelem környezetre gyakorolt különböző hatásai szerint csoportosítva

| A kereskedelem/az agrár(szabad) kereskedelem káros a környezetre | Az agrárkereskedelem nem befolyásolja a környezetet | Az agrárkereskedelemnek pozitív hatása van a környezetre | Az agrárkereskedelemnek pozitív és negatív környezeti hatásai egyaránt lehetnek |
|--|---|--|---|
| Abler-Pick [1993] | Bourgeon-Ollivier [2012] | Cors [2000] | Antonelli és szerzőtársai [2017] |
| Appendini-Liverman [1994] | Beghin és szerzőtársai [1997] | Carter [1993] | Belton-Little [2008] |
| Chakravorty és szerzőtársai [2007] | Eickhout és szerzőtársai [2007] | Dang-Konar [2018] | Biewald és szerzőtársai [2014] |
| Chang és szerzőtársai [2016] | | Hassan [1997] | Boerema és szerzőtársai [2016] |
| Chaudhary-Kastner [2016] | | Leitao [2011] | Buckingham [1998] |
| Chen és szerzőtársai [2019] | | Martinez-Melendez-Bennett [2016] | Damodaran [2002] |
| De Oca [2008] | | Baker és szerzőtársai [2018] | Johansson és szerzőtársai [2006] |
| Drabo [2017] | | Billen és szerzőtársai [2015] | Saunders és szerzőtársai [2006] |
| Flachsbarth és szerzőtársai [2015] | | Hallstrom [2004] | Schmitz és szerzőtársai [2013] |
| DeFries és szerzőtársai [2013] | | Jebli-Youssef [2017] | |
| Henders és szerzőtársai [2015] | | | |
| Iriarte és szerzőtársai [2014] | | | |
| Lee-Zhang [2009] | | | |
| Moon [2011] | | | |
| Nesme és szerzőtársai [2018] | | | |
| Rauf és szerzőtársai [2018] | | | |
| Saikku és szerzőtársai [2012] | | | |
| Schmitz és szerzőtársai [2015] | | | |
| Yau és szerzőtársai [2018] | | | |
| Walters [2017] | | | |
| Weinzettel-Wood [2018] | | | |

Megjegyzés: a környezetet a levegő, a víz, a biodiverzitás és erdő (növény- és állatvilág), míg a kereskedelmet mezőgazdasági termékek (növényi és állati eredetű termékek, feldolgozott élelmiszertermékek) meghatározásaként értelmezzük.

Forrás: saját szerkesztés.

A 65-ből összesen 21 cikk állította, hogy a kereskedelem vagy az agrárkereskedelem károsítja a környezetet és/vagy környezetszennyezéshez is vezet. Más szóval: ezek a cikkek egyértelműen megállapították, hogy a kereskedelem hozzájárul a környezetszennyezéshez és az éghajlatváltozáshoz (1. táblázat).

Kutatási eredmények

Az agrárkereskedelem környezetre gyakorolt negatív hatásait elemző tanulmányok

Az elemzett szakirodalom legtöbb tanulmánya rámutatott az agrárkereskedelem éghajlatváltozásra gyakorolt negatív hatására. *Appendini–Liverman* [1994] feltárta, hogy az agrárpolitika és az éghajlati viszonyok miként befolyásolták a kukoricatermelést és az élelmezésbiztonságot Mexikóban. A szerzők szerint a globális felmelegedés veszélyt jelent a helyi és nemzeti élelmezésbiztonságra, ha a gazdák nem képesek alkalmazkodni a szárazabb éghajlathoz, vagy ha a más régiókból történő import megdrágul. *Saunders és szerzőtársai* [2006] az Új-Zéland és az Európai Unió közötti kétoldalú kereskedelmet vizsgálta, és arra a megállapításra jutott, hogy a kereskedelem liberalizálása Új-Zéland esetében növeli az üvegházhatású gázok kibocsátását, az Európai Unió oldalán pedig csökkenti. Hasonlóképpen, *Lee–Zhang* [2009] szerint a kereskedelem liberalizációja magasabb energiafelhasználást és szén-dioxid-kibocsátást okozott, ami különösen a szegény fejlődő országokban jelentett problémát. Többek között *Schmitz és szerzőtársai* [2015] kimutatta, hogy a kereskedelem további liberalizációja az erdőirtás növekedéséhez vezetett Amazóniában. Ezenkívül *Lee–Zhang* [2009], *Schmitz és szerzőtársai* [2015] és *Flachsbarth és szerzőtársai* [2015] rámutott, hogy a kereskedelem további liberalizációja a jövőben nagyobb környezeti nyomást okoz majd Latin-Amerika egyes régióiban. A fenti szerzők nyomán *Moon* [2011] vitatta az agrár-szabadkereskedelem pozitív szerepét, és bemutatta, hogy a szabadkereskedelem nem képes megoldani az országok és régiók környezettel kapcsolatos differenciált problémáit. Ezenkívül *Rauf és szerzőtársai* [2018] megállapította, hogy a nyitottabb kereskedelem rontotta a környezet állapotát Kínában.

A virtuálisvíz-kereskedelem² környezeti hatásait több cikk is vizsgálta (*Zhao és szerzőtársai* [2010], *Zhang és szerzőtársai* [2011]). Egyrészt *Zhao és szerzőtársai* [2010] kimutatta, hogy az exportált és importált termékekben – különösen a reexport esetében – szereplő virtuálisvíz-kereskedelem jelentős mértékben növelte a vízlábnymot és megbilentette az ökológiai egyensúlyt Kínában. Másrészt *Zhang és szerzőtársai* [2011] szerint Kína nettó virtuálisvíz-exportőr, míg a megújulóenergia-termelés csupán 2,1 százalékát és a világ teljes vízfelhasználásának 8,6 százalékát teszi ki.

