



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 291 237 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) A 01 N 63/00

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD A 01 N / 336 950 5	(22)	05.01.90	(44)	27.08.91
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71) siehe (73)

(72) Zaspel, Irmtraut, Dr. rer. nat.; Wiemer, Martina; Obenauf, Ursula, DE

(73) Akademie der Landwirtschaftswissenschaften, Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg,
Wilhelm-Pieck-Straße 72, O - 1278 Müncheberg, DE

(54) Verfahren zur Verhinderung von Gaeumannomyces graminis bedingten Schäden bei Weizenjungpflanzen mittels eines wachstumsstimulierenden Bakterienstammes

(55) Bakterienstamm; Arthrobacter; Weizenjungpflanze; Gaeumannomyces graminis; Mehrertrag; Cytokininbildung; Wachstumsstimulierung; Auflaufen; Keimung; Trockenmasse; Kulturfiltrat

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verhinderung von Gaeumannomyces graminis bedingten Schäden bei Weizenjungpflanzen mittels eines wachstumsstimulierenden Bakterienstammes. Das erfindungsgemäße Verfahren beinhaltet die Anwendung des Bakterienstammes IMET 11423. Es werden Mehrerträge an Trockenmasse, eine verbesserte Keimung und verbessertes Auflaufen der Jungpflanzen nachgewiesen. Die Erfindung kann in der landwirtschaftlichen Pflanzenproduktion eingesetzt werden.

Patentanspruch:

Verfahren zur Verhinderung von *Gaeumannomyces graminis* bedingten Schäden bei Weizenjungpflanzen mittels eines wachstumsstimulierenden Bakterienstammes, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Saatgut vor der Aussaat mit dem Bakterienstamm *Arthrobacter* sp. IMET 11423 behandelt wird.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verhinderung von *Gaeumannomyces graminis* bedingten Schäden bei Weizenjungpflanzen mittels wachstumsstimulierenden Bakterienstammes. Sie kann in der landwirtschaftlichen Pflanzenproduktion angewendet werden.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Der bodenbürtige Pilz *Gaeumannomyces graminis* spielt in der intensiven Pflanzenproduktion auf leichten Böden eine nicht zu unterschätzende Rolle. Eine wirksame Bekämpfung mit Fungiziden bzw. die Züchtung resistenter Sorten ist bisher nicht mit entsprechendem Erfolg gelungen. Deshalb wird nach Wegen der biologischen Bekämpfung des Schadereggers gesucht. Zwei Organismengruppen sind von Bedeutung:

1. Einsatz von bakteriellen Antagonisten
2. Präinokulation mit apathogenen Pilzen

Für die landwirtschaftliche Praxis existiert ein Verfahren, daß zur Bekämpfung von *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* bei Weizen mittels eines antagonistisch wirkenden *Phialophora graminicola*-Stammes eingesetzt werden kann (DD-WP A 01 N/ 3237463).

Jedoch weist dieser Stamm noch ungenügende Ergebnisse in seinen Leistungsparametern auf.

Die DD-PS 270653 beschreibt ein Verfahren, bei dem zur Bekämpfung von *Gaeumannomyces graminis* ein *Pseudomonas putida*-Stamm eingesetzt wird. Derart behandeltes Saatgut erbrachte in Versuchen höhere Erträge, hervorgerufen durch einen abgeschwächten Befall mit *Gaeumannomyces graminis*. Über eine breite Anwendung eines derartigen Verfahrens in der landwirtschaftlichen Praxis liegen noch keine Ergebnisse vor.

Zur Bekämpfung von phytopathogenen Bodenpilzen mittels *Pseudomonas putida* bzw. nicht näher benannte *Pseudomonas*-Arten unter Ausnutzung ihrer Siderophorenproduktion bei gärtnerischen Kulturen sind in den EP-PS 0106975, US-PS 4479936, und DE-OS 3335643 Ausführungen gemacht. Sie beziehen sich aber ausschließlich auf gärtnerische Kulturen.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Anwendung eines Bakterienstammes, der wirksam die Keimung und den Aufbruch der Weizenjungpflanzen in *Gaeumannomyces graminis*-infizierter Erde stimuliert und das Längenwachstum sowie die Trockenmassebildung der Pflanzen fördert.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Anwendung eines Bakterienstammes als Antagonist gegen *Gaeumannomyces graminis* bei Weizenjungpflanzen. Es wurde gefunden, daß sich der Stamm *Arthrobacter* sp. IMET 11423 durch eine starke Hemmung des Wachstums von *Gaeumannomyces graminis*-Isolaten in vitro auszeichnet.

Die Testung des Kulturfiltrates des Bakterienstammes erfolgte durch einen modifizierten Gerstenblatt-Chlorophyll-Seneszenzverzögerungstest (MILLER, 1963).

