

## Tőzeg helyett avar Amit a lombkomposztról tudni érdemes



## Bevezető

A tőzegalapú természetközlegek használata a kimerülőben lévő, érzékeny ökoszisztémájú tőzeglápok miatt mára leváltandó gyakorlattá vált. Szerencsére ezt a gyártók többsége is felismerte, így egyre gyakrabban találkozhatunk tőzegmentes keverékekkel a boltok polcain, amelyek részben különböző faipari melléktermékekből (pl.: kéregkomposztból, forgácsból stb.) és tápanyagszolgáltató komponensekből (szerves- és műtrágyák) tevődnek össze. Létezik azonban a komposztoknak egy olyan típusa, ami nemcsak a tőzeg leváltására lehet alkalmas, de a kertünkben is sokrétűen felhasználható és házilag is előállítható: ez a lombkomposzt. Kiadványunk célja, hogy bemutassuk, miért is olyan egyedülálló anyag a lombkomposzt, és miképpen alkalmazható a kertben, valamint palántanevelés során. Részletesen körbejárjuk a lombkomposzt előállításának folyamatát és felhasználási lehetőségeit, hogy a legjobb eredményeket érhessük el a kertünkben való alkalmazáskor. A kiadvány végére olyan tudással gazdagodhatunk, amely segít kiaknázni a lombkomposzt minden előnyét a kertészkedésben.

## Mit nevezünk lombkomposztnak?

A lombkomposzt (angolul leaf mould vagy leaf compost) a lombhullató cserjék és fák lehullott leveleinek lebomlása során keletkező komposzt, amely természetes környezetben lassú, gombák általi korhasztó tevékenység, valamint szaprotróf (korhadékbontó) állatok táplálkozása révén, és termofil (magas hőtermeléssel járó) szakasz kialakulása nélkül zajlik, ellentétben a friss zöld növényi anyagok bakteriális túlsúlyú lebomlásával<sup>1</sup>.



*A komposztot gombafonalak és aktinobaktériumok (sugárgombák) szövik át. A sugárgomba elnevezés megtévesztő, abból adódik, hogy ezeket a baktériumokat korábban gombáknak hitték a gombafonalakhoz hasonló szálaik (micéliumszerű filamentumaik) miatt, melyek szemmel is látható, fehér szövedéket képeznek a szervesanyagon.*

A lombkomposzt megjelenését tekintve a jól érett, átrostált zöldkomposzthoz hasonló: sötétbarna színű, kellemes, földes illatú és morzsálékos állagú anyag, melyben nem találhatóak meg a nagyobb ágak és gallyak maradványai, ugyanis kizárólag levelek (levéllemez levélnyéllel) felhasználásával készül. A puha erdei talajon járva találkozhatunk hasonló, többé-kevésbé elbomlott szervesanyaggal. Az őszi lombhulláskor ugyanis több centiméter vastag avarréteg képződik a talaj felszínén, melynek bontása a hűvös idő beköszöntével és a nitrogénben szegényebb száraz levelek fizikai és kémiai tulajdonságai miatt hosszabb folyamat, mint amit a házikerti, vegyes konyhai és kerti hulladékok esetében megszokhattunk.

<sup>1</sup> Forgatás és nedvesítés nélkül, bolygatatlanul. Az üzemileg komposztált, nedvesített lombnál jellemző a termofil szakasz és a bakteriális bontás.



*Porhanyós lombkomposzt, mely a 16 hetes intenzív komposztálást követően 1 év lassú utóérlelésen esett át. Az utóérlelés a humuszanyagok stabilizálódása miatt előnyös.*

### **A szén-nitrogén arány fontossága**

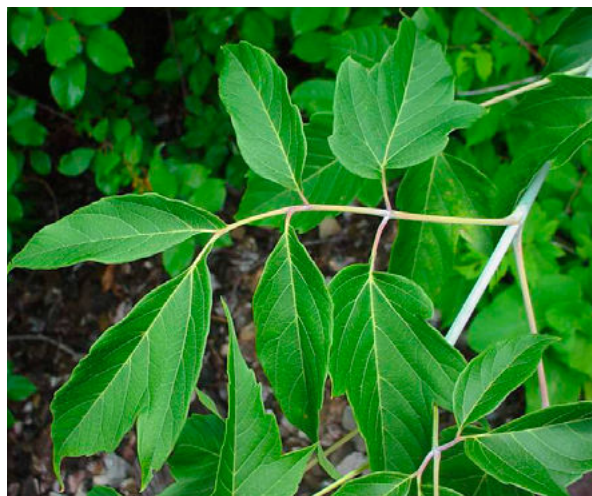
A komposztálásnál nagy hangsúlyt kap a komposztba kerülő kiindulási anyagok szén-nitrogén aránya. Lombkomposzt esetében ez az arány a lomb minőségének egyik fontos mutatója, a komposztálás sebességét, valamint a bontás irányát is jelentősen befolyásolja. Ökológiai szempontból a szűkebb C:N arány (vagyis amikor nitrogénben dúsabb az alapanyag) jellemzően nagyobb mikrobiális aktivitással és gyorsabb bomlási sebességgel jár együtt, ami a tápanyagkörforgás szempontjából kulcsfontosságú [1]. Ezzel szemben a tágabb C:N arányok a nitrogén lekötődéséhez (immobilizációjához) vezethetnek, így ilyenkor a mikrobáknak további nitrogénre van szükségük a talajból ahhoz, hogy le tudják bontani a szervesanyagot [2]. Utóbbi esetben a bomlási folyamat így inkább a gombák lebontó tevékenységére támaszkodik. Ennek oka, hogy a gombák hatékonyabban bontják az olyan összetett szerves vegyületeket, mint a lignin vagy a cellulóz és hemicellulóz, amelyek gyakoriak a tág szén-nitrogén arányú szervesanyagokban (pl. fák lehullott lombja). Ez a dinamika rávilágít a lombhullató fák leveleinek C:N arányának fontosságára. Az arány ugyanakkor jelentősen eltérhet a fajok és a környezeti feltételek függvényében (1. táblázat). A lehullott, száraz falevelek esetében ez az érték leggyakrabban 30:1 és 80:1 közé esik (az utóbbi elsősorban tűlevelűeknél vagy a díszfaként ültetett, Amerikából származó vörös tölgyenél fordul elő).