A földhasználat-változással összefüggő szén-dioxid-kibocsátásról megállapítható, hogy az éghajlatváltozás egyik fő hajtóerője. Ezenkívül *Saikku és szerzőtársai* [2012] a biomassza kereskedelmének a földhasználat változására gyakorolt hatását,

² A virtuális víz fogalma ebben a megközelítésben azt jelenti, hogy figyelembe vesszük a termékek előállításához szükséges csapadék- (zöld) és technológiai (kék) vizet is.

valamint a szén-dioxid-kibocsátást elemezte. A szerzők megállapították, hogy Brazíliában és Indonéziában az összes megművelt földterület 15–32 százalékkal bővült a földhasználat változásával kapcsolatos kibocsátás növekedése (szarvasmarhahús- és pálmaolajexport) miatt. Ezen túlmenően *DeFries és szerzőtársai* [2013] igazolta, hogy a földhasználat megváltoztatásának ökológiai, hidrológiai és társadalmi következményei a trópusi esőerdők egyharmadában leginkább az exportorientált mezőgazdaságra voltak visszavezethetők 2000 és 2005 között. Ökológiai megközelítésben *Henders és szerzőtársai* [2015] rámutatott, hogy a földhasználat változása és a faanyag iránti globális kereslet növelte az erdőirtás dinamikáját és az exporthoz kapcsolódó szén-dioxid-kibocsátást.

Néhány tanulmányban a banánkereskedelmet is megemlítték a szén-dioxid-kibocsátás növekedésének felelőseként. *Iriarte és szerzőtársai* [2014] megállapította, hogy a karbonlábnyom legfontosabb tényezői a nagyüzemi méretű termelés és a tengerentúli szállítás voltak az Ecuadorból származó banánkivitel esetében. Emellett *Walters* [2017] arra a következtetésre jutott, hogy kedvező hatással volt a környezetre az, hogy a banánkereskedelmi korlátozások miatt sokan elhagyták a banánültetvényeket. *Chang és szerzőtársai* [2016] – az agrárkereskedelem környezetre gyakorolt negatív hatásainak vizsgálatával – a trópusi ökoszisztéma nyújtotta szolgáltatásokkal kapcsolatban Brazíliában, Indonéziában, Thaiföldön, Indiában, Malajziában és Vietnamban tárt fel nagymértékű veszteségeket.

Chaudhary–Kastner [2016] a kereskedelem biológiai sokféleségre gyakorolt hatásait elemezve megállapította, hogy globális szinten a teljes fajvesztesség 17 százalékát a belföldi fogyasztás növekedése okozta. A legnagyobb fajtavesztéseket az Indonéziából az Egyesült Államokba és Kínába irányuló kivitel okozta. Ezenkívül a szerzők hozzátették, hogy a magas egy főre jutó GDP-jű iparosodott országok általában a trópusi fejlődő országok biológiai sokféleségének legfontosabb nettó importőrei a növényi exporttermékeik előállítására érdekében (a cukornád, a pálmaolaj, a gumi és a kávé kereskedelme nagy hatással van a biológiai sokféleség romlására).

Csak viszonylag kevés tanulmány foglalkozott a húsfogyasztással kapcsolatos kibocsátással. *Drabo* [2017] kiemelte, hogy az elsődleges nyersanyagok exportjának aránya a mezőgazdasági termelésben növeli az üvegházhatású gázok kibocsátását. *Yau és szerzőtársai* [2018] kimutatta, hogy mivel Hongkong túlnyomórészt importfüggő város, ezért a hongkongi hús- és tejtermékek kereskedelméből és fogyasztásából származó üvegházhatású gázok kibocsátása – a termelési alapú számítások alapján – 2016-ban meghaladta az üvegházhatást okozó gázok tekintetében a város összes kibocsátását.

Chakravorty és szerzőtársai [2007] a fejlődő országok mezőgazdasági iparosodásának és a környezetnek az állattenyésztésre és a szabályozásra összpontosító kapcsolatát vizsgálta. Megállapította, hogy a fejlődő országok mezőgazdasági iparosodásából eredő környezeti problémák jelentős károkat okozhatnak a termelés növekvő intenzitása miatt. A szerzők hangsúlyozták, hogy sürgető lenne a fejlődő országok számára globálisan olyan ellenőrzési és végrehajtási mechanizmusok bevezetésére, amelyek minimalizálják a kereskedelem környezetre gyakorolt káros hatásait. Végül *Weinzettel–Wood* [2018] és *Nesme és szerzőtársai* [2018] rámutattak a kereskedelem bővülésének káros hatásaira. *Nesme és szerzőtársai* [2018] az agrárkereskedelem

globális foszforáramlásban játszott szerepét elemezte, és megállapította, hogy a kereskedelem hatására 1961 és 2011 között a globális foszforáramlás nyolcszorosára növekedett. Ezenkívül *Weinzettel–Wood* [2018] a kínai export karbonlábnyomát elemezte, és kimutatta, hogy a kínai belföldi fogyasztás növekedése hozzájárul a nemzetközi kereskedelem karbonlábnyomának a csökkentéséhez.

Az agrárkereskedelem elhanyagolható jelentőségű környezeti hatásait igazoló tanulmányok

Csak néhány tanulmány (65-ből 4) állította, hogy az agrárkereskedelem nem befolyásolta a környezetszennyezést és ezáltal az éghajlatváltozást. *Ervin* [1993] az Egyesült Államok példáján a szabadkereskedelem környezeti minőségre gyakorolt hatásait vizsgálta a NAFTA- (Észak-amerikai Szabadkereskedelmi Megállapodás) és a GATT- (Általános Vámtarifa- és Kereskedelmi Egyezmény) megállapodások tükrében. A hasonló kutatásokkal összhangban *Beghin és szerzőtársai* [1997] nem talált jelentős bizonyítékot a szabadkereskedelem miatt bekövetkezett környezetpusztulásra. *Chen és szerzőtársai* [2019] kimutatta, hogy az iparágak közötti szövetségek elsősorban a Jangce folyó területéről származó szénkiáramlás előmozdítását szolgálták. A szerzők hangsúlyozták a fogyasztói felelősség szerepét a kereskedelemmel kapcsolatos kibocsátás csökkentésében. Végül *Bourgeon–Ollivier* [2012] arra a következtetésre jutott, hogy a kereskedelem liberalizálása a regionális komparatív előnyök függvényében – az országok egyéni önellátási szintjéhez viszonyítva – világszerte növelhette is vagy csökkenthette is a szén-dioxid-kibocsátást.

