



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 142 283

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

(11) 142 283 (44) 18.06.80 3(51) A 01 N 57/20
A 01 N 33/02
A 01 N 59/20
(21) WP A 01 N / 211 637 (22) 19.03.79

-
- (71) VEB Chemiekombinat Bitterfeld, DD
(72) Hoffmann, Günther, Prof. Dr. Dipl.-Forsting.; Hoh, Georg,
Dipl.-Landw.; Jahn, Heinz; Klein, Waldemar, Dr. Dipl.-Landw.;
Kochmann, Werner, Dr. Dipl.-Chem.; Kramer, Wilfried, Dr.
Dipl.-Landw.; Kryslak, Paul, Dipl.-Ing.; Lang, Sieghard, Dr.
Dipl.-Landw.; Steinke, Walter, Dr. Dipl.-Chem., DD
(73) siehe (72)
(74) VEB Chemiekombinat Bitterfeld, Patentabteilung, 4400 Bitterfeld
-

(54) Mittel zur Regulierung des Pflanzenwachstums

(57) Die Erfindung betrifft Mittel zur Regulierung des Pflanzenwachstums, insbesondere zur Ertragsstabilisierung und -steigerung in Getreidekulturen. Als Wirkstoff enthalten sie 2-Chloräthylphosphonsäure, (2-Chlor-äthyl)-trimethyl-ammoniumchlorid und Kupfer(II)-sulfat, vorzugsweise im Gewichtsverhältnis 6 : 3 : 1.

VEB CHEMIEKOMBINAT BITTERFELD

Bitterfeld, 15. 3. 1979
1989

WP A 01 N/211 637

Mittel zur Regulierung des Pflanzenwachstums

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung kann im Gartenbau und in der Landwirtschaft, insbesondere zur Ertragsstabilisierung und -steigerung in Getreidekulturen angewendet werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Wachstumsregulatorische Eigenschaften sind in jüngerer Zeit von zahlreichen Substanzen bekanntgeworden. Auch 2-Chlor-äthanphosphonsäure und (2-Chloräthyl)-trimethyl-ammonium-chlorid sowie deren Kombination sind beispielsweise zur Halmstabilisierung im Getreide vorgeschlagen worden.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, neue Kombinationen als Mittel zur Regulierung des Pflanzenwachstums zu entwickeln, die insbesondere in Getreidekulturen zu einer Ertragssteigerung führen und in der Lage sind, den zeitlich begrenzten Anwendungstermin beispielsweise bei Weizen zu erweitern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Mittel zur Regulierung des Pflanzenwachstums, insbesondere zur Ertragsstabilisierung und -steigerung in Getreidekulturen, neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen als Wirkstoff eine Kombination aus 50 bis 80 Gew.% 2-Chloräthanphosphonsäure, 20 bis 40 Gew.% (2-Chloräthyl)-trimethyl-ammoniumchlorid und 2 bis 12 Gew.% Kupfer(II)-sulfat, vorzugsweise aber im Gewichtsverhältnis 6 : 3 : 1 enthalten.

Es wurde überraschend gefunden, daß der bei Anwendung von (2-Chloräthyl)-trimethyl-ammoniumchlorid in Weizen aus rückstandstoxikologischen Gründen auf das 5-Blattstadium begrenzte Anwendungstermin bei Verwendung der erfindungsgemäßen Kombinationen wesentlich erweitert werden kann, im extremen Fall bis zum Stadium 9 des Getreides nach der FEEKES-Skala. Dabei wird die Aufwandmenge von (2-Chloräthyl)-trimethyl-ammoniumchlorid aus humantoxikologischen Erwägungen auf ein Minimum reduziert. Entscheidend für den beabsichtigten Effekt sind die Aufwandmenge an aktiver Substanz und das Entwicklungsstadium des Getreides zum Zeitpunkt der Anwendung.

