



Biostimulanzien – wertvolle Bausteine im integrierten Pflanzenbau am Beispiel ergänzender Saatgutbehandlung in Getreide



2. Symposium Biostimulanzien
Dienstag, 15. September 2020

holger.Ophoff@bayer.com





Megatrends treiben die Notwendigkeit zu Innovationen in der Landwirtschaft

Producing more with less !

Challenges

in modern Agriculture

Growing Population

We need to secure a sufficient supply of quality food

+2.2bn

people by 2050¹



+50%

more food and feed required by 2050²



-17%

Harvest losses from climate change³



-20%

Significant loss in arable land per capita⁴ 2016-2050



Pressure on Ecosystems

We have to use natural resources more efficiently and responsibly

¹ UNDESA 2017 (United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017). World Population Prospects: The 2017 Revision); ² FAO 2017 (FAO Global Perspective Studies)

³ Nelson et. al. (2104); (2) FAO 2016 "Climate change and food security"; ⁴ FAOSTAT (accessed Oct 30, 2018) for 1961-2016 data on land, FAO 2012 for 2030 and 2050 data on land, and UNDEDA 2017: World Population Prospects for world population data.



Nachhaltigkeitsziele treiben die Innovation im integrierten Pflanzenbau in der EU und in Deutschland

- // Green deal / Farm to Fork strategy / Ackerbaustrategie
- // “Social license to operate”
 - // **Gesellschaftliche Werte, Vertrauen, Wer profitiert?, “Transparenz”**
- // Regulatorische Rahmenbedingungen für Betriebsmittel

Standort,
Fruchtfolge,
Ökonomie,
Ökologie,
...



Biologische Verfahren



Physikalische Verfahren



Sortenwahl

Integrierter Pflanzenschutz



Chemische Verfahren



Anbauverfahren



Biotechnische Verfahren

Source:
// <https://www.euroseeds.eu/news/second-birthday-of-the-ecj-ruling-two-years-of-rest-in-peace-for-plant-breeding-innovation/>, www.iva.de



PFC 6: PFLANZEN-BIOSTIMULANZIEN

Zwei Beispiele ergänzender Saatgutbehandlung der Bayer CropScience

// Ein Pflanzen-Biostimulans ist ein EU-Düngeprodukt, das dazu dient, pflanzliche Ernährungsprozesse **unabhängig vom Nährstoffgehalt** des Produkts zu **stimulieren**, wobei ausschließlich auf die Verbesserung eines oder mehrerer der folgenden Merkmale der Pflanze oder der **Rhizosphäre** der Pflanze abgezielt wird:

- // a) Effizienz der Nährstoffverwertung
- // b) Toleranz gegenüber abiotischem Stress
- // c) Qualitätsmerkmale oder
- // d) **Verfügbarkeit von im Boden oder in der Rhizosphäre enthaltenen Nährstoffen.**

Erhöhen den Grad der Ausnutzung von Mineralstoffen oder erschließen neue Weg zum Aufschluss von Nährstoffen

Substanzen oder Mikroorganismen die das Wachstum fördern

Bradyrhizobium,
Penicillium bilaiae
usw.

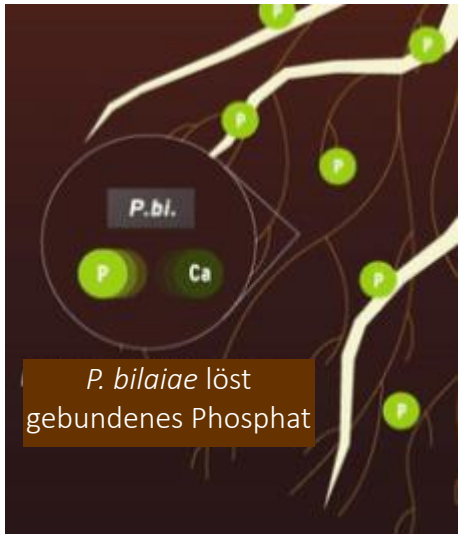
Huminsäuren,
Algenextrakte,
LCO,
Phytohormone,
usw.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32019R1009>

Beispiel 1:

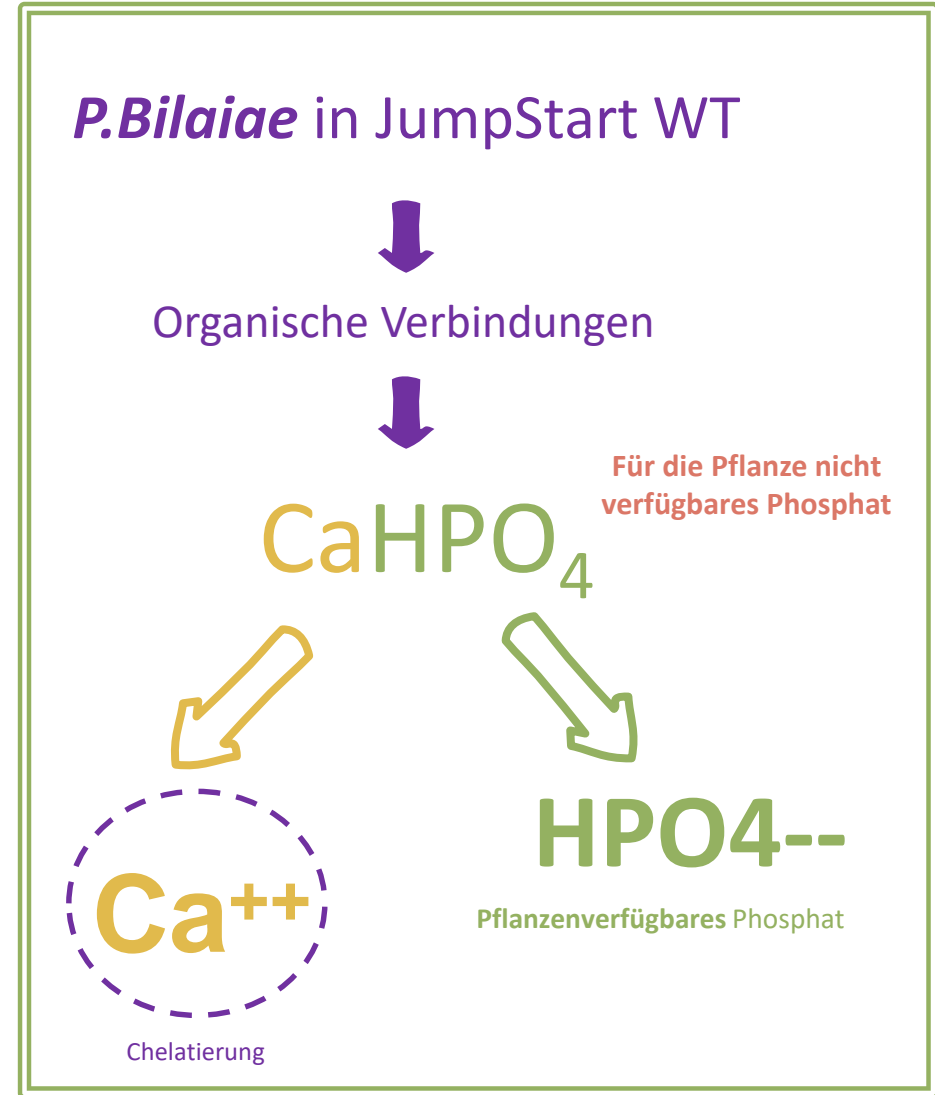
Penicillium bilaiae (*P. bilaiae*)

