



Az agrárium szereplőinek fenntarthatósági stratégiái

**KÖRFORGÁSOS GAZDASÁG
ELEMZŐ KÖZPONT**



ENERGIAÜGYI MINISZTERIUM

MATE

MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Az agrárium szereplőinek fenntarthatósági stratégiái

Körforgásos gazdaság

Sorozatszerkesztő:

Prof. Dr. Boros Anita

Bognár Kitti Annamária

Az agrárium szereplőinek
fenntarthatósági stratégiái

Műhelytanulmány

MATE Press
Gödöllő, 2023

Szerző:

Bognár Kitti Annamária, 2023

Lektorálta: Dr. habil. Vértesy László

© Bognár Kitti Annamária, 2023

A műre a Creative commons 4.0 standard licenc
alábbi típusa vonatkozik: [CC-BY-NC-ND](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



ISBN 978-963-623-046-3 (PDF)

DOI: <https://doi.org/10.54597/mate.0096>

A kiadvány az ÉZFF / 212 / 2022 Zöldinnovációs és Energiahatékonysági
Expo és Zöld Fesztivál / Zöld Egyetemi Napok Projekt
keretén belül valósult meg.

Kiadja a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Kiadó székhelye: H-2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
Felelős kiadó: Prof. Dr. Gyuricza Csaba, rektor

Közreadja a Körforgásos Gazdaság Elemző Központ
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
H-2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.

KÖRFORGÁSOS GAZDASÁG ELEMZŐ KÖZPONT



ENERGIAÜGYI MINISZTERIUM



MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Tartalomjegyzék

Előszó	7
Vezetői összefoglaló	9
1. Célkitűzések és törekvések	10
2. Biodiverzitás és intézkedések	11
2.1. Szárazföldi és tengeri védett területek	12
2.2. Természethelyreállítási terv	12
2.3. Források és irányítási rendszer	14
2.4. Globális kihívások kezelése.....	14
3. Fenntartható növényvédelem	16
4. Az élelmiszeripari vállalatok fenntarthatósági céljai	19
4.1. Az EDGAR-FOOD jelentőség	19
4.2. Fenntarthatóság és karbonsemlegesség, mint élelmiszeripari törekvés.....	21
Forrásjegyzék	24

Előszó

Tisztelt Olvasó!

A Körforgásos Gazdaság című műhelytanulmány sorozat a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetemen működő Körforgásos Gazdaság Elemző Központ keretében végzett kutatások publikációs fóruma. A Központ egyik fontos célja a körforgásos gazdasági kutatások nemzetközi és hazai eredményeinek nyomon követése, a körforgásos gazdasági modellre való átállás nemzet- és makrogazdasági elemzése, az egyes szakterületeken megjelenő, hatékonyabb, fenntarthatóbb, klímasemleges megoldások feltérképezése és elemzése. Tevékenysége széleskörű: önálló projekteket koordinál, elemzési, kutatási szolgáltatásokat végez, nyilvántartja az Egyetemen folyó a körforgásos gazdasághoz kapcsolódó kutatási és oktatási tevékenységeket és azok eredményeit, továbbá a social media felületein keresztül biztosítani a legújabb ismeretek naprakész megosztását.

Weboldalunkon tovább tájékozódhat: <https://korforgas.uni-mate.hu/>

Prof. Dr. Boros Anita
központvezető,
sorozatszerkesztő

Vezetői összefoglaló

Az Európai Unió a fenntarthatóság jegyében a klímasemlegesség törekvéseinek célját köztudottan 2050-re szeretné elérni. Az első nagyobb cél az „Irány az 55%!” intézkedéscsomag, amely kifejti, hogy 2030-ig az üvegházhatású gázok kibocsátását minimum 50%-kal csökkentjük az Európai Unióban.

Továbbá a biodiverzitási stratégia azt hivatott elérni, hogy 2030-ig kontinensünkön a biológiai sokféleség a felépülés szakaszába lépjen, illetve ellenállóbbá hivatott tenni társadalmunkat a jövőbeli fenyegetésekkel szemben, köztük: az éghajlatváltozás hatásai; az erdőtüzek; az élelmiszerellátás bizonytalansága és az újabb járványok ellen.

Az Unió terméshelyreállítási terv kapcsán például A Hortobágyi Pusztán sós sztyeppéinek és mocsarainak helyreállításával és az extenzív gazdálkodás újbóli bevezetésével értek el nagyobb eredményeket Magyarországon.

Az élelmiszeriparban keletkező felesleges melléktermékek körforgós újrahasznosítása, illetve az élelmiszer pazarlás csökkentése is segíti a közös fenntarthatósági célok elérését. Az utóbbiak megoldásainak megtalálása csökkenti a vállalat melléktermékek, hulladékok elszállítási terhet.