**1. táblázat** Különböző fajok levelének szén-nitrogén aránya lombhullást követően, ősszel (Přakovič és Dzurenda. 2015 nyomán [3])

Magyar név	Tudományos név	C:N arány
Kislevelű hárs	<i>Tilia cordata</i>	≈30:1
Nemes dió	<i>Juglans regia</i>	≈33:1
Gyertyán	<i>Carpinus betulus</i>	≈37:1
Vadgesztenye	<i>Aesculus hippocastanum</i>	≈41:1
Közönséges nyír	<i>Betula pendula</i>	≈43:1
Magas kőris	<i>Fraxinus excelsior</i>	≈44:1
Kocsányos tölgy	<i>Quercus robur</i>	≈46:1
Hegyi juhar	<i>Acer pseudoplatanus</i>	≈52:1

(A számadatok az idézett kutatás körülményeire érvényesek, így csak tájékoztató jellegűek; a szén-nitrogén arányt az adott fajon belül nagymértékben befolyásolja a termőhely, az évszám, valamint a fa életkora és egészségi állapota.)

Akár saját előállítású házikerti lombkomposztot készítünk, akár komposzttelepről jutunk hozzá, a komposzt alapját legnagyobb valószínűséggel vegyes lomb fogja képezni, így annak szén-nitrogén arányát nem fogjuk ismerni – ám erre nincs is szükség. Általánosságban elmondható, hogy a különböző fajok levelének keverése hatékonyan segíti a bomlási folyamatokat [4], így érdemes a kertben összegyűjtött, más-más C:N aránnyal rendelkező leveleket (pl.: gyümölcsfák és dísznövények lombja) vegyesen komposztálni.

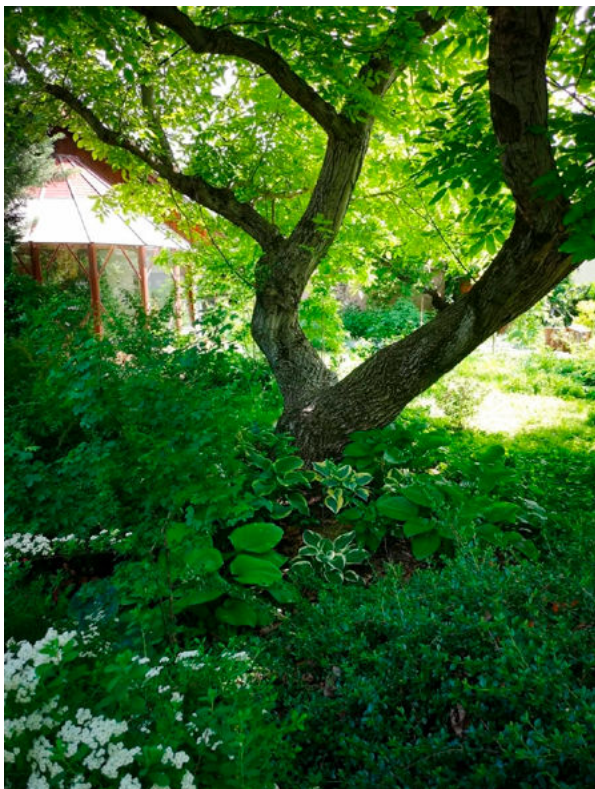


Tág és szűk szén-nitrogén arányú falevelek egymás mellett: vörös tölgy (*Quercus rubra*) 75:1 és zöld juhar (*Acer negundo*) 24:1 [5]

### **Szabad-e a díófa levelét komposztálni? – Az allelopátiás hatásokról**

Az allelopátia az a biológiai jelenség, amelynek során a növény olyan anyagokat termel, amelyek akadályozzák más szervezetek csírázását, növekedését, túlélését és szaporodását [6]. Az allelopátia kifejezést leggyakrabban a növények közötti kémiai közvetített versengés leírására használják. Az allelopátiás anyagok a másodlagos anyagcseretermékek egy részhalmazát képezik, amelyek közvetlenül nem szükségesek az allelopátiás szervezet metabolizmusához (azaz növekedéséhez, fejlődéséhez és szaporodásához), azonban más szervezetekét hátrányosan befolyásolják.

Számos természetesen előforduló allelopátiás anyagokat, melyek közül a legismertebb a diófafélékben (Juglandaceae család) található juglon. Igen elterjedt vélekedés, hogy a diófa alatt más növény nem képes megnőni, a fa lombjából és egyéb részeiből készült komposzt pedig káros hatást gyakorol a kijuttatás helyén. Emiatt az alapvetően téves elképzelés miatt a diólevelet sokszor elégetik, vagy zöldhulladékos zsákokba gyűjtve szabadulnak meg a hatalmas lombtömegtől. A juglon allelopátiás hatásaival már a 20. század eleje óta aktívan foglalkozik a tudomány, így bőséges információ áll rendelkezésünkre annak rövid- és hosszútávú hatásait illetően. A kísérletek egy jelentős hányadában friss diólevél-kivonatokat vizsgálnak, amelyek csírázás-, valamint növekedésgátló hatása nem vitatott, ám ez kiskerti, ill. gazdálkodói környezetben nem életszerű, így ezekre a kutatásokra nem kívánunk kitérni e kiadvány keretei között. Az idősebb, valamint elszáradt diólevél juglonkoncentrációja már lényegesen alacsonyabb, mint a friss leveleké. A lombkomposzt előállításához a leveleket pedig ősszel, már száraz állapotban gyűjtjük, és ilyen formában kerülnek a komposzthalomra is. [7 8]



*Zöld vegetáció diófa alatt*



*Kísérleti diólevélkomposzt-keret*

Egy hazai kutatás is foglalkozott a diólevél csírázás- és növekedésgátló hatásának vizsgálatával. A kísérlet eredménye azt mutatta, hogy a komposztált diólevél termesztőközegként való használata esetében a kilencedik hónapig érlelt lombkomposztban több mint ötszörös volt a mérhető zöldtömeg-növekmény mustár teszt növény esetében ahhoz képest, mint amit éretlen komposzt felhasználásakor tapasztaltak [9]. A kísérletben az is igazolást nyert, hogy a komposztálási idő alatti rendszeres nedvesítés hozzájárul a szervesanyag gyorsabb bomlásához, és vélhetően a növekedésgátló anyagok mennyiségének csökkenéséhez is (a lebomlás és kimosódás együttes hatására). A levelek öregedése és bomlása tehát a juglon mennyiségének csökkenéséhez vezet, így biztonságossá téve az érett diólevél-komposzt ültetőközegként való felhasználását.

