



# **KEOP-6.2.0/A-2008-0030**

## **Házi komposztálás mintaprojekt**

### **Kemenesmihályfán**

## **Gyakorlati útmutató**

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásával valósul meg.



## KEDVES KEMENESMIHÁLYFAI LAKOSOK!

A komposztálás a legősibb hulladék-újrahasznosító eljárás. Hazánkban egy átlagos állampolgár évente körülbelül 300 kg hulladékot termel. Ennek a háztartási hulladéknak jelentős hányada, kb. 30%-a komposztálható szerves anyag. A kommunális hulladékszállító cégeknek az elszállítandó hulladék mennyisége alapján fizetünk. 30%-kal csökkenthetők tehát az ilyen jellegű költségeink, amennyiben a szerves anyagokat eleve külön gyűjtjük, s komposztáljuk. A komposztálás lehetőséget ad arra, hogy a háztartásban és a kerti munkák során keletkező szerves hulladékokban lévő tápanyagokat visszajuttassuk a talajba.

### Komposztálni mindenki tud, még az is, aki nem tudatosan csinálja

Aki a kertjében fűnyírás és sövénynyírás során keletkezett kerti nyesedéket sajnálja a kukába dobni, és ehelyett a bokrok, fák alatt, árnyékában szétteríti, talajtakarásra használja (mulcsozás) az már majdnem felületi komposztálást végez.

### Mi a komposzt?

A talaj termőképességét elsősorban humusztartalma befolyásolja. A komposzt tulajdonképpen mesterséges humusz, ami a növények számára nélkülözhetetlen tápanyagokat tartalmaz.

### A komposztálás célja:

- a hulladékmennyiség csökkentése, és
- a talaj javítása a szerves anyagok visszajuttatásával



Komposztáló

### Miért jó a talajnak a komposzt?

- a komposzt humusztartalmában a tápanyagok olyan formában vannak jelen, hogy a növények könnyen fel tudják venni azokat,
- javul a talaj szerkezete, ami elősegíti levegőzését,
- sötét színe segíti a talaj felmelegedését,
- a komposzt jelentős vízmegkötő képessége következtében javul a talaj vízháztartása,
- nő a talaj biológiai aktivitása,
- a komposztban található hormonhatású anyagok serkentik a növények fejlődését,
- nagyobb lesz a növények ellenálló képessége a kórokozókkal és növényi kártevőkkel szemben,
- a talaj tápanyagtároló képessége növekszik,
- lassú a tápanyag feltáródása, kicsi a kimosódás veszélye.

### Komposzt további előnyei:

- tápanyag visszapótlásra, trágyázásra is kiválóan alkalmas,
- nem kell elégetni a feleslegessé vált ágakat, nyesedéket, falevelet, ezáltal a levegőt se szennyezzük,
- a komposztálás során a szemünk előtt zajlik a természet önfenntartó körforgása, amelynek mi aktív részesei vagyunk.

## Komposztálási folyamatot befolyásoló tényezők

A természetes humuszképződéshez hasonlóan a komposztálás során is a nyers szerves anyag lebontása és ezzel párhuzamosan a humuszanyagok szintetizálása játszódik le. A lebontást főleg a talajlakó baktériumok végzik, ha megfelelő körülményeket (oxigén, víz, hőmérséklet, C/N) biztosítunk számukra.

### Oxigén szükséglet

#### A szerves anyagok biológiai lebontásának két lehetséges formája van:

- levegő jelenlétében az aerob fajok szaporodnak el és levegős lebomlásról, korhadásról, ill. oxidációs folyamatról beszélünk,
- oxigén (levegő) hiányában, az anaerob fajok szaporodnak el és levegő nélküli lebomlásról, rothadásról, fermentációról, ill. reduktív folyamatról beszélünk.

