FÜR DAS BESTE AUF DEM FELD.

DEUTSCHE SAATGUT

INVESTITION IN BODENSCHÄTZE

E-VENTUS® - EIN WEG ZU GESUNDEM SAATGUT FÜR IHREN MAISANBAU.

DEUTSCHE SAATGUT
INVESTITION IN BODENSCHÄTZE

Untersuchungen zur Keimfähigkeit und Pflanzenentwicklung von Mais nach einer Saatgutbehandlung mit Elektronen und zusätzlicher Anlagerung von Mikroorganismen.

ISABEL KOTTE, B.Sc. GARTENBAU

EVONTA-SERVICE GMBH, RADEBERG, DEN 14.11.2017

EVONTA®
EVONTA-Service GmbH

® EVONTA-Service GmbH 2017 | www.evonta.de

© MFG Deutsche Saatgut GmbH 2017 | deutsche-saatgut.de

Gliederung

1. Einleitung
2. Effektive Mikroorganismen (PGPR + AM)
3. Material & Methoden
    - 3.1 Versuchsmaterial
    - 3.2 Mikroorganismenanlagerung
    - 3.3 Keimfähigkeitsprüfung nach ISTA
    - 3.4 Triebkraftprüfung im Kalttest
    - 3.5 Topfversuch unter Freilandbedingungen
4. Diskussion
5. Quellenangaben

EVONTA-Service GmbH

1. Einleitung

<u>Ziel der Bachelorarbeit:</u>
Untersuchungen eines Einflusses der Elektronenbehandlung in Kombination mit einer nachfolgenden Mikroorganismenbeimpfung des Saatgutes auf die Keimung und das Pflanzenwachstum von Mais (*Zea mays* L.)

<u>im Fokus:</u> Pflanzenverträglichkeit & Wirkung der verschiedenen Behandlungsmethoden

<u>durchgeführte Versuche (Zeitraum von April bis Juli 2017):</u>

- Keimfähigkeitsprüfungen
- Triebkraftprüfungen
- Topfversuch unter Freilandbedingungen

EVONTA-Service GmbH

2. Effektive Mikroorganismen (PGPR)

PGPR (plant growth promoting rhizobacteria)
= Mikroorganismen, die das Pflanzenwachstum unterstützen und stimulieren

- Beispiele: *Azotobacter chroococcum*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus amyloliquefaciens* sowie *Pseudomonas*-Arten (Brown 1974), *Kosakonia radicincitans* (Ruppel et al. 2006; Witzel et al. 2012)

→ biologische Kontrolle bodenbürtiger Schaderreger, Pathogene werden unterdrückt (Junge 2010; Weller 1988)

EVONTA-Service GmbH

2. Effektive Mikroorganismen (AM-Pilze)

AM-Pilze (arbuskuläre Mykorrhiza)
= Pilze, die den Ertrag und das Wachstum vieler Hauptfruchtarten steigern und die Fruchtqualität verbessern

- Beispiel: *Glomus intraradices*

→ Erhöhung der Toleranz gegenüber extremen Umweltbedingungen wie Trockenheit oder Kälteeinwirkung (Subramanian & Charest 1995), absorbiert immobile Nährstoffe (Subramanian et al. 2008)

→ positiven Effekte der PGPR und AM-Pilze auf das Pflanzenwachstum können direkt oder indirekt erfolgen (Berta et al. 2014; Lugtenberg & Kamilova 2009)

EVONTA®
EVONTA-Service GmbH

3. Material und Methoden
3.1 Versuchsmaterial

Prüfglieder:
- MAGNATO (Saatbau Linz e.Gen.)
- Vergleichssorte

Prüfvarianten:
- Unbehandelte Kontrolle (UK)
- Elektronenbehandlung (e-)
- Elektronenbehandlung und RhizoVital®42 (e-/R)
- Elektronenbehandlung und Endo Mais (e-/E)
- Elektronenbehandlung und Kosakonia (e-/K)