Az agrárkereskedelemnek pozitív (előnyös) hatása van a környezetre

A cikkek második legnagyobb csoportja (10 tanulmány) azzal érvelt, hogy az agrárkereskedelem bizonyos esetekben pozitív hatással is lehet a környezetre, és hozzájárulhat a környezetszennyezés csökkentéséhez. *Carter* [1993] kimutatta, hogy az élelmiszer-termelésnek a gazdagból a szegény országokba történő áthelyezése csökkentené a globális mezőgazdasági szennyezést, ezért a szabadabb kereskedelem környezetbarátnak tekinthető. Ehhez *Hassan* [1997] hozzátette, hogy a mezőgazdasági termékek kereskedelmének liberalizációja a környezeti állapot javulásához vezetett, mivel azok előállítására pozitív környezeti externáliákkal járhat. *Leitao* [2011] az Egyesült Államok és partnerországai ágazaton belüli kereskedelmét elemezve negatív összefüggést mutatott ki a szén-dioxid-kibocsátás és az iparágon belüli kereskedelem között, és igazolta, hogy az iparágon belüli kereskedelem kevésbé szennyezi a környezetet. *Billen és szerzőtársai* [2015] hangsúlyozta, hogy a régiók közötti kereskedelem kisebb intenzitása általában kevesebb nitrogénvesztést okoz, és javítja a mezőgazdasági teljesítményt. *Cors* [2000] megerősítette, hogy a kereskedelmi és környezetvédelmi megállapodások kölcsönösen támogatják egymást, de ehhez a nemzetközi szintű megállapodások lényeges harmonizációjára van szükség. *Martinez-Melendez–Bennett* [2016] rámutatott arra, hogy az amerikai és mexikói

növénykereskedelem csökkentette a két ország közötti mezőgazdasági kereskedelem okozta környezeti terhelést. *Jebli–Youssef* [2017] kutatásaikban bemutatta, hogy a nemzetközi gazdasági kereskedelem növekedése új lehetőségeket adott a tunéziai mezőgazdaság számára a megújuló energiaforrások technológiájának átviteléhez és előnyeinek kihasználásához, lehetővé téve versenyképességük fokozását a nemzetközi piacokon és a kisebb szennyezőanyag-kibocsátást. Az éghajlatváltozás hatásainak felmérésével *Baker és szerzőtársai* [2018] Globiom-modellje (*Global Biosphere Management Model*) szerint a szabadkereskedelem fontos szerepet játszhat a regionális termésingadozás okozta sokkok tompításában az Egyesült Államok mezőgazdaságában és a világ többi részén. Hasonlóképpen: *Dang–Konar* [2018] bebizonyította, hogy a kereskedelem nyitottsága csökkentette a vízfelhasználást a mezőgazdaságban, ezáltal a természeti erőforrások felhasználását. Végül *Hallstrom* [2004] szerint a kereskedelem szerepe nagy jelentőségű lehetne az éghajlat-előrejelzés lehetséges előnyeinek a kiaknázásában.

Az agrárkereskedelem vegyes hatása a környezetre

Összességében kilenc tanulmány (*Buckingham* [1998], *Damodaran* [2002], *Johansson és szerzőtársai* [2006], *Eickhout és szerzőtársai* [2007], *Schmitz és szerzőtársai* [2013], *Boerema és szerzőtársai* [2016], *Biewald és szerzőtársai* [2014], *Antonelli és szerzőtársai* [2017], *Belton–Little* [2008]) hívta fel arra a figyelmet, hogy az agrárkereskedelemnek kétirányú – pozitív vagy negatív – hatása is lehet a környezetre, elsősorban a környezetvédelmi előírásokra és a politikai szabályozásra hivatkozva.

Buckingham [1998] a környezetvédelmi intézkedések történelmi fejlődését és kezelését tanulmányozta a Kereskedelmi Világszervezet (*World Trade Organization, WTO*) keretein belül az Egyesült Államok, Mexikó, Kanada és az EU között. A tanulmány szerint a holtpontra jutott kereskedelmi, környezetvédelmi vitát úgy lehet hatékonyan lefolytatni, hogy – kevésbé versengő módon – inkább az ökoszisztéma egészének javítására összpontosítanak, miközben a nemzetközi piacra jutást és a kereskedelmi kapcsolatok fejlesztését is figyelembe veszik.

Damodaran [2002] hangsúlyozta a nemzeti és globális környezetvédelmi szabályok integrálásának fontosságát a kereskedelemmel kapcsolatos környezetvédelmi szabályozásokba a fejlődő országok fenntartható mezőgazdaságának érdekében. Ezen túlmenően rámutatott arra, hogy a biodiverzitás megőrzését intézményesíteni kellene a nemzeti törvények és a helyi közösségek beavatkozási lehetőségeinek bővítésével. Kritikus fontosságú lenne a nemzeti és a globális környezetvédelmi problémák kezelésének integrálása a kereskedelemmel kapcsolatos környezetvédelmi előírásokba.

Többek között *Johansson és szerzőtársai* [2006] elemezte azt, hogy az agrárpolitika okozta torzítások kiküszöbölése hogyan befolyásolja a globális agrárkereskedelem liberalizációját, valamint az Egyesült Államok környezeti minőségét. Megállapításai azt sugallják, hogy a kereskedelmi sokkokból származó környezeti hatások – az átlagos éves ingadozások keretein belül – régiók és ágazatok szerint eltérőek lehetnek. *Eickhout és szerzőtársai* [2007] szerint a környezetvédelmi és kereskedelmi megállapodásokat megfelelően kellene integrálni vagy összehangolni a környezet javítása

és a szabadkereskedelem előnyeinek kiaknázása érdekében. *Schmitz és szerzőtársai* [2013] negatív hatásként mutatta ki Dél-Ázsiában, Délkelet-Ázsiában és a Közel-Keleten a kereskedelem liberalizációjával összefüggő fokozódó vízhiányt és a vízárak csökkenését. A szerzők azt a javaslatot fogalmazták meg, hogy a fejlett országokban csökkenteni kellene az állattartás arányát, és ezzel csökkenthetők lennének a környezeti problémák. A negatív hatások között emelték ki a szójababtermesztés növekvő káros hatásait (erdőirtás és a legelők átalakítása miatt) a főbb exportőr országokban (főleg Brazíliában és Argentínában), valamint az importáló régiókban. *Boerema és szerzőtársai* [2016] szerint egy-egy régió fogyasztásszerkezetének változása hatással van az ökoszisztéma-szolgáltatások széles területi skálájára.

Viszonylag kevés cikk foglalkozott a kereskedelem és a vízfelhasználás kapcsolatával (*Belton–Little* [2008], *Biewald és szerzőtársai* [2014], *Antonelli és szerzőtársai* [2017]). A Közel-Kelet és Dél-Ázsia példáján *Biewald és szerzőtársai* [2014] kimutatta, hogy leginkább azok az országok profitálnak a kereskedelemből, amelyek vízigényes növényeket importálnak Dél-Európából. Továbbá a vízhiányos területekről a vízigényes mezőgazdasági termékek exportálása növeli a vízhiányt. Az EU-n belüli agrárkereskedelem és a virtuálisvíz-áramlás kutatása kapcsán *Antonelli és szerzőtársai* [2017] arra a következtetésre jutott, hogy a nemzetközi agrárkereskedelem befolyásolta a vízgazdálkodást, az EU-ban a virtuálisvíz-kereskedelem piacát csupán néhány ország uralja. *Belton–Little* [2008] bebizonyította, hogy mind a fenntartható, integrált haltenyésztés, mind a fenntarthatatlanul intenzív belföldi garnélarák-tenyésztés Thaiföldön a globalizáció következményeként jött létre.

A NAFTA hatása a környezetre

Mindössze két cikk elemezte a NAFTA környezeti hatásait az Egyesült Államok és Mexikó közötti kereskedelem tekintetében. *Abler–Pick* [1993] arra a következtetésre jutott, hogy a NAFTA csekély mértékben károsan érintette a mexikói kertészeti ágazatot, míg előnyös volt az Egyesült Államok számára. *De Oca* [2008] szerint a NAFTA fokozta az energiakereskedelmet, az üvegházhatású gázok kibocsátását, míg a fokozott kukoricakereskedelem jelentős erdőirtást és biodiverzitás-veszteséget okozott Mexikóban. Összességében a NAFTA inkább káros hatással járt Mexikó természeti környezetére, míg kedvezőbbnek bizonyult az Egyesült Államok számára.

A szabadkereskedelem negatív hatásai a környezetre

A szerzők a környezetszennyezés számos tényezőjét említették a szabadkereskedelemnek a környezetre gyakorolt negatív következményeként (2. táblázat). Az üvegházhatást okozó gázkibocsátás fokozódása, a műtrágya fokozott felhasználása, a helyi és nemzeti élelmezésbiztonság fenyegetettsége, a trópusi erdőirtás és a biológiai sokféleség csökkenése, az őserdei területeken zajló, bővülő mezőgazdasági tevékenység, a felszín alatti vizek kimerülése és a szárazabb éghajlat.

2. táblázat

A kereskedelem által okozott környezeti problémák

| A kereskedelem által okozott főbb következmények és éghajlati veszélyek | Országok és régiók, ahol a kereskedelem leginkább környezeti problémákat okoz | A kereskedelem pozitív környezeti hatásának főbb haszonélvezői |
|---|---|--|
| Az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának növekedése Fokozott műtrágyahasználat, ami veszélyezteti a helyi és nemzeti élelmezésbiztonságot Jelentős környezetromlás Erdőirtás, trópusi erdőirtás és a biodiverzitás csökkenése A szegényebb területeken élő és a nagybirtokos termelők mezőgazdasági tevékenységének kiterjesztése az esőerdős területekre Felszín alatti vizek kimerülése Fajok elvesztése Szárazabb éghajlat Egyre nagyobb helyi vízhiány | ORSZÁGOK Kína, Indonézia, Mexikó, Brazília (Amazónia), Thaiföld, Új-Zéland, India, Brazília, Malajzia és Vietnam RÉGIÓK A szegény fejlődő országok, Magreb, Közel-Kelet, A Szaharától délre fekvő afrikai területek, Latin-Amerika | ORSZÁGOK Európai Unió, Egyesült Államok RÉGIÓK Fejlett országok, Közel-Kelet, Dél-ázsiai országok |

Forrás: saját szerkesztés.

A legnagyobb mértékben érintett országok a kutatások szerint a szegényebb fejlődő országok voltak (Kína, Indonézia, India, Mexikó, Brazília/Amazónia, Thaiföld, Malajzia, Vietnam, Magreb, a Közel-Kelet, Afrika Szaharától délre fekvő területei és Latin-Amerika). Ezzel szemben elsősorban a fejlett országok, mint például az Európai Unió országai, az Egyesült Államok részesültek leginkább a kereskedelem pozitív környezeti hatásaiból.

Az elemzett irodalom azt is tárgyalta, hogy mely mezőgazdasági tevékenységek felelősek a nemzetközi agrárkereskedelem negatív környezeti hatásaiért (3. táblázat).

Egyrészt a cikkek többsége a fogyasztókkal vagy a fogyasztási lehetőségekkel foglalkozott, mivel azok fontos meghatározói voltak a kereskedelem és a környezetszennyezés összefüggésének. Másrészt, a kereskedelemmel kapcsolatos környezetvédelmi előírások szintén alapvető szerepet játszottak a környezet romlásának mértékében. A kiválasztott szakirodalmi forrásokban különféle megoldásokat javasoltak a kereskedelemmel kapcsolatos szennyezés csökkentésére. Először, az Egyesült Államoknak és Kínának együtt kellene működni a mezőgazdasági erőforrások védelme érdekében (*Brown-Halweil* [1998]). Másodsor, új és fenntartható technológiákat kell bevezetni, fejleszteni kell a precíziós mezőgazdaságot – a modern természeti erőforrás-gazdálkodás enyhítheti a kereskedelem káros hatásainak erősödését (*Flachsbath és szerzőtársai* [2015]). A káros hatások csökkentése érdekében a mezőgazdasági szektor K + F-beruházásainak ösztönzésére is szükség van – kutatni kellene a tápanyagellátás hatásait, a növényi kártevőket, a vizet és a talajjavítás lehetőségeit, valamint a növények biológiai potenciáljának