- // Phosphat bindet im Boden an verschiedene Elemente wie **Eisen, Aluminum, Magnesium, Mangan und Kalzium**. Dies ist u.a. abhängig vom Boden-pH Wert, -temperatur, -feuchte, -art und Entfernung zur Wurzel.
- // ***P. bilaiae*** bildet organische Verbindungen, die diese Bindungen lösen und damit das jetzt wasserlösliche Phosphat pflanzenverfügbar machen.



Sobald die Bindung zwischen Phosphat and Ca^{2+} gelöst ist, führen von ***P. bilaiae*** gebildete Zitronen- und Oxalsäure zu einer Chelatierung von Ca^{2+} , so dass eine erneute Bindung von Orthophosphat verhindert wird.

P.bi = *Penicillium bilaiae*
 P = Phosphat
 Ca = Kalzium





P. bilaiae im Produkt JumpStart WT

Was ist *P. bilaiae*?

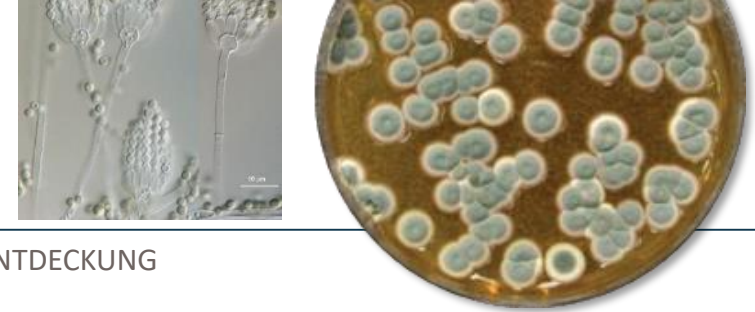
- // Weltweit natürlich vorkommender Bodenpilz.
- // *P. bilaiae* wächst entlang der Wurzel der Kulturpflanze
- // *P. bilaiae* scheidet organische Verbindungen aus, die in der Wurzelzone schwer lösliches Phosphat aus dem Boden pflanzenverfügbar macht.

JumpStart WT enthält 2 Stämme des natürlich vorkommenden Pilzes *Penicillium bilaiae* (*P. bilaiae*) – die Formulierung enthält 3 Milliarden Sporen pro ml.

Verwendung: Saatgutbehandlung als Biostimulanz für Weizen (und Winterraps).

Vorteile:

- // Verbesserte Phosphatverfügbarkeit
- // kann die Phosphataufnahme der Kulturpflanze verbessern.
- // kann Wurzel- und Sproßwachstum verbessern.
- // kann das Ertragspotenzial verbessern.

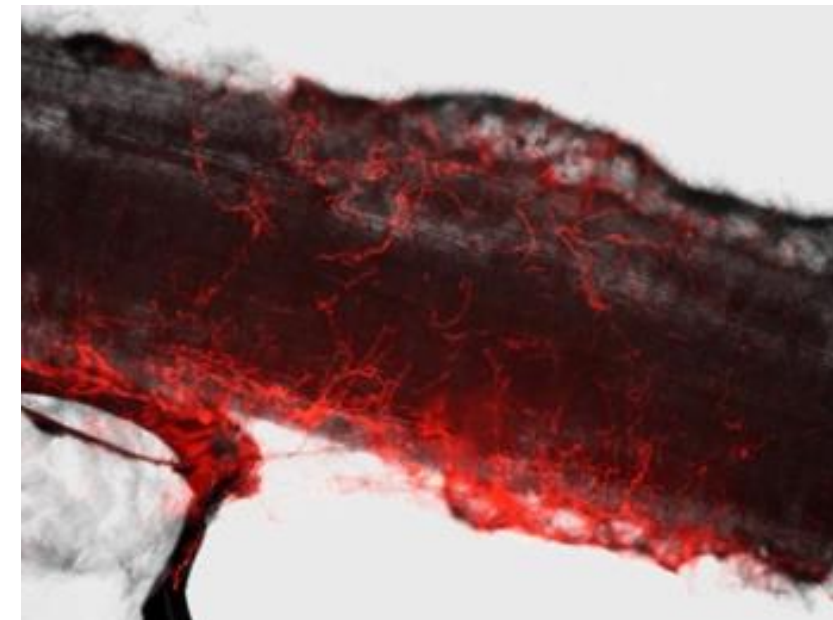


ENTDECKUNG

1981: Dr. R. Kucey (Agriculture and Agri-food Canada) isoliert *P. bilaiae*, aus Böden der kanadischen Prärie.