EVONTA®
EVONTA-Service GmbH

3.2 Mikroorganismenanlagerung

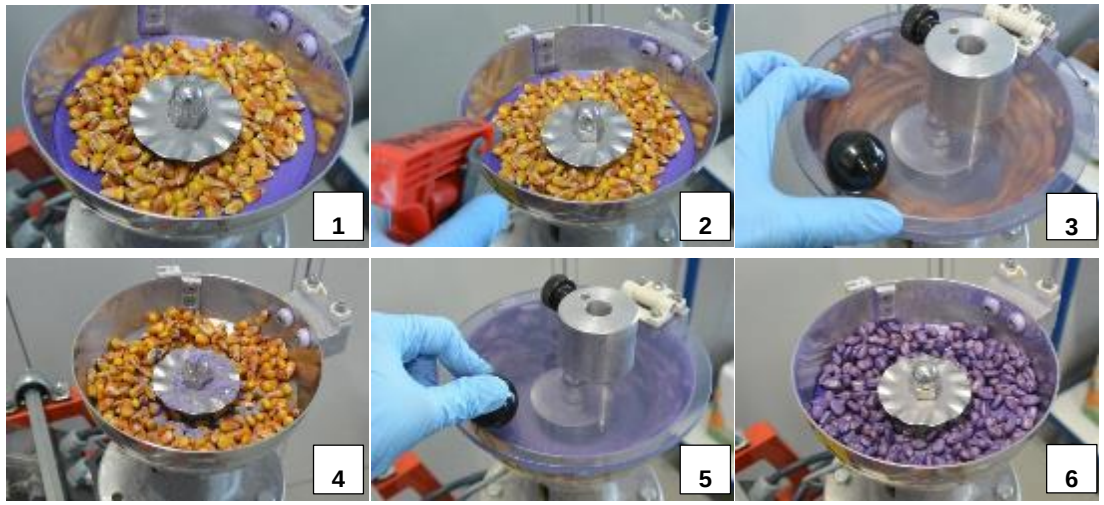

Abbildung 1: Ablauf der Impfung des Maissaatgutes mit Mikroorganismen in flüssigen Präparaten

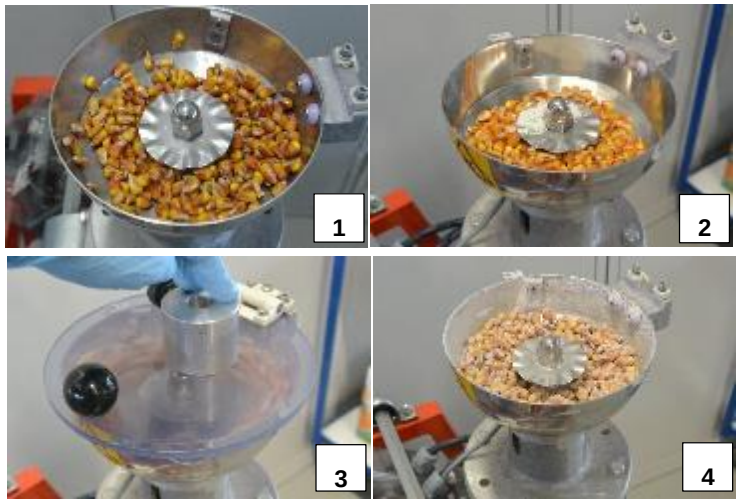

Abbildung 2: Ablauf der Impfung des Maissaatgutes mit Mikroorganismen in Pulverpräparaten

EVONTA-Service GmbH

3.3 Keimfähigkeitsprüfung nach ISTA

Ziel:	unter Laborbedingungen, die optimale Keim- und Wachstums-voraussetzungen gewährleisten, eine möglichst hohe Keimfähigkeit einer Saatgutpartie zu erreichen
Mindest-KF:	Mais Z-Saatgut: 90 %
Versuchsaufbau:	100 nicht selektierte Maiskörner, zu 4 Wiederholungen in zwei Teilwiederholungen zu je 50 Maiskörnern
Keimmethode:	Filterpapier, „Zwischen Papier“ (BP)
Keimbedingungen:	5 Tage konstant 25°C, Luftfeuchtigkeit von 90 %, 12 Stunden Licht (07:00 bis 19:00 Uhr)

