

## Hogyan segíthetnek a takarónövények ilyen műtrágyaárak mellett?

Ahogy a [műtrágyák](#) árai emelkednek, felmerül a kérdés, hogyan lehet biológiai úton nitrogént biztosítani a főnövényünknek.

Nézzük át a [pillangósvirágú](#) takarónövények működését!

Ahogy a nitrogén- és komplexműtrágyák árai egyre magasabbra kúsznak, többen felteszik a kérdést, hogyan lehet biológiai úton nitrogént biztosítani a következő főnövényünknek. A pillangósvirágú növények nitrogénkötését sokan ismerjük, azonban nem vagyunk 100%-ig biztosak abban, hogy hogyan is működik ez a folyamat és mennyire lehet hatékony a műtrágyaigényünk csökkentésében.

## Mennyi nitrogént állíthatunk elő biológiai úton? Tudunk annyit produkálni, hogy csökkentsük vagy akár lenullázzuk a nitrogénműtrágya iránti igényünket?

A pillangósvirágú növények (borsó, lóbab, herefélék, bükkönyfélék, baltacim, lednek, szója, tehénborsó, sziki kender, sisakbab stb.) által előállított nitrogén mennyisége egyenes arányban van a pillangós takarónövény zöldtömegével. A zöldtömeg mennyisége pedig szinte végtelen számú tényezőtől függ: talajnedvesség, hőmérséklet, tápanyagok mennyisége, talajtömörödöttség és így tovább. Ezért lehetetlen előre megmondani, hogy pillangós takarónövényünk mennyi nitrogént fog megkötni, azonban a múltbeli tapasztalataink alapján a potenciálra következtethetünk.

A nyári (melegigényes) egyéves pillangósvirágúak több nitrogént képesek megkötni növekedési naponként, mint a téli (hidegigényes) egyéves pillangósok, hiszen több a napfény és a számukra kedvező hőmérséklet is tovább áll rendelkezésre. Ugyanakkor a téli pillangósoknak több aktív növekedési napjuk van őszele, télen és tavasszal. Minél több az aktív növekedési nap, annál nagyobb biomasszát képes előállítani a növény, és minél nagyobb a biomassa, annál több a nitrogén. Általában a pillangósok zöldtömege 3%-nyi nitrogént tartalmaz, tehát 1 tonna pillangós biomassa 30 kg nitrogént tartalmaz.

Egy nyári pillangós esetén a napi 70 kg/ha zöldtömeg előállítása reális lehet, azaz havonta kb. 2 tonna biomasszát képez a növény, ha van elég nedvesség. Természetesen így számolva a minél korábban vetett és a fagyokig meghagyott nyári egyéves pillangós képes a legtöbb nitrogén megkötésére. A téli pillangósok, ha őszele vetjük őket, akkor tavasszal nőnek a legintenzívebben, és ekkor állítják elő a legtöbb nitrogént is. Minél tovább meghagyjuk őket a tavaszi vetésű főnövényünk előtt, annál több nitrogént állítanak elő - egy április végén vagy május elején megsemmisített pillangós takarónövényben magasabb lesz a nitrogén mennyisége, mint egy március végén terminált állományban (az őszele vetett hidegkedvelő fajokat tavasszal +25 Celsius fok felett nem is nagyon éri meg a területen tartani, mert ekkor a növekedésük nagy mértékben lelassul).

Egy nebraskai kísérletben (Bladen, 40. szélességi fok körül) az október 1-én vetett és június 1-én terminált őszi-téli pillangósok 10 t/ha zöldtömeget produkáltak és 240 kg/ha nitrogént tartalmaztak. Természetesen ez már egy meglehetősen kései időpont a megsemmisítésre, egy ennél pár héttel korábban megszüntetett állományban nem lett volna ekkora a nitrogén mennyisége.

## Mennyire érhető el ez a nitrogén a következő főnövény számára?

A legfontosabb ennél a kérdésnél azt megértenünk, hogy a megsemmisített pillangósok biomasszájában lévő nitrogén teljesen elérhetetlen a következő kultúra számára addig, amíg a maradványokat a mikrobák el nem kezdik lebontani. Mindig a mikrobák esznek először, a

növényeknek pedig a „morzsa” jut csupán. De akkor mennyi nitrogént kaphatnak így a növények?