3. táblázat

A szennyező tevékenységek és a kereskedelem környezeti hatásainak enyhítésére szolgáló megoldások

| Azon mezőgazdasági tevékenységek/ágazatok, amelyek a környezeti problémák legfontosabb okozói | Megoldások a nemzetközi agrárkereskedelem környezetszennyezésre gyakorolt negatív hatásainak csökkentésére |
|---|---|
| TEVÉKENYSÉGEK Mezőgazdasági iparosodás a fejlődő országokban Elsődleges nyersanyagok exportja A mezőgazdasági termékek tengerentúli szállítása Vízigényes mezőgazdasági termékek kereskedelme | KERESLETI, FOGYASZTÓI OLDAL Fogyasztói magatartás, belföldi fogyasztás, fogyasztói döntések A kereskedelemmel kapcsolatos környezetvédelmi előírások megváltoztatása Az állattenyésztés csökkenése a fejlett országokban A precíziós mezőgazdaság elfogadása |
| MEZŐGAZDASÁGI ÁGAZATOK Állattenyésztés A kukorica globális termelése és kereskedelme Nemzetközi banánkereskedelem A szarvasmarhahús- és pálmaolaj-export növekedése A garnélarák intenzív, kis léptékű belföldi tenyésztése Intenzív akvakultúra és halászat Cukornád, pálmaolaj, gumi és kávé előállítása Hús- és tejtermelés Biomassza-kereskedelem | POLITIKAI SZABÁLYOZÓRENDSZER Környezetvédelemmel összefüggő kereskedelmi szabályozási rendszer kialakítása Az élelmiszer-kereskedelemmel összefüggő környezeti kutatások és a globális környezeti hatások elemzésének átfogóbb megközelítése |
| | TECHNOLÓGIA ÉS INNOVÁCIÓ Beruházások az új technológiákba Fenntartható technológiák elfogadása, a természeti erőforrások megfelelő kezelése Beruházások a mezőgazdasági K + F-be (ideértve a tápanyagokat, a kártevőket, a vizgzdálkodást és talajjavítást, valamint a növények teljesítményének javítását félszáraz és sós talajban) |

Forrás: saját szerkesztés.

fokozottabb kihasználását félszáraz és sós talajokban (*Flachsbarth és szerzőtársai* [2015]). *Dalín-Rodríguez-Iturbe* [2016] szerint egyre sürgetőbb egy átfogóbb megközelítés az élelmiszer-kereskedelem környezetre gyakorolt globális hatásának becslésére, a természeti erőforrások értékelésének pontosabb vizsgálatára, valamint az élelmiszer-kereskedelem helyi és regionális társadalmi-gazdasági összefüggéseinek elemzésére. Végül, de nem utolsósorban az erdőirtás és a felszín alatti vizek kimerülésének értékeléséhez egy jól alkalmazható elemzési módszertanra lenne szükség.

Következtetések

A kutatás az agrárkereskedelem környezeti hatásait vizsgálta az 1990 és 2019 eleje között publikált, releváns szakirodalom szisztematikus átvizsgálása alapján. A legtöbb tanulmány a bővülő globális agrárkereskedelem vagy a kereskedelem liberalizációjának a környezetre gyakorolt pozitív szerepével szemben foglalt állást. Csak kisszámú tanulmány

állította, hogy az egyes országok természeti környezete profitálhat is a szabadkereskedelemből vagy a kereskedelem bővüléséből. Néhány szerző hangsúlyozta, hogy az iparágon belüli és a régiók közötti kereskedelem általában kevesebb környezetszennyezést okozhat világszinten, mint az iparágak közötti kereskedelem.

Csupán kevés tanulmány hangsúlyozta, hogy a kereskedelemnek egyáltalán nem lenne szignifikáns hatása, vagy esetleges kétirányú (pozitív vagy negatív) hatása lenne a környezetszennyezésre. Az Egyesült Államok, Kína, Mexikó és Brazília voltak azok a legnépesebb országok, amelyeket a kereskedelem és a természeti környezet kapcsolata szempontjából leggyakrabban elemzett a szakirodalom. A vizsgált szakirodalom szerint az egyes növénytermesztési ágazatok (kávé-, szójababtermesztés és pálmaolaj-, gumi-, bioüzemanyag-termelés), az állattenyésztés és az élelmiszeripar (hús, szarvasmarhahús, tejtermékek és halászat) számos országban egyaránt felelősek voltak a környezet pusztulásáért. Az agrár-élelmiszeripari termékek gyorsuló ütemű bővülésével kapcsolatos legfontosabb környezeti problémákként a talajeróziót, a túlzott mezőgazdasági vízfelhasználást, a vízhiányt, az erdőirtást és a biológiai sokféleség csökkenését említette a szakirodalom. A kereskedelem liberalizációjának következményeként fokozott vízhiány volt kimutatható Dél-Ázsiában, Délkelet-Ázsiában és a Közel-Keleten, valamint Brazíliában és Argentínában. A növekvő szójatermelés, az erdőirtás és a legelők bővítésének a negatív hatásai is kimutathatók voltak a főbb agrárexportőr országokban, amelyekért a legfőbb élelmiszer-importáló országok voltak a felelősek.

Az üvegházhatású gázok növekvő kibocsátása és a fokozódó műtrágya-felhasználás szintén a kereskedelem gyorsulásának jelentős következményeiként tarthatók számon. Számos fejlődő országban – Brazíliában, Indiában, Indonéziában és Szubszaharai Afrika területein – a trópusi erdőirtást és a biológiai sokféleség csökkenését, az intenzív mezőgazdasági tevékenységeket nevezték meg főbb környezeti problémaként. Ezenfelül a talajvízkészletek kimerülése, bizonyos fajok kihalása és a szárazabb éghajlat egyaránt a kereskedelemmel összefüggő szennyezés legfontosabb következményei voltak a fejlődő világban (főleg Afrikában és Dél-Amerikában). A NAFTA környezetvédelmi szerepét vizsgáló cikkek kimutatták, hogy a megállapodás meglehetősen káros volt Mexikó mezőgazdasága, míg inkább előnyös az Egyesült Államok számára.

A szakirodalom számos lehetséges megoldást is javasolt a kereskedelemmel kapcsolatos környezetszennyezés mértékének a csökkentésére. Emellett rámutatott arra is, hogy az egyik régióban a fogyasztási szokások változása valódi hatást gyakorolhat az ökoszisztéma-szolgáltatások romlására vagy javulására. Különösen a fejlett országok, mint például az Európai Unió vagy az Egyesült Államok részesülnek a legnagyobb mértékben az agrárkereskedelem kedvező környezeti hatásaiból. Ezért fogyasztói szempontból a kutatók azt hangsúlyozták, hogy az állati eredetű termékek fogyasztásának csökkentése a fejlett országokban jelentősen hozzájárulhat a környezetszennyezés csökkentéséhez, és mindez pozitív hatással lehet a fejlődő országok természeti környezetére is. A szerzők a globalizált kereskedelem pozitív hatásaként említették a környezetvédelem fejlesztését, a megújuló energia növekvő arányú felhasználását, a technológiaátadást és a fenntartható integrált mezőgazdasági technológiákat.