EVONTA-Service GmbH

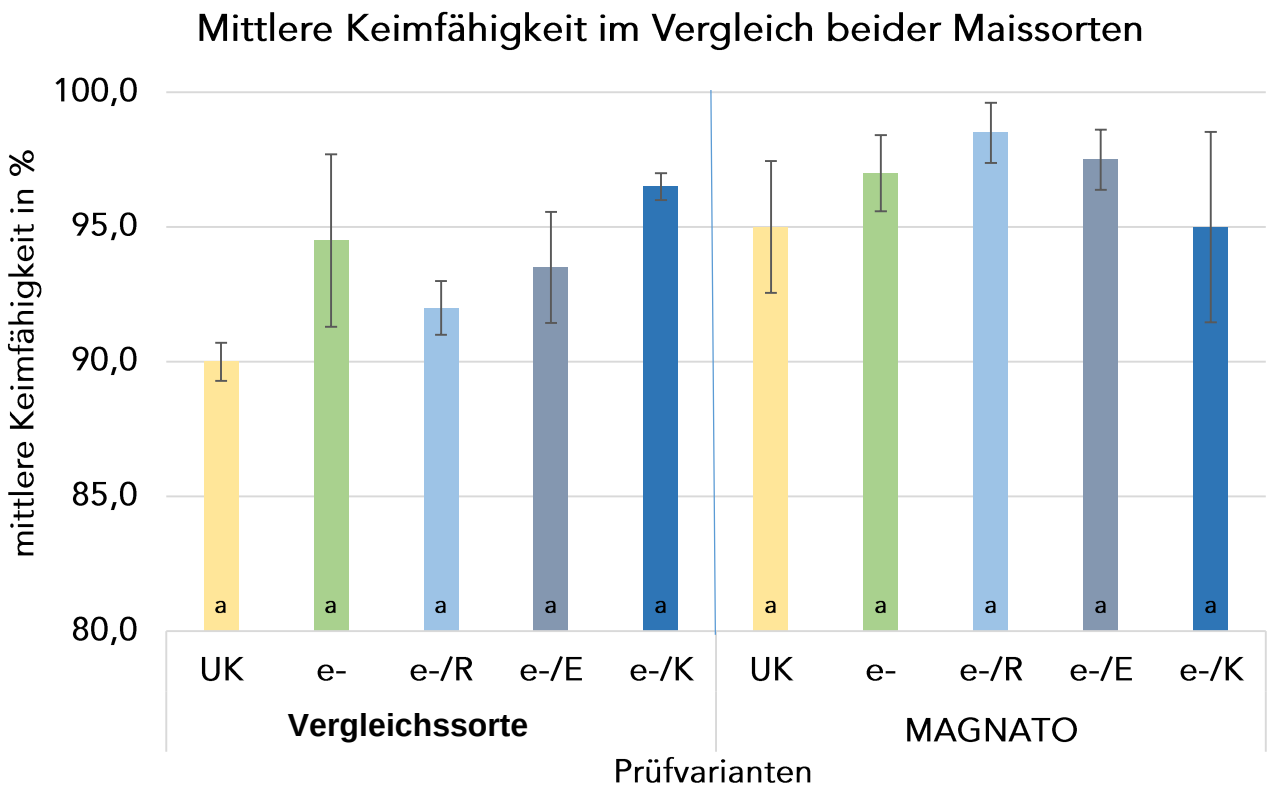

Abbildung 3: Mittlere Keimfähigkeit in % der Prüfvarianten der Vergleichssorte und MAGNATO
unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede (Tukey-Test, α= 0,05)

<u>Sorte MAGNATO</u>:

höchste mittlere Keimfähigkeit Kombinationsbehandlung aus e-ventus®-Saatgutbehandlung mit RhizoVital® 42 (e-/R)

→ keine signifikanten Unterschiede

EVONTA®
EVONTA-Service GmbH

3.4 Triebkraftprüfung im Kalttest

Bestimmung nach Standardanweisung der Staatlichen Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL), Fachbereich 64, 01683 Nossen

→ dient zur Simulation natürlicher Feldbedingungen im Labor, bei denen das Maissaatgut einer Stresssituation ausgesetzt wird

