



## Nutrient Management and Nutrient Recovery Thematic Network

**Az ABC-BioFoszfát termék (ID192) és különböző bioszén  
termékek biotechnológiai formulációja**

Edward Someus  
*3R-BioPhosphate Kft.*



Ez a projekt az Európai Unió »Horizont 2020« kutatási és innovációs programja keretében finanszírozásban részesült, a támogatási megállapodás száma: 818470.

# Az ABC-BioFoszfát termék (ID192) és különböző bioszén termékek biotechnológiai formulációja.

**Demonstrált technológia:** Az ABC-BioFoszfát termék (ID192) és különböző bioszén termékek biotechnológiai formulációja.

A BIO-NPK-C termékek előállításához a 3R technológiához (ID193) integrált innovatív szilárd szubsztrát fermentációs/formulázási technológiát használtunk.

- [https://nutriman.net/farmer-platform/technology/id\\_193](https://nutriman.net/farmer-platform/technology/id_193)
- [https://nutriman.net/farmer-platform/product/id\\_192](https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_192)

**Felhasznált törzs:** *Trichoderma harzianum*.

**Engedély:** BioFoszfát mikrobiológiai készítmény engedély száma: 6300/2407-2/2020.

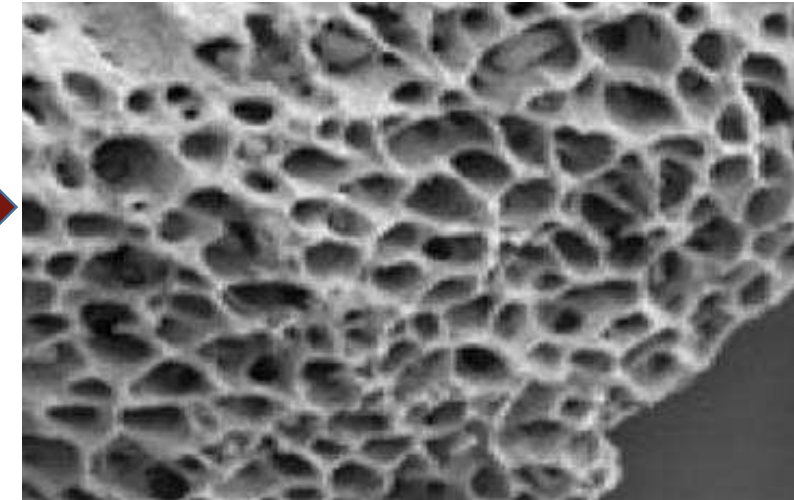


# BioFoszfát = Kulcsfontosságú TERMÉK (ID192) + TECHNOLÓGIA (ID193)

## Természetes P újrahasznosítás / természetes P pótlás

Alacsony értékű melléktermékek értéktöbbletet adó hasznosítása

**BIO PHOSPHATE**  
100% NATURAL



Alacson értékű

alapanyag:

Kihasználatlan

biomassza:

élelmiszeripari csont

Egyedülálló technológia:

Maximálisan hatékony és  
versenyképes egyedi technológia

[https://nutriman.net/farmer-platform/product/id\\_192](https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_192)

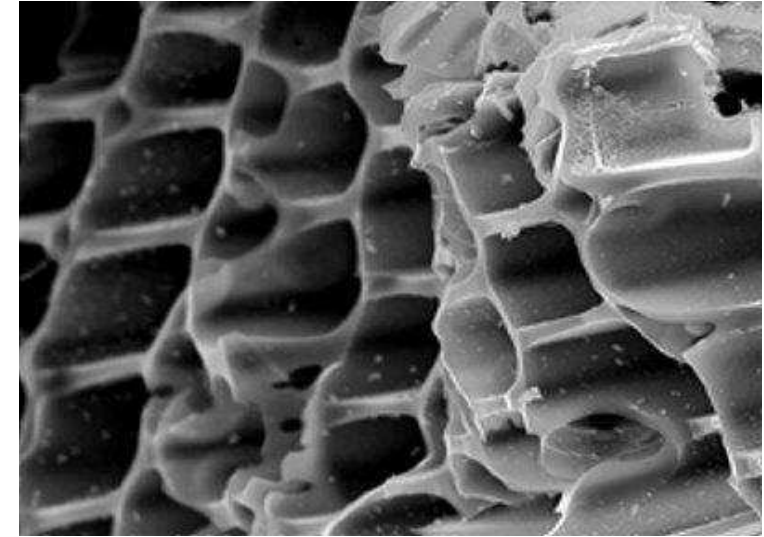
[https://nutriman.net/farmer-platform/technology/id\\_193](https://nutriman.net/farmer-platform/technology/id_193)