Az energiatakarékos világító ledeket egyre gyakrabban alkalmazzák a beltéri termesztési rendszerekben (indoor farming) úgymint a magyar származású ötletgazda SMARTKAS nevű vállalatánál vagy az ugyancsak magyar bedrock.farm start-up cégnél. Illetve egy szintén magyar fejlesztésű alkalmazás segítségével az eladatlan, de jó minőségű ételeiket kedvezményes áron megvásárolhatják a fogyasztók a nap végén, így csökkentve az élelmiszerpazarlás mértékét és a környezeti terhelést.

1. Célkitűzések és törekvések

Az Európai Unió a fenntarthatóság jegyében a klímasemlegesség törekvéseinek célját köztudottan 2050-re szeretné elérni. Az európai zöld megállapodás a mezőgazdasági vonatkozásokat is említi. A többlépcsős folyamat eléréseképpen az első nagyobb cél az „Irány az 55%!” intézkedéscsomag, amely kifejti, hogy 2030-ig az üvegházhatású gázok kibocsátását minimum 50%-kal csökkentsük az Európai Unióban. Az intézkedéscsomag célkitűzése, hogy következetes és egyensúlyban lévő keretszabályozást teremtsen az EU éghajlat-politikai célkitűzéseinek megvalósításához, amelyek a következő célokat szolgálják: tisztességes és társadalmilag igazságos átalakulást biztosít; megőrzi és támogatja az innovációt és az uniós vállalkozások versenyképességét, miközben azonos feltételeket biztosít a harmadik országbeli szereplőkkel szemben; támogatja az EU szerepvállalását az éghajlatváltozás elleni globális küzdelemben.

Az energiahatékonyság is fontos része az intézkedési csomagnak, a törekvéseknek. Mindez azt jelenti, hogy a 2020-as becslésekhez képest 2030-ra az uniós tagországokban a végsőenergia-fogyasztás mértéke 11,7%-kal csökkenjen. Az energiahatékonyság nem csak épületek szintjén, hanem akár termelés, gyártás szinten is átgondolandó. Mindezek mellett a megújuló energia használata, a földhasználat és az erdőgazdálkodás átgondolása is közelebb visz a célok eléréséhez.¹

¹ Fit for 55. (2023, March 27). <https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>

2. Biodiverzitás és intézkedések

A biodiverzitási stratégia azt hivatott elérni, hogy 2030-ig kontinensünkön a biológiai sokféleség a felépülés szakaszába lépjen. Ennek előnyei az ember és a természet számára, illetve az éghajlatváltozás szempontjából aligha vitathatóak.

A koronavírus-válság tanulságait levonva a stratégia a különböző természetvédelmi intézkedések révén – a vadon élő fajok védelmét és e fajok illegális kereskedelme elleni küzdelmet is beleértve –, ellenállóbbá hivatott tenni társadalmunkat a jövőbeli fenyegetésekkel szemben, köztük: az éghajlatváltozás hatásai; az erdőtüzek; az élelmiszerellátás bizonytalansága és az újabb járványok ellen.²

Sikertörténetek térképen az Uniós természethelyreállítási terv kapcsán



Webtools + © EC-GISCO + Leaflet | © OpenStreetMap © EuroGeographics © UN-FAO for the administrative boundaries | Disclaimer

Forrás: https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law/success-stories_en

² Biodiversity strategy for 2030. (2023, March 21). https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en

A stratégia konkrét kötelezettségvállalásokat és intézkedéseket tartalmaz a 2030-ig tartó időszakra vonatkozóan.

2.1. Szárazföldi és tengeri védett területek

A szárazföldi és tengeri védett területek uniós hálózatának kiterjesztése. Az EU bővíteni szeretné a Natura 2000 hálózathoz tartozó területeket. Így szigorú szabályokat hozva a különösen nagy biodiverzitású, illetve éghajlati szempontból kiemelten fontos területek védelmében.

2.2. Természethelyreállítási terv

Uniós természethelyreállítási terv elindítása. Konkrét kötelezettségvállalások és intézkedések kapcsán az Európai Unió arra hivatott törekedni, hogy 2030-ig helyreállítsa a sérült ökoszisztémákat. Majd ezután fenntarthatóan kezelve fellép minden olyan veszélyeztető tényező ellen, amely a biológiai sokféleség csökkenését előidéz.

Az Európai Bizottság 2021 végéig az említett terv szerint kötelező természetvédelmi helyreállítási célokat javasolt.

Az Európai Bizottság természetvédelmi helyreállítási jogszabályra irányuló javaslata az első ilyen típusú, az egész kontinensre vonatkozó átfogó szabályozása. Ez a jogszabály az Európai Unió biológiai sokféleség stratégiájának egyik kulcsfontosságú része, amely kötelező érvényű célokat ír elő a károsodott ökoszisztémák helyreállítására, különösen a szén-dioxid megkötésére és tárolására, valamint a természeti katasztrófák megelőzésére és következményeinek csökkentése érdekében.