Die Anwendung der erfindungsgemäßen Mittel erfolgt zweckmäßigerweise in den für Mittel zur biologischen Prozeßsteuerung üblichen Zubereitungs- und Ausbringungsformen wie Lösungen, Emulsionen, Konzentraten, die unter Zusatz von flüssigen Trägerstoffen beziehungsweise Verdünnungsmitteln zumeist unter Beigabe oberflächenaktiver Stoffe und anderer Formulierungshilfsmittel bereitet und zur Anwendung mit Wasser verdünnt werden können.

Die Anwendungsformen richten sich nach dem Verwendungszweck. Sie haben in jedem Fall eine feine Verteilung der wirksamen Substanzen zu gewährleisten. Die Herstellung der Zubereitungen erfolgt in an sich bekannter Weise durch Mischverfahren.

Die erfindungsgemäßen Mittel werden je nach Verwendungszweck in Wirkstoffmengen von 0,5 bis 2,5 kg/ha, vorzugsweise mit 1,5 kg/ha, angewandt.

Ausführungsbeispiele

Beispiel 1:

Beeinflussung des Längenwachstums von Sommerweizen durch die erfindungsgemäßen Mittel

In einem Klimaraum wurden Sommerweizenpflanzen der Sorte Hatri mit 2-Chloräthanphosphonsäure (A), (2-Chloräthyl)-trimethylammoniumchlorid (B), Kupfer(II)-sulfat (C) und Kombinationen aus diesen Wirkstoffen behandelt.

Die Testlösungen wurden in Petrischalen gegossen und die Blattspreiten der 14 Tage alten Pflanzen langsam durch die Lösung gezogen. Diese Applikationsform erfordert bei Getreide unbedingt die Zugabe von Netzmitteln.

Nach dem Abtropfen wurden die Pflanzen wieder in die Kulturgefäße eingesetzt. Vier Wochen nach Keimbeginn erfolgte die Auswertung, indem die Grünmasse in Relation zur unbehandelten Kontrolle sowie der Abstand zwischen der 1. und 2. Blattspreite bestimmt wurden.

Wie aus der Tabelle I ersichtlich ist, kann durch eine Kombination von 2-Chloräthanphosphonsäure, (2-Chloräthyl)-trimethylammoniumchlorid und Kupfer(II)-sulfat gegenüber den Kombinationspartnern und gegenüber Kombinationen aus 2-Chloräthanphosphonsäure plus (2-Chloräthyl)-trimethylammoniumchlorid eine starke Erhöhung der Massebildung erreicht werden. Das ist insofern beachtlich, als gleichzeitig das Längenwachstum ebenfalls stärker reduziert wird als bei den Einzelkomponenten und als bei der Zweierkombination aus 2-Chloräthanphosphonsäure plus (2-Chloräthyl)-trimethylammoniumchlorid.

Das geht eindeutig aus den Werten der Tabelle II hervor.

Berechnet man den Kombinationseffekt nach dem Verfahren von COLBY,

$$E_1 = \frac{x_1 \cdot y_1 \cdot z_1}{100^{n-1}}$$

n = Anzahl der Kombinationspartner

x₁ = relative Länge, induziert durch Verbindung A mit der Dosis a

- y_1 = relative Länge, induziert durch Verbindung B mit der Dosis b
- z_1 = relative Länge, induziert durch Verbindung C mit der Dosis c
- E_1 = Additivwirkung der Kombination a + b + c
- E_R = Experimentell ermittelte relative Länge der Kombination A + B + C mit den Dosen a + b + c ,

so ist entsprechend den Werten der Tabelle III der Wirkungsanstieg der Kombination aus 2-Chloräthan-phosphonsäure plus (2-Chloräthyl)-trimethyl-ammoniumchlorid plus Kupfer(II)-sulfat gegenüber den Einzelkomponenten sowie der Kombination aus 2-Chloräthanphosphonsäure plus (2-Chloräthyl)-trimethyl-ammoniumchlorid ganz eindeutig auf einen synergistischen Effekt zu reduzieren. Denn nach COLBY liegt ein Synergismus vor, wenn $E_1 > E_R$ ist.