A komposztálásnál mindent el kell követnünk, hogy jó oxigénellátást biztosítsunk. Ha a nyersanyag levegőtlennek válik, nemkívánatos anaerob baktériumok szaporodnak el benne, melyek tevékenysége folytán a komposzt bűzlő, rothadó masszává válik. Ezért fontos a levegős tárolóhely biztosítása és a fellazító anyagok (szalma, ágnyesedék) bekeverése. A komposzthalmot soha sem szabad gödörbe rakni, és biztosítani kell a jó vízelvezetést!

### Az aerob lebomlás

Szerves anyag aerob lebomlása során jelentős mennyiségű hő keletkezik, a komposztálódó anyag 65–70 °C-ra is felmelegszik. A hő a mezofil és termofil baktériumok oxidáló tevékenysége kapcsán termelődik. A komposzthalomban sok a penész- és sugárgomba, s az érés folyamat végén rendszerint sok a giliszta is. A szerves anyag aerob oxidációja szagtalan (ez a természetben is általánosan érvényesülő lebomlási folyamat).

### Az anaerob lebomlás

Az anaerob folyamat során a szerves vegyületekből nagy részben metán és egyéb alacsony szénatom-számú szénhidrogének és hidrogén keletkezik. Rothadásnál a felszabaduló ammónia, kénhidrogén és bizonyos szerves savak okozzák a jellegzetes bűzös szagot. A komposzt halomban illetve a halom alatt lévő föld kékes szürkévé válik, kellemetlen szagú lesz, és az egész elsavanyodik. A folyamatban tehát a reduktív uralkodó, ezért nem szabadul fel annyi hő, mint az aerob bomlásban, a hőmérséklet csak 30–35 °C. A természetben a reduktív folyamatok ritkábbak, általában lápos, vizenyős talajok levegőtől elzárt, alsó rétegében tapasztalhatók. A keletkező metán a levegővel érintkezve meggyulladhat, ez okozza a lidércfény jelenségét.

Komposztálásnál természetesen mindkét folyamat lejátszódhat és különböző mértékben le is játszódik. A komposzt halom külső rétegében az aerob, míg a belső magban, néha csomókban az anaerob folyamatok válnak uralkodóvá. Az aerob körülmények túlsúlyának biztosítása a mi feladatunk.

### A nedvességtartalom

A víz hiánya vagy bősége rendkívül nagymértékben befolyásolja a szerves anyagok lebomlását. Ha kevés a nedvesség, nem indul be vagy abbamarad a lebomlás. Ha viszont sok a víz, kiszorítja az anyagrészek között lévő levegőt, a lebomlás anaerob formát vesz fel, azaz a korhadás rotha-

dásba megy át. Tapasztalat szerint a 40-60%-os nedvességtartalom a legkedvezőbb. A gyakorlatban általában nem mérünk, hanem tapasztalati úton állítjuk be az anyagok nedvességtartalmát. Akkor jó az arány, ha a keverék a kicsavart szivacshoz hasonló.

## A nedvességtartalmat a marokpróbával tudjuk ellenőrizni:

- ha a komposztot összenyomva vizet tudunk belőle kipréselni, túl nedves
- ha összetapad, optimális
- ha viszont az anyag szétesik, akkor túl száraz.

A víz igen érzékenyen befolyásolja a szerves anyagok bomlását. Ha kevés a nedvesség, akkor a mikroorganizmusok szaporodása leáll, a lebomlás nem indul be vagy abbamarad. Ha túl sok a víz, akkor kiszorítja a részecskék közötti térből a levegőt, és nem lesz elegendő oxigén a rendszerben. A szerves anyagok bomlása rothadássá alakul, ezt a kellemetlen szag jelzi. A komposztálás során megfelelő nedvességtartalomra kell törekedni, azaz se túl száraz, se túl nedves ne legyen az anyag.