Az európai természeti területek állapota aggasztó mértékben hanyatlak, az élőhelyeknek több mint 80%-a rossz állapotban van. A mocsarak, a folyók, az erdők, a füves területek, a tenger ökoszisztémáinak és az általuk ott-hont adó fajoknak a helyreállításával segítséget nyújtunk az alábbiak elérésével:

- a biológiai sokféleség növelése
- biztosítani azokat a természet által nyújtott lehetőségeket, mint például a víz és a levegő tisztítása, a növények beporzása és az árvizek elleni védelem
- a globális felmelegedés 1,5°C-ra való korlátozása

- Európa ellenálló képességének és stratégiai autonómiájának növelése, a természeti katasztrófák megelőzése, valamint csökkentve az élelmezésbiztonságot fenyegető kockázatokat.

Az Európai Unióban az élőhelyeknek 81%-a rossz állapotban van, a természet helyreállításába tett befektetés 8 vagy akár 38-szoros hasznot hozna. Minden harmadik méh- és lepkefaj kipusztuló félben van jelenleg.³

Integrált tengervédelmi helyreállítás történt Görögországban: az Észak-Kükládoknál Posidoniai tengeri gyepek, zátonyok és részben víz alá süllyedt tengeri barlangok rendbetétele történt a tengeri biodiverzitás javára a helyi halászokkal együttműködve.⁴

A Fagus Life Project lehetővé tette Olaszországban, hogy a helyi közösségek két védett területen, az olaszországi Gran Sasso és Cilento Nemzeti Parkokban fenntartható szinten helyreállítsák a fakitermelést. Ezt az erdőszerkezet és a fafajösszetétel heterogenitásának növelésével érték el, számos konkrét intézkedés révén, amelyek várhatóan hosszú távú előnyöket biztosítanak a célzott élőhelyeknek.

A projektcsoport egy olyan technikák sorát valósította meg, amelyek célja az apennini bükkösökhöz kapcsolódó biológiai sokféleség megőrzése volt. A hagyományos erdőgazdálkodást, amely csak a termelést és a fakészletek hasznosítását célozza, olyan technikákkal váltották fel, amelyek elősegítik az erdők többfunkciós szerepét. Például számos módszert alkalmaztak a holtfa megtartására és kezelésére az erdőben, hogy növeljék a szaproxil szervezetek sokféleségét. Más módszerek szintén növelték az erdei fajok számára rendelkezésre álló mikroélőhelyek számát. Az ilyen technikák lehetőségeit tesztelték, és a nyomon követési tevékenységek megerősítették az intézkedések pozitív hatását az apennini bükkösök kiemelt élőhelyeinek megőrzésére.⁵

³ The EU #NatureRestoration Law. (2023, January 24). https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law_en

⁴ Demertzis, K., & Iliadis, L. (2018). The Impact of Climate Change on Biodiversity: The Ecological Consequences of Invasive Species in Greece. In W. Leal Filho, E. Manolas, A. M. Azul, U. M. Azeiteiro, & H. McGhie (Eds.), *Handbook of Climate Change*

⁵ Maggi, O., Lunghini, D., Pecoraro, L., Sabatini, F. M., & Persiani, A. M. (2015). Safeguarding saproxylic fungal biodiversity in Apennine beech forest priority habitats. 13132.

A Hortobágyi Pusztta sós sztyeppéinek és mocsarainak helyreállításával és az extenzív gazdálkodás újbóli bevezetésével értek el nagyobb eredményeket Magyarországon.⁶

2.3. Források és irányítási rendszer

A szükséges intézkedések vezettek be, amelyek a teljesen átalakító erejű változásokat tesznek lehetővé. A stratégia nagy hangsúlyt fektet a biológiai sokféleség megőrzésére és a helyreállításra szánt források előteremtésére, valamint egy új, megerősített irányítási rendszer létrehozására:

- hatékonyabb megvalósítás és az elért eredmények jobb nyomon követése;
- a finanszírozási és beruházási források színvonalának és eredményességének javítása;
- a természetvédelmi megfontolások jobb beépítése a szakpolitikai és az üzleti döntéshozatali folyamatokba.

2.4. Globális kihívások kezelése

Intézkedések bevezetése a biodiverzitással kapcsolatos globális kihívások kezeléséhez. Az Európai Unió kész jó példával szolgálni a biológiai sokféleséggel kapcsolatos globális krízis kezelésében. Különösen fontos, hogy uniós szinten fellépjünk a biológiai sokféleségről szóló egyezményen alapuló globális összefogás és a biológiai sokféleség védelmét célzó hatékony fellépés ösztönzése céljából.²

A biodiverzitás stratégia is magába foglalja az Uniós fenntarthatósági terveket, többek között a növényvédőszeres használatának visszaszorítását is. A fenntartható fejlődés koncepciójának megvalósítása a növénytermelési ágazatot sem kerüli ki, a helyes mezőgazdasági gyakorlat és a magas hatásfokú körforgásos- és biomegoldások ugyanis hozzájárulnak az ágazat gazdasági, társadalmi és környezetvédelmi sokszínűségéhez. A fenntartható termelés meghatározó elemei a hatékony vízfelhasználás, az energiatakarékos talajművelés, valamint a fenntartható mobilitás. Ilyen megoldások lehetnek a fenntartható eszközök alkalmazása a termelésben,

⁶ Dítě, Z., Šuvada, R., Tóth, T., Jun, P. E., Píš, V., & Dítě, D. (2021). Current Condition of Pannonic Salt Steppes at Their Distribution Limit: What Do Indicator Species Reveal about Habitat Quality? *Plants*, 10(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/plants10030530>

a drónos permetezés, a fenntartható betakarítási módszerek, a hatékony vízfelhasználás, az energiatakarékos talajművelés vagy akár további új digitális eszközök alkalmazása is.

Például a búza fenntartható és környezetbarát termesztését sóstressz alatt különböző paraméterek együttese határozza meg, ideértve a biotechnológiai technikákat is, amelyek megfelelő kezelés esetén növelhetik a búzatermesztést a sós területeken.⁷

A jelenlegi mezőgazdasági rendszer nagymértékben függ a műtrágyától, amely negatívan befolyásolja a talaj és a környezet állapotát, valamint a termés minőségét. A növénytermesztés fenntartható javítása kihívást jelent a jelenlegi agrárrendszerben. A probléma megoldása érdekében feltételezhető, hogy a szerves trágya és a szervesetlen nitrogéntartalmú műtrágyák kombinált használatával például a rizsszemek terméshozama és a talaj minősége javítható a környezet károsítása nélkül. Iqbal és munkatársai kutatása szerint a szarvasmarha- vagy baromfitrágya és a szintetikus műtrágya 3:7 arányú kombinációja jó módszer a magasabb rizsszemtermés eléréséhez a gyökérnövekedés és a talaj tulajdonságainak javítása mellett.⁸

⁷ Miransari, M., & Smith, D. (2019). Sustainable wheat (*Triticum aestivum* L.) production in saline fields: A review. *Critical Reviews in Biotechnology*, 39(8), 999–1014.

<https://doi.org/10.1080/07388551.2019.1654973>

⁸ Iqbal, A., He, L., Khan, A., Wei, S., Akhtar, K., Ali, I., Ullah, S., Munsif, F., Zhao, Q., & Jiang, L. (2019). Organic Manure Coupled with Inorganic Fertilizer: An Approach for the Sustainable Production of Rice by Improving Soil Properties and Nitrogen Use Efficiency. *Agronomy*, 9(10), Article 10.

<https://doi.org/10.3390/agronomy9100651>

3. Fenntartható növényvédelem

A fenntartható növényvédelemről szóló 2009/128/EK irányelv 15. cikkével összhangban a tagállamok a fenntartható növényvédelem elérése érdekében azonosítaniuk kell a növényvédő szerek felhasználásának tendenciáit és azokat a kiemelt fontosságú tényezőket, amelyek különös odafigyelést kívánnak.

A 4/2022. (II. 8.) AM rendelet a mező- és erdőgazdasági légi munkavégzésről szóló 44/2005. (V. 6.) FVM–GKM–KvVM együttes rendelet módosításával a szaktárca megteremtette a drónokkal történő légi permetezés jogi környezetét, ami megkönnyíti az új légi permetezési technológia elérhetőségét a magyar gazdák számára a pontosabb és célzottabb permetezés érdekében.⁹

A hozzáférhető adatok alapján Magyarország körvonalazta a tendenciákat és azonosította az jelenlegi prioritásokat is.

Ha megvizsgáljuk a növényvédőszer-forgalmazási adatokat mezőgazdasági területekre lebontva, azt tapasztaljuk, hogy Magyarországon a felhasználók 2011 óta tartósan 2 kg-nál kevesebb növényvédőszert alkalmaztak hektáronként. Másképpen fogalmazva, Magyarországon a hektáronként kijuttatott növényvédő szer hatóanyag mennyisége az uniós átlag alatt van.

A növényvédőszer-használatból eredő kockázatok csökkentésére a következő kiemelt feladatokat határozták meg.