Beispiel 2:

Ertragsbeeinflussende Wirkung der erfindungsgemäßen Mittel

Die aus 2-Chloräthan-phosphonsäure, (2-Chloräthyl)-trimethyl-ammoniumchlorid und Kupfer(II)-sulfat im Verhältnis 6 : 3 : 1 bestehende Kombination ist 1977 in Winterweizen der Sorten "Mironowskaja 808" (3 Versuche) und "Alcedo" (2 Versuche) und 1978 an der Sorte "Mironowskaja 808" (3 Versuche) mit 1; 1,5 und 2 kg/ha in exakten Parzellenversuchen getestet worden. Die Anlage der Versuche erfolgte in 4-facher Wiederholung auf Parzellen von 25 m² Größe. Als Anwendungstermin wurde 1977 das Stadium 7 des Weizens nach der FEEKES-Skala (Fe 7), 1978 die Stadien Fe 6 und Fe 9 gewählt. Die Ertragsergebnisse sind auf 86 % Trockenmasse bezogen. Die Versuchsauswertung erfolgte mittels Varianzanalyse.

Bei Anwendung der erfindungsgemäßen Mittel ist in allen Versuchen im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle eine wesentliche und statistisch gesicherte Ertragssteigerung nachzuweisen (siehe Tabellen IV, V und VI). Die Anwendung kann bereits

im Stadium Fe 6, aber auch noch im Stadium Fe 9 erfolgen. Zu einem späteren Termin ist der Anwendungserfolg in der Regel besser (siehe Tabelle VI); eine optimale Wirkung ist nach bisherigen Erfahrungen bei Applikation im Stadium Fe 7/8 zu erwarten.

Bei langstrohigen Weizensorten wie beispielsweise "Mironowskaja 808" ist erfahrungsgemäß für eine optimale Halmstabilisierung und Ertragssicherung die Anwendung von 2 kg/ha (2-Chloräthyl)-trimethyl-ammoniumchlorid beziehungsweise 2 kg AS der Kombination aus 2-Chloräthanphosphonsäure plus (2-Chloräthyl)-trimethyl-ammoniumchlorid (2 : 3) gemäß DE-PS 115 313) notwendig. Mit der obengenannten Kombination ist aufgrund synergistischer Effekte bereits mit 1 kg/ha Gesamtwirkstoffmenge eine sehr gute und sichere Ertragssteigerung möglich.

Beispiel 3:

Halmverkürzende und halmstabilisierende Eigenschaften der erfindungsgemäßen Mittel

Die aus 2-Chloräthan-phosphonsäure, (2-Chloräthyl)-trimethyl-ammoniumchlorid und Kupfer(II)-sulfat im Verhältnis 6 : 3 : 1 bestehende Kombination, nach der im Beispiel 2 dargestellten Versuchsmethodik geprüft, verfügt über gute halmverkürzende und halmstabilisierende Wirkungen (siehe Tabelle VII, VIII und IX). Bei Anwendung in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium des Weizens sind in der Regel die Effekte stärker, wobei nach bisherigen Erfahrungen der Applikationstermin zwischen Fe 6 und Fe 9 liegen kann.

In den Tabellen I bis IX bedeuten:

- A = 2-Chloräthanphosphonsäure
- B = (2-Chloräthyl)-trimethyl-ammoniumchlorid und
- C = Kupfer(II)-sulfat

Tabelle I: Beeinflussung der Grünmassebildung durch die erfindungsgemäßen Mittel

Konzentration in mg/100 ml	Grünmasse relativ zur Kontrolle (%)							
	A	B	C	1:3	1:1	3:1	3:1:1	6:1:1
					A + B	A + B + C		
120	92	96	100	101	100	96	101	103
240	93	98	90	97	96	90	100	104
360	86	86	103	96	96	92	112	110
480	82	88	100	94	90	88	118	115

Tabelle II: Die Beeinflussung des Längenwachstums durch die erfindungsgemäßen Mittel

