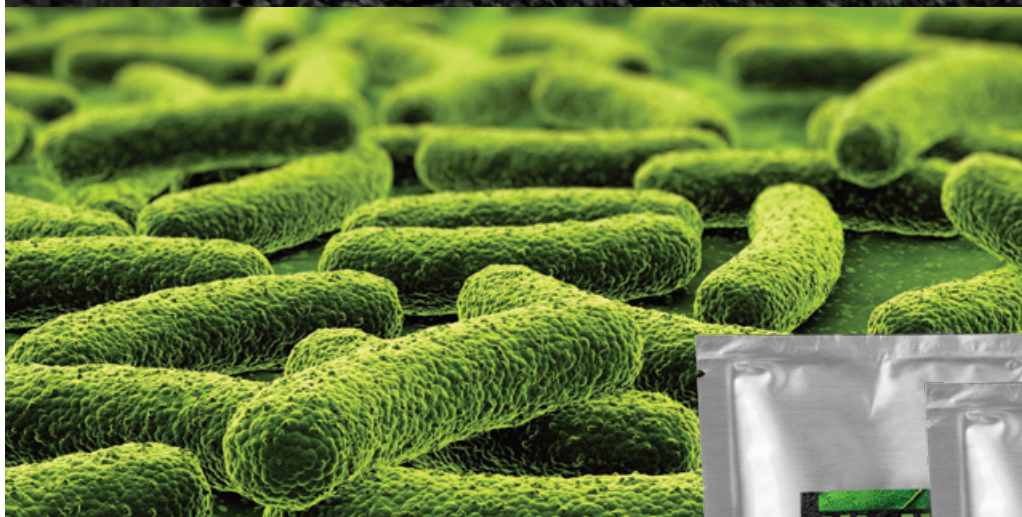


**A BIOLÓGIAI NITROGÉNFIXÁCIÓ ÓRIÁSA**

# titan

**NÖVÉNYI SZIMBIOTIKUM**

az IKR Agrár ajánlatában



**2022**





## CARBON FARMING

A globális széndioxid kibocsátásban a mezőgazdaságnak is jelentős része van. A „hagyományos”, hibás termelési technológiák miatt (a gyakori és intenzív talajművelés – legyen az forgatásos vagy forgatás nélküli -, a nitrogén műtrágyázás, a peszticid használat, a folyamatosan feketére művelt ugar és a parlagoltatás, a szabad legeltetés) a talaj szervesanyag tartalma eloxidálódik, a benne kötött szén nagy része pedig széndioxid formájában távozik a légkörbe.

A nemzetközi agrár fogalomtárban jónéhány éve létezik már a **CARBON FARMING** fogalom, szabatos fordítása: szénmegkötő (mező)gazdálkodás, olyan mezőgazdasági technológiák, módszertanok összességét jelenti, amelyek alkalmazásával elérhető, hogy a légkörből folyamatosan kivonjuk a többlet széndioxidot és szerves anyag formájában eltároljuk a talajokban, gazdagítva azokat, növelve termékenységüket és mindemelett jól jövedelmező mezőgazdasági termelést is folytassunk!

Ezen módszerek beépítésével a termelésbe a mezőgazdaság nettó széndioxid kibocsátóiból, nettó széndioxid megkötővé tehető!

Hogy melyek ezek a technológiák? A minimalizált talajbolygatáson alapuló növénytermesztés, a komplex takarónövény keverékek használata, a kevert termesztés vagy más néven keverékvetés, a műtrágya hatóanyagok és peszticidek kiváltása biológiával, az ökológiai szempontokat is figyelembe vevő vetésforgó használata, a szakaszos legeltetés, a mulchhagyás, stb. Mind-mind olyan „hatékonyságot növelő trükk”, amit a természettől leshet el az, aki elég figyelmesen jár-kei a Földön.

Az EU 2023-tól életbe lépő átdolgozott mezőgazdasági támogatási rendszere várhatóan már tartalmazni fog CARBON FARMING

elvárásokat, kötelezettségeket. Az Európai Bizottság feladatául tűzte ki, hogy 2022-ben kidolgozzák a bevezetéshez szükséges követelmény és monitoring rendszert.

Az elmúlt években alaposan megvizsgáltuk ezen technológiai elemek hazai alkalmazásának lehetőségeit és egyértelművé vált, hogy a kemizáción alapuló „modern” mezőgazdaságról a talajbiológián alapuló, fenntartható növénytermesztésre történő áttérés sarkalatos pontja a műtrágya hatóanyagok csökkentésének módszere, oly módon, hogy az ne eredményezzen az átmeneti időszakban gazdaságilag elviselhetetlen termésdepressziót a termelő számára. Ugyanis egy ilyen átállás egy több éves, lassú folyamat.