## A szerves anyag, mint energia forrás, a C/N arány

A mikroorganizmusok életműködéséhez szükséges anyagoknak nem csak a minősége, hanem az aránya is fontos. Ha az arány nem megfelelő, a működés nem zavartalan. A lebomlás gyorsaságát erősen befolyásolja, hogy a lebontandó anyagban milyen a szén és a nitrogén egymáshoz viszonyított aránya (C/N). Az ideális a 25-30:1 arány. (Tehát 25-30-szor több szénre van szükségük, mint nitrogénre.) Ha sok a szén, szén-dioxid keletkezik és távozik a rendszerből, a folyamat igen lassú. Ha pedig nitrogénből van sok, a nitrogén jelentős része ammónia formájában távozik. A nyers szerves hulladékok szén/nitrogén aránya különböző. Keveréssel kell megközelíteni az ideális arányt. Ez nem könnyű feladat, ezért is nevezik a komposztálást „művészetnek”. A gyakorlott komposztáló szemre, szagra, tapintásra meg tudja állapítani, hol tart az érés, mire van szükség éppen, levegőztetésre vagy nedvesítésre. Ha az anyagnak kellemetlen szaga van, át kell forgatni, hogy a rothadás megszűnjön. Az alapanyagok tápanyagtartalma is nagyon fontos a végtermék szempontjából.

A komposztok elsősorban a nitrogén- és a foszforutánpótlás szempontjából jelentősek, de tartalmaznak különböző mennyiségű káliumot, kalciumot, magnéziumot, mikroelemeket is. A növényi nyersanyagok kémiai összetételüket tekintve igen eltérőek. A különböző felépítő elemek bomlási sebessége más és más.

Leegyszerűsítve elmondhatjuk, minél zöldebb, nedvdúsabb a nyersanyagunk, annál nagyobb a nitrogén és annál kisebb a szén tartalma. Minél többféle anyagot keverünk össze, annál biztosabb, hogy jó minőségű komposztot kapunk végtermékként.

## A komposztálás biológiai folyamatának fázisai

A komposzt halomban lejátszódó korhadási folyamatok időbeli lefolyásukat tekintve négy fázisra bonthatók:

1. A kezdeti fázis már a gyűjtődényben megfigyelhető, ennek során megindul a könnyen lebomló szerves anyagok feltáródása. Ez egy rövid hőtermelő, mezofil fázis, a hőmérséklet általában 40 °C-ig emelkedik.



2. A második fázis a lebomlás, amikor az összekeverés után a hőmérséklet tovább emelkedik, 50°C körüli hőmérsékleten a termofil gombák és sugárgombák, 65°C körül a spórás baktériumok végzik a bontást. Itt már a nehezebben bomló anyagok, így a cellulóz bontása is megkezdődik. Ezen a hőmérsékleten csak a baktériumok aktívak, a biokémiai folyamatok hatására történő további hőmérsékletemelkedés miatt a további mikrobiológiai aktivitás megszűnik. Ez körülbelül egy hétig tart.
3. Ez az átalakulás fázisa, ami ismét a mezofil aktivitásnak kedvez, a hőmérséklet 45°C körüli. Itt a könnyen bomló szénhidrátok és proteinek mellett a nehezebben bomló cellulóz és részben a lignin bontása is megtörténik. A humuszszerű anyagok kialakulása is megkezdődik. A világos gombamicéliumok ebben a 2–5 hetes fázisban jól felismerhetőek.
4. A negyedik az érés fázisa, mely lehűléssel, a hőmérséklet csökkenésével jár együtt, a humifikáció befejeződik. A halom benépesül talajlakó élőlényekkel. A komposztálás alapanyagai: mezőgazdasági, kerti, háztartási szerves hulladékok.