Durch weitere Untersuchungen entdeckte Dr. R Kucey:

- *P. bilaiae* scheidet organische Verbindungen aus die gebundenes Phosphat pflanzenverfügbar machen
- der Pilz wächst entlang der Wurzel der Kulturpflanze und nutzt Wurzelexsudate als Energiequelle.



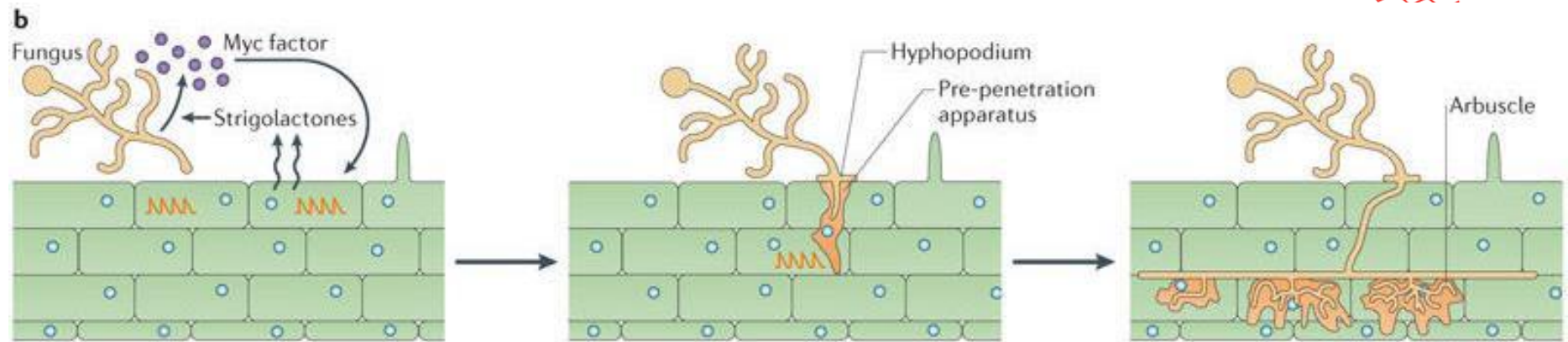
P. bilaiae (in rot) wächst entlang einer Maiswurzel.
Bild: Novozymes

Beispiel 2: Lipo-chitooligosaccharides (LCOs)

Struktur und Funktion

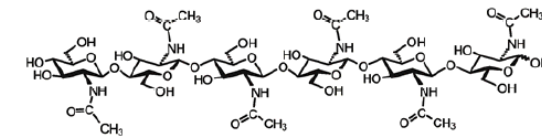
- // LCOs sind natürliche vorkommende **Signalmoleküle** die im Boden von Rhizobien und Mykorrhizapilzen produziert werden.
- // Alle LCOs bestehen aus einem Chitingerüst und einer Lipidkette.
- // Je nach Mikroorganismus werden unterschiedliche LCOs synthetisiert. Sie sind für symbiotische Wechselwirkungen zuständig.
- // Sie dienen der "**Kommunikation**" zwischen Mikroorganismus und Pflanze.

Symbiosen bei
Leguminosen und
Nicht-Leguminosen
(z.B. Mais, Weizen)

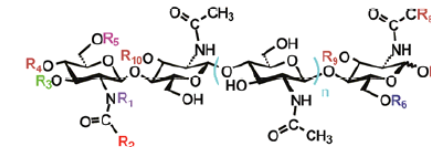


Source: Giles E.D. Oldroyd. Speak, friend, and enter: signalling systems that promote beneficial symbiotic associations in plants. Nature, 2013.

A CO hexamer

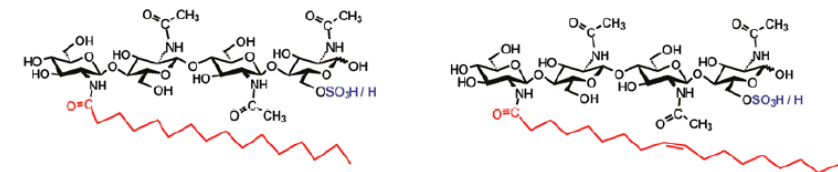


B Generic LCO



C Myc-LCO

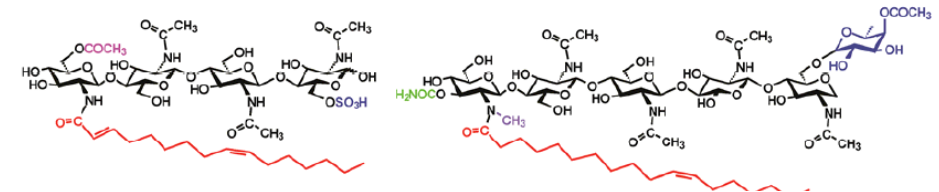
Glomus intraradices



D Nod factors

Sinorhizobium meliloti

Mesorhizobium loti





Was ist der Nutzen von ProStablish WT ?

Die LCOs in ProStablish WT begünstigen:

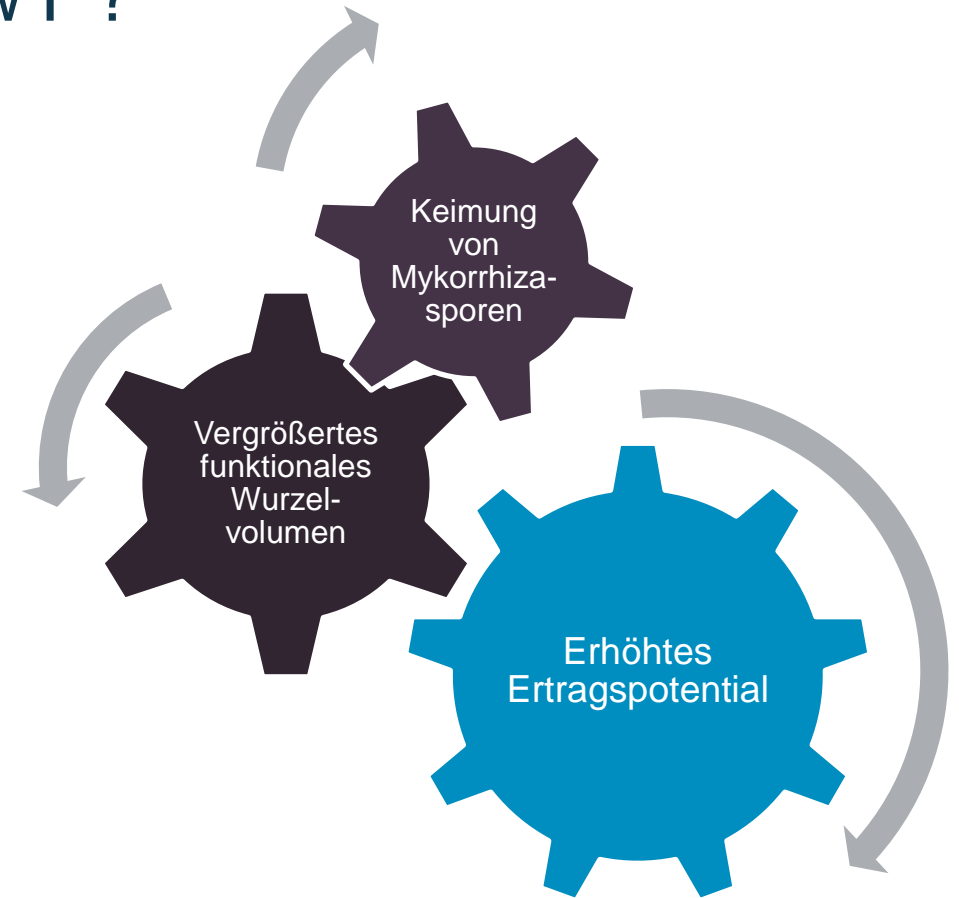
- // die Keimung von Mykorrhizasporen
- // was zu einer verbesserten Besiedlung von Mykorrhiza entlang der Weizenwurzel führt.



Die Besiedlung der Pflanzenwurzel mit Mykorrhizapilzen vergrößert das funktionale Wurzelvolumen und damit den Zugang zu Nährstoffen



Kann das Pflanzenwachstum fördern und das Ertragspotential der Kulturpflanze absichern.





*Ergebnisse aus Rhizotron- und
Feldversuchen mit **JumpStart WT** und
ProStabliish WT in Winterweizen*



Europa, 2017 - 2018



1. Fungizide Beize (FST)
2. FST + JumpStart WT + ProStablish WT

10 Rhizotrone
Behandlung 1

10 Rhizotrone
Behandlung 2

FST

FST + B-300 + B-370

Gemessene Parameter an Wurzel und Spross:

- // Länge (Wurzel und Spross: Trend* ↗)
- // Frischgewicht: Trend* ↗
- // Trockengewicht: Trend* ↔
- // NPK Gehalte: Trend* ↗

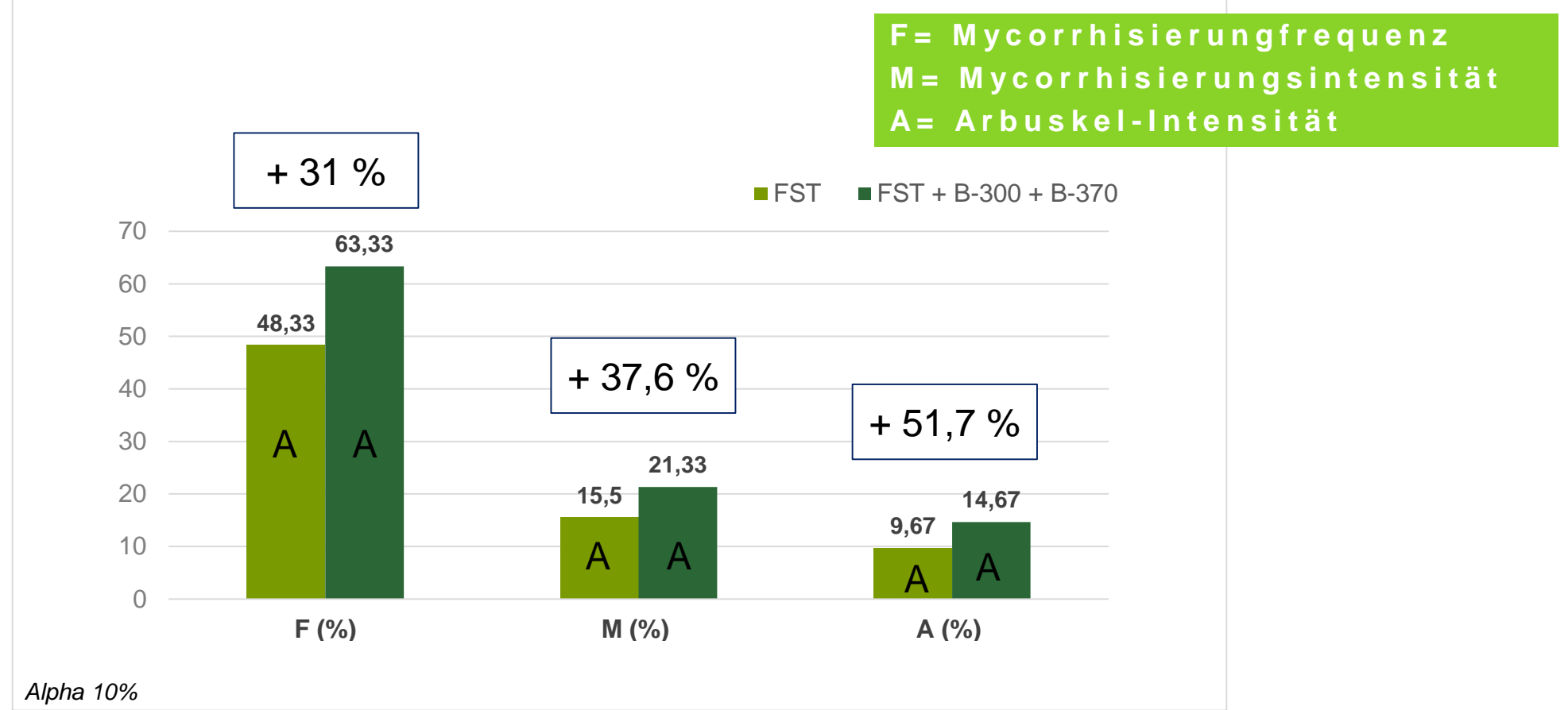
Versuchsdauer 6 Wochen

* tendenziell, n.s.



JumpStart WT + ProStablisth WT

– Weizen-Mycorrhisierung RHIZOTRON-Versuche (n=10)

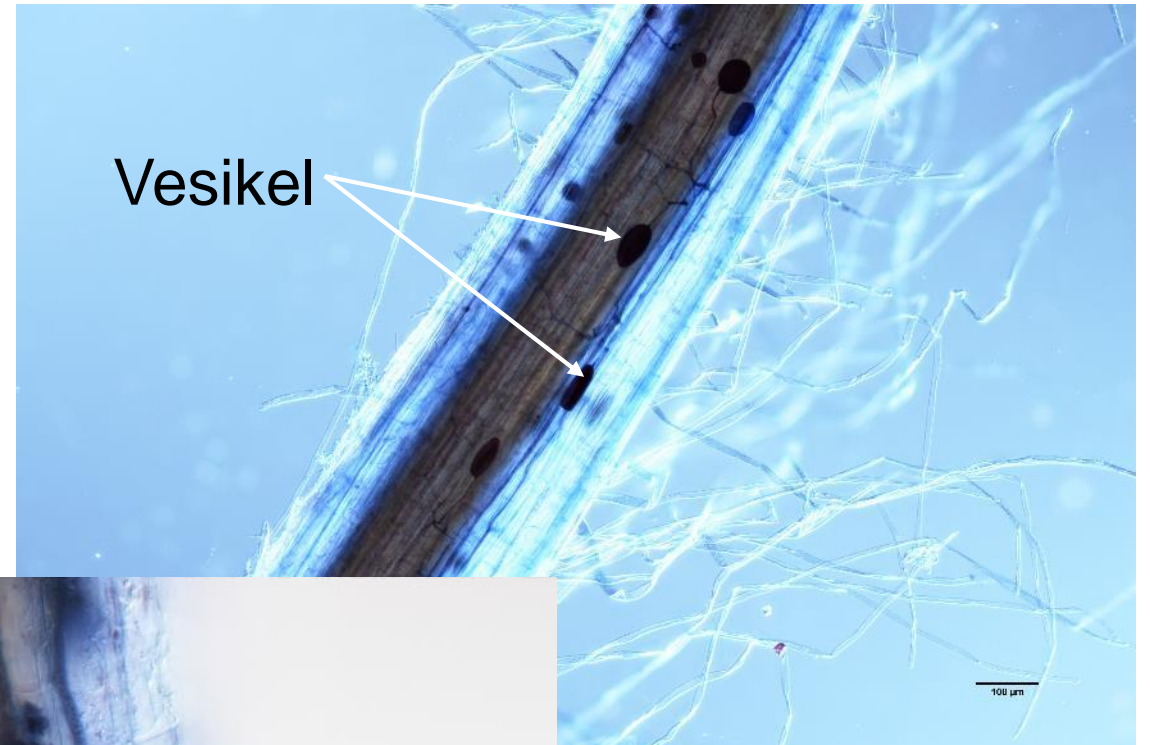
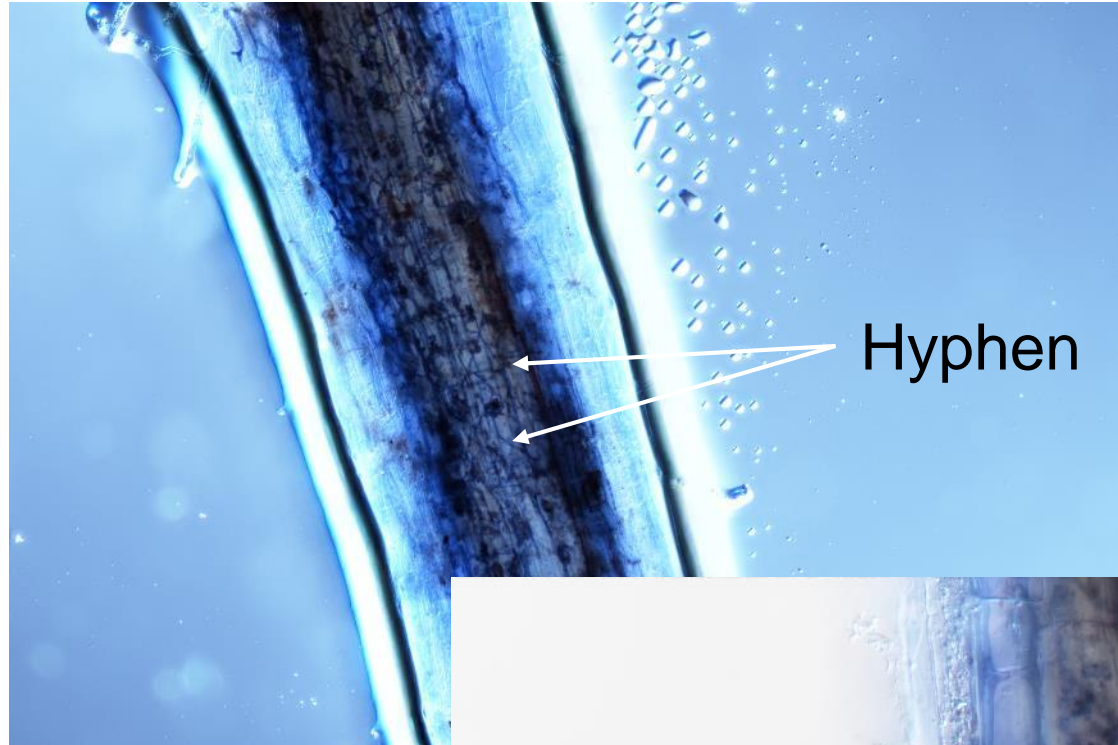


Mit **JumpStart WT (B300) + ProStablisth WT (B 370)** behandelte Pflanzen zeigen eine höhere Mycorrhisierung (Frequenz + Intensität) und mehr Arbuskel als die unbehandelte Kontrolle (Fungizide Beize, FST).