## MŰTRÁGYA HELYETTESÍTÉSE BIOLÓGIÁVAL

A műtrágya hatóanyagokon belül is különösen igaz ez a nitrogénre. Nem csupán azért, mert ezt használják a gazdálkodók a legnagyobb volumenben, hanem azért is, mert a nitrogénműtrágya használat a dózistól függően korlátozza vagy teljesen blokkolja a biológiai nitrogénfixációt a talajban. Pedig ez lenne az a folyamat, ami a műtrágyázást helyettesíti.

Nagyon vékony határmezsgye az, ahol mindkét nitrogénellátási módszer egyszerre és egymás mellett működik, az átállás éveit során fokozatosan kell csökkenteni az egyiket a másik növelése mellett, a talaj biológiai fejlődésének megfelelően. Ha ezt elhibázzuk az eredmény komoly termésdepresszió lesz és az ettől való félelem a legnagyobb visszatartó erő az új módszereket alkalmazni vágyó szélesebb termelői réteg szemében.

A nemzetközi szinten elismert szakértők szerint évente 20-30% csökkentés lehetséges a nitrogén műtrágya dózisos esetében.



Egészen mostanáig meglehetősen kockázatos volt a nitrogén műtrágya dózis csökkentését végrehajtani a fenntartható növénytermesztésre való átállás folyamatában, ám mostantól ez a helyzet megváltozik.

2022. tavaszán már bárki számára elérhető lesz Magyarországon az a termék, **titaN** néven, amely ezt a kockázatot kikapcsolja!

## NÖVÉNYI SZIMBIOTIKUM

Ez a készítmény a *Bacillus mojavensis* baktérium KN32 törzsének endospóráit tartalmazza, amely szaporító képletek több sejtfallal védett, a külső kedvezőtlen körülményeknek rendkívül jól ellenálló baktériumsejtek. A maga nemében egyedülálló baktériumtörzs, tucatnyi hasznos szolgáltatással.

A titaN termékkel új terménynövelő anyag kategóriát – a növényi szimbiotikum – fogalmát vezetünk be. A szimbiotikum olyan, mikrobát tartalmazó terménynövelő anyag, amellyel oltott faj a gazdanövényen és a növénybe bejutva is szoros szimbiotikus együttműködést alakít ki és olyan metabolitokat termel, amelyek a növényi mikrobiomot az egészséges irányba változtatják meg.

Ez a szimbiózis kiépülhet a gyökér rhizoszférájában, magában a gyökérszövetben, vagy a növény más részeiben. A rhizoszférás együttműködés lényege, hogy a növény által kiválasztott cukros gyökérváladék táplálja a hasznos baktériumot, ami az ebből szerzett energiával megköti a levegő nitrogénjét és mobilizálja a talajban kötött formában jelenlévő foszfort. A rövid vegetatív életciklusú baktérium sejtek pusztulásával a nitrogén és a többi tápelem a növény számára szerves formában válik felvehetővé, amely egy sokkal magasabb szintű növénytáplálást jelent a nitrogén műtrágyázásnál.

