

MAGYAR GAZDASÁGTÖRTÉNETI ÉVKÖNYV 2021

KÖRNYEZETTÖRTÉNET – HISTORIOGRÁFIA



Tartalom

KÖRNYEZETTÖRTÉNET

BODOVICS ÉVA

Természeti katasztrófák márpedig nincsenek!? Bevezetés a történeti katasztrófakutatás fogalmi világába 9

PÓSÁN LÁSZLÓ

A Német Lovagrend környezetalakító tevékenysége a Visztula-delta térségében 37

TÓZSA-RIGÓ ATTILA

Város és folyó. A pozsonyi rév és a Duna-híd gazdaság- és környezettörténeti vizsgálata. Jégjelenségek és áradások a Duna pozsonyi szakaszán (1520–1610) 65

VADAS ANDRÁS – FERENCZI LÁSZLÓ

Nagyvárosi kisvizek és a városi környezet az iparosodás előtt 103

RÓZSA SÁNDOR

Kényszer vagy lehetőség? Kísérlet egy 18. századi vízrendezési munkálat kvantitatív alapú vizsgálatára 133

RÁCZ LAJOS

A kis jégkorszak éghajlati változásainak hatása az őszi búza terméseredményeire a Kárpát-medencében a reformkor idején 161

SIMONKAY MÁRTON

Árvizek és területhasználat a dualizmus kori Alsó-Rába-vidéken 197

BALOGH RÓBERT

A Kárpát-medence-fogalom jelentősége az antropocén korszak szempontjából. Válságtudat és antropogén tájatalakítás (1910–1945) 219

BAGDI RÓBERT Öntözésfejlesztési tervek a Tisza középső szakaszán az 1950–1960-as években	245
PINKE ZSOLT – DECSI BENCE – DEMETER GÁBOR – KARDOS MÁTÉ KRISZTIÁN – KERN ZOLTÁN – KOZMA ZSOLT – ÁCS TAMÁS Az európai gabonasakktábla. A gabonatermesztés klíma- és modernizációvezérelt strukturális átalakulása	277
HISTORIOGRÁFIA	
KRING/KOMJÁTHY MIKLÓS Az elmúlt huszonöt év magyar társadalom- és gazdaságtörténeti munkáinak historiográfiája	309
KÖVÉR GYÖRGY Szerkesztői utószó Kring/Komjáthy Miklós tanulmányának fordításához	347
TÖRŐ LÁSZLÓ DÁVID Eckhart Ferenc <i>A magyar közgazdaság száz éve</i> című művének historiográfiai elemzése	353
KÖVÉR GYÖRGY A gazdaságtörténet magántanárai a Pázmány Péter Tudományegyetemen	375
GAUCSÍK ISTVÁN „A kis jelenségekben is meglátja a nagy folyamatok menetét”. Portrészlet a gazdaságtörténész Sas Andorról	403
Szerzők	439
Contents	441

Az európai gabonasakktábla

A gabonatermesztés klíma- és modernizációvezérelt strukturális átalakulása¹

Dolgozatunkban az európai búza- és kukoricatermesztés legfontosabb mutatóit, valamint a termésátlagoknak a hőmérséklettel, a csapadékkal és a gazdasági növekedéssel fennálló statisztikai kapcsolatát térképeztük fel az elmúlt közel 50 évben. Ezek alapján két mélyreható területi átalakulást azonosítottunk. Az egyikben a kelet- és a közép-európai mezőgazdaság technológiai felzárkózása az európai gabonatermesztés súlypontját nyugatról keleti irányba húzta. A másik folyamat motorja a globális éghajlatváltozás volt, amely a termőterületek és termésátlagok növekedési súlypontját az elmúlt évtizedekben északi irányba tolta. Elemzésünk rámutat arra, hogy a január–márciusi időszak felmelegedése szignifikáns mértékű pozitív hatást gyakorolt a búza termésátlagaira egy az Észak-Európa és a Balkán-félsziget között húzódó széles sávban. Becslésünk szerint ez a kedvező folyamat részben ellensúlyozhatta azt a negatív hatást, amelyet a növekvő május–júliusi hőmérséklet-növekedés gyakorolhatott itt a búza termésátlagaira. A feltárt folyamatok eredőjeként az európai gabonasakktábla északkeleti szektora tűnik az átalakulások első számú nyertesének, ahol a gabonatermesztés alacsony klímaérzékenysége kiemelkedő gazdasági növekedési rátákkal összekapcsolódva a kontinens legmagasabb termésátlag-növekedési mutatóit eredményezte. Az átalakulás másik eredménye a kelet-európai gabonadömping. Az újdonságnak tűnő jelenség valójában egy nagyjából hároméves hosszabb-rövidebb szünetekkel fennálló rendszer helyreállítására utal. A struktúra két pillérét a Fekete-tenger mellékén megtermelt élelmiszer-felesleg és a mediterráneum keresleti piaca jelentik.

¹ A *Nature Food* folyóiratban *The European grain chessboard: climate change and modernization drive a structural realignment in grain production* címmel megjelent tanulmány átdolgozott változata. A kutatás a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal – NKFIH FK 134547 és a TKP 2020 BME-IKA-VIZ számú projektek számára biztosított támogatással valósult meg.

Bevezetés

A búza (*Triticum aestivum*) az emberi energiabevitel közel 20%-át adja.² Az európai kontinens a világ búzatermesztési központja, a betakarított búza 37%-a innen származik, 2013 és 2017 között európai országok adták a globális búzaexport 53%-át.³ A kukorica (*Zea mays L.*) a legfontosabb takarmánynövény, egyes trópusi és szubtrópusi régiókban alapélelmiszernek is számít. Bár az 1993 és 2017 közötti 25 évben Európa részesedése csupán 11% volt a világ kukoricatermesztésében, a globális kukoricaexport közel 30%-át európai országok adták, ami alig 1%-kal marad el a világ első számú kukoricaexportőre, az Amerikai Egyesült Államok teljesítménye mögött.⁴ Világviszonylatban a kelet-európai búza- és kukoricatermelés volumene növekedett a legdinamikusabban az elmúlt közel két évtizedben, míg egyes nagy búzatermelők, például Amerika vagy Mexikó termelési volumene stagnált vagy egyenesen csökkent.⁵

A gabonafélék hozama a 20. század közepén kezdődő „zöld forradalom” hatására a világ jelentős részén megsokszorozódott. A hozamnövekedés üteme azonban az 1990-es és 2000-es évekre a kulcsfontosságú gabonatermesztési régiókban megtorpant, számos helyen úgynevezett platóhelyzet alakult ki, de csökkenő trendek is előfordultak.⁶ Ez a fejlemény mély aggodalommal töltötte el az élelmiszer-biztonsággal foglalkozó szakembereket.⁷ A klímaváltozás közvetlen és közvetett hatásait,⁸ a csökkenő édesvízkészleteket,⁹ a hibás agrotechnológiai megoldásokat és a tápanyag-utánpótlás fejlett országokban megfigyelhető csökkenését¹⁰ nevezték meg a negatív folyamat okaiként. Az utóbbi évek jelentős átrendeződést hoztak a búza és a kukorica nemzetközi termelési és kereskedelmi szerkezetében.¹¹ E folyamat talán legfontosabb fejleménye az volt, hogy kelet-európai országok szereztek vezető pozíciókat a globális exportranglistákon.

Kelet-Európa részvétele más régiók gabonaellátásában hosszú történettel bír. A gabonafélék a történeti idők hajnalán eleve délkeletről jutottak el a kontinens nyugati részére. Később a Fekete-tenger partvidéke és a Kelet-európai-síkság az ókori görögök által működtetett kereskedelmi világ szerves részévé vált. A középkorban és az újkorban egészen a 17. századig a lengyel gabona töltött be jelentős

2 WHO–FAO 2003: 17; Shewry–Hey 2015: 179–180.

3 FAOSTAT 2020.

4 FAOSTAT 2020.

5 FAOSTAT 2020.

6 Grassini et al. 2013: 5–7.

7 Godfray et al. 2010; Ray et al. 2013.

8 Wheeler – von Braun 2013; Toreti et al. 2019.

9 Tester–Langridge 2010; Pinke et al. 2020.

10 Brisson et al. 2010: 205–2010.

11 FAO 2018.

szerepet a Nyugat élelmezésében.¹² A szárazföldi szállítási árak jelentősen befolyásolták a nemzetközi kereskedelembe bevonható területek kiterjedését.¹³ Az oszmánokkal szövetséges francia állam számos alkalommal kapott balkáni gabonát a spanyol örökösödési háború során,¹⁴ de a francia forradalom előestéjén az El Niño hatására lejátszódó gabonaválság idején is.¹⁵ Hirtelen felfutása Európában a 19. század elején¹⁶ a délkelet- és kelet-európai termelők számára újabb lehetőséget teremtett, hogy bekapcsolódjanak a nemzetközi gabonaexportba. A szabadkereskedelem legalizálása a fekete-tengeri szorosokban (1829/1838),¹⁷ az európai országok lazítása a piacvédelem terén,¹⁸ a világgiazi árak begyűrűzése és a szállítási árak folyamatos csökkenése a Balkán és Oroszország gabonaexportjának 19. századi megugrásához vezetett.¹⁹ Azonban a gabonatermesztés modernizációja a térségben elmaradt.²⁰ Ennek eredményeként a balkáni gabona az 1929-es gazdasági válság után, míg az orosz a második világháború után több mint fél évszázadra eltűnt az európai piacokról.²¹

12 Egészen addig, míg a szállítási haszon 15% alá nem esett. Berov 1975: 75–81.

13 Szárazföldi szállítás során az ár 200 km-enként megduplázódott. Magyarország éppen ezért nem gabonát, hanem állatot exportált – a lengyel gabonát a Hanza-városok tengeren szállították.

14 1701–1715 között 865 hajó 100 ezer tonna gabonát szállított szövetségésének. Michoff 1950 és Paszkaleva 1960.

15 Grove 2007: 75–98.

16 A 18. századi európai népesség intenzív növekedése és a napóleoni háborúk következtében a gabonák iránti igény dinamikus módon növekedett a kontinensen.

17 1774-ben az oroszok megszerették a krími kikötőket, és kivívták a szabad áthaladást a Dardanellákon (1783), megtörve így az oszmán kereskedelmi monopóliumot, mely a birodalomban megtermelt gabonát rendeleti úton alacsony áron vásárolta fel Konstantinápoly ellátása érdekében, és tiltotta kivitelét.

18 A Tambora (1815), majd a Coseguina (1835) kitörését követő rossz termésű évek, majd az 1846–1847-es nagy éhínség, az ipar munkaerőhiánya, illetve az alacsony bérsztruktúra fenntartásában érdekelt gazdaságpolitika a protekcionista piacvédelem feladásához vezettek. Lamb 1970: 425–433. szerint a 19. századi magas gabonaárak és a vulkánkitörések korrelálnak egymással (1783–1786, 1811–1818, 1835–1841, 1845–1850). Adatok: Sharp 2008 és Mitchell–Deane 1953. Míg 1795-ben Odessza összes forgalma csak 68 ezer rubel volt, 1822-ben exportja 3,4 millió rubel, 1847-ben pedig 27 millió rubel. Paskaleva 1975: 73–94. Sulina gabonaexportja 1837-ben 54 000 tonna, 1862-ben 265 000 tonna volt. Anglia gabonaimportja 1830-ban 1,5 millió quarter volt, 1860-ra ez 8 millióra nőtt. 1851-ben Brailából 366 ezer hl búza indult Isztambulba, míg Európába már 460 ezer hl, 500 ezer hl kukorica ment Isztambulba, de már 760 ezer hl Angliába, 306 ezer Triesztbe és Velencébe. A régi központok (Poroszország, lengyel területek) 1840-ben 1 millió quarterrel még a brit behozatal közel felét tették ki, 1860-ra az érték maradt, de csak az behozatal tizedét jelentette, 40% már a Balkánról és Oroszországból jött. Fairlie 1965.

19 Anglia 1880-ban már gabonaszükségletének felét keletről fedezte, az import ugyanis lényegesen alacsonyabb árszínvonalon biztosította a gabonaellátást, mint a hazai termelés. Az odesszai gabona ára a porosz gabona 60%-át sem érte el. A piaci árak emelkedése az 1870-es évekig tartott, ezt követően a gabona ára a „tengerentúli gabonainvázio” hatásaként a mélybe zuhant. Erről lásd O'Rourke 1997.

20 0,5 t/ha-ra becsülik a 18. század közepének búzaterméshezókait a Balkánon. A 19. század közepén a búza terméshezóama 1 t/ha körül lehetett a félszigeten, de 1910-ben még mindig ugyanennyi volt. A magkihozatal aránya 5:1 volt. Lásd Demeter 2017.