Mykorrhisierung an Weizenwurzeln

Lichtmikroskopische Aufnahmen aus Rhizotronversuchen mit **JumpStart WT** und **ProStablich WT** (2019)



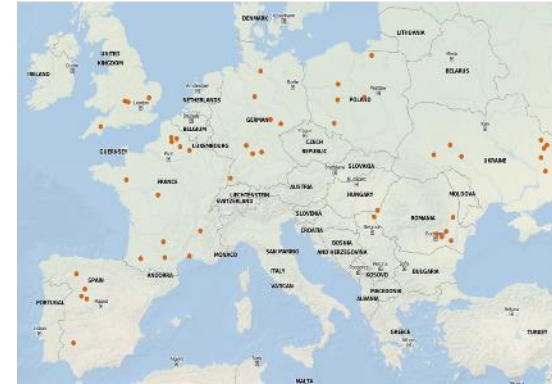
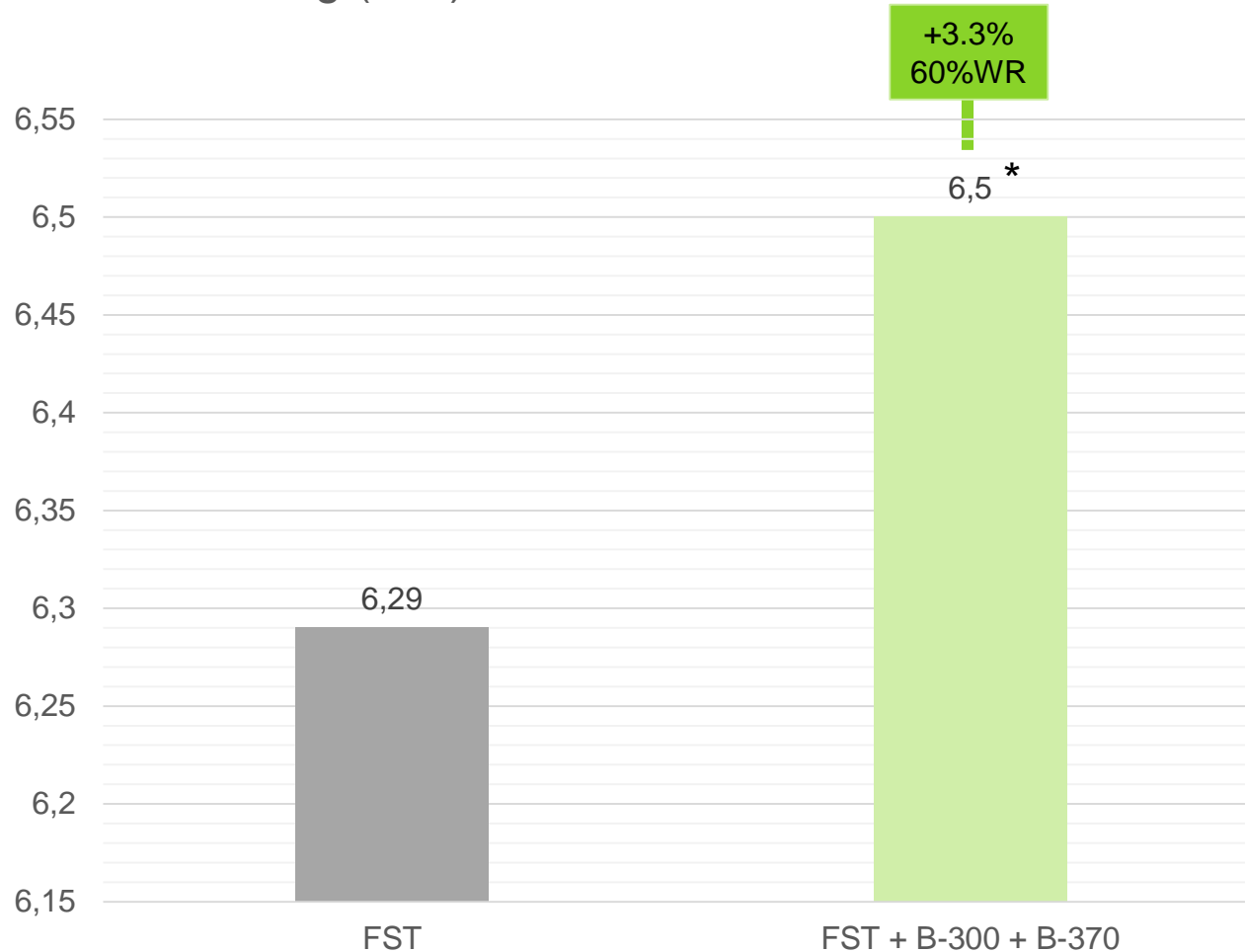


WINTERWEIZEN

Ertragsergebnisse 2017+2018

2017 + 2018 WINTERWEIZEN GROSSPARZELLEN

Mittlerer Ertrag (t/ha) aus 94 Versuchen



Ergebnisse 2017+2018 (kombiniert):

Insgesamt n=94 Versuche über ganz Europa ($\alpha=0.1$).

Fungizide Beize (FST) + **JumpStart WT / ProStablich WT** zeigte **einen signifikant höheren Ertrag von +2,1 dt/ha (+3,3%)**.

In 60% der Versuche zeigte FST+ **JumpStart WT / ProStablich WT** einen höheren Ertrag als FST.





Zusammenfassung: Biostimulanzien – wertvolle Bausteine im integrierten Pflanzenbau am Beispiel ergänzender Saatgutbehandlung in Getreide

- // **JumpStart WT (B-300)** kann für die Pflanze nicht verfügbare Phosphatvorräte im Boden erschließen.
- // **ProStabliSh WT (B-370)** kann die Besiedlung von Weizenwurzeln mit Mykorrhizapilzen verbessern was zu einer Vergrößerung des funktionalen Wurzelvolumens beitragen kann.
- // Die fördernden Effekte von JumpStart WT + ProStabliSh WT lassen sich unter kontrollierten Bedingungen in Rhizotron- und Topfversuchen darstellen.
- // In 94 Großparzellenversuchen in 8 europäischen Ländern über 2 Jahre wurden mit JumpStart WT + ProStabliSh WT gegenüber der fungiziden Standardbeize ein signifikanter Mehrertrag von 2,1 dt/ha erzielt („Win rate gegenüber Unbehandelt“ >60 %).
- // Bayer forscht intensiv an der nächsten und übernächsten Generation von *Biostimulants* als wichtige zusätzliche Werkzeuge in der landwirtschaftlichen Toolbox für den Einsatz in verschiedenen Feldkulturen zur Absicherung des Ertragspotentials.





Vielen Dank !



September 2020

holger.ophoff@bayer.com





Accudo®

NEUE WEGE FMC – Biostimulanzen im Fokus

FMC | An Agricultural
Sciences Company

Listung als
Pflanzenstärkungsmittel
erwartet

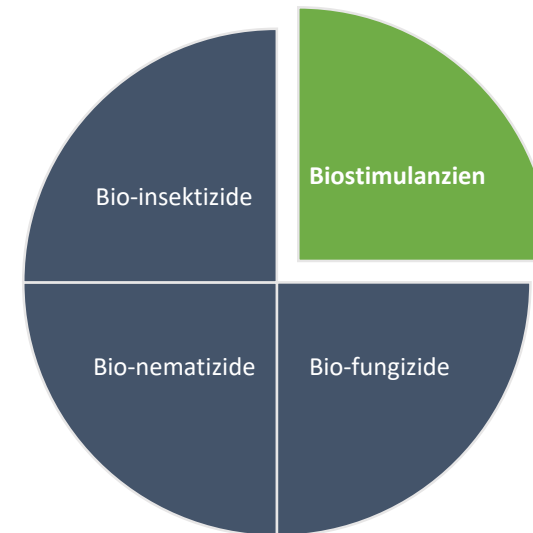
-Pionierprodukt im Segment „Plant Health“

ACCUDO® BIOSTIMULANT

- Neben klassisch synthetischer R&D-Pipeline verfügt FMC über eine **leistungsstarke biologische R&D Pipeline**
- Starkes Wachstum des Geschäftsbereich „Plant Health“ in den vergangenen Jahren



FMC erforscht und entwickelt diverse **biologische Lösungen** für den Pflanzenbau:



Accudo®

Erstes Biostimulanz-Produkt in Deutschland von FMC;
geplante Markteinführung 2021

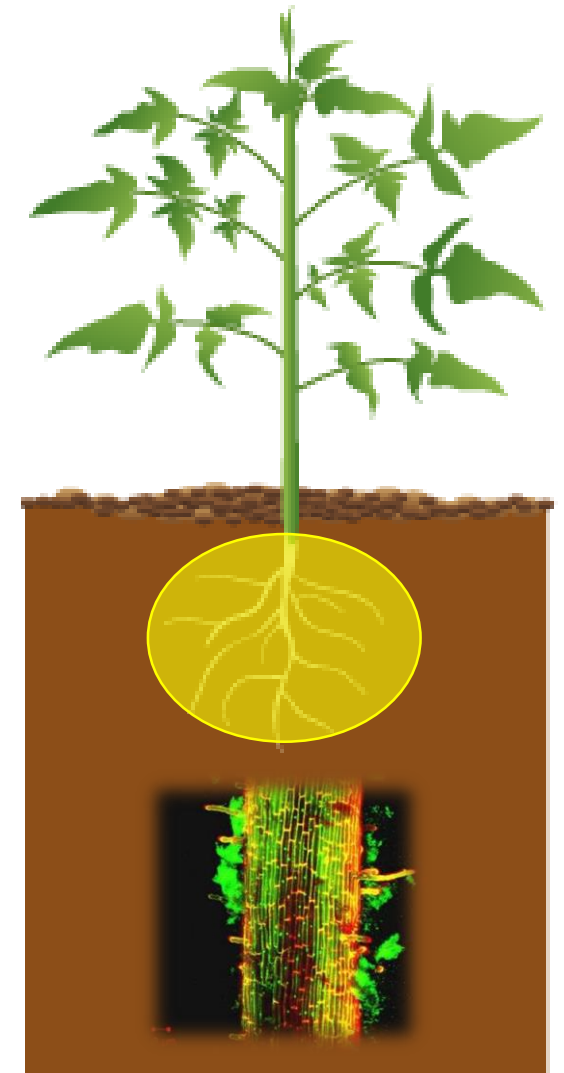
ACCUDO® BIOSTIMULANT

Ziel der Anwendung

- Verbesserung der Pflanzenetablierung, im frühen vegetativen Entwicklungsstadium zur kritischen Phase der Verpflanzung
- Natürliches Pflanzenpotential optimieren

Produktnutzen

- **Accudo® (RTI184) stimuliert als Wurzel-Symbiont die Bewurzelung von Pflanzen: mehr Seitenwurzeln + Wurzelhaare**
 - Optimierte Wurzelarchitektur ermöglicht effiziente Wasser- und Nährstoffaufnahme
- **Accudo® erhöht die Pflanzenvitalität und senkt Anfälligkeit gegenüber abiotischen Stress**