Termelési szempontból az új technológiákba történő beruházások vagy a precíziós mezőgazdaság arányának növelése, valamint a fenntartható technológiák és a természeti erőforrásokkal való megfelelő gazdálkodás enyhítheti az agrárkereskedelem negatív hatásainak növekedését. Ezenkívül a jövőben növelni kellene a mezőgazdasági kutatás-fejlesztési beruházások arányát (ideértve a tápanyagokkal, a kártevőkkel, a fenntartható víz- és talajgazdálkodással kapcsolatos, valamint a növények – félszáraz és sós talajok esetén – termőképességének javítását szolgáló K + F-beruházásokat).

Emellett a szakpolitikának a környezet minőségének javítása érdekében nemzetközi kereskedelmi egyezményekben kellene integrálnia a környezetvédelmi megállapodásokat.

Ugyanakkor fontos megemlíteni, hogy manapság a világ élelmiszer-fogyasztását egyszerűen jellemzi a túlfogyasztás, az élelmiszer-pazarlás és a hiány. A globális agrárkereskedelem kedvezőtlen környezeti hatásait akkor lehetne eredményesen csökkenteni, ha a fejlett országokban sikerülne visszaszorítani az élelmiszer-túlfogyasztást, illetve a hús és az állati eredetű termékek fogyasztását, míg a fejlődő világban létrejöhetnének olyan élelmiszer-ellátó hálózatok, amelyek képesek a gyorsan növekvő népesség élelmiszerigényeit kielégíteni. *Malak-Rawlikowska és szerzőtársai* [2019] szerint esetleges megoldásként említhetők a rövid ellátási láncok (*short supply chain*), amelyek a termelőkre nézve előnyösek ugyan, de egyértelmű hosszú távú pozitív környezeti hatásaiak még nem bizonyíthatók.

Magyarországon a fenntarthatóság iránt elkötelezett és ezért magasabb árat fizetni hajlandó fogyasztók számára lehet jelentőségük a rövid ellátási láncoknak (*Török-Agárdi* [2020]), de paradox módon előállhat akár olyan helyzet is, amikor a hagyományos élelmiszeripar a rövid ellátási láncoknál környezetbarátabb megoldást kínál (*Benedek* [2014]).

Hivatkozások

- ABLER, D. G.–PICK, D. [1993]: NAFTA, agriculture, and the environment in Mexico. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 75. No. 3. 794–798. o. <https://doi.org/10.2307/1243594>.
- ANTONELLI, M.–TAMEA, S.–YANG, H. [2017]: Intra-EU agricultural trade, virtual water flows and policy implications. *Science of the Total Environment*, Vol. 587–588. 439–448. o. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.02.105>.
- APPENDINI, K.–LIVERMAN, D. [1994]: Agricultural policy, climate change and food security in Mexico. *Food Policy*, Vol. 19. No. 2. 149–164. o. [https://doi.org/10.1016/0306-9192\(94\)90067-1](https://doi.org/10.1016/0306-9192(94)90067-1).
- BAKER, J. S.–HAVLÍK, P.–BEACH, R.–LECLÈRE, D.–SCHMID, E.–VALIN, H.–COLE, J.–CREASON, J.–OHREL, S.–MCFARLAND, J. [2018]: Evaluating the effects of climate change on US agricultural systems: sensitivity to regional impact and trade expansion scenarios. *Environmental Research Letters*, Vol. 13. No. 6. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aac1c2>.
- BEGHIN, J.–DESSUS, S.–ROLAND-HOLST, D.–VAN DER MENSBRUGGHE, D. [1997]: The trade and environment nexus in Mexican agriculture. A general equilibrium analysis. *Agricultural Economics*, Vol. 17. No. 2–3. 115–131. o. <https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.1997.tb00468.x>.

- BELTON, B.–LITTLE, D. [2008]: The development of aquaculture in central Thailand: Domestic demand versus export-led production. *Journal of Agrarian Change*, Vol. 8. No. 1. 123–143. o. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0366.2007.00165.x>.
- BENEDEK ZSÓFIA [2014]: A rövid ellátási láncok hatásai. MTA KRTK Közgazdaság-tudományi Intézet. Műhelytanulmányok MT-DP, No. 8. Budapest. <http://econ.core.hu/file/download/mtdp/MTDP1408.pdf>.
- BIEWALD, A.–ROLINSKI, S.–LOTZE-CAMPEN, H.–SCHMITZ, C.–DIETRICH, J. P. [2014]: Valuing the impact of trade on local blue water. *Ecological Economics*, Vol. 101. 43–53. o. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.02.003>.
- BILLEN, G.–LASSALETTA, L.–GARNIER, J. [2015]: A vast range of opportunities for feeding the world in 2050: Trade-off between diet, N contamination and international trade. *Environmental Research Letters*, Vol. 10. No. 2. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/2/025001>.
- BOEREMA, A.–PEETERS, A.–SWOLFS, S.–VANDEVENNE, F.–JACOBS, S.–STAES, J.–MEIRE, P. [2016]: Soybean trade: Balancing environmental and socio-economic impacts of an intercontinental market. *Plos One*, Vol. 11. No. 5. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0155222>.
- BOURGEON, J. M.–OLLIVIER, H. [2012]: Is bioenergy trade good for the environment? *European Economic Review*, Vol. 56. No. 3. 411–442. o. <https://doi.org/10.1016/j.eurocorev.2011.11.002>.
- BROWN, C.–MURRAY-RUST, D.–VAN VLIET, J.–ALAM, S. J.–VERBURG, P. H.–ROUNSEVELL, M. D. [2014]: Experiments in globalisation, food security and land use decision making. *Plos One*, Vol. 9. No. 12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0114213>.
- BROWN, L. R.–HALWEIL, B. [1998]: China's water shortage could shake world food security. *World Watch*, Vol. 11. No. 4. 10–21. o.
- BUCKINGHAM, D. E. [1998]: Does the World Trade Organization care about ecosystem health? The case of trade in agricultural products. *Ecosystem Health*, Vol. 4. No. 2. 92–108. o. <https://doi.org/10.1046/j.1526-0992.1998.00077.x>.
- CARTER, C. A. [1993]: Trade, agriculture, and the environment in developing countries: Discussion. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 75. No. 3. 801–802. o. <https://doi.org/10.2307/1243596>.
- CHAKRAVORTY, U.–FISHER, D. K.–UMETSU, C. [2007]: Environmental effects of intensification of agriculture: livestock production and regulation. *Environmental Economics and Policy Studies*, Vol. 8. No. 4. 315–336. o. <https://doi.org/10.1007/BF03353963>.
- CHANG, J.–SYMES, W. S.–LIM, F.–CARRASCO, L. R. [2016]: International trade causes large net economic losses in tropical countries via the destruction of ecosystem services. *AMBIO*, Vol. 45. No. 4. 387–397. o. <https://doi.org/10.1007/s13280-016-0768-7>.
- CHAUDHARY, A.–KASTNER, T. [2016]: Land use biodiversity impacts embodied in international food trade. *Global Environmental Change*, Vol. 38. 195–204. o. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.03.013>.
- CHEN, Z.–NI, W.–XIA, L.–ZHONG, Z. [2019]: Structural decomposition analysis of embodied carbon in trade in the middle reaches of the Yangtze River. *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 26. No. 1. 816–832. o. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3662-y>.
- CORS, T. A. [2000]: Biosafety and international trade: conflict or convergence? *International Journal of Biotechnology*, Vol. 2. No. 1. 27–43. o. <https://doi.org/10.1504/IJBT.2000.000124>.
- DALIN, C.–RODRÍGUEZ-ITURBE, I. [2016]: Environmental impacts of food trade via resource use and greenhouse gas emissions. *Environmental Research Letters*, Vol. 11. No. 3. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/3/035012>.