Mielőtt továbblépnénk a következő témára, nézzünk rá egy kicsit jobban, hogy egyébként indokolt-e a juglont ennyire veszélyes összetevőként kezelni! A juglon allelopátiás hatását laborkísérletekkel állapították meg a kutatók. A terepi vizsgálatok azonban azt mutatják, hogy a juglont nagyon gyorsan megkötik az agyagásványok, majd lebontják a taljából baktériumok, így az, mire eljut a növények gyökereihez, már nem éri el az élettani szempontból hátrányos mennyiséget. Minél élénkebb a talajélet, ez a lebomlás annál hamarabb következik

be [10]. Egyébként ne feledkezzünk meg a juglon és a lehullott levelekből kimosódó egyéb anyagok lehetséges előnyös hatásairól sem, így például arról, hogy ezek az anyagok, amelyek természetes összetevői az egészséges talajnak, védelmet nyújthatnak a növényeknek a gyökérgubacs-fonálférges és más növénykárosító szervezetek ellen! [11 12]

## A lombkomposzt-előállítás módjai

### Házikerti előállítás

A lombkomposzt készítéséhez bármilyen levelet felhasználhatunk, ami a kertünkben megtalálható. A komposzt összeállításához mindössze az alábbi lépéseket kell követni:

1. Gyűjtjük össze a lehullott őszi leveleket.
2. Helyezzük őket egy komposztkeretbe, aminek megfelelő a szellőzése és felülről nyitott (ha nem éri csapadék a komposztot, a lebomlás jóval hosszabb időt vesz igénybe). A keretet tegyük a kert egy árnyékos pontjába, pl.: egy fa alá. Így elkerülhető, hogy a tűző nap túl hamar kiszárítsa a komposztkupacot.
3. Látni fogjuk, hogy a halom hamar elkezd összeesni. Ha van rá lehetőségünk, tavasszal forgassunk rajta egyet, hogy a komposzt tetején és szélein lévő levelek belülről kerüljenek. Arra azonban figyeljünk, hogy a komposztkupachoz csak akkor nyúljunk, ha a hőmérséklet már tartósan 10 °C felett van, ugyanis sok teletű állat (pl.: sün és több poszméhfaj) a komposztban húzza meg magát a tavasz eljöveteleig. A lombkomposztot később sem érdemes gyakran bolygatni, mert ezzel kárt tehetünk a halmot átszövő gombafonal-struktúrákban, amik a lebontás oroszlánrészéért felelnek. Száraz időben gondoskodjunk a komposzt időnkénti nedvesítéséről.
4. Végül várjunk türelemmel. A lombkomposzt elkészültéhez a környezeti tényezők és az alapanyagok függvényében 1–2 évre is szükség lehet. Ha azonban fűnyesedéket is keverünk a levelek közé, aminek szűk a C:N aránya, azzal nagyban felgyorsíthatjuk a komposztálódás ütemét.

### Előállítás komposzttelepen, gépi forgatásos technológiával

A forgatással levegőztetett, alacsonyprizmás, irányított humuszkomposzt-készítési módszert az Ausztria és Svájc tiroli területein gazdálkodó Erhardt Lübke és Ehrenfried Pfeiffer fejlesztették ki az 1920-as évektől kezdődően, majd Urs Hildebrandt, az Urs Landmanagement vezetője tette Európa- és világszerte ismertté. A módszer magyarországi képviselője az Agrofutura Magyarország Kft.

A „kontrollált aerob humuszkomposztálás” egy olyan komposztálási protokoll, amely pontosan irányított folyamatok mellett hoz létre meghatározott minőségű komposztot. A komposztkészítés során folyamatosan ellenőrzik és befolyásolják a CO<sub>2</sub>-tartalmat, hőmérsékletet, nedvességtartalmat, nitrit-, nitrát-, ammónium-, hidrogén-szulfid-szinteket és a komposzt kémhatását. Emellett fontos továbbá az időjárási hatások (csapadék, szél és UV- sugárzás) kivédése is. Az eljárás az aerob, oxidatív lebomlásra és felépülésre alapoz, amely aktív és rendszeres forgatással érhető el. Ezt legkönnyebben az erre a célra gyártott komposztforgató géppel lehet elérni. A forgatás célja a biomassza keveréssel történő homogenizálása és nedvesítése. A keverés lehet száraz vagy nedves forgatás, utóbbi esetben a komposztforgatóra szerelt nedvesítővel kerül a víz kijuttatásra. A komposzt alapanyagainak helyes kiválasztása során figyelembe veszik az anyagok önmagában vett nitrogéntartalmát, a szén-nitrogén arányt, a nedvességtartalmat, valamint az anyagok porozitási mutatóját, azaz a bomlás egyes időbeli fázisaiban jellemző szerkezetességét.

## A folyamat gazdaságokra szabott

Az üzemi komposztálás megtervezése komoly körültekintést igényel. Ebben az esetben a munka kezdetekor először felméri a rendelkezésre álló biomasszák típusait, a mennyiségeket, forrásokat, érkezési (gyűjtési) gyakoriságot és a feldolgozottság mértékét, majd kialakítják a receptúrát. Ezt követi az adott termelőnél a már rendelkezésre álló géppark felmérése. Figyelembe véve a biomaszra jellemzőit, javaslat készül a szükséges gépi infrastruktúra beszerzésére, mely a következő elemekből tevődik össze: erőgép, komposztforgató, faaprító, gyűjtős fúkasza, Toptex 200 fólia, rosta, különböző kanalak (pl. homlokrakodó, trágyavilla) és a kijuttatás eszközei. Ezután következik a komposztálásra alkalmas helyszín megkeresése, hiszen fontos szempont, hogy az a biomasz keletkezési és a komposzt felhasználási helyéhez közel legyen. Ilyenkor felépítik az első prizmát, majd a teljes, nyolchetes folyamatot végig követik.

## Így készül a lombkomposzt

A lombkomposzt előállítására használható őszi lehullott falevél, vagy évközben is gyűjthető nyesedék, lombos ágak és gallyak. Ezeket azonban külön kell gyűjteni az egyéb biomasztípusoktól, hogy a receptúra tiszta tudjon maradni. A gépesített komposztáláshoz szükséges lombmennyiség ritkán származik egy-egy elkülöníthető fajtól, forrása rendszerint a városi közterületeken és a lakosoktól gyűjtött zöldhulladék, amely azt eredményezi, hogy a lombalapanyag vegyes lesz. Ez jóval előnyösebb a „mono” receptúránál, mivel így az egyes fajokra jellemző szélsőséges hatások, mint a magas csersavtartalom, az allelopatikus anyagok, a kórokozók, a bomlási sebesség stb. kiegyenlítődnek.



