



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 291 236 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 / 336 949 0	(22)	05.01.90	(44)	27.06.91
(71)	siehe (73)				
(72)	Zaspel, Irmtraut, Dr. rer. nat.; Wiemer, Martin; Obenauf, Ursula; Kaske, Adelheid, DE				
(73)	Akademie der Landwirtschaftswissenschaften, Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg, Wilhelm-Pieck-Straße 72, O - 1278 Müncheberg, DE				
(54)	Verfahren zur Bekämpfung von <i>Gaeumannomyces graminis</i> bei Weizen mittels eines antibiotikabildenden <i>Pseudomonas</i> -Stammes				

(55) Bakterienstamm; Antibiotikabildung; Weizen; *Gaeumannomyces graminis*; Mehrertrag; Siderophorenbildung; Hemmung; In-vitro-Hemmung; Befall; Wurzel; *Pseudomonas putida*

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bekämpfung von *Gaeumannomyces graminis* bei Weizen mittels eines antibiotikabildenden *Pseudomonas*-Stammes. Das erfindungsgemäße Verfahren beinhaltet die Anwendung eines *Pseudomonas*-Stammes, der gegen *Gaeumannomyces graminis* wirkt, somit Weizenpflanzen vor einem Befall mit diesem Schaderreger partiell schützt und positiven Einfluß auf die Wachstumsstimulierung zeigt. Es wurde gefunden, daß der *Pseudomonas*-Stamm IMET 11422 in vitro eine starke Hemmung verschiedener *Gaeumannomyces graminis*-Herkünfte bewirkt. Die Erfindung kann in der landwirtschaftlichen Pflanzenproduktion eingesetzt werden.

Patentanspruch:

Verfahren zur Bekämpfung von *Gaeumannomyces graminis* bei Weizen mittels eines antibiotikabildenden *Pseudomonas*-Stammes, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Weizensamen vor der Aussaat mit dem *Pseudomonas*-Stamm IMET 11422 behandelt wird.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bekämpfung von *Gaeumannomyces graminis* bei Weizen mittels eines antibiotikabildenden *Pseudomonas*-Stammes.
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 Schaderregers 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 *Philophora graminicola*-Stammes eingesetzt werden kann (DD-WP A01 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. Die Wirkung dieser Bakterien beruht auf der Bildung von Siderophoren, mittels derer dreiwertiges Eisen aus Lösungen mit minimaler Konzentration gebunden wird, und die bei Eisenmangel verstärkt gebildet werden. Damit können andere Mikroorganismen, auch Schadpathogene gehemmt werden, die ein geringes Bindungsvermögen für Eisen besitzen. Des weiteren kann die antagonistische Wirkung solcher Stämme durch die Bildung von Antibiotika verstärkt werden (GURUSIDDAIAH u. a., 1986; BRISBANE u. a., 1987). Siderophoren- und Antibiotikaproduktion verschaffen den Bakterien einen Konkurrenzvorteil, der zu einer raschen Besiedelung der Rhizosphäre der beimpften Pflanze verhilft und eine verbesserte Jugendentwicklung sichert.

Derart behandeltes Saatgut erbrachte in Modellversuchen unter Feldbedingungen wachstumsfördernde Wirkungen (WELLER, ZHANG u. COOK, 1985). 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 *Pseudomonas*-Stammes, der gegen *Gaeumannomyces graminis* wirkt, somit Weizenpflanzen vor einem Befall mit diesem Schaderreger partiell schützt und positiven Einfluß auf die Wachstumsstimulierung zeigt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Anwendung eines *Pseudomonas*-Stammes als Antagonist für *Gaeumannomyces graminis* bei Weizen.

Es wurde gefunden, daß der *Pseudomonas*-Stamm IMET 11422 *in vitro* eine starke Hemmung verschiedener *Gaeumannomyces graminis*-Herkünfte bewirkt. Diese Hemmung wurde sowohl auf KING's-Medium durch die Siderophorenbildung als auch nach Untersuchung des Kulturfiltrates auf Biomalz festgestellt.