Konzentration mg / 100 ml	Länge relativ zur Kontrolle (%)			Länge relativ zur Kontrolle (%)		
	A	B	C	1:3	1:1 A + B	3:1 A + B + C
120	67	65	100	63	64	54
240	59	57	100	55	56	41
360	55	48	100	50	51	36
480	51	46	100	46	48	27
						55
						43
						38
						30

Tabelle III: Bewertung des Kombinationseffektes nach Colby hinsichtlich der Beeinflussung des Längenwachstums durch die erfindungsgemäßen Mittel

Dosis in mg / 100 ml				Länge relativ zur Kontrolle						
A	B	C	A+B+C	A : B : C	x ₁	y ₁	z ₁	E _R	E ₁	E ₁ -E _R
72	24	24	120	3 : 1 : 1	83	81	100	54	67	13
144	48	48	240		65	74	100	41	48	7
216	72	72	360		62	70	100	36	43	7
576	192	192	480		50	58	100	27	29	2
90	15	15	120	6 : 1 : 1	70	86	100	55	60	5
180	30	30	240		65	79	100	43	51	8
270	45	45	360		58	75	100	38	44	6
360	60	60	480		55	72	100	30	40	10

Tabelle IV: Kornertag von Winterweizen Sorte "Mironowskaja 808" bei Anwendung der erfindungsgemäßen Mittel im Stadium Fe 7 im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle - Werte von 3 Parzellenversuchen des Jahres 1977
(A : B : C = 6 : 3 : 1)

		Versuch 1 dt/ha rel.	Versuch 2 dt/ha rel.	Versuch 3 dt/ha rel.
unbehandelte Kontrolle		30,1 100	48,8 100	43,0 100
A + B + C	1,0 kg/ha Fe 7	37,4 124	52,9 108	45,2 105
A + B + C	1,5 kg/ha Fe 7	41,6 138	59,7 122	47,6 111
A + B + C	2,0 kg/ha Fe 7	45,7 152	60,0 123	47,2 110

GD 5 % 6,96 4,76 4,45

Tabelle V: Korntrag von Winterweizen Sorte "Alcedo" bei Anwendung der erfindungsgemäßen Mittel im Stadium Fe 7 im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle - Werte von 2 Parzellenversuchen des Jahres 1977
(A : B : C = 6 : 3 : 1)

		Versuch 1 dt/ha rel.	Versuch 2 dt/ha rel.
unbehandelte Kontrolle		40,9 100	71,2 100
A + B + C	1,0 kg/ha Fe 7	49,4 121	74,1 104
A + B + C	1,5 kg/ha Fe 7	55,7 136	75,3 106
A + B + C	2,0 kg/ha Fe 7	58,4 143	79,6 112
	GD 5 %	8,09	2,29

Tabelle VI: Kornertrag von Winterweizen Sorte "Mironowskaja 808" bei Anwendung der erfindungsgemäßen Mittel im Stadium Fe 6 und Fe 9 im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle - Werte von 3 Parzellenversuchen des Jahres 1978 (A : B : C = 6 : 3 : 1)

		Versuch 1 dt/ha rel.	Versuch 2 dt/ha rel.	Versuch 3 dt/ha rel.
unbehandelte Kontrolle		55,7 100	37,8 100	24,6 100
A + B + C	1,0 kg/ha Fe 6	59,6 107	49,1 130	26,3 107
A + B + C	1,5 kg/ha Fe 6	58,4 105	51,3 136	29,7 121
A + B + C	2,0 kg/ha Fe 6	65,9 118	52,3 138	30,0 122
A + B + C	1,0 kg/ha Fe 9	69,2 124	44,1 117	34,1 139
A + B + C	1,5 kg/ha Fe 9	68,1 122	55,3 146	37,0 150
A + B + C	2,0 kg /ha Fe 9	70,1 126	48,8 129	34,8 142