21 Míg a balkán termelők, Románia kivételével átmenetileg eltűntek a nemzetközi piacokról, a Szovjetunió áttért a nagyüzemi gazdálkodásra (kolhozosítás), és az iparosítás tőkeigénye miatt ekkor is fenntartotta a nyugati kényszerexportot. Ennek a kísérletnek az egyik következménye az ukrainai éhínség, melynek során több millió ember halt éhen. A második világháború után a Szovjetunióban a gabonatermelés extenzifikáció és (sikertelen) intenzifikáció egyaránt átment, de a termésátlagok instabilak maradtak, így 1980-ra a legnagyobb exportőrök közül a legnagyobb importőrök közé került, ami jelentős tőkekiáramlást eredm-

A globális környezeti krízis és ennek részeként a klímaváltozás komoly kockázatot jelent az európai gabonatermesztés stabilitása szempontjából. A kontinens leg-súlyosabb környezeti problémái az egyre gyakoribb és súlyosabb aszályok és az édes-víz készletek csökkenése.²² Ezért a klímaváltozáshoz (különösképpen a hóhullámok-hoz) való hatékony alkalmazkodás vált az európai mezőgazdaság fő prioritásává.²³ Statisztikai és modellalapú elemzések eredményei szerint a globális átlaghőmérséklet 1 °C-os emelkedése változatlan vetésterület mellett és lényeges agrártechnológiai átalakulás nélkül a búzahozamok 4,1–6,4%-os csökkenését okozza.²⁴ A száraz területek, így például a mediterrán és a kontinentális éghajlatú területek jelentős része nagyobb mértékű felmelegedésre számíthatnak a klímaváltozás során, mint a nedves területek.²⁵ Ráadásul a szárazabb területeken a hőmérséklet egységnyi emelkedése nagyobb mértékben gyakorol negatív hatást a termésátlagokra, mint a nedves éghajlatú területeken.²⁶ Viszonylag széles körű konszenzus alakult ki akörül, hogy az északnyugat-európai gabonatermesztők a klímaváltozás több pozitív hatására számíthatnak, mint a kontinens más részein gazdálkodók.²⁷ Egyrészt az előrejelzések szerint növekvő csapadék ellensúlyozza majd a felmelegedés káros hatásait az Egyesült Királyság és a Benelux államok egyes régióiban, Írországban és Normandiában.²⁸ Egy másik pozitív fejlemény az észak-európai régiók számára a vegetációs időszaknak a felmelegedés eredményeként bekövetkező növekedése, amelyet az európai szántóföldi övezet északi peremén, Finnországban már megfigyeltek.²⁹ Ezek a kitettségben mutatkozó regionális különbségek megjelennek a tényleges hozamokban, de az európai potenciális hozamtérképen is nyomon követhetőek, ahol Magyarország Európa legalacsonyabb potenciális búzahozamú országai között jelenik meg.³⁰ A környezeti tényezők területi változékonysága és a hatásaikban mutatkozó szóródás mértéke³¹ egyaránt aláhúzzák annak a jelentőségét, hogy a nagyregióis és a globális elemzések³² mellett milyen nagy szükség van a területi mintázatokat mélyebben feltáró munkákra. Európa jelentősége a globális élelmiszer-biztonságban, a gabonahozamok közelmúltbeli aggasztó trendje és a gabonatermelés területi szerkezetének gyors átalakulása egyaránt indokolják a hozamtrendek és a trendmoz-

nyezett. A kudarc oka elsősorban a szovjet mezőgazdaság alacsony munkahatékonysága volt: ez az amerikaiaknak 20%-át sem érte el.

22 Webber et al. 2018; IPCC 2019; Pinke–Lövei 2017; Pinke et al. 2020.

23 Buras et al. 2019; Jacobs et al. 2019: 86; Toreti et al. 2019: 658–660.

24 Asseng et al. 2014; Liu et al. 2016.

25 Huang et al. 2017.

26 Webber et al. 2018; Liu et al. 2019.

27 Olesen et al. 2011: 110; Ciscar et al. 2018: 5–6.

28 Moore–Lobell 2015: 2672.

29 Peltonen-Sainio–Jauhiainen 2020.

30 Schils et al. 2018: 114–115.

31 King–Karoly 2017.

32 Ray et al. 2012; Grassini et al. 2013.

gások mögötti tényezők hosszú időszakot lefedő elemzését.³³ Nem találunk azonban olyan elemzést, amely feltárná az európai országok búza- és kukoricatermesztését az utóbbi három évtizedben jellemző irányokat.

Dolgozatunk célja, hogy feltérképezze az európai országok búza- és kukorica-termelésében 1993 és 2017 között mutatkozó trendeket, az elemzést kiterjesztve térben Oroszországra és Törökországra, időben pedig a területi integritásukat megőrző országok esetében az 1961 és 1990 közötti időszakra. Kutatásunk további céljaként fogalmazzuk meg a csapadék és hőmérséklet mint a gabonatermesztés szempontjából leginkább releváns éghajlati tényezők és a bruttó hazai termék mint a legszélesebb körben elfogadott szocioökonomiai indikátor változásai, valamint a búza és a kukorica terméshozamai közötti statisztikai kapcsolatok feltérképezését. Várakozásunk szerint a növekvő nyári hőmérsékletek a vizsgált öt évtizedes időszakban növekvő negatív hatást gyakoroltak a gabonák termésátlagaira. A felmelegedés hatására a potenciális párolgás emelkedésével ugyanis növekedett a növények vízigénye, következésképpen a csapadék pozitív hatása is nőtt. Végül feltételezésünk szerint a posztkommunista térség gazdasági felzárkózása a kelet-európai és nyugat-európai országok termésátlagaiban kimutatható konvergenciát eredményezett az utóbbi évtizedekben.

Módszerek

Első lépésben, egy szélesebb kontextus kialakítása érdekében leíró statisztikai eszközökkel mutatjuk be a globális gabonakibocsátás fél évszázados trendjeit a Világbank gabonatermesztésre és népességszámra vonatkozó adatsorai alapján.³⁴ Ezt követően a CRU TS 4.04 0,5°×0,5° cellaméretű globális klímaadatbázis havi közép- és maximum-hőmérséklet-, valamint csapadékidősoraiából³⁵ a Climate Explorer³⁶ online megjelenítő és lekérdező, valamint térinformatikai (GIS) eszközök felhasználásával európai adatbázisokat hoztunk létre az 1961–1990 és 1993–2017 közötti 30, illetve 25 éves időszakokra. A területi elemzés megbízhatósága érdekében csak azokat a vizsgált klimatikus változókkal feltöltött 0,5°×0,5°-os gridcellákat vontuk be az elemzésbe, amelyek területe legalább 20%-os átfedést mutatott az Earthstat adatbázis³⁷ mezőgazdasági területeivel. A mezőgazdasági területekkel átfedést mutató gridcellákban megjelenő csapadék-, közép- és maximum-hőmérsékleti idősorokból országos havi átlagokat képeztünk. Az elemzésben az Egyesült Nemzetek Szervezetének Élvelmezésügyi és Mezőgazdasági Szervezete (FAO) országos búza- és

33 Jacobs et al. 2019: 86–87.

34 World Bank 2020.

35 Harris et al. 2020.

36 Trouet – Van Oldenborgh 2000.

37 Ramankutty et al. 2008.

kukorica-termésátlagra, valamint betakarítási területre vonatkozó adatait használtuk.³⁸ Az 1993–2017 közötti időszak időkeretének meghatározását az indokolta, hogy a ma fennálló kelet-, közép- és délkelet-európai országok jelentős része 1991–1992-ben jött létre, és csak 1993-tól szerepelnek a FAOSTAT- és Világbank-adatbázisokban.³⁹

A dolgozat elsősorban a szeptember–júliusi csapadékösszegek, a május–júliusi hőmérsékleti átlagok mint magyarázó változók és a búza termésátlagai mint eredményváltozók közötti kapcsolatokra összpontosít.⁴⁰ Tekintettel arra, hogy a fennoskandináv és a balti régiókban a késő téli és a kora tavaszi hónapokban tapasztalt felmelegedés pozitív hatással lehetett a termésátlagokra, a január–márciusi hónapok középhőmérsékleti átlagai és a termésátlagok közötti kapcsolatokat is vizsgáltuk. A kukorica esetében a gyökér vízfelvétele szempontjából a május és augusztus közötti hónapok számítanak aktív időszaknak. Vizsgálatunkban a május–augusztusi középhőmérsékleti átlagok és csapadékösszegek, valamint a termésátlagok között fennálló kapcsolatokat elemeztük, míg a maximum-hőmérsékletek esetében a legaszályosabb július–augusztusi hónapok átlagai és a termésátlagok közötti kapcsolatokra összpontosítottunk.

38 FAOSTAT 2020.

39 Míg Oroszországot és Törökországot bevontuk az elemzésbe, a kisebb országokat, melyek nem szerepelnek a FAO-adatbázisban, vagy kis kiterjedésű szántóföldi állománnyal rendelkeznek (Málta), továbbá a kaukázusi országokat (Azerbajdzsán, Grúzia és Örményország) kizártuk a vizsgálatból.

40 Az így képzett idősorokban mutatkozó trendeket slopegraph-ok és helyileg súlyozott regressziós eljárás segítségével jelenítettük meg a CGPfunctions (Powell 2020) és a devtools R csomagok felhasználásával (Wickham et al. 2020). A trendelemzéseket Mann–Kendall tesztekkel végeztük el a kendallcsoveg felhasználásával (Hipel–McLeod 1994). A vizsgált változókat first differences módszerrel trendmentesítettük, majd a különböző vegetációs időszakokra számított klimatikus tényezők és a gabonahozamok országos átlagai közötti kapcsolatot egy- és többváltozós lineáris regressziós és bootstrap resampling nem-paraméteres (Davison–Hinkley 1997; Canty–Ripley 2017) eljárásokkal teszteltük. A klimatikus tényezők növény- és szemfejlődésre gyakorolt hatása jelentős különbségeket mutat a termesztett búzafajok egyes növekedési fázisaiban. Tény azonban, hogy a hosszú statisztikai idősorokban egyszerűen csak búza (*Triticum*) termésátlaga és betakarítási területe szerepel, és nem különböztetik meg az őszi és a tavaszi búzát (*Triticum aestivum*), a durumbúzát (*T. durum*) vagy a tönkölyt (*T. spelta*). Ez pedig nehezíti a vegetációs időszakok pontos meghatározását. Az Eurostat adatai alapján az őszi búza aránya az összes búzafajt tekintve 95% felett alakult az európai országok többségében 2002–2017 között. Az őszi búza aránya Csehországban, Hollandiában, Írországban, Lengyelországban, Lettországban, Litvániában és Svédországban 75–93% között alakult, de Finnországban és Norvégiában a tavaszi búza aránya volt meghatározó (87% és 40%) (Eurostat 2020). A durum és a tönköly európai vetésterülete elhanyagolható volt. Az őszi búza vetése szeptember és október hónapokban történik, aratásukra június/júliusban kerül sor. A tavaszi búza március/április–szeptember/október közötti életsiklusa lényegében az úgynevezett hidrológiai nyári félévre (április–szeptember) esik. Ezzel szemben az őszi búza életsiklusának az első fele a hidrológiai téli félévre, a talajvízkészletek feltöltődési időszakára esik. Ebben az időszakban a növény fejlődését elsősorban a fagyok és a talajok víztelítettsége gátolhatja. A téli hónapok csapadékösszegei vagy talajvíz- és talajnedvesség-átlagai többnyire gyenge negatív összefüggést mutatnak az őszi búza termésátlagaival. A késő tavaszi, kora nyári csapadék és talajvíz, valamint az őszi búza termésátlagai közötti kapcsolatok iránya a tavaszi hónapokban pozitívrá vált. Vagyis a csapadék, a talajvíz és talajnedvesség tavaszi és kora nyári egységnyi növekedése a termésátlagok emelkedését eredményezi (Pinke et al. 2020). Az őszi búza termésátlagát elsősorban a május–júliusi időszakban előforduló szárazságok fenyegetik.

Az európai országok agrotechnológiai fejlődésére vonatkozóan nem áll rendelkezésünkre konzisztens idősoros mutató.⁴¹ Ezért az agrotechnológiai felzárkózásnak a termésátlagok növekedésére gyakorolt hatását elemezve az egy főre jutó bruttó hazai össztermék értékét (GDP)⁴² mint az agrotechnológiai fejlettségre is utaló aggregált szocioökonómiai mutatót használtuk.

