**1. melléklet**

**A műtrágyák jelentősége az élelmezésbiztonság szempontjából és a túlzott felhasználás kockázata**

**A műtrágyák fontos szerepet játszanak az élelmiszer-termelésben.** Jelenleg a világ élelmiszer-termelésének mintegy 50 %-a függ az ásványi műtrágyák használatától. Hasonlóképpen a műtrágyák intenzív használata jelentős hatással van az egészségre, az éghajlatra és a környezetre.

A **tápanyagok** trágyázás révén történő talajba juttatása a biológiai határokon belül növeli a biomassza előállítását és a potenciális **terméshozamot**, valamint hozzájárul a szén-dioxid leválasztásához. A növények felszívják a talajból a tápanyagokat, és felhasználják őket a növekedéshez, ezáltal kimerítve a talajt. A műtrágyák tápanyagokat juttatnak vissza a talajba. Kisebb területen nagyobb mennyiségű termést (gabona, fű stb.) lehet előállítani, ami csökkenti a globális élelmiszer-termeléshez szükséges mezőgazdasági területet.

A trágyák lehetnek **ásványi vagy szerves** eredetűek.

A növények növekedéséhez három kulcsfontosságú tápanyag szükséges: **nitrogén (N), foszfor (P) és kálium (K**[[1]](#footnote-1)**)**. A foszfor és a kálium a bányászott ércben és kőzetben található tápanyagok (ásványi trágyák). A világ gabonanövényeihez a legnagyobb mennyiségben használt tápanyag a nitrogén. Míg a mezőgazdasági termelők bizonyos ideig lemondhatnak a foszfor és a kálium alkalmazásáról anélkül, hogy ez negatív hatást gyakorolna a terméshozamra, a nitrogént rendszeresen kell alkalmazni.

Bár nehéz megállapítani a pontos arányt, a nitrogénműtrágya növénytermesztésben történő használatának nem tervezett 20 %-os csökkenése az EU-ban várhatóan 4-5 %-kal csökkenti a terméshozamot (az optimális trágyázási arány alapján)[[2]](#footnote-2).

A szintetikus nitrogénműtrágyák előállítása sok energiát igényel. Az EU-ban az energiaforrás általában a földgáz, amely a **szintetikus nitrogénműtrágyákhoz** szükséges hidrogén (H2) előállításának alapanyagaként is szolgál (**a közbenső termék az ammónia** [NH3]). E folyamat során a nitrogént a levegőből nyerik.

A nitrogénműtrágyák előállítása jelentős **szén-dioxid-kibocsátással** jár. Ez a kibocsátáscsökkentési technológiák folyamatos javulásától függetlenül így van, különösen az uniós gyártóüzemekben.

Ha a trágyát nem megfelelően alkalmazzák, a **tápanyagveszteség** a szántóföldekre kijuttatott mennyiség 50–60 %-át is elérheti. Az EU a nitrogén esetében több mint háromszorosan, a foszfor esetében pedig kétszeresen túllépi bolygónk tűrőképességének biztonságos határait a műtrágyák esetében. A műtrágyákat az EU számos részén túlzott mértékben alkalmazzák, kevés nyilvánvaló hozamnövekedéssel. Az EU teljes (gáz halmazállapotú) **ammóniakibocsátásának** több mint 90 %-a a mezőgazdaságból származik; ennek 80 %-a istállótrágyából, 20 %-a pedig ásványi trágyából származik. A túlzott alkalmazás miatt a műtrágyák **kimosódása és elfolyása** a talajban és a vízben található túlzott tápanyagkoncentráció fő oka, amely károsíthatja az ökoszisztémákat és a vízminőséget. Ezek a hatások különböző mértékben származhatnak ásványi és szerves trágyákból (a fel nem dolgozott istállótrágya jellemzően rosszabb kimosódási tulajdonságokkal rendelkezik, mint az ásványi műtrágyák). Amikor a műtrágyák kiszivárognak a környezetbe, **dinitrogén-oxid**, egy nagy üvegházhatással bíró gáz termelését is serkentik.

