Technológiai válaszok a termesztés új kihívásaira

A szójatermesztés élettani alapjai és a biostimulátorok szerepe

Kovács István kertészmérnök előadása

ZFW Hortiservice Kft,

Tiszafüred, 2026.

A szója és borsótermesztés kihívásai

- Szélsőséges csapadékeloszlás és tartós vízhiány
- Hőstressz a virágzás és hüvelykötés idején
- Inputköltségek és jövedelmezőségi nyomás
- Cél: stabilabb termés, hatékonyabb erőforrás-használat

Hol sérülhet a terméspotenciál?

Vetés és kelés → állományegyenletesség

Vegetatív fejlődés → gyökérzet és levélfelület

Virágzás → virágelrúgás kockázata

Hüvelyképzés és szemtelítődés → víz- és asszimilátumigény

A stressz időpontja legalább olyan fontos, mint az erőssége.

HORTISERVICE®
VETŐMAG ÉS BIORACIONÁLIS TECHNOLÓGIA

A szója különleges erőforrása: a nitrogénkötés

- Bradyrhizobium–szója szimbiózis: gyökérgümőkben zajló biológiai N-kötés
- A siker függ a megfelelő törzstől, talajtól és gyökérállapottól
- Szárazság, víztelítettség és kedvezőtlen pH korlátozhatja
- Az oltás és a biostimulálás nem ugyanaz a technológiai művelet

HORTISERVICE®
VETŐMAG ÉS BIORACIONÁLIS TECHNOLÓGIA

Először az alaptechnológiát tegyük rendbe

- Termőhelyhez illeszkedő fajta és tenyészidő
- Talajszerkezet, pH, vízgazdálkodás
- Jó minőségű vetőmag, megfelelő vetésidő és tőszám
- Indokolt tápanyagellátás és integrált növényvédelem

A biostimulátor nem helyettesíti a hiányzó alapfeltételeket.

HORTISERVICE®
VETŐMAG ÉS BIORACIONÁLIS TECHNOLÓGIA

Mi számít növényi biostimulátornak?

Az EU 2019/1009 rendelet szerint olyan termék, amely a növényi táplálkozási folyamatokat serkenti, a tápanyagtartalomtól függetlenül, az alábbi célok valamelyikére:

- Tápanyag-hasznosítás hatékonysága
- Abiotikus stressztűrés
- Minőségi tulajdonságok
- Lekötött tápanyagok hozzáférhetősége a talajban/rizoszférában

HORTISERVICE®
VETŐMAG ÉS BIORACIONÁLIS TECHNOLÓGIA

Biostimulátorok: fő anyagcsoportok

NEM MIKROBIÁLIS

- ✓ **Huminsavak és fulvosavak**
- ✓ **Növényi kivonatok**
- ✓ **Fehérjehidrolizátumok és aminosavak**