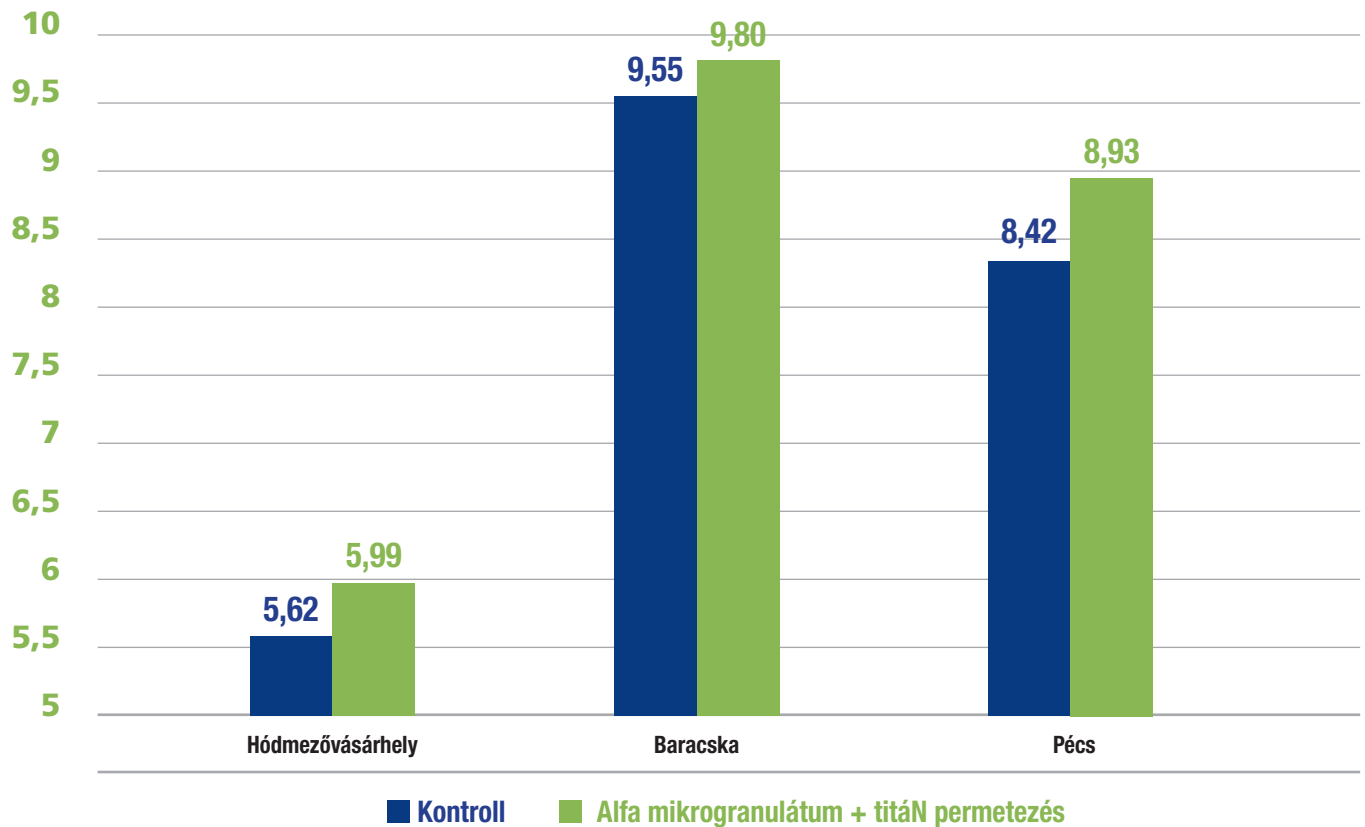
**A termék egyik legfontosabb tulajdonsága** a rendkívül nagy volumenű biológiai nitrogénfixáció, amely nem növény-specifikus, tehát a növényfajok széles skálájával kialakítja ezt a szimbiotikus kapcsolatot. Más hasznos szolgáltatásai is vannak, úgy mint foszfor mobilizáció, patogén gombák és baktériumok elleni szurfaktin termelés, auxin szintézis, kitináz szintézis, amely a gombák és rovarok kültakarójában jelenlévő kitint bontja, szideroforokat termel, aktiválja a növények *Indukált Szisztémikus Rezisztenciáját*.

Szintén **fontos tulajdonság** a törzs **kimagasló térfoglalási képessége**. A *Bacillus mojavensis* kijuttatásának pillanatában a növényi gyökéren már kialakult egy bizonyos – termőhelytől és körülményektől függő összetételű – mikrobiális közösség. A hasznos baktérium törzsnek ebben a környezetben kell a növényi szimbiózist kiépítve felszaporodni a növényen és közvetlen környezetében és onnan kiszorítani a javarészt patogén baktériumokat és gombákat.

A titaN készítmény megítélése szempontjából fontos, hogy a **Bacillus mojavensis faj szerepel az EU biztonságos mikroorganizmus listáján**, ami azt jelenti, hogy a termék hatóanyagát képző baktérium az állatok és az ember számára is ártalmatlan.

Az oltás elvégzésre (a szimbiotikus kapcsolat kiépítésére), mint a biológiai termékek esetében általában, a növények korai vegetációs állapotában kell sort keríteni, erre jelenlegi ismereteink szerint az egyik leghatékonyabb módszer a posztemergens levélre permetezés. **Ez napraforgó esetében 4-6 valódi leveles, kukorica esetében 5-6 leveles állapotban ideális**, ennél korábbi vagy későbbi kezelések csökkenthetik az inokulálás és a bakteriális kolonizáció hatékonyságát. A titaN posztemergens alkalmazásának további előnye, hogy a baktérium készítmény így könnyen az üzemi technológiába illeszthető, a gyomirtó szeres

# Kukorica termékek nagyparcellás kísérletben, 2021



kezeléssel vagy lombtrágyával egy menetben kijuttatható. Spórás alakjában a baktérium a növények levelén, ill. a talaj felszínén sem pusztul el, ellenáll az UV sugárzásnak, melegnek, hidegnek, kivárja a bemosó csapadékot, majd a talajba kerülve életre kel.

**A termék megoldást nyújt** a nitrogénműtrágyák dózisének kockázatmentes csökkentésére, mert endofita képességeinek birtokában rendkívül szoros együttműködést alakít ki a növényekkel és még jelentős mennyiségű ásványi nitrogénműtrágya hatóanyag alkalmazása mellett is képes felépíteni a biológiai nitrogénfixációt.

## KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK

2021. évben **AgrowKnowmia Program** nevű kutatási és fejlesztési rendszerünk keretein belül négy ismétléses, nagyparcellás (>1000 m<sup>2</sup>) kísérletet állítottunk be a *Bacillus mojavensis* faj nitrogénmegkötő képességének tesztelése, és a termék növénytermesztési technológiába illesztése érdekében az ország számos pontján. A teszt során a Marton Genetics nemesítő ház két kukoricahibridjét vetettük el, amelyhez 130 kg/ha nitrogén hatóanyagot tartalmazó nitrogénoldatot adtunk ki alaptrágyaként a kontroll kezelésben. Ezzel összevetve vizsgáltuk az alapműtrágya 50% dóziscsökkentése mellett a kukorica 5 leveles állapotában teljes felületű permetezéssel történő 1 kg/ha dózisé titaN oltás hatását a termésre és a növények fejlődésére. Ez utóbbi esetben a magárokba egy hasznos gombát tartalmazó kísérleti mikrogranulátum is került.

A grafikonon láthatóak a kontroll és titaN-os kezelés eredményei helyszínenként.

Egyértelmű, hogy a biológiai nitrogénfixációt végző baktérium a csökkentett nitrogén alapműtrágya negatív hatását teljes mérték-

ben képes volt kompenzálni, sőt, azt felül is teljesítette mindhárom bemutatott helyszínen, három különböző termésszinten, még a komoly aszálykárt szenvedett dél-alföldi régióban is. Nemzetközi szakirodalmi adatok és eddigi vizsgálati eredményeink alapján azt gondoljuk, hogy ebben az esetben a nitrogénszolgáltató képesség szempontjából a *Bacillus mojavensis* baktériummal kialakított szimbiózis volt a domináns, hiszen a még fejlesztési stádiumban levő, mikrogranulátummal kijuttatott talajlakó hasznos gomba nem képes a levegőből történő nitrogén megkötésre, ezért csak kiegészítő szerepe volt a hozamnövelésben. Ezek a statisztikai vizsgálattal is alátámasztott, 99% megbízhatóságú kísérleti eredmények egészen új, nagyon biztató megvilágításba helyezik a nitrogénpótlás biológiai lehetőségét a nagyüzemi növénytermesztésben!

**A titaN hatékonyságát a kemizáció csökkentésében tovább erősíti biofungicid hatása**, mely számos fontos, jelentős károkat okozó patogén gomba ellen igazolt a nemzetközi kutatási eredmények alapján vagy a gyártó saját laboratóriumi vizsgálataiban.

Az eddig ismert és jól dokumentált adatok szerint többek között a következő patogén gombák ellen hatékony: *Fusarium moniliforme*, *Fusarium graminearum*, *Botrytis cinerea*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Colletotrichum gloeosporioides*.





## Technológiai javaslat

A hatékony oltás feltétele, hogy az a növények fiatal fejlődési állapotában megtörténjen, ez jelenlegi tudásunk szerint a növények csírázásától számított 1-2 hónap. A megfelelő hatás érdekében a titaN hatóanyagának érintkeznie kell a növényel, erre megfelelő módszer a posztemergens permetezés.

2022-ben csak napraforgó és kukorica termesztéséhez ajánljuk felhasználni, mert egyelőre csak ezekkel a növényekkel van kísérleti tapasztalatunk.

A termék használata mellett napraforgóban összesen legfeljebb 25 kg/ha, kukoricában 75 kg/ha nitrogén hatóanyagot javasolunk kiadni.



## A titaN felhasználása

Növénykultúra	Dózis	Fenológia	Lémennyiség
kukorica	1 kg/ha	5-6 leveles állapot	2-300 l/ha
napraforgó	1 kg/ha	4-6 valódi leveles állapot	2-300 l/ha

A titaN eltarthatósága: a gyártástól számított 2 év, ez a mikrobiális termékek hazai szegmensében egyedülálló!