*Lombkomposzt, félkész állapotban (Agrofutura Kft.)*

Az őszi-téli lehullott lomb jóval szén gazdagabb, mint az egyéb évszakokban vágott száras lomb. Ennek oka, hogy a növény a lombohullatást megelőzően visszatáplálja a lomb tápanyagát a többi növényi részbe, a levél pedig ezt követően hullik le. A legfontosabb változás a C:N arányban keresendő. Míg a friss lomb jellemzően 20–50:1 C:N arányú, addig a lehullott lomb akár 80:1 is lehet. A másik fontos különbség a nedvességtartalom: az őszi lomb kezdetben szárazabb, de az őszi csapadék miatt összességében valójában nedvesebb, míg az ágas lomb kezdetben nedvdús, később azonban a nyári meleg miatt jellemzően kiszárad, és már csak öntözéssel növelhető a nedvességtartalma. Erre nagy figyelmet kell fordítani, mivel a komposztálást végző mikrobák nem az anyagon, hanem az anyagot borító vízben közlekednek, a rostok közé pedig először a víz hatol be, csak utána a mikrobák. Amennyiben az anyag nedvességtartalma 40% alá esik, a mikrobiális akti-

vitás lecsökken, és a szárazabb közeget kedvelő penészgomba-fajok válnak uralkodóvá, amelyek jelentősen lelassítják a folyamatokat.

A receptúra valójában 95%-ban tartalmaz lombot, további 5% magas agyagtartalmú föld is hozzáadásra kerül a prizmához. Az agyag kiegyensúlyozza a vízháztartást, pH-t pufferel, megköti a vízdékony tápanyagokat, és ami nagyon fontos: segít lekötni a nátriumot és a klórt, ami nagyobb mennyiségben fordulhat elő a lombban a származási helytől függően (pl.: nagy forgalmú utak menti lomb). Az agyagos földet egyszerűen a kész prizma tetejére szórják, mintegy lesúlyozva az anyagot.

### **Építés, forgatás**

A komposzthalom összeállításakor háromszög keresztmetszetű, hosszú prizmákba rakják az anyagot egy homlokrakodóval. A prizma mérete a komposztforgató méretétől függ, de jellemzően 2–3 m széles, 1,2–1,7 m magas, hosszúsága pedig a rendelkezésre álló hely függvényében bármekkora lehet. A Gujer komposztforgató gépcsalád többféle traktor, hidraulikus rakodógép és önjáró típusból áll, azonban már a legkisebb gépek is képesek évi 2000–3000 tonna anyagot kezelni. A forgató homogénizál, levegőztet, nedvesít, és a háromszög keresztmetszetű prizmát újraépíti. A forgatás a térfogatot megnöveli, és megemeli az anyagot. A komposztálódás folyamata a prizma felső egyharmadában megy végbe, de forgatáskor előbb-utóbb a prizma minden része oda kerül. A komposztforgató induláskor beleáll a prizmába, végigmegy rajta, és közben öntözi is azt, hogy a nedvességtartalom 65% környékén legyen. Ennek a megőrzését szolgálja a Toptex 200 fóliatakarás: a forgatógép a takarás alatt forgat, tehát azt nem kell minden műveletnél felszedni, majd újra lerakni.



*Komposzt forgatása az Agrofutura Kft-nél*

A lombkomposzt a leírt üzemi körülmények között jellemzően 16 hét alatt készül el. Összehasonlításképp, a trágyakomposzt 5–6 hét alatt, a vegyes zöldkomposzt 14–18 hét alatt készül el, de az 5. héten már rostával leosztályozható a komposzt. A lombkomposztot folyamatos oxidatív lebomlásban, majd felépülésben tartják a forgatással, és ebben az esetben a termofil (lebomlási) fázis is jelentős szerepet játszik. Ennek segítségével biztosítják a patogénmentességet, a mikrobiológiai tartalom mennyiségi és minőségi változatosságát, és a megfelelő szerkezet kialakulását. A teljes komposztálódási időtartam tehát 16 hét, amely a következő szakaszból áll:

1. Az 1. héten 2–3× történik forgatás, hogy a megfelelő nedvességszintet és homogenizációt elérjék. Az intenzív hőszakasz ekkor indul be, ilyenkor a 65–70 °C-t is eléri a prizma hőmérséklete. Fontos azonban, hogy 72 °C fölé ne menjen a hőmérséklet,
2. A 2–5. héten az intenzív lebomlás a domináns folyamat: ebben az időszakban heti 2, esetleg 3 alkalommal forgatják a prizmát.
3. A következő 6–7 hét a mezofil szakasz, melyet a fokozatos lehűlés jellemzi, ahol a hőmérséklet 40–55 °C közé csökken. Ebben az időszakban már csak heti 1 alkalommal forgatják a komposztot. A nedvesítés igény szerint történik.
4. Végül a 8–16. hét a felépülés szakasza, ekkor fokozatos érés zajlik. A prizmát pedig már csak 1–2 hetente forgatják.

Ha palántanevelésre szeretnék használni a komposztot, akkor érdemes lerostálni, hiszen ilyenkor igen homogén anyagra van szükség. A legjobb, ha a rosta mérete 10–12 mm. Rostálni a folyamat közben, a 8. hét után is lehet, ami javítja az anyagminőséget, hiszen így a finomérési szakaszba már valóban csak az erősen bomlott anyagok kerülnek. Ezzel biztosítható, hogy csak az azonos bomlási fázisban lévő részek maradjanak a késztermékben. A rostamaradék visszakerülhet egy újabb lombkomposzt-adagba, vagy bármilyen más komposztba, illetve mulcsanyagként is kiválóan használható.