Eredmények

Gabonakibocsátás, termésátlagok és termőterületek

A világ gabonakibocsátása a becsült 1,9 milliárd tonna/év értékről 3,0 milliárd tonna/évre, míg a Föld lakossága 5,5 milliárdról 7,5 milliárd főre emelkedett 1993–2017 között.⁴³ Ennek eredményeként az egy főre jutó gabonatermés ebben a periódusban 16%-kal növekedett, és 2017-ben elérte a 0,4 tonna/fő értéket. Három eltérő dinamikával jellemezhető időablakban vizsgálva az egy főre vetített gabonakibocsátás éves növekedési rátáit, az 1961–1982 közötti 1,4%/év növekedési ráta 0,2%/évre csökkent az 1983–2002 közötti időszakban, majd 2003–2017 között 1,6%/évre ugrott (1. ábra).⁴⁴

A búza és a kukorica termésátlagai az európai országok többségében növekedtek a vizsgált 25 évben. A kontinens egészét nézve a növekedés közel 32%-os volt mindkét növény esetében. A búzatermésátlag növekedése azonban nem volt folyamatos, a globális trendekhez hasonlóan a kontinens nagy részén stagnált az 1980-as évek vége és a 2000-es évek közepe között (2. és 3A–B ábrák). A búza termésátlagai Ausztriában, az Egyesült Királyságban, Franciaországban, Hollandiában, Moldovában, Norvégiában, Portugáliában, Svájcban és Szlovákiában a 25 év egészében is stagnáltak. Nem növekedett statisztikai értelemben a kukorica terméshozama Belgiumban, Bosznia-Hercegovinában, Franciaországban, Olaszországban, Moldovában és Szlovákiában 1993 és 2017 között.

Kelet- és Nyugat-Európa a kontinens gabonatermesztési kulcsrégiói (1. táblázat és *Függelék* 3–4. táblázatok) – bár eltérő jellegűek. Nyugat-Európa a Föld egyik leghatékonyabb gabonatermesztési régiója, ahol az 1961–1991-es periódushoz képest az 1993–2017 közötti időszakra a búza termésátlagai 52%-kal, míg a kukoricáé 60%-kal növekedtek. A két gabona betakarítási területe is bővült ebben az időszakban 27%-kal.

41 Chartier et al. 2018.

42 World Bank 2020.

43 World Bank 2020.

44 World Bank 2020.

1. táblázat. Az éves és a május–augusztusi csapadékösszegek, közép- és maximum-hőmérsékletek átlagai, valamint a búza és a kukorica betakarítási területei, területileg súlyozott terméshatagai és teljes kibocsátásai Európában és a kontinens hat régiójában, 1961–1990 és 1993–2017

Időszak	Éven belüli időszak	Európa	Nyugat-Európa ^o	Kelet-Európa ^{oo}	Délkelet-Európa ^{ooo}	Közép-Európa ⁱ	Dél-Európa ⁱⁱ	Észak-Európa ⁱⁱⁱ	
									Csapadék (mm)
1961–1990	Év	641	756	560	628	610	639	638	
	Május–augusztus	226	255	247	188	288	150	246	
	Év	652	778	566	642	628	613	674*	
1993–2017	Május–augusztus	227	268	239	186	295	136	268*	
	Középhőmérséklet (°C)								
	Év	9,7	9,8	8,0	10,9	8,4	13,3	5,8	
1961–1990	Május–augusztus	17,6	15,7	18,0	19,1	16,5	19,7	14,3	
	Év	10,7*	10,8*	9,0*	11,8*	9,3*	14,2*	6,8*	
	Május–augusztus	18,7*	16,8*	19,2*	20,3*	17,7*	21,0*	15,1*	
Maximum hőmérséklet (°C)									
1961–1990	Év	14,4	13,8	12,3	16,3	12,7	18,6	9,6	
	Május–augusztus	23,3	20,6	23,5	25,5	21,9	26,0	19,2	
	Év	15,3*	14,9*	13,3*	17,2*	13,8*	19,6*	10,6*	
1993–2017	Május–augusztus	24,5*	21,9*	24,8*	26,8*	23,3*	27,4*	20,1*	
	Búza								
	Betakarítási terület (Mha)		8,3			15,3	4,5	7,2	
1961–1990	Termésátlag (t/ha)		4,8		2,0	3,4	2,8		
	Teljes kibocsátás (Mt)		39,5		30,4	15,5	16,4		
	Betakarítási terület (Mha)	66,0	10,5*	30,3	13,7*	5,0*	4,4*	2,1	
1993–2017	Termésátlag (t/ha)	3,4	7,3*	2,3	2,6*	4,3*	3,1*	5,2	
	Teljes kibocsátás (Mt)	226,9	76,4*	68,6	36,0*	21,6*	13,5*	10,9	

Időszak	Éven belüli időszak	Európa	Nyugat-Európa ^o	Kelet-Európa ^{oo}	Délkelet-Európa ^{ooo}	Közép-Európa ^t	Dél-Európa ^{tt}	Észak-Európa ^{ttt}
					Kukorica			
1961–1990	Betakarítási terület (Mha)		1,6		8,6	1,6	1,8	
	Termésátlag (t/ha)		5,5		3,1	4,6	4,5	
	Teljes kibocsátás (Mt)		8,8		21,5	7,4	7,9	
1993–2017	Betakarítási terület (Mha)	15,2	2,2*	4,0	7,7*	1,8*	1,5*	0,0
	Termésátlag (t/ha)	6,0	8,8*	4,4	3,4*	6,7*	9,1*	4,5
	Teljes kibocsátás (Mt)	91,1	19,3*	17,9	26,0*	12,1*	13,6*	0,0

^o Belgium, Egyesült Királyság, Franciaország, Hollandia, Írország és Németország.

^{oo} Fehéroroszország, Moldova, Oroszország és Ukrajna.

^{ooo} Balkán országok és Törökország (Jugoszlávia 1961–1990).

^t Ausztria, Csehország, Lengyelország, Magyarország, Svájc, Szlovákia (Csehszlovákia 1961–1990 között).

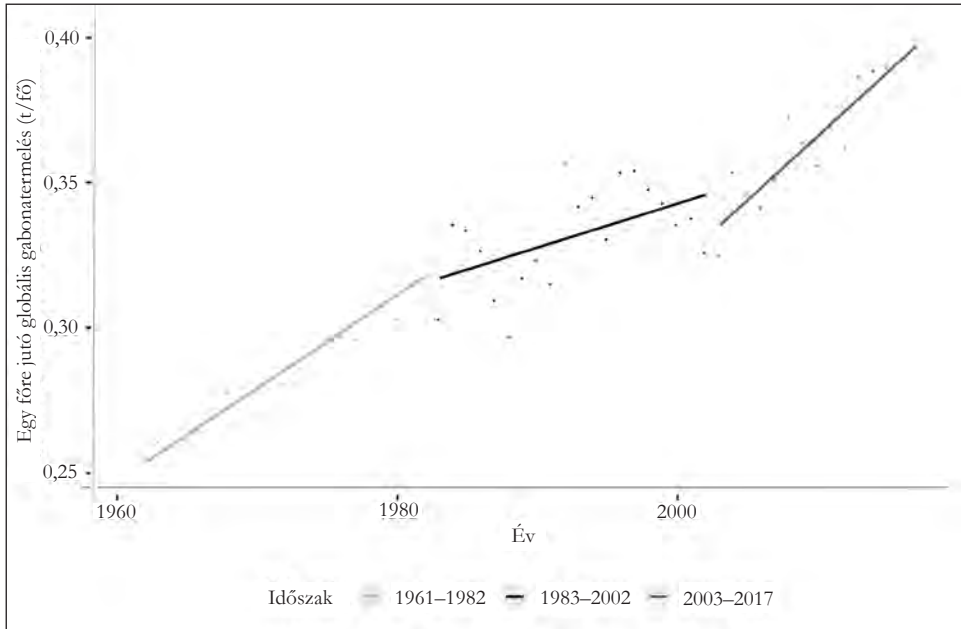
^{tt} Olaszország, Portugália, Spanyolország.

^{ttt} Dánia, Észtország, Finnország, Lettország, Litvánia, Norvégia, Svédország. A kukorica esetében Litvánia képviseli Észak-Európát; mert a FAO-statisztika csak ebben az észak-európai országban mutat kukorica-terméseredményeket a teljes 1993–2017 közötti időszakban.

* Szignifikáns különbség 1961–1990-ról 1993–2017-re ($p < 0,05$) a Welch-t tesztekben. Mt = millió tonna, Mha = millió hektár.

Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT 2020 és CRU TS 4.04 alapján

1. ábra. Az egy főre jutó globális gabonatermelés éves növekedési üteme, 1961–2017



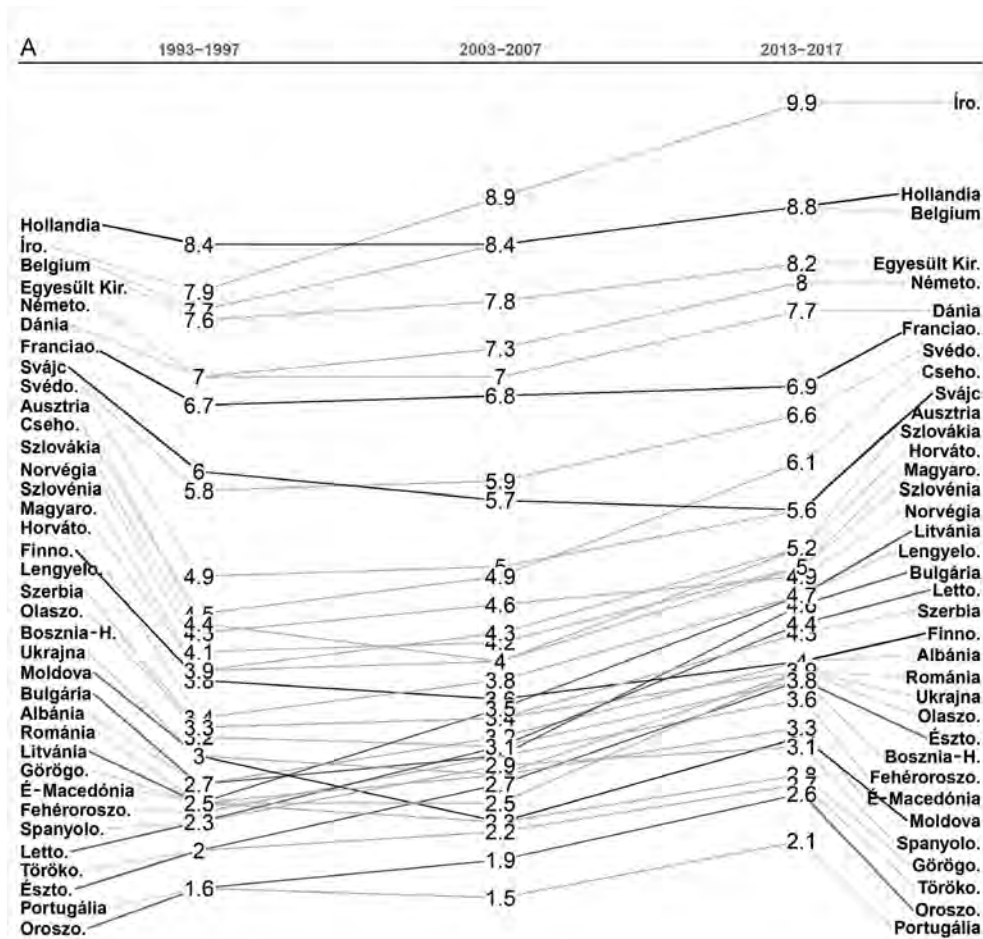
Forrás: Saját szerkesztés World Bank 2020 alapján

A kelet-európai országok (Fehéroroszország, Moldova, Oroszország és Ukrajna) 1961–1991 közötti gabonatermelésére vonatkozóan nem rendelkezünk adatokkal. A 25 év során azonban a gabonatermesztés figyelemre méltó változáson ment keresztül ezekben az országokban is: búzakibocsátásuk ebben az időszakban a becsült 55 millió tonna értékről 95 millió tonnára ugrott (1. és Függelék 3. táblázat). Ennek eredményeként napjainkban a négy kelet-európai országban állítják elő az emberiség búzatermelésének nyolcadrészét.⁴⁵ A teljes búzakibocsátás megfigyelt 72%-os mértékű növekedése mögött elsősorban hatékonyságnövekedés állt, itt (szemben Nyugat-Európával) a betakarítási területek csak kismértékben bővültek (3E ábra).