Das Kulturfiltrat wurde von einer Kulturlösung gewonnen, deren Ausgangsmedium als Glycerin-Pepton-Medium (HIRTE, 1961) und FeCl₃-Zusatz bestand und somit die Bildung des fluoreszierenden Pigments 3 unterbunden wurde. Es konnten ebenfalls Hemmzonen gegenüber *Gaeumannomyces graminis* ermittelt werden. Dieses deutet auf eine zusätzliche Antibiotikabildung hin. Die Anwendung des *Pseudomonas*-Stammes an Weizen als Saatgutbehandlung mit 10⁷ cfu/Saatkorn ergab eine Wachstumsstimulierung der Pflanzen, die mit einem verminderten Wurzelbefall mit *Gaeumannomyces graminis* verbunden war.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Durch die Behandlung von Weizensaatgut mit dem *Pseudomonas putida*-Stamm IMET 11422 konnten die folgenden Ergebnisse erzielt werden.

Tabelle 1

Hemmhofbildung der Kulturfiltrate von *Pseudomonas* sp. IMET 11422 und *Pseudomonas putida* IMET 11286 gegenüber *Gaeumannomyces graminis* und *F. oxysporum* (in mm) nach 48, 72 und 96 Stunden

Antagonist	Gaeumannomyces graminis F. oxysporum					
	48 ¹	72	96	48	72	96
<i>Pseudomonas putida</i> IMET 11286	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudomonas</i> sp. IMET 11422	5,7	6,3	5,3	3,3	4,3	2,0

Tabelle 2

Einfluß von *Pseudomonas* sp. IMET 11422 nach Saatgutbehandlung auf das Wachstum von Weizen sowie den Befall mit *Gaeumannomyces graminis* im Sterilveruch (Versuchsdauer 8 Wochen), n = 13

Behandlung	Trockenmasse (g)		Sproßlänge (cm)	Befallsindex (%)
	Sproß	Wurzel		
Kontrolle unbehandelt	0,2412	0,0925	42,7	–
<i>Gaeumannomyces</i> g.				
infizierte Kontrolle	0,1592	0,0681	34,8	66,7
<i>Pseudomonas</i> sp. IMET 11422	0,2864	0,1187	42,2	25,0
LSD ($\alpha = 0,05$)	0,0253	0,0137	2,2	–

Tabelle 3

Wachstumsstimulierung von *Pseudomonas* sp. IMET 11422 nach Saatgutbehandlung bei Sommerweizen 'Ador' im Gewächshausversuch; n = 8

Behandlung	nach 60 Vegetationstagen		nach 80 Vegetationstagen	
	Trockenmasse Sproß (g)	Trockenmasse Wurzel (g)	Trockenmasse Sproß (g)	Trockenmasse Wurzel (g)
Kontrolle unbehandelt	2,51	0,19	3,01	0,31
<i>Gaeumannomyces</i> g.				
infizierte Kontrolle	1,75	0,19	2,37	0,24
<i>Pseudomonas</i> sp. IMET 11422	2,31	0,22	2,92	0,48
LSD ($\alpha = 0,05$)	0,65	0,06	0,49	0,04

Tabelle 4

Einfluß der Saatgutbehandlung von Sommerweizen 'Ador' mit *Pseudomonas* sp. IMET 11422 auf den Ertrag und den Befall der Pflanzen mit *Gaeumannomyces* g. im Freilandgefäßversuch (Vegetationszeit 125 Tage); n = 12

Behandlung	Vegetationszeit 65 Tage		Vegetationszeit 125 Tage	
	Pflanzenlänge (cm)	Befallsindex (%)	Pflanzenlänge (cm)	Befallsindex (%)
Kontrolle unbehandelt	73,8	4,4	85,89	33,8
<i>Gaeumannomyces</i> g.				
infizierte Kontrolle	71,2	47,5	37,50	94,6
<i>Pseudomonas</i> sp. IMET 11422	79,9	23,8	57,71	80,7
LSD ($\alpha = 0,05$)	5,7	16,9	14,72	10,0