- DAMODARAN, A. [2002]: Conflict of trade-facilitating environmental regulations with biodiversity concerns: The case of coffee-farming units in India. *World Development*, Vol. 30. No. 7. 1123–1135. o. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(02\)00037-2](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(02)00037-2).
- DANG, Q.–KONAR, M. [2018]: Trade Openness and Domestic Water Use. *Water Resources Research*, Vol. 54. No. 1. 4–18. o. <https://doi.org/10.1002/2017WR021102>.
- DE LANGE, W. J.–BOTH, A. M.–OBERHOLSTER, P. J. [2016]: Towards tradable permits for filamentous green algae pollution. *Journal of Environmental Management*, Vol. 179. 21–30. o. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.04.052>.
- DE OCA, G. S. M. [2008]: Quantifying NAFTA environmental impacts: Energy and agriculture. CSERGE Working Paper EDM, No. 2. <https://www.econstor.eu/handle/10419/48820>.
- DEFRIES, R.–HEROLD, M.–VERCHOT, L.–MACEDO, M. N.–SHIMABUKURO, Y. [2013]: Export-oriented deforestation in Mato Grosso: Harbinger or exception for other tropical forests? *Philosophical Transactions of the Royal Society B. Biological Sciences*, Vol. 368. No. 1619. <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0173>.
- DELGADO, J. A.–SHAFFER, M. J.–LAL, H.–MCKINNEY, S. P.–GROSS, C. M.–COVER, H. [2008]: Assessment of nitrogen losses to the environment with a Nitrogen Trading Tool (NTT). *Computers and Electronics in Agriculture*, Vol. 63. No. 2. 193–206. o. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2008.02.009>.
- DRABO, A. [2017]: Climate change mitigation and agricultural development models: Primary commodity exports or local consumption production? *Ecological Economics*, Vol. 137. 110–125. o. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.03.014>.
- EICKHOUT, B.–VAN MEIJL, H.–TABEAU, A.–VAN RHEENEN, T. [2007]: Economic and ecological consequences of four European land use scenarios. *Land Use Policy*, Vol. 24. No. 3. 562–575. o. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2006.01.004>.
- ERVIN, D. E. [1993]: Trade agreements, agriculture, and the environment in developing countries: Discussion. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 75. No. 3. 799–800. o. <https://doi.org/10.2307/1243595>.
- FAO [2018]: The State of Agricultural Commodity Markets. Agricultural trade, climate change and food security. Róma, <http://www.fao.org/3/I9542EN/i9542en.pdf>.
- FLACHSBARTH, I.–WILLAARTS, B.–XIE, H.–PITTOIS, G.–MUELLER, N. D.–RINGLER, C.–GARRIDO, A. [2015]: The role of Latin America's land and water resources for global food security: Environmental trade-offs of future food production pathways. *Plos One*, Vol. 10. No. 1. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0116733>.
- GARSOUS, G. [2019]: Trends in policy indicators on trade and environment. OECD Trade and Environment Working Papers, No. 1. <https://dx.doi.org/10.1787/b8d2bcac-en>.
- HALLSTROM, D. G. [2004]: Interannual climate variation, climate prediction, and agricultural trade: The costs of surprise versus variability. *Review of International Economics*, Vol. 12. No. 3. 441–455. o. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9396.2004.00460.x>.
- HANLEY, N.–BRENNAN, D. [2012]: Economics of a low-carbon future. *Earth and Environmental Science Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, Vol. 103. No. 2. 149–156. o. <https://doi.org/10.1017/S1755691013000042>.
- HARRIS, J. M. [2004]: Trade and the Environment. A GDAE Teaching Module on Social and Environmental Issues in Economics. Global Development and Environment Institute, Tufts University, Medford, MA, https://www.bu.edu/eci/files/2019/06/Trade_and_the_Environment.pdf.
- HASSAN, R. M. [1997]: Trade liberalisation and the environment: the case of agriculture in South Africa. *Agrekon*, Vol. 36. No. 4. 407–433. o. <https://doi.org/10.1080/03031853.1997.9523471>.