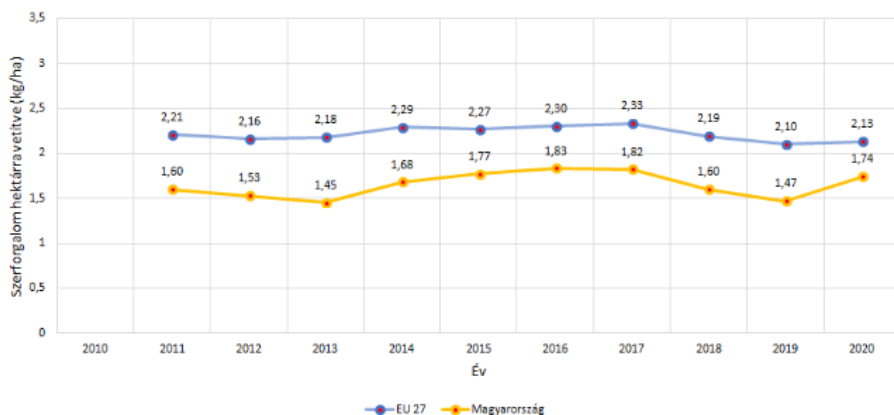
Az egyik kiemelt jelentőségű tényező a méhek és más beporzó rovarok védelme. Ehhez tartozik az is, hogy a méhek védelme érdekében nem állítható ki szükséghelyzeti engedély a neonikotinoidok (klotianidin, tiametoxam, imidakloprid) kültéri használatára. A nemzeti hatósági figyelemfelkeltő kampányok, videók és kommunikációs anyagok a gazdálkodók, méhészek és a nagyközönség figyelmét felhívják a hasznos és fontos szervezetek védelmére. Ezenkívül a Nemzeti Növényvédelmi Cselekvési Terv meghatározza a méhek védelmére vonatkozó fő célkitűzéseket, például a növény-

⁹ 44/2005. (V. 6.) FVM–GKM–KvVM együttes rendelet a mező- és erdőgazdasági légi munkavégzésről—Hatályos Jogszabályok Gyűjteménye. (2023). <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0500044.fvm>

védő szerek helytelen használatával összefüggésbe hozható méhpusztulások csökkentését, valamint a beporzó populációk megőrzését és életfeltételeik javítását.

A növényvédő szerek forgalmazására vonatkozó adatok uniós és nemzeti szinten egyaránt elérhetőek, a tényleges felhasználásra vonatkozó adatokat pedig 5 évente összegyűjtik a főbb növénykultúrákra vonatkozóan. A gazdálkodók jelenleg is kötelesek nyilvántartást vezetni a növényvédő szerek felhasználásának módjáról a permetezési naplóban, amely valójában egy papíralapú nyilvántartás. Az elektronikus permetezési naplót a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (Nébih) elektronikus gazdálkodási napló (e-GN) rendszerébe integrálják. A 10 hektárnál nagyobb területen gazdálkodóknak naprakész nyilvántartást kell vezetniük a szántóföldi növénykultúráikon alkalmazott rovarölő szeres kezelésekről. Minden más esetben a rendelet éves jelentéstételt ír elő. A rendszer működtetésével a hatóságoknak jobb rálátása lesz a termelői gyakorlatra.¹⁰

Növényvédőszer-forgalmazás hektárra vetítve Magyarországon és az EU-ban



Forrás: (Növényvédő Szerek Felhasználási Tendenciái És Meghatározott Prioritást Élvező Elemek a Fenntartható Növényvédelem Érdekében - Nébih, 2021; Statistics | Eurostat - Pesticide Sales, 2020)

¹⁰ Növényvédő szerek felhasználási tendenciái és meghatározott prioritást élvező elemek a fenntartható növényvédelem érdekében—Nébih. (2021). <https://portal.nebih.gov.hu/-/novenyvedo-szerek-felhasznalasi-tendenciai-es-meghatarozott-prioritast-elvezo-elemek-a-fenntarthato-nov%C3%A9nyvedelem-erdekeben>

Felmerül továbbá a kérdés, hogy esetlegesen a biopeszticidek használatának alkalmazása mennyire fenntartható.¹¹ A biopeszticideknek egy másik eszköznek kell számítaniuk, nem pedig a növényvédelem önálló fenntartható módjának. Jelenleg az eladott biopeszticidek a növényvédő szerek 5%-ának felelnek meg.¹²

Ennek ellenére felmerül a kérdés, hogy miért nem áll rendelkezésre több biopeszticid a kereskedelmi forgalomban. A válasz olyan kérdések megválaszolására vár, mint a fermentáció és a formulázás, a tömegtermelés és a gyártási méretnövelés, az eltarthatóság, valamint a szakpolitikai döntéshozók, a szabályozó hatóságok, a kutatók és az ipar közötti kölcsönhatás.¹³

¹¹ Lykogianni, M., Bempelou, E., Karamaouna, F., & Aliferis, K. A. (2021). Do pesticides promote or hinder sustainability in agriculture? The challenge of sustainable use of pesticides in modern agriculture. *Science of The Total Environment*, 795, 148625. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148625>

¹² Sharing insights elevates their impact. (2020, December 9). S&P Global. <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/ci/research-analysis/biopeszticides-2021.html>

¹³ Birch, N., & Glare, T. (Eds.). (2020). *Biopesticides for sustainable agriculture*. Burleigh Dodds Science Publishing. <https://doi.org/10.1201/9781003048008>

4. Az élelmiszeripari vállalatok fenntarthatósági céljai

4.1. Az EDGAR-FOOD jelentőség

Az EDGAR-FOOD-ot azért dolgozták ki, hogy segítse megérteni az összetett világméretű élelmiszerrendszer különböző fázisaiban és szektoraiban az élelmiszertermelés, -elosztás, -fogyasztás és -ártalmatlanítás mögött álló energiaszükségletet és energiafelhasználást, mezőgazdasági és földhasználati változásokat. Az EDGAR-FOOD az első adatbázis, amely az 1990-2015 közötti időszakra vonatkozóan minden országban az élelmiszerlánc valamennyi szakaszát egységesen, éves rendszerességgel felöleli.