Ez függ a bomlás sebességétől, ami pedig a mikrobiális aktivitás függvénye. A mikrobák aktivitása a melegebb hőmérséklet beköszöntével növekszik, valamint optimális mennyiségű talajnedvességet és oxigént követel. A lekötött vagy felszabaduló nitrogén mennyisége attól is függ, hogy milyen a növénymaradványok szén-nitrogén (C:N) aránya, ami a fehérjetartalom kifejezésének egy másik módja.

A szén mennyisége a növény élete során állandó, azonban a nitrogén mennyisége az érés előrehaladtával csökken. Ahogy a nitrogén (és a fehérjék) mennyisége csökken, úgy a szén-nitrogén aránya növekszik. A magas C:N arányú (azaz alacsony fehérjetartalmú) maradványok, mint például a kalászosok szalmája, lassan fognak elbomlani, és a lebontásuk közben a mikrobáknak nitrogénre lesz szükségük, amit máshonnan vonnak el, kevesebb nitrogént hagyva a növényeknek (üdv, pentozánhatás). Ezért nem javasolt csak magas C:N arányú takarónövényeket (pl. szudánifű, rozs) használni egy nitrogénigényes főnövény (pl. kukorica) előtt.

A pillangósok maradványai viszont nagy mennyiségű fehérjét tartalmaznak még az érésidő végén is, és a nitrogénkötés növeli a növény teljes nitrogéntartalmát. Általában a pillangósoknál a maradványokban található nitrogén fele (50%-a) lesz elérhető a következő növény számára. Mi történik a másik felével? Egy része a talaj szerves anyagának része lesz, és a fennmaradó mennyiségnek minden évben a fele válik elérhetővé. A példánál maradva: ha 240 kg/ha nitrogént tartalmaz a maradványunk, akkor az első évben 120 kg/ha, a második évben 60 kg/ha, a harmadik évben 30 kg/ha lesz elérhető a főnövényünk számára.

## **Hogyan tudom a biológiai nitrogénkötés előnyeit a műtrágyaigényem csökkentésére fordítani?**

A kukorica nitrogénigényének takarónövényekkel történő fedezéséhez fontos, hogy a kukorica vetésidejét is átgondoljuk, hiszen minél tovább lehet „lábon” a pillangósunk, annál több nitrogén áll majd a kukorica rendelkezésére. Biztos, hogy már április első hetében el kell vetnünk a kukoricát? Vagy tudjuk tolni a hónap végére, esetleg május első napjaira (utóbbira is volt bőven példa 2021-ben)? Ha van ennyi rugalmasság a rendszerben, akkor a március-április fordulóján érkező felmelegedésnek köszönhetően több nitrogént tudnak megkötni az áttelelő pillangós takarónövényeink, mint például az őszi borsó, a szöszös bükköny vagy a bíborhere.

Ha azzal számolunk, hogy a június első napjaiban terminált pillangósok körülbelül 200 kg/ha nitrogént tartalmaznak, amiből az 50%-os szabállyal számolva 100 kg/ha áll a főnövényünk rendelkezésére az első évben, akkor láthatjuk, hogy egy még korábban megsemmisített takarónövény nem fog annyi nitrogént átadni a főnövénynek, amiből az a teljes igényét fedezhetné. Ez azt jelenti, hogy még egy jól sikerült pillangós takarónövény után is szükségünk lehet külső nitrogénforrásokra. Ám ha már évek óta alkalmazunk takarónövényeket, akkor nem csupán az aktuális év pillangósai szolgáltatnak nitrogént, hanem az 1-2-3 évvel ezelőtti pillangósokból feltáródó hatóanyag is elérhető lesz a fő kultúránk számára. Ha ezeket összeadjuk, akkor jó eséllyel közel kerülünk ahhoz, hogy ki tudjuk elégíteni egy magasabb termésátlagú kukorica étvágát. Ezért fontos, hogy a takarónövények a technológiánk részévé váljanak, hiszen az évek múlásával – ahogy a keverékek többi előnye – a nitrogénkötés is egyre több előnyt biztosít.