Magas hozzáadott érték:

BioFoszfát  
Zöld energia  
Adsorbens

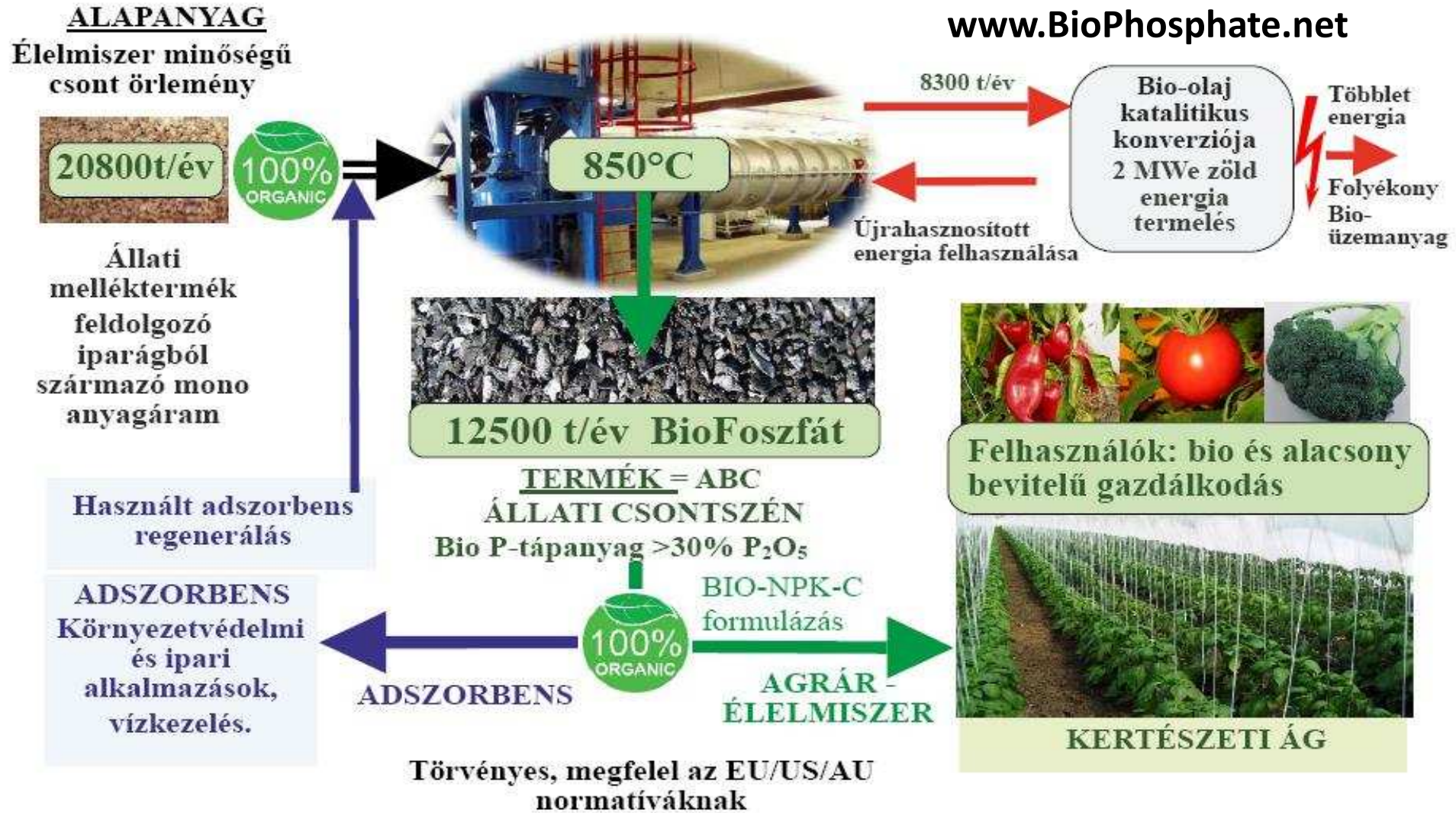
# BioFoszfát (ID192) = újrahasznosított P termék tulajdonságai