GD 5 % 4,51 7,66 2,74

Tabelle VII: Wuchshöhe und Standfestigkeit von Winterweizen Sorte "Mironowskaja 808" bei Anwendung der erfindungsgemäßen Mittel im Stadium Fe 7 im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle - Werte von 3 Parzellenversuchen des Jahres 1977
(A : B : C = (6 : 3 : 1))

		Versuch 1			Versuch 2			Versuch 3		
		cm	rel.	Stf.	cm	rel.	Stf.	cm	rel.	Stf.
unbehandelte Kontrolle		146	100	4	134	100	5	122	100	9
A + B + C	1,0 kg/ha Fe 7	122	84	9	129	96	7	101	83	9
A + B + C	1,5 kg/ha Fe 7	118	81	9	126	94	8	95	78	9
A + B + C	2,0 kg/ha Fe 7	115	79	9	126	94	8	94	77	9
		GD 5 %			4,97			3,05		
								6,29		

Standfestigkeit (Stf.) - Bonitur nach Noten 1-9, wobei 1 totales Lager und 9 kein Lager bedeuten.

Tabelle VIII: Wuchshöhe und Standfestigkeit von Winterweizen Sorte "Alcedo" bei Anwendung der erfindungsgemäßen Mittel im Stadium Fe 7 im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle - Werte von 2 Parzellenversuchen des Jahres 1977 (A : B : C = 6 : 3 : 1)

		Versuch 1		Versuch 2	
		cm	rel. Stf.	cm	rel. Stf.
unbehandelte Kontrolle		117	100	113	100
A + B + C	1,0 kg/ha Fe 7	101	86	105	93
A + B + C	1,5 kg/ha Fe 7	95	81	103	91
A + B + C	2,0 kg/ha Fe 7	95	81	100	88
GD 5 %		3,88		3,18	

Standfestigkeit (Stf.) - Bonitur nach Noten 1-9, wobei 1 totales Lager und 9 kein Lager bedeuten.

Tabelle IX: Wuchshöhe und Standfestigkeit von Winterweizen Sorte "Mironowskaja 808" bei Anwendung der erfundungsgemäßen Mittel im Stadium Fe 6 und Fe 9 im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle - Werte von 3 Parzellenversuchen des Jahres 1978
(A : B : C = 6 : 3 : 1)

	Versuch 1			Versuch 2			Versuch 3		
	cm	rel.	Stf.	cm	rel.	Stf.	cm	rel.	Stf.
unbehandelte Kontrolle	143,8	100	3	136,1	100	6	137,0	100	3
A + B + C 1,0 kg/ha Fe 6	141,2	98	3	124,6	92	9	126,8	93	7
A + B + C 1,5 kg/ha Fe 6	139,2	97	3	120,5	88	9	126,8	93	8
A + B + C 2,0 kg/ha Fe 6	136,8	95	4	118,9	87	9	126,1	92	8
A + B + C 1,0 kg/ha Fe 9	140,8	98	4	111,6	82	8	116,0	85	8
A + B + C 1,5 kg/ha Fe 9	136,5	95	5	107,6	79	9	111,4	81	9
A + B + C 2,0 kg/ha Fe 9	136,0	95	5	104,7	77	9	109,8	80	9
GD 5 %	2,38			7,12			2,60		

Standfestigkeit (Stf.) - Bonitur nach Noten 1-9, wobei 1 totales Lager und 9 kein Lager bedeuten.

- 15 - 211637

Patentanspruch

Mittel zur Regulierung des Pflanzenwachstums, insbesondere zur Ertragsstabilisierung und -steigerung in Getreidekulturen, gekennzeichnet dadurch, daß sie neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen als Wirkstoff eine Kombination aus 50 bis 80 Gew.% 2-Chloräthanphosphonsäure, 20 bis 40 Gew.% (2-Chloräthyl)-trimethyl-ammoniumchlorid und 2 bis 12 Gew.% Kupfer(II)-sulfat, vorzugsweise aber im Gewichtsverhältnis 6 : 3 : 1 enthalten.