Az EDGAR-FOOD átfogó áttekintést biztosít arról, hogy a fejlődő világ élelmiszerrendszere hogyan reagált a világ népességében az elmúlt 25 évben végbement változásokra, valamint az étkezési szokások és az élelmiszer technológia megváltozására. Világszinten a lakosságszám növekedése és az élelmiszerekhez kapcsolódó károsanyag-kibocsátás közötti összefüggés eltérése nyilvánvaló, mivel a kibocsátás kisebb mértékben nő, mint a népesség növekedése. A regionális kép azonban szerte ágazóbb, egyes területeken a belföldi élelmiszerkereslet vagy az export miatt a kibocsátás gyorsan növekszik.¹⁴

Az éghajlatváltozás mérséklése tekintetében ez a trend azt jelzi, hogy az élelmiszerágazatnak speciális ágazati energiahatékonysági és szén-dioxid-mentesítési intézkedésekre lesz szüksége. Másrészt a mezőgazdasági üzemeken belüli és kívüli, mezőgazdasági termelésből származó kibocsátás folyamatos dominanciája azt mutatja, hogy a kibocsátás fő forrása továbbra is az élelmiszertermelés marad, ami célzott kibocsátáscsökkentési szakpolitikákat tesz szükségessé. Ezen túlmenően az EDGAR-FOOD kulcsszerepet játszik a teljes élelmiszerrendszer jövőbeli változásainak előrejelzésében, hogy olyan hatékony kibocsátáscsökkentési stratégiákat lehessen kidolgozni, amelyekkel elkerülhető a további kibocsátás a nem célzott ágazatokban.

¹⁴ Crippa, M., Guizzardi, D., Solazzo, E., Ferrario-Monforti, F., Tubiello, F. N., & Leip, A. (2021). EDGAR-FOOD emission data (p. 9225381 Bytes) [Data set]. figshare. <https://doi.org/10.6084/M9.FIGSHARE.13476666>

Az élelmiszer-rendszerhez hozzájáruló antropogén kibocsátási ágazatok



Forrás: Crippa, M., Guizzardi, D., Solazzo, E., Ferrario-Monforti, F., Tubiello, F. N., & Leip, A. (2021). EDGAR-FOOD emission data (p. 9225381 Bytes) [Data set]. figshare. <https://doi.org/10.6084/M9.FI-GSHARE.13476666>

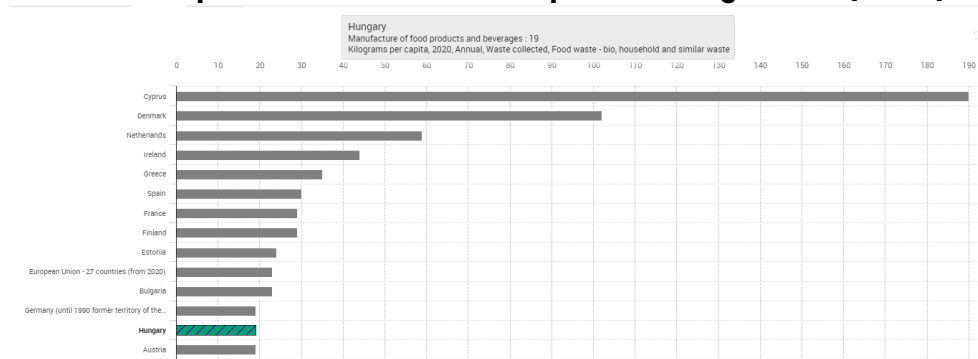
Az EDGAR-FOOD adatbázis teljessége fontos eszköz a globális élelmezési rendszerből származó üvegházhatású gázok és légszennyező anyagok kibocsátásának hatékony nyomon követéséhez, összhangban azokkal a stratégiákkal, amelyek az élelmezési rendszer átfogó megközelítésén kívánnak dolgozni, mint például az Európai Bizottság „termőföldtől a fogyasztóig” stratégiája.