## Mi kerülhet a komposztálóba?

- a konyhából és a háztartásból: a zöldségtisztítás hulladékai, krumpli-, gyümölcs és tojáshéj, káposzta- és salátalevél, kávé- és teazacc, hervadt virág, szobanövények elszáradt levelei, virágföld, fahamu (max. 2-3 kg/m<sup>3</sup>), növényevő kisállatok ürüléke a forgácsalommal együtt, toll, szőr, papír (selyempapír, tojásdoboz feldarabolva, de újságpapír nem!) kis mennyiségben, gyapjú-, pamut és lenvászón jól feldarabolva, szintén kis mennyiségben.
- a kertből: lenyírt fű, kerti gyomok (virágzás előtt), falevél, szalma, összeaprított ágak, gallyak, elszáradt virágok, palánták, lehullott gyümölcsök, faforgács, fűrészpor.



A kész komposzt

## Mi nem kerülhet a komposztálóba?

- festék-, lakk-, olaj- és zsírmaradék
- szintetikus, illetve nem lebomló anyagok (műanyag, üveg, cserép, fémek)
- az ételmaradék, hús, csont – bár ezek lebomlanak, ne kerüljenek a komposztálóba a kóbor állatok, rágszálók és a fertőzést terjesztő legyek miatt.
- fertőzött, beteg növények
- húsevő állatok alma – szintén a fertőzés veszélye miatt
- veszélyes, magas nehézfém-tartalmú anyagok (nagy forgalmú utak mellől származó növényi hulladék; fű, falevél, stb.), elem, akkumulátor, porszívó gyűjtőzsákja.

## A komposztálás adalék- vagy segédanyagai

**Dúsító anyagok:** A komposzt tápanyagtartalmát növelhetjük adalékanyagokkal. Például van, aki a helyes szén/nitrogén arányt műtrágya hozzáadásával éri el. Erre igazából nincsen szükség, a dúsítást el lehet érni a komposztálandó anyagok kedvező összeválogatásával.

**Töltő vagy kiegyenlítő anyagok:** Azért van rájuk szükség, mert alapanyagaink általában sok szerves anyagot, de kevés ásványi anyagot tartalmaznak. A töltőanyagokkal tudjuk a komposzt kedvezőbb ásványi anyag tartalmát biztosítani. A legegyszerűbb töltőanyag az agyagos talaj, továbbá a bentonit, alginit, zeolit stb.

**Serkentőanyagok:** Szerepük abban van, hogy a komposztálás folyamatát gyorsítják. A talaj betöltheti ezt a szerepet is, de igen jól bevált maga az érett komposzt. A cél a mikroorganizmusok tevékenységének „beindítása”.

**Stabilizáló anyagok:** Szerepük kettős: egyrészt megakadályozzák az anyagvesztéséget, másrészt lehetőséget biztosítanak a humuszkolloidok kialakulására. Ilyenek a kőporok, pl. zeolit, riolitufa, bentonit. Ezek a porok segítenek a keletkező kellemetlen szagok megkötésében is.

**Takaróanyagok:** A képződött hő visszatartására, a kiszáradás és a nitrogénvesztés megelőzésére használják őket. Takaróanyagként természetes anyagok is használhatók, például szalma, lomb, vékony földréteg, de jó a kimustrált szőnyeg, a zsákvászon is.

**Meszezés:** Ha a kiindulási anyagunk savanyú (pl. magas cseresavtartalmú falevél), vagy ha savanyú talajnál használjuk a komposztunkat, akkor célszerű meszezni a komposzthalmot. Meszezésre akkor is sor kerülhet, ha a komposztba túl nagy mennyiségű zöld anyag, például fűnyesedék kerül, és a levegőztetést nem sikerül kielégítően biztosítani. Ilyenkor mészkőtartalmú ( $\text{CaCO}_3$ ) anyagásványt, márgát vagy dolomitot használhatunk őrölt formában.

**Fahamu:** Vegyszerrel nem kezelt fa illetve beteg növények égetésénél visszamaradt hamu értékes anyagokat (pl.: kálium, foszfor, kalcium) tartalmaz. Ez felhasználható kis mennyiségben, sószerűen adagolva ( $2-3 \text{ kg/m}^3$ ).