Az **optimalizált műtrágyafelhasználási hatékonyság** célja, hogy csökkentse a tényleges és az elérhető terméshozam közötti szakadékot, ezáltal csökkentve a műtrágyapazarlást és a környezeti károkat.

Az ásványi trágyáknak az előállításuk során semmi vagy kevesebb kibocsátással járó **szerves trágyákkal** való teljes helyettesítése rövid távon nem megvalósítható, tekintettel a meglévő föld- és élelmezésbiztonsági korlátokra és a jelenlegi táplálkozási szokásokra. Az **importált ásványi műtrágyák használata és az azoktól való függés** azonban jelentősen csökkenthető a körforgásos gazdaság olyan megközelítéseinek bevezetésével és kiterjesztésével, mint a szennyvízből és más biohulladékokból (például háztartásokból származó komposztált zöld hulladékból) származó tápanyagok újrahasznosítása vagy a feldolgozott trágya felhasználása az elfolyási jellemzők javítása érdekében. Léteznek például az iszapból származó foszfor és nitrogén minimális újrafelhasználási és újrahasznosítási arányára vonatkozó szabályok, amelyeket a Bizottság a települési szennyvíz kezeléséről szóló felülvizsgált irányelvben[[3]](#footnote-3) javasolt.

A mezőgazdasági üzemekben a nitrogénfelhasználás hatékonyságának – a gazdálkodási gyakorlatok és a talajjal kapcsolatos ismeretek javítása, a precíziós gazdálkodás hasznosítása, valamint a nitrátokra vonatkozó cselekvési programok környezetszennyezés megelőzésére és csökkentésére irányuló intézkedéseinek végrehajtása révén történő – növelése elengedhetetlen a túlzott műtrágyahasználat csökkentéséhez, és hozzájárul a környezeti veszteségek csökkentéséhez és a tápanyagmegtartás javításához, csakúgy, mint az ökológiai gazdálkodás támogatásának növelése, a kisebb nitrogénigényű vagy a levegőből nitrogént megkötő, ezáltal a talajt tápláló növények termesztése. E megközelítések mindegyike járulékos előnyökkel kecsegtet környezetvédelmi, éghajlati és gazdasági szempontból, és erősíteni fogja az EU nyitott stratégiai autonómiáját. Az EU rezilienciájának és élelmezésbiztonságának javítása érdekében fel kell gyorsítani az e megközelítéseket támogató szakpolitikákat és intézkedéseket.

**2. melléklet**

**A műtrágyapiacok helyzete az EU-ban és világszerte**

Az **európai műtrágyaipar** több mint 120 termelőüzemmel rendelkezik szerte a tagállamokban, ami jelzi az élelmezésbiztonság terén betöltött stratégiai szerepét. Az ágazat 2017-ben 61 000 főt foglalkoztatott, és 2017–2019-ben átlagos forgalma 23,3 milliárd EUR volt.

Az **előállított közbenső és a kész műtrágyatermékek teljes mennyisége** az EU-27-ben átlagosan 40,2 millió tonna volt (2019–2021). Az értéket tekintve a legnagyobb termelők Németország, Lengyelország, Franciaország és Spanyolország. Az ásványi műtrágyatermékek előállítása mellett az EU-27 üzemei 12,2 millió tonna ammóniát állítottak elő, amelyet főként műtrágyagyártásra, de más iparágakban, például vegyi anyagok előállítására is használnak. Az ammóniából előállított AdBlue-t reagensként használják a dízelkipufogógázok által okozott légszennyezés csökkentésére, és a szállításhoz használt teherautók miatt kritikus fontosságú az ellátási láncok számára. A szén-dioxid az ammóniatermelés fontos mellékterméke[[4]](#footnote-4).