MIKROBIÁLIS

- ✓ **Meghatározott mikroorganizmusokat tartalmazó termékek**

HORTISERVICE®
VETŐMAG ÉS BIORACIONÁLIS TECHNOLÓGIA

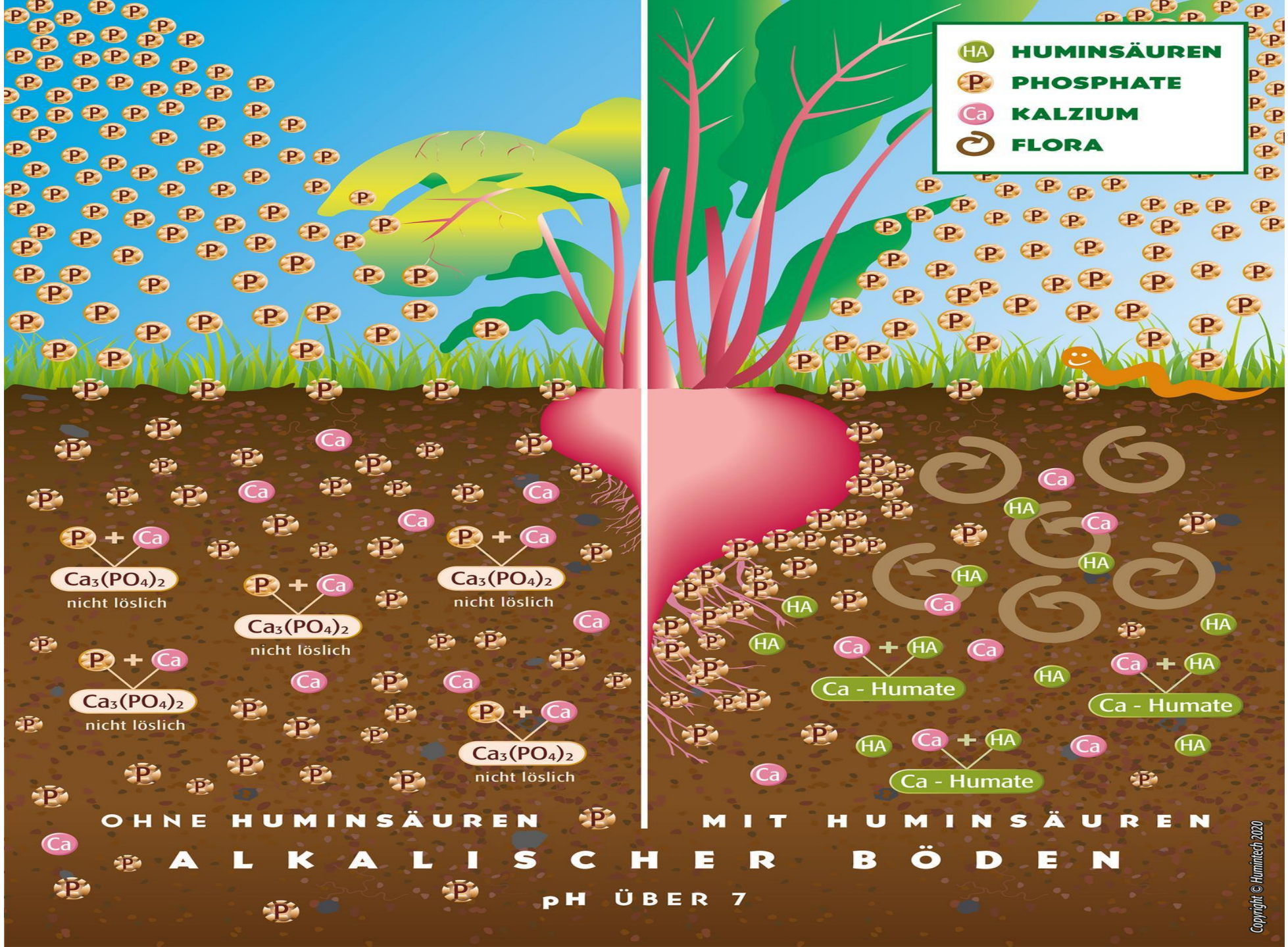
Huminsavak és fulvosavak

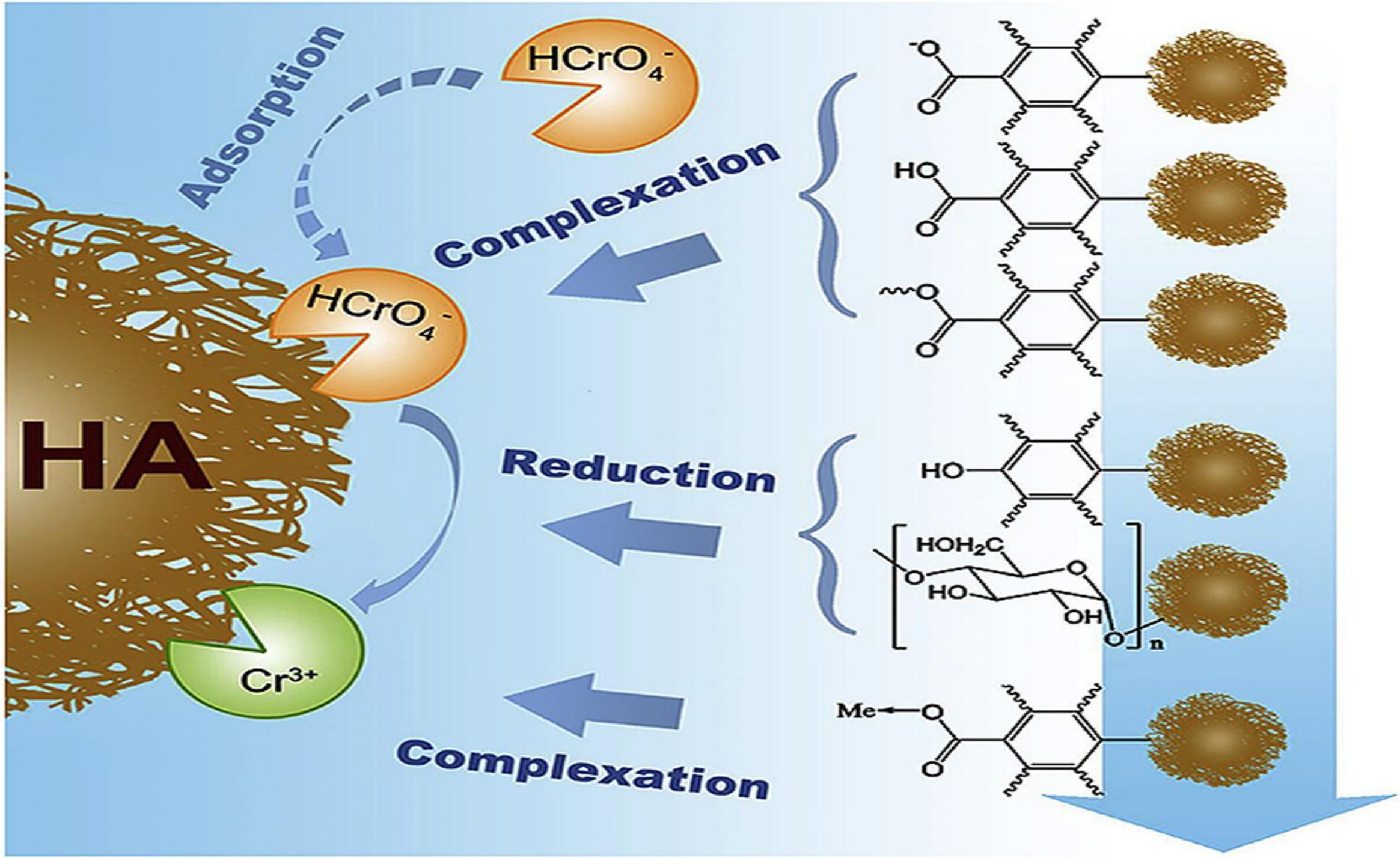
- ✓ • Rendkívül összetett szerves vegyületek
- ✓ Tápanyag feltáródási folyamatokban vesznek részt
- ✓ Huminsavak-> nagyobb molekulaméret, pozitív töltésű ionokat köt
- ✓ Fulvosavak-> kisebb molekulatömeg, fémion komplexek képzése
- ✓ Képesek megkötni a toxikus nehézfém ionokat
- ✓ Auxin szerű hormonhatást váltanak ki a növényben

HORTISERVICE®
VETŐMAG ÉS BIORACIONÁLIS TECHNOLÓGIA

Huminsavak, fulvosavak: hol lehet szerepük?

- ✓ • Gyökérzóna és tápanyagfelvételi folyamatok támogatása
- ✓ • Hatásuk függ a talajtól, formulációtól és dózistól
- ✓ • A talajhibákat és a súlyos tápanyaghiányt nem oldják meg önmagukban


HA HUMINSÄUREN
P PHOSPHATE
Ca KALZIUM
FLORA
P + Ca
Ca3(PO4)2
nicht löslich
Ca + HA
Ca - Humate
OHNE HUMINSÄUREN
MIT HUMINSÄUREN
ALKALISCHER BÖDEN
pH ÜBER 7
Copyright © Humintech 2020