- **ÚJRAHASZNOSÍTOTT BIO-FOSZFÁT**, termésmenvelő és talajjavító anyag, termesztő közeg
- **ELŐÁLLÍTÁSA EU ALAPANYAGBÓL**: Kiindulási anyag: kategória 3 csont örlemény (állati melléktermék újrahasznosító iparág)
- 90% szervesetlen anyag tartalom, 10% szén tartalom
- **Gazdaságos és koncentrált: 30% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 38 – 42 % CaO + Mg, K**
- Bázikus jellegű (pH 7.5-8)
- Fokozatos kioldódású tápanyag.
- Alacsony toxikus elem tartalom, PAH<sub>19</sub> <1 mg/kg
- **Javasolt dózis: 0.2t/ha - <1 t/ha**
- **Hatósági engedély száma: 6300/2407-1/2020.**  
Magyarországon szabadon forgalmazható.
- Teljes mértékben felhasználható a biogazdálkodásban.
- Biztonságosan alkalmazható bármilyen talajviszonyok között.



**Makroporózus szerkezet**  
50 nm– 63,000 nm,  
fajlagos felület: 100 m<sup>2</sup>/g

# Nagy léptékű 3R zero emissziós pirolízis technológia Bio-Foszfát előállítására 20,800 t/év alapanyag kapacitással



# Bio-Foszfát (ID192) Biotechnológiai formuláció – Trichoderma harzianum talaj gombával

---

- **Természetes talaj mikrogomba.**
- **Antagonista** tulajdonságokkal rendelkezik a növényi kórokozókkal szemben.
- **Elősegíti a tápanyagok, így a foszfor, növények számára történő felvehetőségét.**
- Elősegíti a növények gyökérzetének egészséges fejlődését, amivel a víz- és tápanyagfelvétel lehetőségeit javítja.
- Fokozza a növények növekedését: növényi növekedést serkentő hormonokat termel.
- Javítja a stressztűrő képességüket.



Trichoderma harzianum  
Kolonizáció az ABC hordozón

# Két lépcsős folyadék-szilárd fermentáció

---

- **ELSŐDLEGES CÉL: a BioFoszfát (állati csontszén) hordozó kolonizációja *Trichoderma* törzsekkel.**
- A nagy mennyiségű hordozó anyag folyadék fázisban tartása csak nagyon intenzív folyamatos keveréssel oldható meg, mely gátolja a gombák növekedését és nem gazdaságos.
- A fonalas gombák folyadék fázisban alig képeznek spórákat.
- A szilárd fázisban létrejövő spórák jobb életképességgel és kiszáradással szembeni nagyobb ellenálló képességgel rendelkeznek (tárolhatóság!).

**A MEGOLDÁS:  
KÉT FÁZISÚ FOLYADÉK-SZILÁRD FERMENTÁCIÓ.**

# Két lépcsős folyadék-szilárd fermentáció

---

- **I. FÁZIS:** Trichoderma harzianum gomba-hifa előállítása folyadék fázisú fermentációval, kevert fermentor reaktorban.
- **II. FÁZIS:** BioFoszfát hordozóhoz kötött Trichoderma harzianum konidium spóra előállítása szilárd fázisú fermentációs eljárással.
- **III. FÁZIS:** lassú szárítás és nedvességcsökkentés.
- A fonalas gombák folyadék fázisban alig képeznek spórákat.



# Alkalmazott tápanyag kiválasztási stratégia

---

- **Ipari léptékben is költség hatékonyan alkalmazható** legyen.
- Az előkezelési és sterilizációs költségeket gondosan kell mérlegelni.
- **Rendelkezzen** a gomba micélium növekedéséhez és sporulációhoz szükséges **optimális C/N aránnyal**.
- Bármely **élelmiszer ipari termékek és / vagy melléktermékek** elfogadhatók, amelyek iparilag hozzáférhetőek és költséghatékonyak.
- **Optimálisan 1 vagy két komponensből álljon.**
- Fontos: tápanyag optimalizációs előkísérletek.