### Fontos az ellenőrzés

A komposztálás során végbemenő folyamatokat naponta ellenőrzik hőmérséklet- és CO<sub>2</sub>-mérésekkel, nedvesség-, valamint szagvizsgálattal. Az érett komposztnál hét napos, zsáksamagokkal végzett csírateszttel ellenőrzik a növényekre gyakorolt hatást. A lombkomposzt ültetőközegként való használatakor fontos a szerkezetesség, amely a még le nem bomlott szervesanyag és a már átalakult, ásványosodott részek megfelelő arányával érhető el. A lombkomposzt élő anyag, amelynek átalakulása a szervesanyag irányából az ásványosodott, földszerű részek irányába folyamatos. Az Agrofutura Kft. tapasztalata szerint a forgatásos komposztálással a 4–5. hónapban érhető el a legjobb szerkezetességi állapot. Ebben a megállapításban a fő szempont a folyamatos öntözés hatására történő ülepedés/összeesés. Ebben a szakaszban ez kevésbé jellemző, mint a későbbi ásványosodott szakaszban, amikor ez már jelentős (akár 10–20% is lehet).

## Növénypatogén kórokozók és azok kitartóképletei a komposztban

Gyakran és jogosan felmerülő kérdés a fertőzött növényi maradványok komposztálásának lehetősége. A komposztálás során a szervesanyagok bomlásával egyidejűleg számos olyan hasznos mikroorganizmus szaporodik el, ami képes lehet elnyomni vagy megsemmisíteni a növénykórokozókat. A témával ma már megannyi kutatás foglalkozik: egyes kísérletekben a komposztból izolált spóráképző baktériumok (pl.: *Bacillus* spp.) és sziderofór vegyületeket termelő baktériumok<sup>2\*</sup> (pl.: *Pseudomonas* spp.) antibiotikus aktivitást mutattak a talajban élő fitopatogén, vagyis növénykórokozó gombákkal, például *Fusarium* fajokkal, a *Rhizoctonia solani*-val, vagy a *Sclerotinia minor*-ral szemben [13]. Ebből is látható, hogy a komposztban jelen lévő mikrobiális sokféleség fontos szerepet játszik a kórokozóelnyomó-képességben.

---

<sup>2\*</sup> A sziderofór vegyületek a vasionok megkötése révén a növények számára elérhetővé, ám egyes patogén mikroorganizmusok számára felvehetetlenné teszik a vasat, mely gátolja azok életfolyamatait, ezzel csökkentve a talaj fertőzöttségi szintjét.

Az ún. melegkomposztálás esetében, ahol a komposzt maghőmérséklete a 60–68 °C-ot is elérheti (ezt termofil, vagy lebomlási szakasznak nevezzük), még hatékonyabb a kórokozók inaktíválása. Ha pár napig tartósan magas a hőmérséklet, a különböző súlyos növénybetegségekért felelős kórokozók, köztük a *Phytophthora* és a *Sclerotinia* nemzetség fajai is elveszíthetik fertőzőképességüket [14]. További előny, hogy a komposztban az ezt követő mikrobiális aktivitás olyan szuppresszív környezet kialakulásához vezethet, amely megakadályozhatja a kórokozók újbóli elszaporodását. Bár a lombkomposzt-készítésre (annak összetétele miatt) nem jellemző a termofil fázis megléte, érdemes tudni, hogy a fertőzött növényi maradványokat még nagyobb hatásfokkal tudjuk ártalmatlanítani, ha szándékosan a jobban felmelegedő vegyes komposztba helyezzük őket, biztosítva a kellő nedvességet és a megfelelő oxigénellátást.

Összességében a komposzton belüli kedvező mikrobiális kölcsönhatások, valamint a magas hőmérséklet együttesen segítik a kórokozók visszaszorítását a komposztban, így a fertőzött növényi maradványok bátran komposztálhatók. A komposztba helyezett moniliás gyümölcsmúmiákat – amelyeket sokan biológiai módszerekkel elpusztíthatatlannak tartanak – a rózsabogarak pajorjai bizonyítottan elfogyasztják egy hazai kísérlet tanúsága szerint [15]. Amennyiben nincs lehetőségünk a beteg növényi részek komposztálására, további jó megoldás azok mulcs alá helyezése vagy talajba forgatása. A betakarás vagy az elásás ugyanis megakadályozza, hogy a fertőzött növényi maradványokon lévő gombaspórák a levegőben tovább terjedjenek vagy a talaj felszínéről az esőcseppekkel felferődjenek a növényre; a mulcs alá vagy a talajba került kórokozók pedig nem képesek tartósan túlélni a számukra idegen közegben. A már említett módon a talajmikróbák itt is fontos segítők a kórokozó képletek megsemmisítésében.

## A lombkomposzt felhasználása

A lombkomposztot érettségi állapotának figyelembevételével többféleképpen használhatjuk a kertben. A nem teljesen homogenizálódott szervesanyag, amiben még felismerhetők a különböző növényi részek, kiválóan alkalmas mulcsozásra: takarhatjuk vele az ágyásközöket vagy akár feltölthetjük ősszel a fagyérzékeny cserjék vagy facsemeték tövét. Az éretlen komposzt őszi kijuttatása azért is ideális, mert több időt biztosít ahhoz, hogy a humuszanyagok stabilizálódjanak, ugyanis ilyenkor a talajmikróbák még tovább bontják a szervesanyagot, ami jobb talajszerkezetet és magasabb tápanyagszintet eredményez tavasszal. Az eső és a hó hatására a tápanyagok ebből az új felső rétegből lefelé haladva oszlanak el a talajban a növények gyökérzónájáig, biztosítva, hogy azokat ne mossa le a téli csapadék. Ezután a mélyebbre szivárgó tápanyagok tavasszal könnyebben hozzáférhetők a növények számára.

A félig érett komposzt az új komposzthalmok beoltására is alkalmas: a komposztból egy vödörnyit az új halomba keverve gyorsíthatjuk a paránylények kolonizációját és áldásos tevékenységét. A félkész lombkomposztot közvetlenül a zöldségágyás talajába azonban nem javallott bedolgozni. A magas széntartalommal rendelkező szervesanyagok (pl.: száraz lomb, ágak, gallyak) esetén a mikroorganizmusok energiaforrásként a cellulózt bontják, azonban ehhez nitrogén is szükséges. Ha a szervesanyagban kevés a nitrogén (a C:N arány tágabb, mint 20:1), akkor azt a mikroorganizmusok a környező talajból, a növények elől vonják el. A jelenséget nitrogénelvonásnak, az eredményét pentozánhatásnak<sup>3</sup> nevezzük. Ilyenkor a növények fejlődésében visszamaradást érezhetünk, a levelek kifakulnak, sárgulnak, melyet elsőként az idősebb hajtásrészekon figyelhetünk meg. A jelenséget elkerülhetjük, ha csak kellően érett komposztot dolgozunk be az ágyások talajába. Az éretlen anyagokat mindig csak mulcsként célszerű felhasználni. Felmerülhet a kérdés, hogy miért nem lép fel pentozánhatás, ha a nagy széntartalmú, de kis nitrogéntartalmú éretlen komposztot vagy a friss komposzt-alapanyagot a talaj felszínére helyezzük. A legkézenfekvőbb magyarázat az, hogy a talajból történő nitrogénelvonás azokon a határfelületeken zajlik, ahol a talaj mikroorganizmusai érintkeznek az általunk kijut-