- HENDERS, S.–PERSSON, U. M.–KASTNER, T. [2015]: Trading forests: land-use change and carbon emissions embodied in production and exports of forest-risk commodities. *Environmental Research Letters*, Vol. 10. No. 12. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/12/125012>.
- IRIARTE, A.–ALMEIDA, M. G.–VILLALOBOS, P. [2014]: Carbon footprint of premium quality export bananas: Case study in Ecuador, the world's largest exporter. *Science of the Total Environment*, Vol. 472. 1082–1088. o. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.11.072>.
- JEBLI, B. M.–YOUSSEF, B. S. [2017]: Renewable energy consumption and agriculture: evidence for cointegration and Granger causality for Tunisian economy. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, Vol. 24. No. 2. 149–158. o. <https://doi.org/10.1080/13504509.2016.1196467>.
- JOHANSSON, R. C.–COOPER, J.–PETERS, M. [2006]: An agri-environmental assessment of trade liberalization. *Ecological Economics*, Vol. 58. No. 1. 37–48. o. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.05.018>.
- LEE, D. J.–ZHANG, J. [2009]: Efficiency, equity, and environmental implications of trade liberalization: A computable general equilibrium analysis. *The Journal of International Trade and Economic Development*, Vol. 18. No. 3. 347–371. o. <https://doi.org/10.1080/09638190902986504>.
- LEITAO, N. C. [2011]: Environmental change and agriculture: The role of international trade. *African Journal of Agricultural Research*, Vol. 6. No. 17. 4065–4068. o. <https://doi.org/10.5897/AJAR11.1384>.
- MALAK-RAWLIKOWSKA, A.–MAJEWSKI, E.–WĄS, A.–BORGES, S. O.–CSILLAG PÉTER–DONATI, M.–FREEMAN, R.–HOÀNG, V.–LECOEUR, J.–L.–MANCINI, M. C.–NGUYEN, A.–SAÏDI, M.–TOCCO, B.–TÖRÖK ÁRON–VENEZIANI, M.–VITTESSØ, G.–WAVRESKY, P. [2019]: Measuring the Economic, Environmental, and Social Sustainability of Short Food Supply Chains. *Sustainability*, Vol. 11. No. 15. <https://doi.org/10.3390/su11154004>.
- MARTINEZ-MELENDZ, L. A.–BENNETT, E. M. [2016]: Trade in the US and Mexico helps reduce environmental costs of agriculture. *Environmental Research Letters*, Vol. 11. No. 5. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/5/055004>.
- MOHER, D.–LIBERATI, A.–TETZLAFF, J.–ALTMAN, D. G. [2009]: The PRISMA Group Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses: The PRISMA Statement. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed1000097>.
- MOON, W. [2011]: Is agriculture compatible with free trade? *Ecological Economics*, Vol. 71. 13–24. o. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.09.004>.
- NESME, T.–METSON, G. S.–BENNETT, E. M. [2018]: Global phosphorus flows through agricultural trade. *Global Environmental Change*, Vol. 50. 133–141. o. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.04.004>.
- OECD [2019]: Trade and the environment. How are trade and environmental sustainability compatible? <https://www.oecd.org/trade/topics/trade-and-the-environment/>.
- RAUF, A.–ZHANG, J.–LI, J.–AMIN, W. [2018]: Structural changes, energy consumption and carbon emissions in China: Empirical evidence from ARDL bound testing model. *Structural Change and Economic Dynamics*, Vol. 47. 194–206. o. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2018.08.010>.
- SAIKKU, L.–SOIMAKALLIO, S.–PINGOUD, K. [2012]: Attributing land-use change carbon emissions to exported biomass. *Environmental Impact Assessment Review*, Vol. 37. 47–54. o. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2012.03.006>.
- SAUNDERS, C.–WREFORD, A.–CAGATAY, S. [2006]: Trade liberalisation and greenhouse gas emissions: the case of dairying in the European Union and New Zealand. *The Australian*

- Journal of Agricultural and Resource Economics, Vol. 50. 538–555. o. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8489.2006.00343.x>.
- SCHMITZ, C.–LOTZE-CAMPEN, H.–GERTEN, D.–DIETRICH, J. P.–BODIRSKY, B.–BIEWALD, A.–POPP, A. [2013]: Blue water scarcity and the economic impacts of future agricultural trade and demand. *Water Resources Research*, Vol. 49. 3601–3607. o. <https://doi.org/10.1002/wrcr.20188>.
- SCHMITZ, C.–KREIDENWEIS, U.–LOTZE-CAMPEN, H.–POPP, A.–KRAUSE, M.–DIETRICH, J. P.–MULLER, C. [2015]: Agricultural trade and tropical deforestation: interactions and related policy options. *Regional Environmental Change*, Vol. 15. 1757–1772. o. <https://doi.org/10.1007/s10113-014-0700-2>.
- TÖRÖK ÁRON–AGÁRDI IRMA [2020]: Társadalmi vállalkozások gasztronómiai lehetőségei a rövid élelmiszer-ellátási láncok bevonásával Magyarországon. *Vezetéstudomány*, Vol. 51. No. 4. 74–84. o. <http://dx.doi.org/10.14267/veztud.2020.04.07>.
- WALTERS, B. B. [2017]: Explaining rural land use change and reforestation: A causal-historical approach. *Land Use Policy*, Vol. 67. 608–624. o. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.07.008>.
- WEINZETTEL, J.–WOOD, R. [2018]: Environmental Footprints of Agriculture Embodied in International Trade: Sensitivity of Harvested Area Footprint of Chinese Exports. *Ecological Economics*, Vol. 145. 323–330. o. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.11.013>.
- WTO [2018]: World trade statistical review 2018. World Trade Organization. https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/wts2018_e/wts2018_e.pdf.
- WTO [2019]: World trade statistical review 2019. World Trade Organization. https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/wts2019_e/wts2019_e.pdf.
- YAU, Y. Y.–THIBODAEU, B.–NOT, C. [2018]: Impact of cutting meat intake on hidden greenhouse gas emissions in an import-reliant city. *Environmental Research Letters*, Vol. 13. No. 6. <http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/aabd45>.
- ZHANG, Z. Y.–YANG, H.–SHI, M. J.–ZEHNDER, A. J. B.–ABBASPOUR, K. C. [2011]: Analyses of impacts of China's international trade on its water resources and uses. *Hydrology and Earth System Sciences*, Vol. 15. 2871–2880. o. <https://doi.org/10.5194/hess-15-2871-2011>.
- ZHAO, X.–YANG, H.–YANG, Z.–CHEN, B.–QIN, Y. [2010]: Applying the Input-Output Method to Account for Water Footprint and Virtual Water Trade in the Haihe River Basin in China. *Environmental Science and Technology*, Vol. 44. No. 23. 9150–9156. o. <https://dx.doi.org/10.1021/es100886r>.