**Silókomposztálás:** A prizmás komposztálás olcsó és egyszerű módszer a szerves hulladékok hasznosítására. Szűk helyen, kicsi kertekben azonban gondot okozhat a hely hiánya, nehéz megfelelő helyet találni a komposztáláshoz, a prizmáknak pedig elég nagy a helyigényük. A silós komposztálással a komposztot jóval magasabb rétegekben lehet elhelyezni és ezzel jelentős helyet lehet nyerni. A tömörebb forma azzal az előnnyel is jár, hogy kisebb a fajlagos felülete, így jobban fel tud melegedni. Hátránya azonban, hogy így nehezebb átrétegezni.

## A komposztálás előkészítő lépései

1. A komposztáló tartályt illetve a komposztáló keretet jó vízelvezetésű, árnyékos helyre helyezzük.
2. Komposztálásnál két eljárás közül választhatunk: prizmás és tárolóedényben illetve komposzt-keretben való komposztálás.
3. A gyorsabb lebomlás érdekében a komposztálóba kerülő anyagokat ajánlatos 5 cm-nél kisebb darabokra aprítani. A megnövekedett felületű anyagokhoz könnyebben hozzá tudnak férni a mikroorganizmusok, így felgyorsulnak a bomlási és átalakulási folyamatok. Apríthatunk kézzel vagy géppel.

## Komposztálás lépései

1. **Gyűjtés:** Az aprított zöldhulladékunk gyűjtéséhez a konyhában használjunk egy megfelelő nagyságú, lehetőleg fedeles tárolóedényt, amit nyáron ajánlatos naponta, télen elegendő hetente a komposztgyűjtőbe üríteni. A könnyen lebomló anyagok bomlása már a komposztgyűjtés során elkezdődik, a hőmérséklet kezd emelkedni.

**2. Aprítás:** A gyorsabb lebomlás érdekében ajánlatos a komposztálóba kerülő anyagokat 5 cm-nél kisebb darabokra aprítani.

**3. A komposztáló feltöltése:** A komposztáló aljára tegyünk valamilyen durva anyagot, pl. faaprítékot, hogy a levegőzést alulról biztosítsuk. Erre – ha már korábban készítettünk – rakjunk egy kevés komposztot a folyamat gyorsabb beindítása érdekében. Erre rétegezzük a konyhából és a kertből kikerülő különböző fajtájú szerves hulladékokat. Zöldebb, nedvesebb, nitrogénben gazdagabb hulladékokra fásabb, szárazabb, tehát szénben gazdagabb anyagokat rétegezzünk. A rétegek közé adalékanyagokat szórhatunk, melyek javítják a komposzt minőségét. Adalékanyagként használhatunk földet, alginitet, vagy agyagásványokat (bentonit, montmorillonit), közetlisztet, vagy szilikátásványokat (zeolitok, riolititufa). Ezek jó megkötő képességükkel fogva ártalmatlanítják a helytelen kezelés miatt keletkező kellemetlen szagú gázokat. Savanyú talajoknál jó talajjavító a mészkő ( $\text{CaCO}_3$  tartalmú agyagásvány), a márga és a dolomit őrölt formában. Gipszet használhatunk szikes talajoknál, mert semlegesíti a lúgosságot. Időnként „csodaszereként” hirdetnek különböző serkentő anyagokat, a komposztáláshoz azonban nincs szükség különleges serkentő anyagra, mivel földdel, illetve nem teljesen érett komposzttal ugyanolyan jól beindíthatjuk a folyamatot.