<sup>3</sup> Az elnevezés az 5 szénatomot tartalmazó cukrok, azaz a pentózok alkotta poliszacharidokra, a pentozánokra utal, amelyek nagy mennyiségben fordulnak elő a növények sejtfaiban.

tatott szervesanyaggal. Ez a talajba való bedolgozás esetén nagyságrendekkel haladhatja meg a mulcsozásakor képződő határfelület nagyságát.

Az érett lombkomposzt, annak kiváló morzsalékos szerkezete és tápanyagtartalma miatt ideális magvető közeg is lehet. Az internetet böngészve már gyakran találkozhatunk olyan gazdákkal és kertészekkel, akik rendszeresen használják a lombkomposztot a tőzegalapú szaporítóföldek alternatívájaként. Az ÖMKi 2021 óta végez kutatásokat különböző komposztokkal zöldségpalánta-előállítás céljából [16], 2023 óta pedig kifejezetten a lombkomposztot vizsgáljuk magvető és palántanevelő közegként.



*Salátapalánták lombkomposztban*

A növényi komposztok pH-értéke jellemzően enyhén bázikus, a kiindulóanyagok és a technológia függvényében általában 7 és 9 közé tehető. Az általunk használt lombkomposztok pH-értékét (vizes kivonatban) 7,89 és 8,49 között mértük, ami a szakirodalom szerint nem ideális a termesztett zöldségnövényeink többsége számára. A kutatásunkban használt elsődleges tesztnövény a paradicsom (*Solanum lycopersicum*), amit több időbeli eltérésben, számos ismétlésben, és több fajtán (tájfajtákon és kereskedelmi fajtákon) is teszteltünk palántanevelés céljából. Az eredmények meglepőek voltak: a magas pH-érték sem a csírázás, sem pedig a növények fejlődése tekintetében nem okozott hátrányt, mi több, a lombkomposztban nevelt palánták sok esetben a kereskedelmi termesztőközegben fejlődő növények fejlettségét és vitalitását is meghaladták.



*Paradicsompalánta 100% lombkomposztos (balra), és tőzeges kontroll közegben (jobbra)*

## **Közösségi kutatás: lombkomposzt mint palántanevelő közeg**

A legtöbb kertészeti kutatásnál fontos, hogy a tesztelt anyag/módszer ne csupán kontrollált kísérleti beállításkok, hanem életszerű, gazdakörülmények között is sikeres legyen. A növénynevelő sátorban, lombkomposzt közegben jó eredménnyel nevelt tesztnövényeinket önkéntesek bevonásával, ún. „citizen science” módszerrel is teszteltük. A közösségi kutatásra jelentkező önkéntesek partnerünk, az Agrofutura Kft. által előállított, érett lombkomposztot és vetőmagot kaptak, így biztosítva az alapfeltételeket a kísérlet lebonyolításához. A közösségi kutatást két egymást követő évben folytattuk le: 2023-ban káposztaféléket és salátát, 2024-ben pedig paradicsomot neveltek a résztvevők a lombkomposztban mint palántanevelő közegben.

A paradicsom és a káposztafélék palántaneveléséhez szükséges idő a körülményektől függően általában 6 (+/-1) hét. Megfelelő termesztőközegben ennyi idő alatt jól fejlett, kiültetésre alkalmas növények nevelhetők. A közösségi kutatás során a résztvevők a kapott lombkomposztal párhuzamosan saját, már jól bevált termesztőközegükben is felneveltek ugyanannyi palántát, így össze tudták hasonlítani a lombkomposzt teljesítményét a megszokott palántaföldével. A heti adatfelvételezéssel<sup>4</sup> nyert eredmények mind a káposztafélék, mind a paradicsom tesztnövények esetében kedvezőnek bizonyultak. Az önkéntesek többsége pozitívan számolt be a lombkomposztal kapcsolatos tapasztalatairól: a palánták általában egyformán jól, néhol pedig még jobban fejlődtek a lombkomposztban, mint a megszokott közegben. (Természetesen akadtak olyan résztvevők, akiknél a lombkomposzt alulteljesített, ám ezek a megfigyelések kisebbségben voltak a pozitív tapasztalatokhoz képest. Ahol a lombkomposztban igen satnya növények fejlődtek, ott általában a kontroll közeg is problémás volt, aminek oka leggyakrabban palántanevelési hibákban, valamint kártevők okozta sérülésekben volt fellelhető<sup>5</sup>).



*Lombkomposztban (balra) és műtrágyával dúsított tőzégben (jobbra) fejlődő bordáskel-palánták a 6. héten. Bár a lombkomposztos palánták kisebbek, láthatóan egészségesek. A magasabb tápanyagigényű zöldségnövényfajok esetében kiegészítő szervestrágya alkalmazása segítheti a gyorsabb fejlődést.*



*Lombkomposztban (balra) és tőzegalapú házi keverékben (jobbra) fejlődő, egészséges Terion paradicsompalánták a 6. héten, egy önkéntes kutató fotóján.*