Dieser Test stellt eine Nachweismethode von Cytokininäquivalenten bzw. cytokininähnlichen Verbindungen dar, die während des Wachstums der Bakterien in das Kulturmedium ausgeschieden werden. Der Test beruht auf dem Nachweis des verzögerten Chlorophyllabbaus durch derartige Verbindungen in abgetrennten Gerstenblattsegmenten nach Behandlung mit dem Kulturfiltrat des Bakterienstammes. Es konnte weiterhin festgestellt werden, daß durch die Behandlung von Winterweizenkaryopsen der Sorte 'MIRAS' mit dem Bakterienstamm IMET 11423 eine signifikante Stimulierung des Keimwurzelwachstums (Länge) sowie des Sprosses (Länge und Trockenmasse) erfolgte. Der höchste Stimulierungseffekt konnte bei der Bakterienkonzentration von 10^6 cfu/ml ermittelt werden, wobei gegenüber den Bakteriendichten von 10^7 cfu/ml und 10^9 cfu/ml kein signifikanter Unterschied nachweisbar war.

Nach der Behandlung von Winterweizenkaryopsen der Sorte 'MIRAS' mit dem Bakterienstamm *Arthrobacter* sp. IMET 11423 konnte gegenüber der Kontrolle eine signifikant verkürzte Auflaufperiode ermittelt werden.

Die Saatgutbehandlung von Sommerweizen der Sorte 'MARIO' und dem Bakterienstamm *Arthrobacter* sp. IMET 11423 ergab weiterhin im Gewächshausversuch nach 90tägiger Vegetationszeit eine Stimulierung der Trockenmasseproduktion von Sproß und Wurzel sowie ein gesteigertes Längenwachstum trotz hohen Befallsdrucks durch *Gaeumannomyces graminis*.

Ausführungsbeispiel

Bei der Behandlung von Weizensaatgut mit dem Bakterienstamm *Arthrobacter* sp. IMET 11423 konnten die folgenden Ergebnisse erzielt werden.

Tabelle 1

Einfluß des Bakterienstammes IMET 11423 auf die Keimung von Weizenkoryopsen der Sorte 'MIRAS' in vitro bei 27°C; Auswertung nach 48 Stunden

Behandlung	Sproßlänge (mm)	Trockenmasse Sproß (mg)	Länge der Keimwurzeln (cm)
H ₂ O-Kontrolle	7,4 a	15,0 a	12,5 a ¹
Bakterienstamm.			
IMET 11423 10 ⁹ cfu/ml	14,9 b	30,8 c	25,6 b
10 ⁷ cfu/ml	13,4 b	27,4 b	23,5 b
10 ⁹ cfu/ml	12,5 b	24,3 b	24,4 b

1 Werte mit ungleichen Buchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen im Newman-Keuls-Test bei $\alpha = 5\%$

Tabelle 2

Einfluß der Saatgutbehandlung mit dem Bakterienstamm IMET 11423 auf die Stimulierung des Pflanzenauflaufes bei Winterweizen der Sorte 'MIRAS' im unsterilen Boden unter Gewächshausbedingungen
9 Karyopsen pro Gefäß ausgelegt; n = 5; Auswertung nach 5 Tagen

Behandlung	Anzahl aufgelaufener Pflanzen/Gefäß	D-Wert (= 0,05)
Kontrolle, unbehandelt	4,4	2,10
Bakterienstamm IMET 11423	8,8	0,55

Tabelle 3

Einfluß der Saatgutbehandlung mit dem Bakterienstamm IMET 11423 auf das Wachstum von Sommerweizen 'MARIO' unter Gewächshausbedingungen und vorliegender Infektion des Bodens mit *Gaeumannomyces graminis*; n = 10; Vegetationszeit 90 Tage

Behandlung	Trockenmasse Sproß (g)	Trockenmasse Wurzel (g)	Pflanzenlänge (cm)
Kontrolle, unbehandelter Boden	4,91	0,47	67,6
Kontrolle, Boden infiziert m. <i>G. graminis</i>	3,43	0,32	69,6
Saatgutbehandlung mit IMET 11423 und <i>G. graminis</i> -Infektion	5,70	0,41	73,6
LSD ($\alpha = 0,05$)	0,98	0,11	5,5

Tabelle 4

Chlorophyllgehalt in Gerstenblattabschnitten (extrahiert in Äthanol) nach Behandlung mit dem Kulturfiltrat des Bakterienstammes IMET 11423 (Extinktion bei 665 nm)

Behandlung	Extinktion bei 665 nm
Kontrolle (Medium)	0,468 a ¹
Bakterienstamm IMET 11423	0,632 b

1 Mittelwerte mit ungleichen Buchstaben kennzeichnen die signifikante Differenz im Student-Newman-Keuls-Test ($\alpha = 5\%$)