A termék formulációja: WP, azaz vízben szuszpendálható por, így tárolásával kapcsolatban semmiféle speciális környezeti igényt nem támaszt, nincs szükség a termék hűtve tárolására, temperált raktárra.

Kiszerelés: 5 és 10 kg-os többrétegű polietilén zsák.

Keverhetőség: gyomirtó szerekkel igen, de más mikrobiológiai készítménnyel vagy antibakteriális hatású anyaggal nem keverhető a hatáscsökkenés elkerülése érdekében!

Kijuttatása szempontjából a vezetékes víz (klórozott) használata sem okoz problémát.

A titaN a BIOPROJEKT Kft. bejegyzett márkanéve.

**2022 tavaszától a cégünk forgalmazásában szereplő, általunk már kipróbált és bevált mikrobiológiai termékekre – titaN és Hi Spore – alapuló CarbonFarms@HU kukorica és napraforgó növénytermesztési technológiai ajánlásokat is megfogalmazunk.**

Ajánlásaink a műtrágya és peszticid használat drasztikus csökkentése mellett kínálnak olyan alternatívát az arra fogékony termelőknek, melynek jövedelemtermelő képessége eléri vagy meg is haladja a „hagyományos”, kemizált technológiáikét. Mindez azt is jelenti, hogy ezen technológiákkal kíméljük a hasznos rovarokat és a talajlakó gombákat, földigilisztákat, így megindulhat a talajbiológiai fejlődés a területen.

Aki 2022-ben kipróbálja növény-specifikus CarbonFarms@HU ajánlásainkat, megteszi az első lépést azon az úton, ami a talajok biológiai regenerációját jelenti, és már 1 év tapasztalattal a háta mögött vághat bele 2023-tól az EU támogatási rendszerben élesedő követelmények teljesítésébe nagyobb területen.

# LÉPJEN KAPCSOLATBA VELÜNK



## IKR AGRÁR TERÜLETI KÖZPONTOK:

IKR Agrár Nagyigmándi Területi Központ	+36 (34) 569 - 000	nigm@ikragrar.hu	2943 Bábolna, IKR Park 890. hrsz.
IKR Agrár Sárvári Területi Központ	+36 (95) 523 - 020	sarv@ikragrar.hu	9600 Sárvár, Ipartelep u. 2.
IKR Agrár Devecseri Területi Központ	+36 (88) 224 - 052	devecser@ikragrar.hu	8460 Devecser, Vasút utca 37.
IKR Agrár Enyingi Területi Központ	+36 (22) 572 - 020	tk.enying@ikragrar.hu	8130 Enying, Külterület 0110
IKR Agrár Marcali Területi Központ	+36 (85) 515 - 172	marctk@ikragrar.hu	8700 Marcali, Puskás Tivadar u. 30.
IKR Agrár Szekszárdi Területi Központ	+36 (74) 528 - 860	szek@ikragrar.hu	7100 Szekszárd, Páskum u. 13.
IKR Agrár Szentlőrinci Területi Központ	+36 (30) 410 - 8106	szentk@ikragrar.hu	7940 Szentlőrinc, Törökföld u. 1032/3 hrsz., a 6-os főút mellett
IKR Agrár Bajai Területi Központ	+36 (30) 552 - 0138	baja@ikragrar.hu	6500 Baja, Szegedi út 90.
IKR Agrár Kecskeméti Területi Központ	+36 (30) 493 - 0641	kecs@ikragrar.hu	6000 Kecskemét, Szent László krt. 20/a
IKR Agrár Szolnoki Területi Központ	+36 (30) 625 - 6905	szolnok@ikragrar.hu	5000 Szolnok, Piroskai u. 2.
IKR Agrár Orosházi Területi Központ	+36 (68) 510 - 712	oros@ikragrar.hu	5900 Orosháza, Belsőhosszúsor 2.
IKR Agrár Magyarhomorogi Területi Központ	+36 (54) 716 - 611	homo@ikragrar.hu	4137 Magyarhomorog, Mogyorós telep
IKR Agrár Füzesabonyi Területi Központ	+36 (36) 542 - 055	fabony@ikragrar.hu	3390 Füzesabony, Hunyadi J. u. 2/a
IKR Agrár Hajdúnánási Területi Központ	+36 (30) 372 - 1408	hajd@ikragrar.hu	4080 Hajdúnánás, Takács telep 049/69-70 hrsz.
IKR Agrár Szerencsi Területi Központ	+36 (47) 563 - 030	szro@ikragrar.hu	3900 Szerencs, Ipartelep u. 1.
IKR Agrár Demecseri Területi Központ	+36 (30) 620 - 9907	deme@ikragrar.hu	4516 Demecser, Várhegy tanya