

# Fenntartható fejlődés, mezőgazdaság

Az éghajlatváltozás forgatókönyvei	34
Körforgásos gazdaság	36
Világméretű probléma: az élelmiszer-hulladék	38
Endokrin diszruptorok, avagy a hormonrendszert károsító vegyületek	40
Fenntartható turizmus	42
Precíziós mezőgazdaság	44
Termőterület	46
Források	47

Elekházy Nóra

# Az éghajlatváltozás forgatókönyvei

Az elmúlt 11 ezer évben a földi éghajlat viszonylagos állandósága révén a légkör is lényegében változatlan összetételű volt, ám az utolsó mindössze két évszázad alatt földtörténetileg is példátlan sebességű változás ment végbe az alkotóelemek tekintetében. Az üvegházhatású gázok közül a szén-dioxid koncentrációja 45 százalékkal, a metáné 157 százalékkal, a dinitrogén-oxidé 22 százalékkal nőtt, a 2016-ban mért értékekhez viszonyítva.

Svante August Arrhenius svéd kutató 1896-ban elsőként fogalmazta meg, hogy az emberi tevékenység hatására jelentősen növekedhet a légköri szén-dioxid mennyisége, melynek megduplázódása becslése szerint a Föld hőmérsékletének 5-6 °C-os melegedéséhez vezetne. Az elmúlt évtizedek mérései és a jövőre vonatkozó további becslések alapján egyre közelebb kerülünk ehhez a szén-dioxid-mennyiséghez.

Az utóbbi két évtizedben az éghajlatváltozással foglalkozó legmeghatározóbb szervezet az 1988-ban – a WMO (World Meteorological Organization – Meteorológiai Világszervezet) és az ENSZ kezdeményezésére – létrejött IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change – Éghajlatváltozási Kormányközi Testület) lett,

melynek működését, tudományban betöltött szerepét kiemelt figyelem kíséri. Az IPCC 2018 októberében kiadott speciális külön jelentése a 1,5°C-os globális felmelegedés hatásait vizsgálja. A jelentés szerint az ipari forradalom kezdete óta megközelítőleg 1°C-al nőtt a globális átlaghőmérséklet (legvalószínűbb értéke 0,8°C és 1,2°C közötti) az emberi tevékenység hatására. Ez azt jelenti, hogy ha a globális átlaghőmérséklet továbbra is ebben az ütemben növekszik, akkor 2030-2052 között érjük el az 1,5°C-os globális felmelegedést. Ahhoz, hogy a globális felmelegedést 1,5°C alatt tartsuk az antropogén szén-dioxid kibocsátás mennyiségét 45 százalékkal kellene csökkenteni a 2010-es szinthez képest 2030-ig.

## A jövőbeni éghajlatváltozási folyamatok

A globális éghajlati rendszer leírására elsődlegesen a globális éghajlati modellek alkalmasak, melyek a légkör általános cirkulációját és annak természetes és antropogén változásait ismertetik. A modellfuttatások eredményeinek együttes elemzése lehetővé teszi a becslések bizonytalanságának számszerűsítését.

Több modellszimuláció felhasználásával például meghatározható az 1 °C-os globális felmelegedéshez tartozó hőmérsékleti és csapadékbeli változás területi eloszlása. Ezek alapján megállapítható, hogy az északi félgömb melegedése jóval nagyobb mértékű, mint a déli félgömbé, hiszen az Északi-sarkvidék várható melegedése meghaladhatja a 2 °C-ot, vagyis a globális átlag kétszeresét. A melegedéssel együtt jár a csapadék mennyiségének globális növekedése, mert a melegebb légkör több vizgőzt fogad be, s így összességében intenzívebbé válik a felhőképződés, a víz körforgása. Ennek ellenére a csapadék régiókénti változásában mind növekvő, mind csökkenő tendenciák előfordulnak. A legnagyobb – 10 százalékot meghaladó mértékű – csapadéknövekedés a trópusi óceáni, illetve a poláris területeken

várható, a csapadékmennyiség jelentős csökkenésére pedig a Földközi-tenger térségében, valamint a szubtrópusi óceáni medencék keleti részén lehet számítani.

Az emberi eredetű üvegházhatású gázkibocsátást alapvetően a népességszám, a gazdasági tevékenység, az életvitel, az energiafelhasználás, a földhasználat módja, a technológia, illetve a klímapolitika határozza meg. Ezen tényezők alapján becslések készíthetők az úgynevezett Koncentrációváltozás Reprezentatív Pályái (Representative Concentration Pathways, RCP) segítségével, amelyek négy lehetséges utat vázolnak arra vonatkozóan, hogyan alakul majd a 21. században az üvegházhatású gázok kibocsátása és a légköri koncentráció, valamint a légszennyező anyagok kibocsátása és a földhasználat. Ezek a jövőre irányuló feltételes becslések, jövőképek, amelyeket forgatókönyveknek vagy scenárióknak is nevezhetünk.

Az RCP-forgatókönyveknek négy alapvető változata van attól függően, hogy a sugárzási kényszer (egy gáz adott koncentrációjú légköri jelenlétének megemelkedése mellett mennyivel változik a felszínközeli légréteg energiaháztartása; ismeretéből megbecsülhető az általa okozott felszíni hőmérséklet-változás nagysága) és az annak megfelelő kibocsátási értékek milyen menetet követnek az évszázad végéig.

Eszerint:

- az RCP8.5 egy intenzíven növekvő üvegházgáz-kibocsátást feltételező forgatókönyv;
- az RCP4.5 és az RCP6.0 egy-egy stabilizációs scenárió, amelyekben a kibocsátás 2100 után nem sokkal az adott szinten stabilizálódik;
- az RCP2.6 pedig egy intenzív mitigációs (az éghajlatváltozás kockázatait csökkentő) forgatókönyv, melyben egy korai koncentrációcsúcs elérése után kibocsátáscsökkentés következik be.

## A Kárpát-medence várható éghajlatváltozása

Az Országos Meteorológiai Szolgálatnál a Kárpát-medence térségére két regionális éghajlati modell (ALADIN, REMO) segítségével készítenek szimulációkat. Ezek az éghajlati szimulációk az emberi tevékenység hatásának becslése és a fizikai folyamatok leírása alapján készülnek. A klímamodellek eredményei alapján a Kárpát-medencében a 21. században minden évszakban folytatódik az átlaghőmérséklet emelkedése, de továbbra is lehetnek az átlagosnál hűvösebb évek és évszakok. A legnagyobb változások nyárra várhatók: 2021–2050-re 1,4–2,6 °C-os, míg az évszázad utolsó évtizedeiben 4,1–4,9 °C-os hőmérséklet-emelkedésre számíthatunk az 1961–1990-es átlagértékekhez képest. Az éves csapadékösszeg tekintetében feltehetően nem történik jelentős változás a 21. században, de a jelenlegi megszokott évszakai el-



oszlás átalakulhat: nyáron inkább a csapadék csökkenése, télen pedig a növekedése várható.

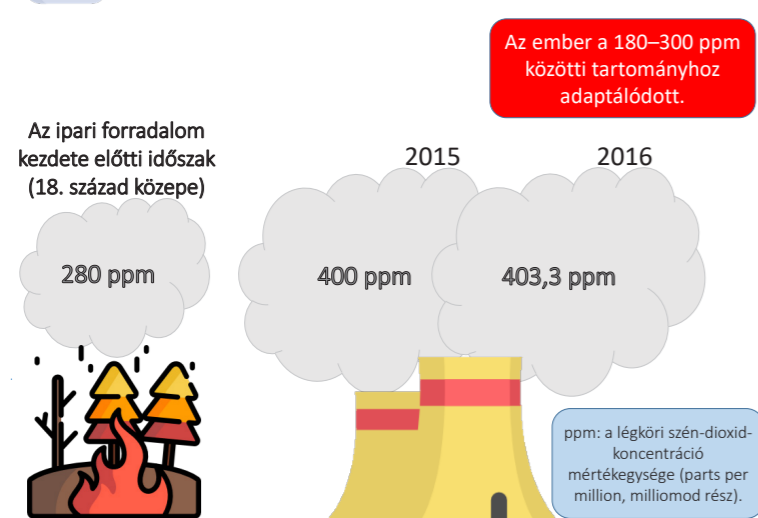
Az éghajlatváltozásra való felkészülés hosszú távú tervezési eszköze a második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia, amely 2030-ig, illetve 2050-ig határozza meg a cselekvési irányokat. A helyi, térségi és országos szintű tervezést egy döntéstámogató rendszer, a Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATÉR) segíti, amely információt biztosít az ország éghajlati állapotáról, az éghajlatváltozás és egyéb hosszú távú természeti erőforrás-gazdálkodással kapcsolatos stratégiai kockázatok hatásairól, valamint az ezekhez való alkalmazkodási lehetőségekről.