Versuchsaufbau:	100 nicht selektierte Maiskörner, zu 4 Wiederholungen in zwei Teilwiederholungen zu je 50 Maiskörnern
Keimsubstrat:	Pillnitzer Ackerboden in Filterpapier, „Zwischen Papier“ (BP)
Keimbedingungen:	7 Tage bei 8°C ohne Licht Vorkühlung, danach 5 Tage bei 25°C sowie bei Wechsellicht (10 Stunden hell von 07:00 bis 17:00 Uhr/ 14 Stunden dunkel)

EVONTA-Service GmbH

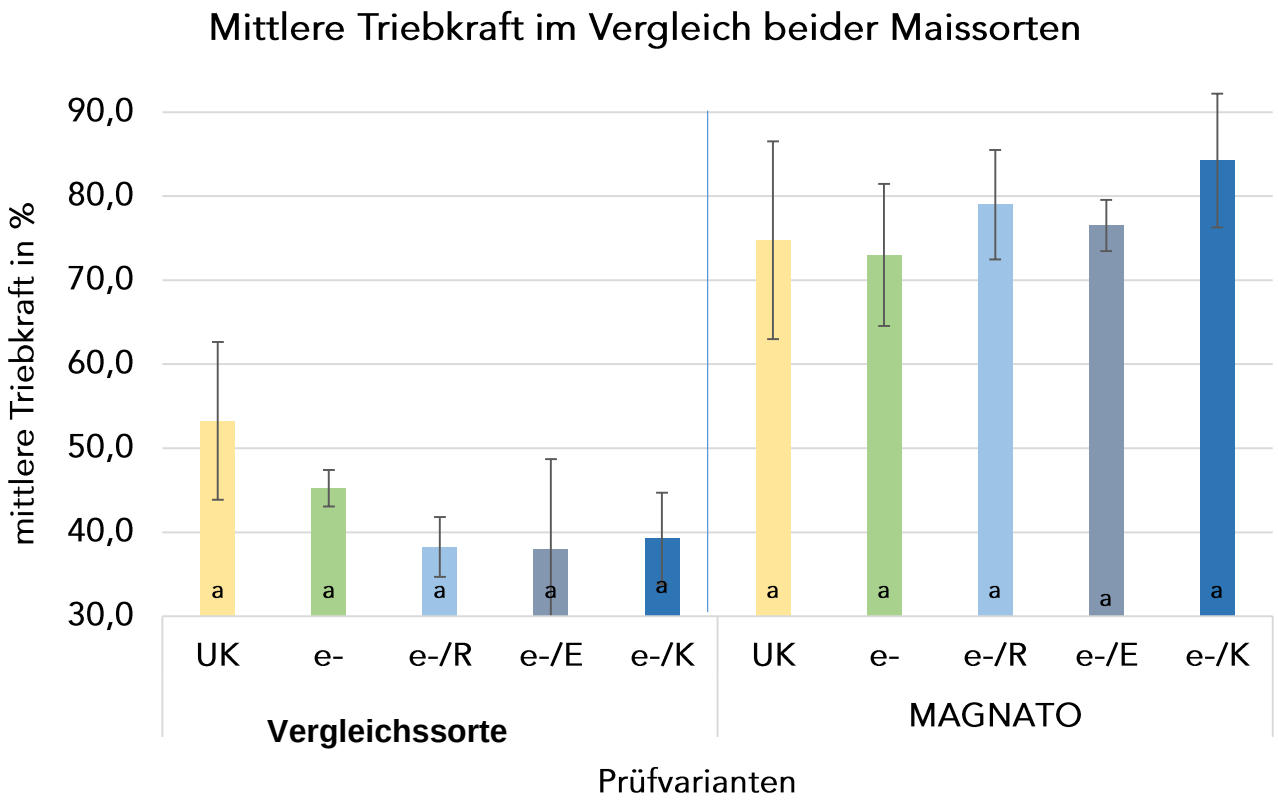

Abbildung 4: Mittlere Triebkraft in % der Prüfvarianten der Vergleichssorte und MAGNATO
unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede (Tukey-Test, α= 0,05)

<u>Sorte MAGNATO</u>:

höchste mittlere Triebkraft
Kombinationsbehandlung aus e-ventus®-Saatgutbehandlung mit *Kosakonia* (e-/K)