Még látványosabb eredményeket látunk a kelet-európai kukoricatermesztésben, hiszen a régió éves kukoricakibocsátása 2013–2017-re az 1993–1997-es időszakhoz képest 6 millió tonnáról 42 millió tonnára ugrott, vagyis meghétszereződött. A globális kukoricapiac két korábban elhanyagolható szereplője, Oroszország és Ukrajna 25 év alatt a világ tíz legnagyobb termelője közé jutott. Ukrajna 2013–2017 közötti 25 Mt/év szemeskukorica-kibocsátása közel kétszeresen haladta meg a kontinens korábbi legnagyobb termelőjének, Franciaországnak a teljesítményét (14,7 millió tonna/év), ahol a termésátlagok hosszú ideje stagnálnak (2B ábra, Függelék 3. táblázat).

45 FAOSTAT 2020.

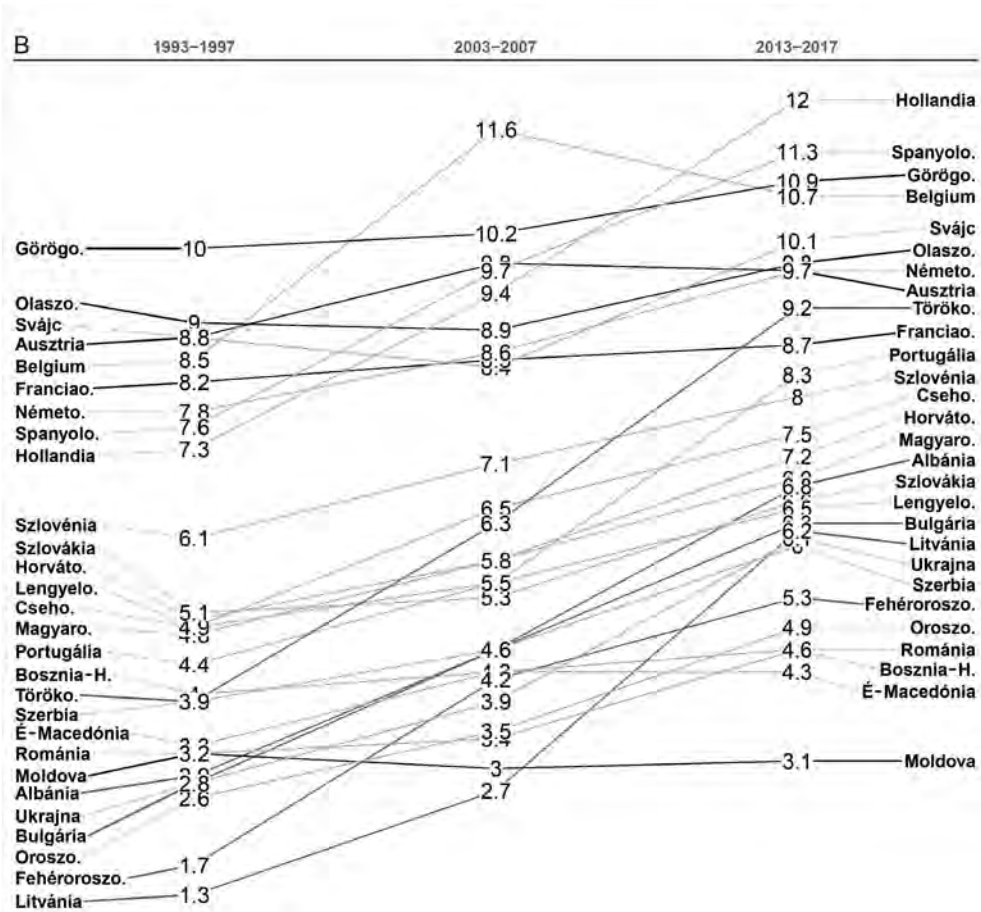
2A. ábra. Változások az európai országok búzatermésátlagaiban (t/ha) és azok rangsoraiban, 1993–1997 és 2013–2017



Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT 2020 alapján

Észak-Európában a teljes búzakisbocsátás megkétszereződött, közel harmadával emelkedett Közép-Európában, ötödével nőtt Nyugat- és Dél-Európában, és stagnált Délkelet-Európában a 25 év során. Érdekeséggé válhat, hogy a kukorica 2010-ben tűnik fel először a dán országos agrárstatisztikában (1. táblázat), és a kukorica-termésátlagok egy másik észak-európai országban, Litvániában mutatták a leggyorsabb növekedési ütemet 1993–2017 között (3B ábra). A búza és a kukorica észak-európai betakarítási területe ebben az időszakban 1,1 millió hektárral nőtt. Ezzel szemben 5,8 millió hektárra becsüljük a mediterrán régió európai részén a búza- és kukorica-termőterület csökkenésének mértékét 1993–2017 között

2B. ábra. Változások az európai országok kukorica-termésátlagaiban (t/ha) és azok rangsoraiban, 1993–1997 és 2013–2017



Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT 2020 alapján

(3E–F ábrák).⁴⁶ Hosszabb távon, 1961–2017 között a veszteség mértéke már közel 12 millió hektár lehetett a mediterrán régió európai részén. Becslésünk szerint ugyanebben az időszakban a földhasználók közel 19 millió hektár szántóföldön hagytak fel a gazdálkodással.⁴⁷ Ennek zöme tehát gabonatermő terület volt. A sokkoló mértékű földelhagyást viszont jelentős arányú hatékonyságnövekedés kompenzálta a régióban (3A–B ábrák, 1. táblázat).

⁴⁶ FAOSTAT 2020.

⁴⁷ FAOSTAT 2020.

Klimatikus és gazdasági tényezők

Az éves közép- és maximum-hőmérsékletek országos átlagai szignifikáns mértékben, rendre 0,9 és 1,1 °C-kal emelkedtek Európa minden régiójában 1961–1990-ről 1993–2017-re. A felmelegedés a nyári hónapokban intenzívebb volt, mint éves átlagban, országonként 1,1 °C és 1,4 °C között mozgott. A maximumértékek átlagai, Észak-Európát kivéve, nagyobb növekedést mutattak, mint a középhőmérsékleti átlagok (1. táblázat).

Az éves és nyári csapadékösszegek az elmúlt fél évszázad során a kontinens egyetlen régiójában sem változtak szignifikáns mértékben, de Dél-Európát kivéve mindennél emelkedő trendet mutattak (1. táblázat). Nagyobb területi felbontásban, a Brit-szigetek és a Skandináv-félsziget országainak szántóföldjei fölött az éves csapadékösszegek szignifikáns mértékben növekedtek. Enyhe, de nem szignifikáns mértékű csökkenés csak a mediterrán országok és Magyarország mezőgazdasági területei fölött volt megfigyelhető (*Függelék 2. táblázat*). Területi eloszlást tekintve a legtöbb csapadék az alpesi és, talán meglepő, a nyugat-balkáni területeken, valamint Írországon és Norvégiában hullott, míg a kelet-európai országok és Finnország mezőgazdasági területei kapták a legkevesebb csapadékot (*Függelék 3. táblázat*).

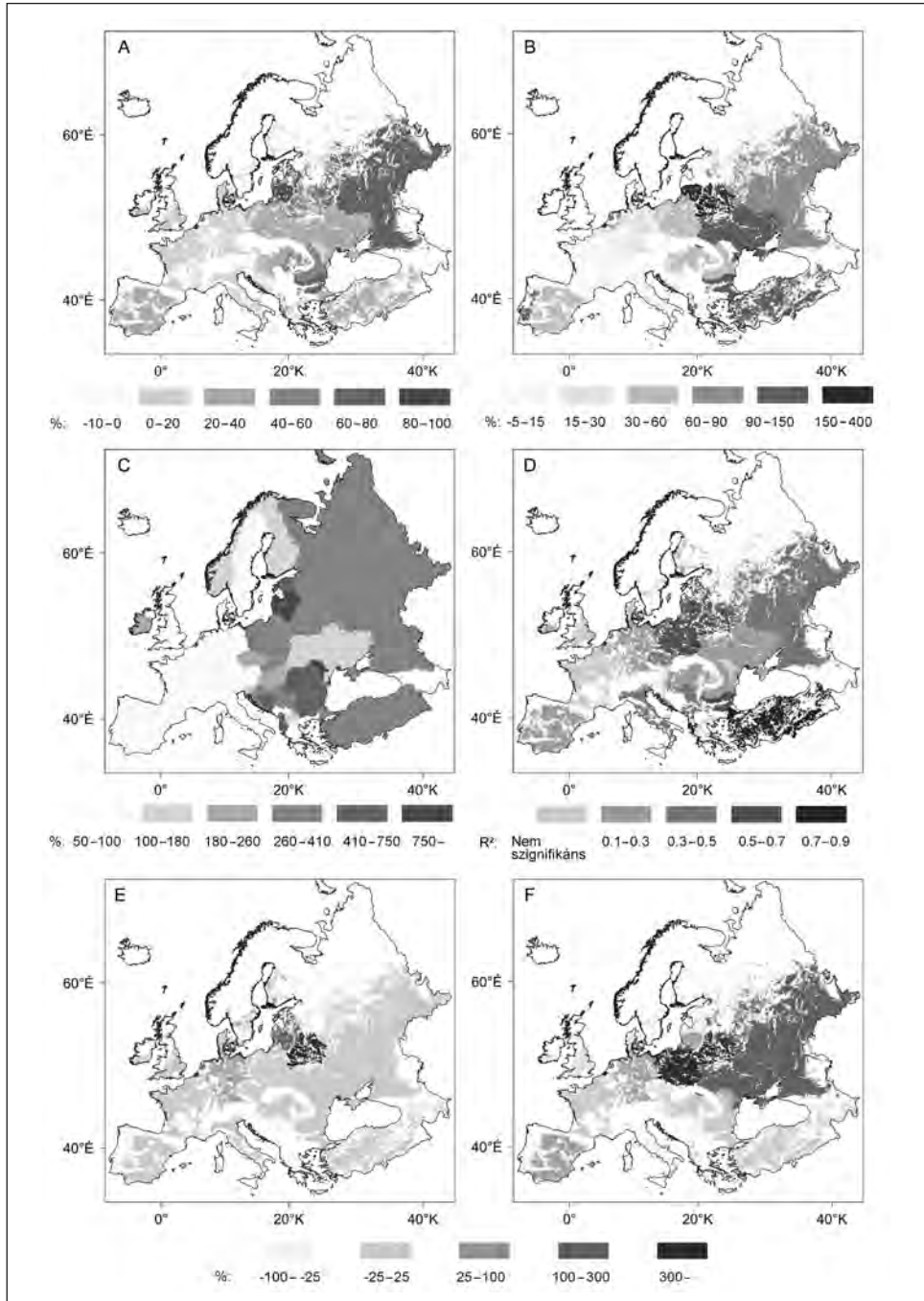
Növekvő egy főre jutó bruttó hazai össztermék jellemezte a kontinens minden országát az 1993–1997 és 2013–2017 közötti időszakban. Míg Dél- és Észak-Európa régiós átlagban 73,7%-os és 104%-os növekedést tapasztalt (1993–1997 = 100%), addig a balti és balkáni régiók átlagos növekedési üteme 473,5% és 309,3% volt (3C ábra). A kelet- és közép-európai posztszovjet térségben az egy főre számított bruttó hazai össztermék ez idő alatt átlagosan megnégyszereződött, Nyugat-Európában megkétszereződött. Az egy főre jutó GDP-növekedési ráták nemzeti átlagaiban egy jól kivethető kelet–nyugati gradiens fedezhető fel (3D ábra).

Az egy főre jutó GDP és a gabona-termésátlagok közötti kapcsolatok

Az egy főre jutó GDP országonkénti növekedési rátája két kiugró értékkel (outlier) bíró ország (Litvánia és Moldova) adatainak kizárásával 68,8%-ban magyarázta a búzaterméshezamok növekedési ütemének ($p < 0,01$; $df = 31$) és 26,4%-ban a kukorica-terméshezamok növekedési ütemének varianciáit ($p = 0,01$; $df = 31$) Európán egészén az 1993–2017 közötti időszakban.