## Éghajlatvédelmi törekvések

A 2018 decemberében megrendezett katowicei klímacsúcson (az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezményének 24. éves ülése) résztvevő közel 200 ENSZ-tagállam képviselői ellenszavazat nélkül fogadták el a 2015-ös Párizsi Megállapodás végrehajtásának szabálykönyvét. A Párizsi Megállapodás egy globális éghajlatváltozási megállapodás, amely 2015. december 12-én jött létre Párizsban. A megállapodás 2020 után lép majd életbe, és részét képezi egy a globális felmelegedés mértékének „jóval 2°C alatt” tartását szolgáló cselekvési terv is.

Földünk felszíni hőmérsékletének változása a tudomány számára már egyértelmű. Melegszik. Szinte minden mérőállomás évtizedes átlagokban növekedést mutat. Nagy kérdés, hogy vajon a hatalmas és komplex Föld-légkör rendszer szolgál-e majd további kellemetlen meglepetésekkel az emberiség számára a közeljövőben.

## A CO<sub>2</sub> légköri koncentrációjának változása



Dr. Szabó Andrea

# Körforgásos gazdaság

A gazdasági és társadalmi folyamatok végső soron elválaszthatatlanok a természet nyújtotta ökoszisztémáktól, ebből adódóan a természeti tőke megőrzése és helyreállítása az emberiség létfontosságú feladata lenne. Ugyanakkor a mindennapi hírekben szereplő népességnövekedés, fokozódó energiaigény, véges energiaforrások, egyenlőtlen forráseloszlás, klímaváltozás, hulladékhegyek, élelmiszer-pazarlás kifejezésekhez szinte hozzászoktunk. 2015-ben Frans Timmermans, az EU Bizottsága fenntartható fejlődésért felelős alelnöke a következőt nyilatkozta: „*Bolygónk és gazdaságunk túlélése csak akkor lehetséges, ha felhagyunk a »vedd meg, használd és dobd el« gyakorlatának alkalmazásával.*”

Az Eurostat 2017-es adatai szerint egy uniós állampolgár évente átlagosan 487 kg szemetet termel. Az egy főre jutó kommunális hulladék rangsorát a dánok vezetnek 781 kg-mal, de magas ez az érték a norvégok, németek, ciprusiak vagy a britek esetében is, egy magyar állampolgárnál pedig 385 kg évente. Ezen belül a kárba vesztett élelmiszerek mennyisége szintén jelentős, egy 2012-es uniós becslés egy főre évi 173 kg kidobott élelmiszerral számolt. A 2030. évi Fenntartható Fejlesztési Célok részeként az ENSZ Közgyűlése elfogadta azt a célkitűzést, hogy az egy főre jutó élelmiszer-hulladék mennyiségét a felére kell csökkenteni.

## A körforgásos gazdaság alapjai

Az ipari forradalom óta a termelési folyamatok főleg lineáris gazdasági rendszerekben valósulnak meg, azaz a termékeket rövid élettartamra és korlátozott javíthatóságra tervezik rengeteg nyersanyag- és energiafelhasználással, majd a használatot követően eldobják. Ezzel ellentétben a körforgásos vagy körkörös gazdaságban (circular economy) a teljes termelés körforgásban történik, ezáltal a termékek és alkotóelemeik minél tovább és minél magasabb minőségben maradnak benn a gazdaság vérkeringésében. Gyakorlatilag gazdasági, környezeti és humánegészségügyi szempontokat figyelembe véve a teljes gyártás, szállítás, forgalmazás során kevesebb a nyersanyag-felhasználás és a keletkező hulladék, mindez pénztárca- és környezetkímélő egyszerre. A körforgásos gazdaság olyan rendszerben történő gondolkodáson alapszik, amely a megújuló energia használatától kezdve az innovációs fejlesztésekig rendkívül nyitott, ezáltal a környezetvédelmi, gazdasági, társadalmi globális célkitűzésekhez szinergikusan illeszkedik.

A modell elméletének megalapozása Walter Stahel svájci építész nevéhez fűződik a '80-as évek elejéről, aki a természeti folyamatokra épülő gazdasági, ipari és formatervezési koncepciókból kiindulva bevezette a rendszer alapjait teljesítménygazdaság (performance economy) néven. Számos koncepció és iskola jött létre azóta, míg a gyakorlatban a vállalati példák igazolják, hogy a körforgásos gazdaság a lineáris rendszerek megannyi erőforrás- és rendszerszintű kihívásaira képes választ adni. Általában három vagy öt alapelvét szokták megfogalmazni.

A körforgásos gazdaság számos előnye között szerepel, hogy

megőrzi és gazdagítja a természeti tőkét, optimalizálja a hozamokat, és minimalizálja a rendszerszintű kockázatokat, elősegíti új munkahelyek teremtését, az innováció és a versenyképesség növelését.

## Külföldi és hazai jó gyakorlatok

Számos vállalkozás sikeresen alkalmazza a körforgásos gazdaság elveit. A Körforgásos Gazdaságért Alapítvány öt üzleti modellt különböztetett meg a jó gyakorlatok gyűjtése során:

- körforgásos beszállítás,
- erőforrás-visszanyerés,
- a termék élettartamának meghosszabbítása,
- megosztásos platformok,
- termék mint szolgáltatás.

Az elsőre példa a belga Permafungi cég, amely az irodaházakból, kávézókból összegyűjtött kávézacc és szalma keverékéből összeállított táptalajon laskagombát tenyészt. Az amerikai Eastpak hátizsákokat, táskákat, bőröndöket gyártó cég viszont arról híres, hogy 30 éves garanciát ad minden termékére, ezzel a bekövetkezett hibák javítását vállalják.

A magyar cégeknél is terjedőben van ez a körforgásos rendszer, de a legfontosabb az új szemlélet kialakítása a fogyasztókban. A hazai UTB Envirotec Zrt. az első modell elveit követve szennyvíziszapból, szerves hulladékból és biomasszából állít elő komposztot, tápanyagokat és biogázt. Az EU 2020 fejlesztési célokhoz kapcsolódóan fontos nemzetgazdasági és környezetvédelmi célkitűzés a körforgásos gazdaság fejlesztése. Hosszú távon nagyon sok külső feltételnek kell módosulnia, hiszen a jelenlegi piaci mechanizmusok, a fogyasztási szokások, a jogszabályok és adózási keretek alapvetően mind a lineáris gazdaságra épülnek. Az Irinyi Terv részeként a „Zöldgazdaság”-fejlesztés keretében a hulladékhasznosítás kiemelt prioritást élvez, miszerint nulla hulladékkal járó termelést és a hulladék minél hasznosabb felhasználását kell megteremteni. 2018 végén vállalati, kormányzati, tudományos és társadalmi szervezetek részvételével megalakult a Körforgásos Gazdaság Platform.

## Az Európai Unió akcióterve

2015 végén az Európai Bizottság a körforgásos gazdaságra vonatkozó csomagot fogadott el, amelynek középpontjában a magas hozzáadott értékű uniós szintű fellépés áll. Kiemeli, hogy az erre való áttérés rendszerszintű változással jár, és az innováció kulcsfontosságú szerepet fog ebben játszani. Az EU célja a fenntartható, karbonszegény, erőforrás-hatékony és versenyképes gazdaság kialakítása. Az új modell összetettségéből fakadóan nincs olyan szakpolitikai terület, amit ne érintene. A javasolt intézkedések a termékek teljes életciklusát lefedve az összes nyersanyag, termék és hulladék minél nagyobb mértékű újrafelhasználását ösztönzik. Az átállás pénzügyi támogatását a „Horizont 2020” keret-

## A körforgásos gazdaság öt alapelve



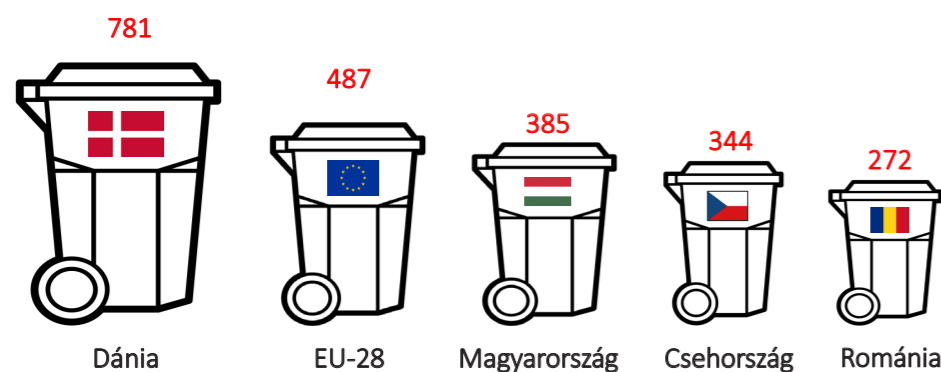
program költségvetéséből biztosított 650 millió euró, a hulladékgazdálkodásra szánt 5,5 milliárd euró, valamint nemzeti szinten tervezett beruházások teszik lehetővé. A csomag számos ágazati, illetve speciális területet kijelöl, például a hulladékokról szóló felülvizsgált jogalkotási javaslatot vagy a műanyagokkal kapcsolatos stratégia kidolgozását. A 2030-ra elerendő uniós célkitűzések kulcselemei a következők:

- a települési hulladék 60 százalékának újrahasznosítása;
- a csomagolási hulladék 70 százalékának újrahasznosítása;
- az összes hulladék hulladéklerakóban elhelyezett arányára vonatkozó felső határ 10 százalékra történő csökkentése (2035-ös célérték).

Európában évente 25 millió tonna műanyag hulladék keletkezik, és a tengerparti hulladék 85%-át világszerte műanyagok teszik ki. Az újrahasznosítás aránya kevesebb mint 30%. Kardinális lépés volt 2018 januárjában a műanyagokkal kapcsolatos első páneurópai stratégia elfogadása, eszerint 2030-ra az uniós piacon mindenféle műanyag csomagolásnak újrahasznosíthatónak kell lennie, csökkenteni kell az egyszer használatos műanyagok fogyasztását és a mikroműanyagok szándékos használatát. A részletes intézkedési javaslatok között szerepel a nagy problémát jelentő tengeri hulladéklerakás megszüntetése, amely a kikötői fogadólétesítményekre vonatkozó új szabályozást igényel.

2018 júniusában hatályba lépett 6 módosított irányelv, amelyben a korábbi irányszámok változtatásán túl új célkitűzéseket és felelősségi szabályokat jelöltek meg. Év végén a Parlament és a Tanács között ideiglenes megállapodás született az egyszer használatos műanyag termékekre vonatkozó európai irányelvről. Összességében az Unió vezető szerepet kíván játszani ebben az átállásban, ösztönözve a globális fenntartható erőforrás-felhasználás megvalósulását.

Az 1 főre jutó kommunális hulladék éves mennyisége (kg) 2017



Elekházy Nóra

# Világméretű probléma: az élelmiszer-hulladék

Az élelmiszer-vesztés az élelmiszer mennyiségi vagy minőségi csökkenését jelenti. Az élelmiszer-vesztés egyik összetevője az élelmiszer-pazarlás (élelmiszer-hulladék keletkezése), amely azt jelenti, hogy az élelmiszer-ellátási lánc teljes hosszán bárhol emberi fogyasztásra alkalmas élelmiszert dobunk ki vagy nem élmezési célra használunk fel. Az élelmiszerlánc valamennyi szakaszánál – termelés, feldolgozás, szállítás, tárolás, értékesítés, fogyasztás – előfordul, hogy az élelmiszer kárba vész, illetve kidobásra kerül. Élelmiszer-hulladékok a fejlett és a fejlődő országokban közel azonos mennyiségben termelődnek. A fejlett országokban azonban főként a háztartásokban, tehát az élelmiszerlánc végén, a fejlődő országokban pedig az élelmiszerlánc elején, a termelési, tárolási és elosztási szinteken, amely a megfelelő infrastruktúra és a szervezés hiányának tudható be. Az élelmiszer-pazarlás tehát világméretű probléma, hiszen a megtermelt élelmiszer mintegy 30-50 százaléka soha nem kerül elfogyasztásra, ezzel szemben az alultápláltság mértéke a korábbi csökkenő tendencia után újra növekedésnek indult.

Környezetvédelmi szempontból is káros az élelmiszer-vesztés és -hulladék, amely az összes üvegházhatású gáz kibocsátásának mintegy 8 százalékáért felelős. Ha az élelmiszer-hulladék jelenségét egy országnak tekintenénk

– Kína és az Egyesült Államok után –, a harmadik legnagyobb szén-dioxid-kibocsátó lenne a Földön.

## Az Európai Unió intézkedései

Az Európai Számvevőszék 34/2016. számú különjelentésében azt a kérdést vizsgálja, hogy eredményesen járul-e hozzá az Európai Unió az élelmiszer-pazarlás elleni küzdelemhez. A jelentés eredménye szerint az Unió eddigi intézkedései jelenleg nem elegendők, de a jelentés kifejti, hogyan lehetne a jelenlegi szakpolitikákat eredményesebben alkalmazni az élelmiszer-pazarlás elleni küzdelem problémájának kezelésére.

Az Európai Unió a körforgásos gazdaság koncepcióján belül komplexen foglalkozik a nyersanyagok, termékek és a hulladék legteljesebb körű hasznosításával és felhasználásával. Az intézkedéscsomag keretében az Európai Parlament és a Tanács 2018/851 irányelve (2018. május 30.) értelmében a tagállamoknak konkrét élelmiszerhulladék-megelőzési programokat kell elfogadniuk 2019. március 31-ig. 2017 májusában az európai parlamenti képviselők elfogadtak egy állásfoglalást, melyben a szükséges intézkedések megtételére szólítják fel a tagállamokat az élelmiszer-hulladék mennyiségének jelentős – a 2014-es szinthez képest 2025-re 30 százalékkal, 2030-ra pedig 50 százalékkal történő – csökkentésére. Ezenkívül az állásfoglalás számos javaslatot tesz, felkérve az Európai Bizottságot és a tagállamokat a közös együttműködésre. A javaslatok között szerepel az élelmiszer-adományozásra vonatkozó jogi akadályok elhárítása (például hulladékhierarchia, élelmiszer-higiéncia, hozzáadottérték-adó), valamint a lejáratú időt jelölő elnevezések pontosítása, mert sok fogyasztó nincs tisztában a termékeken feltüntetett „minőségmegőrzési idő” és „fogyaszthatósági idő” feliratok pontos jelentésével, ezért célravezető lenne uniós szinten közös iránymutatásokat bevezetni.

Az élelmiszer-pazarlást illetően jelentős a tagállamok felelőssége is, mert az uniós rendelkezések átültetésével és saját kezdeményezésekkel is segíthetik az élelmiszer-pazarlás megelőzését, valamint az élelmiszer-adományozást. Az egyes európai országokban számos kampány és kezdeményezés hívja fel az emberek figyelmét a tudatosabb élelmiszer-vásárlásra és a pazarlás csökkentésére.

## Az élelmiszer-pazarlás elleni küzdelem

Az élelmiszer-hulladék csökkentésért nagyszámú szervezet küzd világ- és Európa-szerte. A Save Food a FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations – Egyesült Nemzetek Szervezetének Élelmiszerügyi és Mezőgazdasági Szervezete) egyik globális kezdeményezése, amely mind nemzeti, mind regionális szinten támogatja az élelmiszer-hulladék csökkentését célzó programokat.

A Champions 12.3 elnevezésű nemzetközi csoport az állami, üzleti és civil területek, nemzetközi szervezetek, kutatóintézetek és termelői csoportok vezetőit tömöríti, akik elkötelezték magukat az ENSZ 2030-as fenntartható fejlődési keretrendszer 12.3. pontjának teljesítése mellett. A keretrendszer 12.3. pontja feladatként tűzi ki 2030-ig az egy főre jutó globális élelmiszer-hulladék felére csökkentését a kiskereskedelem és a fogyasztók szintjén, valamint az élelmiszer-vesztés csökkentését a termelési és ellátási láncok mentén, beleértve a betakarítás utáni veszteségeket is.

Az európai uniós finanszírozású FUSIONS projekt (Food Use for Social Innovation by Optimizing Waste Prevention Strategies – Az élelmiszer felhasználása szociális innováció céljára a hulladékképződés megakadályozására vonatkozó stratégiák optimalizálásával) 2016-ban elkészítette az élelmiszer-hulladék mennyiségének becslését az Európai Unió 28 tagországában. A munka célja az volt, hogy segítséget nyújtson az EU tagállamainak abban, hogy megbízhatóbban tudják nyomon követni az élelmiszer-pazarlás mértékét az élelmiszerlánc különböző szektoraiban.

Az EU Horizon 2020 programja által finanszírozott REFRESH (Resource Efficient Food and Drink for the Entire Supply Chain) projektben 12 európai ország, valamint Kína összesen 26 szervezete dolgozik együtt az ellátási láncban keletkező élelmiszer-hulladék megelőzése, mennyiségének csökkentése érdekében. A projekt 2015. júliustól 2019. júniusig tart.

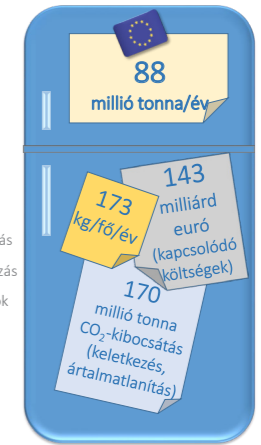
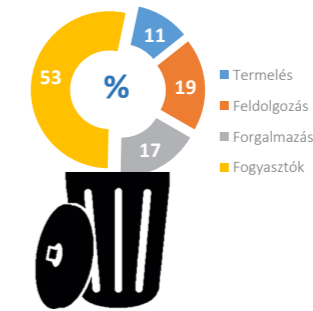
Kifejezetten a térségünkre koncentrál az Európai Unió által támogatott STREFOWA projekt (Strategies to Reduce and Manage Food Waste in CE – Stratégiák az élelmiszer-hulladék csökkentésére Közép-Európában; részt vevő országok: Ausztria, Olaszország, Csehország, Magyarország, Lengyelország), amelynek célja az élelmiszer-hulladékkal kapcsolatos új elképzelések megtalálása és kialakítása, illetve az élelmiszer-hulladék mennyiségének csökkentése vagy a már meglévő hulladék hasznosítása.

## A magyarországi helyzet

Magyarországon évente mintegy 1,8 millió tonna élelmiszer-hulladék keletkezik, melynek körülbelül negyede a háztartásokban termelődik. A Nemzeti Élelmiszerláncbiztonsági Hivatal (NÉBIH) az Európai Unió LIFE Kör-

## Az élelmiszer-hulladék mennyisége az Európai Unióban (2012)

Az élelmiszer-hulladék keletkezésének megoszlása

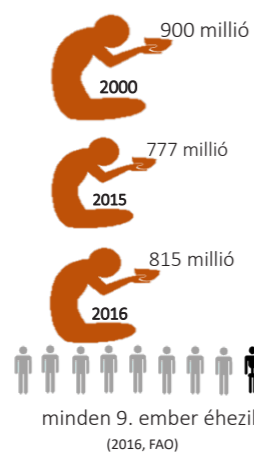


## Élelmiszer-hulladék ↔ Alultáplált emberek becsült száma a világon

Megtermelt élelmiszer:  
4 milliárd tonna/év



Élelmiszer-hulladék:  
1,2–2 milliárd tonna/év  
(2012, FAO)



Elekházy Nóra

# Endokrin diszruptorok, avagy a hormonrendszert károsító vegyületek

Az endokrin diszruptorok (endocrine disrupting chemicals, EDC) a szervezet hormonális működését megzavaró hatású anyagok, amelyek az élőlényre és/vagy utódjára negatív hatást fejtenek ki. A tudomány az endokrin rendszert károsító, endokrinromboló, hormonmoduláns, illetve EDC-vegyület elnevezéseket is használja. Szakmai körökben az ENSZ Egészségügyi Világszervezete (World Health Organization, WHO) által alkotott definíció a legelfogadottabb, miszerint az endokrin diszruptor olyan külső anyag, amely befolyásolja az endokrin rendszert (hormonrendszer), és ennek következményeként káros egészségügyi hatások észlelhetők egy szervezetben vagy annak utódaiban. A hormonrendszert módosító hatások erős kor- és ivarfüggőséget mutatnak. Másiként reagál a magzat vagy embrió, a fejlődésben lévő szervezet, továbbá a felnőtt. A hatás minden esetben késleltetett, tehát többségében nem várhatunk gyors reakciókat. A környezetünkben és élelmiszereinkben ma már többféle – esetleg ellentétes

hatású – keverékkel találkozhatunk, amelyek gyengíthetik, de erősíthetik is egymást. A hormonmoduláns anyagok hatásai nemcsak a kezelt nemzedékre vonatkozhatnak, hanem úgynevezett transzgenerációs hatásúak lehetnek, ahol az utódgenerációt is érinthetik.

## Néhány EDC-vegyület és hatásai

Környezetünkben több ezer olyan vegyület található, amelyek beavatkoznak az endokrin rendszer működésébe. Ezek a vegyületek szinte mindenütt jelen vannak, és egész életünkben ki vagyunk téve a veszélyeiknek.

Az egyik legnagyobb mennyiségben gyártott endokrin diszruptor a biszfenol-A (BPA), amely rengeteg használati eszközben megtalálható (műanyag edények, mobiltelefonok, konzervdobozok, pénztári fizetési bizonylat [hőpapír], orvosi eszközök stb.). Károsítóan hat a reprodukciós rendszerre, a pajzsmirigyre, növeli az emlő- és prosztatarák előfordulását, előrehozhatja a pubertáskor tüneteit, de születési és agyi fejlődési rendellenességekért, illetve viselkedési zavarokért is okolják. Az anyagokból történő kioldódásának mértéke többek között a hőmérséklet emelkedésével és a pH-érték megváltozásával erősödik. Korai kitettséget eredményez, hiszen már a magzatvízben megjelenhet.

Az Európai Bizottság több ízben szabályozta a BPA-t felhasználó anyagok és tárgyak, például a cumisüvegek (2011/8/EU irányelv) élelmiszerekkel való érintkezését, legutóbb 2018. februárjában (2018/213-as rendelet). 2017. június 16-án az Európai Vegyianyag Ügynökség is felvette ezt a vegyületet az EU Különös aggodalomra okot adó anya-

gok listájára (Substances of Very High Concern, SVHC), ezzel elismerve annak hormonkárosító voltát. Emellett a REACH-rendelet (1907/2006/EK) szerint 2020. január 2-től nem hozható forgalomba hőpapírban 0,02 tömegszázalékos koncentrációval megegyező vagy annál nagyobb mennyiségben. Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA) a BPA hatásait vizsgáló programja pedig éppen folyamatban van.

A ftalátszármazékok is hasonló jellegűek, de ezek a vegyületek lassú, hosszú ideig tartó párologással szabadulnak fel a különböző termékekből. Ftalátokkal lágyított PVC-t használnak az oxigénmaszkokhoz, katéterekhez, az egészségügyi tároló tasakokhoz, de megtalálhatók a flakonokban, gyerekjátékokban, ruhákban és műszaki cikkekben egyaránt. Eddig öt ismert – alapvetően műanyaglágyító szerként elterjedt – hormonkárosító ftalát (a BBP, a DBP, a DEHP, a DCHP és a DIBP) kapta meg hivatalosan az SVHC-minősítést. Az EFSA jelenleg végzi a ftalátszármazékok legfrissebb kockázatfelmérését is.

Mindennapi műanyag használati tárgyaink közül tehát nem mindegyik teljesen biztonságos. A forgalomban lévő műanyag flakonok és csomagolások alján található egy kis dombornyomott háromszög, benne egy számmal, amely azt jelzi, hogy az adott termék milyen típusú műanyagból készült.

A parabének a kozmetikumok közismert alkotórészei, ám a bőrön felszívódva károsítják az emberi hormonrendszert, például a lányoknál előrébb hozhatják a nemi érettséget. Az Európai Bizottság 358/2014/EU (2014. április 9.) rendeletében a parabének közül a legnagyobb kockázatot jelentő propil- és butil-parabén koncentrációját visszaszorította a korábban megengedett 0,4 százalékról 0,14 százalékra, illetve betiltotta a metil-klór-izotiazolinon és a metil-izotiazolinon keverékének használatát a leöblítésre nem kerülő termékekben, így például a testápoló krémekben.

A növényvédő szerek (peszticid) hatóanyagai között rendkívül sok endokrin diszruptor vegyület található. A bal oldali ábra néhány olyan növényvédő szer hatóanyagát és azok lehetséges egészségkárosító hatását ismerteti, amelyek jelenleg is forgalomban vannak és széleskörűen használják őket a mezőgazdaságban.

## Európai uniós szabályozás

Az Európai Parlament és Tanács 1907/2006/EK rendelete a vegyi anyagok regisztrálásáról, értékeléséről, engedélyezéséről és korlátozásáról szóló úgynevezett REACH-rendelet, amelynek célja az uniós vegyipar versenyképességének javítása mellett az emberi egészség és a környezet védelmének fokozása a vegyi anyagok által potenciálisan okozott kockázatokkal szemben. A REACH-rendelet elvileg minden vegyi anyagra alkalmazandó: az ipari folyamatokban és a mindennapi életünk során felhasznált anyagokra is. Emellett megalapozza az anyagok tulajdonságaival és veszélyeivel kapcsolatos információk

## VESZÉLYES ÉS BIZTONSÁGOS MŰANYAGOK JELÖLÉSE



összegyűjtésére és értékelésére vonatkozó eljárásokat is. A biocid olyan, egy vagy több hatóanyagot tartalmazó anyag vagy keverék, amelynek rendeltetése, hogy károsító szervezeteket bármely módon elpusztítson, elriasszon, ártalmatlanná tegyen. A biocid terméktípusba tartoznak többek között bizonyos fertőtlenítőszer (például ivóvíz fertőtlenítése), kártevők elleni védekezésre használt szerek, valamint az algásodást gátló termékek is. A biocid termékek forgalmazásáról és felhasználásáról szóló 528/2012/EU rendelet az anyagok osztályozásánál az endokrin rendszert károsító tulajdonságokat is figyelembe veszi. Az endokrinkárosító tulajdonságok meghatározására szolgáló tudományos kritériumokat az Európai Bizottság 2017/2100 felhatalmazáson alapuló rendeletének melléklete állapítja meg. A melléklet az endokrinkárosító tulajdonságokat az emberre, illetőleg nem célszervezetekre nézve határozza meg. A rendelet szerint meghatározott új tudományos kritériumokat minden tagállamnak 2018. június 7-től kell alkalmaznia.

## Hazai szabályozás

A vegyi anyagok forgalomba hozatalának szabályozása Magyarországon alapvetően a kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvénnyel valósul meg, melyet az egyes ágazatokra vonatkozó szabályozás egészít ki. A 316/2013 (VIII. 28.) Korm. rendelet pedig a biocid termékek engedélyezéséről és forgalombahozatali szabályairól szól. A törvényi szabályozás kialakításában az egészségügyi kockázatok mellett szerepet játszanak a gazdasági és nemzetközi érdekek is. Magyarországon többek között a Greenpeace küzd a szigorításért, míg a Nemzetközi Agrárgazdasági Kamara a szigorú szabályozás veszélyeire hívja fel a figyelmet.

A megfelelő szabályozás mellett is a környezetbe kerülő kémiai szennyező anyagok károsíthatják az emberi hormonrendszert. Kellő odafigyeléssel, egyéni döntésünkkel azonban csökkenthetjük a ránk leselkedő veszélyeket.

Csorba György

# Fenntartható turizmus

2017-ben erőszakos turizmusellenes mozgalom indult el Barcelonában, de számos más városban – köztük Budapesten – is tüntettek már a turisták ellen. Olyan népszerű úti céloknál, mint Velence, Dubrovnik, Amsterdam vagy Santorini, a városvezetés szigorú létszámkorlátokat, magaviseleti szabályokat vezetett be, vagy tiltotta meg új hotelek nyitását.

A probléma valójában nem önmagában a turizmus, illetve annak növekedése, hanem hogy csaknem mindenki ugyanazt, ugyanott és ugyanakkor akarja felkeresni, látni és megélni. A dinamikus fejlődő iparág óriási környezeti terhelést okoz, és sajátságos, hogy azoknak a helyeknek a látogatottsága is drasztikusan tovább nő, amelyek már amúgy is veszélyeztetettek. A szakértők szerint a közösségi médiának és azt a legjobban kihasználó fiatal generációnak köszönhetően egy ismeretlen helyből két év alatt top tízes célt lehet varázsolni.

Amikor a turizmus mérete társadalmi, fenntartható fejlődési szempontból elérte teljesítményének határait, túlzott mértékű turizmusról (overtourism) beszélünk.

## A kiváltó okok

A jelenséghez vezető okok közül nem szükségszerűen jelenik meg mindegyik egy adott helyen. A legfontosabb tényezők:

- A fapados légitársaságok rendkívül olcsóvá tették az utazást, és számos új útvonalat nyitottak. A növekvő számú és kapacitású óceánjárók pedig egyszerre több ezer fővel terhelik meg a helyszínt.
- A szállásmegosztó szolgáltatások egyszerre bővítették és tették olcsóbbá a kínálatot, ugyanakkor a helyieket zavarhatják a lakókörnyezetükben a nem mindig kulturáltan szórakozó turisták.
- Az újonnan iparosodott ázsiai országok középosztályai tömegesen lépnek be a piacra.

Sok esetben hiányzik az ágazati szereplők együttműködése is. Szakértők szerint nehezebb a helyzetet a rossz irányítási rendszer, a stratégiai megelőzés, a felügyeleti és a büntetőrendszer, valamint a transzparencia hiánya. Az úti célok között sok a sérülékeny (például az UNESCO világörökségi helyszínek). Az iparág gyakran csak képzetlen, szezonális vagy alkalmi, alacsonyan fizetett munkavállalókat alkalmaz, akik körében nagy a bizonytalanság, és nincs jövőkép. Az erős tökékoncentráció és az egyenlőtlen elosztás tovább növeli a társadalmi feszültségeket.

Különösen érzékeny probléma, hogy a turisták egy része nem veszi figyelembe a helyi magatartási normákat, ami kulturális összeütközéshez vezet.

## Következmények

A változás sebességére nincsenek felkészülve sem a települések, sem pedig a helyi közösségek. A jelenség elsősorban az utóbbiakat sújtja, így a kérdés egyik legfontosabb indikátora épp a helyiek turizmushoz való hozzáállása. A lakosság az életminőség romlásával és drámai társadalmi-gazdasági változásokkal szembesül. Drágulnak az ingatlanok, a kereskedelem és a vendéglátás egyre inkább a turisták kiszolgálása felé fordul, ami szintén áremelkedéssel jár együtt. Az utazók sok esetben úgy veszik igénybe és terhelik túl az infrastruktúrát, hogy a működtetés költségeihez lényegében nem járulnak hozzá. A település(rész) dezentifikálódni kezd: az eredeti lakosság kiszorul, a lakóépületek funkciót váltanak, és vendéglátóhelyek, hotelek, üzletek nyílnak bennük.

A másik oldalon a látogatókban is csalódottságot keltethetnek a túlszűfolt attrakciók, az emelkedő árak és a növekvő turizmusellenesség. A desztináció elveszítheti azt az identitását és eredetiségét, amelynek hírnevét köszönheti.

## Megoldási gyakorlatok és elvek

Jelenleg a túlzott mértékű turizmusra adott leggyakoribb válasz a hozzáférés korlátozása. Látogatói limitet alapvetően olyan helyeken vezetnek be, ahol a belépés jól ellenőrizhető (szigetek, nemzeti parkok, múzeumok). A szállásadás szabályozása – új szállodák nyitásának tilalma, a közösségi szállásmegosztás esetén időkorlát, extra díjak kiszabása – nemcsak a kapacitásnövekedést mérsékelheti, de az ingatlanpiaci feszültségeket is csillapíthatja. Bizonyos szolgáltatások betiltására is sor került (például Budapest egyes kerületeiben a sörbiciklik; üdülőhelyeken a köztéri alkoholfogyasztás).