1. táblázat: Közbenső és kész műtrágyatermékek előállítása az EU-ban (1 000 tonna)



Forrás: EUROSTAT Prodcom

Az **ásványi nitrogénműtrágyák** mezőgazdasági **fogyasztása** a becslések szerint 2018-ban 10,3 millió tonna volt az EU27-ben (tonna nitrogénben kifejezve). Az **ásványi foszfátműtrágya-felhasználás** 2018-ban elérte az 1,2 millió tonnát. A szintetikus nitrogénműtrágyák felhasználása 2000 és 2018 között viszonylag stabil maradt, míg az ásványi foszforműtrágyák felhasználása a 2000. évi mintegy 1,6 millió tonnáról 2018-re 1,2 millió tonnára csökkent.

1. ábra: Ásványi műtrágyák használata az EU-ban (millió tonna tápanyag)



Forrás: Eurostat

A műtrágyák **nemzetközi kereskedelme** erősen koncentrált: 2020-ban a nitrogén (N) globális kereskedelmének 43 %-át, a foszfátok (P) 76 %-át és a hamuzsír (K) 83 %-át az öt legnagyobb tápanyagexportőr tette ki. A műtrágyák előállításához felhasznált nyersanyagkészletek egyenlőtlenül oszlanak meg. A globális foszforlelőhelyek mindegyike Európán kívül található: a **nyersfoszfátbányászat** mintegy háromnegyede Kína, Marokkó, Szaúd-Arábia, Oroszország, az Egyesült Államok és Tunézia között oszlik meg. A globális készletek 68 %-a a fehéroroszországi, kanadai és oroszországi **hamuzsírlelőhelyekről** származik.

**Az EU** 2021-ben mintegy 26 millió tonna nitrogént, foszfátot, káliumot és közbenső terméket **importált**, elsősorban nitrogénalapú (10,6 millió tonna) – azaz ammóniát, karbamidot, karbamid-ammónium-nitrátot, ammónium-nitrátot stb. tartalmazó – termékeket, hamuzsírt (3,4 millió tonna), foszfort és prekurzorokat (6,4 millió tonna), valamint a három tápanyagot – nitrogént (N), foszfort (P) és káliumot (K) (5,6 millió tonna) – tartalmazó összetett műtrágyákat. A behozatal az EU nitrogén-, foszfát- és hamuzsír-fogyasztásának 30, 68, illetve 85 %-át teszi ki. Ami a **foszfátokat** illeti, az uniós import 28 %-a Marokkóból, 23 %-a pedig Oroszországból származik. A **hamuzsír** esetében az uniós import[[5]](#footnote-5) 64 %-a Oroszországból és Belaruszból[[6]](#footnote-6) származott.

A 2022-re vonatkozó, az év első nyolc hónapján alapuló becslések szerint a műtrágyaimport összességében mintegy 13 %-kal csökkent, főként a hamuzsír, a foszfátok és az összetett műtrágyák tekintetében, míg az ammónia- és nitrogénműtrágyák behozatala 2022-ben jelentősen nőtt (az év első nyolc hónapjában 19 %-kal nőtt 2021 azonos időszakához képest).

2. ábra: Közbenső és kész műtrágyák uniós behozatala (millió tonna termék) – január-augusztus



Forrás: Eurostat Comext

Az **uniós műtrágyaexport** 2021-ben évente 12,9 millió tonnát tett ki, ez főként nitrogénműtrágya (7,8 millió tonna) és összetett műtrágya (3,6 millió tonna) volt.

2022-ben csökkent az ásványi műtrágyák exportja (–13 % az év első nyolc hónapjában 2021-hez képest).

3. ábra: Közbenső és kész műtrágyák uniós kivitele (millió tonna termék) – január-augusztus



Forrás: Eurostat Comext

A magas és változékony műtrágyaárak kihívást jelentenek az uniós mezőgazdasági termelők számára. A műtrágyák a **mezőgazdasági termelők inputköltségeinek jelentős részét** teszik ki: a 2017–2020 közötti időszakban átlagosan mintegy 6 %-ot, a szántóföldi növényekkel foglalkozó mezőgazdasági termelők esetében pedig 12 %-ot. A mezőgazdasági árucikkek magas árai miatt a szántóföldi növények termelői számára a magas árak ellenére is megérheti optimális műtrágyamennyiséget használni. A mezőgazdasági termelők azonban **nem ismerik bizonyossággal a jövőbeli terményárakat**. A műtrágyaárindexek az utóbbi időben nagyobb mértékben növekedtek, mint az élelmiszertermékek árindexei, ami „ollóhatásra” utal. A mezőgazdasági termelők rendszerint műtrágyakészleteket halmoznak fel a következő nyári vetési időszakra. 2022-ben elhalasztották ezeket a vásárlásokat.

