

# A környezeti stressz okozta károk csökkentésének agrotechanikai és biológiai lehetőségei

Dr. Nagy Viktor – Szeleczi Attila  
Syngenta Kft.

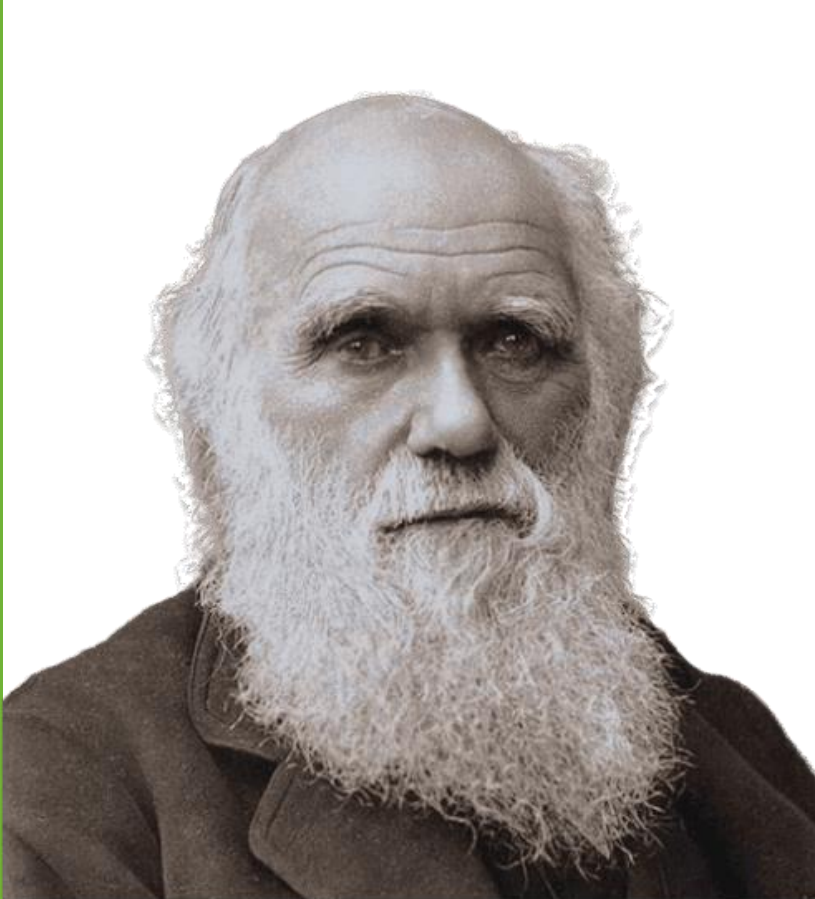
*Agroinform webinar*

# A környezeti stressz okozta károk csökkentésének agrotechanikai és biológiai lehetőségei

Dr. Nagy Viktor – Szeleczi Attila  
Syngenta Kft.

*Agroinform webinar*

# Charles Darwin



„Nem a legerősebb marad életben,  
nem is a legokosabb, hanem az, aki a  
legfogékonyabb a változásokra”

# Mihez is kell alkalmazkodnunk?



2050-re a gazdáknak 50%-kal több, fenntartható módon előállított élelmiszer alapanyagot kell előállítaniuk

Számos kihívással nézünk szembe a jövőben

1

**Szűkülő kémiai növényvédelmi lehetőségek**

2

**Kórokozók, kártevők és gyomok változnak**

3

A fogyasztói elvárások

4

**Éghajlatváltozásból adódó kockázat**

5

**Gyengülő profitabilitás**



# Melyek a lehetőségeink?



2050-re a gazdáknak 50%-kal több, fenntartható módon előállított élelmiszer alapanyagot kell előállítaniuk

Számos kihívással nézünk szembe a jövőben, de

1

Új hatásmódú termékek

2

Új növényi tápanyagforrások (N)

3

Új fókuszok – víztakarékosság



# Agrotechnikai elemek a napraforgó stressztűrése szempontjából

Jó kezdés, jó kondíció, edzettség fontos, mint a sportban

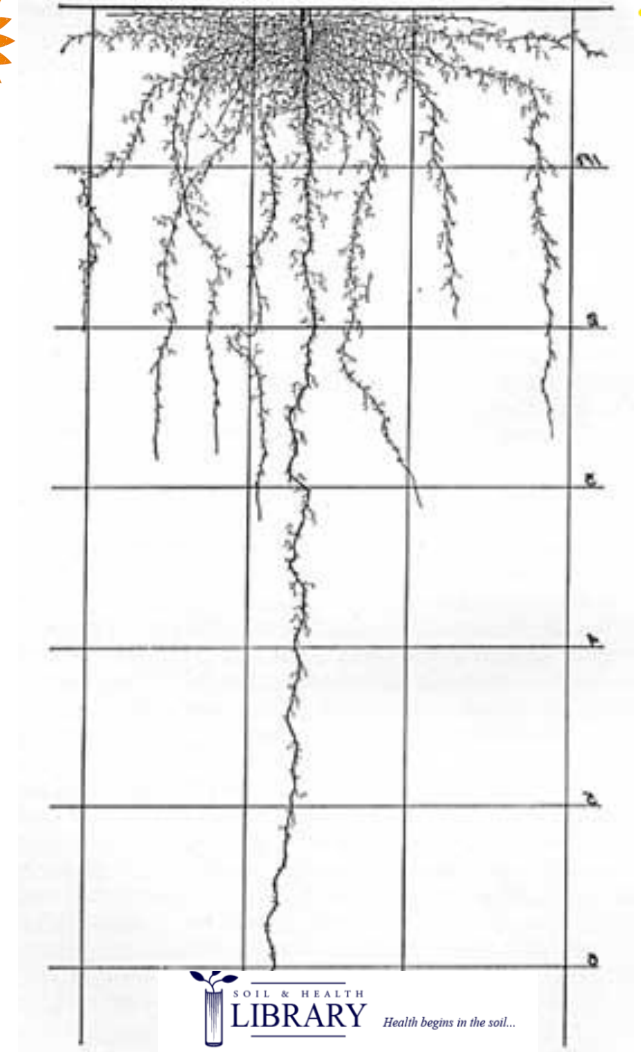


## Jó indítás

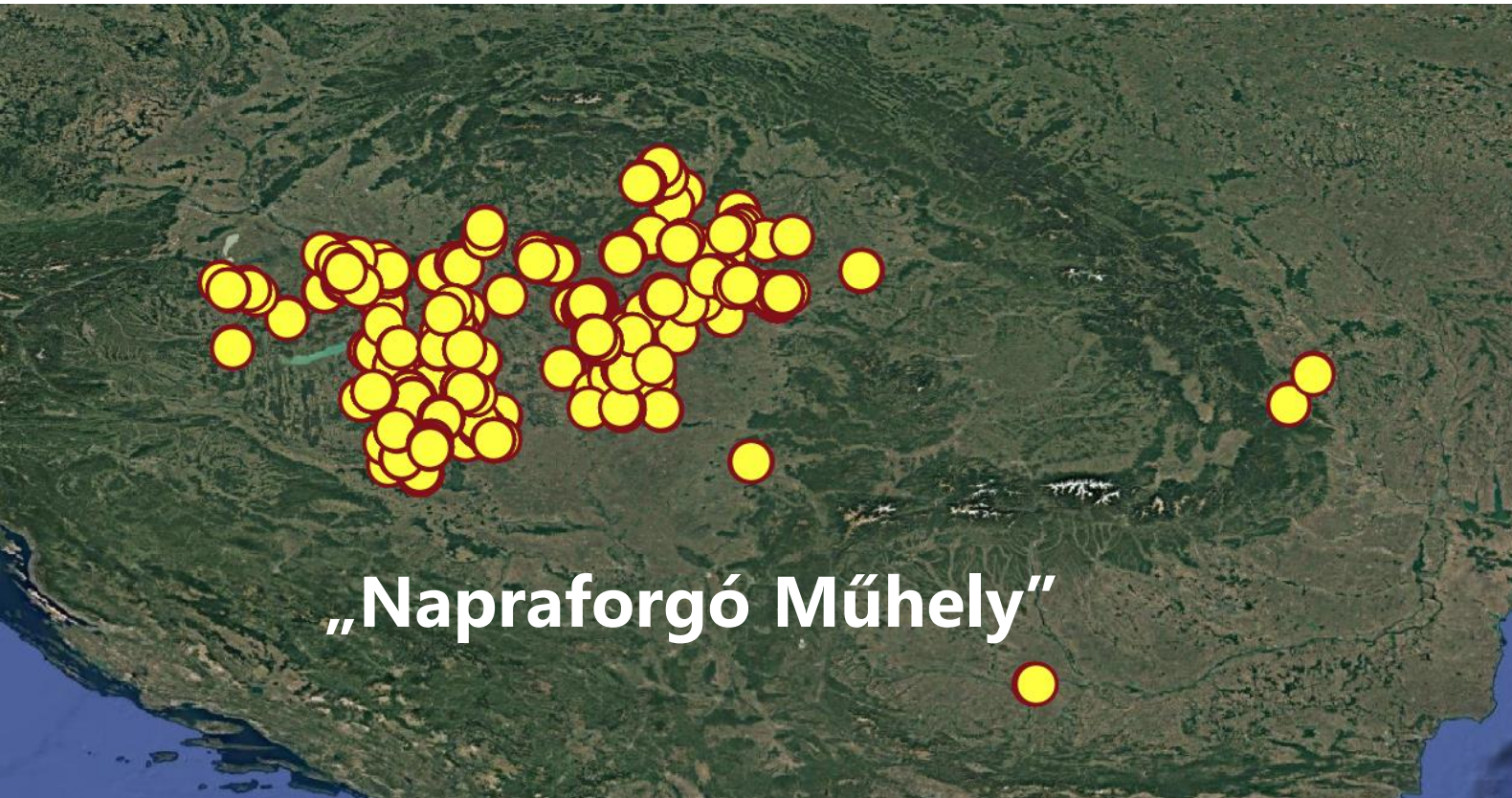
- **optimális magágy** (kemény vánkos, puha takaró)
- **tartósan 10 °C körül talajhőmérséklet**, reggel 7-kor mérve gyors, egyöntetű kelés, kisebb vadkár, homogén állomány, nincs lemaradott növény