Az egy főre jutó GDP éves értéke és a búzatermésátlagok közötti kapcsolat az 1993–2017 közötti időszakban az európai országok többségében szignifikáns regressziós kapcsolatot mutatott (3D ábra). A legszorosabb kapcsolatokat a három balti országban ($R^2 = 0,59$ – $0,70$; $p < 0,01$; $df = 23$ és 21), Fehéroroszországban ($R^2 = 0,66$; $p < 0,01$; $df = 23$), Lengyelországban ($R^2 = 0,69$; $p < 0,01$; $df = 23$), Albániában ($R^2 = 0,86$; $p < 0,01$; $df = 23$) és Törökországban ($R^2 = 0,74$; $p < 0,01$;

3. ábra. A búza (A) és a kukorica (B) termésátlagában, az egy főre jutó GDP-ben (C), a búza (E) és a kukorica (F) betakarítási területeiben mutatkozó növekedési ráták (1993–1997 = 100%), valamint az egy főre jutó GDP-növekedés és búzatermésátlag növekedési mutatók közötti lineáris kapcsolat (D) az európai országokban, 1993–1997 és 2013–2017



Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT 2020, World Bank 2020 és CRU TS 4.04 alapján

$df = 23$) találtuk. A két legnagyobb országot tekintve, Oroszországban az egy főre jutó GDP éves értéke 37%-ban ($p < 0,01$, $df = 23$) magyarázta a búzatermésátlagok varianciáit, Ukrajnában viszont a nyugat-európai országok többségéhez hasonlóan az egy főre jutó GDP éves értékének ingadozása nem magyarázta szignifikáns mértékben (3D ábra). Magyarországon a kapcsolat erőssége viszonylag szerény mértékű volt ($R^2 = 0,171$; $p = 0,02$; $df = 23$).

A kukorica esetében kissé eltérő területi mintázatot tárt fel a vizsgálat. A leggyengébb, nem szignifikáns kapcsolatra Bosznia-Hercegovina, Olaszország, Magyarország és Moldova esetében bukkantunk. A legerősebb GDP–kukorica kapcsolatokat mutató országok sorában pedig a két legnagyobb kelet-európai kukoricatermelő, Ukrajna ($R^2 = 0,60$; $p < 0,01$; $df = 23$) és Oroszország ($R^2 = 0,56$; $p < 0,01$; $df = 23$) is felbukkant.

Éghajlati változók és a gabona-termésátlagok közötti kapcsolatok

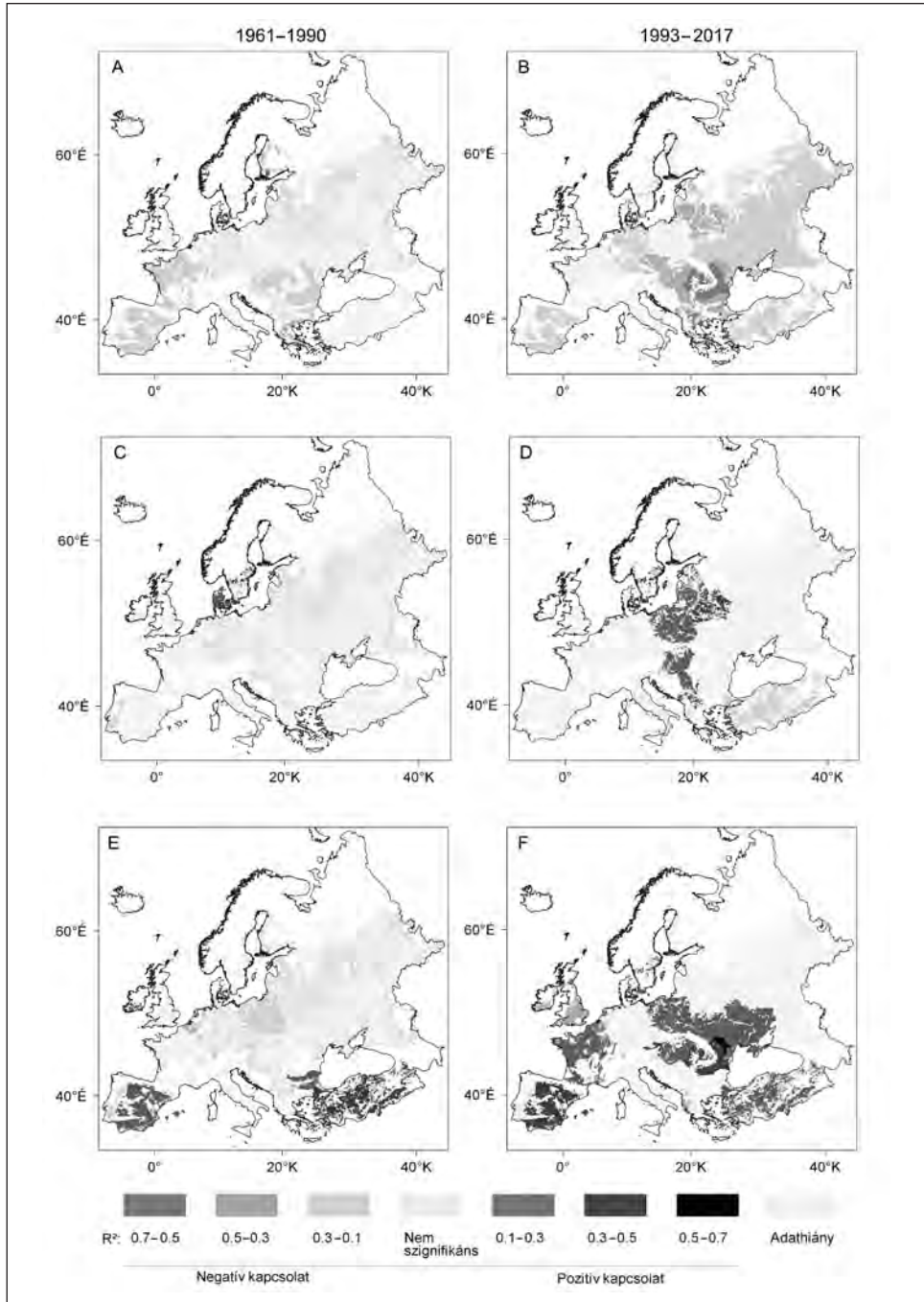
Látványos mértékben erősödött a klimatikus változók és a gabona-termésátlagok közötti kapcsolat a vizsgált 1961–2017 közötti időszakban (4–6. ábrák). A május–júliusi hőmérséklet és a búzatermésátlagok közötti szignifikáns negatív irányú kapcsolat az európai búzamezők 49,3%-án volt kimutatható 1961–1990 között, és ez az érték az 1993–2017 közötti időszakra már 78,5%-ra emelkedett (4A–B ábrák).

A középhőmérséklet varianciái a 2013–2017 közötti időszakban átlagosan 22%-ban magyarázták a búzatermésátlagokat ($R^2_{\text{területtel súlyozott átlag}} = 0,25$; $R^2_{\text{teljes búzakibocsátás tömegével súlyozott átlag}} = 0,22$; $R^2_{\text{tartomány}} = 0,14-0,63$) a tíz nagy európai búzatermelő országban,⁴⁸ ahol a világ búzatermésének közel negyedét és az európai búza közel kétharmadát állították elő.⁴⁹ A búzatermésátlagok Romániában mutatták a legszorosabb kapcsolatot az emelkedő május–júliusi középhőmérséklet varianciáival ($R^2 = 0,63$; $p < 0,01$; $df = 22$), de ennek a kapcsolatnak az erőssége a szomszédos kelet- és közép-európai, valamint észak-balkáni országokban szintén kiemelkedő volt (4B ábra). Érdekes eredményként tekintünk arra, hogy az 1961–1990 között szignifikáns negatív irányú középhőmérséklet–búzatermésátlag kapcsolatok Franciaországban és Görögországban 1993–2017-re eltűntek. Mindközben az 1961–1990 közötti időszakban megfigyelt negatív irányú csapadék–búzatermésátlag kapcsolatok 2013–2017-re szinte mindenütt pozitív irányúra váltottak. Kivételt a legnedvesebb régiók országai jelentettek (Albánia, Belgium, Egyesült Királyság, Hollandia, Írország és Svájc) (4E–F ábrák, *Függelék* 2. táblázat). A szignifikáns mértékben emelkedő január–márciusi középhőmérséklet

48 A búzakibocsátás mennyisége szerinti sorrendben: Oroszország, Németország, Ukrajna, Törökország, Románia, Olaszország, Spanyolország, Bulgária, Magyarország, Csehország és Szerbia.

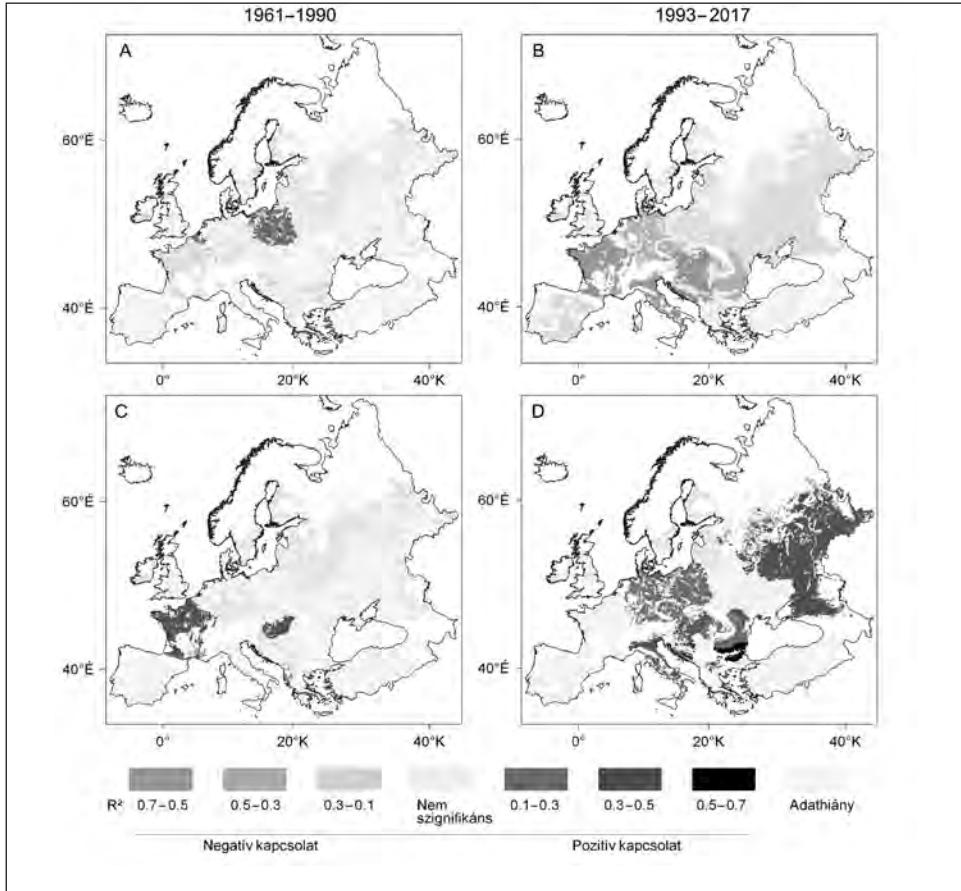
49 Vö. a GDP szerepével, ahol 60% feletti érték volt mérhető.

4. ábra. Determinációs együtthatók (R^2) a május–júliusi középhőmérséklet és a búzatermésátlagok (A, B), a január–márciusi középhőmérséklet és a búzatermésátlagok (C, D), valamint a szeptember–júliusi csapadékösszegek és a búzatermésátlagok között országonként az európai mezőgazdasági területeken, 1961–1990 és 1993–2017



Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT 2020, World Bank 2020 és CRU TS 4.04 alapján

5. ábra. Determinációs együtthatók (R^2) a július–augusztusi maximum-hőmérsékletek és a kukorica-termésátlagok (A, B), valamint a május–augusztusi csapadékösszegek és a kukorica-termésátlagok között (C, D) országonként az európai mezőgazdasági területeken, 1961–1990 és 1993–2017



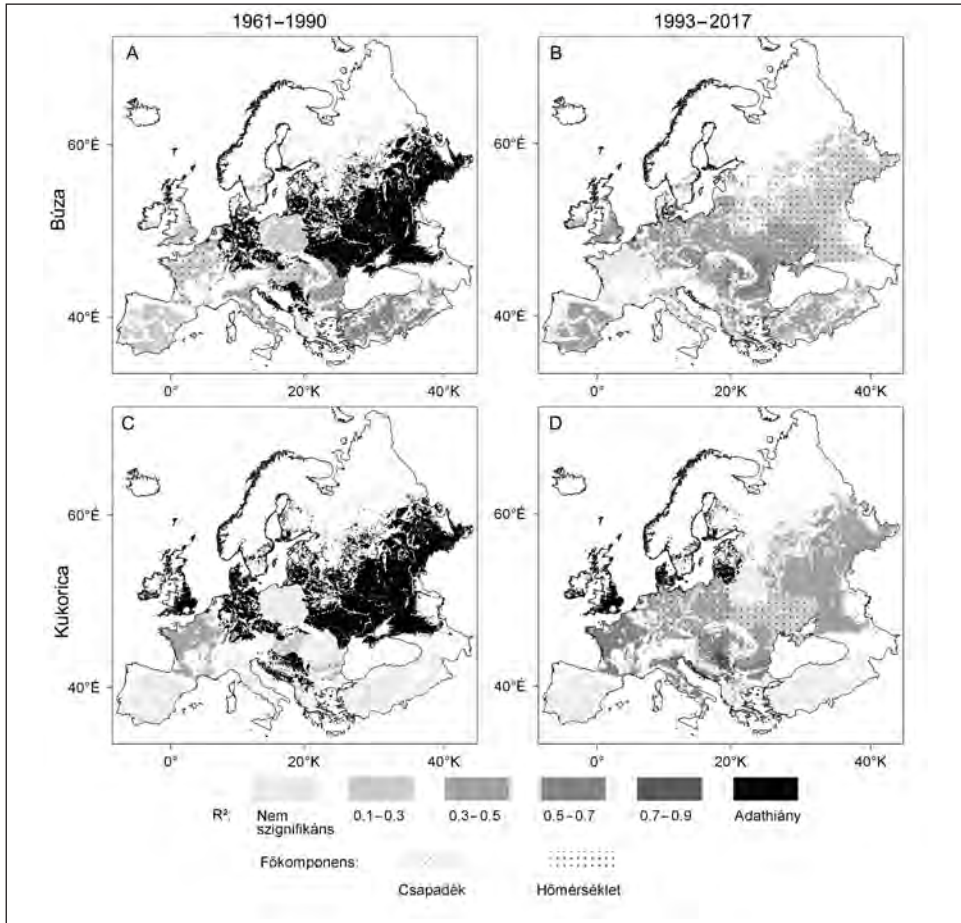
Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT 2020, World Bank 2020 és CRU TS 4.04 alapján

Közép-Európa nagy részén növekvő pozitív hatást gyakorolt a búzatermésátlagokra. Becslésünk szerint ez a pozitív hatás az európai búzaföldek 9,5%-át érinthette 1961–1990 és 1993–2017 között (4C–D ábra).