A **műtrágya világpiaci ára** 2021 eleje óta fokozatosan emelkedett, és 2021 szeptembere és novembere között, az Ukrajna elleni orosz inváziót követően, majd 2022 áprilisában tetőzött. Az árak azóta kissé csökkentek, elsősorban a nitrogén- és foszfáttartalmú műtrágyák esetében. Szeptemberben áremelkedés volt tapasztalható, különösen a karbamid esetében. A 2016–2020-as referencia-időszak átlagához képest az árak 2022 szeptemberében még mindig rendkívül magasak: +128 % a diammónium-foszfát, +200 % a karbamid és +141 % a hamuzsír esetében.

4. ábra: A műtrágyatermékek világpiaci ára (USD/tonna)



Forrás: A Világbank nyersanyagár-adatai

A **globális műtrágyapiacokat súlyosan érintette** Oroszország Ukrajna elleni inváziója, különösen a földgáztól való függésük és a piaci zavarok, többek között a kulcsfontosságú termelő országok, például Oroszország és Kína által bevezetett **exportkorlátozások** miatt. Oroszország a világ vezető műtrágyaexportőre, különös tekintettel a nitrogénre, valamint a foszfáttartalmú műtrágyák második legfontosabb exportőre. Egy olyan fontos gyártó, mint Oroszország által a műtrágyaexportra vonatkozóan bevezetett korlátozások különösen súlyosan érintik a világpiacot.

A műtrágyák megfizethetősége romlott, mivel a műtrágyaárak gyorsabban emelkedtek, mint a mezőgazdasági termékek árai. Világszerte számos ország csupán néhány kereskedelmi partnerre támaszkodik a műtrágyaimport tekintetében, ezért trágyaimport-számláik és termelési költségeik is megemelkednek, ami viszont negatívan fogja befolyásolni a betakarítást. Ha a következő vetési időszakig magasak maradnak a műtrágyaárak, a probléma valószínűleg a rizstermesztést is eléri, ez pedig mintegy 3 milliárd embert fog kedvezőtlenül érinteni Amerikában és Ázsiában, akik számára a rizs alapvető élelmiszer.

1. A K a káliumot jelöli. [↑](#footnote-ref-1)
2. Ezek az adatok egy műtrágyagyártó által az elmúlt 15 évben a többféle nitrogéntartalom alapján végzett tudományos kísérletekből származnak. Meg kell jegyezni, hogy Európa egyes régióiban túllépik az optimális trágyázás mértékét. [↑](#footnote-ref-2)
3. A Tanács 91/271/EGK irányelve (1991. május 21.) a települési szennyvíz kezeléséről. [↑](#footnote-ref-3)
4. Állatok elkábítására, hús csomagolására az eltarthatóság meghosszabbítása érdekében, valamint szénsavas italokhoz használják. [↑](#footnote-ref-4)
5. Európai Bizottság (2020), [Non-critical Raw Materials Factsheets](https://ec.europa.eu/docsroom/documents/42883/attachments/3/translations/en/renditions/native) (Nem kritikus fontosságú nyersanyagokra vonatkozó tájékoztatók), 412. o. [↑](#footnote-ref-5)
6. Az EU 2021. június 24-én korlátozó intézkedéseket vezetett be a Belaruszból származó hamuzsír behozatalára vonatkozóan, válaszul az országban elkövetett súlyos emberi jogi jogsértések eszkalálódására. [↑](#footnote-ref-6)