## Jó folytatás

- **nem kell túlzó tápanyag ellátás a felső 0-30 cm-ben** könnyű elkényeztetni, a bőség nem ösztönző a mély gyökeresedésre, de majd jön a kiszáradás

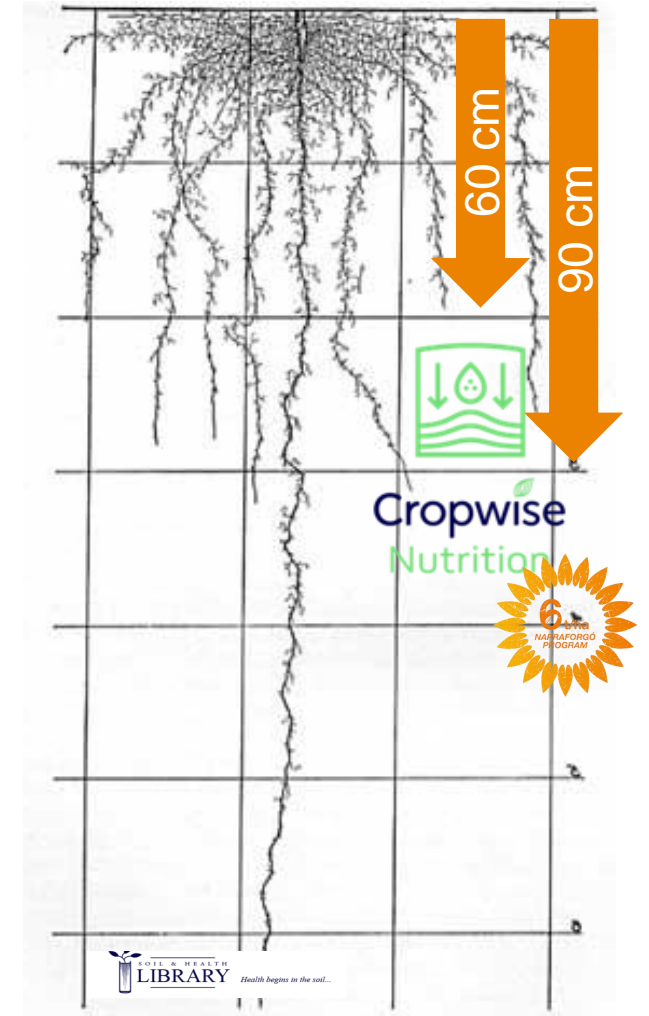


# Együtt tanuljuk a napraforgót a gazdálkodókkal



„Ha gyorsan akarsz menni, menj egyedül.  
Ha messzire akarsz jutni, menj együtt.”

Interra® Scan  
SoilOptix® power



syngenta  
Biologicals

# Agrotechnikai elemek a napraforgó stressztűrése szempontjából

## Gyommentesség

**Tápanyag és víz konkurencia** fontos, de a **fényért versengés** is káros

A levelek alatti zöld, **riadót jelent (FR spektrum)**, elbillen a növekedés egyensúlya a gyökérről a hajtásra, kisebb lesz a gyökértömeg, gyengébb a szár.

Nem visszafordítható!

## Vízspórolás, vízgazdálkodás

- Mulcsozott felszín (**hő és víz szigetelés, vizet bent tartja, lassan vezeti be**)
- Szűkebb sortávolság, **gyorsabb árnyékolás**, kisebb evaporáció de miért van 75 cm-es sortávunk 2026-ban?
- **Kálium** ellátottság javítása, **jobb növényi működés** (talajban, levélen) 1:1 helyett 1:2 a harvest index, azaz a termés és szártömeg aránya



# Agrotechnikai elemek a napraforgó stressztűrése szempontjából

**Hibridválasztás** – nem csak olajra, HO és LO, vagy herbicid toleranciára, hanem a stressztűrésre is lehet választani (gyökérzet jellege)

	Generatív	Középvonal	Vegetatív
stressztűrés	alacsonyabb	közepes	magasabb

 **NK Neoma**

 **SY Onestar CLP**

 **SY Michigan CLP**

 **SY Fergus CLP**

 **Surest HTS**  
Optimized for Express® herbicide from FMC

 **Sumiko HTS**  
Optimized for Express® herbicide from FMC

 **NK Kondi**

 **Sureli HTS**  
Optimized for Express® herbicide from FMC

 **SY Excellio**

 **SY Bacardi CLP**

 **Suliano HTS**  
Optimized for Express® herbicide from FMC

 **Sumerio HTS**  
Optimized for Express® herbicide from FMC

 **SY Corsica AR**

 **Suviedo HTS**  
Optimized for Express® herbicide from FMC

 **SY Gracia CLP HO**

 **Tutti**

 **SY Barilio**

 **Subeo**  
Optimized for Express® herbicide from FMC

 **SY Experto**

 **Suman HTS**  
Optimized for Express® herbicide from FMC



# Miért kell foglalkozni a növények élettani sajátosságaival?

## A NÖVÉNYEK STRESSZVÁLASZAI:

Aviodance = elkerülés

- Ez a ritkább

Toleranciamechanizmusok = olyan folyamatok, amelyekkel segítenek eltűnni a kedvezőtlen körülményeket

- Növények esetén inkább tolerancia mechanizmusok dominálnak,
- Azaz a környezeti stresszt növényélettani folyamatok aktivizálásával tudják kivédeni
- Természetes úton ez sok esetben korlátozott vagy nem elegendő



A gazda szerepe a védekezési láncban:

Célzott **biológiai támogatás** a növény természetes folyamatainak támogatásában



# A mycorrhizák szerepe a növények életében



A **szárazföld meghódítása, kijönni a vízből**, nem volt egyszerű, segítség kellett hozzá

- szimbiózis létrejött a gombák és növények között tette ezt lehetővé.  
(lásd zúzmó a kövön, vagy a kefir, a pillangósok Rhizóbioma és a kérődző állatok bendője)