→ keine signifikanten Unterschiede

EVONTA®
EVONTA-Service GmbH

3.5 Topfversuch unter Freilandbedingungen

→ um Aussagen zur Jungpflanzenentwicklung treffen zu können

Versuchsanordnung: frei randomisiert, je Prüfvariante 200 Prüfgliedern zuzüglich Randpflanzen mit 1 Samenkorn pro Topf

Keimsubstrat: Ackerboden-Sand-Gemisch (50:50)

Standort: HTW Dresden Pillnitz, Gesamtfläche: 3,5 m x 12,5 m
pro Einzelfläche (ca. 1,5 m x 2,5 m Fläche) wurden 264 Töpfe mit einem Fassungsvolumen von 0,5 Liter ausgestellt

EVONTA-Service GmbH

3.5 Topfversuch unter Freilandbedingungen

Pflanzenschutz: alle Prüfvarianten mit einem Kulturschutznetz (Maschenweite 2 mm) zur Vorbeugung eines Fritfliegenbefalls

Bewässerung: Tropfschläuche gesteuert nach der akkumulierten Lichtsumme, alle 240 klxh für 20 Minuten

Düngung: keine

Auswertung: BBCH-Stadium 15 (3. Laubblatt entfaltet)
Ermittlung der Frischmasse und der Trockenmasse von 200 Versuchspflanzen je Prüfvariante

EVONTA-Service GmbH

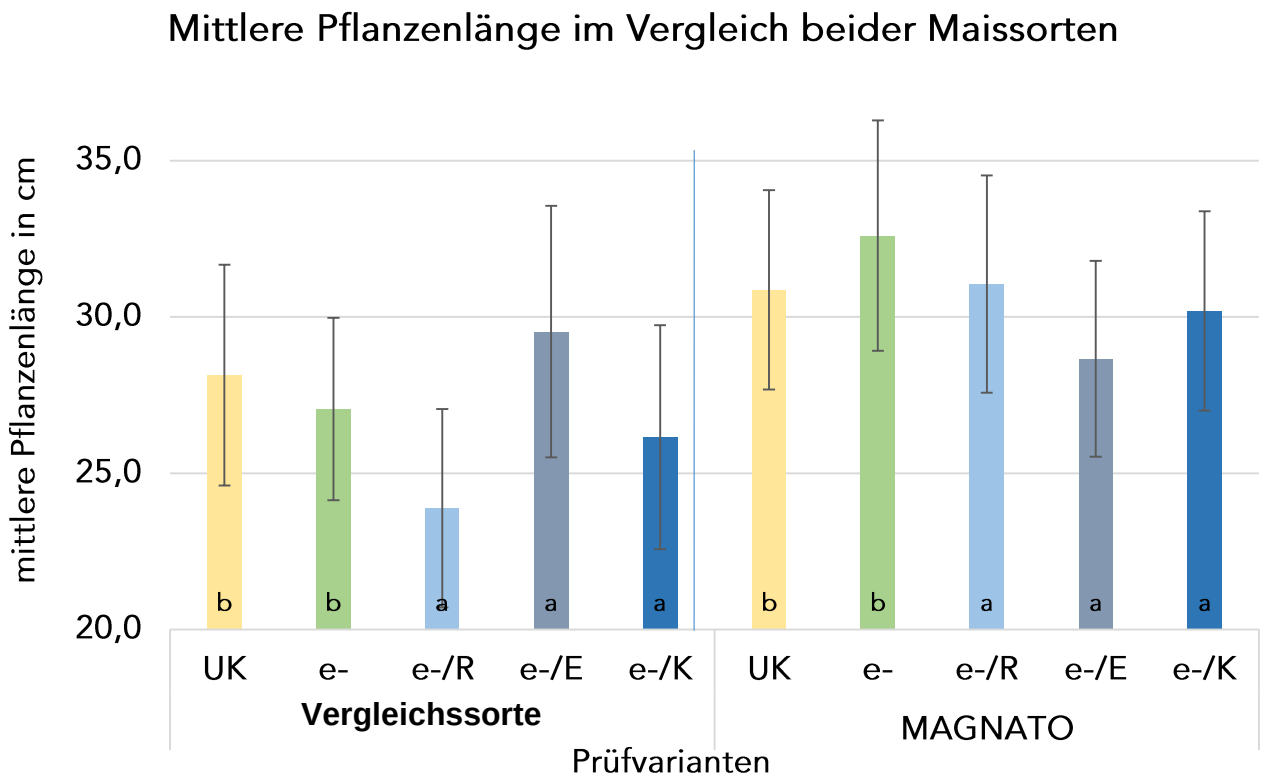

Abbildung 5: Mittlere Pflanzenlänge in cm der Prüfvarianten der Vergleichssorte und MAGNATO im Vergleich
unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede (Tukey-Test, α= 0,05)

<u>Sorte MAGNATO</u>:

höchste mittlere Pflanzenlänge e-ventus®-Saatgutbehandlung (e-)

→ UK + e- signifikant höhere Pflanzenlänge als Kombinationsbehandlungen

EVONTA®
EVONTA-Service GmbH

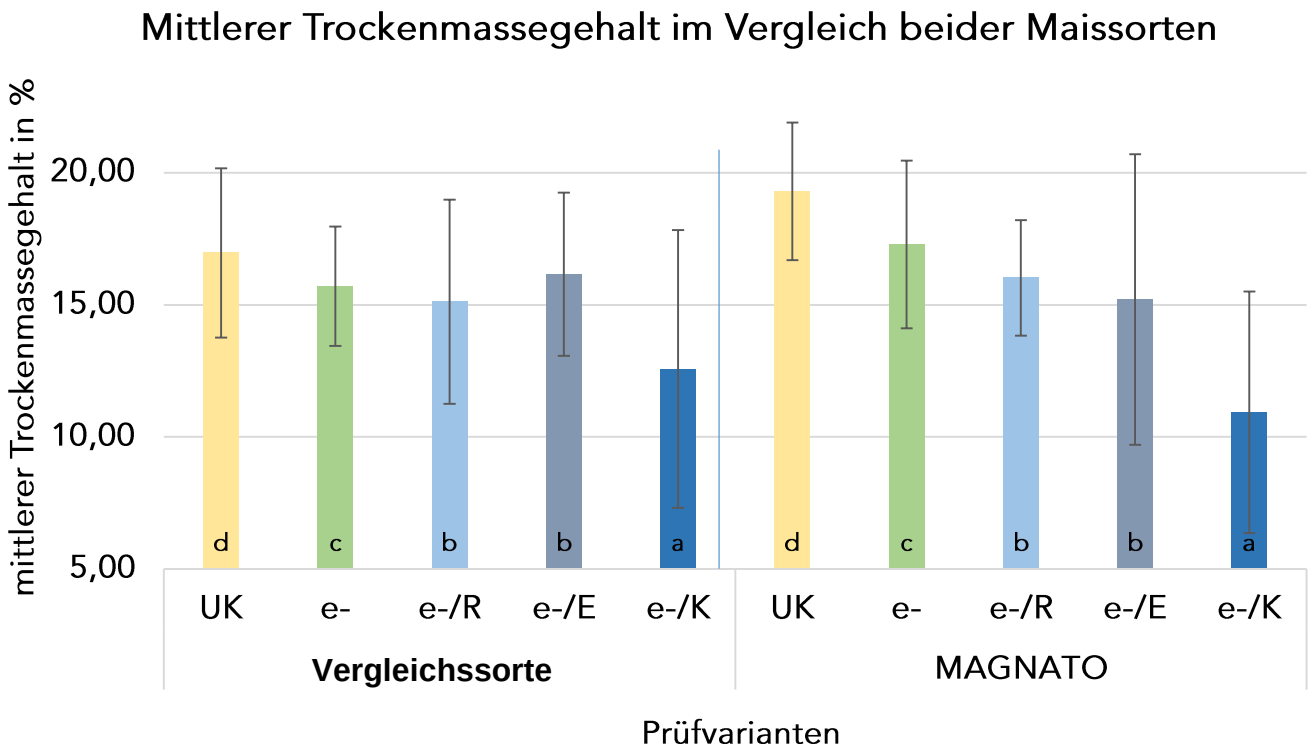

Abbildung 6: Mittlerer Trockenmassegehalt in % der Prüfvarianten der Vergleichssorte und MAGNATO
unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede (Tukey-Test, α= 0,05)

Sorte MAGNATO:

höchste mittlerer Trockenmassegehalt Unbehandelte Kontrolle (UK)

→ UK + e- signifikant höherer TM-Gehalt als Kombinationsbehandlungen

EVONTA-Service GmbH

4. Diskussion

Keimfähigkeit:
- bei allen Behandlungsvarianten gegenüber der UK eine Steigerung der Keimfähigkeit
- Mindestkeimfähigkeit jeder Prüfvariante wurde erreicht
- Ergebnisse lassen auf gute Pflanzenverträglichkeit und Wirkung der Behandlungsmethoden schließen

Triebkraft:
- niedrige Temperaturen von 8 °C verzögern oder verhindern das Auflaufen
- Triebkraftentwicklung bei MAGNATO ist besser als bei der Vergleichssorte
- MAGNATO ist unter klimatisch schwierigen Bedingungen robust
- keine signifikante Unterschiede zwischen den Prüfvarianten
- alle Varianten zeigten keine negativen Auswirkungen und sind pflanzenverträglich

EVONTA®
EVONTA-Service GmbH

4. Diskussion

<u>Topfversuch</u>:

- Pflanzenlänge und Trockenmassegehalt bei MAGNATO etwas höher als bei Vergleichssorte
- signifikante Unterschiede zwischen den Prüfvarianten bei beiden Sorten
- Ursachen: sortenspezifischen Unterschiede, eventuell zurückzuführen auf Stoffwechselveränderungen der Kulturpflanze, bedingt durch die Symbiose mit Mikroorganismen
- u.U. spielte die kühle Wetterlage nach Beginn der Aussaat eine Rolle

→ Temperaturen, die die Mikroorganismen zur Vermehrung benötigten wurden unterschritten

→ mögliche Ursache: erhöhte Assimilatabgabe der Wirtspflanze an die Mikroorganismen zur Sicherung deren Aufrechterhaltung

EVONTA®
EVONTA-Service GmbH

5. Quellenangaben

Berta, G.; Copetta, A.; Gamalero, E.; Bona, E.; Cesaro, P.; Scarafoni, A.; D'Agostino, G. (2014): Maize development and grain quality are differentially affected by mycorrhizal fungi and a growth-promoting pseudomonad in the field. In: Mycorrhiza 24 (3), S. 161–170.

Brown, M. E. (1974): Seed and Root Bacterization. In: Annu. Rev. Phytopathol. 12 (1), S. 181–197.

Junge, H. (2010): Die Anwendung von Bacillus-Sporen-Produkten im Gartenbau. Pflanzenschutz im Gartenbau. "Informationen zu Pflanzenschutzmaßnahmen beim Anbau von Zierpflanzen und Gemüse". ABiTEP GmbH. Dresden, 21.01.2010, zuletzt geprüft am 14.07.2017.

Lugtenberg, B.; Kamilova, F. (2009): Plant-growth-promoting rhizobacteria. In: Annual review of microbiology 63, S. 541–556.

Ruppel, S.; Rühlmann, J.; Merbach, W. (2006): Quantification and Localization of Bacteria in Plant Tissues Using Quantitative Real-Time PCR and Online Emission Fingerprinting. In: Plant Soil 286 (1-2), S. 21–35.

Subramanian, K. S.; Bharathi, C.; Jegan, A. (2008): Response of maize to mycorrhizal colonization at varying levels of zinc and phosphorus. In: Biol Fertil Soils 45 (2), S. 133–144.

Subramanian, K. S.; Charest, C. (1995): Influence of arbuscular mycorrhizae on the metabolism of maize under drought stress. In: Mycorrhiza 5 (4), S. 273–278.

Weller, D. M. (1988): Biological Control of Soilborne Plant Pathogens in the Rhizosphere with Bacteria. In: Annu. Rev. Phytopathol. 26 (1), S. 379–407.

Witzel, K.; Gwinn-Giglio, M.; Nadendla, S.; Shefchek, K.; Ruppel, S. (2012): Genome sequence of Enterobacter radicincitans DSM16656(T), a plant growth-promoting endophyte. In: Journal of bacteriology 194 (19), S. 5469.