Megfontolandó stratégia lehet a területek pillangósvirágú növényvel való fedettségének megnyújtása úgy, hogy a nyáron lekerülő kalászosok vagy repce után (amennyiben tavaszi kultúra lesz a következő) dupla takarónövényt alkalmazunk. Egy nyári vetésű pillangós keveréket összel követhet egy áttelelő komponensekből álló mix, amelyek így együttesen majdnem 8 hónapon keresztül borítják nitrogénkötő növényekkel a tábláinkat.

Ha rendelkezünk haszonállattal is a gazdaságunkban, akkor azt az itthon még kevésbé elterjedt gyakorlatot is kipróbálhatjuk, hogy egy pillangósokkal teletömött, élőleg legelőkeveréket vetünk,

majd a keverék terminálása után ebbe a területbe vetjük a kukoricát. A 20. század közepén ez a gyakorlat elengedhetetlen része volt a nagy termésátlagok elérésének, nem véletlenül. A takarónövények és a tarlómaradványok legeltetése az egyik első lépés ebbe az irányba, erre már hazánkban is találunk példákat.

## **Ha legeltetem a pillangós takarónövényemet, akkor is ugyanannyi nitrogént nyerhetek belőle?**

Az állatok által lelegelt és megemésztett növények nitrogéntartalmának nagy része trágya és vizelet formájában ugyanúgy visszatér a területre, azonban nem lesz egységes az eloszlása. Akkor megfelelő a legeltetés menedzselése, ha a takarónövények biomasszájának legfeljebb 50%-át fogyasztják el a haszonállatok. Ha ezt átlépjük, akkor a takarónövény már nem fogja tudni ellátni takaró funkcióját, azaz nem fogja védeni a talajt az esőcseppek erejétől, a nap égető hatásától, valamint nem fog elegendő gyökérvadékokat kibocsátani a mikrobák számára. Az állatok is jobban szeretik a leveleket enni a szárrészek helyett.

Egy jól legeltetett takarónövény-állomány esetén kb. 50-75%-kal csökkenhet a „beszámítható” nitrogénmennyiség, ez függ a legeltetés mértékétől és a trágya eloszlásától. A legeltetés hosszútávú főzjai ugyanakkor vitathatatlanok, egyrészt az állati trágya talajra, másrészt a legeltetés cash-flowra gyakorolt áldásos hatásai **miatt**.

## **Van más útja a nitrogénkötésnek a pillangósvirágúakon kívül?**

A pillangósokkal szimbiózisban élő nitrogénkötő baktériumok tevékenységét jól ismerjük, azonban vannak olyan baktériumok is, amelyek „szabadon élnek”, azaz nincsen szükségük a pillangósokra a nitrogénkötéshez. E baktériumok egy része nem kötődik a növényekhez, egy másik csoportjuk a növények gyökérszónájában él (főleg a melegkedvelő fűfélék gyökereinek közelében), és vannak olyanok is, amelyek a növények szállítóedényeiben találhatóak. A szántóföldi talajainkban is élnek ilyen bacik kis számban, azonban a nagyfokú nitrogénműtrágya-felhasználással elnyomjuk a tevékenységüket.

A természetes eredetű oltóanyagokkal gyorsan növelhető a számuk, ám nem lesznek képesek akkora mennyiségű nitrogén megkötésére, mint a Rhizobiumok. Egy változatos takarónövénykeverék előtt alkalmazva segíthetnek a mixék nem pillangós összetevőinek abban, hogy egy kis extra nitrogénhez jussanak, valamint a magas nitrogénigényű növényeknek (kukoricának, ciroknak) is biztosítanak egy kis plusz hatóanyagot (ezek a főnövények jellemzően a lebomló szénforrásokból – szármaradvány, trágya, komposzt – nyerik a nitrogént).

## **Elvitelre**

Láthatjuk, hogy lehetséges drasztikusan csökkenteni a nitrogénműtrágyától való függésünket, azonban ehhez a vetésidőt és a vetésforgót is át kell gondolnunk. Bár a nitrogénmegkötés fontos, a [takarónövény-keverékünk](#) összeállításánál ne feledkezzünk meg a nem pillangósokról sem, mert egy változatos mixnek rövid- és hosszútávon is több pozitív hatását élvezhetjük, mint egy pillangós monokultúrának.

*Részletek: Dale Strickler cikke alapján by Diriczi Zsombor*