Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

ptble Projektträger Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung

Julius Kühn-Institut Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

SaatMaisPlus

Entwicklung nicht-chemischer Saatgutbehandlungsverfahren zur Kontrolle samen- und bodenbürtiger Pathogene an Mais

Tobias Pfeiffer[1], Jannika Drechsel[2] ,Tim Birr[2], Ada Linkies[1], Eckhard Koch[1]

[1] Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Heinrichstr. 243, D-64287 Darmstadt; ada.linkies@julius-kuehn.de

[2] Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Phytopathologie, Hermann-Rodewald-Str. 9, D-24118 Kiel; t.birr@phytomed.uni-kiel.de

Ziel des Projekts

Für den Schutz der Maispflanzen gegenüber phytopathogenen Erregern nach der Saat ist aktuell eine chemische Saatgutbehandlung das Standardverfahren. Im Rahmen des Verbundprojekts „SaatMaisPlus“ werden neue, nicht-chemische Saatgutbehandlungen mit Wirksamkeit gegen samen- und bodenbürtige Pathogene (*Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Pythium*) in der Kulturpflanze Mais entwickelt. Im Mittelpunkt des Projektes stehen die physikalische Saatgutdesinfektion (Abb. 1) mit niederenergetischen Elektronen und die Saatgutbeizung mit Mikroorganismen (Abb. 2) im Einzelverfahren und als Kombination. Ziel ist die Entwicklung einer praktikablen, nachhaltigen ressourcen- und umweltschonenden Saatgutbeizungsstrategie.

Chronologischer Ablauf der Verfahrensentwicklung

Isolation lebender Mikroorganismen aus der Rhizosphäre von Maiswurzeln

1. Testung des antagonistischen Potentials gegenüber samen- und bodenbürtiger Pathogene in Labor- und Gewächshausversuchen
2. Entwicklung geeigneter Anwendungsformen
3. Analyse der Wirksamkeit der Einzelverfahren und in Kombinationen unter Feldbedingungen

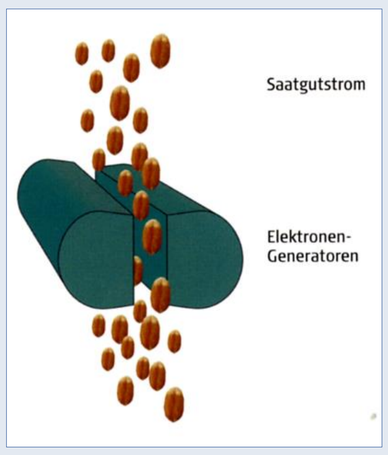

Abb. 1 Prinzip der Elektronenbeizung: Niederenergetische Elektronen töten Pathogene auf der Kornoberfläche sowie in den äußeren Kornschichten ab.

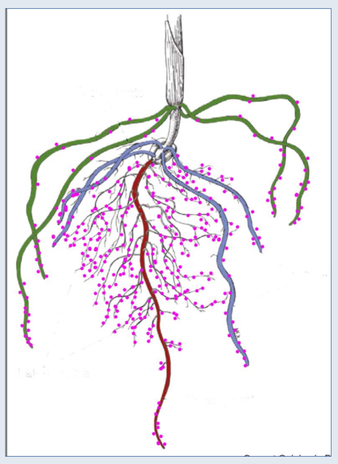

Abb. 2 Besiedlung der Pflanzenwurzel mit nützlichen Bakterien. Die Bakterien leben von Wurzelexsudaten und scheiden pilzhemmende und den Pflanzenwuchs fördernde Substanzen aus. (Quelle: Current Opinion in Plant Biology; verändert)