A növények **80%-a ma is él vele.**

**Business – cukorért (fotoszintézis), ásványi anyagok** (oldatba vitele, átadása) és víz

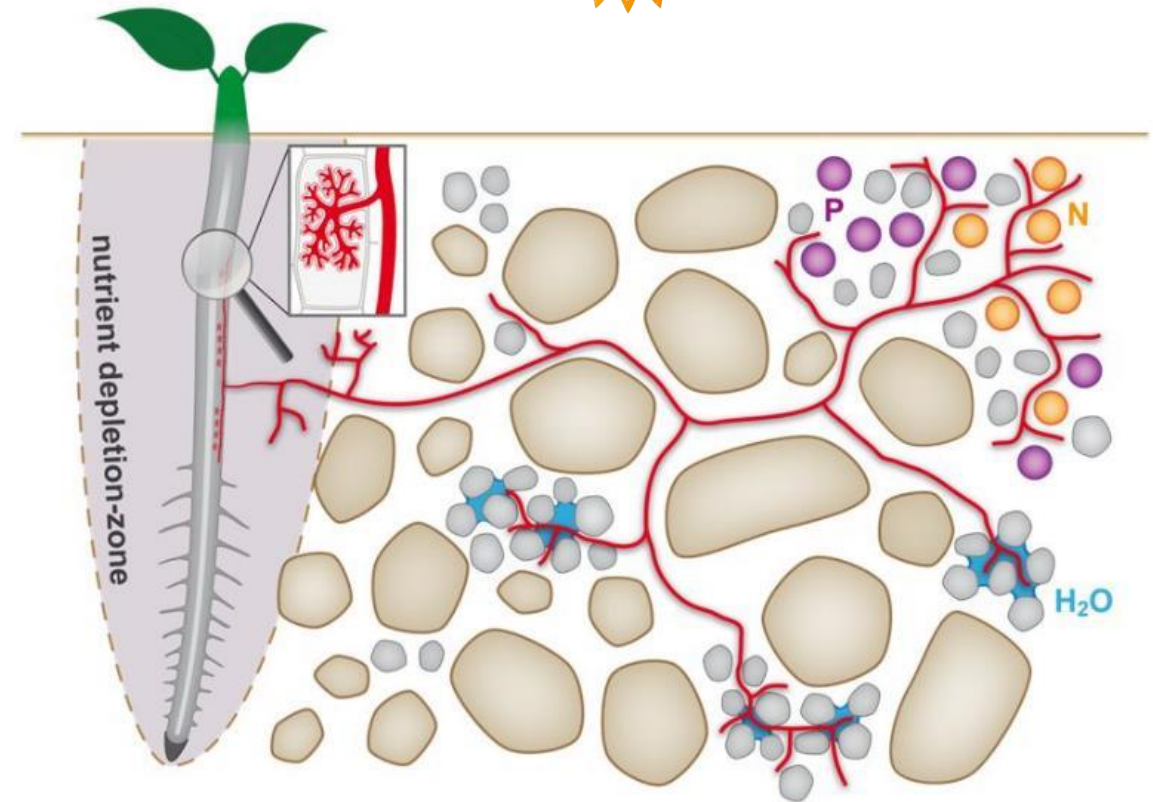
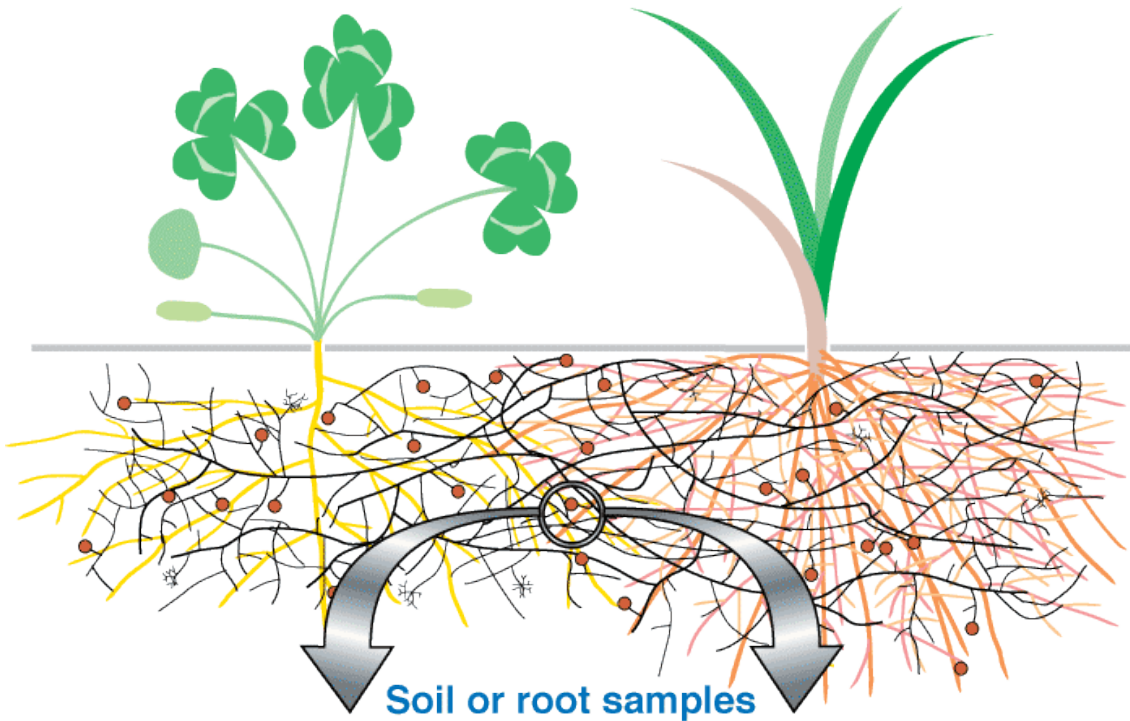
**Specializáció és együttműködés:** mindenki azt teszi, amihez jobban ért!

Fent **energia azaz fénybefogás** – lent **nyersanyag bányászata**, elsődleges feldolgozása

**Miközben további előnyök:**

- **100-1000 x es felszívó felület**, pár mm helyett több 10 cm elérése a tápanyagoknak, főleg nem oldódóak és a víz, később érvényesül a vízhiány és vele a hőstressz, tovább elérhető a „hűtőfolyadék”
- **Biológiai gát** más kórokozók ellen

# A mycorrhizák szerepe a növények életében



<https://mycorrhizas.info/vam.html>

Kép forrása: Claudia Galleguillos  
from REVISTA INDUAMBIENTE Ed. N°  
177 / Jul-Ago 2022

# A mycorrhizák megtartása a növények stressztűrő képességének fokozásában lényeges



**Mi ártalmas vagy használ számukra?**

– olyan mint fagyöngy a fán, élő növény kell hozzá

**Elővetemény** – **gazda vagy nem gazda** (keresztesvirágúak (repce, olajretek, mustár), keserűfű félék (pohánka), de cukorrépa, csillagfürt sem előnyös, mert nem táplálja)

**Zöldtrágya** – ugyanaz a probléma, mint az előveteményeknél, gazdanövényekből (is) álljon a keverék, ne keresztesvirágú domináljon

**Művelés, forgatás** – rombolja a hálózatot, amely internetszerűen is működik, információ, tápanyagok, víz áramlás történik, ha működik

**Fókuszban a foszfor, mert** - a magas foszfor szint hátrányos az együttműködésre, túlzó jóllétet üzen, ami becsapós, mert jön a vízhiány, az aszály és forróság, nézni kell a talajlabort, legalább foszforügyben!



# Hogyan épül fel a Syngenta Biológiai Megoldások portfólió?

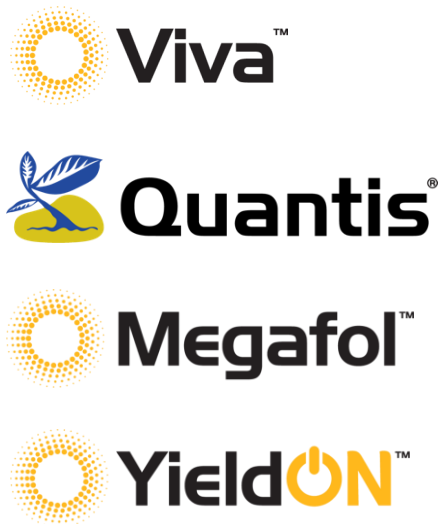
Növénykondicionáló készítmények

Tápanyag utánpótlás

Tápanyaghasznosulást  
segítő



Biostimulátor



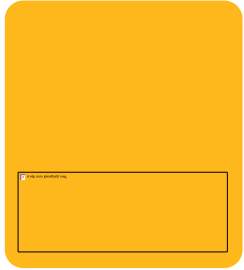
Biológiai csávázószer



Lombtrágyák



BIOSTIMULANT



**Viva**<sup>TM</sup>

A növényegészség  
a talajegészséggel  
kezdődik!



# A Viva™ komplex biostimulátor

A Viva huminsavakat, poliszacharidokat és vitaminokat tartalmazó komplex biostimulátor

## Talajegészségre gyakorolt hatása:

- A Viva alkalmazásával javíthatók a talajegészség szempontjából fontosabb paraméterek a talaj enzimaktivására gyakorolt egyértelmű pozitív hatásából fakadóan.
- A Viva használata élénkíti a talaj azon mikrobiális tevékenységét, ami a tápanyagok jobb hasznosulásában szerepet játszik.
- A Viva növeli a talajban a hasznos mikroorganizmusok mennyiségét.
- Segíti a mikorrhiza kapcsolat kialakulását.

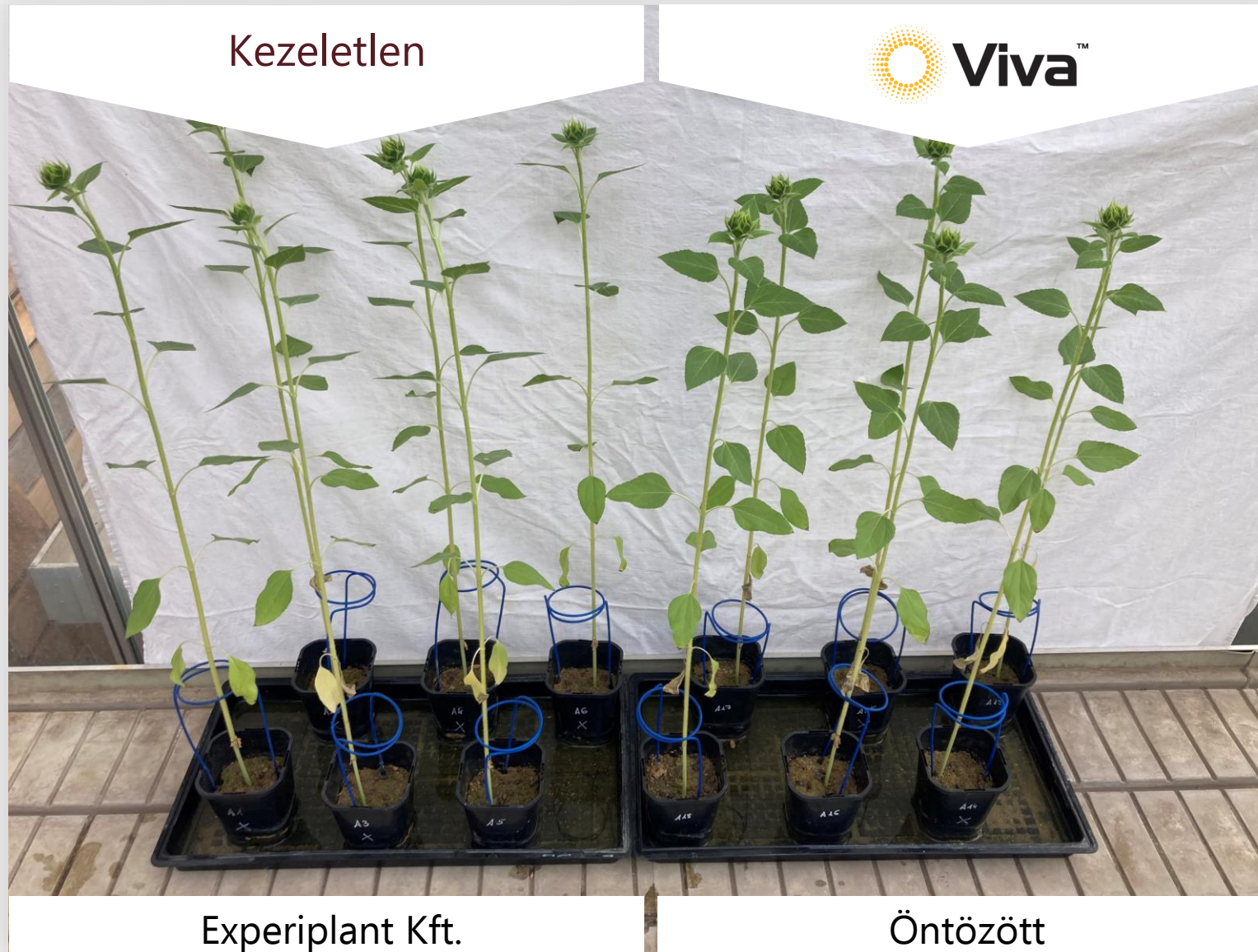
## Növényegészségre gyakorolt hatása

- A Viva hozzájárul egy fejlettebb gyökérrendszer kialakításához, illetve hatására erőteljesebb a növekedés, így javítja a növények kondícióját.



SY Exaltation őszi búza, Syngenta fejlesztői kísérlet, 2024

# A Viva™ komplex biostimulátor



Martonvásár, 2025

# A Viva™ komplex biostimulátor



Martonvásár, 2025

# Tápanyagutánpótlás szerepe a stressztoleranciában

## Amire figyelniük kell:



## Elemek egyensúlya

sokféle kölcsönhatás, bonyolult kép, de fókuszáljunk néhányra mint a **NPK, Ca és bór**

- **Túlzó foszfor** ellátás gátolja a szimbiózis létrejöttét növényekkel (fajok 80%-a), és Zn-el is ütközik
- **Felesleges nitrogén** „gazdaságtalan” növényt eredményez, túlzó hajtásnövekedés a gyökér fejlődés rovására
- **De mennyi a felesleges nitrogén?**  
Lényegében az amelyhez nincs elég kálium,

## Kálium legyen a fókuszban!

- mezo és mikroelemel közül fontos még a kalcium (**Ca**) és bór (**B**) a napraforgónál

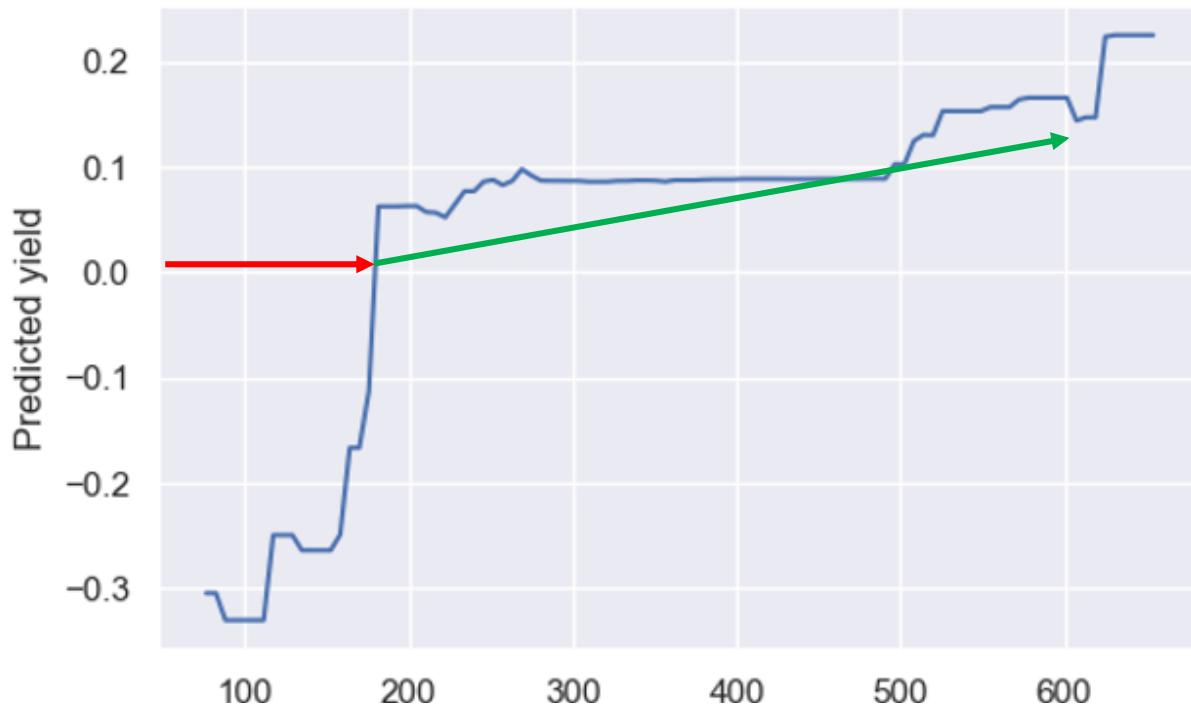


# Kálium egy kulcs elem a vízgazdálkodásban, hő- és szárazság tűrésben

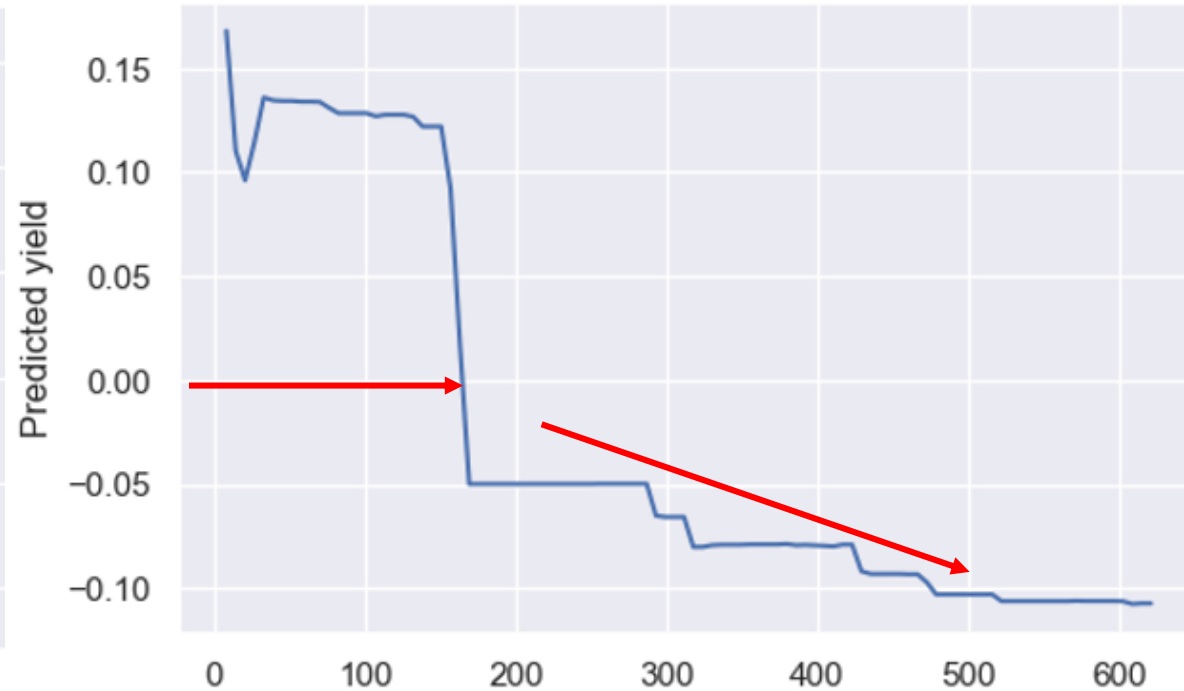
## Kálium ellátottság legyen a fókuszban!



K\_mean\* Sensitivity analysis for all locations



P\_mean\* Sensitivity analysis for all locations



Forrás: 6t prg., InterraScan analízis, 11x20 ha átlaga, 2023

# Kálium szint megítélése napraforgó esetében



Szántóföldi termőhely	Arany-féle kötöttség ( $K_A$ )	AL- $K_2O$ %				
		Igen gyenge	Gyenge	Közepes	Jó	Igen jó
I. Csernozjom talajok	>42	100	101-160	161-240	241-350	351-550
	<42	80	81-130	131-200	201-300	301-500
II. Barna erdőtalajok	>38	90	91-140	141-210	211-300	301-500
	<38	60	61-100	101-160	161-250	251-450
III. Kötött réti és glejes erdőtalajok	>50	150	151-250	251-380	381-500	501-700
	<50	120	121-200	301-330	331-450	451-650
IV. Homok- és laza talajok	30-38	90	91-120	121-160	161-220	221-420
	<30	50	51-88	81-120	121-180	181-380
V. Szikes talajok	>50	200	201-280	281-400	401-550	551-750
	<50	150	151-230	231-330	331-450	451-650
VI. Sekély termőrétegű, vagy erősen erodált lejtős talajok	>42	120	121-160	161-220	221-300	301-500
	<42	80	81-120	121-180	181-250	251-450

# Tápanyagutánpótlás szerepe a stressztoleranciában



## **Kálium hogyan, mikor?**

Pótlás talajban – KCl (60%), K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (50%), illetve K túlsúlyos mix. őszi vagy tavasszal

Pótlás levélen – magas K tartalmú lombtrágyával, pl. ....

**Párologtatás hiányában leáll** a kalcium és a bór felvétele pótlás levélen pl. ...

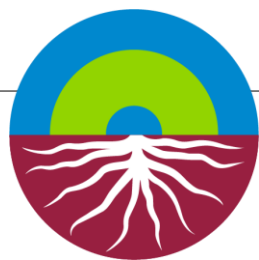
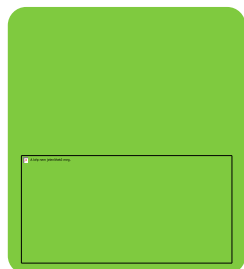
**Vízhiányban leáll a talajban a nitrogén képződés,** felvétel és hasznosulás

**Pótlás levélen, de hogyan és mivel? Pl. ....**

Viktor



NUTRIENT USE EFFICIENCY

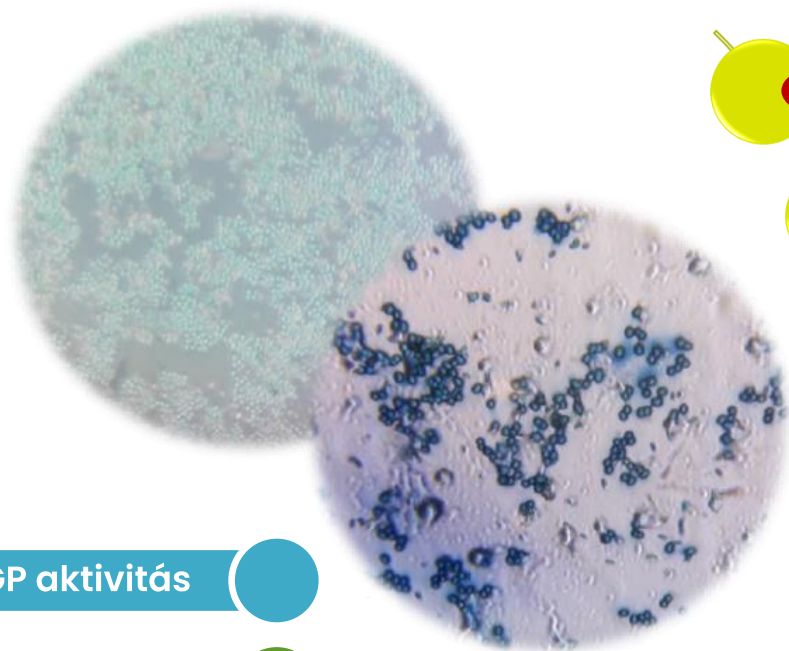


**Vixeran<sup>®</sup>**

Nitrogénpótlás biológiai alapokon!



*Azotobacter salinestris* CECT 9690 törzs – Növény növekedést segítő (PGP) spektrum



Maximális PGP aktivitás



Magas PGP aktivitás



Közepes PGP aktivitás



Alacsony PGP aktivitás



**Biológiai Nitrogén Megkötés**

Szervetlen foszfor oldás és szerves ásványosodás

Kálium mobilizálás

Vas mobilizálás sziderofórokon keresztül

Szilícium oldás

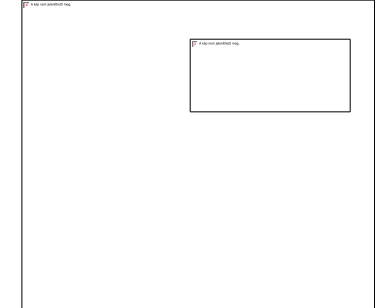
Fitohormon termelés (auxinok, citokininek, stb)

ACC dezamináz enzim termelés

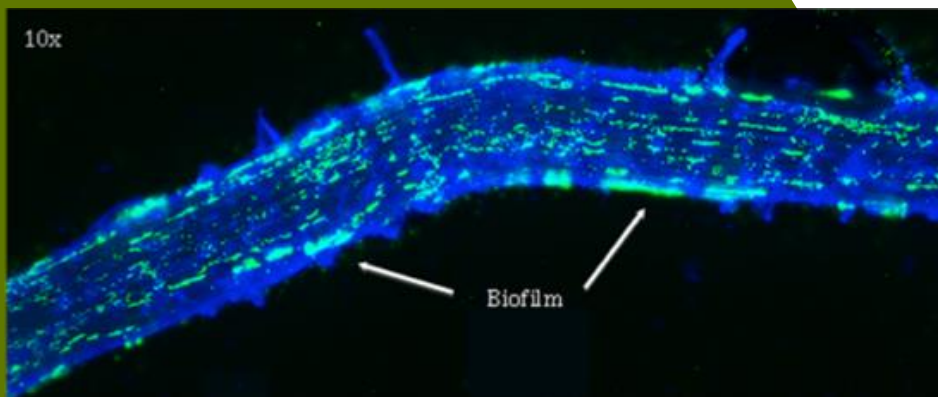
\*Syngenta kísérleti eredmények alapján

## Hatásmechanizmus

### Biológiai nitrogén megkötés



- A növények a nitrogént elsősorban nitrát ( $\text{NO}_3^-$ ) és ammónium ( $\text{NH}_4^+$ ) formában veszik fel a talajból.
- A nitrát felvétele aktív transzporttal történik a gyökérszőrökön keresztül, majd a növényen belül nitráttá, aztán ammóniává redukálódik.
- Az ammónium felvétele szintén aktív folyamat, de energetikailag kedvezőbb a növény számára, mivel nem igényel további redukciót.
- Az *Azotobacter salinestris* CECT9690 a légköri oxigént ( $\text{N}_2$ ) alakítja át a növény számára hasznosítható formává
- Endofita baktérium
- De levélen, gyökéren és a talajon is biofilmet képez = 3-as hatáshely
- A 3-as hatáshely következtében még aszályos körülmények közt is folyamatosan biztosítja a retard, kis dózisú nitrogént





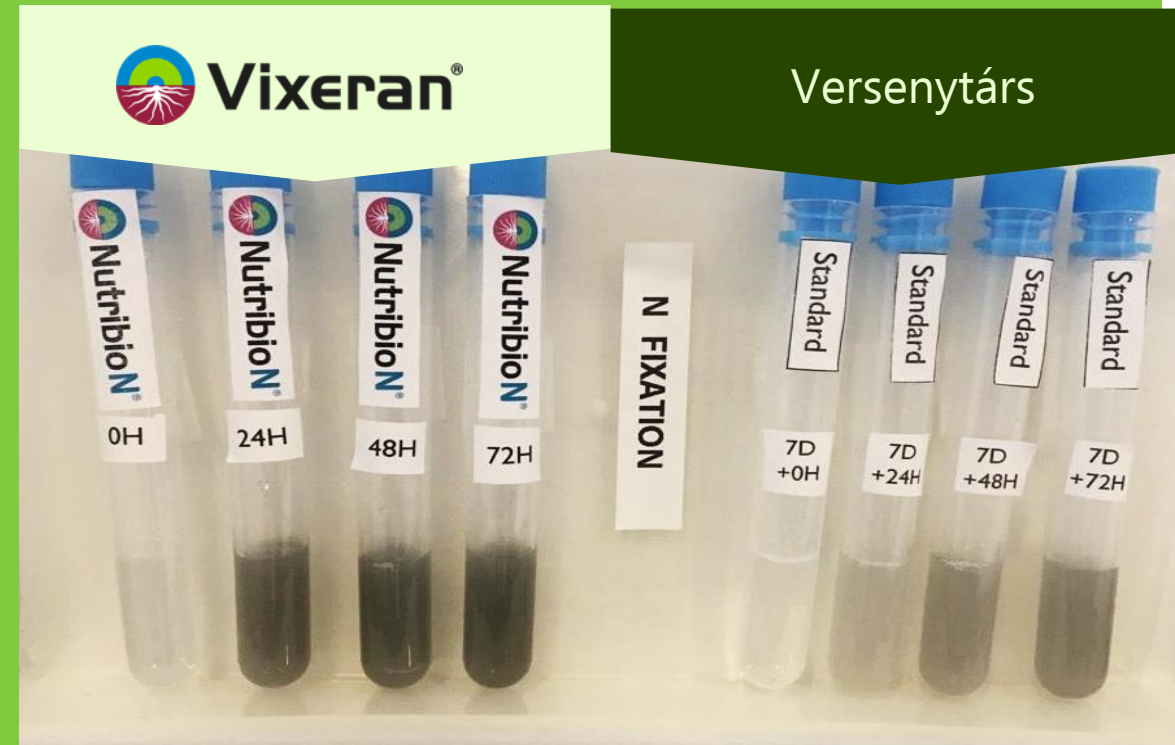
## Kompetitor összehasonlítás

# Gyors felszaporodás!

Már 24 óra után jelentős N megkötés

Gyorstesztel ki lehet mutatni a képződő  $\text{NH}_4^+$  ionokat szín alapján.

A **Vixeran** gyorsabban indul be, mint a versenytárs.

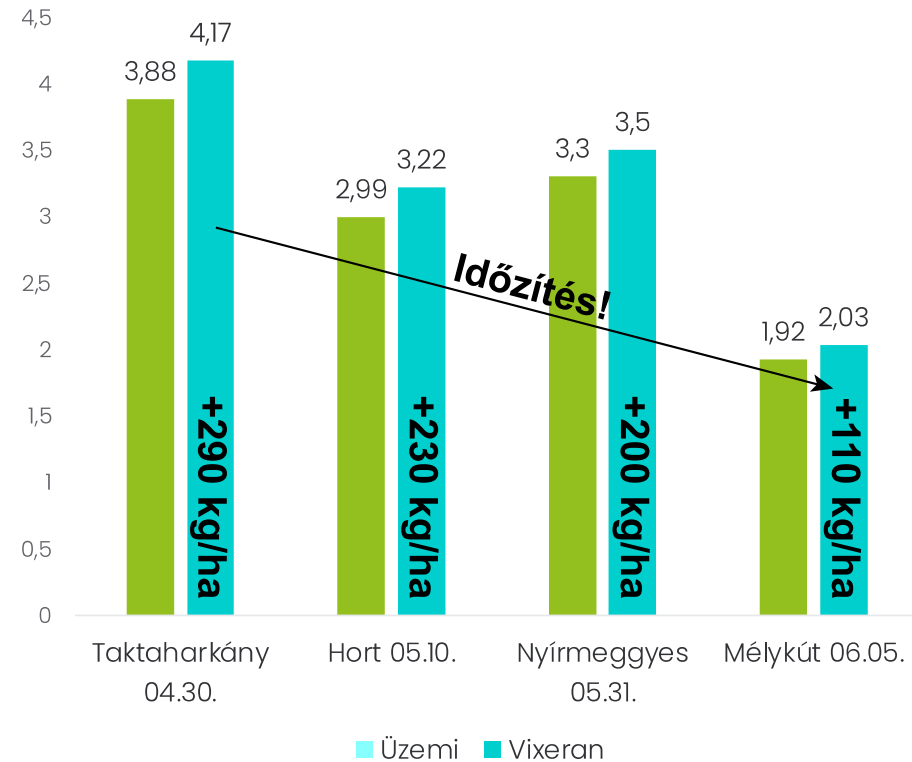


# Tápanyaghasznosulást segítő készítmény



Hajdúböszörmény, 2024

Napraforgó termése (t/ha)



Üzemi DEMO vizsgálatok, 2024





## Összefoglalás



- Akár 30-40 kg N hatóanyaggal egyenértékű N utánpótlás légköri N megkötésből
- 3-as hatáshely – aszályosabb körülmények közt is biztosabb hatás
- Kijuttatása a korai fejlődés stádiumában, a posztemergens gyomirtószerekkel egy menetben is
- Gyors felszaporodás és széles stressztűrés
- Nem gátolja a gyökérnövekedést, nem tolja el a növényt vegetatív irányba
- Jobb aszálytolerancia

# Az aszályban felvételi zavarok lehetnek Bór furcsa hiány tünetei



# A bór növényélettani szerepe és pótlásának jelentősége

## Virágképződésben és termékenyülésben kulcsszerepet játszik

A pollentömlő növekedéséhez elengedhetetlen, hiányában a pollen nem csírázik megfelelően és a megtermékenyítés elmarad



### 1. Morfológiai változások:

- Abnormális szöveti differenciálódás

### 2. Élettani zavarok:

- Megnyúlásos növekedés gátlása
- **Gyökérfejlődés gátlása**
- Oldalgyökér képződés zavara

### 3. Biokémiai hatások:

- Oxidatív stressz kialakulása

### 5. Fejlődési rendellenességek:

- Virágképződés zavara
- Szenezscencia előrehozatala
- Asszimiláták szállítása, olajképződés

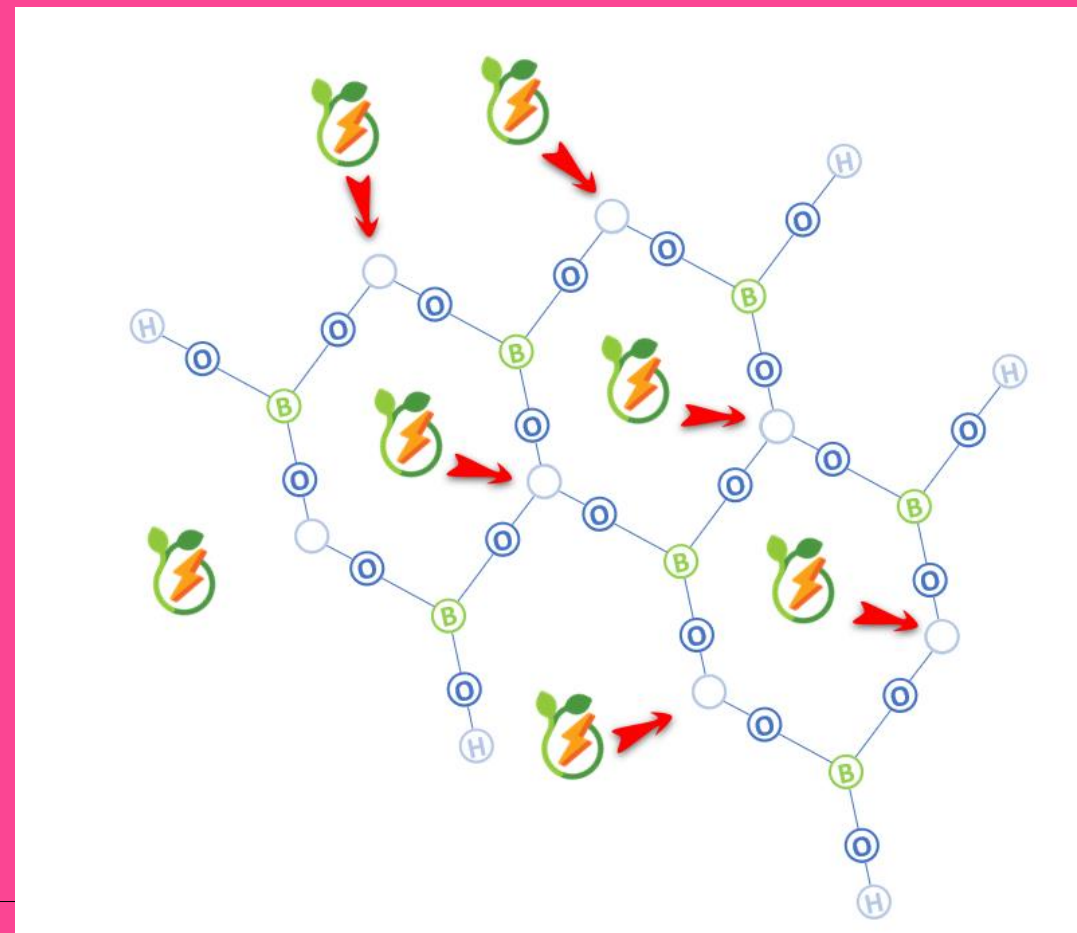
### 6. Stresszválaszok:

- Növekedésgátlás
- Levelek korai öregedése
- **Csökkent stressztűrő képesség**
- Fokozott fogékonyság kórokozókra



## A polimer bór felvétele és hasznosulása

- A polimer kötések bontása időt és ATP-t igényel
- Enzimrendszerek aktiválása szükséges
- Metabolikus energia felhasználás történik
- Stresszhelyzetben ez extra terhelést jelent
- Lassabb kezdeti hatás
- Stresszhelyzetben korlátozott hasznosulás
- Magasabb energiaigény a növény részéről
- Időzítés fontosabb (csak preventív hatás)

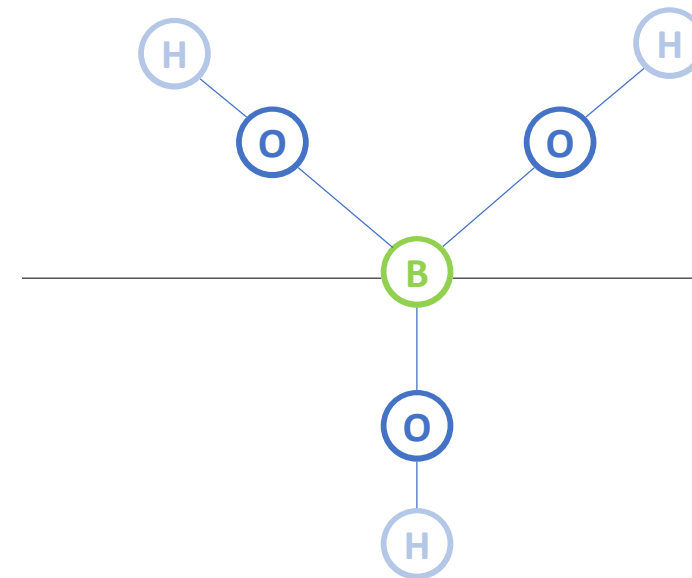
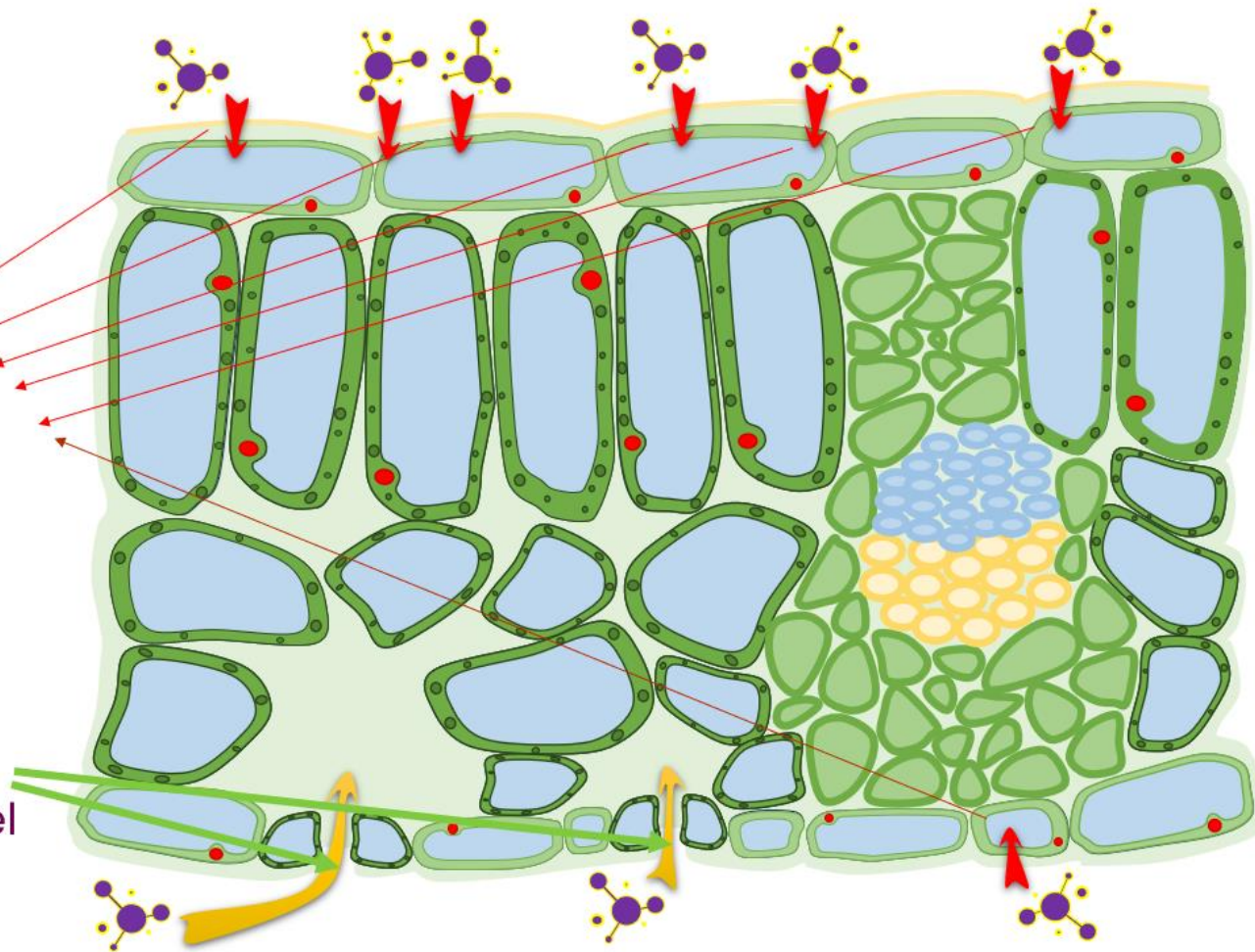


# A bórsav felvétele és hasznosulása:

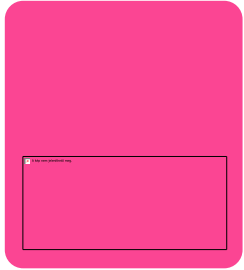


Jelentős része  
elvész a  
hatóanyagnak

Ortobórsavat  
csak sztómán  
keresztül veszi fel  
a növény



SPECIALITY NUTRITION



**Boroplus™**

A bór utánpótlás  
„non plus ultra”-ja!



## A bór-etanolamin felvétele és hasznosulása

A bór-etanolamin felvétele nem csak sztómán keresztül történik

Szinte tökéletes felszívódás

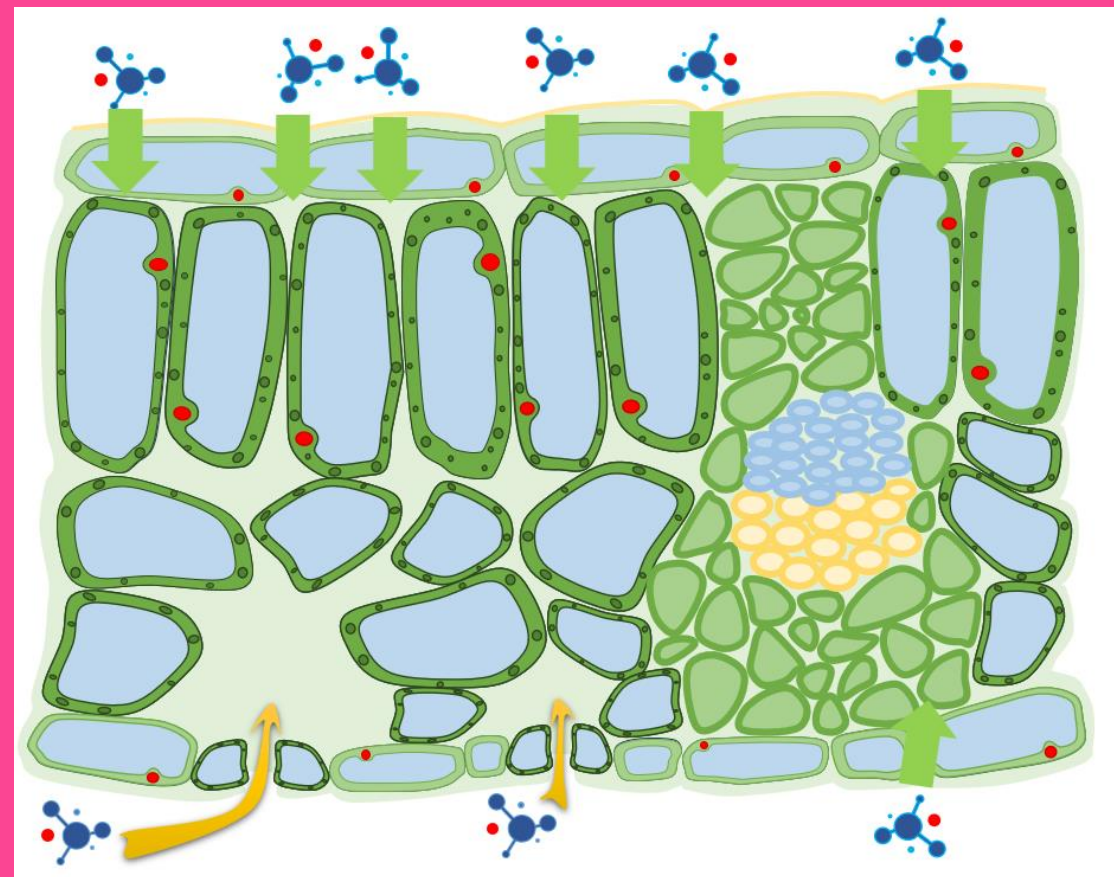
De!

A bór-etanolamin instabil vegyület, vizes közegben gyorsan ortobórsavvá alakul – hatékonyság csökkenés



**TÖKÉLETES HASZNOSULÁS**

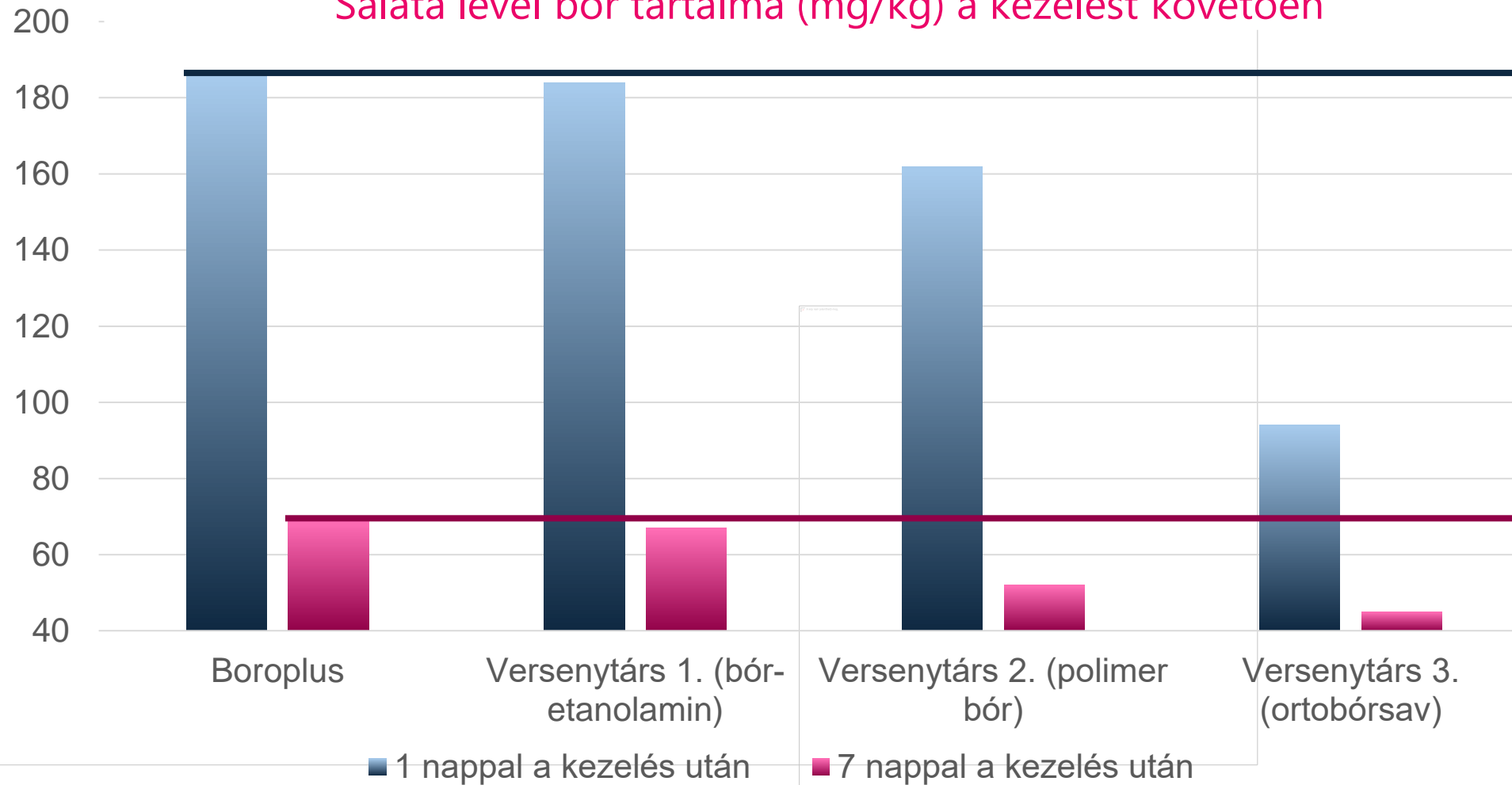
**Vizes közegben is stabil  
hatóanyag**



**DÓZIS. 1 l/ha**

# Azonos bórtartalommal (150 g/ha bór) kijuttatott bór készítmények összehasonlítása

Saláta levél bór tartalma (mg/kg) a kezelést követően



# Az aszályban felvételi zavarok Ca hiány és tünetei, hibrid specifikus\*

egészséges



károsodott



\*vegetatív hibridek, mélyebb gyökérrzettel kevésbé érzékenyek

# A napraforgó „Bract nekrozisa”



- Enyhébb esetben a fellevelek (fészekpikkelyek), súlyosabb esetben a teljes virágzat elbarnul és elhal.
- Ez fiziológiai rendellenesség, nem kórokozók váltják ki.
- Az ilyen virágzatok korán elhalnak, vagy nem termelnek pollent és nem termékenyülnek (2022-ben volt először itthon – míg korábban csak spanyol területeken)
- Ez a Kalcium (Ca) hiánytünete



# A napraforgó Bract nekrózisa

KÖRNYEZETI STRESSZ

## Mi váltja ki a bract nekrózist?

- Vízhiány, aszály, és ebből fakadó Ca-hiány
- Hőstressz, 35 °C feletti hőmérséklet
- Magas fényintenzitás
- Levegőtlen vagy magas sótartalmú talaj
- Helytelen tápanyagutánpótlás



# Védekezési lehetőségek a Bract nekrózis ellen

Lényegében követni kell az ajánlásokat, amelyek javasoltak

- **Paradicsom parásodás, paprika napégése, alma keserűfoltosság megelőzésére** Ca lombon

**Öntözés** –, Ca passzív felvételű, ne álljon le a párologtatás, ...

**Hibridválasztás** – vegetatívabb hibridek

**Kálium biztosítása**, akár levélen is, a hatékonyabb sztóma működés érdekében, késlelteti

Megoldás: Ca és K pótlás levélen





**Quantis**<sup>®</sup>

# Szántóföldi biostimulátor

Prevenció hőmérsékleti  
anomáliák és szárazság  
esetén

# Hogyan segíthet a Quantis környezeti stressz esetén?



## Kalcium

- A kalcium gyorsítja a stresszjelzést
- Sejtek és membránok stabilitása

## Szerves szén

- Szerves savak és cukrok, valamint egyéb szerves vegyületek
- Szén forrás a növény kritikus életszakaszaiban és az ozmózis szabályozásához



## Kálium

- A kálium fokozza a fotoszintézist, fehérjetermelést és az asszimiláták transzlokációját.
- Javítja a vízhasznosítás hatékonyságát (a növényi anyagcsere során felhasznált víz és a növény által a párologtatás során elvesztett víz aránya).

## Aminosavak

- Fehérje építőelem, segíti a klorofill bioszintézist és támogatja a megtermékenyülést, antioxidáns hatásúak.



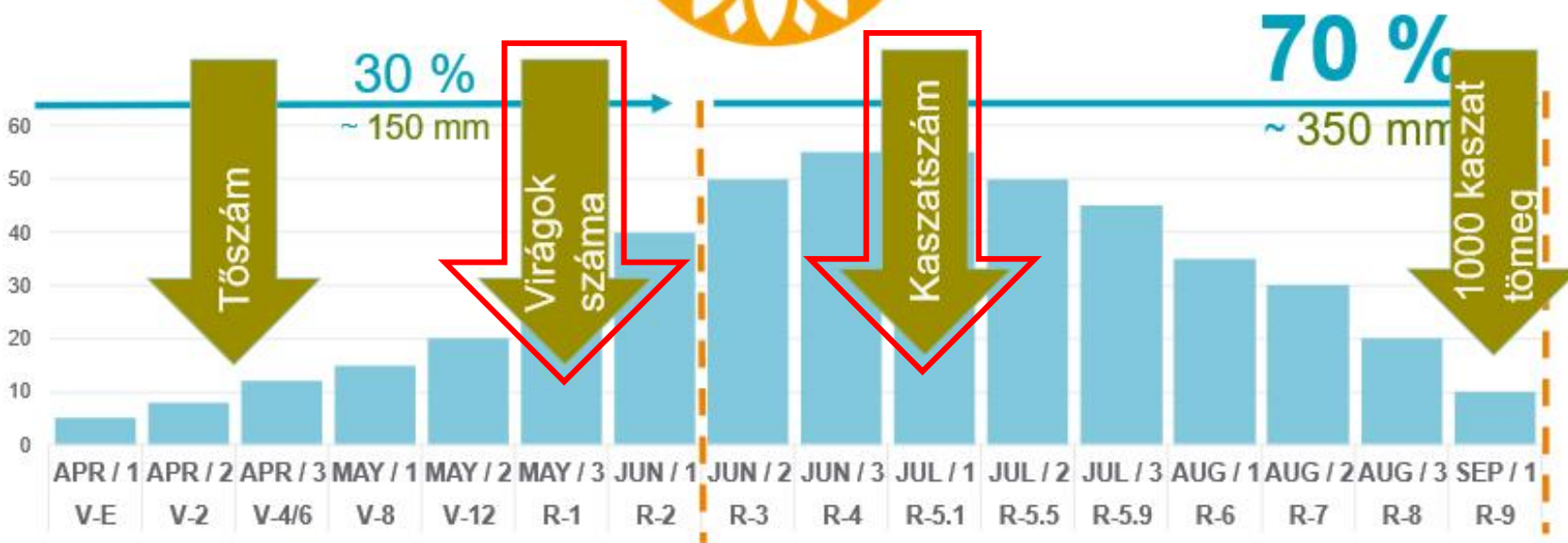
# A napraforgó és az öntözése már gyakorlatban

	Helység	Öntözetlen (átl. ill. közeli) t/ha	Öntözés (mm)	Öntözött t/ha	Plussz t/ha	Hibrid
1	Csátalja	3,6	75	4,8	<b>1,2</b>	Suliano
2	Nagyszénás	1,9	54	4,4	<b>2,5</b>	SY Excellio
3	Mezőhegyes	2,5	45	4,0	<b>1,4</b>	Sureli
4	Orosháza	2,5	70	4,5	<b>2,0</b>	Sureli
5	Pankota	2,0	100	4,6	<b>2,6</b>	Sumerio
6	Kengyel	2,7	60	3,5	<b>0,8</b>	Sureli
7	Dunavecse	3,5	40	4,5	<b>1,0</b>	Sureli
8	Szentes	2,4	120	3,6	<b>1,2</b>	SY Barilio
9	Hódmezővásárhely	1,7	110	3,2	<b>1,5</b>	Sumerio
10	Tiszakürt	1,7	60	3,2	<b>1,5</b>	SY Fergus

Forrás: Syngenta, 6t program kísérletek 2025

# A napraforgó és az öntözés

## A vízellátás hatása a termésalakító tényezőkre



# Melyik csomag illik az adott termesztési szinthez?



## Alapszint

### 1,5 - 2,5 t/ha

Alacsonyabb termésszint, arid körülmények

#### ALAPTERMÉKEK

● Vixeran

- 30-40 kg/ha nitrogén hatóanyag helyettesítése
- Téli csapadék miatti N kimosódás kompenzálása
- 3-as hatáshely: levélen, talajon és gyökéren
- 50 g/ha, posztemergens gyomirtóval egy menetben
- Aszályban is biztosított N utánpótlás
- Nem akadályozza a gyökérnövekedést

**Opcionális:** Megafol - stresszkezelésre (hideg, mechanikai sérülés, fitotoxicitás)

## Közepes szint

### 2,5 - 3,5 t/ha

Moderált stresszes körülmények

#### ALAPTERMÉKEK

● Vixeran

● Quantis

● Boroplus

- Vixeran: 50 g/ha, gyomirtóval egy menetben
- Quantis: aszály előtt preventíven, Bract nektrózis megelőzése
- Boroplus: bór-igényes hibrideknél feltétlenül
- Quantis + Boroplus fungiciddal egy menetben

**Opcionális:** Viva - korai kálium pótlás | Megafol - stresszkezelésre

## ★ Top Yield

### +3,5 t/ha

Intenzív technológia, öntözés

#### ALAPTERMÉKEK

● Vixeran

● Quantis

● Boroplus

● YieldOn™

- Teljes biológiai technológia a max. hozamért
- YieldOn™: hozam- és minőségfokozás
- Bract nektrózis preventív kezelése
- 4 termék, 2-3 kijárársba integrálható

**Opcionális:** Viva - korai kálium pótlás | Megafol - stresszkezelésre