A nagy élelmiszeripari vállalatok szén-dioxid-semlegességi célkitűzései már nem új keletűek, sok vállalat már megkezdte hosszú távú céljainak elérését. Elmondható azonban, hogy egyre több vállalat csatlakozik a fenntartható megoldásokhoz, legyen szó akár a termelői, feldolgozó vagy vendéglátóipari ágazatról. A logisztika területén is megjelenik az iparág azon törekvése, hogy a termékek a lehető leggyorsabban és legegyszerűbben jussanak el a végső fogyasztókhoz, például rövid ellátási láncok segítségével.¹⁴

4.2. Fenntarthatóság és karbonsemlegesség, mint élelmiszeripari törekvés

Az élelmiszeriparban keletkező felesleges melléktermékek körforgós újrahasznosítása, illetve az élelmiszer pazarlás csökkentése is segíti a közös fenntarthatósági célok elérését. Az utóbbiak megoldásainak megtalálása csökkenti a vállalat melléktermékek, hulladékok elszállítási terhet.

Élelmiszer-pazarlás és az élelmiszer-pazarlás megelőzése (tonna)



Forrás: Statistics | Eurostat—Food waste and food waste prevention by NACE Rev. 2 activity—Tonnes of fresh mass. (2023). https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_wasfw/default/bar?lang=en

A Grolsch holland söröző a sörgyári hulladékának nem kevesebb, mint 99,8%-át hasznosítja újra.¹⁵

¹⁵ Meer, T. Q. B. van der. (2019, September 27). Improving the factory efficiency of Bottling Line 2 [Info:eu-repo/semantics/bachelorThesis]. University of Twente. <http://essay.utwente.nl/79802/>

2019-ben a Grolsch ismét konkrét és látható lépéseket tett afelé, hogy hulladékmentes sörfőzdevé váljon különféle projektek révén, amelyek csomagolást, hordozótálcákat és ivópoharakat tartalmaztak. A sörkefektől az élesztőn és a malátán át a palackokig és címkékig mindent újrahasznosítanak. A Grolsch által a holland piacon használt csomagolás csaknem 100%-a újrahasznosítható. Működése során a sörgyár ösztönzi az anyagok újrahasznosítását és újrafelhasználását. A vízfelhasználás terén is felkutatják a legjobb csökkentési lehetőségeket.¹⁶

2021 márciusában a Nestlé közzétette a Közös értékteremtés és fenntarthatóság 2020-as jelentését, amelyben ígéretet tett arra, hogy 2050-re szén-dioxid-semlegessé válik, és 2022-re nettó nulla szén-dioxid-kibocsátást ér el két kávé márkája és globális vízágazata vonatkozásában.¹⁷

Az irányított beltéri mezőgazdasági termelés egy megbízható alternatívát kínál a sűrűn lakott városok élelmiszer- és élelmiszerellátására, és hozzájárul a fenyegető élelmezési bizonytalanság kezeléséhez. A vitaminokban, ásványi anyagokban, rostokban és antioxidánsokban gazdag leveles zöldségek a beltéri termesztési műveletek több mint felét teszik ki világszerte. A fény a növények növekedésének és fejlődésének legfontosabb környezeti feltétele, és a beltéri termesztés (indoor farming) sikere nagymértékben függ a világítás minőségétől. Az energiatakarékos világító ledeteket egyre gyakrabban alkalmazzák a beltéri termesztési rendszerekben¹⁸, úgymint a magyar származású ötletgazda SMARTKAS nevű vállalatánál¹⁹ vagy az ugyancsak magyar bedrock.farm start-up cégnél.²⁰

Egy magyar alkalmazással, a Munch.hu-val az éttermek kevesebb ételt dobnak ki a nap végén. Az eladatlan, de jó minőségű ételeiket kedvezm-

¹⁶ Tuin, J. K. C. van der. (2021). Reducing the water consumption of a large-scale brewery [Info:eu-repo/semantics/masterThesis]. University of Twente. <http://essay.utwente.nl/88932/>

¹⁷ Wu, X., Tian, Z., & Guo, J. (2022). A review of the theoretical research and practical progress of carbon neutrality. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 54–66. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2021.10.001>

¹⁸ Wong, C. E., Teo, Z. W. N., Shen, L., & Yu, H. (2020). Seeing the lights for leafy greens in indoor vertical farming. *Trends in Food Science & Technology*, 106, 48–63. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.09.031>

¹⁹ About | SMARTKAS Food security. (2023). <https://smarkas.com/about>

²⁰ Bedrock.farm. (2023). Rendelésre Aratva. <https://www.bedrock.farm>

nyes áron - jellemzően 40-70%-os kedvezményel – árulják. Az Élelmiszerbankkal közösen indított Muncharity projekttel pedig már néhány száz forinttal is segíthetnek a felhasználók a nélkülözőknek. A mobilalkalmazást alig két év alatt több mint 230 ezren töltötték le, és jelenleg 165 ezer étkezést takarítanak meg, amivel becslések szerint 450 ezer tonna szén-dioxid-kibocsátást spórolnak meg. Ötvenöt étterem a projekt partnere, ebből tizenkilenc Budapesten kívüli településen található.²¹

²¹ Munch.hu. (2023). <https://www.forbes.hu/extra/levegő-lista-fenntarthatosági-projektek/lista/munch/>

Forrásjegyzék

- 44/2005. (V. 6.) FVM-GKM-KvVM együttes rendelet a mező- és erdőgazdasági légi munkavégzésről—Hatályos Jogszabályok Gyűjteménye. (2023). <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0500044.fvm>
- About | SMARTKAS Food security. (2023). <https://smartkas.com/about>
- Bedrock.farm. (2023). Rendelésre Aratva. <https://www.bedrock.farm>
- Biodiversity strategy for 2030. (2023, March 21). https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en
- Birch, N., & Glare, T. (Eds.). (2020). Biopesticides for sustainable agri-culture. Burleigh Dodds Science Publishing. <https://doi.org/10.1201/9781003048008>
- Crippa, M., Guizzardi, D., Solazzo, E., Ferrario-Monforti, F., Tubiello, F. N., & Leip, A. (2021). EDGAR-FOOD emission data (p. 9225381 Bytes) [Data set]. figshare. <https://doi.org/10.6084/M9.FIGSHARE.13476666>
- Demertzis, K., & Iliadis, L. (2018). The Impact of Climate Change on Biodiversity: The Ecological Consequences of Invasive Species in Greece. In W. Leal Filho, E. Manolas, A. M. Azul, U. M. Azeiteiro, & H. McGhie (Eds.), Handbook of Climate Change Communication: Vol. 1: Theory of Climate Change Communication (pp. 15–38). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-69838-0_2
- Dítě, Z., Šuvada, R., Tóth, T., Jun, P. E., Píš, V., & Dítě, D. (2021). Current Condition of Pannonic Salt Steppes at Their Distribution Limit: What Do Indicator Species Reveal about Habitat Quality? *Plants*, 10(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/plants10030530>
- Fit for 55. (2023, March 27). <https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>
- Iqbal, A., He, L., Khan, A., Wei, S., Akhtar, K., Ali, I., Ullah, S., Munsif, F., Zhao, Q., & Jiang, L. (2019). Organic Manure Coupled with Inorganic Fertilizer: An Approach for the Sustainable Production of Rice by Improving Soil Properties and Nitrogen Use Efficiency. *Agronomy*, 9(10), Article 10. <https://doi.org/10.3390/agronomy9100651>

- Lykogianni, M., Bempelou, E., Karamaouna, F., & Aliferis, K. A. (2021). Do pesticides promote or hinder sustainability in agriculture? The challenge of sustainable use of pesticides in modern agriculture. *Science of The Total Environment*, 795, 148625. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148625>
- Maggi, O., Lunghini, D., Pecoraro, L., Sabatini, F. M., & Persiani, A. M. (2015). Safeguarding saproxylic fungal biodiversity in Apen-nine beech forest priority habitats. 13132.
- Meer, T. Q. B. van der. (2019, September 27). Improving the factory efficiency of Bottling Line 2 [Info:eu-repo/semantics/bachelorThesis]. University of Twente. <http://essay.utwente.nl/79802/>
- Miransari, M., & Smith, D. (2019). Sustainable wheat (*Triticum aestivum* L.) production in saline fields: A review. *Critical Reviews in Biotechnology*, 39(8), 999–1014. <https://doi.org/10.1080/07388551.2019.1654973>
- Munch.hu. (2023). <https://www.forbes.hu/extra/levego-lista-fenntarhatosagi-projektek/lista/munch/>
- Növényvédő szerek felhasználási tendenciái és meghatározott prioritást élvező elemek a fenntartható növényvédelem érdekeiben—Nébih. (2021). <https://portal.nebih.gov.hu/-/novenyvedo-szerek-felhasznalasi-tendenciai-es-meghatarozott-prioritast-elvezo-elemek-a-fenntarthato-nov%C3%A9nyvedelem-erdekeben>
- Sharing insights elevates their impact. (2020, December 9). S&P Global. <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/ci/research-analysis/biopesticides-2021.html>
- Statistics | Eurostat—Food waste and food waste prevention by NACE Rev. 2 activity—Tonnes of fresh mass. (2023). https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_wasfw/default/bar?lang=en
- Statistics | Eurostat—Pesticide sales. (2020). https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/aei_fm_salpest09/default/line?lang=en
- The EU #NatureRestoration Law. (2023, January 24). https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law_en

- Tuin, J. K. C. van der. (2021). Reducing the water consumption of a large-scale brewery [Info:eu-repo/semantics/masterThesis]. University of Twente. <http://essay.utwente.nl/88932/>
- Wong, C. E., Teo, Z. W. N., Shen, L., & Yu, H. (2020). Seeing the lights for leafy greens in indoor vertical farming. *Trends in Food Science & Technology*, 106, 48–63. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.09.031>
- Wu, X., Tian, Z., & Guo, J. (2022). A review of the theoretical research and practical progress of carbon neutrality. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 54–66. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2021.10.001>