# I. FÁZIS: FOLYADÉK FÁZISÚ FERMENTÁCIÓ

---

- **CÉL:** Aktív micélium tömeg koncentrált előállítás.
- Beoltás: tiszta tenyészetből.
- Inokulum előállítás: 3x5 literes kevert folyadék fermentor
- Berendezés: Kevert folyadék fermentor (140 liter kapacitás).
- Rövid fermentációs idő: 48-72 óra.
- Optimális körülmények a gombafonal növekedéséhez.
- Steril körülmények.

A folyékony fermentor szabályozott, optimalizált és aszeptikus környezetet biztosít a gomba mikroorganizmusok szaporodásához, és megfelelő mennyiségű életképes koncentrált biomasszát lehet előállítani a szilárd-fermentációs folyamathoz.



*Trichoderma harzianum*  
mikroszkópikus képe 72 óra  
folyadék fermentáció után

# I. FÁZIS: FOLYADÉK FÁZISÚ FERMENTÁCIÓ

---



3x5 liter, 10 liter és 140 liter kapacitású folyadék fermentor rendszer, 3R Agri-demo központ, Kajászó

# I. FÁZIS: FOLYADÉK FÁZISÚ FERMENTÁCIÓ KÖRÜLMÉNYEI

---

- Levegőztetési sebesség: 0,2-0,5 l/min\*l folyadék, A viszonylag kis légáramlás megfelelő a Trichoderma gombák oxigénellátásához.
- Keverés: Csak légkeverés, mechanikus keverést nem alkalmazunk.
- pH: 4,5-5
- Szabad cukor tartalom: 2-3 %
- Száraz anyag tartalom: max. 5%
- Hőmérséklet: temperature: 23-25 °C
- Fermentáció időtartama: 3 nap
- Fermentációs közeg: zöldség és gyümölcs feldolgozás melléktermékei (alma és paradicsom pép 22-35% száraz anyag tartalommal).

# I. FÁZIS: FOLYADÉK FÁZISÚ FERMENTÁCIÓ KÖRÜLMÉNYEI

---



Folyékony fermentációval előállított *Trichoderma harzianum* biomassza (3 napos fermentáció), mely a BioFoszfát szilárd hordozó beoltására kész

## II. FÁZIS: SZILÁRD FÁZISÚ FERMENTÁCIÓ

---

### CÉL:

- **a gomba micélium a BioFoszfát (ID:192) csontszén hordozón sporuláljon.**
- Optimális körülmények (kémhatás, C-, N forrás, T) biztosítása a sporuláció megindulásához.
- A gomba micélium ne csak a hordozó felületén, hanem lehetőleg annak belsejében is induljon növekedésnek.
- A termék magas számban tartalmazzon csírázóképes spórákat, ezzel biztosítva a kellő tárolási időt.

Inokulum előállítás: Folyadék fermentációs eljárással előállított Trichoderma micélium (I. Fázis).

### Szilárd fázisú fermentáció optimális körülményei:

- semi-steril condition: a hordozó anyag és a tápanyag steril, a fermentorban fél-steril körülmények.
- Hordozó: BioFoszfát
- Tápanyag: 20% száraz anyag tartalmú paradicsom pép
- Hőmérséklet: T=20 °C
- Levegő ellátás: 2x15 min/nap
- Keverés: nem alkalmaztunk
- Szilárd fermentáció időtartama: 7 nap.

## II. FÁZIS: SZILÁRD FÁZISÚ FERMENTÁCIÓ

---



ABC BioFoszfát (ID192) csontszén hordozó



Szilárd fermentációs ágy készen áll a beoltásra

## II. FÁZIS: SZILÁRD FÁZISÚ FERMENTÁCIÓ



A BioFoszfát hordozó felületén kezdődő gomba hifa kolonizáció, 5 napos szilárd fermentáció után. Intenzív micéliumnövekedés a BioFoszfát felületén



A BioFoszfát hordozó felülete, 7 napos szilárd fermentáció után. Intenzív spóraképződés a BioFoszfát felületén



## II. FÁZIS: SZILÁRD FÁZISÚ FERMENTÁCIÓ

---



A BIO-NPK formulázott BioFoszfát termék (ID: 192)



# Nutrient Management and Nutrient Recovery Thematic Network

---

[www.nutriman.net](http://www.nutriman.net)



@NUTRIMANnetwork



Ez a projekt az Európai Unió »Horizont 2020« kutatási és innovációs programja keretében finanszírozásban részesült, a támogatási megállapodás száma: 818470.