A komposztáló megtöltése

**4. Keverés:** Komposztkészítésnél fontos a keverés és az átrakás! Amikor megtelt a komposztgyűjtőnk, jól összekeverjük és beállítjuk a nedvességtartalmat. Utána 4-6 hétig nem nyúlunk hozzá. Ekkor beindul a lebontási fázis, melyben  $50^\circ\text{C}$  körül gombák, sugárgombák,  $65^\circ\text{C}$  fölött spórás baktériumok végzik a cukrok, fehérjék, keményítő lebontását. A bomlási folyamat első szakaszának végén (5-6. hét) keverjük ismét össze a komposzthalmot. A komposztban a hőmérséklet folyamatosan csökken és a halom benépesül talajlakókkal (féreg, ezerlábúak, ugróvillások, ászkák, atkák), az anyag lassan megsötétedik. Ez a friss komposzt, ami a növények gyökerei számára még nem elviselhető. A friss komposzt még egy érési fázison megy keresztül. Ebben a szakaszban a földgiliszták lazítják, keverik az anyagot. A humuszképződés és a mineralizálódás befejeződik, kialakul az érett komposzt. Hogy jobb minőségű komposztot kapjunk, a keverést 6-8 hetente ismétljük. A keverések alkalmával a marokpróbával tudjuk ellenőrizni, és szükség esetén beállítani a nedvességtartalmat.

## A komposzt felhasználása

A friss, 4-6 hónapos komposzt tápanyagtartalma magas, ezért nagyon gyorsan hat. A talaj felszínén használható, pl. boggyósok, fák, cserjék, veteményesek őszi betakarására. Pázsit, valamint földkeverék céljára alkalmatlan. Az érett, 8-12 hónapos komposzt lassan hat, kiváló talajjavító tulajdonságokkal rendelkezik és földdel egyenletesen összekeverve a cserepes- és balkonnövények, valamint a veteményesek földjének fontos alapanyaga. Rostálás után valamennyi növénykultúránál felhasználható.



A kész komposzt rostálás előtt...



...és a talajra kijuttatva beásáshoz.

## A jó komposztálás alapjai:

- az alapanyagok 5 cm-nél kisebbek,
- jó az oxigénellátás,
- optimális a nedvességtartalom,
- megfelelő a tápanyagtartalom (C/N arány)
- a gyorsabb érés érdekében a komposztot 6-8 hetente keverjük

## A komposzt halomban leggyakrabban megfigyelhető rendellenességek, azok okai és kezelésük

A komposzt halom állapota:	Ennek oka:	Mit tehetünk:
Túl száraz: - korhadás leáll - szürke gombásodás	A saját felmelegedés vagy a száraz idő miatt sok víz párologott el, mikro-organizmusok te ékenysége leállt.	Célszerű átrakni, átforgatni és be- nedvesíteni, esetlegfriss nedves anyag hozzákeverni.
Túl nedves: - kellemetlen rothadó szag - barnásfekete szín - oxigénhiány	Hosszú esőzés, vagy túl sok szerkezet nélküli anyag (fűnyese- dék, konyhai hulladék) illetve ke- vés szerkezet-stabil anyag.	Át kell rakni, száraz anyagot (fa- nyesedéket, almát, száraz levelet) kell beletenni. Ha lehetséges, szá- raz komposztot keverjünk hozzá.
A korhadás elhúzódik: - általában száraz, az ászkák fé- szekszerűen jelennek meg.	A fás anyag aránya túl nagy a Komposztban.	Át kell rakni, és fűnyesedéket, konyhai hulladékot kell hozzáke- verni. A nagyobb darabokat fel kell aprítani.
Rothadó szag: - oxigénhiány - túl nedves, ragadós	Túl sok a szerkezet nélküli (nitro- génben gazdag) friss hulladék.	Jól fel kell lazítani, összekeverni és átrakni, illetve ugyanígy kell eljárni, mint a túl nedves esetben.
Muslincák megjelenése	Nedves, cukortartalmú hulladék (pl. rohadt gyümölcs) van a kom- poszt tetején.	A friss hulladékot lazán bele kell ke- verni a halomba és levegőztetésre van szükség. Kerüld a földdel takarjuk be.

**Ne feledjük: a komposztot rendszeresen ellenőrizni kell!  
 Jó komposztálást!**