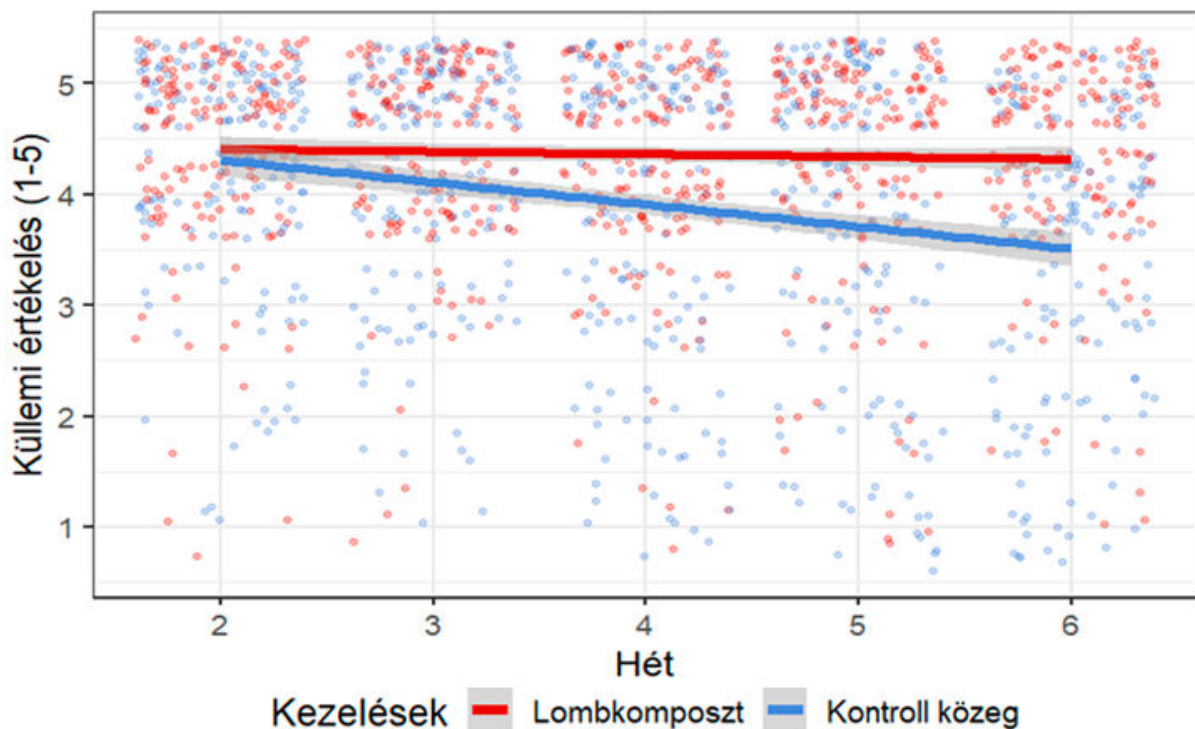
<sup>4</sup> Vizsgált paraméterek: csírázás, növénymagasság, lomblevelek száma, küllem.

<sup>5</sup> Pl.: fényhiányból eredő megnyúlás, ezáltal gyöngye, megdőlt, laza szövetállományú állapot kialakulása, vagy hernyó- és csigarágások általi lombvesztés.



*Lombkomposztban (balra) és tőzegalapú kereskedelmi palántaföldben növekvő paradicsompalánták a 6. héten, egy önkéntes kutató fotóján.*

A lombkomposzt egyik fontos előnye, hogy összetételénél fogva csak elvétve tartalmazhat gyommagvakat, így (akárcsak a tőzeg esetében) nincs szükség gyomlálásra. Arra azonban érdemes odafigyelni, hogy rendszeresen öntözzük a palántákat, ugyanis megfigyeléseink szerint a lombkomposzt hajlamos hamarabb kiszáradni, mint a tőzegtartalmú, kereskedelmi forgalomban kapható közegek, ezért, amennyiben ilyen tapasztalánk, érdemes lehet olyan természetes eredetű adalékanyagokat (pl. komposztált trágya, gyapjúpellet) hozzákeverni, amelyek javítják a vízmegtartó képességet. Paradicsom tesztnövény esetében a megfigyelések között gyakran előfordult, hogy a lombkomposztos palánták a palántanevelés 2–4. hetében világosabb árnyalatúak voltak, mint a kontrollcsoport. Ennek oka, hogy a komposztban a tápanyagok lassabban szabadulnak fel, így átmeneti tápanyaghiányos elszíneződés előfordulhat, ez azonban később nyom nélkül, magától megszűnik.



A küllemi értékelések átlaga a palántanevelés ideje alatt paradicsom tesztnövényénél. A pontok az egyedi megfigyeléseket, míg a vonalak a megfigyelések átlagának időbeli megjelenését ábrázolják. A vékonyabb vízszintes segédvonalak közé eső pontok ugyanazt az értéket jelölik, a térbeli eltolásuk abban segít, hogy ne fedjenek át egymáson a pontok. Látható, hogy a piros pontok zöme a diagram felső harmadában helyezkedik el, azaz a legtöbben 4-es, illetve 5-ös értékeket adtak a lombkomposztban fejlődő palántáknak.

## Összefoglalás

A lombkomposzt egy házi körülmények között is könnyen előállítható, környezetbarát anyag, ami sokrétűen felhasználható a biokertben. Ugyan bármely fa levele komposztálható, egyes fajok lombjának lebomlása tovább tarthat, mint másoké, ezért érdemes a leveleket mindig vegyesen gyűjteni, a változatosság (diverzitás) ugyanis segíti a lebomlási folyamatokat. Fontos, hogy a lombkomposzt-halmot tartsuk enyhén nedvesen a tavaszi-nyári szezonban, ugyanis az ilyen kupac gyorsabban szárad, mint a vegyes házikerti komposzt: a rendszeres nedvesítéssel a mikroorganizmusok életfolyamatait támogatjuk, amivel a lebomlási folyamat felgyorsítható.



A témával kapcsolatos kutatásaink a [biokertatas.hu](http://biokertatas.hu) weboldalon, a kertészeti kutatási témáink között követhetők.



A professzionális Lübke-féle komposzt-előállításról az Agrofutura Kft.-nél érdemes tájékozódni.

