



BIOECO-UP

# ÉLELMISZER- TARTÓSÍTÁS

Tartósítási eljárások  
a fenntarthatóbb  
élelmiszerfogyasztásért



A bioalapú gazdaságnak alapvető szerepe lehet az egészséges élelmiszerek előállításában és a fenntarthatóbb, egészségesebb élelmiszerfogyasztás felé történő elmozdulásban. Erősítheti a helyi értékláncokat, előtérbe helyezve az élelmiszerral összefüggő erőforrások újrahasznosítását. A fogyasztói életvitel egyre inkább változik egy fenntartható forma felé, ahol a fogyasztók nagyobb tudással rendelkeznek, és készek környezetbarát termékeket vásárolni, vagy akár ezeket házilag maguk előállítani. Ezek a változások új lehetőségeket teremtenek a háztartásokban keletkező ételmaradékok hasznosítására és az élelmiszerpazarlás csökkentésére.

A környezettudatos életmód helyben, közvetlen környezetünkben, azaz otthon kezdődik. Az élelmiszerfogyasztás mindennapi életünk egyik legmeghatározóbb eleme, így alapvető fontosságúak az olyan tevékenységek és praktikák, melyek fenntarthatóbbá teszik ezt és csökkentik az élelmiszerpazarlást.

A tartósítási eljárások hozzájárulnak mind az élelmiszerfelesleg képződésének elkerüléséhez, mind az elkerülhető élelmiszer-veszteségek csökkentéséhez, mely a legelőkelőbb helyet foglalja el az élelmiszerhulladékok hierarchiájában. A tartósítás lehetővé teszi, hogy az egyéni fogyasztók élni tudjanak az alábbi, a fenntarthatóságot támogató lehetőségekkel:

- 1 saját maguk által előállított vagy helyi piacokon szezonálisan megvásárolt, helyben termelt élelmiszerek fogyasztása egész évben;
- 2 nyers élelmiszer-alapanyagok vásárlása nagyobb tételben a kereskedőtől olyan időszakban, amikor olcsóbbak, vagy "szedd magad" akciók keretében közvetlenül a termelőktől;
- 3 "kosárközösségek" keretében zöldségek és egyéb termékek vásárlása előre összeállított tételekben, online megrendelve, hetenkénti házhozszállítással egész évben;
- 4 áruházláncok, szupermarketek által szervezett ételmentő akciók, ahol szépséghibás zöldségeket és gyümölcsöket kínálnak 3-4 kilogrammos csomagokban rendkívül kedvező áron;
- 5 bizonyos élelmiszerhulladékok, pl. gyümölcsök héjának hasznosítása.





Az élelmiszerek gyorsan romlanak, köszönhetően a mikroorganizmusok (baktériumok és gombák, mint a penészek vagy az élesztő) által okozott természetes romlási folyamatoknak. A tartósítási eljárások ezen folyamatok megállításával meghosszabbítják az élelmiszerek fogyaszthatóságát. A **fagyasztás** a legegyszerűbb módja az élelmiszer hosszabb ideig történő tárolásának, ám ez folyamatos energiafelhasználást igényel. Számos módszer létezik, mint a **konzerválás**, **befőzés**, **ecetes tartósítás**, **aszalás**, **szárítás**, **fermentálás**, melyek alkalmasak az élelmiszerek biztonságos tartósítására fagyasztás nélkül is, ezáltal energia takarítható meg, illetve helyet biztosítunk a fagyasztóban olyan ételmaradékok számára, melyek későbbi időpontban történő elfogyasztása csak fagyasztással oldható meg.

## A KONZERVÁLÁS / BEFŐZÉS

légmentesen lezárt üvegekben tartósítja az élelmiszert, hőkezelés alkalmazása által. Legegyszerűbb módja a forró vízfürdő: a tartósításra szánt élelmiszer-alapanyagokkal megtöltött, lezárt üvegeket vízfürdőbe tesszük, és a vizet meghatározott ideig folyamatosan forraljuk, ezáltal a mikroorganizmusok elpusztulnak. Ezt követően az üvegek kihűlése során vákuum keletkezik, mely légmentesen rászorítja a tetőt az üvegekre, és ez megakadályozza, hogy azok tartalma újra mikroorganizmusokkal fertőződjön. Alacsonyabb savtartalmú élelmiszerek esetén érdemes lehet a túlnyomásos módszert alkalmazni, mely magasabb, akár 130°C hőmérsékleten történő hőkezelést tesz lehetővé. Ehhez speciális és drágább berendezés szükséges, de ez húsok, halak, szárnyasok, illetve levesek és más, nagy víztartalmú készételek konzerválására is alkalmas. Minden esetben érdemes tanulmányozni az útmutatókat és betartani a különböző típusú élelmiszerekhez ajánlott hőkezelési időt.

## AZ ECETES TARTÓSÍTÁS

is egy speciális konzerválási módszer, mely leginkább magas savtartalmú élelmiszerek, pl. paradicsom, uborka, gyümölcsök tartósítására alkalmas. A módszer alkalmazása során ecetet használunk a savas, 5-nél alacsonyabb pH értékű közeg eléréséhez, gyakran kiegészítve ezt magas sótartalommal, mely körülmények megakadályozzák a mikroorganizmusok szaporodását, valamint azoknak az enzimeknek a működését, melyek az állagromlásért felelősek.

## A SZÁRÍTÁS, ASZALÁS

az élelmiszer nedvességtartalmát csökkenti olyan mértékűre, hogy az lehetetlenné teszi mikroorganizmusok szaporodását. Gyümölcsök, gombák, fűszernövények tartósítására alkalmas módszer. Házilag kültéren és beltéren egyaránt alkalmazható. Kültéren, levegőn illetve napon történő szárítás esetén jól levegőző, alacsony páratartalmú helyet kell választani. Beltéren egy hagyományos sütő vagy aszalógép használható, vagy egyszerűen fel kell akasztani a növényeket egy meleg, jól szellőző helyre.

## A FERMENTÁLÁS

olyan módszer, ahol anaerob (oxigén jelenlétét nem igénylő) baktériumok segítségével történik a tartósítás, melyek az élelmiszerben természetes módon előforduló cukrokat alakítják át tejsavvá, ezzel savas körülményt kialakítva, ahol a romlást előidéző mikroorganizmusok képtelenek szaporodni. A fermentálás előkészítéseként a nyers alapanyagokat feldaraboljuk vagy lereszeljük, jódozatlan sóval besózzuk, és edényekbe töltjük, majd szobahőmérsékleten tartjuk az edényeket amíg a fermentálási folyamat lezajlik, ami általában 2-3 hetet vesz igénybe. A hagyományos fermentálás olyan baktériumokon alapul, melyek természetes módon jelen vannak az élelmiszerben és a környezetünkben. A módszer képes növelni az élelmiszer táplálkozás-élettani értékét, mivel a fermentálási folyamat során az élelmiszer szerves alkotórészeit a baktériumok olyan módon alakítják át, hogy azok ezáltal könnyebben hozzáférhetővé válnak az emberi anyagcsere számára.



## AZ ALÁBBI TÁBLAZAT A HÁROM LEGGYAKRABBAN HASZNÁLT TARTÓSÍTÁSI ELJÁRÁST HASONLÍTJA ÖSSZE:

összehasonlítási szempont	KONZERVÁLÁS	ASZALÁS	FAGYASZTÁS
MINŐSÉG-MEGŐRZÉS	<p>megőrzi az étel eredeti minőségét és ízeit</p> <p>természetes összetevők megmaradnak, bár a magas nyomáson végzett konzerválásnál nagyobb valószínűséggel károsodnak bizonyos tápanyagok</p>	<p>bizonyos tápanyagok és természetes összetevők veszteségével jár</p> <p>az ízek és az állag megváltozását okozhatja</p>	<p>jól megőrzi a természetes összetevőket</p> <p>a hőérzékeny vitaminok és egyéb tápanyagok is megmaradnak</p> <p>kiolvasztás után az élelmiszer állaga és íze kedvezőtlen irányba változhat</p>
LEJÁRATI IDŐ	<p>a konzervált ételek hosszan, sok éven át megőrzik minőségüket és fogyaszthatóságukat</p>	<p>a szárított élelmiszerek hónapokig, vagy akár évekig is tárolhatók</p>	<p>a fagyasztott élelmiszerek néhány hónapig, maximum egy évig őrzik meg minőségüket és fogyaszthatóságukat</p>
KIVITELEZÉS JELLEGE	<p>az eljárás könnyen, bárki számára kivitelezhető</p> <p>egyszerű eszközöket igényel</p>	<p>speciális berendezések szükségesek hozzá, pl. egy sütő vagy aszalógép</p> <p>az előkészítés és a kivitelezés általában több időt igényel, mint a másik két módszer</p> <p>az így tartósított élelmiszer kis helyen tárolható</p>	<p>könnyű eljárás</p> <p>hűtött tárolóhelyet igényel, így a korlátozott kapacitás megköveteli a tárolás és elrendezés módjának megfelelő tervezését</p>
BIZTONSÁG	<p>biztonságos, amennyiben a folyamatokat az előírt módon végezzük</p> <p>nem megfelelő kivitelezés esetén komoly élelmiszer-biztonsági kockázatot jelenthet</p>	<p>a szárított élelmiszer bontott csomagolásban is tárolható a minőség romlása nélkül, és több részletben fogyasztható</p> <p>patogén mikroorganizmusok lehetnek jelen, ha a szárítási eljárás nem megfelelő</p>	<p>az alacsony hőmérséklet a mikroorganizmusokat nem öli meg, csak a szaporodásukat akadályozza meg, ezért az élelmiszert meg kell főzni rövid időn belül a kiolvasztást követően</p>
FENNTART-HATÓSÁG	<p>energia takarítható meg és csökkenthető az élelmiszerpazarlás</p>	<p>energia takarítható meg és csökkenthető az élelmiszerpazarlás</p>	<p>nem megújuló energia felhasználása esetén a legkevésbé fenntartható eljárás</p>



## A TARTÓSÍTÁS SZÁMOS ELŐNNYEL JÁR MIND EGYÉNI SZINTEN, CSALÁDOK ÉS HELYI KÖZÖSSÉGEK SZINTJÉN, MIND PEDIG GLOBÁLIS SZINTEN:

### A MINŐSÉG ÉS A FRISSESSÉG MEGŐRZÉSE

A tartósítás meggátolja a termékek romlását, meghosszabbítja az eltarthatóságukat, megőrizve mindazonáltal azok ízeit és táplálkozás-élettani értékét.

### EGÉSZSÉGES TÁPLÁLKOZÁS

A befőzéssel konzervált élelmiszer hozzájárul a megfelelő rostfogyasztáshoz, mely létfontosságú a különböző betegségek, pl. szívbetegség, cukorbetegség, vastagbélrák megjelenési kockázatának csökkentésében, valamint az alacsony koleszterinszint fenntartásában. A fermentált ételek probiotikumokat tartalmaznak, melyek igen fontos szerepet játszanak az egészséges emésztő- és immunrendszer fenntartásában.

### MEGTAKARÍTÁS

A házilag tartósított élelmiszerek fogyasztása gazdaságosabb is a bolti termékek vásárlásánál. Szezonálisan állíthatók elő akkor, amikor az alapanyag olcsón és frissen beszerezhető.

### HULLADÉKCSÖKKENTÉS ÉS A TERMÉSZETI ERŐFORRÁSOK MEGŐRZÉSE

A felhasznált mennyiségek az egyedi igényekhez igazíthatók és elkerülhető az élelmiszerpazarlás, illetve olyan részek is használhatók alapanyagként, melyek egyébként a hulladékba kerülnének.

### ELLENŐRZÖTT HOZZÁVALÓK

A házi tartósítás lehetővé teszi, hogy ellenőrzésünk alatt tartsuk a felhasznált hozzávalókat. Friss és bio hozzávalókat választhatunk, és ezek arányait magunk alakíthatjuk saját ízlésünknek megfelelően. Egészséges hozzávalókat használhatunk és elkerülhetjük a tartósítószerkeket és más adalékanyagokat (mesterséges színezékek, ízfokozók stb.).

### KÉNYELMES MEGOLDÁS

Igény szerint összeállított, előre csomagolt ételek könnyen és gyorsan készíthetők a házilag tartósított alapanyagok felhasználásával.

### SOKOLDALÚSÁG

A szárított gyümölcsök remekül megállják a helyüket rágcsálnivalóként vagy müzli, zabkása kiegészítéseként és édességek készítésénél. A szárított fűszernövények és zöldségek ízanyagai víz hozzáadásával felszabadíthatók, emiatt ezek kiválóan alkalmasak levesek, mártások, rizottók, egyéb ételek ízesítésére. Szárított bogyós gyümölcsökből, gyógy- és fűszernövényekből finom tea készíthető.



## Gyakorlati példák és hasznos tippek a házi tartósításhoz:



→ zöldségek (hagyma, fokhagyma, zeller, sárgarépa, petrezselyem, burgonya stb.) és gomba tisztítási, válogatási, hámozási maradékainak felhasználásával házilag készített zöldséglé-koncentrátum.



→ szárított, őrölt paradicsomhéj, mint fűszer, pácoló- vagy színezőanyag



→ chips készítése sárgarépa, burgonya és más zöldségek héjából



→ trükkök gomba tartósításához



→ szezonálisan elérhető élelmiszerek letölthető naptára: útmutató azokhoz a zöldségekhez, gyümölcsökhöz és egyéb nyers élelmiszerekhez, melyek az év adott szakaszában érhetők el helyi termelőktől



→ savanyú káposzta: probiotikumok és vitaminok forrása



→ egyszerű eljárás gyógy- és fűszernövények (pl. kamilla, menta, citromfű) szárítására



→ napon szárítás nyáron

### HIVATKOZÁSOK ÉS FORRÁSOK:

Raj, D. et al. (2016), Processing and value addition for home scale preservation. *Commercial Horticulture*, 453-472. ([https://www.researchgate.net/publication/344348283\\_Processing\\_and\\_Value\\_Addition\\_for\\_Home\\_Scale\\_Preservation](https://www.researchgate.net/publication/344348283_Processing_and_Value_Addition_for_Home_Scale_Preservation))

Trigo, E. et al. (2023), The Bioeconomy and Food Systems Transformation. *Sustainability*, 15(7), 6101; <https://doi.org/10.3390/su15076101>

Papargyropoulou, E. et al. (2014), The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste. *Journal of Cleaner Production* 76, 106-115; <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.020>

<https://stopfoodwaste.ie/resource/storage>

<https://www.sustainlife.org/food-preservation-a-big-step-toward-sustainability/>

<http://foodpreservingtips.com/what-is-home-canning-complete-guide-for-beginners/>

<https://www.umassmed.edu/nutrition/blog/blog-posts/2022/7/make-your-own-fermented-vegetables/>

<https://web.archive.org/web/20080313102803/http://www.mda.state.mn.us/food/business/factsheets/picklebill.htm>



BIOECO-UP

# KOMPOSZTÁLÁS



## JOGSZABÁLYI HÁTTÉR

Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2018/851 irányelvének meghatározása szerint a biohulladék magában foglalja a biológiailag lebomló, kerti vagy parkokból származó hulladékot, a háztartásokban, irodákban, éttermekben, nagykereskedelmi, étkezdei, vendéglátóipari és kiskereskedelmi létesítményekben keletkező élelmiszer- és konyhai hulladékot, valamint az élelmiszer-feldolgozó üzemekben keletkező hasonló hulladékot. A meghatározás szerint a biohulladék fogalmába nem tartozik bele az erdészeti és mezőgazdasági hulladék, a trágya, a szennyvíziszap vagy olyan biológiailag lebomló hulladékok, mint a papír vagy a feldolgozott fa.

A 'Zero Waste Europe' európai közösségek hálózata 2020-ban az EU 27+ országában (EU27, Norvégia és Svájc) évi 114 millió tonnára becsülte az elméletileg lehetséges biohulladék-termelést. Az „Európai Komposzt Hálózat” (European Compost Network, ECN) által 2022-ben közzétett adatjelentés igazolja, hogy Európában évente kevesebb, mint 40 millió tonna települési biohulladékot gyűjtenek szelektíven és dolgoznak fel jó minőségű komposzttá vagy fermentációs maradékká. Ez azt jelenti, hogy a települési szilárd hulladéknak mindössze 17%-át hasznosítják biológiai úton, komposztálás vagy anaerob lebontás útján.

2024 januárjától a hulladékokról szóló keretirányelv (2008/98/EC) előírja a biohulladék gyűjtését, és emellett tartalmaz egy másik kötelező célt is: 2035-re a települési hulladék legalább 65%-át kell újrafelhasználásra és újrafeldolgozásra alkalmas módon gyűjteni és előkészíteni. Amint arra az „Európai Komposzt Hálózat” fent említett adatjelentése is rámutatott, ezen átfogó újrahasznosítási cél elérése érdekében a biohulladék szelektív gyűjtésének és biológiai kezelésének európai szinten történő javítása érdekében további ösztönzésre van szükség. Magyarországon a biológiailag lebomló hulladék képződésének megelőzését célzó tevékenységeket, a biológiailag lebomló hulladékkal kapcsolatos hulladékgazdálkodási tevékenységeket és a biohulladékból előállított komposzt osztályozását az 559/2023. (XII. 14.) Korm. rendelet szabályozza.



## HOGYAN MŰKÖDIK ÉS MIÉRT FONTOS A KOMPOSZTÁLÁS?

Amennyiben a keletkezés helyén a megelőzés nem lehetséges, a biohulladék többféleképpen, többek között szelektív gyűjtéssel és komposztálással kezelhető. A komposztálás egy természetes, önmelegedő, szilárd fázisú, biológiai újrahasznosítási folyamat, melynek során a szerves hulladék lebontásra kerül aerob mikroorganizmusok által. A szerves háztartási hulladékok és maradékok komposztálási folyamat során történő biológiai átalakítása egy stabilizált, tápanyagban gazdag, humuszszerű végterméket eredményez, mely komposzt néven ismert. Ez az anyag higiéniai szempontból biztonságos és talajjavítóként, illetve tápanyag-utánpótlásra trágyaként hasznosítható. A komposztálás természetes tápanyagforrást biztosít a növények számára és elősegíti a megújuló erőforrások körforgását, ezáltal jelentősen tudja csökkenteni a hulladéklerakóba kerülő háztartási hulladékok mennyiségét.

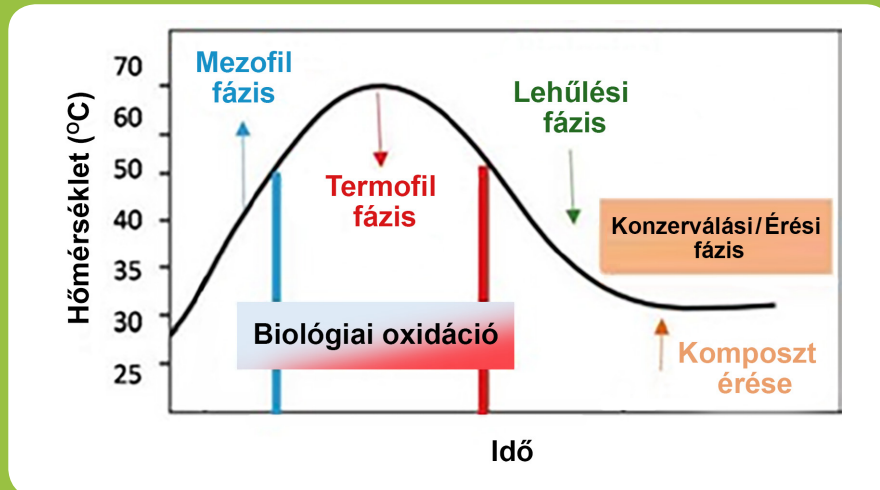
A komposzt jelentős szerepet játszik a talaj szerkezetének javításában:

- javítja a talaj levegővel való átszellőzöttségét, vízelvezetését és csökkenti a talajeróziót;
- aszályos időszakokban a vízmegtartó képesség javításával segít megakadályozni a talaj kiszáradását.





Komposztálás során az anyagok számos fizikai, biológiai és kémiai átalakuláson mennek keresztül. A komposztálási folyamatot négy fázis jellemzi, melyeket az alábbi ábra mutat be (Papale, M. et al., 2021):



### (1) MEZOFIL FÁZIS:

A komposztálási folyamat környezeti hőmérsékleten indul és rövid időn belül (néhány nap vagy akár óra alatt) 40-45 °C-ra emelkedik, ami elindítja a szerves anyagok lebontását mezofil mikroorganizmusok által, amelyek 30 és 50 °C között működnek a leghatékonyabban. E mikroorganizmusok különböző heterogén csoportjainak anyagcsere-aktivitása a hőmérséklet emelkedését eredményezi, mivel a szerves anyagok nitrogén- és széntartalmát hasznosítják saját szervezetük felépítéséhez. Az oldható vegyületek, például cukrok bomlása során szerves savak keletkeznek, és ennélfogva a pH akár 4,0-4,5-re is csökkenhet.

### (2) TERMOFIL FÁZIS:

Amikor a komposzthalomban 24-72 órán belül a hőmérséklet 45 °C fölé emelkedik, a mezofil mikroorganizmusok helyébe termofil mikroorganizmusok (főként baktériumok) lépnek, amelyek magasabb hőmérsékleten képesek növekedni. Ezek elősegítik az összetett szerves növényi anyagok, úgymint a cellulóz és lignin lebontását. Ebben a fázisban a nitrogénnek a termofil mikrobák által ammóniává történő átalakítása a komposzthalom pH-értékének emelkedését eredményezi. A legaktívabb „forró fázis” (65-70 °C), amikor a bomlás a leggyorsabb, 2-8 napig tart.

### (3) LEHŰLÉSI FÁZIS:

Miután a nyersanyag szén- és nitrogénforrásai kimerültek, a mikrobiális aktivitás mérséklődik, és ezért a komposzthalom hőmérséklete ismét csökken. A hőmérséklet 45°C alá csökkenésével a mezofil mikroorganizmusok újra megtelepednek, és a komposzthalom pH-ja kismértékben csökken, habár általában enyhén lúgos marad. Ez a lehülési fázis több hétig tart.

### (4) KONZERVÁLÁSI/ÉRÉSI FÁZIS:

A komposzthalom hőmérséklete 40-45 °C-ról környezeti hőmérsékletre csökken. Az oxigénfogyasztás csökken, a szerves anyagok tovább bomlanak és az érett komposztra jellemző, biológiailag stabil humuszanyagok képződnek. Hosszú konzerválási fázisra van szükség, ha a komposzt éretlen, ami általában akkor következik be, ha a halom túl kevés oxigént, illetve túl kevés vagy éppen túl sok nedvességet tartalmaz.



## HÁZI KOMPOSZTÁLÁS

A komposztálás (beleértve a biohulladékok komposztálási célból történő szelektív gyűjtését) hagyományos és talán a legkézenfekvőbb módja a kisebb mennyiségben keletkezett biohulladék újrahasznosításának. A házi komposztálás nagyszerű módja annak, hogy környezetbarátabbá váljunk, javítsuk a gazdaságok és kertek talaját, és hasznosítsuk azokat a szerves hulladékokat, amelyek egyébként a hulladéklerakókba kerülnének. Természetesen nem minden háztartási hulladék alkalmas komposztálásra, még akkor sem, ha bio-alapú vagy biológiailag lebomló. Az alábbi táblázatban felsoroljuk azokat a hulladékanyagokat, amelyeket lehet, illetve azokat, amelyeket nem lehet komposztálni.

Komposztálható anyagok a <b>KERTBŐL</b> (kerti hulladék)	<ul style="list-style-type: none"><li>• kerti növények levágott, aprított ágai, gallyai és kérge</li><li>• elhervadt virágok, levágott növényi részek</li><li>• fűnyesedék</li><li>• falevelek</li><li>• kezeletlen fa</li><li>• használt virágföld</li></ul>
Komposztálható anyagok a <b>KONYHÁBÓL</b> (háztartási szerves hulladék)	<ul style="list-style-type: none"><li>• zöldségek, gyümölcsök maradékai (kezeletlen héjak, levelek, szárak)</li><li>• tojáshéj (zúzott)</li><li>• kávézacc, teafű (filter nélkül), fűszerek, gyógynövények</li><li>• elhervadt virágok, cserepes növények és azok földje (cserép nélkül)</li><li>• háziállat alom (csak növényevő)</li></ul>
<b>KORLÁTOZOTTAN KOMPOSZTÁLHATÓ</b> anyagok	<ul style="list-style-type: none"><li>• tűlevelűek, gyomnövények, diófalevél, déligyümölcsök kezeletlen héja</li><li>• fahamu</li><li>• aprított, kezeletlen, nem színes, nem fényes újságpapír és papír csomagolóanyag</li><li>• 100%-ban természetes alapanyagú, nem festett vagy kezelt textilek (pl. pamut, gyapjú)</li></ul>
<b>NEM KOMPOSZTÁLHATÓ</b> anyagok	<ul style="list-style-type: none"><li>• nem papír csomagolóanyagok</li><li>• veszélyes hulladékok, pl. vegyszerek, festékek</li><li>• feldolgozott élelmiszerek, főtt ételmaradékok, péksütemények</li><li>• csontok, tejtermékek, zsír, használt háztartási olaj</li><li>• porzsák tartalma, cigarettacsikk</li><li>• hús- és mindenevő háziállatok alma</li></ul>

A komposzt alapanyaga az a szerves anyag, amit a komposztalomba teszünk. A komposztalomba vagy ládába helyezhető alapanyagok két nagyobb csoportba sorolhatók: **zöldek** és **barnák**.

### Zöldek:

a nitrogénforrások, melyek színesek és nagy nedvességtartalmúak (pl. fűnyesedék, friss trágya, kerti hulladékok, élelmiszer-maradékok). Tápanyagot és nedvességet biztosítanak a komposzt lebontó szervezeteinek, így azok gyors növekedésre és szaporodásra lesznek képesek.

### Barnák:

a szénforrások, melyek az energiát biztosítják, továbbá felveszik a többlet nedvességet, és a komposztalom szerkezetét adják. Biztosítják a komposztalom porozitását, elősegítik a levegő áramlását, megakadályozzák a tömörödést (pl.: avar, gallyak, szalma, papír, fűrészpor, forgács).



A komposztálási folyamathoz a megfelelő szerves anyagok kiválasztása és rétegzése biztosítja az optimális környezetet. A komposzthalom kialakítása egy, a talajjal érintkező, durva szerkezetű „barna” réteggel kezdődik. Ezután egy mélyedést alakítunk ki ebben a rétegben, melybe „zöld” anyagokat teszünk. Az ételmaradékot távol kell tartani a halom szélétől, ott csak „barna” anyagok látszódhatnak. A „zöldek” rétegét egy vastag „barna” réteggel kell takarni úgy, hogy az ételmaradék ne látszódjon ki. A kész halmot egy talajréteggel vagy érett komposzttal fedhetjük le, így távol tarthatjuk a rovarokat, állati kártevőket és megakadályozhatjuk a szaghatást.

A komposzthalom hőmérsékletének megtartását biztosító hőszigeteléshez legalább 1 m<sup>3</sup> (1x1x1 m) térfogat szükséges. A magasabb hőmérséklet csökkenti a kórokozók számát és meggyorsítja a folyamat lezajlását. Ez a méret elegendő egy átlagos család konyhai és kerti hulladékának befogadására. Szükség esetén több komposztáló is használható: amíg a megtelt komposztálóban érik a komposzt, meg lehet kezdeni a következő feltöltését.

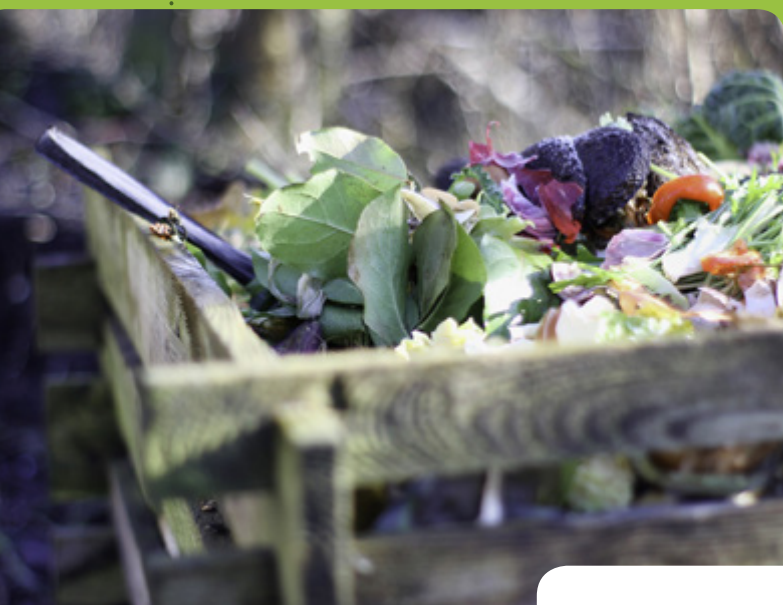
A komposztalók három, vagy négy oldalúak lehetnek, elmozdítható elülső résszel, hogy könnyebben lehessen forgatni a komposztot. Komposztalót készíthetünk hulladék fából, raklapokból, kerítéslemezekből vagy betonból. Előre gyártott fém, fa és műanyag komposztalók is vásárolhatók.

A komposztáló elhelyezése nagyban befolyásolhatja a komposztálási folyamatot. Sík, jó vízelvezetésű területet célszerű választani. Hűvösebb éghajlaton a napos helyen történő elhelyezéssel jól hasznosítható a nap melege, míg melegebb éghajlaton az árnyék segít megelőzni a komposzt kiszáradását.

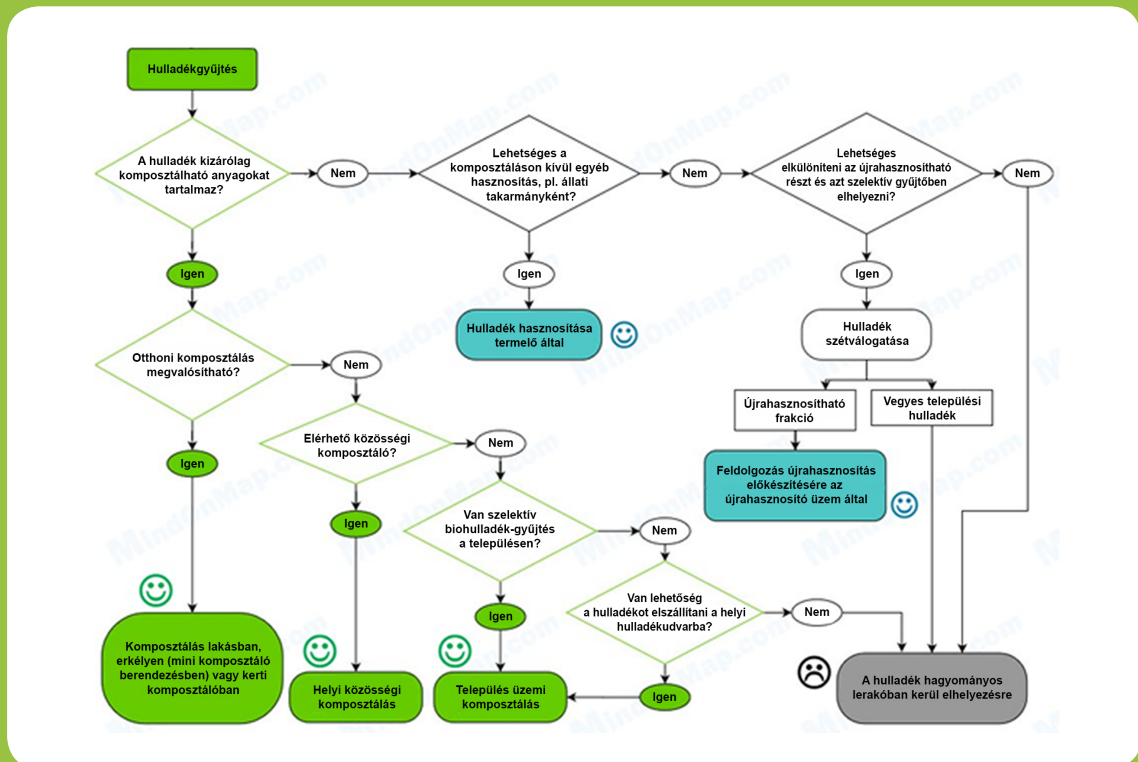
A komposzt kezelésére többféle módszer választható. A passzív komposztáláshoz kevesebb munka, de több idő szükséges. Ha van elég helyünk és időnk kivárni, míg felhasználható komposzthoz jutunk (9-15 hónap a komposzthalom összeállításától számítva), a folyamat beavatkozás nélkül is lezajlik. Ha a rendelkezésre álló hely és időtartam korlátozott, a folyamat forgatással felgyorsítható. A komposzt vasvillával vagy lapáttal átforgatható, ami felaprítja és homogenizálja az anyagot.

A komposztálási folyamat nagyban függ az alapanyagoktól és a környezeti feltételektől. Számos, a komposztálást befolyásoló paramétert (pl. nedvességtartalom, levegőztetés, szén-nitrogén arány, alapanyagok szemcsemérete, stb.) megfelelően be kell állítani és optimális tartományban kell tartani.

A kész komposztot 10-100 t/ha vagyis 1-10 kg/m<sup>2</sup> dózisban szokták kijuttatni a talajba. A komposzt sűrűsége 420 és 655 kg/m<sup>3</sup> közötti érték. Egy 1 m<sup>3</sup>-es komposzthalom tartalma a kijuttatás dózisé-  
től függően egy 50-500 m<sup>2</sup>-es területre elegendő.



Az alábbi folyamatábra bemutatja az egyéni hulladéktermelő számára rendelkezésre álló hulladékkezelési lehetőségeket. A folyamatábra bal oldalán található zöld elemek ismertetik a különböző komposztálási megoldásokat.



## A KOMPOSZTÁLÁS ELŐNYEI

- 1 hulladékmennyiség csökkentése
- 2 háztartási élelmiszer-pazarlás csökkentése
- 3 tápanyagok kontrollált és gyorsított újrahasznosítása
- 4 pozitív hatás a környezetre (javítja a talaj szerkezetét és egészségét, csökkenti az eróziót)
- 5 káros környezeti hatások mérséklése (CO<sub>2</sub>-kibocsátás csökkentése, hulladéklerakókból származó metánkibocsátás csökkentése)
- 6 megújuló energiaforrás
- 7 talajjavító adalékanyagként vagy tápanyag-utánpótlásra kiváló minőségű trágyaként hasznosítható termék előállítása
- 8 költség-megtakarítás a műtrágyák vásárlásának csökkentése által
- 9 átmenet egy zöldebb jövő felé

## HIVATKOZÁSOK ÉS FORRÁSOK:

Biernbaum, J. (2016), *Compost for Small and Mid-Sized Farms*. Extension Beginning Farmer Webinar Series, Michigan State University ([https://www.canr.msu.edu/uploads/236/79117/Compost\\_for\\_Midsize\\_FarmsQuickCourse8pgs.pdf](https://www.canr.msu.edu/uploads/236/79117/Compost_for_Midsize_FarmsQuickCourse8pgs.pdf))

COM(2008) 811 final, *Green Paper on the management of bio-waste in the European Union* ([https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009\\_2014/documents/com/com\\_com\(2008\)0811\\_/com\\_com\(2008\)0811\\_en.pdf](https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com(2008)0811_/com_com(2008)0811_en.pdf))

Directive (EU) 2018/851 of the European Parliament and of the Council (<https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2018/851/oj>)

Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste (Waste Framework Directive, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02008L0098-20180705>)

European Compost Network data report - *Compost and digestate for a circular bioeconomy* (2022) (<https://www.compostnetwork.info/wordpress/wp-content/uploads/ECN-rapport-2022.pdf>)

Favoino, E. & Giavini, M. (2020) *Bio-waste generation in the EU: Current capture levels and future potential*. Report of Bio-based Industries Consortium (<https://biconsortium.eu/publication/bio-waste-generation-eu-current-capture-levels-and-future-potential>)

Khater, E.S.G. (2015), *Some Physical and Chemical Properties of Compost*, *Int J Waste Resources*, 5:1. doi: 10.4172/2252-5211.1000172 (<https://www.walshmedicalmedia.com/open-access/some-physical-and-chemical-properties-of-compost-2252-5211-1000172.pdf>)

Meena, A.L. et al. (2021) *Composting: Phases and Factors Responsible for Efficient and Improved Composting*. doi: 10.13140/RG.2.2.13546.95689 ([https://www.researchgate.net/publication/348098151\\_Composting\\_Phases\\_and\\_Factors\\_Responsible\\_for\\_Efficient\\_and\\_Improved\\_Composting](https://www.researchgate.net/publication/348098151_Composting_Phases_and_Factors_Responsible_for_Efficient_and_Improved_Composting))

Papale, M. et al. (2021), *Prokaryotic Diversity of the Composting Thermophilic Phase: The Case of Ground Coffee Compost*. *Microorganisms* (2) 218. doi: 10.3390/microorganisms9020218 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7911569/>)

Schwarz, M. and Bonhotal, J. (2011), *Composting at Home - The Green and Brown Alternative*. Cornell Waste Management Institute, Department of Crop and Soil Sciences ([https://www.utrgv.edu/pollinatorcantina/\\_files/documents/composting-at-home.pdf](https://www.utrgv.edu/pollinatorcantina/_files/documents/composting-at-home.pdf))

Wanderley, T. (2022), *How to best collect bio-waste - Guidance for municipalities on the best performing methods to separately collect bio-waste*. Zero Waste Europe, Brussels (<https://zerowastecities.eu/wp-content/uploads/2022/11/How-to-best-collect-bio-waste-EN-Final.pdf>)

[https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/biodegradable-waste\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/biodegradable-waste_en)

<https://www.compostnetwork.info/policy/biowaste-in-europe>

<https://ngorisefoundation.com/2022/03/30/four-stages-of-composting/>

<https://humusz.hu/komposztalj/miszabad>

<https://www.environment.sa.gov.au/goodliving/posts/2019/05/guide-to-composting>





BIOECO-UP

## A JÖVŐ

## ÚJRATERVEZÉSE

## Az (öko)dizájn szerepe a fenntartható és körforgásos biomassza alapú gazdaság kialakításában



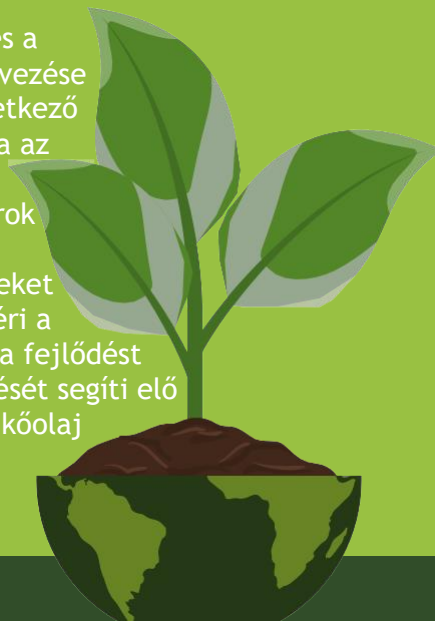
Fogyasztói társadalomban élünk, amelyben az állampolgárok jó(l)létét a nagymennyiségű áruforgalom szavatolja és a gazdaság növekedése a vedd meg - használd - dobd el filozófiára épül. E gazdasági logika azt eredményezte, hogy a termékek előállításához nagy mennyiségű nyersanyagra és természeti erőforrásra (pl. olaj, talaj, víz, érc) van szükség. A globalizációnak köszönhetően az ipar számára viszonylag könnyen hozzáférhetőek olyan erőforrások is, amelyekkel az adott régió nem rendelkezik. Ennek következtében a jelenlegi társadalomszervezési modell veszélyezteti az emberiség biztonságos, fenntartható és békés jövőjét. Olyan gazdasági és társadalmi modellre van szükségünk tehát, ami elválasztja a gazdasági növekedést az erőforrások felhasználásának növelésétől, és elismeri a környezeti javak (pl. fajgazdagság, tiszta levegő, bioszféra, édesvíz, talaj) szűkösségét. Az erőforrások túlhasználata és a hulladék felhalmozódása a biomasszára épült szektorokat is sújtja, egyre nyomasztóbban hat mindennapi életünkre és károsítja az ökoszisztémát is.



A fenntartható és körforgásos biomassza alapú gazdaság nem csak a gazdaságot és az életmódunkat helyezi fenntartható pályára, hanem az ökoszisztémát is képes helyreállítani, amit az ipari forradalom (XVIII. sz.) óta pusztítunk. A dizájn segítségével, vagyis ahogyan a használati tárgyainkat megtervezzük, a hagyományos, lineáris termelési logikát körforgásos modellé tudjuk alakítani, azaz a hulladékot újra fel tudjuk használni egy másik termék előállításához. Ezzel kiküszöböljük, hogy a felesleggé váló szemét a természetbe kikerüljön és szennyezze az élővilágot..



A használati tárgyak tervezése nem csak a modern gazdaságban játszik szerepet, hanem a gondolkodó ember történelme során mindig kiemelt szerepe volt a kultúra kifejeződésében és az áruterelésben egyaránt. Nem csupán a kreativitás, a funkcionlítás, kifejeződéséről szól, hanem a tudásteremtést és a társadalmi üzenetek közvetítését is támogatta. A tárgyak tervezése nem csak a formát határozza meg, hanem hatással van a keletkező hulladék mennyiségére is. Az esőerdők és a talajok pusztulása az ökológiai szempontokat és az élővilág érdekeit mellőző dizájn következménye (ld. a trópusi fák felhasználása a luxus bútorok előállításában). Az ökodizájn ezzel szemben a gazdaság új alapokra helyezését segítheti elő azzal, hogy új üzleti modelleket és termelési módokat alkalmaz továbbá fenntartható módon éri a kívánt eredményt. Röviden: a megfelelő dizájn alkalmazása a fejlődést új alapokra tudja helyezni és a körforgásos gazdaság elterjedését segíti elő innovatív termékek előállításán keresztül például azzal, hogy kőolaj alapú anyagok helyett biológiai alapanyagokat használ és új üzleti modelleket alakít ki a helyi értékláncok támogatására.





## AZ ÖKODIZÁJN FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉST TÁMOGATÓ HATÁSAI:

Népszerűsíti a környezeti, társadalmi és gazdasági hatásokat egyaránt tekintetbe vevő átfogó szemléletet. A nyersanyaghasználat és a környezetbarát termelési módok optimalizálása révén hozzájárul az ökológiai lábnyom csökkentéséhez.



Hozzájárul az éghajlat változásaihoz történő alkalmazkodáshoz.



Felgyorsítja a társadalmi változásokat a fogyasztói magatartás befolyásolása révén, támogatja a felelős döntéshozatalt és egy fenntartható életmód megalapozását.



Hatékony eszköz az oktatásban és a globális problémákkal kapcsolatos tudatosság növelésében. Vizuálisan lenyűgöző grafikák, animációk és interaktív élmények révén összetett környezeti kérdéseket kommunikálhatunk érthető módon.



## Jó gyakorlatok

Egyre több szervezet és vállalat érdekelt az ökodizájn elterjedésében, és használja saját vállalkozásának fenntarthatóbbá tételéhez. Míg az Európai Unió szakpolitikai eszközökkel támogatja a környezetbarát tervezés népszerűsítését, Ellen MacArthur a róla elnevezett jótékonyági szervezet alapítója például arra használja hírnevét, hogy bizonyítékokon alapuló kutatásokat készít a körforgásos gazdaság előnyeiről, valamint feltárja az érdekelt gazdasági szereplők és ágazatok közötti lehetőségeket. Jó példákön keresztül mutatja be a körforgásos gazdaság elveinek gyakorlati megvalósítását. Ezen túlmenően több cég felismerte már a környezetbarát tervezésben rejlő lehetőségeket az anyagfelhasználás csökkentésére.

Például (1) a csomagolóiparban terjednek a hagyományos műanyagokat kiváltó biológiailag lebomló csomagolóanyagok (2) a bútoripar a mesterséges intelligencia és a 3D nyomtatási technológia alkalmazásával új utakat nyit meg a tervezésben (3) ígéretes jövő előtt áll a növényi alapú cellulózsálak felhasználása a textiliparban.



Az Ipar 4.0 korszaka új megoldásokat kínálhat a biofinomítás folyamatainak újratervezésében és a biomassa széleskörű alkalmazásában. A digitális technológiák alkalmazásával növelhetjük a termelés hatékonyságát és a minőséget, rugalmasabbá tehetjük az üzem működését, továbbá hatékonyabb kapcsolatot tudunk kialakítani a termelés, az ügyfelek és az ellátási lánc között. Meghosszabbíthatjuk a termékek élettartamát a hulladékmentes megoldások, az újrafelhasználhatóság, a felújíthatóság vagy javíthatóság szempontjainak alkalmazásával.

A mesterséges intelligencia új megoldásokkal szolgálhat a belső építészeti számokra is a körforgásos biomassa alapú gazdaság innovatív anyagainak és termékeinek felhasználásával.

A Fast Fashion káros hatásait a divattermékek életciklusának meghosszabbításával és a fogyasztói magatartás megváltoztatásával is csökkenthetjük. Az új bioalapú anyagok és textíliák környezetbarát alternatívákat kínálnak az olajalapú szálakhoz (például poliészterhez) képest, és hozzájárulnak egy fenntarthatóbb textilipar alapjainak lerakásához.

A fenti példákából is látható, hogy a körforgásos biomassa alapú gazdaság elveinek alkalmazásával megújíthatóvá válik számos hagyományos ágazat.



(1) Nicholas M. Holden, Andrew M. Neill, Jane C. Stout, Derek O'Brien, Michael A. Morris: Biocircularity: a Framework to Define Sustainable, Circular Bioeconomy  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s43615-022-00180-y>

(2) Franklin Mgbemeje: Future: Strategies to Address the Climate Crisis. Download: 24 Jan 2024  
<https://www.linkedin.com/pulse/designing-sustainable-future-strategies-address-climate-mgbemeje/>

(3) Ellen MacArthur Foundation: It's time for a circular economy  
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>

(4) Clauser, N. M., Felissia, F. E., Area, M. C., and Vallejos, M. E. (2022). "Integrating the new age of bioeconomy and Industry 4.0 into biorefinery process design,"  
<https://bioresources.cnr.ncsu.edu/resources/integrating-the-new-age-of-bioeconomy-and-industry-4-0-into-biorefinery-process-design/>  
(Downloaded: 26 Feb 2024)

(5) Cambridge Institute for Sustainability Leadership (CISL): Lignocellulosic in the fashion and textile industry  
<https://www.cisl.cam.ac.uk/resources/sustainability-horizons/november-2018/lignocellulosic-in-fashion-industry> (Downloaded: 26 Feb 2024)

(6) 3D Printed Furniture: 12 Designs That Explore Digital Craftsmanship  
<https://www.archdaily.com/996143/3d-printed-furniture-12-designs-that-explore-digital-craftsmanship>  
(Downloaded: 26 Feb 2024)

(7) Generatív tervezés és a 3D nyomtatás  
<https://filaticum.com/generativ-tervezes-es-a-3d-nyomtatas/>  
(Downloaded: 26 Feb 2024)



BIOECO-UP

# A BIOMASSZA-ALAPÚ GAZDASÁGRÓL

# ÁLTALÁNOSSÁGBAN

A biomassza-alapú gazdaság (bioeconomy) célja a környezeti, gazdasági és társadalmi kihívások kezelése azáltal, hogy elősegíti a biológiai erőforrások fenntartható használatát, az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentését és új gazdasági lehetőségek megteremtését. A biomassza-alapú gazdaság integrálja a biológiai ismereteket, a technológiai innovációt és a felelős erőforrás-gazdálkodást annak érdekében, hogy egy rugalmasabban alkalmazkodó és környezetbarátabb gazdaság jöjjön létre.



## MILYEN KIHÍVÁSOKRA TUD MEGOLDÁST KÍNÁLNI A BIOMASSZA-ALAPÚ GAZDASÁG KONCEPCIÓJA?

- 1** AZ ERŐFORRÁSOK FENNTARTHATÓ HASZNÁLATA
- 2** KÖRNYEZET - vízhasználat, talajromlás, biodiverzitás csökkenése
- 3** FÖLDHASZNÁLAT - erdőirtás, palmaolaj stb.
- 4** GAZDASÁG - verseny a nem bioalapú alternatívákkal
- 5** PIACOK KIÉPÍTÉSE ÉS A FOGYASZTÓK - a bio-alapú alternatívák sokszor kevésbé ismertek vagy drágábbak, mint a hagyományos alternatívák.
- 6** GLOBALIZÁCIÓ ÉS KERESKEDELEM - kihívást jelenthetnek a szellemi tulajdonjogok, valamint a genetikai erőforrásokhoz való hozzáférés
- 7** ÉGHAJLATVÁLTOZÁS - befolyásolja a biomassza források elérhetőségét és azok minőségét
- 8** TECHNOLÓGIAI INNOVÁCIÓ ÉS INFRASTRUKTÚRA - a biomassza-alapú eljárások infrastruktúrájának létrehozása költséges és időigényes folyamat lehet
- 9** TÁRSADALMI ELFOGADÁS - a bioalapú termékek társadalmi elfogadottságának növelése és az etikai aggályok kezelése létfontosságúak siker eléréséhez.
- 10** SZAKPOLITIKAI ÉS SZABÁLYOZÁSI KERETEK - elengedhetetlen a különböző ágazatok és érdekelt felek közötti koordináció.





## A BIOMASSZA-ALAPÚ GAZDASÁG FOGALMA

Az ENSZ Élelmezésügyi és Mezőgazdasági Világszervezete (FAO) szerint a biomassza-alapú gazdaság nem más, mint a „biológiai erőforrások, illetve az ahhoz kapcsolódó tudás, tudomány, technológia és innováció előállítása, felhasználása és megőrzése annak érdekében, hogy információkat, termékeket, folyamatokat és szolgáltatásokat nyújtsunk minden gazdasági ágazat számára azért, hogy elősegítsük a fenntartható gazdaság felé való elmozdulást”.



## SPECIÁLIS PROBLÉMÁK, AMELYEKET A BIOMASSZA-ALAPÚ GAZDASÁG KONCEPCIÓJÁNAK A SEGÍTSÉGÉVEL LEHET MEGOLDANI

FENNTARTHATÓ  
ENERGIA  
HASZNÁLATA

ÉGHAJLAT  
VÁLTOZÁS

TECHNOLÓGIAI  
INNOVÁCIÓ

GAZDASÁGI  
FEJLŐDÉS

KÖRNYEZETI  
HATÁS



## MILYEN ESZKÖZÖKET KÍNÁL A BIOMASSZA-ALAPÚ GAZDASÁG?

### BIOTECHNOLÓGIA:

A biotechnológia segítségével számos bioalapú termék állítható elő, például élelmiszerek, takarmányok, gyógyszerek, vegyi anyagok és energiaforrások. Fontos szerepe van abban is, hogy eszközöket biztosít a biológiai rendszerek molekuláris és sejtszintű módosításához. Ezek az eszközök magukban foglalják a géntechnológiát, a szintetikus biológiát és az anyagcsere-mérnökséget (metabolic engineering), amelyekkel lehetővé válik a különböző szervezetek módosítása annak érdekében, hogy fokozzuk a termelékenységüket és új bioalapú termékeket hozzunk létre.

### FEJLETT MEZŐGAZDASÁGI GYAKORLATOK:

A precíziós mezőgazdaság, az agro-ökológia és más fejlett gazdálkodási gyakorlatok hozzájárulnak a fenntartható és hatékony növénytermesztéshez. Ezek a technológiák optimalizálják az erőforrás-felhasználást, csökkentik a környezetre gyakorolt káros hatásokat és növelik a mezőgazdasági rendszerek ellenállóképességét.

### BIOMASSZA-ÁTALAKÍTÁSI TECHNOLÓGIÁK:

Különböző technológiákat alkalmaznak annak érdekében, hogy a biomasszából értékes termékeket állítsanak elő. Például:

Biokémiai átalakítás: Enzimeket és mikroorganizmusokat használnak a biomassza bioüzemanyaggá, vegyi anyagokká és egyéb termékekké történő átalakítására.

Termokémiai átalakítás: Hőt és vegyszereket használnak a biomassza bioenergiává, bioüzemanyaggá és bioalapú vegyi anyagokká történő átalakítására.

### BIOALAPÚ ANYAGOK ÉS TERMÉKEK:

A biomassza-alapú gazdaság számos bioalapú anyagot állít elő, mint például bioműanyagokat, biotextileket és biokompozitokat, amelyek a hagyományos, fosszilis alapú anyagok alternatívájaként használhatóak. Ezek az anyagok hozzájárulnak a fenntartható, körforgásos gazdaság kialakításához.



## TECHNOLÓGIÁK BIOALAPÚ ENERGIAFORRÁSOK LÉTREHOZÁSÁRA:

A bioalapú energiaforrások, például a bioüzemanyagok és a biogáz előállítására szolgáló technológiák a biomassza-alapú gazdaság kritikus összetevői. A technológiák között megtalálhatóak az olyan folyamatok, mint az anaerob rothasztás, az erjesztés és a termokémiai átalakítás, melyek során szerves anyagokból energiát állítanak elő.

## BIOFINOMÍTÓK:

A biofinomítók olyan létesítmények, amelyek különböző biomassza-átalakítási folyamatokat integrálnak annak érdekében, hogy bioalapú termékeket és bioenergiát állítsanak elő. Kulcsszerepet játszanak abban, hogy a biomassza-forrásokból minél magasabb értékű termék jöjjön létre.

## FENNTARTHATÓ ERDŐGAZDÁLKODÁS:

A fenntartható erdészeti gyakorlatok hozzájárulnak az erdészeti erőforrásokkal való felelős gazdálkodáshoz, biztosítva az erdei biomassza környezetvédelmi és társadalmi szempontból fenntartható módon történő kitermelését. Jó példa erre a szelektív fakitermelés és az újraerdősítés.

## A KÖRFORGÁSOS GAZDÁLKODÁS ALAPELVEI:

A biomassza-alapú gazdaság a körforgásos gazdaság alapelvei szerint működik, vagyis középpontba helyezi az erőforrások csökkentését, az újrafelhasználást és az újrahasznosítást. Ezáltal minimalizálni lehet a hulladékok mennyiségét, és egy fenntarthatóbb és erőforrás-hatékonyabb gazdasági modellt lehet biztosítani.

## DIGITÁLIS TECHNOLÓGIÁK:

A digitális technológiák, mint a precíziós gazdálkodási eszközök, a szenzorok használata és az adatelemzés növelik a biomassza-alapú gazdasághoz kapcsolódó tevékenységek hatékonyságát és termelékenységét. Ezek a technológiák hozzájárulnak az intelligens és adatvezérelt megközelítésekhez a mezőgazdaságban és a bioalapú termelésben.

## SAKPOLITIKAI ÉS SZABÁLYOZÁSI ESZKÖZÖK:

A biomassza-alapú gazdaság fejlődéséhez szükség van hatékony szakpolitikákra és szabályozási keretekre. Ezek az eszközök ösztönözhetik a fenntartható gyakorlatokat, kezelhetik az etikai aggályokat és támogató környezetet teremthetnek a biomassza-alapú gazdaság tevékenységeihez.

## A BIOMASSZA-ALAPÚ GAZDASÁG HÁTTERE - HONNAN ERED A KONCEPCIÓ?

A biomassza-alapú gazdaság fogalma azért alakult ki, hogy választ adjon a hagyományos gazdasági modellel kapcsolatos különféle kihívásokra és hátrányokra. Bár nem kifejezetten a mainstream közgazdasági gondolkodás elutasításaként fogalmazták meg, a biomassza-alapú gazdaság kialakulása azt tükrözi, hogy egyre többen ismerik fel a hagyományos gazdasági rendszerek korlátait és környezeti hatásait.





## MELY TÉNYEZŐK JÁRULTAK HOZZÁ A BIOMASSZA-ALAPÚ GAZDASÁG KIALAKULÁSÁHOZ?

### A FOSSZILIS ERŐFORRÁSOK KIMERÜLÉSE:

A hagyományos gazdasági modellek nagymértékben támaszkodnak véges fosszilis erőforrásokra, például szénre, kőolajra és földgázra. Az erőforrások kimerülésével és a környezeti hatásokkal, különösen az éghajlatváltozással kapcsolatos aggodalmak vezettek ahhoz, hogy megnövekedett az alternatív, megújuló erőforrások iránti igény.

### A KÖRNYEZET ROMLÁSA ÉS AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁS:

A mainstream gazdasági tevékenységek gyakran járnak együtt a környezet romlásával, az erdőirtással és az üvegházhatású gázok kibocsátásával. A biomassza-alapú gazdaság koncepciója választ adhat azokra az igényekre, amelyek szerint szükség van a fenntarthatóbb és környezetbarátabb gazdasági gyakorlatokra, hogy reagáljunk az éghajlatváltozásra és védjük ökoszisztémát.

### FÜGGÉS A NEM MEGÚJULÓ ERŐFORRÁSOKTÓL:

A biomassza-alapú gazdaság célja, hogy csökkentse a nem megújuló erőforrásoktól való függést és segítse a megújuló biológiai erőforrásokon alapuló modell felé való elmozdulást. Ez az elmozdulás választ adhat a véges erőforrásokon alapuló gazdasági fejlődés hosszú távú fenntarthatóságával kapcsolatos aggodalmakra.

### KÖRFORGÁSOS GAZDASÁGI ALAPELVEK:

A biomassza-alapú gazdaság alapelvei igazodnak a körforgásos gazdaság alapelveihez, hiszen ebben ugyanúgy kiemelt fontosságú a hulladékcsökkentés, az újrahasználat és az erőforrások visszaforgatása. Ez ellentétben áll a lineáris gazdasági modellekkel, amelyek a "kinyer, legyárt, hulladékként lerak" mintát követik.

### AZ ENERGIAFORRÁSOK DIVERZIFIKÁCIÓJA:

A biomassza-alapú gazdaság úgy kezeli az energiabiztonsággal kapcsolatos aggodalmakat, hogy előmozdítja a bioenergia, mint megújuló és diverzifikált energiaforrás fejlesztését. Ez a diverzifikáció fokozza az energiaellátási kihívásokkal szembeni ellenálló képességet.

### A FENNTARTHATÓ MEZŐGAZDASÁG IRÁNTI IGÉNY:

A hagyományos mezőgazdasági gyakorlatokat gyakran okolják a negatív környezeti hatásokért, ilyenek például az erdőirtás, a talajromlás előidézése és a mezőgazdasági vegyszerek túlzott használatából eredő károk. A biomassza-alapú gazdaság ösztönzi a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatok alkalmazását, előtérbe helyezve az egészséges környezet megtartását és az erőforrás-hatékonyságot.

### A BIOTECHNOLÓGIA FEJLŐDÉSE:

A biotechnológia fejlődése új eszközöket biztosít arra, hogy különböző célok érdekében megváltoztassuk és használjuk a biológiai rendszereket. Ezek a technológiák lehetővé teszik bioalapú termékek, bioüzemanyagok és fenntartható mezőgazdasági gyakorlatok fejlesztését a biomassza-alapú gazdaság céljaival összhangban.

### GAZDASÁGI LEHETŐSÉGEK ÉS INNOVÁCIÓ:

A biomassza-alapú gazdaság lehetőséget kínál a gazdasági növekedésre és az innovációra azáltal, hogy kihasználja a biológiai erőforrásokban rejlő lehetőségeket. Új piacokat nyit a bioalapú termékek, a bioenergia és a biotechnológiai alkalmazások számára, ezáltal hozzájárul a munkahelyteremtéshez és a gazdasági fejlődéshez.

### GLOBÁLIS FENNTARTHATÓSÁGI CÉLOK:

A nemzetközi megállapodások és a fenntarthatósági célok, mint például az ENSZ Fenntartható Fejlődési Céljai (Sustainable Development Goals, SDG) hangsúlyozzák a fenntartható és inkluzív gazdasági fejlődés fontosságát. A biomassza-alapú gazdaság hozzájárul ezeknek a céloknak az eléréséhez azáltal, hogy olyan gyakorlatokat támogat, amelyek egyensúlyba hozzák a gazdasági, társadalmi és környezeti szempontokat.





## A BIOMASSZA-ALAPÚ GAZDASÁG STRATÉGIAI SZEREPE

A biomassza-alapú gazdaság stratégiai választ ad a globális kihívásokra azáltal, hogy megújuló biológiai erőforrásokat bevonva biztosítja és diverzifikálja a rendelkezésre álló erőforrás-készletet. A bioenergia révén kulcsfontosságú szerepet játszik az éghajlatváltozás mérséklésében, összhangban van a körforgásos gazdaság elveivel, illetve elősegíti a gazdasági növekedést és az innovációt olyan ágazatokban, mint a mezőgazdaság és a biotechnológia.

Stratégiai szempontból fontos, hogy a biomassza-alapú gazdaság támogatja a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatokat, hozzájárul a biológiai sokféleség megőrzéséhez és ösztönzi a biotechnológiai fejlesztéseket. Katalizátorként szolgál a zöld gazdaságra való átálláshoz, csökkentve a környezeti hatásokat.

Mind a kormányok, mind a nemzetközi szervezetek elismerik a biomassza-alapú gazdaság stratégiai fontosságát, és szakpolitikai kereteken, nemzetközi együttműködésen keresztül szabják meg fejlődési irányait. Összefoglalva, a biomassza-alapú gazdaság stratégiai szerepe túlmutat a gazdasági megfontolásokon, hiszen a fenntartható gyakorlatok és az erőforrás-hatékonyság révén komplex globális kihívásokat képes kezelni.

**TÖBBET  
SZERETNE  
TUDNI  
?**

Látható, hogy a biomassza-alapú gazdaság nagyon sokrétű. Ha több információt szeretne, az alábbi angol nyelvű, európai információforrásokat érdekesnek fogja találni.

**ÉRDEKLI ÖNT AZ ÁGAZAT JÖVŐJE?**



**ISMERJE MEG AZ EURÓPAI UNIÓ  
BIOMASSZA-ALAPÚ GAZDASÁGI  
STRATÉGIÁJÁT!**



**TUDTA, HOGY A KÖZÉP-KELET EURÓPAI  
ORSZÁGOK KÖZÖSEN DOLGOZNAK A  
BIOMASSZA-ALAPÚ GAZDASÁG  
FEJLESZTÉSÉN?**





BIOECO-UP

# ZÖLDÜLŐ HÁZTARTÁS

## A MINDENNAPOKBAN

Egy háztartás zöldítéséhez nyitottabbá kell válnunk a természetbarát megoldások felé és olyan döntéseket hoznunk, melyek a fenntarthatóság irányába mozdítanak. Ilyen például az energiatakarékosság, a gazdaságos vízhasználat, a szemét mennyiségének csökkentése, stb.



### A FOGYASZTÓI TÁRSADALOM HATÁSA A KÖRNYEZET ÁLLAPOTÁRA

A fogyasztói társadalom nagymértékben befolyásolja a környezet állapotát, központi szerepet játszik a különféle környezeti kihívások terén. Az áruk és szolgáltatások iránti kereslet növekedésével a termelés, a szállítás és a hulladékgazdálkodás környezeti hatásai is növekednek. A fogyasztás következményei közé tartozik az erőforrások kimerülése, az erdőirtás és a környezetszennyezés. A természeti erőforrások kitermelése és felhasználása, amely gyakran meghaladja a Föld regenerációs képességét, hozzájárul állat- és növényfajok elvesztéséhez, így a biodiverzitás csökkenéséhez. Ezenkívül a gyártási folyamatok és az ebből származó hulladékok kezelése a levegő, a víz és a talaj szennyezéséhez vezet. Az üvegházhatású gázok kibocsátása az energiaigényes fogyasztási szokások miatt hozzájárul az éghajlatváltozáshoz, megváltoztatja az időjárási mintákat és emeli a tengerek, óceánok szintjét. A hatalmas mennyiségű hulladék keletkezése, különös tekintettel az egyszer használatos műanyagokra és az elektronikai hulladékokra, veszélyt jelent az ökoszisztémára és a vadon élő állatokra. A túlfogyasztás hozzájárul a vízhiányhoz, a talajok pusztulásához és a vizek túlhalászásához is. A fenntarthatatlan fogyasztási minták jelentős hajtóerejét képezik a környezeti leromlásnak, amely globális szinten befolyásolja az ökoszisztéma egészségét és ellenállóképességét.

A problémák megoldása fenntartható és felelős fogyasztás felé való elmozdulást igényel, az erőforrások hatékony használatával, a hulladékcsökkentéssel és a környezettudatossággal kapcsolatos döntések előtérbe helyezésével.



## ÖKOLÓGIAI LÁBNYOM

Az ökológiai lábnyom az emberi tevékenységek környezeti hatásának számszerűsítésére szolgáló mérőszám. Egy adott életmód, szervezet, közösség vagy ország fenntartásához szükséges szárazföld és víz teljes területét méri. Ez a lábnyom magában foglalja a felhasznált erőforrásokat és a keletkezett hulladékot is. Globális hektárokból vagy angol holdból kifejezve felméri, hogy az emberi tevékenységek összhangban vannak-e a Föld erőforrás-újratermelő és hulladékelnyelő képességével.

## HOL ÉS HOGYAN TUDJUK ZÖLDÍTENI A HÁZTARTÁST?

### **1** ENERGIAHATÉKONYSÁG:

Használjon energiatakarékos készülékeket és izzókat.

Kapcsolja le a lámpákat és az elektronikai eszközöket, ha nincsenek használatban.

Fontolja meg a megújuló energiaforrásokba, például napelemekbe való befektetést.

### **2** VÍZGAZDÁLODÁS:

Azonnal javítsa ki a szivárgásokat.

Szereljen be víztakarékos eszközöket, például alacsony átfolyású csapokat és zuhanyfejeket. Gyűjtse össze az esővizet a kerti növények számára.

### **3** HULLADÉKOK CSÖKKENTÉSE:

Alkalmazza az újrahasznosítást és a komposztálást. Használjon többször használható bevásárlózacskókat, vizes palackokat és tárolóedényeket. Kerülje az egyszer használható műanyagokat, például szívószállakat és eldobható edényeket.

### **4** FENNTARTHATÓ SZÁLLÍTÁS:

Használjon tömegközlekedést, telekocsit, kerékpárt vagy sétáljon, amikor csak lehetséges. Fontolja meg a hibrid vagy elektromos járműveket. Tartsa karban a járműveket az optimális üzemanyagfogyasztás megtartása érdekében.

### **5** KÖRNYEZETBARÁT VÁSÁRLÁS:

Válasszon minimális csomagolással ellátott termékeket.

Keressen környezetbarát és fenntartható termékeket. Vásároljon használt vagy újrahasznosított tárgyakat a hulladék csökkentése érdekében.

### **6** ENERGIAHATÉKONYSÁG AZ OTTHONTERVEZÉSSEN:

Az energiahatékonyság érdekében gondoskodjon megfelelő szigetelésről.

Használjon függönyöket vagy redőnyöket a hőmérséklet szabályozására és a fűtési vagy hűtési igények csökkentésére. Körültekintéssel ültessen fákat, hogy árnyékot adjanak és csökkentsék a hűtési költségeket.

### **7** FENNTARTHATÓSÁG FIGYELEMBE VÉTELE AZ ÉLELMISZEREK KIVÁLASZTÁSA SORÁN:

Támogassa a helyi és bioélelmiszer termelőket.

Csökkentse a húsfogyasztást, és fontolja meg a növényi alapú vagy flexitárius étrendet. Természetesen saját fűszernövényeket vagy zöldségeket, akár a kiskertben vagy beltérben cserepekben.

### **8** TERMÉSZETES HÁZTARTÁSI GYAKORLATOK ALKALMAZÁSA:

Használjon környezetbarát tisztítószereseket. Készítse el saját tisztítószereseket természetes összetevőkből, például ecet vagy szójababkarbóna felhasználásával. Mellőzze az eldobható tisztítókezelőket használatát.

### **9** TUDATOS VÍZHASZNÁLAT:

Rövidítse le a zuhanyozási időt, és zárja el a csapot, ha nem használja. Csak teljesen feltöltött mosogatógépet vagy mosógépet kapcsoljon be. Fontolja meg alacsony áramlású WC felszerelését.

### **10** OKTATÁS ÉS TUDATOSSÁG:

Legyen tájékozott a környezetvédelmi kérdésekről. Ossza meg környezetbarát gyakorlatait családjával és barátaival. Vegyen részt a fenntarthatóságot elősegítő közösségi kezdeményezésekben és eseményekben.

### **11** ELEKTRONIKAI HULLADÉK MENNYISÉGÉNEK CSÖKKENTÉSE:

Az elektronikus eszközöket hasznosítsa újra felelősségteljesen. Fontolja meg az elektronikai eszközök javítását a csere helyett. Az e-hulladékot a kijelölt gyűjtőhelyeken adja le.

### **12** KÖZÖSSÉGI ELKÖTELEZŐDÉ:

Vegyen részt helyi környezetvédelmi kezdeményezésekben vagy szemétyűjtéses rendezvényekben. Csatlakozzon közösségi kertekhez és helyi termelői piacokhoz, vagy támogassa azokat. Támogassa a környezetbarát gyakorlatokat a közösségében



## AMIRE ODA KELL FIGYELNI VÁSÁRLÁS KÖZBEN

1

### TERMÉKEK ÉLETCIKLUSA

Vegye figyelembe a termék teljes életciklusát, a nyersanyag-kitermeléstől és a gyártástól a szállításhoz, felhasználásig és ártalmatlanításig. Válasszon olyan termékeket, amelyek életciklusuk során minimális környezeti hatást gyakorolnak

2

### TANÚSÍTVÁNYOK ÉS CÍMKÉK:

Keressen elismert tanúsítványokkal és öko címkékkel ellátott termékeket, amelyek azt jelzik, hogy a termék megfelel bizonyos környezetvédelmi szabványoknak. Ilyen például a „Forest Stewardship Council“ (FSC) tanúsítása a fenntartható forrásból származó faanyagra és az „ENERGY STAR“ az energiahatékony készülékekre.

3

### CSOMAGOLÁS:

Kerülje a túlzott mértékű csomagolással ellátott termékeket, és válasszon minimális vagy környezetbarát csomagolásúakat. Válasszon olyan termékeket, amelyek csomagolása újrahasznosítható vagy újrahasznosított anyagokból készült.

4

### FELHASZNÁLT ANYAGOK:

Ellenőrizze a termékben felhasznált anyagokat. Válasszon megújuló, újrahasznosított vagy biológiailag lebomló anyagokból készült termékeket. Kerülje az olyan anyagokat, amelyek jelentős hatást gyakorolnak a környezetre.

5

### ENERGIATAKARÉKOSÁG:

Tartsa szem előtt az elektronikus eszközök és készülékek energiahatékonyágát. Keressen „ENERGY STAR“ címkével ellátott vagy energiatakarékos termékeket.

6

### HELYI ÉS FENNTARTHATÓ LEHETŐSÉGEK:

Válasszon helyben előállított termékeket, hogy csökkentse a szállítás környezeti hatását. Ezenkívül válasszon fenntarthatósági tanúsítvánnyal rendelkező termékeket, legyen szó élelmiszerről, ruházatról vagy egyéb árucikkről.

7

### TISZTESSÉGES KERESKEDELMII GYAKORLATOK ÉS ETIKAI NORMÁK:

Támogassa azokat a márkákat és termékeket, amelyek megfelelnek a tisztességes kereskedelmi gyakorlatoknak és az etikus munkaügyi normáknak. Ez biztosítja, hogy a munkavállalók tisztességes bánásmódban részesüljenek, valamint a társadalmi és környezetvédelmi szempontok szem előtt tartását.

8

### MINŐSÉG ÉS TARTÓSSÁG:

Válasszon tartós és kiváló minőségű termékeket. A hosszabb élettartamú árucikkek csökkentik a gyakori cserék szükségességét, ezáltal csökkentve a magas szintű erőforrás-felhasználást.

9

### HASZNÁLT TÁRGYAK VÁSÁRLÁSA:

Fontolja meg a használt tárgyak (ruházat, szerszámok, sportfelszerelések stb.) vásárlását. Ez csökkenti az új termékek előállításának igényét és segít meghosszabbítani a termékek élettartamát.

10

### A SZÁLLÍTMÁNYOZÁS HATÁSAI:

Vegye figyelembe a termék szállítási hatását is a vásárlás során. Ha lehetséges, válasszon helyben előállított termékeket, hogy minimalizálja a távolsági szállításához kapcsolódó szénlábnyomot.

11

### VÍZFELHASZNÁLÁS:

Vegye figyelembe a termékek vízlábnyomát, különösen az olyan iparágakban, mint a divat és a mezőgazdaság. A víztakarékos termékek kiválasztása hozzájárul a vízgazdálkodás sikeréhez.

12

### MÁRKÁK ÉRTÉKEI ÉS GYAKORLATAIK:

Vizsgálja meg az Ön által támogatott márkák fenntarthatósági kezdeményezéseit és értékeit. Válasszon olyan márkákat, amelyek a környezeti felelősséget helyezik előtérbe, és átlátható gyakorlatokkal rendelkeznek.

13

### HULLADÉKCSÖKKENTÉS:

Még a vásárlás előtt gondolja át a termék élettartamának végén történő ártalmatlanítás folyamatát.

Válasszon olyan termékeket, amelyek könnyen újrahasznosíthatók vagy biológiailag lebomlanak, így minimalizálható a környezetre gyakorolt hatásuk, mikor már nincsenek használatban.





## ÖKOCÍMKÉK



Az „ökocímkék” a termékeken elhelyezett címkék vagy tanúsítványok, amelyek jelzik, hogy azok megfelelnek bizonyos környezetvédelmi és fenntarthatósági szabványoknak. Ezek a címkék gyors referenciaként szolgálnak azon fogyasztók számára, akik környezetbarát döntéseket szeretnének hozni. Az ökocímkéket jellemzően független külső szervezetek vagy kormányzati ügynökségek adják ki, és azt jelzik, hogy egy termék vagy szolgáltatás alapos értékelésen esett át előre meghatározott környezetvédelmi kritériumok alapján.



## MENNYIBE KERÜL „ZÖLDNEK” LENNI?

A zöld gyakorlatok otthoni alkalmazásának költsége változhat attól függően, hogy milyen konkrét megoldásokat szeretne megvalósítani. Bizonyos praktikáknak lehetnek előzetes költségei, de ezek hosszú távon megtérülhetnek és környezeti előnyöket eredményeznek. A zöld megoldások költséghatékonysága változó, és a befektetés megtérülése gyakran túlmutat a pénzügyi megtakarításokon, mivel magában foglalja a környezeti és egészségügyi előnyöket is. Ezenkívül kormányzati ösztönzők, visszatérítések és adójóváírások is elérhetők a kezdeti költségek egy részének ellensúlyozására. A zöld kezdeményezések mérlegelésekor ajánlatos költség-haszon elemzést végezni, és feltárni a rendelkezésre álló támogatásokat, hogy megalapozott döntéseket hozhasson költségvetése és fenntarthatósági céljai alapján.



## NORMÁL ÉS ZÖLD TERMÉKEK ÁRÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA



### 1 LED VS. HAGYOMÁNYOS IZZÓK:

Normál termék: A hagyományos izzók vételára általában alacsonyabb.

Zöld termék: A LED-izzók vételára magasabb lehet, de kevesebb energiát fogyasztanak és élettartamuk hosszabb, ami hosszú távú megtakarítást eredményez.

### 2 ENERGIATAKARÉKOS KÉSZÜLÉKEK:

Normál termék: A hagyományos készülékek beszerzési költsége alacsonyabb lehet.

Zöld termék: Az energiatakarékos készülékek, például az ENERGY STAR besorolással rendelkezők, drágábbak lehetnek, de csökkenthetik az energiaszámlákat.

### 3 NAPELEMEK:

Hagyományos áramfelhasználás: Ha kizárólag a hálózati áramra támaszkodik, alacsonyabbak a kezdeti költségek.

Napelemek: A napelemek jelentős előzetes befektetést igényelnek, de hosszú távú energiamegtakarítást kínálnak, és számos kormányzati támogatás is segíti a kezdeti költségek csökkentését.

### 4 ALACSONY ÁTFOLYÁSÚ CSAPTELEPEK, ZUHANYRÓZSÁK:

Normál termék: A szabványos csaptelepek és zuhanyfejek vételára kevesebb.

Zöld termék: Az alacsony áramlású szerelvények kezdeti költsége valamivel magasabb lehet, de idővel vízmegtakarításhoz és alacsonyabb számlákhoz vezethet.

### 5 ÚJRAHASZNOSÍTHATÓ ÉS ELDOBHATÓ TERMÉKEK:

Normál termék: Az egyszer használatos termékek, például a műanyag vizes palackok olcsók.

Zöld termék: Az újrafelhasználható termékek, például a rozsdamentes vizes palackok magasabb előzetes költséggel járhatnak, de szükségtelenné teszik az állandó újvásárlást.

### 6 OKOS TERMOSZTÁTOK:

Normál termék: A hagyományos termosztátok vételára általában kevesebb.

Zöld termék: Az intelligens termosztátok kezdeti költsége magasabb lehet, de optimalizálhatják az energiafelhasználást, és hosszú távon megtakarításokhoz vezethetnek.





## ÉLELMISZER HULLADÉK - CSOMAGOLÁS

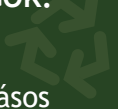
### CSOMAGOLÁS CSÖKKENTÉSE:

A szükségtelenül sok csomagolás csökkentését célzó stratégiák megvalósítása és a minimalista, környezetbarát csomagolási megoldások keresése segíthet csökkenteni a csomagolás környezeti hatását



### ÚJRAHASZNOSÍTHATÓ ANYAGOK:

A könnyen újrahasznosítható csomagolás elősegíti a körforgásos gazdaságot. Ez olyan anyagok felhasználását jelenti, amelyek újra felhasználhatók a gyártási folyamatokban.



### BIOLÓGIAILAG LEBOMLÓ ÉS KOMPOSZTÁLHATÓ ANYAGOK:

A biológiailag lebomló vagy komposztálható csomagolóanyagok használata csökkentheti a környezetre gyakorolt hosszú távú hatást. Ezek az anyagok gyorsabban bomlanak le, csökkentve a hulladéklerakók terheit.



### Újrafelhasználható csomagolás:

Az újrafelhasználható csomagolások (például az ügyfelek által visszaküldhető, újratölthető vagy kicserélhető tárolóedények) használatának ösztönzése jelentősen csökkentheti az egyszerű használatos csomagolási hulladékok képződését.



## KOZMETIKUMOK

A kozmetikai iparban a „zölddé válás” tendenciája olyan gyakorlatok használatát jelenti, amelyek előtérbe helyezik a környezeti fenntarthatóságot, az alapanyagok etikus beszerzését és a környezetre minimális hatást gyakorló összetevők használatát. A "zöld" mozgalom a kozmetikumok terén a testápolási termékekkel kapcsolatos környezetvédelmi és etikai megfontolások növekvő tudatosságát tükrözi. A fogyasztók egyre gyakrabban keresnek az említett értékekkel összhangban lévő termékeket, ami az iparág fenntarthatóbb és környezetbarátabb gyakorlatok felé történő elmozdulásához vezet.







BIOECO-UP

# FENNTARTHATÓ VÁLLALKOZÁSOK A JÖVŐBEN

A jövő fenntartható vállalkozásai felé már alapvető elvárás, hogy a környezeti, társadalmi és gazdasági felelősségvállalást egyaránt előtérbe helyezték, tükrözve a hosszú távú fenntarthatóság iránti elkötelezettségüket. Az alábbiakban a fenntartható vállalkozások három típusát mutatjuk be, amelyek a jövőben meghatározó szerepet játszhatnak:

1

## MEGÚJULÓ ENERGIATERMELÉSHEZ HOZZÁJÁRULÓ VÁLLALKOZÁSOK:

Ahogy a világ áttér az alacsony szén-dioxid-kibocsátású gazdaságra, a megújuló energiaforrások iránti kereslet várhatóan növekedni fog. A megújuló energia szektorának fenntartható vállalkozásai közé tartozhatnak a nap-, szél-, víz- és geotermikus energiát biztosító vállalatok. Ezek a vállalatok tiszta és fenntartható energiamegoldásokat kínálnak, hozzájárulva az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentéséhez és az éghajlatváltozás mérsékléséhez.

Példák a megújuló erőforrásokra a RURES projektből.



2

## KÖRFORGÁSOS GAZDASÁGBAN ÉRINTETT VÁLLALKOZÁSOK

A körforgásos gazdasági modellt alkalmazó vállalkozások célja a hulladékok minimalizálása azáltal, hogy már a termékfejlesztési fázisaikban a hosszú élettartamot, az újrahasznosíthatóságot és az újrafelhasználhatóságot tartják szem előtt. Az ilyen típusú vállalkozások termékek felújításában, újrahasznosításban és hulladékcsökkentési stratégiák végrehajtásában is részt vehetnek. A körforgásos gazdasággal foglalkozó vállalkozások valószínűleg jelentős szerepet fognak játszani majd az erőforrások kimerülésével és a hulladékgazdálkodással kapcsolatos globális kihívások kezelésében is.

Példák, további információk és képzési lehetőségek a körforgásos gazdaság megvalósítására a CASCADE projektben.



3

## ETIKUS TECHNOLÓGIÁKAT ALKALMAZÓ VÁLLALKOZÁSOK:

A technológia-intenzív ágazatoknak döntő szerepük van a fenntartható jövő alakításában. Az etikus technológiai vállalatok a technológiák felelős és etikus használatát helyezik előtérbe, beleértve a magánélet védelmét, az adatbiztonságot és a társadalmi hatásokat is. A fenntartható technológiai vállalkozások többek közt olyan fejlesztésekre is összpontosítanak, mint a zöld technológiai megoldások, a környezetbarát elektronikai fejlesztések és a fenntartható szoftverfejlesztési gyakorlatok.



## HOGYAN LEHET A FOSSZILIS ALAPÚ ANYAGOKAT BIO-ALAPÚ ANYAGOKKAL HELYETTESÍTENI?

A fosszilis alapú anyagok bio-alapú alternatívákkal való helyettesítését a vállalkozások a helyettesíteni kívánt anyagokra vonatkozó egyedi követelmények felmérésével tudják megkezdeni. A rendelkezésre álló bio-alapú anyagok, például a bioműanyagok, a biokompozitok és a fejlett bio-alapú lehetőségek kutatása kulcsfontosságú. A megújuló erőforrások, köztük a növényi alapú források és a hulladék melléktermékek felhasználása támogatni tudják a fenntartható anyaghasználatot.

A bio-alapú anyagokra szakosodott beszállítókkal való együttműködésekre a jövőben egyre nagyobb hangsúlyt szükséges fektetni, míg a kutatás-fejlesztésbe történő beruházások segítenek optimalizálni a bio-alapú anyagok alkalmazhatóságát. Az életciklusvégi szempontok, például a biológiai lebonthatóság vagy a komposztálhatóság figyelembevétele hozzájárul a körforgásos gazdaság sikeres megvalósításához.

A tanúsítványok és szabványok, például az „USDA Certified Bio-based Product“ (USDA tanúsított bio-alapú termék) címke megléte segít a bio-alapú összetevők igazolásában. A vállalkozásoknak tájékozottnak kell lenniük a jogszabályi megfelelésekkel kapcsolatban is, és átláthatóan kell kommunikálniuk fenntarthatósági törekvéseiket. Összességében a bio-alapú anyagokra való sikeres átálláshoz elengedhetetlen az átfogó megközelítés, amely figyelembe veszi a beszerzést, a teljesítményt, az életciklus végére vonatkozó megfontolásokat és a jogszabályi megfelelést.



## BIOECONOMY INNOVÁCIÓK AZ ÜZLETI TEVÉKENYSÉGEK ERŐSÍTÉSÉBEN

A biomassza-alapú gazdasághoz (bioeconomy) kapcsolódó innováció kulcsszerepet játszhat a vállalkozások fellendítésében a fenntartható eljárások, a megújuló erőforrások és a csúcstechnológiák használatával, melyet az alábbi példák illusztrálnak:

**1** A bioeconomy területén végrehajtott innovációs tevékenységek felkarolása stratégiai lehetőséget jelentenek a vállalkozások számára, hogy fokozzák fenntarthatósággal összefüggő erőfeszítéseiket, miközben új növekedési lehetőségeket is megnyitnak. A megújuló erőforrások és a fejlett technológiák integrálásával a vállalkozások versenyelőnyre tehetnek szert a változó piaci környezetben.

### **2 FENNTARTHATÓ NYERSANYAGBESZERZÉS:**

A vállalkozások innovatívak lehetnek a fenntartható nyersanyagok beszerzéseinek tekintetében is. Ez magában foglalhatja a bio-alapú alapanyagok használatát, a hulladékból termékké történő átalakítását vagy a körforgásos gazdaság elveinek elfogadását. A fenntartható beszerzés nemcsak a környezetvédelmi céloknak felel meg, hanem a tudatos fogyasztók igényeit is ki tudják elégíteni, amivel üzleti előnyök érhetők el.

### **3 BIOTECHNOLÓGIA ÉS GÉNTECHNOLÓGIA:**

A biotechnológia és a géntechnológia alkalmazása lehetővé teszi a vállalkozások számára a folyamatok optimalizálását, a termékminőség javítását és bio-alapú alternatívák léterhozását. Ezek az innovatív megoldások olyan bio-alapú anyagok, vegyi anyagok és gyógyszerek létrehozásához vezethetnek, amelyek fejlettebb termékjellemzőkkel és kisebb környezeti hatással rendelkeznek.

### **4 FEJLETT GYÁRTÁSI ELJÁRÁSOK:**

A gyártási folyamatok innovációi, mint például a biogyártás és a szintetikus biológia, lehetővé teszik a biológiai alapú termékek nagyobb hatékonysággal és pontossággal történő előállítását. Ezek a folyamatok az egyedi ipari igényekhez igazíthatók, elősegítve a rugalmasságot és a testre szabott termékek előállítását.



Interreg  
CENTRAL EUROPE



Co-funded by  
the European Union

BIOECO-UP



## 5 HULLADÉKHASZNOSÍTÁS:

A vállalkozások hulladékhasznosítási stratégiájukban is alkalmazhatnak innovatív megoldásokat a szerves hulladék értékes termékekké történő átalakításával. Ez nemcsak a ökológiai lábnyomot csökkenti, hanem hozzájárul az erőforrás-hatékonyság növeléséhez és az anyagok körforgásos felhasználásához is.

## 6 DIGITALIZÁCIÓ ÉS ADATELEMZÉS:

A digitális technológiák és az adatelemzés alkalmazása növeli a hatékonyságot a biomassza-alapú gazdaság (bioeconomy) területén is. A valós idejű nyomon követés, a prediktív elemzések és az automatizálás hozzájárulnak a folyamatok racionalizálásához, a hulladék mennyiségének csökkentéséhez és a döntéshozatali folyamatok fejlesztéséhez.

## 7 EGYÜTTMŰKÖDŐ ÖKOSZISZTÉMÁK:

A kutatóintézetekkel, startup vállalkozásokkal és ipari szereplőkkel együttműködő ökoszisztémák létrehozása elősegíti az innovációs kultúra kialakulását. Az ágazatközi együttműködésekben való részvétellel a vállalkozások sokféle szakértelemhez juthatnak hozzá, megoszthatják az erőforrásaikat, és felgyorsíthatják a biomassza-alapú gazdasághoz kapcsolódó megoldások fejlesztését.

Összefoglalva, a biomassza-alapú gazdasághoz kapcsolódó innováció olyan utat kínál a vállalkozások számára, mely által alapvető stratégiáikba építhetik be fenntarthatósági törekvéseiket, reagálhatnak a piaci igényekre, valamint felelős és előremutató gyakorlatok révén teremthetnek értéket.

## Esettanulmány projektek

### CircularPP projekt



#### SOPKÖKET

A hulladék erőforrásként (nyersanyagként) történő felhasználása

A projekt a nyersanyag-gazdálkodásra vagy félkész termékekre vonatkozó szabályozásból eredő kihívásokra keres megoldást

#### URZA

A fogyasztói folyamatok egyszerűsítése racionalizálás révén

A projekt a fogyasztók alacsonyabb higiéniai követelményekről szóló téves felfogásainak kihívásaira keres megoldást

#### ACCUS

Értékesítés helyett bérbeadás

A projekt a termékek újrafelhasználását szolgáló rugalmas tervezés szükségességének kihívásaira keres megoldást

#### RE-MATCH

A hulladékból nyersanyag

A projekt a természetes fű műfüvekre történő cseréjének kihívásaira keres megoldást

### Céges példa: TrafinOil



Üzleti háttér: A vendéglátóipari vállalkozásoktól és a lakosságtól származó használt étolajok újrahasonosítása. A vállalat nem csak éttermektől és más vendéglátóipari vállalkozásoktól, hanem önkormányzatoktól és állampolgároktól is gyűjti a használt étolajat. Az összes begyűjtött használt olajat és zsírt az üzemükben feldolgozzák olyan módon, hogy azok alkalmasak legyenek másodlagos felhasználásra. Fokozatos mechanikai tisztítással tiszta nyersanyagot állítanak elő, amelyet modern üzemanyagok előállításához használnak fel.

#### Weboldalak:

↑ [www.trafinoil.com](http://www.trafinoil.com)

← [www.cirkularpp.eu](http://www.cirkularpp.eu)

Interreg  
CENTRAL EUROPE



Co-funded by  
the European Union

BIOECO-UP



BIOECO-UP

# A KENDER FELHASZNÁLÁSI MÓDJAI

A kender egy sokoldalú növény, amelyet évezredek óta használnak különféle célokra, mint a textil- és papírkészítés és élelmiszerként való felhasználás. Az elmúlt években egyre nagyobb érdeklődés mutatkozott a kender bio-alapú anyagok forrásaként történő felhasználása iránt. A kenderből származó bio-alapú anyagok fenntartható, környezetbarát és sokoldalú alternatívát kínálnak a fosszilis alapú anyagokkal szemben, amelyek előnyei a szén-dioxid-megkötéstől a gazdasági lehetőségekig terjednek.



**FENNTARTHATÓSÁG:** A kender megújuló erőforrás, többször is újraültethető és betakarítható. Ezzel szemben a fosszilis alapú anyagok nem megújulóak és kimerítik a természeti erőforrásokat.



**SZÉN-DIOXID MEGKÖTÉSE:** A kendernövények növekedésük során szén-dioxidot (CO<sub>2</sub>) vesznek fel a légkörből, ezzel segítve az üvegházhatású gázok légköri mennyiségének csökkentését. Ennek köszönhetően a kender alapú anyagok szén-semlegesek vagy akár szén-negatívak is lehetnek, míg a fosszilis alapú anyagok a felhasználáskor vagy égetésük során raktározott szén bocsátanak ki a légkörbe.



**BIOLÓGIAI LEBOMLÁS:** A kenderből származó bio-alapú anyagok gyakran biológiailag lebonthatók, ami azt jelenti, hogy lebomlásuk során nem keletkeznek káros maradványok. A fosszilis alapú anyagok, különösen a műanyagok, több száz évig megmaradhatnak a környezetben, ami szennyezéshez vezethet.



**KISEBB ENRGIAIGÉNY:** A kender termesztése és feldolgozása általában kevesebb energiát igényel, mint a fosszilis alapú anyagok kitermelése és finomítása. Ez az energiafogyasztás és a káros anyagok kibocsátásának csökkenéséhez vezethet.





**TALAJEGÉSZSÉG:** A kender termesztése javíthatja a talaj állapotát azáltal, hogy megakadályozza a talajeróziót, pótolja a létfontosságú tápanyagokat, és megtöri a kórokozók és kártevők életciklusát. Ezzel ellentétben a fosszilis tüzelőanyagok kitermelése olyan negatív környezeti hatásokkal jár, mint például az olajszennyezés vagy az élőhelyek pusztulása.



**CSÖKKENT TOXICITÁS:** A kenderalapú anyagok gyakran kevesebb mérgeanyagot és káros vegyszert tartalmaznak, mint egyes fosszilis alapú anyagok, ami biztonságosabb termékekhez és a környezetszennyezés csökkenéséhez vezet.



**SOKRÉTŰ FELHASZNÁLÁS:** A kenderrostok számos termék előállítására használhatók, beleértve a textíliákat, bioműanyagokat, építőanyagokat, stb. Ez a sokoldalúság hozzájárul ahhoz, hogy a kender több felhasználási területen is kiválthatja a fosszilis alapú anyagokat.



**GAZDASÁGI ELŐNYÖK:** A kender termesztése és feldolgozása gazdaságilag is előnyös lehet a gazdálkodók és az ipar számára, különösen azokban a régiókban, amelyeknél felmerül a mezőgazdasági vagy gyártási ágazatok diverzifikálásának az igénye.

**TUDDAD,  
HOGY A  
KENDER  
TERMÉSZETES  
ROST?**



## JÓ GYAKORLATOK Magyarországról

**Kenderház Magyarország Kft.** egy közösségi vállalkozás az egészséges életmódot és ezen belül az egészséges otthonok megteremtéséért.

<https://www.kenderhazmagyarorszag.hu/>

<https://kender-cucc.hu/>

<https://www.kendertanya.hu/termekek/kender-termekek>

Tudtad, hogy az **első farmernadrág is kenderből készült?** Ráadásul a dollár bankjegyeknek volt olyan kiadása is, amelyeken a kender betakarítását ábrázolták...



”  
HOZZUK KI A  
LEGTÖBBET AZ  
INDIAI  
KENDERBŐL,  
ÜLTESSÜK  
MINDENHOL.  
GEORGE  
WASHINGTON



BIOECO-UP

# BIOGÁZ

A biogáz egy rendkívül ígéretes megújuló energiaforrás, amely komoly lehetőségeket rejt magában a környezeti, energetikai és fenntarthatósági problémák kezelésére. Ez a sokoldalú és fenntartható energiaforma szerves anyagok, például mezőgazdasági maradványok, élelmiszer-hulladék és szennyvíz anaerob lebontása során jön létre. Nem csupán megújuló villamos- és hőenergia előállítását teszi lehetővé, hanem kiemelkedő szerepet játszik a hulladékgazdálkodásban és az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentésében is. Ez a tájékoztató áttekintést nyújt a biogázzal, mint megújuló energiaforrással, annak előállítási módjáról, összetevőiről és környezeti-gazdasági előnyeiről.



**BIOGÁZ:** A biogáz egy olyan megújuló energiaforrás, melyet szerves anyagok, például mezőgazdasági hulladék, állati trágya és szennyvíz mikroorganizmusok általi anaerob lebontásával állítanak elő.

**FŐ KOMPONENS:** A biogáz fő alkotója a metán (CH<sub>4</sub>), mely általában a biogáz összetételének 50-75%-át teszi ki.

**BIOGÁZ ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FOLYAMATAI:** A biogáz az anaerob lebontásnak nevezett természetes biológiai folyamat során keletkezik, melynek során a mikroorganizmusok oxigénhiányos környezetben bontják le a szerves anyagokat.

**A BIOGÁZ ELŐÁLLÍTÁS FŐBB LÉPÉSEI:** A főbb lépések magukban foglalják az alapanyag-előkészítést, az anaerob lebontást, a gázgyűjtést és gázhasznosítást.

**BIOGÁZ TERMELÉSRE ALKALMAS ALAPANYAGOK:** A mezőgazdasági maradványok, állati trágyák, élelmiszer-hulladékok és a szennyvíz mind gyakori alapanyagok a biogáz előállításához. Ám fontos megjegyezni, hogy szinte minden szerves hulladék felhasználható biogáz létrehozására.

**ALKALMAZÁSI TERÜLETEI:** Több lépéses tisztítás után a biogáz felhasználható főzéshez, fűtéshez, villamosenergia-termeléshez, vagy akár járművek üzemanyagaként.

BIOGAS

**BIOGÁZ IPARI FOLYAMATOKBAN:** A biogáz számos ipari alkalmazásban használható, mint például hőtermelő és energiaellátó berendezésekben.

**KÖRNYEZETI ELŐNYÖK:** A biogáz segít csökkenteni az üvegházhatást okozó gázok kibocsátását azáltal, hogy megköti a metánt a szerves hulladékból és hasznosítható energiaforrássá alakítja.

**A BIOGÁZ HATÁSA A HULLADÉKGAZDÁLKODÁSRA:** A biogáz technológia elősegíti a szerves hulladékok hatékony kezelését és újrahasznosítását, ezáltal csökkentve a hulladéklerakókba való elhelyezés szükségességét.

**GAZDASÁGI ÉLETKÉPESSÉG:** A biogáz projektek gazdaságilag életképesek lehetnek, különösen, ha már a tervezéskor figyelembe vesszük az olyan tényezőket, mint az alapanyag elérhetősége, az alacsonyabb energiaköltségek, a hulladékgazdálkodási megtakarítások és a lehetséges bevételi források.

## Jó gyakorlatok



**Village Kněžice** (energetikailag öfenntartó falu)  
(<https://obec-knezice.cz/obec-knezice/energeticky-sobestacna-obec>)



**Biogáz üzemmel összekapcsolt halászat**



### ... MÁR SOKKAL RÉGEBBEN IS KELETKEZETT, MINT A FOSSZILIS TÜZELŐANYAGOK?

A biogázt termelő mikroorganizmusok a Föld egyik legrégebbi életformái közé tartoznak, több mint hárommilliárd évvel korábban jelen voltak, mint a mai fosszilis tüzelőanyaggá vált növények és állatok.

### ... TECHNOLÓGIA ALKALMAZÁSA CSÖKKENTI AZ ÜVEGHÁZHATÁSÚ GÁZOK KIBOCSÁTÁSÁT?

A biogáz előállítás folyamata segíti a szerves hulladék lebontását, megakadályozva az üvegházhatású metán légkörbe jutását. A biogáz energiaforrásként történő felhasználásával nemcsak tiszta energiát termelünk, hanem hozzájárulunk a klímaváltozás mérsékléséhez is.

#### HIVATKOZÁSOK:

1. Weiland P. *Biogas production: current state and perspectives. Applied microbiology and biotechnology.* 2010 Jan;85:849-60.
2. Chernysh Y, Chubur V, Roubík H. *Environmental Aspects of Biogas Production. Biogas Plants: Waste Management, Energy Production and Carbon Footprint Reduction.* 2024 Mar 25:155-77.
3. Roubík, H. (n.d.). *Biogas Research Team.* <https://biogas.czu.cz/en/r-17717-about-brt>

**TUDDTAD,  
HOGY A  
BIOGÁZ...**



BIOECO-UP

# FENNTARTHATÓ

# FÁS BIOMASSZA

## BEVEZETÉS



A fenntartható fás biomassa magában foglalja a fákból és fászszerű növényekből fenntartható erdő-/mezőgazdálkodási gyakorlatok révén nyert szerves anyagokat. Ez a megújuló erőforrás kulcsszerepet játszik az éghajlatváltozás elleni küzdelemben, ugyanakkor támogatja a helyi gazdaságokat és javítja a társadalmi jólétet.

- A fás biomassa a megújuló energia sokoldalú forrásaként szolgál, csökkenti a nem megújuló erőforrásoktól való függőséget, és hozzájárul egy diversifikált és rugalmas energiaportfólióhoz.
- A fás biomasszát különféle folyamatok során alakítják át energiává. Elsősorban égetéssel, hogy hőt állítsanak elő közvetlenül, másrészt szilárd, gáznemű és folyékony tüzelőanyagok előállítására is lehetséges termokémiai átalakításon keresztül.
- A fás biomassa háromféle módszerrel közlekedési üzemanyagká is alakítható.
  - Az első módszer esetében a fát korlátozott mennyiségben jelen levő oxigénnel hevítik, hogy szintézisgáz (syngas) jöjjön létre, amely folyékony tüzelőanyagká, pl. etanollá vagy dízelle alakítható át<sup>1</sup>.
  - A második módszer a fa alkotóelemeit cukrokká bontja, majd mikroorganizmusok segítségével etanollá erjeszti<sup>2</sup>.
  - A harmadik módszer a fát oxigén nélkül melegíti fel, úgynevezett pirolízissel (hőbontás) bioolajat állítanak elő, amelyből dízel, benzin vagy más kapcsolódó termékek finomíthatók<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Tunã P, Hulteberg C. Woody biomass-based transportation fuels-A comparative techno-economic study. Fuel. 2014 Jan 30;117:1020-6.

<sup>2</sup>Wackett LP. Biomass to fuels via microbial transformations. Current opinion in chemical biology. 2008 Apr 1;12(2):187-93.

<sup>3</sup>Isahak WN, Hisham MW, Yarmo MA, Hin TY. A review on bio-oil production from biomass by using pyrolysis method. Renewable and sustainable energy reviews. 2012 Oct 1;16(8):5910-23.





- A fapellet egyfajta szilárd tüzelőanyag, amely tömörített fűrészporból, faforgácsból és egyéb fahulladékból készül. Ezeket a kicsi, hengeres pelleteket a pelletálásnak nevezett eljárással állítják elő.

1. ábra: Fapelletek



- A fás biomasszából nyert másik értékes termék a bioszén (biochar), egy szénben gazdag anyag, amelyet pirolízissel állítanak elő, mely során a biomasszát oxigén nélkül hevítik. Ez egy stabil anyagot eredményez, amely különféle célokra használható, különösen a mezőgazdaságban. A fás szárú biomasszából származó bioszén forrásai közé tartoznak a gallyak és a levelek.



2. ábra: Bioszén

## TUDTA, HOGY A FÁS BIOMASSZA

...

### ... KARBONSEMLEGESNEK TEKINTHETŐ ?

Ez azt jelenti, hogy a fás biomassza elégetésével vagy hasznosításával kapcsolatos szénlábnyom semlegesnek vagy nullához közelinek tekinthető, mivel a hasznosítás során kibocsátott szén-dioxidot ellensúlyozza a fák és növények növekedési szakaszában bekövetkező szén-dioxid-megkötés.

### ... FORRÁSAI NEM CSAK A TERMÉSZETES ÉS ÜLTETETT ERDŐK ELSŐDLEGES TERMÉKEIBŐL SZÁRMAZHATNAK?

Fás biomassza forrásnak tekinthetőek a mezőgazdasági, építkezési, faipari és háztartási fahulladékok is.

3. ábra: Erdők és mezőgazdasági földterület →



### JÓ GYAKORLAT

“Let’s clean up the Czechia” („Tisztítsuk meg Csehországot!”) ([www.kamsnim.cz](http://www.kamsnim.cz))

Ez egy non-profit szervezet projektje, melyben több mint 50 000 gyűjtőponton újrahasznosítható anyagokat, köztük fás biomasszát gyűjtenek újrahasznosítás céljából.

Interreg  
CENTRAL EUROPE



Co-funded by  
the European Union

BIOECO-UP

<sup>4</sup> FAO. Implications of Woodfuel Use for Greenhouse Gas Emissions. In Asia-Pacific Forestry Sector Outlook Study: Regional Study on Wood Energy Today and Tomorrow in Asia; Working Papers Series. Field Document No. 50; Regional Wood Energy Development Programme in Asia: Bangkok, Thailand, 1997.



BIOECO-UP

# A BIOSZÉN BÁMULATOS TULAJDONSÁGAI

A bioszén a biomassa oxigénszegény hőkezeléséből/termikus konverziójából származó végtermék. Ez a folyamat lehetővé teszi, hogy az eredeti biomassa elemi széntartalmának megközelítőleg 50%-át visszatartsuk egy nagyon stabilis formában. A végtermék a mezőgazdaságban, az iparban és az energetikai szektorban egyaránt felhasználható. A bioszén jelentősége talajjavítási képességéből, valamint hosszútávú szénmegkötési potenciáljából ered.



**TERMELÉS:** A bioszén különböző hőkezelési eljárások során keletkezik: pirolízis, (fa)elgázosítás, kontrollált égetés, melyeket gyakran elszenesítési/szénülési folyamatoknak is neveznek. A 350-1000 °C közötti hőmérsékleti tartományban előállított, teljes hőkezelésen átesett anyag minősíthető bioszénnek. A termék különféle módszerekkel és léptékben állítható elő, a mikromegoldásoktól az ipari létesítményekig.

**ALAPANYAGOK:** A bioszén bármilyen biomasszából előállítható. A legnagyobb potenciált a faipar, valamint a mezőgazdasági melléktermékek és a kommunális eredetű, biológiai úton lebomló hulladékok jelentik. Pirolízis alkalmazásával ezek az anyagok egy értékesebb anyaggá alakíthatók ahhoz képest, mint ha komposztálnák, fermentálnák, elégetnék őket, vagy egyszerűen hagynák lebomlani.

**MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁS:** A pirolízis egy nagy energiájú folyamat, amelyből hőt lehet visszanyerni, villamos energiát lehet termelni, és megújuló tüzelőanyagokat, például szintézisgázt, olajokat és szenet lehet visszanyerni. A bioszén valójában ennek az energetikai folyamatnak a mellékterméke, és csak környezetvédelmi célokra szabadna felhasználni.

**SZÉNMEGKÖTÉS:** A biomassa elszenesítése egy olyan folyamat, mely megőrzi a kiindulási anyag elemi széntartalmának felét. Bármely más folyamat során a biomasszából származó szerves szén közel teljes egészében lebomlana, és szén-dioxid formájában visszakerülne a légkörbe. A bioszén egy rendkívül stabil, lebomlásnak ellenálló anyag, ezáltal több ezer évig képes a szén-dioxidot kivonni a körforgásból.

**EGÉSZSÉGÜGYI BIZTONSÁG:** A bioszén steril termék, mely mentes szerves vegyületektől, gyomnövények magjaitól, kártevők petéitől, növényi és állati eredetű kórokozóktól, valamint mindenfajta toxikus szerves anyagtól. A talajra kijuttatott bioszén csökkenti a gomba kórokozók ártalmas hatását és javítja a növények egészségi állapotát.



**SZAGTALANÍTÁS:** A bioszén hatékony szorpciós tulajdonságokkal rendelkezik, ezáltal kiválóan elnyomja a mezőgazdaságból származó kellemetlen szagokat. Adalékként használható trágyához, folyékony szerves trágyákhoz, hulladékkomposztáláshoz és almózáshoz az állattenyésztésben. Jó minőségű bioszén takarmány-kiegészítőként is alkalmaznak, szabályozva ezzel az élőállat emésztését.

**TALAJTULAJDONSÁGOK JAVÍTÁSA:** A bioszén átfogó módon javítja a talaj paramétereit. Az alkalmazott dózistól függően növelheti a talajok vízmegtartó képességét, a pH értéket, az elektromos vezetőképességet, a szorpciós kapacitást és a mikrobiális aktivitást. Csökkenti a talaj tápanyagvesztését és az üvegházhatású gázok kibocsátását. Rövid időn belül megfigyelhető a talaj szervesanyag-tartalmának növekedése.

**TERMÉSHOZAM NÖVEKEDÉS:** A bioszén önmagában nem műtrágya, de jelentősen javítja a műtrágyák hasznosulását a tápanyagvesztés csökkentése által, növelve ezzel a terméshozamot. A kijuttatási mennyiségtől és kultúrnövény fajtától függően 20-50%-os hozamnövekedésről számoltak be. A természetes és szintetikus műtrágyákkal ellentétben a bioszén egyszeri kijuttatást követően éveken át növelheti a hozamot.

**FENNTARTHATÓSÁG:** A talajba beépülve a bioszén évezredekig ott marad és ezalatt csak kisebb átalakulásokon megy keresztül. A világ legkiválóbb talajaiban, például némely trópusi feketeföldben és a csernozjomban még mindig fellelhetők a több ezer évvel ezelőtt keletkezett faszén maradványok. Kezdetleges módszerekkel, mint például a biomassza kontrollált égetésével előállított szén kulcsfontosságú összetevője volt ezeknek a talajoknak. Manapság korábban nem látott mértékben és hatékonyságban lehetséges bioszén előállítani.

**ÚJ LEHETŐSÉGEK:** A bioszén előállítása jövedelmező vállalkozás lehet, hiszen a termék értéke több tízszerese a kiindulási anyagénak. A nagyüzemi termelésnél az előállítók a terméket talajjavítóként bejegyezhetik és tanúsítási eljárást is kezdeményezhetnek. A termelők bevétele megújuló energiaellátáson és a szerves hulladék gyűjtésén is alapulhat. A bioszén előállító és gazdaságukban hasznosító gazdálkodók karbonkreditet igényelhetnek, és egyúttal magasabb terméshozamot érhetnek el.

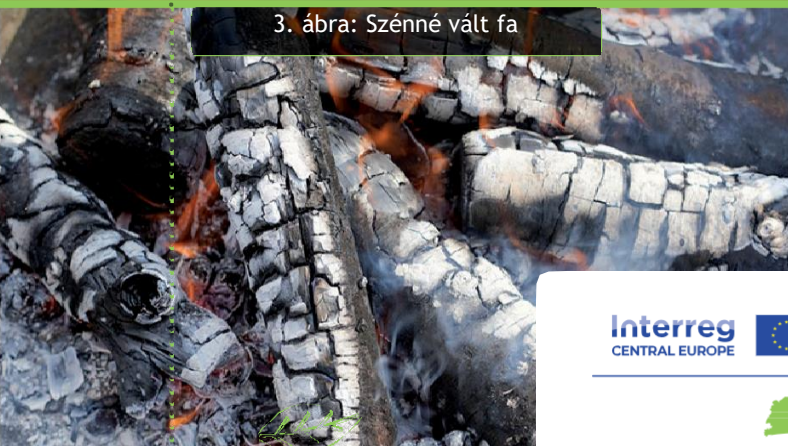
1. ábra: faszén minta



2. ábra: Faszén szerkezet



3. ábra: Szénné vált fa



4. ábra: Komposzttalaj





... a világ egyik legjobb talaját, a terra preta do Indio-t a paleoindiánok hozták létre körülbelül kétezer évvel ezelőtt, többek között faszén felhasználásával?

... az észak-amerikai és eurázsiai fekete talajok nagy valószínűséggel a természetes és ember által okozott tüzek során visszamaradt szén lerakódásával jöttek létre?

... a biomassa égetésből származó szén világszerte jelen van minden talajtípusban? A talaj teljes szerves széntartalmának akár 30%-át is kiteheti.

A faszén mezőgazdasági felhasználásának nagy rajongója volt Justus von Liebig, aki főként a neki tulajdonított minimumtörvényről ismert, mely szerint a növények fejlődését az a tápanyag korlátozza, mely a környezetből aktuálisan leginkább hiányzik, azaz a szükséglethez képest a minimum szint alatt van.

**TUDTA  
ÖN,  
HOGY...**



### Hasznos linkek

**Biochar Europe - CO2 Removal Technology**

→ <https://biochareu.com/en/>



**Biochar: How burning stubble could FIGHT air pollution**

→ <https://www.youtube.com/watch?v=zFX1mOsg36w&t=22s>



### IRODALOM

Wilson, K. (2014). Justus Von Liebig and the birth of modern biochar. *The Biochar journal*, 2297-1114. <https://www.biochar-journal.org/en/ct/5>

Eckmeier, E., Gerlach, R., Gehrt, E., & Schmidt, M. W. (2007). Pedogenesis of chernozems in Central Europe—a review. *Geoderma*, 139(3-4), 288-299. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016706107000201>

Glaser, B.; Haumaier, L.; Guggenberger, G.; Zech, W. The 'Terra Preta' phenomenon: A model for sustainable agriculture in the humid tropics. *Naturwissenschaften* 2001, 88, 37. [https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/GLASER%20et%20a%202001%20The%20Terra%20Preta%20phenomenon.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GLASER%20et%20a%202001%20The%20Terra%20Preta%20phenomenon.pdf)

Skjemstad, J. O., Reicosky, D. C., Wilts, A. R., & McGowan, J. A. (2002). Charcoal carbon in US agricultural soils. *Soil Science Society of America Journal*, 66(4), 1249-1255.

[https://www.researchgate.net/publication/43264896\\_Charcoal\\_Carbon\\_in\\_US\\_Agricultural\\_Soils](https://www.researchgate.net/publication/43264896_Charcoal_Carbon_in_US_Agricultural_Soils)

Sohi, S. P., Krull, E., Lopez-Capel, E., & Bol, R. (2010). A review of biochar and its use and function in soil. *Advances in agronomy*, 105, 47-82. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=d0cb69020cbbb889c05f1eecd1da1cfc87f9f4f6>

Schmidt, H. P., Bucheli, T., Kammann, C., Glaser, B., Abiven, S., & Leifeld, J. (2016). European biochar certificate-guidelines for a sustainable production of biochar. [https://www.zora.uzh.ch/id/eprint/125910/1/2016\\_abc-guidelines.pdf](https://www.zora.uzh.ch/id/eprint/125910/1/2016_abc-guidelines.pdf)