Növekvő mértékű pozitív hatást figyeltünk meg a vegetációs időszak csapadékösszegek és a kukorica termésátlagai között. Míg a pozitív kapcsolat 1961–1990 között az európai kukoricaföldek 30,5%-án volt kimutatható, 1993–2017 között már 63,7%-án érvényesült (5C–D ábrák).

A hőmérséklet–kukorica-termésátlag kapcsolatok még ennél is dinamikusabb változást mutattak az elmúlt fél évszázad során. A július–augusztusi maximum-hőmérsékleteknek a kukorica-termésátlagokra 1961–1990 között gyakorolt, csak Lengyelországban és Belgiumban kimutatható pozitív hatása 1993–2017-re eltűnt.

6. ábra. Determinációs együtthatók (R^2) a május–júliusi középhőmérséklet és a szeptember–júliusi csapadékösszeg kombinált magyarázó változója és a búzatermésátlagok (A, B), valamint a július–augusztusi maximum-hőmérséklet és a május–augusztusi csapadékösszeg kombinált magyarázó változója, illetve a kukorica-termésátlagok között (C, D) országonként az európai mezőgazdasági területeken, 1961–1990 és 1993–2017



Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT 2020, World Bank 2020 és CRU TS 4.04 alapján

A vizsgált 25 évben a július–augusztusi maximum-hőmérsékletek, valamint a kukorica-termésátlagok között szignifikáns negatív irányú kapcsolatot találtunk az európai szántóföldek túlnyomó részén (5A–B ábrák). Ahol pedig a kapcsolat már 1961–1990 között is negatív irányú volt, ott a negatív hatás erőteljesebbé vált.

A megfigyelt tendencia különösen aggasztó annak ismeretében, hogy a hőmérsékleti átlagok a kontinens egészen szignifikáns mértékben emelkedtek 1961–1990 és 1993–2017 között (1. táblázat). A július–augusztusi maximum-hőmérsékletek a kukorica-termésátlag variánciáinak mintegy 40%-át magyarázták ($R^2_{\text{betakarítási területtel súlyozott}} = 0,43$; $R^2_{\text{teljes kibocsátással súlyozott}} = 0,40$; $R^2_{\text{tartomány}} = 0,0-0,67$) a vizsgált 25 év során a

tíz legjelentősebb európai kukoricatermelő országban,⁵⁰ ahol az európai kukorica 80%-át és a globális kukoricatermés mintegy 10%-át takarították be.

A kombinált hőmérséklet-csapadék változók és a búza, valamint a kukorica közötti lineáris kapcsolatok intenzitása és területi érvényessége is növekedett az elmúlt 50 év során. E folyamat eredményeként a búza és a kukorica termésátlagai Közép-Európában mutatták a legnagyobb érzékenységet a vegetációs időszaki hőmérséklet és csapadék ingadozására (6. ábra). A kombinált hőmérséklet-csapadék változók a búzatermésátlag-varianciák 12–67%-át és a kukoricatermésátlag-varianciák 24–81%-át magyarázták az 1993–2017 közötti időszakban. E kapcsolatok az európai szántóföldi állomány 90–92%-án tekinthetők szignifikánsnak. A két magyarázó változó közül a hőmérséklet a betakarítási terület 65%-án, míg a csapadék a 25%-án bizonyult meghatározó komponensnek a búza esetében, és lényegében ugyanez az arány fedezhető fel a kukorica esetében is (6B és D ábrák).

Diskusszió

A vizsgált 25 év mélyreható változásokat hozott az emberiség élelmiszer-ellátása szempontjából kulcsfontosságú gabona, a búza és a kukorica európai termelésének regionális arányaiban. Két területi folyamat jelöli ki a változások irányát: a poszt-kommunista délkelet-, kelet- és közép-európai régiók gazdasági felzárkózása, valamint a klímaváltozás. A keleti országok megkésett mezőgazdasági modernizációja az európai gabonatermelés súlypontját nyugatról keletre húzta. A klímaváltozás hatása a betakarítási területek és a termésátlagok dél–északi irányú arányeltolódásában érhető tetten. E két tényező eredője az európai sakktabla keleti szektorát, ezen belül is a Baltikumot jelöli ki a vizsgált folyamatok fő nyerteseként (2. ábra). Ezt látszik igazolni megfigyelésünk, mely szerint a búza termésátlagai Lettországon (92,2%), Észtországban (87,3%) és Litvániában (85,7%) növekedtek a legnagyobb mértékben 1993–1997 és 2013–2017 között (1993–1997 = 100%) (2B ábra). Ugyanebben az időszakban a kukorica termésátlagai Litvániában (384,6%), Fehéroroszországban (213,1%) és Törökországban (135,3%) növekedtek a leggyorsabban. A kiemelkedő mértékű hozamnövekedés a kontinens legdinamikusabb gazdasági növekedési mutatóival párosult ezekben az országokban (3D ábra).

Az 1961–1990 közötti időszakban megfigyelt pozitív hőmérséklet és gabonatermésátlag kapcsolatok 1993–2017-re az egész kontinensen eltűntek, és az utóbbi időszakot tekintve kizárólag negatív irányú hőmérséklet–gabona-terméshozam kapcsolatokat sikerült kimutatnunk (4B, 5B ábrák). A búza és a kukorica termés-

50 Ukrajna, Franciaország, Oroszország, Románia, Magyarország, Olaszország, Szerbia, Törökország, Spanyolország, Németország és Lengyelország.

átlagai Kelet- és Közép-Európában mutatták a legnagyobb mértékű kitétséget a növekvő tavaszi-nyári hőmérsékletnek. Ezek a régiók ugyanakkor az európai hozamnövekedés fő pillérei voltak (1. táblázat). Az európai növekedési potenciál nagy részét ezekben a régiókban azonosították.⁵¹

Eredményeink, más korábbi munkákhoz hasonlóan,⁵² arra hívják fel a figyelmet, hogy a dinamikus mértékben emelkedő tavaszi-nyári hőmérsékleti értékek éppen itt, Kelet- és Közép-Európában veszélyeztetik a legnagyobb mértékben a hozamnövelés jövőbeli lehetőségeit. A gazdasági és klimatikus tényezők gabonahozamokra gyakorolt hatását tekintve a legjelentősebb törésvonalat Moldovában figyeltük meg. Noha kiemelkedően magas GDP-növekedés (354,5%) történt 1993–1997 és 2013–2017 között, a búza- és kukorica-termésátlagok klímaérzékenysége itt volt a legmagasabb a kontinensen (4–6. ábrák), az alacsony bázisról induló termés hozamok pedig még csökkentek is ebben az időszakban (3A–C ábra). A kiugró jelenség mögött álló tényezők feltárása további kutatást igényel.

Régióon belüli példák is alátámasztják az elemzésnek azt a megállapítását, mely szerint a kommunista rezsimek összeomlását követő negyedszázadban a növekedésre ható tényezők sorában a klímazonális helyzet és a technológiai elmaradottság kiemelkedő szerepet játszhattak. Néhány példát említve, Észak-Európában a balti termelők lényegesen magasabb hozam- és betakarítási területnövekedést könyveltek el 1993–2017-ben, mint a magasabb bázisról induló skandináv gazdálkodók. Közép-Európában a régió északi országai, Csehország és Lengyelország tapasztalták a legnagyobb búzatermésátlag-növekedést. Országpárokat tekintve is megfigyelhető a nyugat-kelet vagy dél-észak irányú súlyponteltolódás. Magyarország és Románia esetében a lényegesen alacsonyabb bázisról induló román búzatermésátlag ebben az időszakban 55%-kal emelkedett, míg a magyar csak 30%-os növekedést mutatott.

A negatív hatások mellett a felmelegedés egyik pozitív következményét is meg kell említenünk, hiszen az emelkedő január–márciusi középhőmérsékletek Közép- és Észak-Európában szignifikáns pozitív kapcsolatot mutattak a búza termésátlagával. Ez a fejlemény is összhangban áll a legutóbbi eredményekkel, melyek arra utalnak, hogy a kontinentális zóna fagykároknak fokozottan kitétt északi határterülete a globális felmelegedés kedvezményezettje lesz.⁵³ Vizsgálatunk azonban arra mutat rá, hogy a klímaváltozásnak ez a pozitív hatása nagy regionális mintázatokban már az utóbbi negyedszázadban is megfigyelhető volt. Elemzésünk Észak-Európa és a Balkán-félsziget között húzódó széles zónában azonosította ezt a pozitív hatást, átfedést mutatva azokkal a kelet- és közép-európai területekkel, ahol a búza termésátlagai az emelkedő május–júliusi középhőmérséklettel szembeni leg-

51 Schils et al. 2018: 114–115.

52 Kern et al. 2018; Bakucs et al. 2020.

53 Liu et al. 2016.

nagyobb mértékű érzékenységet mutatták (4C–D, 6A–B ábrák). Ez az eredmény felveti annak a lehetőségét, hogy az emelkedő január–márciusi középhőmérsékletek pozitív hatása részben és esetenként talán jelentős mértékben is ellensúlyozhatta a növekvő május–júliusi középhőmérsékletek búzatermésátlagokra gyakorolt kedvezőtlen hatását Kelet- és Közép-Európában, valamint a Balkán-félsziget északi részén (4B ábra).

Az átalakulási folyamatok egyik nagy vesztese a mediterrán térség európai része: Dél-Európa és a Balkán-félsziget. Itt a búza és a kukorica betakarítási területe mintegy 12 millió hektárral csökkent 1961–2017 között, és a csökkenés üteme a 2000-es évek óta felgyorsult. A gabonatermő területek elhagyása egy nagyobb léptékű tájatalakulási folyamatba illeszkedik, hiszen a mediterrán térség európai részén közel 19 millió hektár kiterjedésű szántóföld művelését hagyták fel az utóbbi fél évszázad során.⁵⁴ Az ebben a régióban elhagyott szántók kiterjedése globális kitekintésben is számottevő, hiszen közel kétharmada Ausztrália 2017. évi szántóföldi állományának (31 millió hektár).⁵⁵ Portugáliában például a két gabona termesztése lényegében eltűnt, Görögországban, Olaszországban és Spanyolországban pedig nagyjából a felére olvadt a két gabonaféle termesztési területe. Az alacsony búzaterméshezámok csak szerény növekedést mutattak Dél-Európában. Ezzel szemben a kukorica hozamai rendkívül magas, 10 tonna/hektár körüli szintet értek el, ami a globális szintéren is figyelemre méltó teljesítmény. Ebbe a csoportba sorolhatjuk Törökországot is, ahol a kukoricahozamok rakétasebességgel emelkedtek (2B ábra). Álláspontunk szerint a mediterráneumban megfigyelt búza- és kukoricaterméshezám-növekedések közötti jelentős különbségnek a magyarázata az, hogy Dél-Európa nagy részén és Törökországban a kukoricaföldek túlnyomó része öntözötté vált, miközben az alacsonyabb hozamú és kisebb vízhasznosítási hatékonysággal (WUE) jellemezhető búza aránya lényegesen csökkent az öntözött területeken.⁵⁶ Ez jól illusztrálja, hogy a szántóföldi növénytermesztés lehetőségei a klímaváltozás és az öntözésre fordítható vízkészletek zsugorodása miatt a mediterrán régióban beszűkülnek. A klímaváltozás gyorsuló dinamikája és a szélsőséges időjárási események számának és intenzitásának növekedése azt is előrevetíti, hogy a gabonabetakarítási terület látványos zsugorodása a mediterráneumban folytatódni fog. A betakarítási terület csökkenésének nagyságrendje a mediterrán régiót a globális élelmiszer-biztonság krízisterületévé avatja.