Adsorption
$HCrO_4^-$
Complexation
$HCrO_4^-$
HA
Reduction
Cr^{3+}
Complexation
HO
HOH_2C
HO
OH
n
Me

HORTISERVICE®
VETŐMAG ÉS BIORACIONÁLIS TECHNOLÓGIA

Növényi kivonatok-> trópusi növénykivonatok, algakivonatok

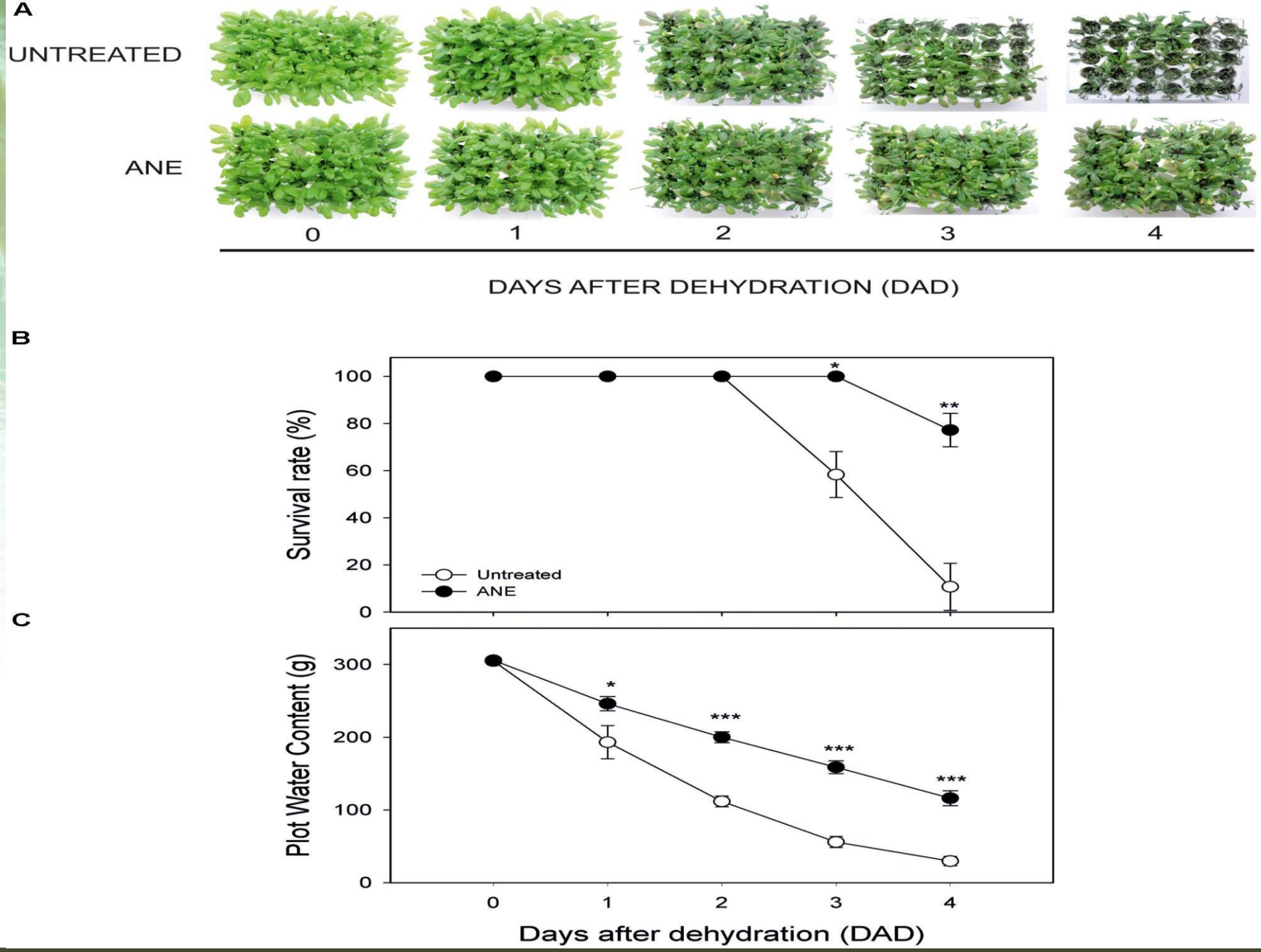
Hatóanyaguk másodlagos anyagcseretermékek-> (elsősorban növényi hormonok: auxin, citokinin, gibberelin)
antioxidáns anyagok-> oxidatív stressz csökkentése

Trópusi növénykivonatok-> trópusi esőerdők aljnövényzete-> verseny a napfényért-> intenzív növekedés-> nagyon magas növekedési hormonszint: auxin,citokinin, gibberellin

Algakivonatok-> Hasonló mechanizmus a vízben

A növényi kivonatokban található fenolos vegyületek és más bioaktív komponensek befolyásolhatják a növény antioxidáns rendszerét.
Például egyes kezeléseknél fokozódhat:
Szuperoxid-diszmutáz (SOD)
Kataláz (CAT)
Aszkorbát-peroxidáz (APX)
enzimek aktivitása.
Priming hatás-> Előre elkészíti a növényt a stresszhatásra

Aminosavak(prolin) hatása a növény szárazságtűrésére



Aminosavak és fehérjehidrolizátumok

- ✓ nitrogéntartalmú szerves molekulák.
- ✓ A növények természetes körülmények között maguk is előállítják őket, elsősorban a fotoszintézis során keletkező szénvázak és a felvett nitrogén felhasználásával.

- ✓ A kereskedelmi biostimulátorok jellemzően háromféle összetevőt tartalmazhatnak:

  Szabad aminosavakat: önálló, kis molekulájú vegyületeket.

  Peptideket: néhány vagy több aminosavból álló láncokat.

  Fehérjehidrolizátumokat: növényi vagy állati fehérjék lebontásával előállított aminosav- és peptidkeverékeket.

HORTISERVICE®
VETŐMAG ÉS BIORACIONÁLIS TECHNOLÓGIA

Hogyan hatnak az aminosavak a növényekre?

- ✓Részt vesznek a fehérjeszintézisben
- ✓Fokozzák a növény stressztűrését
- ✓Elősegítik a tápanyagok felvételét
- ✓Befolyásolják a hormonális működést
- ✓Egyes peptidek maguk is hormonhatásúak

Aminosav	Fő növényélettani szerep	Biostimulátoros jelentőség / megjegyzés
Prolin	Ozmotikus alkalmazkodás, stresszválasz, redoxegyensúly	Stressz alatt gyakran felhalmozódik; külső kijuttatás hatása dózisfüggő.
Glicin	Fehérjeszintézis, fotorespiráció, fémionokkal komplexképzés	Mikroelem-komplexek kialakulását befolyásolhatja.
Glutaminsav	Nitrogén-asszimiláció, aminosavszintézis, jelátvitel	Más aminosavak, köztük a prolin képződésének előanyaga.
Triptofán	Az indol-3-ecetsav (IAA, auxin) bioszintézisének előanyaga	Kijuttatása nem garantál auxinhatást vagy fokozott gyökérképződést.
Metionin	Etilén és poliaminok bioszintézisének előanyaga	Stressz- és fejlődési folyamatokhoz kapcsolódik.
Cisztein	Glutationképzés, kénanyagcsere, redoxszabályozás	Az antioxidáns védelmi rendszer alapvető építőköve.
Arginin	Nitrogénraktározás és -szállítás, poliaminszintézis	A nitrogén-anyagcseréhez és stresszválaszhoz kapcsolódik.
Megjegyzés	Az élettani szerep nem azonos a kívülről kijuttatott aminosav igazolt hatásával.	A készítmény összetétele, dózisa, kijuttatási módja és a növény állapota döntő.

Hogyan hatnak az aminosavak a növényekre?

HORTISERVICE®
VETŐMAG ÉS BIORACIONÁLIS TECHNOLÓGIA







Aminosavas kísérlet szójában (2026)

HORTISERVICE®
VETŐMAG ÉS BIORACIONÁLIS TECHNOLÓGIA

Agro-Gárda Zrt.
2026.

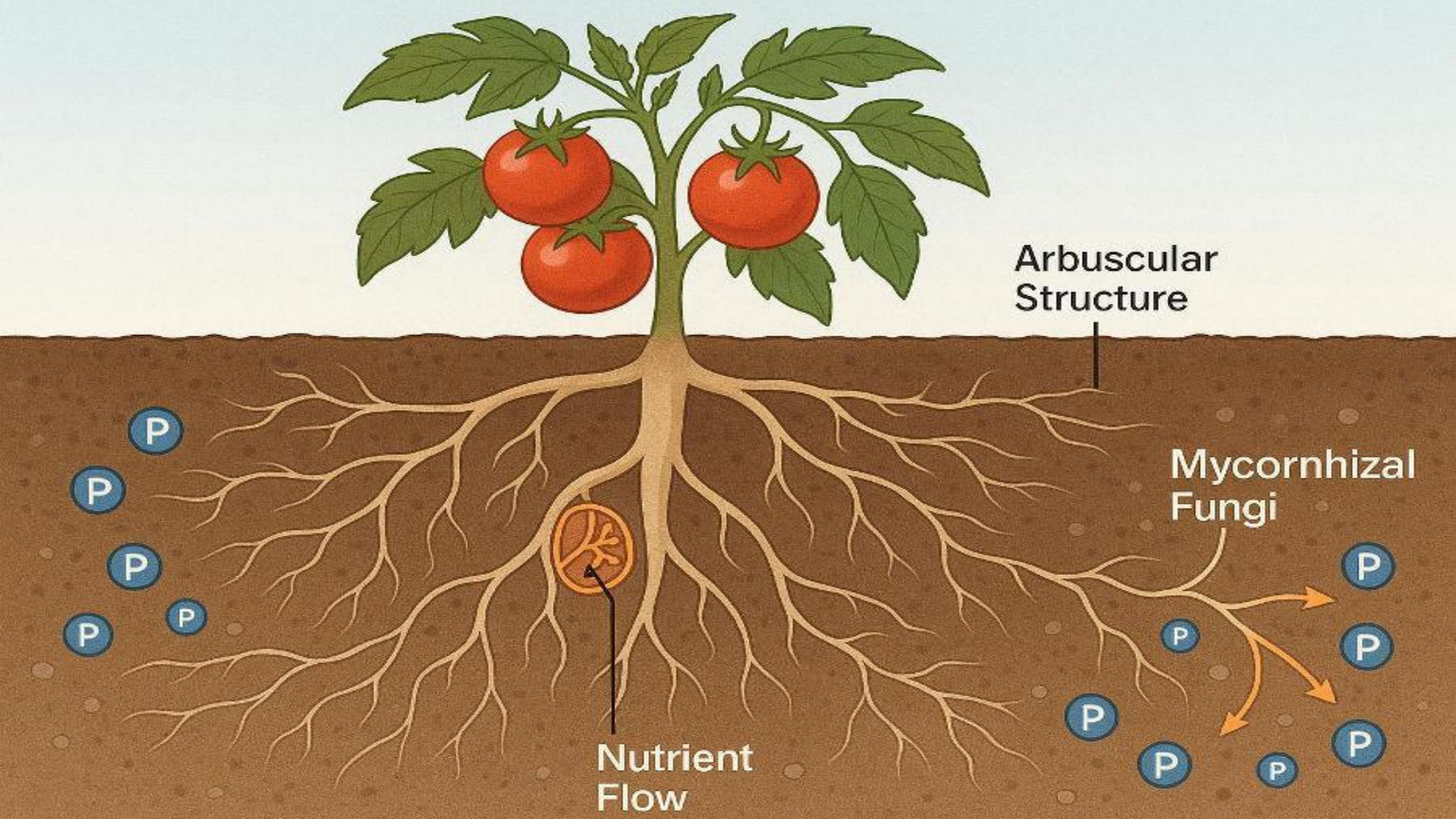
	Fajta	Súly	Terület	Átlag	Nedvesség	
		kg	ha	kg/ha	%	
Inputanyag kísérlet	Levente	400	0,14	2857	13,2	Kontroll1
		21220	6,87	3089	13,2	Kontroll 2
		4 220	1,21	3 488	13,2	Hortiservice
		8 100	2,56	3 164	13,2	Kísérlet 1
		6 140	1,97	3 117	13,2	Kísérlet 2
Összesen:		18 460	5,74	3 216	13,2	

HORTISERVICE®
VETŐMAG ÉS BIORACIONÁLIS TECHNOLÓGIA

Mikrobiális eredetű biostimulátorok

- ✓ Hasznos baktériumfajok
- ✓ Hasznos gombák-> mikorhiza törzsek, trichoderma törzsek
- ✓ A növény számára felvehetetlen tápanyagok feltárásában segítenek
- ✓ Növényi hormonok termelése

Csoport	Jellemző mikroorganizmusok	Fő hatásmechanizmus	Lehetséges növényi hatás
Mikorrhizagombák	Rhizophagus irregularis; Funneliformis mosseae	Gombahifák révén tápanyag- és vízfelvétel; szimbiózis	Foszforfelvétel és szárazságtűrés javulhat mikorrhizáló növényeknél
Trichoderma gombák	Trichoderma harzianum; T. atroviride; T. asperellum	Gyökérkolonizáció, jelátvitel módosítása, egyes törzseknél kórokozó-gátlás	Gyökérfejlődés és stressztűrés támogatása; bizonyos esetekben növényvédelmi hatás
Foszformobilizáló baktériumok	Bacillus megaterium; Pseudomonas spp.	Szerves savak, komplexképző anyagok termelése; oldhatatlan foszfátok mobilizálása	A hozzáférhető foszfor mennyisége növekedhet
Szerves foszfort mineralizáló baktériumok	Bacillus spp.; Pseudomonas spp.	Foszfatáz és fitáz enzimek révén szerves P-vegyületek bontása	Foszfát felszabadítása a szerves készletből
Nitrogénkötő baktériumok	Azotobacter spp.; Azospirillum spp.	Nitrogenáz enzimmel légköri N_2 megkötése	A növény nitrogénellátásához hozzájárulhatnak
Hormontermelő rizobaktériumok	Azospirillum spp.; Bacillus spp.; Pseudomonas spp.	IAA/auxin termelése, növényi hormonjelátvitel befolyásolása	Oldalgyökér- és gyökérszőrfejlődés módosulhat
ACC-deamináz-termelő baktériumok	Pseudomonas spp.; Bacillus spp.; Enterobacter spp.	ACC lebontása, stresszindukált etilénszint mérséklése	Stresszhelyzetben mérséklődhet a növekedésgátlás


Arbuscular
Structure
Mycornhizal
Fungi
Nutrient
Flow
P
P
P
P
P
P
P
P
P
P
P
P

HORTISERVICE®
VETŐMAG ÉS BIORACIONÁLIS TECHNOLÓGIA

Technológiai időzítés szójában

Vetés előtt / vetéskor: vetőmagminőség, oltás, kompatibilitás

Kelés–korai vegetáció: gyökérzet, egyöntetűség

Vegetatív növekedés: tápanyag- és vízhasznosítás

Virágzás–hüvelykötés: fokozott stresszérzékenység

Szemtelítődés: a termés megőrzése, nem „csodakezelés”

HORTISERVICE®
VETŐMAG ÉS BIORACIONÁLIS TECHNOLÓGIA

Stresszkezelés: mit várhatunk reálisan?

- A biostimulátor nem pótolja a csapadékot vagy az öntözést
- Az eredmény függ a stressz mértékétől és időzítésétől
- A megfelelő alkalmazás csak valós, igazolt hatás esetén indokolt
- A túlzó termésnövelési ígéretek helyett helyi üzemi bizonyíték kell

HORTISERVICE®
VETŐMAG ÉS BIORACIONÁLIS TECHNOLÓGIA

Kovács István

+36 30 0977901

istvan.kovacs@hortiservice.hu