## Irodalomjegyzék

- 1 Vaidelys, T., Straigyte, L., & Manton, M. (2020). Effects of seasonality, tree species and urban green space on deciduous leaf litter decomposition in Lithuania. *Sustainability*, 12(6), 2210. <https://doi.org/10.3390/su12062210>
- 2 Fornara, D. & Toit, D. (2008). Browsing-induced effects on leaf litter quality and decomposition in a southern African savanna. *Ecosystems*, 11(2), 238–249. <https://doi.org/10.1007/s10021-007-9119-7>
- 3 Pňakovič, L., & Dzurenda, L. (2015). Combustion characteristics of fallen fall leaves from ornamental trees in city and forest parks. *BioRes.* 10(3), 5563–5572. <https://doi.org/10.15376/biores.10.3.5563-5572>
- 4 Setiawan, N. N., Vanhellefont, M., Schrijver, A. D., Schelfhout, S., Baeten, L. & Verheyen, K. (2016). Mixing effects on litter decomposition rates in a young tree diversity experiment, *Acta Oecologica*, 70, 79–86, ISSN 1146-609X. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2015.12.003>
- 5 Straigyte, L., Jurkšiene, G. & Armolaitis, K. (2009). Decomposition of oak and maple leaf litters: Comparative study of native and alien species. Proceedings of Rural Development 2009: 4th International Scientific Conference, 15-17 October, Lithuanian University of Agriculture, 4(2), 196–200. <https://hdl.handle.net/20.500.12259/82000>
- 6 Joao S. Y. (2019). Cyanobacterial Toxins. Editor(s): Mishra A.K., Tiwari D.N., Rai A.N., Cyanobacteria, *Academic Press*, Chapter 22, 443–458, ISBN 9780128146675, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814667-5.00022-2>
- 7 Cosmulescu, S., Trandafir, I., & Nour, V. (2013). Seasonal variation of the main individual phenolics and juglone in walnut (*Juglans regia*) leaves. *Pharmaceutical Biology*, 52(5), 575–580. <https://doi.org/10.3109/13880209.2013.853813>
- 8 Gaviley, O., Pan'kova, S., Poliakova, L., & Chorna, G. (2024). Assessment of phytochemical characteristics of walnut (*Juglans regia*) leaves: determination of nutritional value and quantitative content of phenolic compounds. *Research in Agricultural Sciences*, 55(3), 151–157. <https://doi.org/10.17097/agricultureatauni.1556731>
- 9 Tirczka I. és Prokaj E. (2013). Diófa (*Juglans regia* L.) leveléből készült komposztok vizsgálata biotesztel. *Kertgazdaság*, ISSN 1419-2713, 45(3), 70–79.
- 10 Chalker-Scott, L. (2019): Do black walnut trees have allelopathic effects on other plants? Home garden series. Fact sheet, Washington State University Extension, FS325E, 1–6. <https://hdl.handle.net/2376/14212>
- 11 Petrikovszki, R., Tóth, F. & Nagy, P. I.: (2023): Aqueous extracts of organic mulch materials have nematocidal and repellent effect on *Meloidogyne incognita* infective juveniles: A laboratory study. *Journal of Nematology*, 55(1), 1-12. <https://doi.org/10.2478/jofnem-2023-0037>
- 12 Islam, A. K. M. M., & Widhalm, J. R. (2020). Agricultural uses of juglone: opportunities and challenges. *Agronomy*, 10(10), 1500. <https://doi.org/10.3390/agronomy10101500>
- 13 Zaccardelli, M., Nicola, F. D., Vilecco, D., & Scotti, R. (2013). The development and suppressive activity of soil microbial communities under compost amendment. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 13(3), 730-742. <https://doi.org/10.4067/s0718-95162013005000058>
- 14 Noble, R., Blackburn, J., Thorp, G. L., Dobrovin-Pennington, A., Pietravalle, S., Kerins, G. M., ... & Henry, C. M. (2011). Potential for eradication of the exotic plant pathogens *Phytophthora kernoviae* and *Phytophthora ramorum* during composting. *Plant Pathology*, 60(6), 1077–1085. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2011.02476.x>

- 15 Kugyelka M. és Tóth F. (2019): Ászkarákok és virágbogár pajorok gyümölcsmúmia-fogyasztásának vizsgálata. In: Haltrich, Attila; Varga, Ákos (szerk.) *65. Növényvédelmi Tudományos Napok*, Budapest, Magyar Növényvédelmi Társaság, 44.  
[https://hwrs.hu/wp-content/uploads/2019/02/NTN-65-Kiadv%C3%A1ny-n%C3%A9vmutat%C3%B3val\\_v%C3%A9gl\\_v%C3%A9gl.pdf](https://hwrs.hu/wp-content/uploads/2019/02/NTN-65-Kiadv%C3%A1ny-n%C3%A9vmutat%C3%B3val_v%C3%A9gl_v%C3%A9gl.pdf)
- 16 Gyöngyösi E. (2023). Tőzegmentes természetközégek a palántanevelésben. *Agrofórum – A Növénytermesztők és növényvédők havilapja*, 34(3), 100–102.

## Impresszum

### Tőzeg helyett avar

### Amit a lombkomposztról tudni érdemes

#### Kiadja:

ÖMKi, Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet Közhasznú Nonprofit Kft.

Székhely: 1038 Budapest, Ráby Mátyás utca 26.

E-mail: [info@biokutatas.hu](mailto:info@biokutatas.hu)

[www.biokutatas.hu](http://www.biokutatas.hu)

**Szerzők:** Gyöngyösi Emese (ÖMKi), Szöllösi Gábor (Agrofutura Kft.)

**Szakmai lektorok:** Dr. Tóth Ferenc, Dr. Divéky-Ertsey Anna

**A kiadványban közreműködött:** Almási Petra, Dr. Nuri Nurlaila Setiawan

**Fotók forrása:** ÖMKi (címlapfotó, 2. o., 3. o., 5. o. jobb, 11. o.), <https://kb.jniplants.com/red-oak-quercus-rubra> (4. o.), <https://kertlap.hu/csak-csinjan-a-zoldju-haral/> (4. o.), Zsolnai Balázs (5. o. bal), Agrofutura Kft. (7. o., 8. o.), Cimer Katalin (12. o. fent), Potyondiné Prapatics Márta (12. o. lent), Poprády Ildikó (13. o.)

ISBN 978-615-6925-01-5

**Grafika:** Harsányi László

A kiadványban foglaltakat a szerzők legjobb tudásuk szerint írták le, és a lektorral együtt a lehető legjobb gondossággal ellenőrizték. Ennek ellenére a hibák lehetőségét nem tudjuk teljesen kizárni. A szerzők és a kiadó ezért nem vállalnak felelősséget a kiadványban közöltek és az esetlegesen előforduló pontatlanságok miatt.

E kiadvány minden része szerzői jogokkal védett.

Bármilyen felhasználás a kiadó engedélyével lehetséges. Ez kiemelten vonatkozik a sokszorosításra, fordításra, mikrofilm készítésére és az elektronikus rendszerekben történő tárolásra és feldolgozásra.

Ez a kiadvány a Magyar Nemzeti Vidéki Hálózat (MNVH) támogatásával valósult meg.

A közölt információk kizárólag a szerzők álláspontját tükrözik. Az MNVH nem felelős a közölt információk felhasználásáért.



MAGYAR NEMZETI  
VIDÉKI HÁLÓZAT