A fajok elterjedési területének határa jelentős mértékben módosulhat a klímaváltozás következtében.⁵⁷ A felmelegedés hatására a kukorica olyan északi országok statisztikai évkönyveiben is felbukkant, ahol korábban nem termesztették (Dánia).⁵⁸

54 FAOSTAT 2020.

55 FAOSTAT 2020.

56 FAO 2016; Lecina et al. 2010; Yazar et al. 2006; Zwart et al. 2004.

57 Scheffers–Pecl 2019.

58 FAOSTAT 2020.

Hagyományosan kukoricaimportőr országok, köztük Lengyelország (a magyar kukorica egyik legnagyobb korábbi vásárlója) és Oroszország jelentős exportőröké váltak az utóbbi évtizedekben.

Az 1940-es években kezdődő „mezőgazdasági forradalom” az egy főre jutó termésátlagok gyors ütemű emelkedését hozta (1,4%/év), majd ez a dinamika az 1980-as és a 2000-es évek között lelassult (0,6%/év). A 2003 és 2017 közötti másfél évtized növekedési trendje (1,3%/év) azonban a mezőgazdasági forradalom dicsőséges napjait idézi, és cáfolni látszik a 2000-es évek széles körben idézett baljósátát,⁵⁹ mely szerint az emberiség 2050-re prognosztizált hárommilliárd tonnás gabonaigénye aligha lesz kielégíthető. A sötét jövőképet vázoló elemzések a gabonahozamok közel két évtizede tartó stagnálási szakaszának a végén keletkeztek.⁶⁰

Noha a kelet-európai gabonadömping újdonságnak tűnő jelenség, valójában egy nagyjából háromezer év óta hosszabb-rövidebb szünetekkel fennálló rendszer restaurációja. A struktúra két pillérét a Fekete-tenger mellékén megtermelt élelmiszerfelesleg és a mediterráneum keresleti piaca jelentik. Ezt a rendszert az ókori görögök ismerték fel és fejlesztették. A kelet-európai síkság és a fekete-tengeri partvidék 18–19. századi orosz annexióját követően a magyar gabonatermelők és -kereskedők a maihoz kísértetiesen hasonló kihívással, az orosz búza inváziójával szembeültek mediterrán piacaikon, elsősorban az adriai kikötőkben.⁶¹ A cári Oroszország összeomlásával a kelet-európai élelmiszerexport is eltűnt, és a szovjet rezsim a birodalom stabil önellátását sem volt képes biztosítani.⁶² Ez a közel egy évszázad hosszúságú átmeneti időszak ért véget a kelet-európai rendszerváltásokkal, és az utóbbi bő másfél évtizedben helyreállt az élelmiszerek hagyományos Fekete-tenger–mediterráneum irányú áramlása. Figyelembe véve a magyar gabona északi és déli piacain lezajlott változásoknak az irányát és feltételezve, hogy a klímaváltozás, valamint a kelet-európai gabona térfoglalása a jövőben folytatódik, komoly kérdések merülnek fel a magyar gabonaexport fenntarthatósága kapcsán.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Asseng, Senthold et al. 2014: Rising temperatures reduce global wheat production. *Nature Climate Change* (5.) 143–147.
- Bakucs, Zoltán – Fertő, Imre – Vigh, Enikő 2020: Crop Productivity and Climatic Conditions: Evidence from Hungary. *Agriculture* (10.) 421.
- Berov, Ljuben 1975: Transport Costs and their Role in the Balkan Land in the 16–19th centuries. *Bulgarian Historical Review* (3.) 4. 74–99.

59 FAO 2006.

60 Brisson et al. 2010; Ray et al. 2012; Grassini et al. 2013.

61 Katus 2008: 136.

62 Wädekin 1982.

- Brisson, Nadine et al. 2010: Why are wheat yields stagnating in Europe? A comprehensive data analysis for France. *Field Crops Research* (119.) 201–212.
- Buras, Allan – Rammig, Anja – Zang, Christian S. 2019: Quantifying impacts of the drought 2018 on European ecosystems in comparison to 2003. *Biogeosciences* (17.) 1655–1672.
- Chartier, Olivier – Doghmi, Myriam – Fligny, Cécile 2018: European Agricultural Science Funding: Examining Trends and Prospects. *EuroChoices* (17.) 4–10.
- Ciscar, Juan-Carlos et al. 2018: *Climate impacts in Europe: Final report of the JRC PESETA III project*. EUR 29427 EN. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Canty, Angelo – Ripley, Brian 2017: *boot: Bootstrap R (S-Plus) functions*. R package version 1.3-19. <https://cran.r-project.org/web/packages/boot/boot.pdf> – utolsó letöltés: 2017. március 10.
- Davison, Antony C. – Hinkley, David V. 1997: *Bootstrap Methods and their Applications*. Cambridge.
- Demeter, Gábor 2017: *Agrarian Transformations in Southeastern Europe (from the late 18th century to World War II)*. Sofia.
- Fairlie, Susan 1965: The Nineteenth-Century Corn Law Reconsidered. *The Economic History Review* (18.) 3. 562–575.
- FAO 2016: *Turkey. Water Along the Food Chain*. Rome.
- Godfray, H. Charles J. et al. 2010: Food security: The challenge of feeding 9 billion people. *Science* (327.) 812–818.
- Grassini, Patricio – Eskridge, Kent M. – Cassman, Kenneth G. 2013: Distinguishing between yield advances and yield plateaus in historical crop production trends. *Nature Communications* (4.) 2918.
- Grove, Richard H. 2007: The Great El Niño of 1789–1793 and Its Global Consequences: Reconstructing an Extreme Climate Event in World Environmental History. *Medieval History Journal* (10.) 1–2. 75–98.
- Harris, Ian et al. 2020: Version 4 of the CRU TS monthly high-resolution gridded multivariate climate dataset. *Scientific Data* (7.) 109.
- Hipel, Keith W. – McLeod, A. Ian 1994: *Time Series Modelling of Water Resources and Environmental Systems*. Amsterdam – New York.
- Huang, Jianping et al. 2017: Drylands face potential threat under 2 °C global warming target. *Nature Climate Change* (7.) 417–422.
- IPCC 2019: *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. Ed. by Shukla, P. R. et al. In press.
- Jacobs, Claire et al. 2019: *Climate change adaptation in the agriculture sector in Europe*. Luxembourg.
- Katus László 2008: Szállítási forradalom Magyarországon a 19. században. In: Nagy Mariann – Vértési Lázár (szerk.): *Sokszólamú történelem. Válogatott tanulmányok és cikkek*. Pécs, 134–142.
- Kern, Anikó et al. 2018: Statistical modelling of crop yield in Central Europe using climate data and remote sensing vegetation indices. *Agricultural and Forest Meteorology* (260–261.) 300–320.
- King, Andrew D. – Karoly, David J. 2017: Climate extremes in Europe at 1.5 and 2 degrees of global warming. *Environmental Research Letters* (12.) 11.
- Lamb, Hubert H. (1970): Volcanic Dust in the Atmosphere: with a Chronology and an Assessment of its Meteorological Significance. *Philosophical Transactions of the Royal Society* (266.) 425–533.

- Lecina, S. et al. 2010: Irrigation Modernization in Spain: Effects on Water Quantity and Quality – A Conceptual Approach. *International Journal of Water Resources Development* (26.) 265–282.
- Liu, Bing et al. 2016: Similar estimates of temperature impacts on global wheat yield by three independent methods. *Nature Climate Change* (6.) 1130–1136.
- Liu, Bing et al. 2019: Global wheat production with 1.5 and 2.0°C above preindustrial warming. *Global Change Biology* (25.) 1428–1444.
- Michoff, Nicolas V. 1950: *Contribution a l'histoire du commerce de la Turquie et de la Bulgarie*. III. *Rapports consulaires francaise*. Svischtov.
- Mitchell, Brian R. – Deane, Phyllis 1953: *Abstract of British Historical Statistics*. Cambridge.
- Moore, Francis C. – Lobell, David B. 2015: The fingerprint of climate trends on European crop yields. *PNAS* (112.) 2670–2675.
- Olesen, Jørgen Eivind et al. 2011: Impacts and adaptation of European crop production systems to climate change. *European Journal of Agronomy* (34.) 96–112.
- O'Rourke, Kevin H. 1997: The European Grain Invasion, 1870–1913. *The Journal of Economic History* (57.) 775–801.
- Paskaleva, Virzhinia 1975: Le mer Noire et son littoral a l'Epoque de la domination Ottomane sur les terres bulgares. *Bulgarian Historical Review* (3.) 3. 73–94.
- Paszkaeva, Virzsiniya 1960: Za targovszkite vrazki mezsdu Francija i balgarszките zemi ot nacsaloto na XIX. vek do oszvobozsdenieto. *Iztoricseszki Pregled* (16.) 5. 53–85.
- Peltonen-Sainio, Pirjo – Jauhiainen, Lauri 2020: Large zonal and temporal shifts in crops and cultivars coincide with warmer growing seasons in Finland. *Regional Environmental Change* (20.) 89.
- Pinke, Zsolt et al. 2020: A spatially explicit analysis of wheat and maize yield sensitivity to changing groundwater levels in Hungary, 1961–2010. *Sciences of Total Environment* (715.) 136555.
- Pinke, Zsolt – Lövei, L. Gábor 2017: Increasing temperature cuts back crop yields in Hungary over the last 90 years. *Global Change Biology* (12.) 5426–5435.
- Powell, Chuck 2020: *Package 'CGPfunctions'*. <https://cran.r-project.org/web/packages/CGPfunctions/CGPfunctions.pdf> – utolsó letöltés: 2020. december 10.
- Ramankutty, Navin et al. 2008: Farming the planet: 1. Geographic distribution of global agricultural lands in the year 2000. *Global Biogeochemical Cycles* (22.) GB1003.
- Ray, Deepak K. et al. 2012: Recent patterns of crop yield growth and stagnation. *Nature Communications* (3.) 1293.
- Ray, Deepak K. et al. 2013: Yield Trends Are Insufficient to Double Global Crop Production by 2050. *Plos One* (8.) e66428.
- Scheffers, Brett R. – Pecl, Gretta 2019: Persecuting, protecting or ignoring biodiversity under climate change. *Nature Climate Change* (9.) 581–586.
- Schils, René et al. 2018: Cereal yield gaps across Europe. *European Journal of Agronomy* (101.) 109–120.
- Sharp, Paul 2008: *Pushing Wheat: Why Supply Mattered for the American Grain Invasion of Britain in the Nineteenth Century*. Discussion Papers Department of Economics, University of Copenhagen. No. 08-08; <https://ideas.repec.org/p/kud/kuiedp/0808.html> – utolsó letöltés: 2020. december 10.
- Tester, Mark – Langridge, Peter 2010: Breeding technologies to increase crop production in a changing world. *Science* (327.) 818–822.

- Toreti, Andrea et al. 2019: The exceptional 2018 European water seesaw calls for action on adaptation. *Earth's Future* (7.) 652–663.
- Trouet, Valerie – Van Oldenborgh, Geert Jan 2013: KNMI climate explorer: a web-based research tool for high-resolution paleoclimatology. *Tree-Ring Research* (69.) 3–13.
- Wädekin, Karl-Eugen 1982: Soviet Agriculture's Dependence on the West. *Foreign Affairs* (60.) 882–903.
- Webber, Heidi et al. 2018: Diverging importance of drought stress for maize and winter wheat in Europe. *Nature Communications* (9.) 4249.
- Wheeler, Tim – von Braun, Joachim 2013: Climate change impacts on global food security. *Science* (341.) 508–513.
- WHO – FAO 2003: *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases*. Geneva.
- Wickham, Hadley et al. 2020: *Package 'devtools'*. <https://cran.r-project.org/web/packages/devtools/devtools.pdf> – utolsó letöltés: 2020. december 10.
- Yazar, Attila et al. 2006: *Water Use Efficiency of Major Crops in Turkey: Country Report. Working paper*. Icarda, Tarsus.
- Zwart, Sander J. – Bastiaanssen, W.G.M. 2004: Review of Measured Crop Water Productivity Values for Irrigated Wheat, Rice, Cotton and Maize. *Agricultural Water Management* (69.) 115–133.