Csökken a díjmentes látnivalók, illetve az ingyenes látogatási napok száma. A szolgáltatók egyre összetettebb árképzést alkalmaznak, amely már akár valós időben, dinamikus képes követni a keresletet, így napszakon belül is változhat az ár. Az elektronikus jegyvásárlási rendszerek a vendégek és a szolgáltatók számára is tervezhetővé teszik a látogatást. Extra adók vagy díjak formájában a hosszú távú fenntartható fejlődés szemlélete is megjelenik: az Eiffel-torony rekonstrukciója miatt jelentősen emelték a belépődíjat, de hasonló okokból döntöttek a legnépszerűbb amerikai nemzeti parkok is az áremelés mellett. A Baleár-szigeteken fenntartható turizmusadót vezettek be.

Az árak emelése növelheti az elitizmus veszélyét, hiszen egyre drágábbá válhat az utazás, és egyre kevesebben lesznek képesek megfizetni a szolgáltatásokat. Ez leginkább ismét a helyi közösséget, illetve a belföldi turisztikai keresletet érintheti. Az egyenlő hozzáférés biztosítása miatt fontos, hogy a helyiek, idősek vagy diákok számára kedvezményeket építsenek be a rendszerbe.

Az alapvető problémára jól rávilágít az ausztrál Griffith Egyetem 229 UNESCO világörökségi helyszínrre kiterjedő vizsgálata, amely megállapította, hogy 46%-uknak nincs aktív cselekvési terve a tömegturizmus kihívásaira.

A jelenséget könnyebb megelőzni, mint kezelni, ezért szakértők szerint az ágazati stratégiáknak a marketingtől el kell mozdulniuk az összetettebb kihívások kezelése felé. Kevesebb kizsákmányoló, helyi alapú és társadalmilag befogadó turisztikai modellek szükségesek. Olyan indikátorokra is figyelni kell, amelyek jobban jelzik a még elfogadható változások határait (például vízhiány, az élelmiszerárak kiugró emelkedése, környezetszennyezés, parkolóhelyek hiánya, ittas viselkedés növekedése

## Az „overtourism”-indikátorok értékei Budapest esetében (McKinsey & Company)

ÁLTALÁNOSSÁGBAN	A turizmus hozzájárulásának mértéke a GDP-hez és a foglalkoztatottsághoz	▲▲▲
	Turistaérkezések számának növekedése	▲▲▲
ELIDEGENÍTETT HELYI LAKOSSÁG	Turisták száma/km <sup>2</sup>	▲▲
	Turisták száma/lakosság	▲▲
ALACSONY TURISZTIKAI ÉLMÉNYEK	Negatív Tripadvisor-visszajelzések	▲
TÚLTERHELTELT INFRASTRUKTÚRA	Az érkezések szezonálisága	▲▲▲▲
	Az attrakciók koncentráltasága	▲
KÖRNYEZETKÁROSÍTÁS	Légszennyezettség	▲▲
A KULTURÁLIS ÖRÖKSÉG FENYEGETETTSÉGE	Történelmi helyszínek	▲▲▲▲

Kockázat mértéke  
 ▲ Alacsony    ▲▲ Közepes    ▲▲▲ Magas    ▲▲▲▲ Kiemelt

stb.). Minél több adat áll rendelkezésre a jelenségről és az abból eredő túlterheltségről, annál jobban fel lehet rá készülni. Amsterdamban például okoskiszülékekből, wifipontokból, közösségi médiából stb. kinyerhető adatok alapján elemzik a látogatók mozgását, érdeklődését.

Új marketingstratégiákat kell alkalmazni: egyre nagyobb szerep juthat a demarketingnek, amelynek során például a top céloktól a turistákat távolabbi vagy kevésbé ismert látnivalók felé terelik. A reklámok idealizált világával szemben meg kell mutatni, mivel szembesülhet valójában a turista. Sokszor alapvető infrastrukturális fejlesztésekkel (például köztér, parkolók építése) csökkenthető a turizmusellenesség.

A turizmus valódi költségeiben érvényesíteni kell a közszféra és a helyi közösség kiadásait is. A globális iparági szereplőknek pedig nagyobb felelősséget kell vállalniuk az általuk igénybe vett desztinációk gondozásáért.

A befektetőket új célterületekre és új termékek fejlesztésére kell ösztönözni. A szezonálisát csökkentve meg kell nyújtani az idényt, vagy „négy évszakossá” fejleszteni a desztinációt.

Szükséges a turisták nevelése is, hiszen az utazás nem pusztán egy termék, hanem más kultúrával való találkozás. A hagyományokat tisztelni kell, és nem a turistákhoz igazítani.

Az egész problémakörben növekvő hangsúlyt kap a felelősségteljes turizmus, amely szerint felelős az a turista, aki maximalizálja a pozitív és minimalizálja a negatív hatásokat. Bár látni szeretnénk a top úti célokat, lehetőség szerint csúcsidőn, illetve szezonon kívül utazzunk, fedezzünk fel új helyeket, ismerjük meg, de ne hódítsuk meg a világot.



Dr. Szabó Andrea

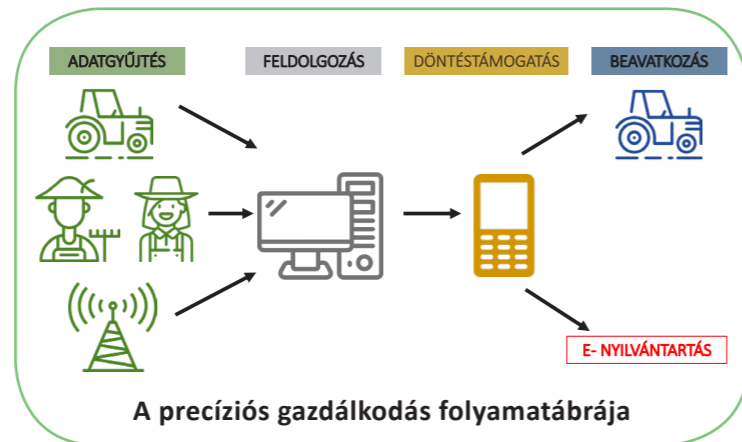
# Precíziós mezőgazdaság

Napjaink mezőgazdaságában GPS-sorvezetők, drónok, okosmérők, automatizált üvegházak és termelési rendszerek könnyítik a munkavégzést. Az agrár- és térinformatikai rendszerek (GIS), az információtechnológia robbanásszerű fejlődése új távlatokat nyitott meg a gazdálkodók számára, ugyanakkor alkalmazásuk költséges és komoly szemléletváltást is igényel. A jelen és a jövő agráriumának központi kérdése a klímaváltozáshoz történő adaptáció és a fenntartható termelési rendszerek kiépítése.

A definíció komplexitásából eredően a precíziós mezőgazdaság vagy gazdálkodás fogalmának többféle megközelítése létezik. Tamás János (2002) az információs társadalom mezőgazdaságban történő leképeződéseként definiálta. Ebben a termelési rendszerben a hagyományok és gyakorlati tapasztalatok helyett sokkal inkább a műszerekre „hallgatnak”. Gyakorlatilag a termelés minden egyes szakaszában méri a releváns paramétereket, és az adatok összegyűjtése, feldolgozása után döntenek az indokolt precíz beavatkozásokról. Mindez egy számítógépes irányítási hálózatban történik az infokommunikációs eszközöknek köszönhetően. Gebbers és Adamchuk (2010) szerint a precíziós mezőgazdaság a megfelelő beavatkozás megfelelő időben és helyen történő alkalmazását jelenti. A precíziós technológiák először az 1980-as években az USA-ban jelentek meg, és a mezőgazdasági forradalom harmadik hullámának kulcselemeként is emlegetik. A precíziós gazdálkodást elsőként a szántóföldi növénytermesztésben alkalmazták, majd az állattenyésztésben, szőlészetben és kertészetben is elterjedt.

## A precíziós mezőgazdaság elterjedése a világon

A precíziós mezőgazdaság elterjedtsége nem egyforma a világ egyes részein, hiszen számos gazdasági, technológiai és társadalmi tényező függvénye. Más mezőgazdasági statisztikákkal szemben sokkal nehezebb az országok közötti e gazdálkodási területre vonatkozó adatgyűjtés, hiszen itt sokféle technológia használatáról, egyes termelési szakaszok „okosításáról” van szó. Az OECD 2016. évi tanulmánya szerint a precíziós mezőgazdaság piacán az USA és Ausztrália után az EU-tagországok részesedése a legnagyobb. A legtöbb állami támogatást nyújtó USA-ban a rizstermesztő gazdaságok 53%-a használt GPS-es jármű-navigációt, míg Angliában egy 2012-es felmérés sze-



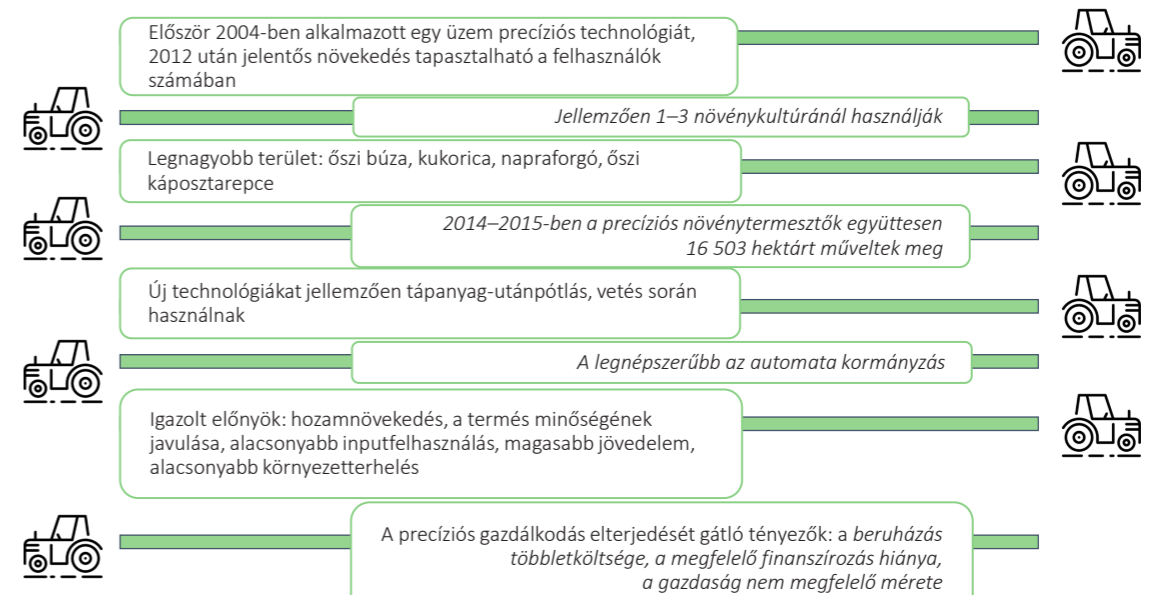
rint a gazdálkodóknak 22%-a. Kertészeti példaként a hollandiai Élelem-völgyét említhetjük meg, ahol az innovatív fejlesztéseknek köszönhetően az elmúlt 20 év során az üvegházak alapterülete megsokszorozódott, és a világ első számú paradicsomexportőrévé vált. Az állattenyésztésben a precíziós technológia alapját az állatok egyedi megfigyelése jelenti, például tejelő szarvasmarhatelepeken a fejőrobotok alkalmazásával rögzítik a termelési adatokat.

A szakértők szerint a precíziós gazdálkodásnak hosszú távon a legfőbb ökonómiai előnye a költségek csökkenése, amely az input anyagok (műtrágya, vetőmag, növényvédőszer stb.) célszerű felhasználásán és a jobb gépkapacitás kihasználásán alapszik. Emellett, nem utolsósorban, a gazdálkodó mindennapi életét is kényelmesebbé teszi. Általánosságban véve a nagyobb területtel rendelkező, tőkeerős, fiatalabb és magasan kvalifikált gazdálkodók alkalmazzák ezeket a technológiákat.

## A precíziós növénytermesztés elterjedése hazánkban

Hazánkban a precíziós rendszerek közül elsőként a precíziós növénytermesztés terjedt el. 1999-ben Mosonmagyaróváron létrejött a Precíziós Növénytermesztési Módszerek Doktori Iskolája, és kutatási programok keretében, illetve az IKR Rt. által elindultak az első természetű kísérletek. Stefanovits Pál, Bocz Ernő és más kutatók évtizedekkel korábban felhívták a figyelmet a magyar talajok térbeli változatosságára és sérülékenységére. A nagy táblaméretű, hagyományos üzemi termelés negatív következményeként csökken a talajok termékenysége, és a gazdálkodó végső soron a termés mennyiség és a biztonság csökkenésével, illetve jövedelemkieséssel számolhat. Mindezek indokol-

## A hazai precíziós növénytermesztő üzemek tapasztalatai (AKI-felmérés, 2017)



hatják a precíziós növénytermesztés bevezetését, hiszen az egészséges élelmiszerek alapja csak az egészséges talaj lehet, amely feltételesen megújuló természeti erőforrás.

A precíziós növénytermesztés olyan műszaki, informatikai és természetstechnológiai alkalmazások összessége, amelynek köszönhetően a szántóföldeken a gépek centiméterpontos helymeghatározásán alapuló munkavégzésre képesek. A fő cél a termőhely térbeli heterogenitásához illeszkedő, gazdaságos és fenntartható gyakorlati növénytermesztés megvalósítása. Ennek során a globális műholdas navigációs rendszereket (Global Navigation Satellite System, GNSS) és az ezekre épülő lokális korrekciós rendszereket (Real Time Kinematic, RTK) együttesen alkalmazzák. Magyarországon a Kozmikus Geodéziai Observatórium (KGO) hozta létre és tartja fenn az egyetlen, hiteles geodéziai feladatok ellátására alkalmas aktív GNSS hálózatot, és biztosítja a mezőgazdasági felhasználóknak szükséges RTK-korrekciókat a vetéshez, szántáshoz, permetezéshez vagy aratáshoz (15/2013. [III. 11.] VM-rendelet). További hazai RTK-szolgáltatói tevékenységet nyújt még a KITE Zrt. és az Axiál Kft. Az elterjedt GPS-sorvezetők és az automata kormányzás kombinációjának köszönhetően például a traktorok egyenesebben és átfedésmentesen dolgoznak a lehető legkisebb területet bejárva, csökkentve ezzel a taposási kárt és az üzemanyagigényt. Uniós elemzések szerint az erőgépek „okosításával” nagyjából 2euro/hektár megtakarítás érhető el.

Magyarországon a Vigani és szerzőtársai (2015) által készített felmérés szerint a gazdálkodók 23,4 százaléka használt GPS-t 2013-ban, de hozzá kell tenni, hogy ettől még nem tekinthető valaki precíziós gazdálkodónak.

A technológiák közül – a publikált felmérések, illetve a KITE és az Axiál Kft. eredményei alapján – a legelterjedtebb a helyspecifikus talajmintavétel, a sorvezetők alkalmazása, valamint az automatikus kormányzás. Ezeket itthon is döntően a tőkeerős cégek alkalmazzák. Az Agrárgazdasági Kutató Intézet (AKI) a precíziós növénytermesztés magyarországi tapasztalatairól és elterjedéséről szóló kutatása (2017) keretében többek között arra is keresték a választ, hogy a gazdálkodóknak megéri-e jövedelmezőségi szempontból a precíziós technológiák alkalmazása. Mindezekből a fenti ábra néhány megállapítást kiemel, többek között a nemzetközi tapasztalatokkal szinkronban megerősítették az igazolt előnyök között a hozamnövekedést.

## Trendek és tervek

A precíziós gazdálkodás globális terjedését ösztönzi a növekvő népességgel járó magasabb élelmiszerigény, a mezőgazdasági területek csökkenése és egyéb természeti erőforrások korlátja. Az egyik legnagyobb piackutató cég, a MarketsandMarkets (2018) előrejelzése szerint 2023-ig évente átlagosan 13,38 százalékos növekedés várható a precíziós gazdaság piacán.