ACCUDO® BIOSTIMULANT

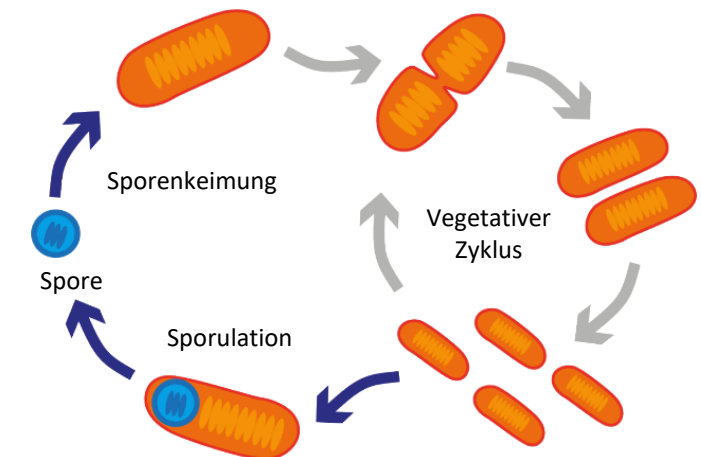
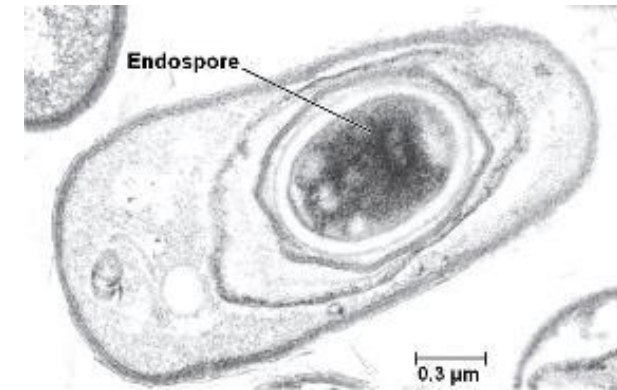
- Basierend auf *Bacillus paralicheniformis* Stamm RT184
- Enthält min. $3,9 \times 10^9$ KbE*/ml, als Bakteriensporen
- Bei Raumtemperatur bis zu 2 Jahre lang haltbar
 - Keine Lagerung in Kühlsystemen erforderlich!
- Flüssig, als High-Tech Suspensionskonzentrat (SC)
 - Garantiert einfache Lagerung, ohne Vitalitätsverluste von RTI 184, bei hoher Produktstabilität
 - Sehr gute Wasserlöslichkeit, für effiziente & homogene Produktverteilung bei der Anwendung
- Hohe Kompatibilität

* KbE = Koloniebildende Einheit

ACCUDO® BIOSTIMULANT

***B. paralicheniformis* Stamm RTI 184:**

- Natürlich vorkommendes Bodenbakterium
- Vertreter der grampositiven Bakterien mit Fähigkeit zur **Sporenbildung**
- Metabolisch dormante Dauersporen sind sehr robust und tolerieren versch. Umwelteinflüsse
 - U.a. Toleranz von Salzkonzentration bis 7% (NaCl)
- Wasser & Wurzelexudate lösen Sporenkeimung aus
- RTI 184 interagiert als Ektosymbiont im Wirkungsgefüge *Rhizosphäre-Bakterium-Pflanze*
- Mikrobielle Syntheseprodukte erzeugen positive Pflanzenwirkung



ACCUDO® BIOSTIMULANT

Ihre vielfältigen Synthesewege machen Bakterien zu wahren Wundern der Evolution!

-Mit Biostimulanzien natürliche Leistung nutzen:

- Im Zuge der Aufklärung relevanter Synthesepfade und Syntheseprodukten mit positiver Pflanzenwirkung von RTI 184 wurden umfangreiche Gen-Cluster-Analysen durchgeführt
- Relevante Synthesepfade von *Bacillus paralicheniformis* RTI 184 sind:
 - **Biosynthese von Phytohormonen (z. B. Auxin und Acetonin)**
 - Förderung des Wurzelwachstum der Pflanze, insb. Wachstum von Seitenwurzeln
 - **Biosynthese von Ethylen induzierenden Proteinen**
 - Stärkung der pflanzlichen Abwehrkraft gegen abiotischen Stress

-Wirkung auf Wurzelwachstum, Paprika

ACCUDO® BIOSTIMULANT

Accudo®-Variante

Unbehandelte Kontrolle



Accudo® verbesserte durch Wurzelstimulation die Wurzelarchitektur und steigert die Vitalität der Pflanze.
Ein gesteigerter Feinwurzelanteil ermöglicht Pflanzen eine effizientere Aufnahme von Wasser & Nährstoffen.

ACCUDO® BIOSTIMULANT

Segment Anbauverfahren Kulturen	Gartenbau geschützter Anbau	
	Fruchtgemüse	
	Nachtschattengewächse	Kürbisgewächse
	Tomate	Gurke
	Paprika	Kürbis
	Aubergine	Melone
		Zucchini
	Salate	
Erdbeeren		



Anwendung / Terminierung	1. Start-Gabe, (Jungpflanze* / nach Pflanzung)	2. Auffrischung, 14 Tage nach erster Anwendung
Applikationsmethode	Tauch- oder Gießbehandlung / Tropfbewässerung	Tropfbewässerung
Aufwandmenge	Als Jungpflanzenapplikation, vor Pflanzung: 50 ml /1.000 Pflz. (*mit nachfolg. Beregnung)	
	0,5 l/ha	0,5 l/ha





**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**



Cheminova Deutschland GmbH & Co. KG
Stader Elbstraße 26, 21683 Stade
Telefon +49 41 41-92 04-0

www.fmcagro.de

Kostenlose Hotline: 0800 362 362 3

Ansprechpartner Accudo®: Julian Veit - Junior Product Manager Insecticides – Julian.Veit@fmc.com

Accudo® eine Marke der FMC Corporation oder einer ihrer Tochtergesellschaften