INTERNETES FORRÁSOK

- Eurostat 2020: *Common spring and winter wheat and spelt area in Europe (2002–2017)*. <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do> – utolsó letöltés: 2020. július 12.
- FAO 2006: *World agriculture: towards 2030/2050 – Interim report*. Rome. http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/esag/docs/Interim_report_AT2050web.pdf – utolsó letöltés: 2019. december 12.
- FAO 2018: *Agricultural-Outlook-2018-Cereals*. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome. <http://www.agri-outlook.org/commodities/Agricultural-Outlook-2018-Cereals.pdf> – utolsó letöltés: 2019. december 12.
- FAOSTAT 2020: *Cereals*. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. – utolsó letöltés: 2019. október 12.
- World Bank 2020: *Cereal Production, Population*. <https://data.worldbank.org/indicator/AG.PRD.CREL.MT>; <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>. – utolsó letöltés: 2019. december 12.

FÜGGELÉK

2. táblázat. Éves és május–augusztusi középhőmérséklet, valamint csapadékösszeg-átlagok az európai országokban, 1993–2017 és 1961–1990. A táblázat átlagokat és ± szóródásiértékeket mutat

Ország	1993–2017			1961–1990		
	Középhőmérséklet (°C)		Csapadék (mm)	Középhőmérséklet (°C)		Csapadék (mm)
	Év	Máj.–aug.	Év	Év	Máj.–aug.	Év
Albánia	12,4±0,2	20,0±0,3	1064,4±75,8	11,6±0,1	18,6±0,3	1055,6±79,3
Ausztria	9,7±0,3	18,0±0,3	840,7±46,8	9,2±0,3	15,9±0,7	811,5±45,9
Belgium	10,8±0,3	16,9±0,2	857,9±51,6	9,6±0,3	15,7±0,4	845,7±66,1
Bosznia	10,5±0,3	18,7±0,4	1067,1±91,6			
Bulgária	12,0±0,3	21,0±0,3	604,1±50,8	11,1±0,2	19,6±0,25	572,7±37,3
Csehország	8,9±0,3	17,0±0,3	636,9±36,2			
Dánia	8,8±0,3	15,0±0,3	743,6±49,9	7,8±0,3	14,2±0,3	710±45,2
Egyesült Királyság	9,7±0,2	14,4±0,2	853,4±50,4	8,9±0,2	13,6±0,3	799,8±38,5
Észak-Macedónia	10,8±0,2	19,4±0,3	631,3±51,4			
Esztorozság	6,0±0,3	15,1±0,4	675,1±40,3			
Fehéroroszország	7,4±0,35	17,2±0,4	637,1±37,3			
Finnország	4,4±0,4	13,9±0,4	565,5±32,2	3,3±0,5	13,3±0,4	544,1±35,1
Franciaország	12,1±0,2	18±0,25	790,4±43,3	11±0,3	16,8±0,4	769,2±44,9
Görögország	14,3±0,2	22,0±0,3	680,9±50,1	13,7±0,2	20,7±0,2	688,9±50,9
Hollandia	10,2±0,3	16,0±0,3	799,5±49,9	9,1±0,3	14,9±0,4	769,4±54,2
Horvátország	12,0±0,3	20,3±0,4	941,2±71,0			
Írország	10,0±0,2	13,7±0,2	1142,5±61,0	9,4±0,2	13,2±0,3	1068,8±50,4
Lengyelország	8,8±0,3	17,0±0,3	600,3±33,1	7,9±0,4	16,0±0,4	588,8±36,9
Lettország	6,7±0,3	15,6±0,4	678,8±36,9			
Litvánia	7,3±0,3	16,2±0,4	676,9±37,7			
Magyarország	11,2±0,3	20,0±0,4	594,0±50,7	10,1±0,3	18,6±0,3	566,7±38,7
Moldova	10,6±0,3	20,6±0,4	521,6±34,0			

Ország	1993–2017				1961–1990			
	Középhőmérséklet (°C)		Csapadék (mm)		Középhőmérséklet (°C)		Csapadék (mm)	
	Év	Máj.–aug.	Év	Máj.–aug.	Év	Máj.–aug.	Év	Máj.–aug.
Németország	9,6±0,3	16,7±0,3	697,0±37,3	292,7±21,4				
Norvégia	6,7*±0,4	14,1*±0,4	1060,1*±64,8	364,3*±26,8	5,8±0,3	13,5±0,3	980,5±55,8	319,4±35,8
Olaszország	13,3*±0,2	20,5*±0,3	823,0±48,5	221,3±25,8	12,3±0,1	19±0,3	853,6±49,1	239,4±21,8
Oroszország	6,6±0,3	18,8±0,5	547,5±23,7	218,9±14,6				
Portugália	15,7*±0,2	21,1*±0,3	775,6±87,2	102,7±18,7	14,9±0,2	20,0±0,4	782,0±81,8	107,4±25,2
Románia	10,7*±0,3	20,0*±0,3	612,1±44,3	272,8±29,1	9,8±2,5	18,6±0,3	591,1±38,0	281,5±26,1
Spanyolország	14,4±0,2	21,2±0,3	499,4±46,5	103,9±16,5	13,6±0,2	20,0±0,4	524,8±45,0	116,7±16,0
Svédország	7,1*±0,3	14,1*±0,4	635,7*±31,1	256,2*±37,9	6,2±0,4	13,5±0,3	583,6±34,4	217,1±21,3
Svájc	9,2*±0,3	16,2*±0,3	1183,8±70,6	478,5±39,4	8,1±0,2	14,9±0,3	1171,2±76,3	457,3±34,6
Szerbia	11,2±0,3	19,9±0,4	832,5±67,3	288,6±34,6				
Szlovákia	9,6±0,3	18,2±0,3	664,4±48,6	305,7±32,2				
Szlovénia	7,7±0,3	15,3±0,4	1253,9±83,6	498,5±41,1				
Törökország	12,0*±0,3	20,4*±0,2	610,3±99,2	102,7±18,7	11,3±0,2	19,4±0,2	547,4±34,0	113,2±14,2
Ukrajna	9,3±0,3	19,6±0,4	550,4±27,1	227,8±16,5				

* Szignifikáns különbség 1961–1990-ról 1993–2017-re ($p < 0,05$) a Welch-t tesztekben.

Forrás: Saját szerkesztés CRU TS 4.04 alapján

3. táblázat. Búzabetakarítási területek és kukoricakibocsátás az európai országokban, 1961–1991 és 1993–2017

Ország	Betakarítási terület (Mha)	Teljes kibocsátás (Mt)	Betakarítási terület (Mha)	Teljes kibocsátás (Mt)
	1993–2017		1961–1990	
Albánia	0,1	0,3	0,2	0,4
Ausztria	0,3	1,5	0,3	1,1
Belgium	0,2	1,7	0,2	1,0
Bosznia-Hercegovina	0,1	0,3		
Bulgária	1,1	3,9	1,1	3,5
Csehország	0,8	4,2	1,1	
Dánia	0,6	4,7	0,2	1,1
Egyesült Királyság	1,9	14,7	1,3	7,2
Észak-Macedónia	0,1	0,3		
Észtország	0,1	0,3		
Fehéroroszország	0,5	1,4		
Finnország	0,2	0,7	0,2	0,4
Franciaország	5,2	35,9	4,4	19,9
Görögország	0,8	1,9	1,0	2,1
Hollandia	0,1	1,2	0,1	0,8
Horvátország	0,2	0,8		
Írország	0,1	0,7	0,1	0,3
Lengyelország	2,4	9,2	1,8	5,2
Lettország	0,2	0,9		
Litvánia	0,5	1,8		
Magyarország	1,1	4,5	1,2	4,5
Moldova	0,4	0,9		
Montenegró	0,0	0,0		
Németország	3,0	22,2	2,2	10,3
Norvégia	0,1	0,3	0,0	0,1
Olaszország	2,1	7,5	3,6	9,0
Oroszország	23,4	47,6		
Portugália	0,1	0,2	0,5	0,5
Románia	2,1	6,2	2,5	5,6
Spanyolország	2,1	5,8	3,1	4,8
Svájc	0,1	0,5	0,1	0,4
Svédország	0,4	2,2	0,3	1,3
Szerbia	0,6	2,3		
Szlovákia	0,4	1,7		
Szlovénia	0,0	0,2		
Törökország	8,6	19,9	8,8	14,0
Ukrajna	6,0	18,7		

Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT 2020 alapján

4. táblázat. Kukoricabetakarítási területek és kukoricakibocsátás az európai országokban, 1961–1991 és 1993–2017

Ország	Betakarítási terület (Mha)	Teljes kibocsátás (Mt)	Betakarítási terület (Mha)	Teljes kibocsátás (Mt)
	1993–2017		1961–1990	
Albánia	0,1	0,3	0,1	0,3
Ausztria	0,2	1,9	0,1	1,0
Belgium	0,1	0,3		
Bosznia-Hercegovina	0,0	0,8		
Bulgária	0,4	1,7	0,6	2,3
Csehország	0,1	0,5	0,2	0,7
Észak-Macedónia	0,0	0,1		
Fehéroroszország	0,1	0,5		
Franciaország	1,7	14,8	1,5	8,1
Görögország	0,2	2,1	0,2	1,0
Hollandia	0,0	0,2	0,0	0,0
Horvátország	0,3	1,8		
Lengyelország	0,3	1,9	0,0	0,1
Litvánia	0,0	0,0		
Magyarország	1,1	6,7	1,3	5,5
Moldova	0,4	1,3		
Montenegró	0,0			
Németország	0,4	3,8	0,1	0,7
Olaszország	1,0	9,0	1,0	5,3
Oroszország	1,2	5,0		
Portugália	0,1	0,8	0,4	0,6
Románia	2,7	9,6	3,1	8,4
Spanyolország	0,4	3,9	0,5	2,1
Svájc	0,0	0,2	0,0	0,1
Szerbia	1,2	5,6		
Szlovákia	0,2	0,9		
Szlovénia	0,0	0,3		
Törökország	0,6	3,6	0,6	1,3
Ukrajna	2,3	11,3		

Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT 2020 alapján



A KÖTET SZERZŐI

ÁCS TAMÁS
BAGDI RÓBERT
BALOGH RÓBERT
BODOVICS ÉVA
DECSI BENCE
DEMETER GÁBOR
FERENCZI LÁSZLÓ

GAUCSÍK ISTVÁN
KARDOS MÁTÉ KRISZTIÁN
KERN ZOLTÁN
KOZMA ZSOLT
KÖVÉR GYÖRGY
KRING/KOMJÁTHY MIKLÓS
PINKE ZSOLT

PÓSÁN LÁSZLÓ
RÁCZ LAJOS
RÓZSA SÁNDOR
SIMONKAY MÁRTON
TÓZSA-RIGÓ ATTILA
TÖRŐ LÁSZLÓ DÁVID
VADAS ANDRÁS

A *Magyar Gazdaságtörténeti Évkönyv* 2021-ben megjelenő ötödik kötete huszonegy szerző tizenöt tanulmányát foglalja magában. A bevett korszakhatárokon átvélt tematikus kulcsfogalmak: *Környezettörténet – Historiográfia*. A környezettörténet (environmental history) nemzetközi intézményesülése új keletű. Mint viszonylag új kutatási irányzat eleve interdiszciplináris: a klímaváltozás története, az energia- és gazdaságtörténet, a járvány- és katasztrófatörténet, a történeti ökológia egyaránt ott szerepelnek a környezettörténet által vizsgált kérdések között. Minden, amit az emberi beavatkozás természeti következményei, illetve a természet emberi társadalmakra gyakorolt hatása kapcsán kutatni érdemes. A historiográfia, a történetírás története egyidős magával a históriával. A gazdaság- és társadalomtörténet historiográfiája azonban újabb keletű: azt vizsgálja, hogy miként ébredt öntudatára, milyen nemzetközi mintákat követve, milyen kutatói teljesítményekkel igyekezett megteremteni az intézményesülés formáit, kereteit ez a szakdiszciplína a 20. században. Kötetünk ennek a két területnek a művelőit vonultatja fel, a vízsabályozásoktól a klímaváltozás gabonatermelésre kifejtett hatásáig, egyúttal áttekintést ad a lengyel, magyar és szlovák gazdaságtörténet-írás régi-új útjairól.

ISSN 2498-8634