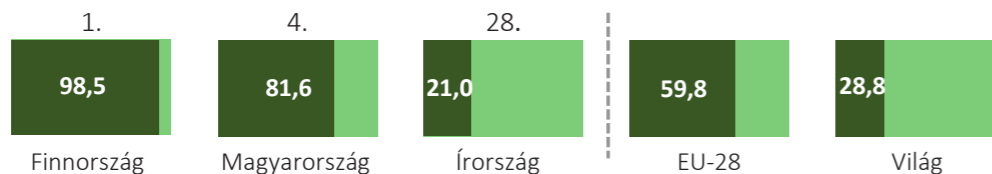
A Digitális Jólét Program (DJP) keretében a kormány különböző fejlesztési irányokat meghatározó stratégiákat készít el, ezek egyike a 2018 tavaszán megjelent Magyarország Digitális Agrár Stratégiájának tervezete. Az agrárgazdaság intelligens eszközökre és megoldásokra épülő digitalizációs átalakításának közpolitikai célja többek között az élelmiszergazdaság hatékonyságának növelése, a versenyképesség javítása rendelkezésre álló környezeti erőforrások hatékony felhasználása mellett.

A világelelmzésben kialakult feszültségek egyik oka a Föld termőterületének véges nagysága. Országoként rendkívül eltérő a mezőgazdaságilag hasznosított területek aránya, ezen belül is a szántók mennyisége és minősége.

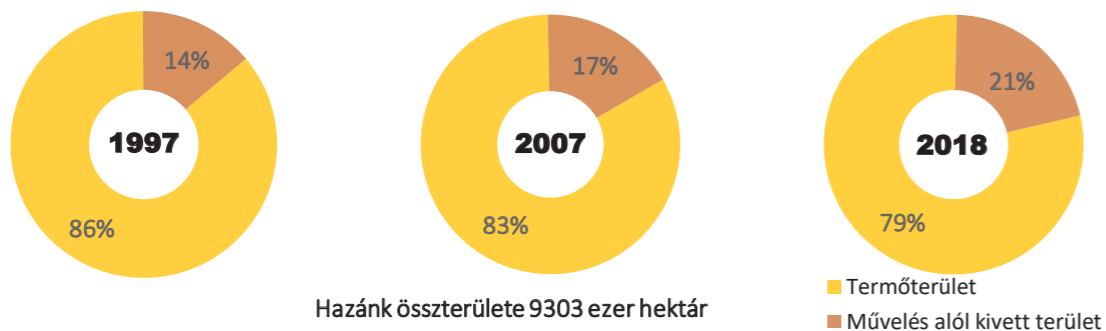
A mezőgazdaságilag hasznosított területen belül a szántók aránya (%), 2013



Az EU-28 tagállamok közötti rangsorból néhány példa és a világátlag



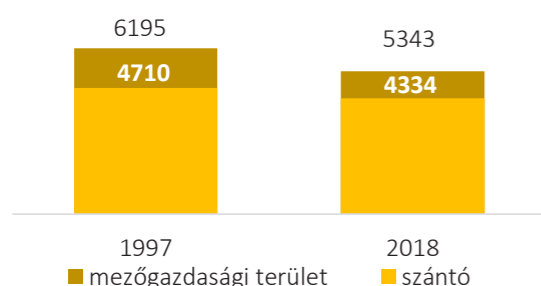
Magyarország földhasználatának változása, 1997–2018



A mezőgazdaságilag hasznosított terület főbb típusai

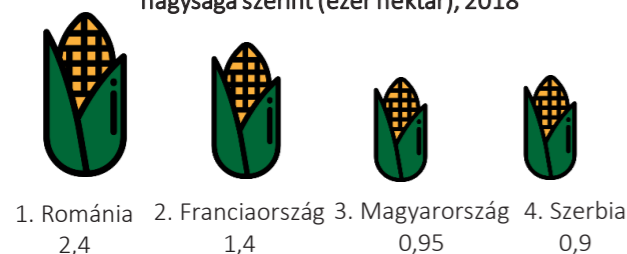


A mezőgazdaságilag hasznosított területen belül a szántó nagysága (ezer hektár), 1997, 2018



A gabonanövények közül a kukorica termesztési feltételei hazánkban jól teljesülnek, ezért meghatározó arányt képvisel a szántóföldeken.  
2018-ben 955 ezer hektár volt a vetésterülete.

A top 4 európai ország a kukorica vetésterületi nagysága szerint (ezer hektár), 2018



A kukorica hazai vetésterülete a szántókon belül (%), 2018



## Források

### Az éghajlatváltozás forgatókönyvei

A Bizottság (EU) rendelete (2018. február 12.) a biszfenol-A-nak az élelmiszerekkel rendeltetésszerűen érintkezésbe kerülő lakkokban és bevonatokban való felhasználásáról, valamint a 10/2011/EU rendeletnek a szóban forgó anyagok az élelmiszerekkel érintkezésbe kerülő műanyagokban való használata tekintetében történő módosításáról (2018/213).

Bartholy Judit – Pongrácz Rita (2017): Globális és regionális klímaváltozás. *Természet Világa* 2017/7.

Gelencsér András (2017): Éghajlatváltozás és emberi tevékenység. *Magyar Tudomány* 2017/6.

Gyüre Annamária Csilla (2017): Az éghajlatvédelmi jog alapjai. *Jogtudományi Közöny* 2017/2.

Intergovernmental Panel on Climate Change (2018): Global Warming of 1,5°C.

Országos Meteorológiai Szolgálat (2017): A jövőbeli éghajlatváltozásra vonatkozó számszerű becslések.

United Nations (2017): *WMO report: 2017 is set to be in top 3 hottest years.*

### Körforgásos gazdaság

Dr. Biczó Imre (2017): *A „Zöldgazdaság”-fejlesztés innovatív iparfejlesztési irányai.* Nyíregyháza, 2017. május 9-i előadás.

Európai Bizottság (2015): *A Bizottság közleménye: Az anyagkörülgés megvalósítása – a körforgásos gazdaságra vonatkozó uniós cselekvési terv.* COM (2015) 614 final

Javaslat Az Európai Parlament és a Tanács Irányelve a hajókról származó hulladékok leadására alkalmas kikötői fogadólétesítményekről, a 2000/59/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről, valamint a 2009/16/EK irányelv és a 2010/65/EU irányelv módosításáról. COM(2018) 33 final.

European Parliament Research Service (2018): *EU legislation in Progress: Circular economy package, Four legislative proposals on waste.*

Eurostat: *Municipal waste by waste operations (kilograms per capita).*

Fusions (2016): *Estimates of European food waste levels.*

A Körforgásos Gazdaságért Alapítvány honlapja

Európai Parlament tájékoztató: Erőforrás-hatékonyság és körforgásos gazdaság, 2018. szeptember

European Parliament Research Service (2018): *EU legislation in Progress: Circular economy package, Four legislative proposals on waste.*

Eurostat: *Municipal waste by waste operations (kilograms per capita).*

Fusions (2016): *Estimates of European food waste levels.*

A Körforgásos Gazdaságért Alapítvány honlapja

Európai Parlament tájékoztató: Erőforrás-hatékonyság és körforgásos gazdaság, 2018. szeptember

European Parliament Research Service (2018): *EU legislation in Progress: Circular economy package, Four legislative proposals on waste.*

Eurostat: *Municipal waste by waste operations (kilograms per capita).*

Fusions (2016): *Estimates of European food waste levels.*

World Resources Institute (2017): *How the world can cut food loss and waste in half.*

World Resources Institute (2017): *How the world can cut food loss and waste in half.*

World Resources Institute (2017): *How the world can cut food loss and waste in half.*

World Resources Institute (2017): *How the world can cut food loss and waste in half.*

World Resources Institute (2017): *How the world can cut food loss and waste in half.*

World Resources Institute (2017): *How the world can cut food loss and waste in half.*

A Bizottság (EU) felhatalmazáson alapuló rendelete (2017. szeptember 4.) az endokrin károsító tulajdonságok meghatározására szolgáló tudományos kritériumoknak az 528/2012/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet alapján történő megállapításáról (2017/2100).

Az Európai Parlament és a Tanács rendelete (2012. május 22.) a biocid termékek forgalmazásáról és felhasználásáról (528/2012/EU).

Csaba György (2017): A hormonális rendszer válsága: az endokrin diszruptorok egészségügyi hatásai. *Orvosi Hetilap* 2017/37.

Darvas Béla blogja (2017): *Védetlen generációk.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*

European Chemicals Agency (2017): *MSC unanimously agrees that Bisphenol A is an endocrine disruptor.*