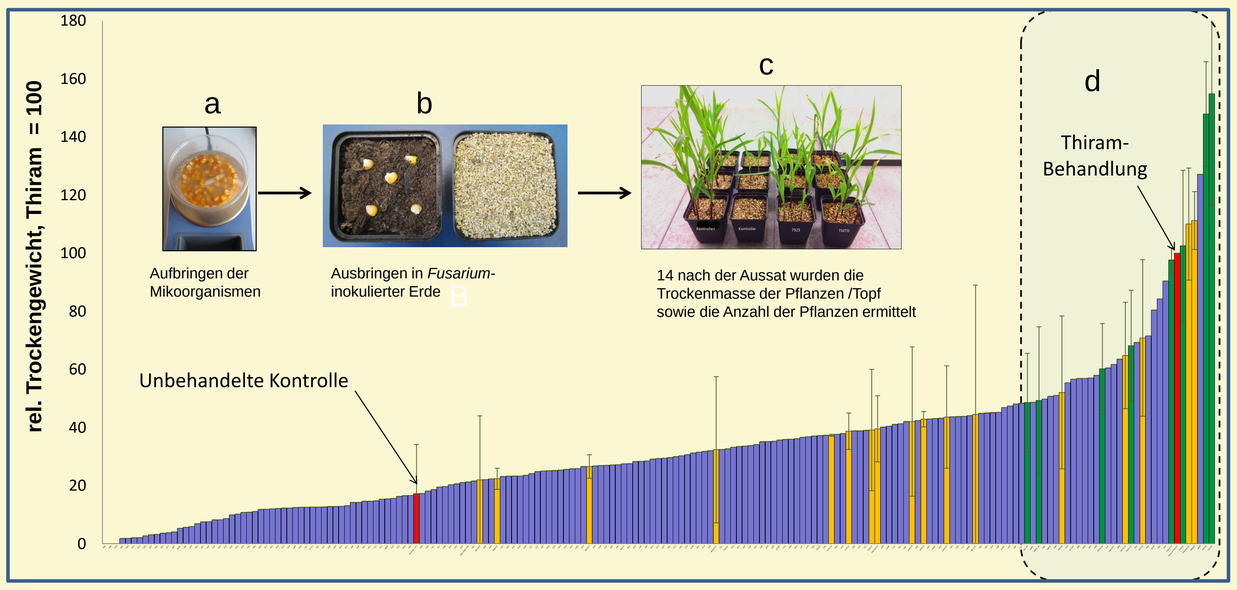

Abb. 3 Testsystem zur Identifikation von Mikroorganismen mit Effekten gegen bodenbürtigen Befall mit *Fusarium culmorum*. Bakterien- oder Pilzstämme wurden auf die Oberfläche von Maissaatgut gebracht (a). Das behandelte Saatgut wurde in *F. culmorum* innokuliertem Boden ausgebracht (b). Nach 14 Tagen wurden Trockenmasse und Anzahl der gekeimten Pflanzen bewertet (c). Insgesamt wurden 265 verschiede Isolate getestet, einige zeigten ähnliche gute Effekte wie die Behandlung mit einem chemischen Fungizid (d) (Quelle: Pfeiffer *et al.* 2020, in Vorbereitung)

Ergebnisse

Im ersten Schritt wurden Mikroorganismen isoliert und auf ihre Pflanzenverträglichkeit und antagonistische Wirksamkeit gegenüber *Fusarium*, *Rhizoctonia* und *Pythium* untersucht (Screening) (Abb. 3). Parallel hierzu wurde die Saatgutdesinfektion mittels Elektronen auf die spezifischen Anforderungen von Maissaatgut angepasst (u.a. Samenschalendicke, Kornform, Behandlungsintensität). Durch die Elektronenbehandlung konnte der samenbürtige Befall (*Fusarium*) deutlich reduziert werden, ohne die Keimfähigkeit des Saatguts negativ zu beeinflussen. Für die Beizung des Saatguts mit Mikroorganismen wurden geeignete Formulierungen entwickelt und optimiert (u.a. Staubfreiheit, Abriebfestigkeit, Fließfähigkeit, Überlebensraten der Mikroorganismen).

Die aus dem Screening selektierten Mikroorganismen wurden einzeln und in Kombination mit der Elektronenbehandlung in Gewächshausversuchen gegen samen- (*Fusarium*) und bodenbürtige Pathogene (*Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Pythium*) sowie auf wachstumsfördernde Effekte an verschiedenen Maissorten getestet. Die in diesen Versuchen selektierten Mikroorganismen, die eine antagonistische Wirkung gegenüber samen- und bodenbürtigen Erregern oder pflanzenwachstumsfördernde Eigenschaften aufwiesen (u.a. Anzahl aufgelaufener Pflanzen, Trockenmasse, Reduktion Befallsstärke), wurden 2018 und 2019 an verschieden Standorten Norddeutschlands alleine und in Kombination mit Elektronenbehandlung in Feldversuchen getestet. Das Versuchsjahr 2018 war durch eine ausgeprägte Dürre gekennzeichnet, was starke Einbußen im Pflanzenwuchs und bei den Erträgen zur Folge hatte. In 2019 konnte an den meisten Standorten kein befriedigender Feldaufgang mit vielen Fehlstellen im Bestand über nahezu alle ausgedrillten Varianten beobachtet werden (Ausnahme chemische Standardbeize). Die Ergebnisse deuten auf eine unzureichende Wirkung der eingesetzten Mikroorganismen gegenüber bodenbürtigen Pathogenen aufgrund der sehr niedrigen Bodentemperaturen (Kälteeinbruch) während der Keimungs- und Auflaufphase im Jahr 2019 hin.

Fazit und Ausblick

Die im Projekt durchgeführten Arbeiten haben wertvolle Erkenntnisse zur Anwendung von Mikroorganismen und der Elektronenbehandlung gegenüber pilzlichen Schaderregern geliefert. Die bisher geprüften Mikroorganismen haben nicht den gewünschten Erfolg im Feld gezeigt. Es kann jedoch abgeleitet werden, das mit geeigneten Mikroorganismen die Widerstandskraft der Maispflanzen gestärkt werden kann. In weiteren Arbeiten müssen die Wechselwirkungen zu weiteren Faktoren (Bodentemperatur, Aussaattechnik, Formulierung, pH-Wert, Düngung) geprüft werden, um ein wirksames integriertes Verfahren zu entwickeln.

ABiTEP GmbH · EVONTA-Service GmbH · DSV

Die Partner: Industriepartner sind die EVONTA-Service GmbH, Radeberg (Durchführung der Elektronenbehandlung), die ABiTEP GmbH, Berlin (Produzent von Mikroorganismen) sowie das Saatgutunternehmen DSV AG, Lippstadt.

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung.